Chapter

19

धारा विद्युत

विद्युत धारा (Electric Current)

(1) किसी अनुप्रस्थ काट के क्षेत्रफल से आवेश प्रवाह की दर को विद्युत धारा कहते हैं। अतः यदि किसी अनुप्रस्थ काट के क्षेत्रफल से ΔQ आवेश Δt समय में प्रवाहित होता है, तब धारा $i_{av} = \frac{\Delta Q}{\Delta t}$ तथा तात्कालिक धारा $i = \lim_{\Delta t \to 0} \frac{\Delta Q}{\Delta t} = \frac{dQ}{dt}$ यदि प्रवाह की दर एकसमान है तब $i = \frac{Q}{t}$ धारा एक अदिश राशि है। इसका SI मात्रक ऐम्पियर तथा C.G.S. मात्रक विद्युत चुम्बकीय मात्रक (*emu*) जिसे बायोट (biot) (*Bi*) या एब ऐम्पियर कहते हैं। $1A = (1/10)\ Bi$ (*ab amp*)

(2) 1 ऐम्पियर धारा से तात्पर्य है कि किसी चालक के किसी अनुप्रस्थ परिच्छेद से प्रति सैकण्ड 6.25×10^{18} इलेक्ट्रॉन गुजरते हैं।

(3) परम्परा के अनुसार किसी चालक में धनावेश के प्रवाह की दिशा ही धारा की दिशा मानी जाती है, अतः धारा प्रवाह की दिशा ऋणावेश (इलेक्ट्रॉनों) के प्रवाह की दिशा के विपरीत होती है, जैसा नीचे चित्र में प्रदर्शित है।

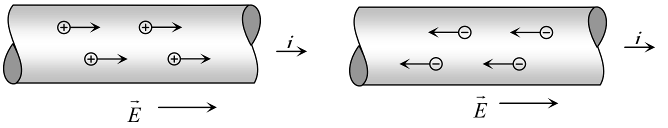


Fig. 19.1

(4) किसी धारावाही चालक में कुल आवेश शून्य होता है।

(5) किसी दिये हुए चालक के लिये धारा का मान उसके अनुप्रस्थ काट के क्षेत्रफल के बदलने से नहीं बदलता है। दिये गये चित्र में $i_1 = i_2 = i_3$

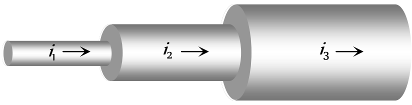


Fig. 19.2

(6) **आवेश की स्थानांतरीय गति के कारण** : यदि n कण, जिनमें प्रत्येक पर आवेश q है,

किसी दिये गये क्षेत्रफल से t

समय में गुजरते हैं, तब धारा $\boldsymbol{i = \frac{nq}{t}}$

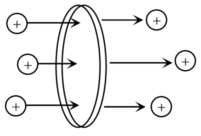
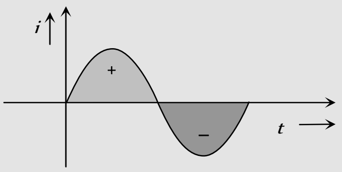
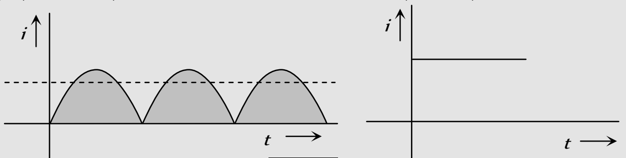
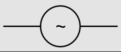
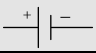


Fig. 19.3

यदि n कण जिनमें प्रत्येक पर आवेश q है, किसी इकाई क्षेत्रफल से इकाई समय में गुजरते हैं, तब अनुप्रस्थ परिच्छेद A से बहने वाली धारा का मान $\boldsymbol{i = nqA}$

यदि प्रति इकाई आयतन में कणों की संख्या n है, व प्रत्येक कण पर आवेश q है और ये कण v वेग से अनुगमन करते हैं तब अनुप्रस्थ परिच्छेद के क्षेत्रफल A से गुजरने वाली धारा का मान $\boldsymbol{i = nqvA}$

Table : 19.1 धारा के प्रकार

प्रत्यावर्ती धारा (ac)	दिष्ट धारा (dc)
(i)  धारा का परिमाण व दिशा दोनों समय के साथ बदलते हैं। ac → दिष्टकारी → dc	(i) (परिवर्ती dc) (स्थिर dc)  dc → इन्वर्टर → ac
(ii) यह केवल ऊष्मीय प्रभाव दर्शाती है।	(ii) यह ऊष्मीय, रासायनिक व चुम्बकीय प्रभाव दर्शाती है।
(iii) इसका प्रतीक है 	(iii) इसका प्रतीक है 

(7) **आवेश की घूर्णीय गति के कारण** : यदि कोई बिंदु आवेश q किसी r त्रिज्या के वृत्त में v वेग से घूम रहा है (आवृत्ति ν, कोणीय वेग ω व परिक्रमण काल T हो) तब धारा $i = q\nu = \frac{q}{T} = \frac{qv}{2\pi r} = \frac{q\omega}{2\pi}$

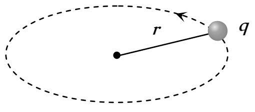


Fig. 19.4

(8) **धारा वाहक** : वे आवेशित कण जिनका एक निश्चित दिशा में प्रवाह विद्युत धारा का निर्माण करता है, धारा वाहक कहलाते हैं। विभिन्न परिस्थितियों के लिये धारा वाहक भिन्न-भिन्न होते हैं।

(i) ठोस : ठोस चालक में जैसे धातुओं में, धारावाहक मुक्त इलेक्ट्रॉन होते हैं।

(ii) द्रव : द्रवों में धारावाहक धनात्मक व ऋणात्मक आयन होते हैं।

(iii) गैस : गैंसों में धारावाहक धनात्मक आयन व मुक्त इलेक्ट्रॉन होते हैं।

(iv) अर्धचालक : अर्धचालकों में धारावाहक होल व मुक्त इलेक्ट्रॉन होते हैं।

धारा घनत्व (Current Density J)

किसी अनुप्रस्थ काट के क्षेत्रफल से प्रवाहित होने वाले आवेश के परिपेक्ष्य में, धारा घनत्व को एक ऐसे सदिश के रूप में परिभाषित किया जाता है, जिसका परिमाण उस बिंदु से गुजरने वाले प्रति इकाई क्षेत्रफल से बहने वाली धारा के परिमाण के बराबर होता है। याद रखने योग्य तथ्य यह है कि यह क्षेत्रफल उस बिंदु से प्रवाहित होने वाले आवेश (या धारा) की दिशा के अभिलंबवत् होता है।

(1) किसी बिंदु P पर धारा घनत्व इस प्रकार प्रदर्शित किया जाता है $\vec{J} = \frac{di}{dA}\vec{n}$

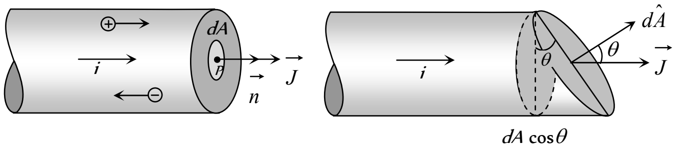


Fig. 19.5

(2) यदि अनुप्रस्थ काट का क्षेत्रफल धारा की दिशा में लम्बवत् नहीं है किन्तु धारा की दिशा से θ कोण ही बनाता है तब

$$J = \frac{di}{dA\cos\theta} \Rightarrow di = JdA\cos\theta = \vec{J}.\vec{dA} \Rightarrow i = \int \vec{J}\cdot\vec{dA}$$

(3) यदि किसी अनुप्रस्थ काट के क्षेत्रफल $\vec{A}$ के लिये धारा घनत्व $\vec{J}$ एक समान है तब $J = \frac{i}{A}$

(4) धारा घनत्व $\vec{J}$ एक सदिश राशि है, इसकी दिशा $\vec{E}$ पर समान है जिसका S.I. मात्रक Amp/m^2 व विमा $[L^{-2}A]$ है।

(5) यदि कोई आवेश अपने अभिलम्बवत् अनुप्रस्थ काट के क्षेत्रफल से एक समान रूप से प्रवाहित होता है, तो धारा $i = nqvA \Rightarrow$ $J = \frac{i}{A} = nqv$

(6) धारा घनत्व विद्युत क्षेत्र से इस प्रकार सम्बन्धित है कि $\vec{J} = \sigma\vec{E} = \frac{\vec{E}}{\rho}$; जहाँ σ = चालकता, ρ = पदार्थ का विशिष्ट प्रतिरोध या प्रतिरोधकता है।

अनुगमन वेग (Drift Velocity)

अनुगमन वेग किसी धातु के भीतर के मुक्त इलेक्ट्रॉन का वह औसत एकसमान वेग है, जो उस धातु पर लगाए गए वैद्युत क्षेत्र के कारण होता है। यही वैद्युत क्षेत्र चालक से धाराप्रवाह के लिये भी उत्तरदायी होता है। अनुगमन वेग का मान कमरे के तापमान पर तापीय वेग ($\simeq 10^5\ m/s$) की तुलना में काफी कम $10^{-4}\ m/s$ की कोटि का होता है।

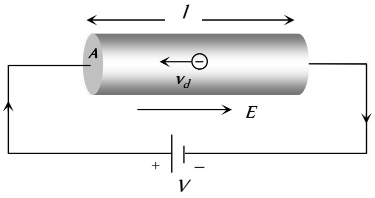


Fig. 19.6

यदि किसी चालक के लिये

n = चालक के प्रति इकाई आयतन में इलेक्ट्रॉनों की संख्या,

A = अनुप्रस्थ काट का क्षेत्रफल

V = चालक के सिरों पर विभवान्तर

E = चालक के अंदर वैद्युत क्षेत्र

i = धारा, J= धारा घनत्व, ρ = विशिष्ट प्रतिरोध, σ = चालकता $\left(\sigma = \frac{1}{\rho}\right)$ तब धारा व अनुगमन वेग के बीच संबन्ध $i = neAv_d$

$$v_d = \frac{i}{neA} = \frac{J}{ne} = \frac{\sigma E}{ne} = \frac{E}{\rho ne} = \frac{V}{\rho l n e}$$

(1) किसी धातु में इलेक्ट्रॉन के अनुगमन वेग की दिशा आरोपित वैद्युत क्षेत्र (अर्थात् धारा घनत्व $\vec{J}$) के विपरीत होती है।

$v_d \propto E$ अर्थात्,वैद्युत क्षेत्र के अधिक होने पर अनुगमन वेग भी अधिक होगा।

(2) जब किसी चालक के असमान परिच्छेद के क्षेत्रफल से स्थायी धारा प्रवाहित होती है, तो अनुगमन वेग अनुप्रस्थ परिच्छेद के क्षेत्रफल के व्युत्क्रमानुपाती होता है। $\left(v_d \propto \frac{1}{A}\right)$

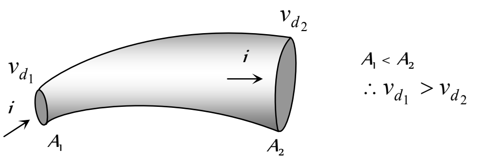


Fig. 19.7

(3) यदि चालक का व्यास (d) दुगुना कर दिया जाये तब इलेक्ट्रॉनों का अनुगमन वेग अप्रभावित रहता है।

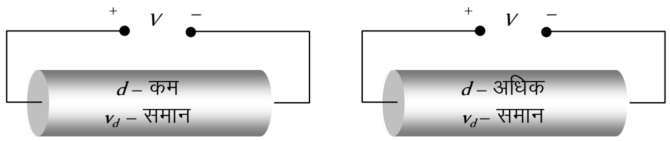


Fig. 19.8

(4) **श्रांति काल (τ) :** किसी धातु में इलेक्ट्रॉनों व धनायनों के बीच दो लगातार टक्करों के बीच के समयांतराल को "श्रांति काल" कहा जाता है।

$\tau = \frac{\text{माध्य मुक्त पथ}}{\text{वर्ग माध्य मूल वेग (इलेक्ट्रॉनों का)}} = \frac{\lambda}{v_{rms}}$ ताप बढ़ने से v_{rms} बढ़ता है, अतः श्रांति काल घटता है।

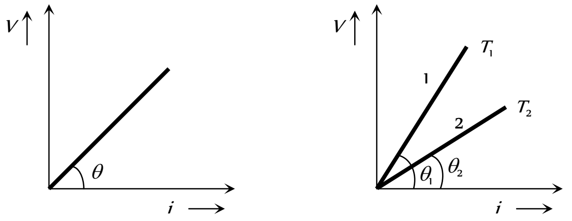
(5) **गतिशीलता :** इकाई विद्युत क्षेत्र में इलेक्ट्रॉनों के अनुगमन वेग को इलेक्ट्रॉन की गतिशीलता कहते हैं। अर्थात् $\mu = \frac{v_d}{E}$ इसका मात्रक $\frac{m^2}{volt-\sec}$ है।

ओम का नियम (Ohm's Law)

यदि किसी चालक की भौतिक अवस्थाएँ (लम्बाई, ताप, याँत्रिक विकृति) आदि नियत रहें, तब चालक से बहने वाली धारा उस चालक के सिरों पर आरोपित विभवान्तर के समानुपाती होती है। अर्थात् $i \propto V \Rightarrow V = iR$ या $\frac{V}{i} = R$; जहाँ R एक समानुपातिक स्थिरांक है, जिसे विद्युत प्रतिरोध कहते हैं।

(1) ओम का नियम एक सार्वत्रिक नियम नहीं है। वे पदार्थ जो ओम के नियम का पालन करते हैं, ओमीय पदार्थ कहलाते हैं।

(2) ऐसे ओमीय पदार्थों के लिये V व i के बीच ग्राफ एक सीधी रेखा होता है। विभिन्न तापों पर V-i ग्राफ विभिन्न होते हैं।



(A) रेखा की प्रवणता $= \tan\theta = \frac{V}{i} = R$

(B) यहाँ $\tan\theta_1 > \tan\theta_2$
अतः $R_1 > R_2$
अर्थात् $T_1 > T_2$

Fig. 19.9

(3) वह युक्ति या पदार्थ जो ओम के नियम का पालन नहीं करते अनओमीय कहलाते हैं। उदाहरण के लिये गैस, क्रिस्टल दिष्टकारी तापायनिक बाल्व, ट्रांजिस्टर इत्यादि, अरैखिक चालक या अन-ओमीय चालक कहलाते हैं। इनके लिये V-i ग्राफ रैखिक (एक सीधी रेखा) नहीं होता है

स्थैतिक प्रतिरोध $R_{\text{स्थैतिक}} = \frac{V}{i} = \frac{1}{\tan\theta}$

गतिक प्रतिरोध $R_{\text{गतिक}} = \frac{\Delta V}{\Delta I} = \frac{1}{\tan\phi}$

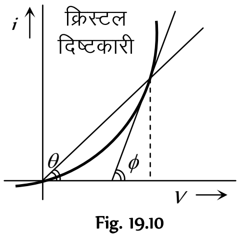


Fig. 19.10

प्रतिरोध (Resistance)

(1) पदार्थ का वह गुण जिसके कारण वह उससे प्रवाहित होने वाली धारा का विरोध करता है, प्रतिरोध कहलाता है।

(2) **प्रतिरोध का सूत्र :** किसी चालक के लिये यदि l = चालक की लम्बाई, A = चालक के अनुप्रस्थ परिच्छेद का क्षेत्रफल, n = चालक के प्रति इकाई आयतन में अणुओं की संख्या, τ = श्रांति काल, तब चालक का प्रतिरोध $R = \rho\frac{l}{A} = \frac{m}{ne^2\tau}.\frac{l}{A}$; जहाँ ρ = चालक के पदार्थ की प्रतिरोधकता है।

(3) **मात्रक एवं विमा :** इसका S.I. मात्रक वोल्ट/एम्पियर या ओम (Ω) है। 1 ओम $= \frac{1 volt}{1 Amp} = \frac{\text{विभव का } 10^8 emu}{\text{धारा का } 10^{-1} emu}$ = प्रतिरोध का 10^9 emu. इसकी विमा $[ML^2T^{-3}A^{-2}]$ है।

(4) **प्रतिरोध की निर्भरता :** किसी चालक का प्रतिरोध निम्न कारकों पर निर्भर करता है।

(i) **चालक की लम्बाई पर :** चालक का प्रतिरोध इसकी लम्बाई के अनुक्रमानुपाती होता है, अर्थात $R \propto l$, एवं अनुप्रस्थ काट के क्षेत्रफल के व्युत्क्रमानुपाती है अर्थात् $R \propto \frac{1}{A}$

(ii) **तापमान :** चालक के लिये

प्रतिरोध $\propto$ तापक्रम

यदि R_0 = $0^\circ C$ पर चालक का प्रतिरोध

R_t = $t^\circ C$ पर चालक का प्रतिरोध

तथा α, β = प्रतिरोध के ताप गुणांक हैं,

तब $R_t = R_0(1 + \alpha t + \beta t^2)$ जबकि $t > 300^\circ C$ तथा $R_t = R_0(1 + \alpha t)$ जबकि $t \le 300^\circ C$ या $\alpha = \frac{R_t - R_0}{R_0 \times t}$

यदि R_1 व R_2 क्रमशः $t_1^\circ C$ तथा $t_2^\circ C$ पर प्रतिरोध हैं, तो $\frac{R_1}{R_2} = \frac{1 + \alpha t_1}{1 + \alpha t_2}$

α का मान भिन्न तापों पर भिन्न होता है। प्रतिरोध का ताप गुणांक α तापीय परास $t_1^\circ C$ से $t_2^\circ C$ के लिये निम्न प्रकार से दिया जाता है, $\alpha = \frac{R_2 - R_1}{R_1(t_2 - t_1)}$ या $R_2 = R_1[1 + \alpha(t_2 - t_1)]$ यह सूत्र लगभग मान देता है।

Table : 19.2 कुछ विद्युतीय पदार्थों के तापक्रम के साथ उनके प्रतिरोध में परिवर्तन

पदार्थ	प्रतिरोध ताप गुणांक (α)	तापक्रम वद्धि का प्रतिरोध पर प्रभाव
धातु	धनात्मक	बढ़ता है
ठोस अधातु	शून्य	निर्भर नहीं करता है
अर्द्धचालक	ऋणात्मक	घटता है
विद्युत अपघटय	ऋणात्मक	घटता है
आयनीकृत गैसें	ऋणात्मक	घटता है
मिश्र धातु	अल्प धनात्मक मान	लगभग नियत

प्रतिरोधकता, चालकता एवं चालकत्व

(Resistivity (ρ), Conductivity (σ) and Conductance (C))

(1) **प्रतिरोधकता** : $R = \rho \frac{l}{A}$ से, यदि l = 1m, A = 1 m^2 तब $\boldsymbol{R = \rho}$ अर्थात् किसी पदार्थ की प्रतिरोधकता आंकिक रूप से उसी पदार्थ के 1 मी लम्बे व इकाई क्षेत्रफल वाले पदार्थ के प्रतिरोध के बराबर होती है।

(i) इसका SI मात्रक ओम × मी तथा विमा $[ML^3T^{-3}A^{-2}]$

(ii) इसका सूत्र : $\rho = \frac{m}{ne^2\tau}$

(iii) प्रतिरोधकता किसी पदार्थ का आंतरिक गुण है। यह पदार्थ के आकार एवं आकृति (अर्थात् l व A) पर निर्भर नहीं करती है यह निम्नलिखित पर निर्भर करता है

(iv) विभिन्न पदार्थों की प्रतिरोधकता भिन्न-भिन्न होती है, जैसे $\rho_{\text{चाँदी}}$ = न्यूनतम = $1.6 \times 10^{-8}\ \Omega\text{-}m$ तथा $\rho_{\text{फ्यूजड क्वार्ट्ज}}$ = अधिकतम $\approx 10^{16}\ \Omega\text{-}m$

$\rho_{\text{कुचालक}}$ (अधिकतम फ्यूजड क्वार्टज के लिए) $> \rho_{\text{मिश्र धातु}} > \rho_{\text{अर्द्ध चालक}} >$ $\rho_{\text{चालक}}$ (न्यूनतम चाँदी के लिए)

(v) प्रतिरोधकता ताप पर निर्भर करती है। धातुओं के लिए $\rho_t = \rho_0 (1 + \alpha\Delta t)$ अर्थात् ताप के साथ विशिष्ट प्रतिरोध (प्रतिरोधकता) बढ़ता है।

(vi) अशुद्धि व यांत्रिक प्रतिबल बढ़ने से प्रतिरोधकता बढ़ती है।

(vii) लोहा, कोबाल्ट तथा निकिल को छोड़कर चुम्बकीय क्षेत्र सभी धातुओं की प्रतिरोधकता को बढ़ा देता है।

(viii) कुछ पदार्थों की प्रतिरोधकता, जैसे सेलेनियम, कैडमियम, सल्फाइड आदि पर आपतित होने वाले प्रकाश की तीव्रता के व्युत्क्रमानपाती होती है।

(2) **चालकता** : प्रतिरोधकता का व्युत्क्रम चालकता (σ) कहलाता है अर्थात् $\sigma = \frac{1}{\rho}$,इसका मात्रक म्हो/मी तथा विमा $[M^{-1}L^{-3}T^3A^2]$ है।

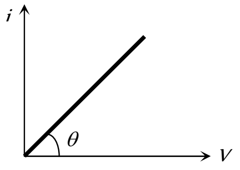


Fig. 19.11

(3) **चालकत्व** : प्रतिरोध के व्युत्क्रम को चालकत्व कहते हैं, $C = \frac{1}{R}$

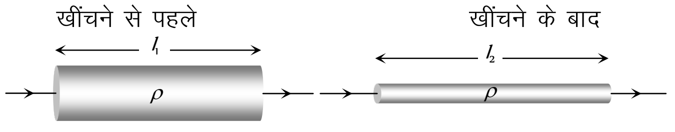
इसका मात्रक $\frac{1}{\Omega}$ या Ω^{-1} या "सीमेन" है

तार को खींचने पर उसके प्रतिरोध में परिवर्तन

(Stretching of Wire)

जब किसी चालक तार को खीचा जाता है, तो उसकी लम्बाई बढ़ती है, तथा अनुप्रस्थ काट का क्षेत्रफल घटता है। अतः प्रतिरोध बढ़ता है परन्तु आयतन स्थिर रहता है।

मान लीजिए किसी चालक तार को खींचने से पूर्व उसकी लम्बाई = l_1,अनुप्रस्थ काट का क्षेत्रफल = A_1, त्रिज्या = r_1, व्यास = d_1, व प्रतिरोध $R_1 = \rho \frac{l_1}{A_1}$



आयतन नियत है अर्थात् $A_1l_1 = A_2l_2$

Fig. 19.12

खींचने के पश्चात् लम्बाई = l_2, अनुप्रस्थ काट का क्षेत्रफल = A_2, त्रिज्या = r_2, व्यास = d_2 व प्रतिरोध $= R_2 = \rho \frac{l_2}{A_2}$

खींचने के पश्चात् प्रतिरोधों का अनुपात

$$\frac{R_1}{R_2} = \frac{l_1}{l_2} \times \frac{A_2}{A_1} = \left(\frac{l_1}{l_2}\right)^2 = \left(\frac{A_2}{A_1}\right)^2 = \left(\frac{r_2}{r_1}\right)^4 = \left(\frac{d_2}{d_1}\right)^4$$

(1) यदि लम्बाई दी गई है तब $R \propto l^2 \Rightarrow \frac{R_1}{R_2} = \left(\frac{l_1}{l_2}\right)^2$

(2) यदि त्रिज्या दी गई है तब $R \propto \frac{1}{r^4} \Rightarrow \frac{R_1}{R_2} = \left(\frac{r_2}{r_1}\right)^4$

विभिन्न विद्युती; चालक पदार्थो के विशिष्ट उपयोग

(Electrical Conducting Materials for Specific Use)

(1) **विद्युत बल्ब का फिलामेंट (तंतु)** : यह टंगस्टन का बना होता है, जिसकी प्रतिरोधकता तथा गलनांक अति उच्च होते हैं।

(2) **तापीय युक्तियों (जैसे हीटर, गीजर, प्रेस) की कुंडली** : ये नाइक्रोम के बने होते हैं जिसकी प्रतिरोधकता अत्यंत उच्च तथा गलनांक भी उच्च होता है।

(3) **प्रतिरोध बॉक्स के प्रतिरोध (मानक प्रतिरोध)** : यह मैंगनीन या कांस्टेण्टन का बना होता है, ये पदार्थ उचित प्रतिरोधकता के होते हैं, तथा इनकी प्रतिरोधकता व्यवहारिक रूप में ताप पर निर्भर नहीं करती। अतः प्रतिरोध का विशिष्ट मान ताप के सूक्ष्म परिवर्तन से परिवर्तित नहीं होता।

(4) **फ्यूज–तार** : ये टिन-लैड मिश्रधातु (63% टिन + 37% लेड) के बने होते है। इनका गलनांक कम तथा प्रतिरोधकता उच्च होती है। यह विद्युत परिपथ में सुरक्षा युक्ति के रूप में श्रेणीक्रम में लगाया जाता है तथा इस प्रकार से निर्मित होता है कि यदि किसी दोष के कारण परिपथ में धारा का मान निर्धारित मान से अधिक होता है तो यह गल जाता है तथा परिपथ को खोल देता है। फ्यूज की कार्य विधि इसकी लम्बाई पर निर्भर नहीं करती है।

फ्यूज तार से बहने वाली सुरक्षित धारा तार की त्रिज्या से इस प्रकार संबंधित है कि $\boldsymbol{i \propto r^{3/2}}$

(5) **तापीय प्रतिरोधक** (Thermistor) : यह एक ताप- सुग्राही प्रतिरोधक है। यह सामान्यतः विभिन्न धातुओं के आक्साइडों जैसे - निकिल, कॉपर, कोबाल्ट, आयरन आदि से बने होते हैं। ये यौगिक अर्ध चालक भी होते हैं। तापीय प्रतिरोधकों के लिये α का मान बहुत उच्च एवं धनात्मक या ऋणात्मक हो सकता है। इनका प्रतिरोध ताप के साथ तेजी से प्रविर्तित होता है।

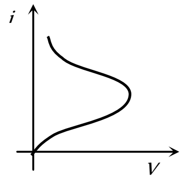


Fig. 19.13

इनका उपयोग अल्प ताप के मापन एवं संसूचन में होता है।

प्रतिरोध का वर्णकोड (Colour Coding of Resistance)

उच्च मान के प्रतिरोध विभिन्न विद्युत व इलेक्ट्रॉनिक परिपथों में प्रयुक्त होते हैं। ये कोड वलय या पट्टियों के समूह में छपे होते हैं। इन वर्ण पट्टियों का मान ज्ञात कर हम प्रतिरोध का मान ज्ञात कर लेते हैं।

कार्बन प्रतिरोधों पर सामान्यतः चार रंगीन वलय या पट्टियाँ (*A, B, C* और *D*) बनी होती हैं जैसा कि चित्र में दिखाया गया है।

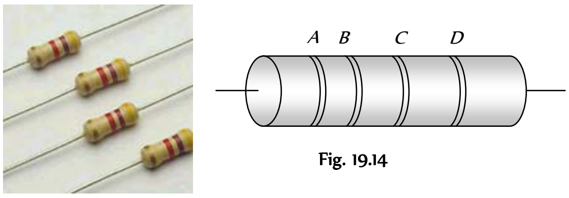


Fig. 19.14

वर्णकोड *A* तथा *B* : वर्ण पट्टी *A* और *B* प्रतिरोध के प्रथम दो सार्थक अंकों को व्यक्त करती है (ओम में)

वर्ण *C* : *C* पट्टी दशम गुणक देता है अर्थात शून्यों की संख्या जो *A* और *B* के सार्थक अंकों के पश्चात् आती है।

***B* तथा *D* :** अंतिम पट्टी *D* त्रुटि को प्रतिशत में व्यक्त करती है दूसरे शब्दों में यह दर्शाये गये मान को प्रतिशत शुद्धता में व्यक्त करती है।

सोने (Gold) के लिए त्रुटि ± 5% और चाँदी के लिए ± 10% यदि केवल तीन बैंण्ड ही कार्बन प्रतिरोध पर दिये गए हैं तब यह त्रुटि 20% व्यक्त करता है।

Table 19.3 कार्बन प्रतिरोधों के वर्ण कोड

याद रखने योग्य प्रथम शब्द	वर्ण	चित्र (*A, B*)	गुणांक (C)
B	काला	0	10^0
B	भूरा	1	10^1
R	लाल	2	10^2
O	नारंगी	3	10^3
Y	पीला	4	10^4
G	हरा	5	10^5
B	नीला	6	10^6
V	बैंगनी	7	10^7
G	सिलेटी	8	10^8
W	सफेद	9	10^9

क्रमबद्ध तरीके से वर्णकोड याद रखने के लिए अंग्रेजी का यह वाक्य याद रखें :

B B R O Y Great Britain Very Good Wife

प्रतिरोधों का समूहन (Grouping of Resistance)

(1) श्रेणी क्रम

(i) प्रत्येक प्रतिरोध से समान धारा प्रवाहित होती है, किन्तु विभवान्तर प्रतिरोधों के अनुपात में वितरित है। अर्थात् $V \propto R$

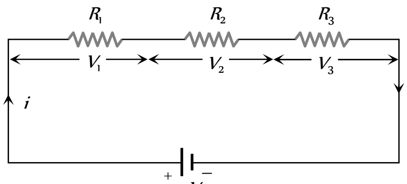


Fig. 19.15

(ii) $R_{eq} = R_1 + R_2 + R_3$ तुल्य प्रतिरोध संयोग के अधिकतम प्रतिरोध वाले प्रतिरोध से अधिक होता है।

(iii) यदि *n* एकसमान प्रतिरोधों को श्रेणी क्रम में जोड़ते हैं, तब $R_{eq} = nR$ और प्रत्येक प्रतिरोध के सिरों पर विभवांतर $V' = \frac{V}{n}$

(2) समांतर क्रम

(i) प्रत्येक प्रतिरोध के सिरों पर विभवान्तर समान रहता है किंतु धारा प्रतिरोधों के व्युत्क्रमानुपात में वितरित होती है। अर्थात् $i \propto \frac{1}{R}$

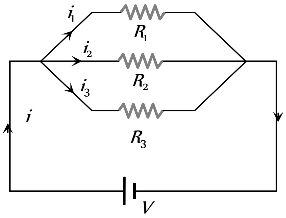


Fig. 19.16

(ii) तुल्यांकी प्रतिरोध $\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$ अथवा

$R_{eq} = (R_1^{-1} + R_2^{-1} + R_3^{-1})^{-1}$ अथवा $R_{eq} = \frac{R_1 R_2 R_3}{R_1 R_2 + R_2 R_3 + R_2 R_1}$

तुल्य प्रतिरोध, संयोग के न्यूनतम प्रतिरोध वाले प्रतिरोध से भी कम होता है।

(iii) यदि दो प्रतिरोध समांतर क्रम में हो तो

$$R_{eq} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} = \frac{\text{गुणन}}{\text{संयोग}}$$

(iv) किसी प्रतिरोध से बहने वाली धारा

$$i' = i \times \left[\frac{\text{विपरीत शाखा का प्रतिरोध}}{\text{कुल प्रतिरोध}}\right]$$

जहाँ *i'* = अभीष्ट धारा (शाखा की धारा)

i = मुख्य धारा

$$i_1 = i\left(\frac{R_2}{R_1 + R_2}\right)$$

तथा $i_2 = i\left(\frac{R_1}{R_1 + R_2}\right)$

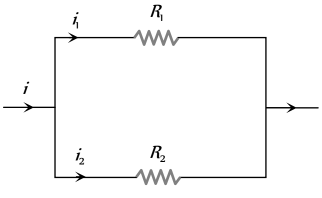
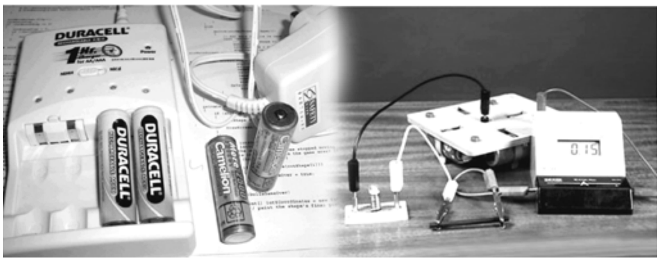


Fig. 19.17

(v) यदि *n* एकसमान प्रतिरोधों को समान्तर क्रम में जोड़ते हैं, तब $R_{eq} = \frac{R}{n}$ और प्रत्येक प्रतिरोध से प्रवाहित धारा $i' = \frac{i}{n}$

सेल (Cell)



वह युक्ति जो रासायनिक ऊर्जा को विद्युतीय ऊर्जा में परिवर्तित कर दे, विद्युत सेल कहलाता है। सेल एक नियत विद्युत वाहक बल *(emf)* का स्रोत है, किन्तु यह नियत धारा का स्रोत नहीं है।

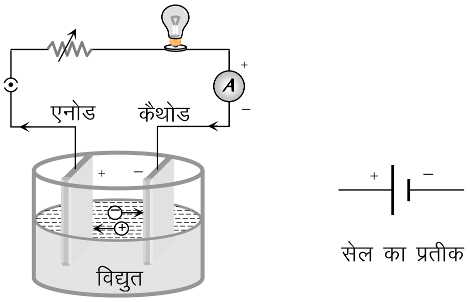


Fig. 19.18

(1) **सेल का विद्युत वाहक बल** (E) **:** संपूर्ण परिपथ (सेल सहित) में इकाई आवेश के प्रवाह के लिए सेल द्वारा प्रदान की गयी आवश्यक ऊर्जा को सेल का विद्युत वाहक बल (*emf*) कहते हैं ।

(2) **विभवान्तर** (V) **:** विद्युत परिपथ के किसी विशिष्ट हिस्से (बाह्य भाग) में इकाई आवेश के प्रवाह हेतु सेल द्वारा प्रदान की गयी आवश्यक ऊर्जा को ही सेल का विभवान्तर कहते हैं। विभवान्तर धारा तथा उस भाग के प्रतिरोध के गुणनफल के बराबर होता है अर्थात् $V = iR$.

(3) **आंतरिक प्रतिरोध** (r) **:** जब सेल के अंदर से धारा बहती है तो विद्युत अपघट्य के द्वारा धारा के प्रवाह में उत्पन्न अवरोध सेल का आन्तरिक प्रतिरोध कहलाता है। सेल का आंतरिक प्रतिरोध इलेक्ट्रोडों के बीच की दूरी ($r \propto d$), इलेक्ट्रोडों का क्षेत्रफल [$r \propto (1/A)$] व प्रकृति, सान्द्रता ($r \propto C$) तथा विद्युत अपघट्य के ताप [$r \propto$ (1/ताप)] पर निर्भर करता है।

यदि सेल का आंतरिक प्रतिरोध शून्य हो तो वह आदर्श कहलायेगा।

विभिन्न स्थितियों में सेल (Cell in Various Positions)

(1) **बन्द परिपथ :** इस अवस्था में सेल परिपथ में एक नियत धारा प्रवाहित करता है।

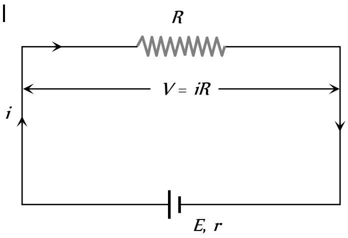


Fig. 19.19

(i) सेल द्वारा प्रदान की गयी धारा $i = \dfrac{E}{R + r}$

(ii) प्रतिरोध के सिरों पर विभवान्तर $V = iR$

(iii) सेल के अन्दर विभव पतन $= ir$

(iv) सेल का समीकरण $E = V + ir$ ($E > V$)

(v) सेल का आंतरिक प्रतिरोध $r = \left(\dfrac{E}{V} - 1\right) \cdot R$

(vi) बाह्य प्रतिरोध (लोड) में शक्ति व्यय

$$P = Vi = i^2R = \frac{V^2}{R} = \left(\frac{E}{R+r}\right)^2 .R$$

शक्ति अधिकतम होगी, जबकि $R = r$ अतः $P_{max} = \dfrac{E^2}{4r}$

इस तथ्य को व्यापक रूप में "अधिकतम शक्ति स्थानांतरण प्रमेय" (Maximum power transfer theorem) कहते हैं।

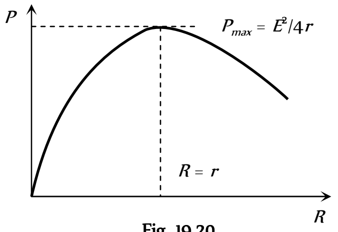


Fig. 19.20

(vii) जब सेल आवेशित हो रहा हो अर्थात् सेल में धारा प्रवाहित की जाये तब $E = V - ir$ तथा $E < V$

(2) **खुला परिपथ :** जब सेल से कोई धारा नहीं ली जा रही है वह खुले परिपथ में कहलाता है

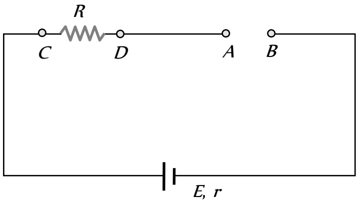


Fig. 19.21

(i) परिपथ में बहने वाली धारा $i = 0$

(ii) A और B के बीच विभवान्तर $V_{AB} = E$

(iii) C और D के बीच विभवान्तर, $V_{CD} = 0$

(3) **लघु परिपथ :** इस अवस्था में सेल के दोनों सिरों को एक मोटे तार के द्वारा जोड़ दिया जाता है।

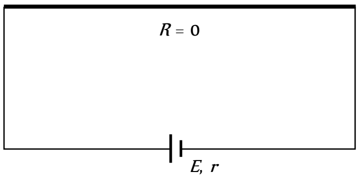


Fig. 19.22

(i) अधिकतम धारा (लघु परिपथ धारा) कुछ क्षणों पर बहती है। $i_{sc} = \dfrac{E}{r}$

(ii) विभवान्तर $V = 0$

सेलों का समूहन (Grouping of Cells)

सेलों के समूह को बैटरी कहते हैं।

सेलों के श्रेणीक्रम समूहन में, उनके विद्युत वाहक बल आपस में जोड़े या घटाये जाते हैं जबकि उनके आंतरिक प्रतिरोध हमेशा जुड़ जाते हैं। यदि सेल की असमान प्लेट आपस में जोड़ी जाएं तो उनके विद्युत वाहक बलों को आपस में जोड़ा जाता है, जबकि यदि समान प्लेटें आपस में जोड़ी जायें तब कुल विद्युत वाहक बल दोनों सेलों के विद्युत वाहक बलों के अंतर के बराबर होता है।

$E_{eq} = E_1 + E_2$
$r_{eq} = r_1 + r_2$

$E_{eq} = E_1 - E_2\ (E_1 > E_2)$
$r_{eq} = r_1 + r_2$

Fig. 19.23

(1) **श्रेणीक्रम संयोजन** : श्रेणीक्रम संयोजन में एक सेल के एनोड को दूसरे सेल के कैथोड से जोड़ दिया जाता है, तथा यह क्रम चलता रहता है। जब n एकसमान सेल श्रेणीक्रम में जुड़े हों

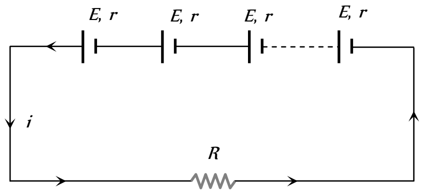


Fig. 19.24

(i) संयोजन का तुल्य विद्युत वाहक बल $E_{eq} = nE$

(ii) तुल्य आंतरिक प्रतिरोध $r_{eq} = nr$

(iii) मुख्य धारा= प्रत्येक सेल से बहने वाली धारा $= i = \dfrac{nE}{R + nr}$

(iv) बाह्य प्रतिरोध के सिरों पर विभवान्तर $V = iR$

(v) प्रत्येक सेल के सिरों पर विभवान्तर $V' = \dfrac{V}{n}$

(vi) परिपथ में शक्ति क्षय$= \left(\dfrac{nE}{R + nr}\right)^2 . R$

(vii) अधिकतम शक्ति के लिए आवश्यक शर्त $R = nr$ और अधिकतम शक्ति $P_{max} = n\left(\dfrac{E^2}{4r}\right)$

(viii) यदि $nr << R$ हो तभी इस संयोजन को प्रयुक्त किया जाता है

(2) **समांतर क्रम समूहन** : समांतर क्रम संयोजन में सभी सेलों के एनोड एक बिन्दु पर तथा कैथोड दूसरे बिन्दु पर एक साथ जुड़े होते हैं। यदि n एकसमान सेल समांतर क्रम में जुड़े हों

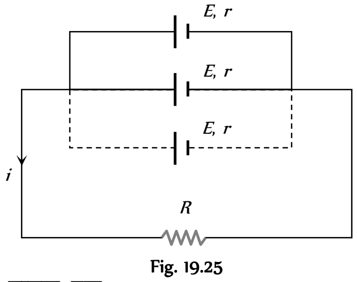


Fig. 19.25

(i) तुल्य विद्युत वाहक बल $E_{eq} = E$

(ii) तुल्य आंतरिक प्रतिरोध $R_{eq} = r/n$

(iii) मुख्य धारा $i = \dfrac{E}{R + r/n}$

(iv) बाह्य प्रतिरोध के सिरों पर विभवान्तर = प्रत्येक सेल पर विभवान्तर = $V = iR$

(v) प्रत्येक सेल से प्रवाहित धारा $i' = \dfrac{i}{n}$

(vi) परिपथ मे शक्ति क्षय $P = \left(\dfrac{E}{R + r/n}\right)^2 . R$

(vii) अधिकतम शक्ति की शर्त $R = r/n$ तथा $P_{max} = n\left(\dfrac{E^2}{4r}\right)$

(viii) यदि $nr >> R$ हो तभी यह संयोजन प्रयुक्त होता है

(3) **मिश्रित समूहन** : यदि n एकसमान सेल एक पंक्ति में हों तथा ऐसी m पंक्तियों को समांतर क्रम में जोड़ा जाए (चित्रानुसार) तब

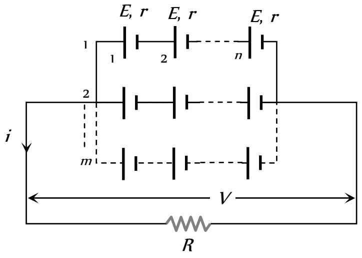


Fig. 19.26

(i) संयोजन का तुल्य विद्युत वाहक बल $E_{eq} = nE$

(ii) संयोजन का तुल्य आंतरिक प्रतिरोध $r_{eq} = \dfrac{nr}{m}$

(iii) लोड प्रतिरोध R से बहने वाली मुख्य धारा

$$i = \frac{nE}{R + \frac{nr}{m}} = \frac{mnE}{mR + nr}$$

(iv) लोड के सिरों पर विभवान्तर $V = iR$

(v) प्रत्येक सेल का विभवान्तर $V' = \dfrac{V}{n}$

(vi) प्रत्येक सेल से प्रवाहित धारा $i' = \dfrac{i}{n}$

(vii) अधिकतम शक्ति की शर्त $R = \dfrac{nr}{m}$ तथा $P_{max} = (mn)\dfrac{E^2}{4r}$

(viii) सेलों की कुल संख्या = mn

किरचॉफ के नियम (Kirchoff's Laws)

(1) **किरचॉफ का प्रथम नियम** : इस नियम को संधि नियम या धारा का नियम (KCL) भी कहते हैं। इस नियम के अनुसार किसी संधि पर मिलने वाली समस्त धाराओ का बीजगणितीय योग शून्य होता है। अर्थात् $\sum i = 0$

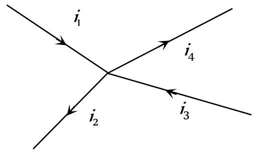


Fig. 19.27

किसी परिपथ में, किसी संधि पर आने वाली समस्त धाराओं का योग उस संधि से जाने वाली धाराओं के योग के बराबर होता है। $i_1 + i_3 = i_2 + i_4$

(ii) यह नियम साधारण रूप से "आवेश संरक्षण का नियम" है।

(2) **किरचॉफ का द्वितीय नियम** : इस नियम को लूप नियम या वोल्टेज नियम (KVL) से भी जाना जाता है तथा इस नियम के अनुसार किसी बन्द लूप में होने वाले विभव परिवर्तनों का साधारण बीज गणितीय योग शून्य होता है अर्थात $\sum V = 0$

(i) यह नियम "ऊर्जा संरक्षण के नियम पर आधारित है,

(ii) यदि परिपथ में n लूप हैं तो लूप के नियम से स्वतंत्र समीकरणों की संख्या $(n-1)$ होगी

(3) **किरचॉफ नियम के अनुप्रयोग में चिन्ह परिपाटी** : किरचॉफ नियमों के अनुप्रयोग में निम्न चिन्ह परिपाटी अपनाई जाती है।

(i) किसी प्रतिरोध से गुजरने वाली धारा की दिशा में विभव परिवर्तन $-iR$ तथा धारा के विपरीत दिशा में यह $+iR$ होता है।

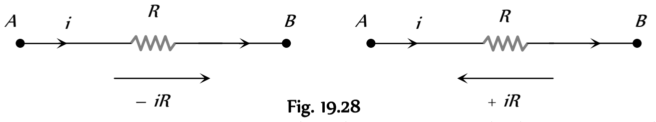


Fig. 19.28

(ii) किसी विद्युत वाहक बल स्रोत के ऋणात्मक सिरे से धनात्मक सिरे की ओर जाने पर विभव परिवर्तन $+E$ तथा धनात्मक से ऋणात्मक सिरे पर जाने पर $-E$ होता है, चाहे धारा किसी भी दिशा में हो।

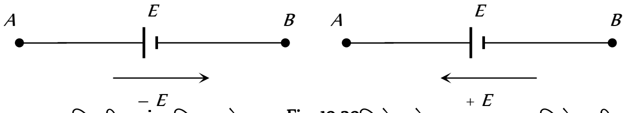


Fig. 19.29

(iii) किसी संधारित्र के ऋणात्मक सिरे से धानात्मक सिरे की ओर जाने पर विभव परिवर्तन $+\frac{q}{C}$ जबकि विपरीत दिशा में $-\frac{q}{C}$ होता है।

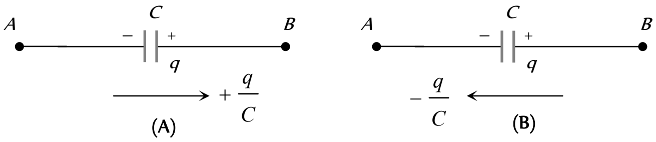


Fig. 19.30

(iv) किसी प्रेरकत्व से बहने वाली धारा की दिशा में वोल्टेज परिवर्तन $-L\frac{di}{dt}$ जबकि धारा की विपरीत दिशा में $+L\frac{di}{dt}$ होता है।

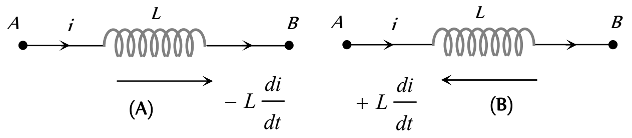
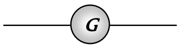


Fig. 19.31

विभिन्न मापन यंत्रा (Different Measuring Instruments)

(1) **धारामापी** : यह ऐसा यंत्र है जो इसमें से प्रवाहित होने वाली अल्प धारा को विक्षेप द्वारा प्रदर्शित करता है। धारामापी विभिन्न प्रकार के होते हैं, उदाहरण के लिए - चल कुण्डली धारामापी, चल चुम्बक धारामापी, तप्त तार धारामापी। dc परिपथों में चल कुण्डली धारामापी प्रयुक्त होते हैं।

(i) **इसका संकेत** :  ; जहाँ G धारामापी का कुल आंतरिक प्रतिरोध है।

(ii) **पूर्ण विक्षेप धारा** : धारामापी में पूर्ण विक्षेप के लिए आवश्यक धारा को पूर्ण विक्षेप धारा कहते हैं, इसे i_g से प्रदर्शित किया जाता है।

(iii) **शण्ट (पार्श्ववाही)** : धारामापी से प्रवाहित होने वाली धारा के नियंत्रण हेतु धारामापी कुण्डली के समांतर क्रम में एक अल्प मान का प्रतिरोध लगाया जाता है जिसे शण्ट (पार्श्ववाही) कहते हैं।

Table : 19.4 शण्ट से लाभ एवं हानियाँ

शण्ट से लाभ	शण्ट से हानियाँ
धारामापी को जलने से सुरक्षा करता है। इसे धारामापी को अमीटर में बदलने के लिए प्रयुक्त कर सकते हैं।	शण्ट प्रतिरोध के कारण धारामापी की सुग्राहिता कम हो जाती है।

(2) **अमीटर** : इसकी सहायता से धारा मापते हैं, तथा यह सदैव परिपथ की शाखा या घटक के श्रेणीक्रम में जोड़ा जाता है, जिसमें प्रवाहित धारा मापनी है।

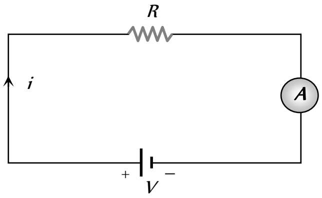


Fig. 19.32

(i) अमीटर का पाठ्यांक परिपथ में बहने वाली वास्तविक धारा से हमेशा कम होता है।

(ii) अमीटर का प्रतिरोध जितना कम होगा, उसका पाठ्यांक उतना ही शुद्ध होगा। यदि अमीटर का प्रतिरोध (r) शून्य है तो इसे आदर्श अमीटर कहा जाता है।

(iii) **धारामापी का अमीटर में रूपान्तरण** : धारामापी को अमीटर में बदलने के लिए एक अल्प मान के प्रतिरोध (शण्ट) S को धारामापी G के साथ समांतर क्रम में लगा दिया जाता है, जैसा कि चित्र में दिखाया गया है।

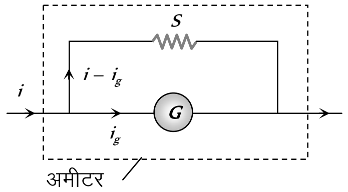


Fig. 19.33

(a) संयोग का तुल्य प्रतिरोध $= \frac{GS}{G+S}$

(b) G और S दोनों समांतर क्रम में होने से इनका विभवान्तर समान होता है अर्थात् $i_g G = (i - i_g)S$

अतः आवश्यक शण्ट का मान $S = \frac{i_g}{(i - i_g)} G$

(c) धारामापी से मुख्य धारा का n वाँ भाग (अर्थात् $i_g = \frac{i}{n}$) प्रवाहित करने के लिए आवश्यक शण्ट का मान $S = \frac{G}{(n-1)}$

(3) **वोल्टमीटर :** इसकी सहायता से विभवान्तर मापा जाता है और इसे परिपथ के उस घटक के समांतर क्रम में लगाते हैं, जिसके सिरों पर विभवान्तर मापा जाना है,

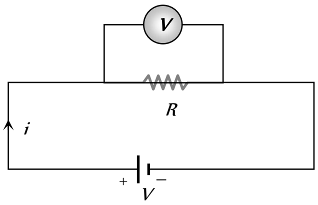


Fig. 19.34

(i) वोल्टमीटर का पाठ्यांक वास्तविक मान से हमेशा कम होता है।

(ii) वोल्टमीटर का प्रतिरोध जितना अधिक होगा, उसका पाठ्यांक उतना ही शुद्ध होगा एक आदर्श वोल्टमीटर का प्रतिरोध अनन्त होता है अर्थात इसके उपयोग में मुख्य धारा का मान अप्रभावित रहता है।

(iii) **धारामापी का वोल्टमीटर में रूपान्तरण :** धारामापी को वोल्टमीटर में बदलने के लिए एक बड़ा प्रतिरोध धारामापी के साथ श्रेणी क्रम में जोड़ते हैं, जैसा कि चित्र में प्रदर्शित है।

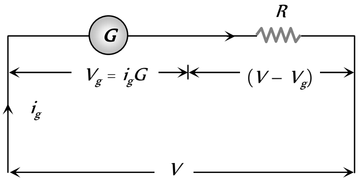


Fig. 19.35

(a) संयोजन का तुल्य प्रतिरोध $= G + R$

(b) ओम के नियम से $V = i_g (G + R)$

अतः अभीष्ट श्रेणी प्रतिरोध $R = \frac{V}{i_g} - G = \left(\frac{V}{V_g} - 1\right) G$

(c) यदि कुल वोल्टेज V का n वाँ भाग धारामापी से गुजारा जाये (अर्थात $V_g = \frac{V}{n}$) तब अभीष्ट श्रेणी प्रतिरोध $R = (n-1)\,G$

(4) **व्हीटस्टोन सेतु :** व्हीटस्टोन सेतु चार प्रतिरोधों की ऐसी व्यवस्था है, जिसका उपयोग एक अज्ञात प्रतिरोध का मान अन्य तीन प्रतिरोधों की मदद से ज्ञात करने में किया जाता है। यहाँ

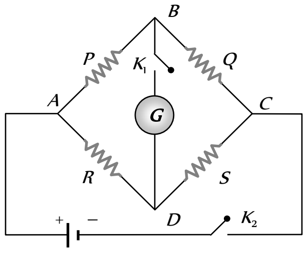


Fig. 19.36

AB व BC भुजाओं को अनुपातिक भुजा तथा AC व BD को संयुग्मी भुजाएं कहते हैं।

(i) **संतुलित सेतु :** जब धारामापी का विक्षेप शून्य हो अर्थात धारामापी से होकर कोई धारा प्रवाह न हो सेतु संतुलन में कहा जाता है, या दूसरे शब्दों $V_B = V_D$ संतुलित अवस्था में $\frac{P}{Q} = \frac{R}{S}$; सेल व धारामापी का स्थान परस्पर परिवर्तित कर देने पर भी यह शर्त अपरिवर्तित रहती है।

(ii) **असंतुलित सेतु :** यदि सेतु संतुलन में नहीं है तो धारा प्रवाह D से B की ओर होगा यदि $V_D > V_B$ अर्थात $(V_A - V_D) < (V_A - V_B)$, अतः $PS > RQ$

(iii) **व्हीटस्टोन सेतु के अनुप्रयोग :** मीटर ब्रिज, पोस्ट ऑफिस बॉक्स व कैरीफॉस्टर सेतु आदि यंत्र व्हीटस्टोन सेतु के सिद्धांत पर आधारित हैं, जिनका उपयोग अज्ञात प्रतिरोध ज्ञात करने में किया जाता है।

(5) **मीटर सेतु :** मीटर सेतु में प्रतिरोध तार (AC) 100 सेमी. लम्बा होता है। संयोजन बिन्दु की स्थिति परिवर्तित करके सेतु को संतुलित किया जाता है। सेतु की संतुलन की अवस्था में $AB = l$, BC $(100 - l)$ तब

$\frac{Q}{P} = \frac{(100 - l)}{l}$ एवं $\frac{P}{Q} = \frac{R}{S} \Rightarrow S = \frac{(100 - l)}{l} R$

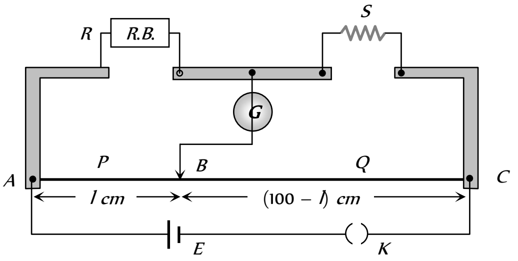


Fig. 19.37

विभवमापी (Potentiometer)

विभवमापी वह युक्ति है जिसके द्वारा मुख्यतः किसी दिये गये सेल का विद्युत वाहक बल मापा जाता है तथा सेलों के विद्युत वाहक बलों की तुलना की जाती है। यह किसी दिए गए सेल का आंतरिक प्रतिरोध ज्ञात करने के लिए भी प्रयुक्त होता है।

(1) **परिपथ :** विभवमापी में एक लंबा प्रतिरोधक तार AB जिसकी लम्बाई L (लगभग 6 m से 10 m) होती है और यह मैंगनीन या कांस्टेन्टन से बना होता है। एक बैटरी जिसका ज्ञात विद्युत वाहक बल e तथा आतंरिक प्रतिरोध r है संचायक बैटरी या संचायक सेल कहलाती है। इन दोनो के संयोजन से प्राथमिक परिपथ बनता हैं।

दूसरे सेल का एक सिरा (जिसका विद्युत वाहक बल ज्ञात करना है) मुख्य परिपथ के एक सिरे से तथा दूसरा सिरा प्रतिरोधक तार से जुड़ा होता है जिसका संबंध धारामापी G से होता है । यह मिलकर द्वितीयक परिपथ बनाता है।

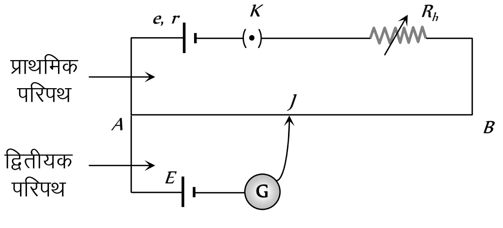


Fig. 19.38

J = जॉकी

K = कुंजी

R = विभवमापी के तार का प्रतिरोध

ρ = विभवमापी के तार का विशिष्ट प्रतिरोध

R_h = परिवर्ती प्रतिरोध, तार AB से प्रवाहित होने वाली धारा को नियंत्रित करता है।

(i) विभवमापी के तार का विशिष्ट प्रतिरोध अधिक किन्तु प्रतिरोध ताप गुणांक (α) कम होना चाहिए।

(ii) प्राथमिक व द्वितीयक परिपथों के सभी उच्च विभव वाले बिन्दु (सिरे) एक ही बिन्दु A पर जुड़ने चाहिए तथा सभी कम विभव वाले बिन्दु जौकी (या बिन्दु B) से जोड़े जाने चाहिए।

(iii) पहले से ज्ञात विभवान्तर का मान ज्ञात किये जाने वाले विभवान्तर से अधिक होना चाहिए।

(iv) विभव प्रवणता नियत रहना चाहिए इसके लिए प्राथमिक परिपथ में धारा का मान नियत रहना चाहिए तथा जौकी तार के ऊपर नहीं चलाना चाहिए।

(v) विभवमापी के तार का व्यास एकसमान होना चाहिए।

(2) **विभव प्रवणता (x)** : तार की प्रति इकाई लम्बाई के विभवान्तर (या विभव पतन) को विभव प्रवणता कहते हैं।

$$x = \frac{V}{L}\frac{volt}{m} \quad \text{जहाँ } V = iR = \left(\frac{e}{R + R_h + r}\right).R.$$

अतः $$\boldsymbol{x = \frac{V}{L} = \frac{iR}{L} = \frac{i\rho}{A} = \frac{e}{(R + R_h + r)}.\frac{R}{L}}$$

(i) विभव प्रवणता प्रत्यक्षतः निम्न पर निर्भर करती है :

(a) विभवमापी तार के प्रति इकाई लम्बाई के प्रतिरोध पर (R/L)

(b) विभवमापी तार की त्रिज्या (अनुप्रस्थ काट के क्षेत्रफल) पर

(c) विभवमापी तार के पदार्थ के विशिष्ट प्रतिरोध पर (अर्थात ρ)

(d) विभवमापी तार से प्रवाहित धारा के मान पर (i)

(ii) विभव प्रवणता (x) अप्रत्यक्ष रूप से निम्न पर निर्भर करती है :

(a) प्राथमिक परिपथ की बैटरी के विद्युत वाहक बल पर

(b) प्राथमिक परिपथ में धारा नियंत्रक के प्रतिरोध (R) पर

(3) माना कि जॉकी को तार के बिन्दु J पर स्पर्श कराया जाता है तब बिन्दुओं A व J के बीच विभवान्तर $V = xl$

इस लम्बाई (l) में दो प्रकार के विभवान्तर हैं

(i) बैटरी e के कारण विभवान्तर V

(ii) अज्ञात सेल का विभवान्तर E

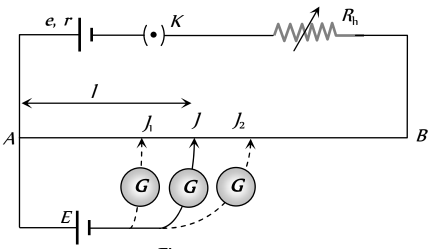


Fig. 19.39

यदि $V > E$, तब धारा धारामापी परिपथ से एक दिशा में गुजरेगी या $V < E$, तब धारा धारामापी परिपथ में विपरीत दिशा से गुजरेगी। या $V = E$ तब धारामापी परिपथ से होकर धारा नहीं बहती, इसे शून्य विक्षेप स्थिति कहते हैं तथा लम्बाई l को संतुलन लम्बाई कहा जाता है।

संतुलन अवस्था में $\boldsymbol{E = xl}$

या $$\boldsymbol{E = xl = \frac{V}{L}l = \frac{iR}{L}l = \left(\frac{e}{R + R_h + r}\right).\frac{R}{L} \times l}$$

यदि V नियत रहे, तब $L \propto l \Rightarrow \frac{x_1}{x_2} = \frac{L_1}{L_2} = \frac{l_1}{l_2}$

(4) **विभवमापी का मानकीकरण** : प्रयोगों द्वारा विभव प्रवणता ज्ञात करने की विधि को विभवमापी का मानकीकरण कहते हैं।

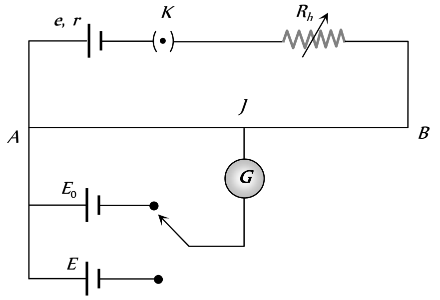


Fig. 19.40

माना कि मानक विद्युत वाहक बल E_0 के लिए संतुलन लम्बाई l_0 है, तब विभवमापी के सिद्धांत से $E_0 = xl_0 \Rightarrow x = \frac{E_0}{l_0}$

(5) **विभवमापी की सुग्राहिता** : किसी विभवमापी को अत्यधिक सुग्राही कहा जाता है यदि यह अत्यन्त सूक्ष्म विभवान्तर को भी अधिक शुद्धता से मापता है।

(i) विभवमापी की सुग्राहिता इसकी विभव प्रवणता द्वारा निर्धारित होती है। सुग्राहिता विभव प्रवणता के व्युत्क्रमानुपाती होती है।

(ii) विभवमापी की सुग्राहिता बढाने के लिए

(a) प्राथमिक परिपथ का प्रतिरोध घटाना होगा।

(b) विभवमापी तार की लम्बाई बढानी होगी ताकि अधिक लम्बाई से अधिक शुद्धता आ सके।

Table 19.5 वोल्टमीटर व विभवमापी में अन्तर

वोल्टमीटर	विभवमापी
इसका प्रतिरोध उच्च किन्तु निश्चित होता है	इसका प्रतिरोध उच्च तथा अनंत होता है।
विद्युत वाहक बल स्रोत से कुछ धारा इसमें से होकर बहती है ।	विद्युत वाहक बल स्रोत से कोई धारा इसमें से होकर नहीं बहती
इसके द्वारा मापा गया विभवान्तर वास्तविक विभवान्तर से कम होता है।	इसके द्वारा मापा गया विभवान्तर वास्तविक विभवान्तर के बराबर होता है।
इसकी सुग्राहिता कम होती है ।	इसकी सुग्राहिता अत्यधिक होती है।
यह एक बहुउपयोगी यंत्र है।	यह केवल विद्युत वाहक बल या विभवान्तर मापता है।
यह विक्षेप विधि पर आधारित है।	यह शून्य विक्षेप विधि पर आधारित

	है।

विभवमापी के अनुप्रयोग (Application of Potentiometer)

(1) **प्राथमिक सेल का आंतरिक प्रतिरोध ज्ञात करना**

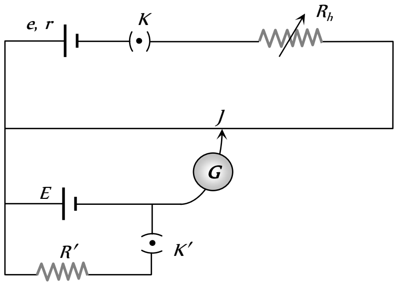


Fig. 19.41

(i) प्रारम्भ में द्वितीयक परिपथ की कुंजी K' को खुला रखते हैं तथा संतुलन लम्बाई (l_1) प्राप्त करते हैं। चूंकि सेल E खुले परिपथ में है, अतः इसका विद्युत वाहक बल लम्बाई l_1 पर संतुलित हो जाता है

अर्थात् $E = xl_1$ .... (i)

(ii) अब कुंजी K' को बंद कर दिया जाता है अतः सेल E बंद परिपथ में आ जाता है। यदि उपरोक्त विधि को पुनः दोहराया जाए तब विभवान्तर V की संतुलन लम्बाई l_2 प्राप्त होती है अर्थात् $V = xl_2$ .... (ii)

(iii) आंतरिक प्रतिरोध का सूत्र प्रयोग करने पर $r = \left(\frac{E}{V} - 1\right).R'$

$$r = \left(\frac{l_1 - l_2}{l_2}\right).R'$$

(2) **दो सेलों के विद्युत वाहक बल की तुलना** : माना सेलों E_1 व E_2 के लिए संतुलन लम्बाइयाँ l_1 व l_2 हैं तब $E_1 = xl_1$ और $E_2 = xl_2$ $\Rightarrow$ $\frac{E_1}{E_2} = \frac{l_1}{l_2}$

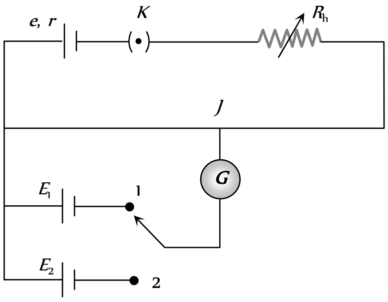
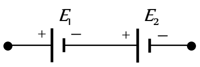
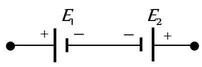


Fig. 19.42

माना $E_1 > E_2$ तथा दोनों सेल श्रेणी क्रम में है। यदि सेलों को परस्पर विपरीत सिरों से जोड़ा जाए तब संतुलन लम्बाई l_1 तथा यदि दोनों को एक दूसरे के समान सिरों को जोड़ा जाए तब संतुलन लम्बाई l_2 प्राप्त हो जैसा कि चित्र में प्रदर्शित है



$(E_1 + E_2) = xl_1$



$(E_1 - E_2) = xl_2$

$$\Rightarrow \quad \frac{E_1 + E_2}{E_1 - E_2} = \frac{l_1}{l_2} \quad \text{एवं} \quad \frac{E_1}{E_2} = \frac{l_1 + l_2}{l_1 - l_2}$$

(3) **प्रतिरोधों की तुलना** : माना प्रतिरोध R_1 के लिए संतुलन लम्बाई (जबकि XY जुड़े हो) l_1 है तथा माना प्रतिरोध $R_1 + R_2$ के लिए संतुलन लम्बाई (जब YZ जुड़े हो) l_2 है तब

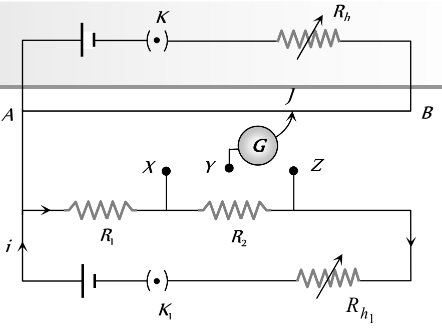


Fig. 19.43

$iR_1 = xl_1$ तथा $i(R_1 + R_2) = xl_2$ $\Rightarrow \frac{R_2}{R_1} = \frac{l_2 - l_1}{l_1}$

(4) **तापीय विद्युत वाहक बल ज्ञात करना**

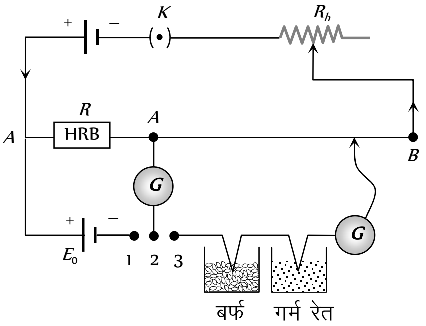


Fig. 19.44

(i) किसी ताप वैद्युत युग्म में ताप विद्युत वाहक बल का मान सामान्य तापांतर के लिए बहुत कम (10^{-6} वोल्ट) होता है, इसके लिए विभव प्रवणता x का मान भी बहुत कम (10^{-6} वोल्ट/मी) होता है। अतः धारा के मान को कम करने के लिए विभवमापी के तार के साथ श्रेणी क्रम में एक उच्च प्रतिरोध लगाया जाता है।

(ii) प्रतिरोध R के सिरों पर विभवान्तर मानक सेल के emf के बराबर होना चाहिए अर्थात $iR = E_0$ $\therefore$ $i = \frac{E_0}{R}$

(iii) ताप युग्म में उत्पन्न सूक्ष्म ताप विद्युत वाहक बल $e = xl$

(iv) $x = i\rho = \frac{iR}{L}$ $\quad \therefore \; e = \frac{iRl}{L}$ जहाँ L = जहाँ L = विभवमापी तार की लम्बाई है, ρ = प्रति इकाई लम्बाई का प्रतिरोध है , l = विद्युत वाहक बल e के लिए संतुलन लम्बाई है।

(5) **अमीटर का अंशांकन** : विभवमापी की सहायता से अमीटर के पाठ्यांक की शुद्धता की जांच करना अमीटर का अंशांकन कहलाता है।

(i) अमीटर के अंशांकन की प्रक्रिया में किसी परिपथ से प्रवाहित धारा को पहले अमीटर द्वारा मापा जाता है एवं बाद में उसी धारा का मापन विभवमापी द्वारा किया जाता है। दोनों मानों की तुलना करने पर अमीटर के पाठ्यांक में त्रुटि ज्ञात कर सकते हैं।

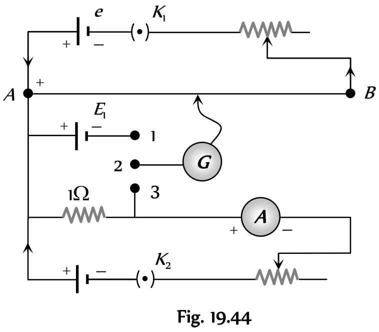


Fig. 19.44

(ii) अमीटर के अंशांकन के लिये विभवमापी के द्वितीयक परिपथ में 1 Ω मानक प्रतिरोध की कुण्डली का उपयोग करते हैं क्योंकि 1 Ω प्रतिरोध पर इसमें बहने वाली धारा के कारण विभवान्तर $V = i$.

(iii) यदि विद्युत वाहक बल E_0 के लिये संतुलन की लम्बाई l_0 है तब $E_0 = xl_0 \Rightarrow x = \frac{E_0}{l_0}$ (मानकीकरण की विधि)

(iv) माना 1Ω प्रतिरोध से बहने वाली धारा i' है, जिससे प्राप्त विभवान्तर $V' = i'(1) = xl_1$ है, जहाँ l_1 संतुलन लम्बाई है। अतः त्रुटि ज्ञात करने के लिए

$$\Delta i = i - i' = i - xl_1 = i - \frac{E_0}{l_0} \times l_1$$

(6) **वोल्टमीटर का अंशांकन**

(i) प्रायोगिक वोल्टमीटर आदर्श नहीं होते क्योंकि इनका प्रतिरोध अनन्त नहीं होता। ऐसे प्रायोगिक वोल्टमीटर के पाठ्यांकों में त्रुटि ज्ञात करने के लिये वोल्टमीटर के मान की तुलना विभवमापी द्वारा मापे गये मान से की जाती है।

(ii) यदि द्विदैशिक कुंजी के सिरों 1 व 2 को जोड़ने पर इससे प्राप्त विद्युत वाहक बल E_0 तथा संतुलन लम्बाई l_0 हो तो $x = E_0/l_0$

(iii) अज्ञात विभवान्तर के लिए V के लिए संतुलन लम्बाई l_1 (2 और 3 को बंद करने पर) हो तब, $V' = xl_1 = (E_0/l_0)l_1$.

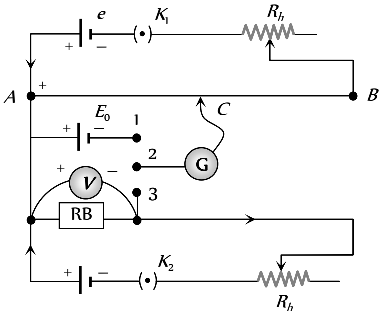


Fig. 19.45

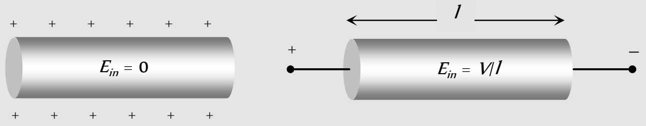
यदि वोल्टमीटर का पाठ्यांक V है तब त्रुटि ($V - V'$) होगी जो कि धनात्मक, ऋणात्मक या शून्य हो सकती हैं

Tips & Tricks

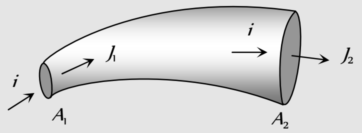
✍ मानव शरीर का प्रतिरोध यद्यपि $k\Omega$ (10 $k\Omega$), की कोटि का होता है, तथापि यह बहुत कम धारा यहाँ तक कि कुछ ही mA की कोटि की धारा के प्रति भी संवेदनशील होता है। बिजली के आघात से मनुष्य का तंत्रिका तंत्र उत्तेजित एवं अनियमित हो जाता है, और शारीरिक गतिविधियों पर से अपना नियंत्रण खो देता है।

✍ *dc* किसी चालक के अनुप्रस्थ काट के क्षेत्रफल से एकसमान रूप से प्रवाहित होती है। *ac* केवल चालक की बाह्य सतह पर ही प्रवाहित होती है, जिसे त्वचीय प्रभाव *(skin effect)* कहते हैं।

✍ किसी आवेशित चालक के अन्दर वैद्युत क्षेत्र शून्य होता है, किन्तु यह किसी धारावाही चालक के भीतर शून्य नहीं होता तथा इसे $E = \frac{V}{l}$ से प्रदर्शित किया जाता है। जहाँ V = किसी चालक के सिरों पर विभवांतर तथा l = चालक की लम्बाई है। धारावाही चालक के बाहर वैद्युत क्षेत्र शून्य होता है।



✍ किसी दिये गये चालक के लिये $JA = I$ = नियतांक या $J \propto \frac{1}{A}$ अर्थात् $J_1A_1 = J_2A_2$; इसे ''सांतत्य समीकरण'' कहते हैं।



✍ बार बार संघट्य के कारण इलेक्ट्रॉनों का अनुगमन वेग कम होता है।

✍ किसी चालक में मुक्त इलेक्ट्रॉनों की संख्या अत्यधिक होने के कारण, अल्प अनुगमन वेग होने पर भी धारा का मान अधिक होता है। धारा का संचरण लगभग प्रकाश की चाल से होता है। इसी कारण विद्युत बल्ब का स्विच चालू करने पर तुरन्त प्रकाशित होता है।

✍ वैद्युत क्षेत्र की अनुपस्थिति में, दो क्रमागत संघट्यों के बीच इलेक्ट्रॉनों का मार्ग सरलरेखीय होता है, जबकि विद्युत क्षेत्र की उपस्थिति में सामान्यतः वक्राकार होता है।

✍ किसी चालक में मुक्त इलेक्ट्रॉन घनत्व $n = \frac{N_A x d}{A}$ से प्रदर्शित होता है, जहाँ N_A = ऐवोग्रेडो संख्या, x = प्रति अणु में मुक्त इलेक्ट्रॉनों की संख्या, d = धातु का घनत्व और A = धातु का परमाणु भार।

✍ यदि विकिरण द्वारा हानि न हो तो वह समय, जिसमें फ्यूज गलता है, इसकी लम्बाई पर निर्भर नहीं करता बल्कि त्रिज्या के साथ इस तरह परिवर्ती होता है कि : $t \propto r^4$.

✍ यदि चालक तार की लम्बाई *(l)* व द्रव्यमान *(m)* हो तो $R \propto \frac{l^2}{m}$.

✍ स्थूल रूप (Macroscopic form) में ओम नियम $R = \frac{V}{i}$ एवं सूक्ष्म रूप (Microscopic form) में

✍ खीचने के पश्चात् यदि लम्बाई n गुना बढ़ती है तो प्रतिरोध n गुना हो जाता है अर्थात $R_2 = n^2 R_1$. इसी तरह यदि त्रिज्या $\frac{1}{n}$ गुना कम कर दी जाये, तब अनुप्रस्थ काट का क्षेत्रफल $\frac{1}{n^2}$ गुना घट जायेगा अतः प्रतिरोध n गुना हो जायेगा अर्थात $R_2 = n^4 R_1$

✍ खींचने के पश्चात् यदि चालक की लम्बाई $x\%$ बढ़ जाती है तब

प्रतिरोध $2x\%$ बढ़ जायेगा (केवल तभी जब $x < 10\%$)

✍ त्यौहारों पर सजावट के लिए लगने वाले बल्बों की झालर में बल्व श्रेणी क्रम में लगे होते हैं, जबकि हमारे घरों में बल्ब, पंखे इत्यादि समांतर क्रम में लगे होते हैं।

✍ n एकसमान प्रतिरोधों से बनने वाले अधिकतम संभव संयोजन 2^{n-1} होंगे।

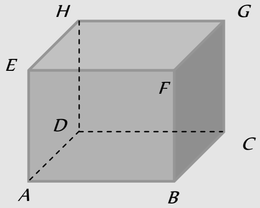
✍ n असमान प्रतिरोधों से बनने वाले अधिकतम संभव संयोजन 2^n होंगे।

✍ यदि n समान प्रतिरोधों को पहले श्रेणीक्रम में तथा फिर समांतर क्रम में जोड़ा जाए तो इनके तुल्य प्रतिरोधों का अनुपात. $\frac{R_p}{R_s} = \frac{n^2}{1}$

✍ यदि किसी R प्रतिरोध वाले तार को n बराबर भागों में विभक्त किया जाए और फिर इन भागों को एक बण्डल के रूप में समायोजित किया जाए तब संयोग का तुल्य प्रतिरोध $\frac{R}{n^2}$ होगा।

✍ यदि प्रतिरोधों R_1 और R_2 का श्रेणी व समांतर क्रम में तुल्य प्रतिरोध क्रमशः R_s और R_p हो तब $R_1 = \frac{1}{2}\left[R_s + \sqrt{R_s^2 - 4R_sR_p}\right]$ तथा $R_2 = \frac{1}{2}\left[R_s - \sqrt{R_s^2 - 4R_sR_p}\right]$

✍ यदि 12 एक समान प्रतिरोधों से एक घन बनाया गया है यदि प्रत्येक प्रतिरोध का मान R तब कुल प्रतिरोध है।

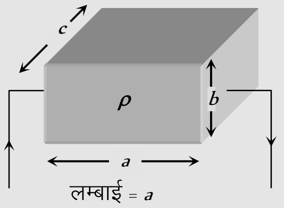


बड़े विकर्ण (EC या AG) के मध्य $= \frac{5}{6}R$

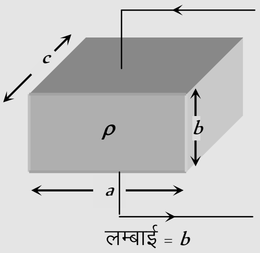
फलक के विकर्ण ($AC, ED, ...$) के मध्य $= \frac{3}{4}R$

एक भुजा (अर्थात् $AB, BC.....$) के सिरों पर $= \frac{7}{12}R$

✍ किसी चालक का प्रतिरोध अद्वितीय नहीं होता बल्कि यह इसकी लम्बाई व अनुप्रस्थ काट के क्षेत्रफल पर निर्भर करता है, अर्थात् विभवान्तर किस तरह से लगाया गया है, इस पर निर्भर करता है। निम्न चित्रानुसार :



लम्बाई = a

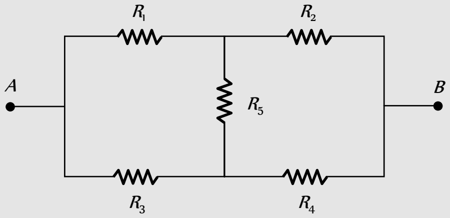


लम्बाई = b

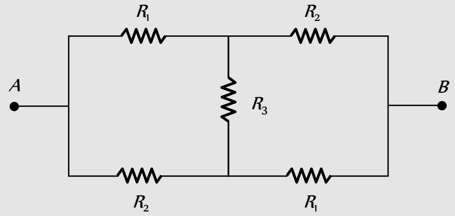
अनुप्रस्थ काट का क्षेत्रफल = $b \times c$ अनुप्रस्थ काट का क्षेत्रफल = $a \times c$

प्रतिरोध $R = \rho\left(\frac{a}{b \times c}\right)$ प्रतिरोध $R = \rho\left(\frac{b}{a \times c}\right)$

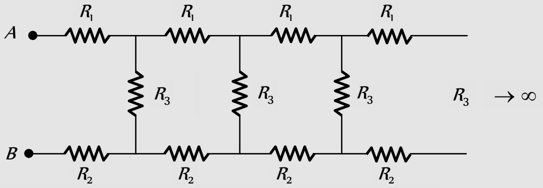
✍ तुल्य प्रतिरोध के कुछ मानक परिणाम



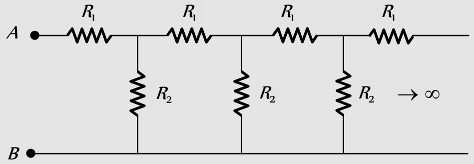
$$R_{AB} = \frac{R_1R_2(R_3 + R_4) + (R_1 + R_2)R_3R_4 + R_5(R_1 + R_2)(R_3 + R_4)}{R_5(R_1 + R_2 + R_3 + R_4) + (R_1 + R_3)(R_2 + R_4)}$$



$$R_{AB} = \frac{2R_1R_2 + R_3(R_1 + R_2)}{2R_3 + R_1 + R_2}$$



$$R_{AB} = \frac{1}{2}(R_1 + R_2) + \frac{1}{2}\left[(R_1 + R_2)^2 + 4R_3(R_1 + R_2)\right]^{1/2}$$



$$R_{AB} = \frac{1}{2}R_1\left[1 + \sqrt{1 + 4\left(\frac{R_2}{R_1}\right)}\right]$$

✍ यह एक गलत अवधारणा है कि "जब लोड द्वारा प्रयुक्त शक्ति अधिकतम है तो परिपथ में धारा अधिकतम होगी"

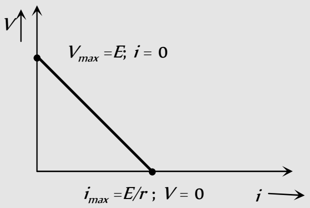
वास्तविक धारा $i = E/(R + r)$ अधिकतम $(=E/r)$ होती है जब R=न्यूनतम $= 0$ हो जबकि $P_L = (E/r)^2 \times 0 = 0$ न्यूनतम। जबकि लोड द्वारा प्रयुक्त शक्ति $ER/(R+r)^2$ अधिकतम $(= E/4r)$ तब होती है जबकि $R = r$ और $i = (E/2r) \neq$ अधिकतम $(= E/r)$

✍ विद्युत वाहक बल परिपथ के प्रतिरोध पर निर्भर नहीं करता है, परन्तु यह सेल के विद्युत अपघट्य की प्रकृति पर निर्भर करता है जबकि विभवान्तर परिपथ के दो बिन्दुओं के बीच के प्रतिरोध पर निर्भर करता है तथा यह परिपथ से बहने वाली धारा पर भी निर्भर करता है।

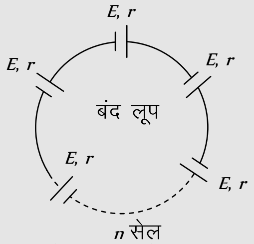
✍ यदि कोई सेल या बैटरी किसी शाखा में जुड़ी हो तो उसका कुछ प्रतिरोध (आंतरिक या बाह्य या दोनो) उस शाखा में अवश्य होंगे वास्तविक रूप में यह हमेशा होता है क्योंकि आदर्श सेल या बैटरी, (जिसका प्रतिरोध शून्य हो) का निर्माण असंभव है।

✍ समान सेलों के श्रेणीक्रम समूहन में यदि एक सेल को गलत तरीके से जोड़ा जाए तब यह दो सेलों के प्रभाव को निष्क्रिय कर देता है। उदाहरण के लिए यदि किसी n एकसमान सेलों के संयोजन में (जिनमें प्रत्येक का विद्युत वाहक बल E व आंतरिक प्रतिरोध r है) यदि x सेल गलत तरीके से जोड़ दिए जाएें तब तुल्य विद्युत वाहक बल $E_{eq}=(n-2x)E$ तथा तुल्य आंतरिक प्रतिरोध $r_{eq}=nr$ होगा

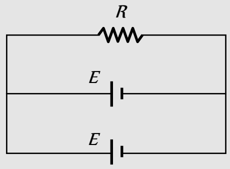
✍ किसी सेल के लिये खुला परिपथ और बाद परिपथ के ग्राफीय निरुपण



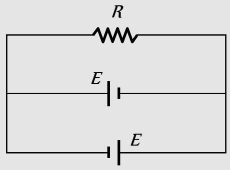
✍ यदि n एकसमान सेलों को सही क्रम में एक बन्द लूप में जोड़ें तो किन्हीं भी दो बिन्दुओं के मध्य विद्युत वाहक बल शून्य होगा।



✍ नगण्य आंतरिक प्रतिरोध वाले दो एकसमान सेलों के समान्तर क्रम समूहन में

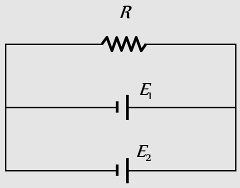


$E_{eq}=E$

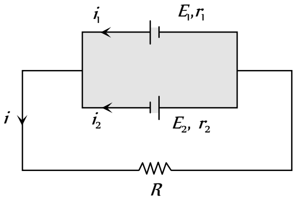


$E_{eq}=0$

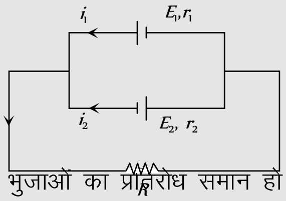
☞ जब दो असमान विद्युत वाहक बल वाले दो सेल जिनका आंतरिक प्रतिरोध नगण्य हो, समांतर क्रम में जोड़ा जाता है तब तुल्य विद्युत वाहक बल अनिश्चित होता है। नोट करने योग्य तथ्य है कि बिना प्रतिरोध का कोई तार सेल से जोड़ने पर यह लघु परिपथ के तुल्य होता है, इस स्थिति में बहने वाली कुल धारा का मान अनंत हो जाता है।



✍ उपरोक्त संयोजन में यदि सेलों को इस प्रकार से जोड़ा जाये कि इनके विपरीत ध्रुव आपस में जुड़ें तो इस अवस्था में तुल्य विद्युत वाहक बल



$$E_{eq}=\frac{E_1r_2-E_2r_1}{r_1+r_2}$$



✍ यदि सेतु की सभी भुजाओं का प्रतिरोध समान हो अर्थात $(P=Q=R=S)$ तब व्हीटस्टोन सेतु अत्यधिक सुग्राही होता है।

✍ यदि मीटर सेतु के दाँए रिक्त स्थान में रखे प्रतिरोध का तापमान बढ़ा दिया जाए, तब संतुलन लम्बाई घटती है तथा सन्तुलन बिन्दु बायीं ओर खिसक जाता है।

✍ व्हीटस्टोन सेतु में प्रेरणीय प्रभाव न हो इसके लिये पहले बैटरी की कुंजी को दबाना चाहिये। उसके पश्चात् धारामापी की कुंजी को दबाना चाहिये।

✍ व्हीटस्टोन सेतु के द्वारा प्रतिरोध का मापन सेल के आंतरिक प्रतिरोध पर निर्भर नहीं करता।

✍ धारामापी में शून्य विक्षेप की अवस्था में, विभवमापी के प्राथमिक परिपथ में धारा बहती है, द्वितीयक परिपथ में नहीं।

✍ एक विभवमापी आदर्श वोल्टमीटर की भांति व्यवहार करता है।

OT Ordinary Thinking

Objective Questions

विद्युत चालन, ओम का नियम एवं प्रतिरोध

1. एक चालक में 4.8 ऐम्पियर की धारा प्रवाहित हो रही है। चालक में से प्रति सैकण्ड प्रवाहित होने वाले इलेक्ट्रॉनों की संख्या होगी [CPMT 1986]

(a) 3×10^{19} (b) 7.68×10^{21}

(c) 7.68×10^{20} (d) 3×10^{20}

2. किसी चालक तार में धारा i होने पर मुक्त इलेक्ट्रॉनों का अनुगमन वेग v है। यदि उसी धातु के परन्तु दुगने अनुप्रस्थ काट के क्षेत्रफल के तार में धारा $2i$ हो, तो इलेक्ट्रॉनों का अनुगमन वेग होगा

(a) $v/4$ (b) $v/2$

(c) v (d) $4v$

3. जब किसी चालक में धारा बहती है, तो इसमें से गुजरने वाले इलेक्ट्रॉनों के अनुगमन वेग के परिमाण की कोटि होगी [CPMT 1986]

(a) 10^{10} मीटर/सैकण्ड (b) 10^{-2} सेमी/सैकण्ड

(c) 10^{4} मीटर/सैकण्ड (d) 10^{-1} सेमी/सैकण्ड

4. ताँबे में इसका प्रत्येक परमाणु एक इलेक्ट्रॉन मुक्त करता है। यदि 1 मिमी व्यास के ताँबे के तार में $1.1\,A$ की धारा बह रही है, तो

इलेक्ट्रॉनों का लगभग अनुगमन वेग होगा; ताँबे का घनत्व $= 9 \times 10^3 kgm^{-3}$ एवं परमाणु भार = 63) [CPMT 1989]

(a) 0.3 मिमी / सैकण्ड (b) 0.1 मिमी / सैकण्ड

(c) 0.2 मिमी / सैकण्ड (d) 0.2 मिमी / सैकण्ड

5. निम्न कथन में से कौनसा सूत्र ठीक नहीं है [NCERT 1978]

(a) 1 वोल्ट × 1 कूलॉम = 2 जूल

(b) 1 वोल्ट × 1 ऐम्पियर = 1 जूल / सैकण्ड

(c) 1 वोल्ट × 1 वॉट = 2 अश्व शक्ति

(d) वाट-घण्टा को इलेक्ट्रॉन वोल्ट के पदों में भी मापा जा सकता है

6. यदि एक ताँबे के तार को खीचकर 0.1% लम्बाई बढ़ा दी जाती है, तो इसके प्रतिरोध में प्रतिशत वृद्धि होगी

[MNR 1990; UPSEAT 1999; MP PMT 1996; 2000]

(a) 0.2 % (b) 2 %

(c) 1 % (d) 0.1 %

7. मैगनिन का विशिष्ट प्रतिरोध 50×10^{-8} ओह्म-मीटर है। 50 सेमी लम्बाई के मैगनिन के एक घन का प्रतिरोध होगा

(a) 10^{-6} ओह्म (b) 2.5×10^{-5} ओह्म

(c) 10^{-8} ओह्म (d) 5×10^{-4} ओह्म

8. लोहे की प्रतिरोधकता 1×10^{-7} ओह्म-मीटर है। एक विशेष मोटाई व लम्बाई के तार का प्रतिरोध 1 ओह्म है। यदि तार का व्यास व लम्बाई दोनों दुगने कर दिये जायें, तो प्रतिरोधकता (ओह्म-मीटर) में होगी [CPMT 1983; DPMT 1999]

(a) 1×10^{-7} (b) 2×10^{-7}

(c) 4×10^{-7} (d) 8×10^{-7}

9. एक तार का प्रतिरोध ताप गुणांक $0.00125 / °C$ है। 300K पर इसका प्रतिरोध 1 है। निम्न में से किस ताप पर प्रतिरोध 2Ω होगा

[IIT 1980; MP PET 2002; KCET 2003; MP PMT 2001; Orissa JEE 2002]

(a) 1154 K (b) 1100 K

(c) 1400 K (d) 1127 K

10. यदि किसी तार की लम्बाई दुगनी कर दी जाये तथा इसका अनुप्रस्थ काट भी दुगना कर दिया जाये तो उसका प्रतिरोध

[MP PET 1989]

(a) आधा हो जायेगा (b) दुगना हो जायेगा

(c) वही रहेगा (d) चार गुना हो जायेगा

11. एक धातु के तार की लम्बाई जिसका प्रतिरोध 20 ओह्म है, खीचकर तीन गुनी कर दी गई है। तार का नया प्रतिरोध हो जायेगा

[MP PET 1989]

(a) 6.67 ओह्म (b) 60.0 ओह्म

(c) 120 ओह्म (d) 180.0 ओह्म

12. एक तार की प्रतिरोधकता [MP PMT 1984; DPMT 1982]
(a) तार की लम्बाई के साथ बढ़ती है
(b) तार के अनुप्रस्थ परिच्छेद क्षेत्र के साथ घटती है
(c) तार की लम्बाई के साथ घटती है और उसके अनुप्रस्थ क्षेत्रफल के साथ बढ़ती है
(d) ऊपर का कोई भी कथन सत्य नहीं है

13. ओह्म का नियम सत्य है
(a) धातुई चालकों के लिये कम ताप पर
(b) धातुई चालकों के लिये अधिक ताप पर
(c) विद्युत अपघट्य में से धारा प्रवाहित होने पर
(d) डायोड में से धारा बहने पर

14. अन-ओह्मीय प्रतिरोध का उदाहरण है [MP PMT 1978]
(a) ताँबें का तार (b) कार्बन प्रतिरोध
(c) डायोड (d) टंगस्टन का तार

15. वैद्युत क्षेत्र की तीव्रता तथा इलेक्ट्रॉन के अनुगमन वेग में सम्बन्ध है [CPMT 1981; BVP 2003]
(a) $v_d \propto E$ (b) $v_d \propto \frac{1}{E}$
(c) $v_d =$ नियतांक (d) $v_d \propto E^2$

16. धातु का ताप बढ़ाने से उसका प्रतिरोध बढ़ता है, क्योंकि [CPMT 1982]
(a) श्रांतिकाल कम हो जाता है
(b) इलेक्ट्रॉन का द्रव्यमान बढ़ जाता है
(c) इलेक्ट्रॉन घनत्व कम हो जाता है
(d) उपरोक्त कोई नहीं

17. एक चालक में 4 कूलॉम आवेश दो सैकण्ड में प्रवाहित होता है, तो धारा प्रवाह का मान होगा [CPMT 1984]
(a) 4 वोल्ट (b) 4 ऐम्पियर
(c) 2 ऐम्पियर (d) 2 वोल्ट

18. किसी तार के पदार्थ का विशिष्ट प्रतिरोध ρ है और उसका आयतन $3m^3$ है तथा उसका प्रतिरोध 3 ओह्म है, तो उसकी लम्बाई होगी [CPMT 1984]
(a) $\sqrt{\frac{1}{\rho}}$ (b) $\frac{3}{\sqrt{\rho}}$
(c) $\frac{1}{\rho}\sqrt{3}$ (d) $\rho\sqrt{\frac{1}{3}}$

19. $0.1 m^2$ अनुप्रस्थ काट के क्षेत्रफल से प्रति सैकण्ड 62.5×10^{18} इलेक्ट्रॉनों का प्रवाह हो रहा है, तो धारा प्रवाह का मान होगा [CPMT 1984]
(a) 1 A (b) 0.1 A
(c) 10 A (d) 0.11 A

20. एक 4 ओह्म धातु की तार के प्रतिरोध को मध्य बिन्दु पर $180°$ के कोण से मोड़ा गया है और इस प्रकार के दोनों भागों में ऐठन लगाई (Twisted) जाती है। अब प्रतिरोध होगा [CPMT 1971]
(a) $8\,\Omega$ (b) $1\,\Omega$
(c) $2\,\Omega$ (d) $5\,\Omega$

21. एक निश्चित लम्बाई के ऐल्युमीनियम के तार को खींचकर उसका व्यास आधा कर दिया जाता है, तो उसका प्रतिरोध हो जायेगा [NCERT 1974; AIIMS 1997; MH CET 2000; UPSEAT 2001; CBSE PMT 2002]
(a) दोगुना (b) चार गुना
(c) आठ गुना (d) सोलह गुना

22. 100 सेमी लम्बे और 2.0 मिमी व्यास के तार का प्रतिरोध $0.7\,\Omega$ है, तो तार के पदार्थ की प्रतिरोधकता होगा
(a) 4.4×10^{-6} ओह्म × मी (b) 2.2×10^{-6} ओह्म × मी
(c) 1.1×10^{-6} ओह्म × मी (d) 0.22×10^{-6} ओह्म × मी

23. एक तार का प्रतिरोध R है। इसी प्रकार की एक अन्य तार जिसकी केवल व्यास दोगुना है, का प्रतिरोध होगा [CPMT 1999]
(a) $2R$ (b) $0.25\,R$
(c) $4R$ (d) $0.5\,R$

24. हाइड्रोजन परमाणु में इलेक्ट्रॉन, नाभिक के चारों ओर प्रति सैकण्ड 6.6×10^{15} चक्कर पूर्ण करता है। उसके कक्ष की त्रिज्या 0.5×10^{-10} मी है। इसके तुल्यांक की वैद्युत धारा लगभग होगी
(a) 1 A (b) 1 mA
(c) 1 μA (d) $1.6 \times 10^{-19}\,A$

25. 5 मीटर लम्बाई एवं 1 मिमी त्रिज्या के तार का प्रतिरोध 1 ओह्म है। उसी पदार्थ की तार जिसकी त्रिज्या 2 मिमी है, उसी ताप पर यदि प्रतिरोध 1 ओह्म है, तो उसकी लम्बाई होगी
(a) 1.25 m (b) 2.5 m
(c) 10 m (d) 20 m

26. जब किसी चालक तार में वैद्युत धारा का प्रवाह होता है, तो वैद्युत क्षेत्र होना चाहिये
(a) तार के बाहर परन्तु लम्बाई के अभिलम्बवत्
(b) तार के बाहर परन्तु लम्बाई के अनुदिश
(c) तार के भीतर परन्तु लम्बाई के अनुदिश
(d) तार के भीतर परन्तु लम्बाई के लम्बवत्

27. किसी अर्द्धचालक में किसके अनुगमन वेग के कारण धारा प्रवाह होता है
(a) मुक्त इलेक्ट्रॉनों
(b) मुक्त इलेक्ट्रॉनों एवं होल्स (Holes)
(c) धन आयन एवं ऋण आयन
(d) प्रोटॉनों के कारण

28. किसी वैद्युत अपघट्य में 3.2×10^{18} द्वि-संयोजी धन आयन प्रति सैकण्ड दायीं ओर तथा 3.6×10^{18} एकल-संयोजी ऋणायन बायीं ओर प्रति सैकण्ड अनुगमन करते हैं, तो वैद्युत धारा होगी
(a) 1.6 A बायीं ओर (b) 1.6 A दायीं ओर
(c) 0.45 A दायीं ओर (d) 0.45 A बायीं ओर

29. किसी धातु के टुकड़े पर कोई वैद्युत विभवान्तर आरोपित नहीं किया गया है, तो मुक्त इलेक्ट्रॉनों का माध्य वेग होगा (T = टुकड़े का परमताप)

(a) T के समानुपाती

(b) $\sqrt{T}$ के अनुक्रमानुपाती

(c) शून्य

(d) परिमित परन्तु ताप पर निर्भर नहीं करता

30. किसी धातु का विशिष्ट प्रतिरोध निर्भर करता है

(a) ताप पर

(b) दाब पर

(c) लम्बाई, चौड़ाई एवं मोटाई पर

(d) आरोपित चुम्बकीय क्षेत्र पर

31. प्रतिरोध का ताप गुणांक धनात्मक होता है

(a) कार्बन के लिये (b) जर्मेनियम के लिये

(c) ताँबें के लिये (d) वैद्युत अपघट्य के लिये

32. कुछ धातुओं का तापक्रम कुछ कैल्विन से नीचे किसी मान तक करने पर इनकी चालकता अनन्त हो जाती है। यह तथ्य कहलाता है

(a) ऊष्मा चालकता (b) प्रकाशिक चालकता

(c) चुम्बकीय चालकता (d) अतिचालकता

33. एक आयताकार पिण्ड की विमाएँ $1 cm \times 1 cm \times 100\ cm$ है। यदि इसका विशिष्ट प्रतिरोध $3 \times 10^{-7} ohm - m$ है, तो दो सम्मुख फलको के मध्य प्रतिरोध होगा [MP PET 1993]

(a) $3 \times 10^{-9}\ ohm$ (b) $3 \times 10^{-7}\ ohm$

(c) $3 \times 10^{-5}\ ohm$ (d) $3 \times 10^{-3}\ ohm$

34. उपरोक्त प्रश्न में दो वर्गाकार फलकों के मध्य प्रतिरोध होगा [MP PET 1993]

(a) $3 \times 10^{-9}\ ohm$ (b) $3 \times 10^{-7}\ ohm$

(c) $3 \times 10^{-5}\ ohm$ (d) $3 \times 10^{-3}\ ohm$

35. 10^{-6} वर्ग मीटर अनुप्रस्थ काट के क्षेत्रफल के ताँबें के तार में 20 ऐम्पियर की धारा प्रवाहित हो रही है। यदि प्रति एकांक आयतन में मुक्त इलेक्ट्रॉनों की संख्या 10^{29} है, तो अनुगमन वेग होगा

(a) $125 \times 10^{-3} m / sec$ (b) $12.5 \times 10^{-3} m / sec$

(c) $1.25 \times 10^{-3} m / sec$ (d) $1.25 \times 10^{-4} m / sec$

36. वैद्युत तीव्रता E, धारा घनत्व j और विशिष्ट प्रतिरोध k के मध्य परस्पर सम्बन्ध है [DPMT 2001]

(a) $E = j / k$ (b) $E = jk$

(c) $E = k / j$ (d) $k = jE$

37. L लम्बाई की एक समान तार का व्यास d व प्रतिरोध R है। उसी पदार्थ की दूसरी तार का व्यास $2d$ और लम्बाई $4L$ का प्रतिरोध होगा [CPMT 1984; MP PET 2002]

(a) $2R$ (b) R

(c) $R / 2$ (d) $R / 4$

38. एक ताँबे के तार का अनुप्रस्थ काट का क्षेत्रफल 1 वर्ग मिमी है तथा इसमें 1.344 ऐम्पियर की धारा प्रवाहित की गई है। यदि एकांक घन सेमी में मुक्त इलेक्ट्रॉनों की संख्या 8.4×10^{22} है, तो अनुगमन वेग होगा [CPMT 1990]

(a) 1.0 mm / sec (b) 1.0 m / sec

(c) 0.1 mm / sec (d) 0.01 mm / sec

39. सर्दी के दिनों की अपेक्षा गर्मी के दिनों में कार के इंजन को चालू करना सरल रहता है क्योंकि कार बैटरी का आन्तरिक प्रतिरोध

(a) ताप के बढ़ने पर कम हो जाता है

(b) ताप के बढ़ने पर बढ़ता है

(c) ताप कम होने पर कम होता है

(d) ताप परिवर्तन से अपरिवर्तित रहता है

40. एक धातु के चालक में 5 ऐम्पियर की धारा प्रवाहित होती है। कूलॉम के मात्रक में प्रति मिनट प्रवाहित आवेश होगा [MP PET 1984]

(a) 5 (b) 12

(c) 1/12 (d) 300

41. दो तार एक ही पदार्थ के बने हैं। प्रथम तार की लम्बाई दूसरे तार की लम्बाई की दोगुनी है तथा उसका व्यास दूसरे तार के व्यास से दोगुना है, प्रथम तार का प्रतिरोध होगा [MP PMT 1993]

(a) दूसरे तार के प्रतिरोध से दोगुना

(b) दूसरे तार के प्रतिरोध से आधा

(c) दूसरे तार के प्रतिरोध के बराबर

(d) दूसरे तार के प्रतिरोध का चौगुना

42. एक विद्युत तार किसी E वि. वा. बल बाले सेल से जोड़ा गया है। पथ में एमीटर से मापने पर धारा I है। उसका प्रतिरोध R है। ओह्म के नियमानुसार [MP PMT 1993]

(a) $E = I^2 R$ (b) $E = IR$

(c) $E = R / I$ (d) $E = I / R$

43. किसी तार का $t°C$ व $0°C$ तापमान पर प्रतिरोधों में सम्बन्ध है [MP PMT 1993]

(a) $R_t = R_0(1 + \alpha t)$ (b) $R_t = R_0(1 - \alpha t)$

(c) $R_t = R_0^2(1 + \alpha t)$ (d) $R_t = R_0^2(1 - \alpha t)$

44. l लम्बाई व 'a' अनुप्रस्थ परिच्छेद क्षेत्र के विद्युत तार का प्रतिरोध R ओह्म है। इसी पदार्थ का बने दूसरे तार की लम्बाई इतनी है और यदि परिच्छेद $4a$ है, तो इसका प्रतिरोध है [MP PMT 1993]

(a) $4R$ (b) $R/4$

(c) $R/16$ (d) $16R$

45. निम्नलिखित में से ताप बढ़ाने पर किसका प्रतिरोध घटता है [MP PET 1993]

(a) ताँबा (b) टंगस्टन

(c) जर्मेनियम (d) ऐल्युमीनियम

46. यदि n, e, τ और m क्रमशः इलेक्ट्रॉन के घनत्व, आवेश, श्रांतिकाल और द्रव्यमान को प्रदर्शित करते हैं तो एक तार का प्रतिरोध जिसकी लम्बाई l और क्षेत्रफल A है, होगा [CPMT 1992]

(a) $\frac{ml}{ne^2\tau A}$ (b) $\frac{m\tau^2 A}{ne^2 l}$

(c) $\frac{ne^2\tau A}{2ml}$ (d) $\frac{ne^2 A}{2m\tau l}$

47. धातुओं में इलेक्ट्रॉनों का श्रान्तिकाल [DPMT 2003]

(a) ताप के बढ़ने पर बढ़ता है

(b) ताप के बढ़ने पर घटता है

(c) ताप पर निर्भर नहीं करता

(d) $400\,K$ पर एकाएक बदल जाता है

48. निम्न में कौन-सा कथन सत्य है

(a) द्रव ओह्म के नियम का पूर्णतः पालन करते हैं

(b) द्रव ओह्म के नियम का आंशिक पालन करते हैं

(c) द्रव के लिये धारा और विभवान्तर में कोई सम्बन्ध नहीं होता

(d) इनमें से कोई नहीं

49. एक निश्चित द्रव्यमान के चाँदी के टुकड़े को तार के रूप में खींच दिया जाता है। निम्नलिखित में से लम्बाई (L) एवं अनुप्रस्थ काट (A) का कौनसा संयोजन तार के न्यूनतम प्रतिरोध को प्रदर्शित करेगा [MP PMT 1995; CBSE PMT 1997]

(a) L एवं A

(b) $2L$ एव $A/2$

(c) $L/2$ एवं $2\,A$

(d) उपरोक्त में से कोई भी, क्योंकि चाँदी का आयतन नियत रहता है

50. एक तार का प्रतिरोध $10\,\Omega$ है। उसकी लम्बाई को खींचकर 10% की वृद्धि की जाती है। इसका नया प्रतिरोध होगा [CPMT 2000; Pb PET 2004]

(a) $12\,\Omega$ (b) $1.2\,\Omega$

(c) $13\,\Omega$ (d) $11\,\Omega$

51. एक टंगस्टन के तन्तु का $150°C$ पर प्रतिरोध $133\,\Omega$ है। यदि उसका प्रतिरोध ताप गुणांक $0.0045\,/°C$ हो तो $500°C$ पर उसका प्रतिरोध होगा [DPMT 2004]

(a) $180\,\Omega$ (b) $225\,\Omega$

(c) $258\,\Omega$ (d) $317\,\Omega$

52. एक धातु के तार का विशिष्ट प्रतिरोध 64×10^{-6} ओह्म-सेमी, लम्बाई 198 सेमी और प्रतिरोध का मान 7 ओह्म है, तो तार की त्रिज्या होगी [MP PET 1994]

(a) 2.4 *cm* (b) 0.24 *cm*

(c) 0.024 *cm* (d) 24 *cm*

53. 1 मीटर लम्बे और 1 मिमी त्रिज्या वाले ताँबे के तार को 2 मीटर लम्बे और 3 मिमी त्रिज्या वाले लोहे के तार से श्रेणीक्रम मे जोडकर उनमें विद्युत धारा प्रवाहित की गई है। ताँबे और लोहे के तारों में धारा घनत्व का अनुपात होगा [MP PMT 1994]

(a) 18 : 1 (b) 9 : 1

(c) 6 : 1 (d) 2 : 3

54. एक धातु के तार के लिये अनुपात V/i ($V=$ आरोपित विभवान्तर, $i=$ प्रवाहित धारा) [MP PMT 1994; BVP 2003]

(a) ताप पर निर्भर नहीं करता

(b) ताप बढ़ने के साथ बढ़ता है

(c) ताप बढ़ने के साथ घटता है

(d) धातु की प्रकृति के अनुसार ताप बढ़ने के साथ बढ़ता या घटता है

55. किसी तार का प्रतिरोध R है। यदि तार की लम्बाई खींचकर दोगुनी कर दी जाये तो प्रतिरोध होगा

[Roorkee 1992; AFMC 1995; KCET 1993; AMU (Med.) 1999; CBSE PMT 1999; MP PET 2001; UPSEAT 2001]

(a) $2R$ (b) $4R$

(c) R (d) $\frac{R}{4}$

56. निम्नलिखित में से किसका ताप-गुणांक ऋणात्मक होता है [AFMC 1995]

(a) C (b) Fe

(c) Mn (d) Ag

57. प्रतिरोध का विलोम होता है [AFMC 1995]

(a) चालकता (b) प्रतिरोधकता

(c) वोल्टेज (d) उपरोक्त में से कोई नहीं

58. 60 वोल्ट विभवान्तर पर एक परिनालिका में 15 ऐम्पियर धारा प्रवाहित हो रही है, तो कुण्डली का प्रतिरोध होगा [AFMC 1995]

(a) $4\,\Omega$ (b) $8\,\Omega$

(c) $0.25\,\Omega$ (d) $2\,\Omega$

59. निम्न में से कौनसा कथन असत्य है [Manipal MEE 1995]

(a) चालकता, प्रतिरोध का व्युत्क्रम है और साइमन में मापा जाता है

(b) ओह्म का नियम बहुत कम और बहुत अधिक तापमान के लिये उपयोगी नहीं है

(c) ओह्म का नियम अर्द्ध-चालकों के लिये उपयोगी है

(d) ओह्म का नियम इलेक्ट्रॉन ट्यूब, विसर्जन नलिका और विद्युत अपघट्य के लिये उपयोगी नहीं है

60. व्यास d तथा लम्बाई l के ताँबे के तार के सिरों पर विभवान्तर V लगाया जाता है। केवल d, दो गुना करने पर अनुगमन वेग [MP PET 1995]

(a) दो गुना ही जायेगा (b) आधा रह जायेगा

(c) अपरिवर्तित रहेगा (d) एक-चौथाई रह जायेगा

61. यदि किसी चालक का प्रतिरोध 50°C पर 5 Ω तथा 100°C पर 7Ω है तब चालक पदार्थ के प्रतिरोध का माध्य ताप गुणांक होगा [Pb. PET 2000]

(a) 0.008/°C (b) 0.006/°C

(c) 0.004/°C (d) 0.001/°C

62. विसर्जन नलिका का प्रतिरोध है [AFMC 1996; CBSE PMT 1999]

(a) ओमीय (b) अनओमीय

(c) (a) और (b) दोनों (d) शून्य

63. हम किसी चालक द्वारा अधिकतम धारा प्राप्त कर सकते हैं क्योंकि [Haryana CEE 1996]

(a) इलेक्ट्रॉन का अनुगमन वेग बहुत अधिक होता है

(b) मुक्त इलेक्ट्रॉनों का संख्या घनत्व अधिक होता है जो कि कम अनुगमन वेग तथा इलेक्ट्रॉन आवेश के बहुत कम मान की क्षतिपूर्ति करता है

(c) मुक्त इलेक्ट्रॉन का संख्या घनत्व व अनुगमन वेग अत्यधिक होगा है जो कि इलेक्ट्रॉन आवेश के बहुत कम मान की क्षतिपूर्ति करता है

(d) इलेक्ट्रॉन आवेश के बहुत कम मान को संख्या घनत्व व अनुगमन वेग के गुणन के छोटे से मान से भाग देने पर विद्युत धारा मिलती है

64. किसी प्लेटिनम-प्रतिरोध-तापमापी का प्रतिरोध $20°C$ पर $50\,\Omega$ है। एक द्रव में डुबाने पर प्रतिरोध $76.8\,\Omega$ हो जाता है प्लेटिनम के लिये प्रतिरोध का ताप-स्थिरांक $\alpha = 3.29 \times 10^{-3}/°C$ है। द्रव का ताप है

(a) $100°C$ (b) $137°C$

(c) $167°C$ (d) $200°C$

65. वृत्ताकार अनुप्रस्थ क्षेत्रफल की r त्रिज्या की एक तार से विद्युत धारा I प्रवाहित करने पर मुक्त इलेक्ट्रॉन अनुगमन वेग V से चलते हैं। इसी धातु के एक अन्य तार जिसकी त्रिज्या $r/2$ है, से कितनी विद्युत धारा प्रवाहित की जाये कि इलेक्ट्रॉन का अनुगमन वेग $2V$ हो जाये [MP PET 1997]

(a) $2I$ (b) I

(c) $I/2$ (d) $I/4$

66. किसी तार की प्रतिरोधकता निर्भर करती है [MP PET/PMT 1998]

(a) उसकी लम्बाई पर

(b) उसके अनुप्रस्थ काट के क्षेत्रफल पर

(c) उसकी आकृति पर

(d) उसके पदार्थ पर

67. अतिचालक पदार्थ की चालकता होती है [Similar to KCET 1993; MP PET/PMT 1998]

(a) अनन्त (b) अत्यधिक वृहद

(c) अत्यधिक निम्न (d) शून्य

68. एक नियोन विसर्जन नली में $2.9 \times 10^{18}\, Ne^+$ आयन प्रति सैकण्ड दायीं तरफ एवं 1.2×10^{18} इलेक्ट्रॉन प्रति सैकण्ड बायीं तरफ चलते हैं। इलेक्ट्रॉन पर आवेश 1.6×10^{-19} कूलॉम है। विसर्जन नली में धारा का मान होगा [MP PET 1999]

(a) 1 ऐम्पियर दायीं ओर (b) 0.66 ऐम्पियर दायीं ओर

(c) 0.66 ऐम्पियर बायीं ओर (d) शून्य

69. किसी असमान परिच्छेद वाले धात्विक चालक से स्थायी धारा बहती है तो चालक की लम्बाई के अनुदिश क्या स्थिर है [KCET 1994, IIT 1997 Cancelled; CBSE PMT 2001]

(a) धारा, विद्युत क्षेत्र एवं अनुगमन वेग

(b) सिर्फ अनुगमन वेग

(c) धारा एवं अनुगमन वेग

(d) सिर्फ धारा

70. किसी मिश्र धातु की प्रतिरोधकता $= R_{\text{मिश्र धातु}}$ है एवं इसमें उपयुक्त धातु की प्रतिरोकता $= R_{\text{धातु}}$ है तो [KCET 1994]

(a) $R_{\text{मिश्र धातु}} = R_{\text{धातु}}$

(b) $R_{\text{मिश्र धातु}} < R_{\text{धातु}}$

(c) $R_{\text{मिश्र धातु}}$ एवं $R_{\text{धातु}}$ में कोई सम्बन्ध नहीं है

(d) $R_{\text{मिश्र धातु}} > R_{\text{धातु}}$

71. समान पदार्थ के दो तार A एवं B जिनके द्रव्यमान समान एवं त्रिज्यायें $2r$ एवं r है। यदि तार A का प्रतिरोध $34\,\Omega$ तो तार B का प्रतिरोध होगा [RPET 1997]

(a) $544\,\Omega$ (b) $272\,\Omega$

(c) $68\,\Omega$ (d) $17\,\Omega$

72. एक समान पदार्थ की दो छड़े, जिनकी लम्बाई समान किन्तु प्रतिरोध 1 : 2 के अनुपात में है। जब इन दोनों छड़ो को पानी में डुबोया जाता है तो सही कथन है [RPMT 1997]

(a) A के भार में कमी ज्यादा होगी

(b) B के भार में कमी ज्यादा होगी

(c) दोनों के भार में कमी समान होगी

(d) भार में कमी 1 : 2 के अनुपात में होगी

73. किसी तार से $20\,\mu A$ की धारा 30 सैकण्ड की धारा प्रवाहित होती है कितने आवेश का स्थानान्तरण होगा [RPMT 1997]

(a) $2 \times 10^{-4}\, C$ (b) $4 \times 10^{-4}\, C$

(c) $6 \times 10^{-4}\, C$ (d) $8 \times 10^{-4}\, C$

74. यदि σ_1 एवं σ_2 क्रमशः Ge एवं Na की चालकतायें हैं यदि इन्हें गर्म किया जाये तो [RPMT 1997]

(a) σ_1 और σ_2 दोनों में वृद्धि होती है

(b) σ_1 में वृद्धि होती है एवं σ_2 में कमी होती है

(c) σ_1 में कमी होती है एवं σ_2 में वृद्धि होती है

(d) σ_1 एवं σ_2 दोनों में कमी होती है

75. एक चालक तार में 1.6 mA धारा प्रवाहित हो रही है। चालक से प्रति सैकण्ड प्रवाहित हो रहे इलेक्ट्रॉनों की संख्या है **[RPMT 1999]**

(a) 10^{11} (b) 10^{16}

(c) 10^{19} (d) 10^{15}

76. धारा I एक तार में से प्रवाहित हो रही है इस तार के दो भाग P व Q हैं इनके व्यास क्रमशः d व $d/2$ हैं। यदि P व Q भागों में इलेक्ट्रानों के औसत अनुगमन वेग V_P व V_Q है तब **[Roorkee 1999]**

(a) $V_P = V_Q$ (b) $V_P = \frac{1}{2} V_Q$

(c) $V_P = \frac{1}{4} V_Q$ (d) $V_P = 2\, V_Q$

77. यदि किसी मनुष्य की तंत्रिका (Nerves) में धारा प्रवाहित की जाये तो वह **[UPSEAT 1999]**

(a) हँसने लगेगा

(b) रोने लगेगा

(c) उत्तेजित हो जायेगा

(d) उसे दर्द महसूस नहीं होगा

78. 100^oC ताप पर एक कुण्डली का प्रतिरोध 4.2 Ω है, तथा इसके पदार्थ के प्रतिरोध का ताप गुणांक $0.004/^\circ C$ है। $0^\circ C$ पर इसका प्रतिरोध है **[KCET 1999]**

(a) 6.5 Ω (b) 5 Ω

(c) 3 Ω (d) 4 Ω

79. तीन तारों के द्रव्यमान 1 : 3 : 5 के अनुपात में है एवं उनकी लम्बाइयाँ क्रमशः 5 : 3 : 1 के अनुपात में है। उनके प्रतिरोधों का अनुपात है **[AFMC 2000]**

(a) 1 : 3 : 5 (b) 5 : 3 : 1

(c) 1 : 15 : 125 (d) 125 : 15 : 1

80. चालकता का बढ़ता क्रम है **[AFMC 2000]**

(a) *Al, Ag, Cu* (b) *Al, Cu, Ag*

(c) *Cu, Al, Ag* (d) *Ag, Cu, Al*

81. R प्रतिरोध वाले एक समरूप तार को एक समान रूप से लम्बाई के अनुदिश संपीडित किया जाता है जिससे इसकी त्रिज्या पूर्व मान की n गुनी हो जाती है। अब तार का प्रतिरोध होगा **[KCET 2000]**

(a) $\frac{R}{n^4}$ (b) $\frac{R}{n^2}$

(c) $\frac{R}{n}$ (d) nR

82. एक चालक का प्रतिरोध $50^\circ C$ पर 5 Ω है, $100^\circ C$ पर 6Ω है। $0°C$ पर इसका प्रतिरोध है **[KCET 2000]**

(a) 1 *ohm* (b) 2 *ohm*

(c) 3 *ohm* (d) 4 *ohm*

83. यदि एक इलेक्ट्रॉन 5×10^{15} चक्र प्रति सैकण्ड की दर से $0.5 \times 10^{-10} m$ त्रिज्या वाले वृत्ताकार मार्ग में घूमता है तब इस वृत्ताकार मार्ग में धारा है (इलेक्ट्रॉन पर आवेश $= 1.6 \times 10^{-19} C$) **[EAMCET 2000]**

(a) 0.4 mA (b) 0.8 mA

(c) 1.2 mA (d) 1.6 mA

84. ताँबे तथा लोहे के दो तारों की लम्बाई समान है और दोनों पर समान विभवान्तर लगाया जाता है। दोनों तारों में धारा का मान समान होने के लिए उनकी त्रिज्याओं का अनुपात r(लोहा) / r(ताँबा) क्या होना चाहिए (ज्ञात है कि लोहे का विशिष्ट प्रतिरोध $= 1.0 \times 10^{-7} ohm\text{-}m$ तथा ताँबे का विशिष्ट प्रतिरोध $= 1.7 \times 10^{-8} ohm\text{-}m$) **[MP PMT 2000]**

(a) लगभग 1.2 (b) लगभग 2.4

(c) लगभग 3.6 (d) लगभग 4.8

85. एक इलेक्ट्रॉन (आवेश $= 1.6 \times 10^{-19}$ कूलॉम) 5.1×10^{-11} मीटर त्रिज्या की कक्षा में 6.8×10^{15} चक्कर/सैकण्ड की आवृत्ति से परिभ्रमण कर रहा है। तुल्य धारा का मान है लगभग **[MP PET 2000]**

(a) 5.1×10^{-3} ऐम्पियर (b) 6.8×10^{-3} ऐम्पियर

(c) 1.1×10^{-3} ऐम्पियर (d) 2.2×10^{-3} ऐम्पियर

86. एक धातु की छड़ की लम्बाई 1.0 मीटर तथा व्यास 0.6 सेमी. है और उसका प्रतिरोध 3.0×10^{-3} ओम है। इस धातु की बनी हुई एक अन्य चकती का व्यास 2.0 सेमी. तथा मोटाई 1.0 मिमी. है। चकती के वृत्ताकार पृष्ठों के बीच प्रतिरोध क्या होगा **[MP PET 2000]**

(a) $1.35 \times 10^{-8}\ \Omega$ (b) $2.70 \times 10^{-7}\ \Omega$

(c) $4.05 \times 10^{-6}\ \Omega$ (d) $8.10 \times 10^{-5}\ \Omega$

87. किस तापमान पर एक ताँबे के तार का प्रतिरोध उसके $0^\circ C$ पर प्रतिरोध का तीन गुना हो जायेगा (ताँबे का प्रतिरोध ताप गुणांक $= 4 \times 10^{-3}$ प्रति $^\circ C$) **[MP PET 2000]**

(a) $400^\circ C$ (b) $450^\circ C$

(c) $500^\circ C$ (d) $550^\circ C$

88. एक इलेक्ट्रॉन वृत्तीय लूप में 6×10^{15} चक्र/सैकण्ड की दर से चक्रण कर रहा है। लूप में उत्पन्न धारा होगी **[MNR 1995; UPSEAT 2000]**

(a) 0.96 mA (b) 0.96 μA

(c) 28.8 A (d) इनमें से कोई नहीं

89. इलेक्ट्रॉन पर आवेश $1.6 \times 10^{-19} C$ है। यदि पुंज धारा 16 mA है तो कितने इलेक्ट्रॉन प्रति सैकण्ड कैथोड किरण नली के पर्दे पर टकरायेंगे **[AMU (Med.) 2000]**

(a) 10^{17} (b) 10^{19}

(c) 10^{-19} (d) 10^{-17}

90. यदि $V = 100 \pm 0.5\, V$ वोल्ट एवं धारा $I = 10 \pm 0.2$ ऐम्पियर है। तब प्रतिरोध का मान होगा **[RPET 2001]**

(a) $10 \pm 0.7\, ohm$ (b) $5 \pm 2\, ohm$

(c) $0.1 \pm 0.2 ohm$ (d) उपरोक्त में से कोई नहीं

91. 50 सेमी. लम्बे एवं 1 मिलीमीटर^2 अनुप्रस्थ काट वाले नाइक्रोम के एक तार को जब 2 V की बैटरी से जोड़ा जाता है तो उसमें 4 A की धारा प्रवाहित होती है। नाइक्रोम तार की प्रतिरोधकता ओहम × मीटर में है **[EAMCET 2001]**

(a) 1×10^{-6} (b) 4×10^{-7}

(c) 3×10^{-7} (d) 2×10^{-7}

92. यदि एक प्रेक्षक एक स्थिर इलेक्ट्रॉन के सापेक्ष गतिमान है, तब वह प्रेक्षित करता है **[DCE 2001]**

(a) केवल चुम्बकीय क्षेत्र　(b) केवल विद्युत क्षेत्र
(c) (a) और (b) दोनों　(d) उपरोक्त में से कोई नहीं

93. 10 Ω प्रतिरोध के तार के सिरों पर जब 20 *V* का विभवान्तर आरोपित किया जाता है तो 2 मिनट में इस तार में प्रवाहित आवेश होगा [Kerala (Engg.) 2001]

(a) 120 *C*　(b) 240 *C*
(c) 20 *C*　(d) 4 *C*

94. *R* Ω प्रतिरोध वाले तार को गलाकर नया तार बनाते हैं जिसकी लम्बाई प्रारम्भिक लम्बाई की आधी है तो तार का नया प्रतिरोध होगा [KCET 2001]

(a) *R*/4　(b) *R*/2
(c) *R*　(d) 2*R*

95. अनुगमन वेग का मान निर्भर नहीं करता है [BHU 2001]

(a) तार के अनुप्रस्थ काट पर
(b) तार की लम्बाई पर
(c) मुक्त इलेक्ट्रॉनों की संख्या पर
(d) धारा के परिमाण पर

96. 10^{-6} m^2 अनुप्रस्थ काट क्षेत्रफल के तार में 40 ऐम्पियर धारा प्रवाहित हो रही है। यदि तार के पदार्थ में प्रति घनमीटर में मुक्त इलेक्ट्रॉनों की संख्या 10^{29} हो तो अनुगमन वेग होगा [Pb. PMT 2001]

(a) 1.25×10^{3} *m/s*　(b) 2.50×10^{-3} *m/s*
(c) 25.0×10^{-3} *m/s*　(d) 250×10^{-3} *m/s*

97. कमरे के ताप पर ताँबे में मुक्त इलेक्ट्रॉन घनत्व 8.4×10^{28} प्रति घन मीटर है। ताँबे के तार का अनुप्रस्थ काट का क्षेत्रफल $10^{-6} m^2$ तथा प्रवाहित धारा 5.4 *A* है। ताँबे में इलेक्ट्रॉन का अनुगमन वेग है

(a) 400 *m/s*　(b) 0.4 *m/s*
(c) 0.4 *mm/s*　(d) 72 *m/s*

98. 5 सेमी. लम्बे तार का प्रतिरोध 10 Ω है। इसे एकसमान रूप से इस प्रकार खींचा जाता है कि इसकी लम्बाई 20 सेमी. हो जाये। तार का नया प्रतिरोध होगा [MH CET 2002]

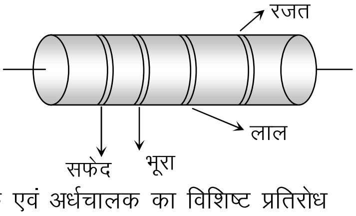
(a) 160 Ω　(b) 80 Ω
(c) 40 Ω　(d) 20 Ω

99. एक विद्युत लेम्प (Incandescent lamp) का प्रतिरोध है [KCET 2002]

(a) अधिक जब स्विच बंद है
(b) कम जब स्विच चालू है
(c) अधिक जब स्विच चालू है
(d) समान चाहे स्विच बंद हो या चालू हो

100. चित्र में एक कार्बन प्रतिरोधक को विभिन्न रंगों वाली पट्टियों के साथ दिखाया गया है। इसके प्रतिरोध का मान है [Kerala PET 2002]

(a) 2.2 *k*Ω
(b) 3.3 *k*Ω
(c) 5.6 *k*Ω
(d) 9.1 *k*Ω



101. ताप बढ़ाने पर चालक एवं अर्धचालक का विशिष्ट प्रतिरोध [AIEEE 2002]

(a) दोनों का बढ़ता है　(b) दोनों का घटता है
(c) बढ़ता है, घटता है　(d) घटता है, बढ़ता है

102. निम्न में से कौनसी राशि सदिश राशि है [AFMC 2002]

(a) धारा घनत्व　(b) धारा
(c) वाटहीन धारा　(d) शक्ति

103. एक ही धातु से बने तीन तारों के द्रव्यमानों का अनुपात 1 : 2 : 3 है एवं उनकी लम्बाईयों का अनुपात 3 : 2 : 1 है। इनके प्रतिरोधों का अनुपात है [CPMT 2002]

(a) 1 : 4 : 9　(b) 9 : 4 : 1
(c) 1 : 2 : 3　(d) 27 : 6 : 1

104. ताँबे के एक तार में 1 *mA* की धारा प्रवाहित हो रही है। किसी बिन्दु से एक सैकण्ड में कितने इलेक्ट्रॉन गुजरेंगे [$e = 1.6 \times 10^{-19}$ कूलॉम) [RPMT 2000; MP PMT 2002]

(a) 6.25×10^{19}　(b) 6.25×10^{15}
(c) 6.25×10^{31}　(d) 6.25×10^{8}

105. किसी चालक में मुक्त इलेक्ट्रॉनों का अनुगमन वेग '*v*' है जबकि इसमें प्रवाहित धारा '*i*' है। यदि चालक की त्रिज्या एवं इसमें प्रवाहित धारा को दो गुना कर दिया जाये तो अनुगमन वेग हो जायेगा [BHU 2002]

(a) v　(b) $\frac{v}{2}$
(c) $\frac{v}{4}$　(d) $\frac{v}{8}$

106. एक *r*-त्रिज्या वाले तार का प्रतिरोध *R* है। यदि इसे खींचकर इसकी त्रिज्या $\frac{3r}{4}$ कर दी जाये तो इसका प्रतिरोध हो जायेगा [UPSEAT 2002]

[BHU 2002]

(a) $\frac{9R}{16}$　(b) $\frac{16R}{9}$
(c) $\frac{81R}{256}$　(d) $\frac{256R}{81}$

107. एक चालक का प्रतिरोध बढ़ता है [CBSE PMT 2002]

(a) लम्बाई बढ़ाने पर
(b) ताप बढ़ाने पर
(c) अनुपस्थ काट का क्षेत्रफल घटाने पर
(d) उपरोक्त सभी

108. एक ताँबे के तार का अनुप्रस्थ काट का क्षेत्रफल 2.0 मिलीमीटर है इससे 8 *A* धारा प्रवाहित हो रही है तथा मुक्त इलेक्ट्रॉन घनत्व $8 \times 10^{28} m^{-3}$ है। इलेक्ट्रॉनों का अनुगमन वेग होगा [AMU (Med.) 2002]

(a) 0.156×10^{-3} *ms*　(b) 0.156×10^{-2} *ms*
(c) 3.12×10^{-3} *ms*　(d) 3.12×10^{-2} *ms*

109. समान पदार्थ के दो तारों की लम्बाइयाँ क्रमशः *L* तथा 2*L* एवं अनुप्रस्थ काट क्षेत्रफल 4*A* तथा *A* हैं। उनके विशिष्ट प्रतिरोधों का अनुपात होगा [MH CET 2002]

(a) 1 : 2　(b) 8 : 1
(c) 1 : 8　(d) 1 : 1

110. जब किसी चालक से धारा प्रवाहित होती है तो इसका ताप

[MH CET 2002]

(a) बढ़ या घट सकता है (b) अपरिवर्तित रहता है

(c) घटता है (d) बढ़ता है

111. $48 \times 10^{-8}\ \Omega\ m$ विशिष्ट प्रतिरोध के तार से $4.2\ \Omega$ प्रतिरोध प्राप्त करने हेतु आवश्यक तार की लम्बाई क्या होगी (तार का व्यास $= 0.4$ मिमी. है) [CBSE PMT 2000; Pb. PMT 2002]

(a) $4.1\ m$ (b) $3.1\ m$

(c) $2.1\ m$ (d) $1.1\ m$

112. ताँबे तथा जरमेनियम की पत्तियों को कमरे के ताप से $80\ K$ तक ठण्डा किया जाता है। तो [AIEEE 2003]

(a) प्रत्येक का प्रतिरोध बढ़ेगा

(b) प्रत्येक का प्रतिरोध घटेगा

(c) ताँबे का प्रतिरोध बढ़ेगा तथा जरमेनियम का घटेगा

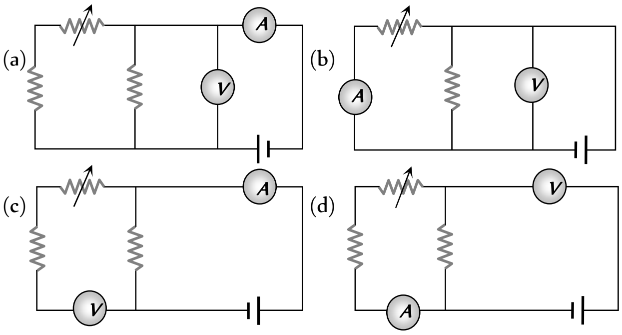
(d) ताँबे का प्रतिरोध घटेगा तथा जरमेनियम का बढ़ेगा

113. यदि किसी बेलनाकार तार की लम्बाई 100 % बढ़ा दी जाये। परिणामस्वरूप इसका व्यास घटने से तार के प्रतिरोध में परिवर्तन होगा [AIEEE 2003]

(a) 300 % (b) 200 %

(c) 100 % (d) 50 %

114. निम्न में से कौन सी व्यवस्था ओह्म के नियम को सत्यापित करने में उपयोग की जा सकती है [IIT-JEE (Screening) 2003]



115. हमारे पास समान द्रव्यमान तथा समान पदार्थ के दो तार A का B है तार A का व्यास B का आधा है। यदि तार A का प्रतिरोध $24\ \Omega$ हो तो तार B का प्रतिरोध होगा [CPMT 2003]

(a) $12\ \Omega$ (b) $3.0\ \Omega$

(c) $1.5\ \Omega$ (d) इनमें से कोई नहीं

116. हाइड्रोजन विसर्जन नलिका में ये प्रेक्षित किया गया कि 3.13×10^{15} इलेक्ट्रॉन दायें से बायीं ओर तथा 3.12×10^{15} प्रोटॉन बायें से दायी ओर नलिका के पृष्ठ पर चलते हैं। विसर्जन नलिका में विद्युत धारा का मान तथा उसकी दिशा है [AFMC 1996]

(a) $1 mA$ दायीं ओर (b) $1 mA$ बायीं ओर

(c) $2 mA$ बायीं ओर (d) $2 mA$ दायीं ओर

117. एक अपरिवर्ती विद्युत धारा i समान अनुप्रस्थ काट वाले चालक में बह रही हैं। चालक के किसी खण्ड में [MP PET 1996]

(a) शून्य आवेश है

(b) सिर्फ धन आवेश है

(c) सिर्फ ऋणात्मक आवेश है

(d) आवेश धारा के समानुपाती है

118. एक तार की लम्बाई को दोगुना कर दिया जाता है, इसकी चालकता [Kerala PMT 2004]

(a) अपरिवर्तित रहेगी

(b) आधी हो जाएगी

(c) चार गुनी हो जाएगी

(d) प्रारम्भिक मान की एक-चौथाई रह जाएगी

119. एक नगण्य प्रतिरोध एवं वि.वा.बल $E = 15\ V$ का एक स्रोत एक परिवर्ती प्रतिरोध से जोड़ा जाता है। परिपथ में प्रवाहित धारा समय के साथ $i = 1.2\ t + 3$ के अनुसार परिवर्ती है। तब प्रथम पाँच सैकेण्ड में प्रवाहित आवेश का मान होगा

[Kerala PMT 2004; J & K CET 2004]

(a) $10\ C$ (b) $20\ C$

(c) $30\ C$ (d) $40\ C$

120. एक $R\ \Omega$ प्रतिरोध वाले तार की त्रिज्या आधी कर दी जाती है तब इसका नया प्रतिरोध होगा [J & K CET 2004; Pb PMT 2004]

(a) $16\ R$ (b) $3\ R$

(c) $2R$ (d) R

121. एक R प्रतिरोध वाले तार को इसकी प्रारम्भिक लम्बाई के चार गुने तक खींचा जाता है। इसका नया प्रतिरोध होगा

[ISM Dhanbad 1994; UPSEAT 2003]

(a) $4\ R$ (b) $64\ R$

(c) $R/4$ (d) $16\ R$

122. एक कार्बन प्रतिरोध का मान क्या होगा। जिस पर भूरे, काले एवं भूरे रंग की पट्टियाँ बनी हुईं हैं [DCE 1999]

(a) $100\ \Omega$ (b) $1000\ \Omega$

(c) $10\ \Omega$ (d) $1\ \Omega$

123. संयोजक तारों के लिए होना चाहिए [Pb. PMT 2000]

(a) अधिक व्यास एवं कम प्रतिरोध

(b) कम व्यास एवं अधिक प्रतिरोध

(c) कम व्यास एवं अधिक प्रतिरोध

(d) अधिक व्यास एवं अधिक प्रतिरोध

124. कॉन्स्टेन्टन एवं मेंगनिन मिश्रधातुओं का उपयोग मानक प्रतिरोध बनाने में किया जाता है क्योंकि ये रखते हैं

[MH CET 2000; NCERT 1990]

(a) अल्प प्रतिरोधकता

(b) उच्च प्रतिरोधकता

(c) अल्प प्रतिरोध ताप गुणांक

(d) दोनों (b) एवं (c)

125. जब एक रेखीय धात्विक चालक के दोनों सिरों पर विभवान्तर आरोपित किया जाये तब [MP PET 1997]

(a) मुक्त इलेक्ट्रॉन लगातार चालक के कम विभव के सिरे से अधिक विभव के सिरे की ओर त्वरित होंगे

(b) मुक्त इलेक्ट्रॉन लगातार चालक के अधिक विभव के सिरे से कम विभव के सिरे की ओर त्वरित होंगे

(c) मुक्त इलेक्ट्रॉन एक स्थिर अनुगमन वेग से चालक के कम विभव के सिरे से अधिक विभव के सिरे की ओर गति करते हैं

(d) मुक्त इलेक्ट्रॉन अपनी विराम अवस्था से गति प्रारम्भ कर देते हैं।

126. एक लोहे के तार का वैद्युत प्रतिरोध R है। यदि इसके स्थान पर दूसरा लोहे का तार लिया जाए जो पहले तार से दोगुनी लम्बाई और दोगुनी त्रिज्या रखता है [CBSE PMT 2004]

(a) प्रतिरोध का मान आधा हो जाएगा विशिष्ट प्रतिरोध का मान दुगुना हो जाएगा

(b) प्रतिरोध का मान और विशिष्ट प्रतिरोध का मान दोनों अपरिवर्तित रहेंगे

(c) प्रतिरोध का मान दुगुना हरा जाएगा और विशिष्ट प्रतिरोध का मान आधा हो जाएगा

(d) प्रतिरोध का मान आधा हो जाएगा और विशिष्ट प्रतिरोध का मान अपरिवर्तित रहेगा

127. 0.02 मीटर व्यास वाले चालक में मुक्त इलैक्ट्रॉनों का घनत्व 10^{28} प्रति घन मीटर हैं। 100 A धारा के लिए चालक में मुक्त इलैक्ट्रॉनों का अनुगमन वेग लगभग है [UPSEAT 2004]

(a) 1×10^{-19} m/s (b) 5×10^{-10} m/s

(c) 2×10^{-4} m/s (d) 8×10^{3} m/s

128. नीचे दिये गये तारों के पदार्थ समान हैं तब समान ताप पर निम्न में कौनसा तार अधिकतम प्रतिरोध रखता है [UPSEAT 2004]

(a) लम्बाई = 50 cm, व्यास = 0.5 mm

(b) लम्बाई = 100 cm, व्यास = 1 mm

(c) लम्बाई = 200 cm, व्यास = 2 mm

(d) लम्बाई = 300 cm, व्यास = 3 mm

129. कार्बन प्रतिरोध पर रंगीन पट्टियों का क्रम लाल, भूरा, नारंगी एवं रजत है। इसके प्रतिरोध का मान है [DCE 2004]

(a) $21 \times 10^{3} \pm 10\%$ (b) $23 \times 10^{1} \pm 10$

(c) $21 \times 10^{3} \pm 5\%$ (d) $12 \times 10^{3} \pm 5\%$

130. एक मोटे तार को खींचा जाता है जिससे इसमें लंबाई दोगुनी हो जाती है। यह मानते हुए कि इसके घनत्व में कोई परिवर्तन नहीं होता है तब इसके प्रतिरोध में परिवर्तन एवं इसके प्रारम्भिक प्रतिरोध का अनुपात होगा [MH CET 2004]

(a) 2 : 1 (b) 4 : 1

(c) 3 : 1 (d) 1 : 4

131. एक प्रतिरोध तार की लम्बाई 10% बढ़ा दी जाती है तब इसके प्रतिरोध में परिवर्तन होगा [MH CET 2004]

(a) 10% (b) 25%

(c) 21% (d) 9%

132. एक चालक के विद्युत क्षेत्र E, धारा घनत्व J एवं चालकता σ में सही सम्बन्ध है [Kerala PMT 2005]

(a) $\sigma = E/j$ (b) $\sigma = j/E$

(c) $\sigma = jE$ (d) $\sigma = 1/jE$

133. विभिन्न पदार्थों के बने दो तारों के विशिष्ट प्रतिरोधों का अनुपात 2 : 3, लम्बाईयों का अनुपात 3 : 4 एवं अनुप्रस्थ काटों का अनुपात 4 : 5 है। तब इनके प्रतिरोधों का अनुपात है [Kerala PMT 2005]

(a) 6 : 5 (b) 6 : 8

(c) 5 : 8 (d) 1 : 2

प्रतिरोधों का संयोजन

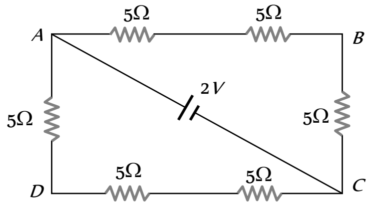
1. निम्न चित्र में A व B के बीच विभवान्तर है [CPMT 1991]

(a) $\frac{2}{3}V$

(b) $\frac{8}{9}V$

(c) $\frac{4}{3}V$

(d) $2\ V$



2. दो प्रतिरोध R_1 व R_2 जिसमें $R_1 > R_2$ है, समान्तर क्रम में जुडे हैं। तुल्य प्रतिरोध R के लिये निम्न में से क्या सही है [CPMT 1978; KCET (Med.) 2000]

(a) $R > R_1 + R_2$ (b) $R_1 < R < R_2$

(c) $R_2 < R < (R_1 + R_2)$ (d) $R < R_1$

3. एक R प्रतिराध के तार को दस बराबर भागों में काटकर, इन भागों को समान्तर क्रम में जोडा गया है। इस संयोजन का प्रतिरोध होगा [CPMT 1973, 91]

(a) 0.01 R (b) 0.1 R

(c) 10 R (d) 100 R

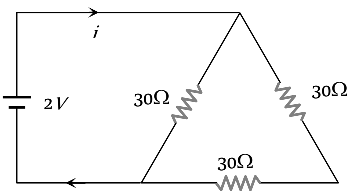
4. संलग्न परिपथ में धारा i का मान है [IIT 1983; CPMT 1991, 92; MH CET 2002; Pb. PMT 2001; Kerala PMT 2004]

(a) $\frac{1}{45}$ ऐम्पियर

(b) $\frac{1}{15}$ ऐम्पियर

(c) $\frac{1}{10}$ ऐम्पियर

(d) $\frac{1}{5}$ ऐम्पियर



5. आठ एकसमान प्रतिरोध R उपलब्ध हैं। यदि उनमें से दो को समान्तर क्रम में जोड़कर, संयोजित युग्मों को श्रेणी क्रम में जोड़ दिया जाता है तो निकाय का सम्पूर्ण प्रतिरोध होगा [MP PMT 1987]

(a) $R/2$ (b) 2 R

(c) 4 R (d) 8 R

6. 1Ω के तीन प्रतिरोध समान्तर क्रम में जुड़े हैं। संयोग को एक $\frac{2}{3}\Omega$ के प्रतिरोध से श्रेणीक्रम में जोड़ा गया है। परिणामी प्रतिरोध है [MP PMT 1985]

(a) $\frac{5}{3}\Omega$ (b) $\frac{3}{2}\Omega$

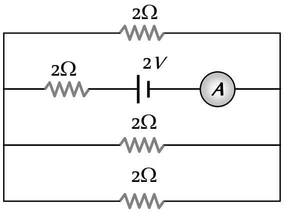
(c) 1Ω (d) $\frac{2}{3}\Omega$

7. $\frac{1}{10}$ ओह्म प्रतिरोध के दस प्रतिरोधों से सबसे कम कितना प्रतिरोध बनाया जा सकता है [MP PMT 1984; EAMCET 1994]

(a) $1/250\ \Omega$ (b) $1/200\ \Omega$

(c) $1/100\,\Omega$ (d) $1/10\,\Omega$

8. चित्र में अमीटर का पाठ होगा



(a) $\frac{1}{8}A$

(b) $\frac{3}{4}A$

(c) $\frac{1}{2}A$

(d) 2 A

9. दो-दो ओह्म के तीन प्रतिरोध त्रिभुज के आकार में संयोजित हैं। त्रिभुज के किन्ही दो शीर्ष बिन्दुओं के मध्य प्रतिरोध होगा [CPMT 1983; MP PET 1990; MP PMT 1993; DCE 2004]

(a) 4/3 ओह्म (b) 3/4 ओह्म

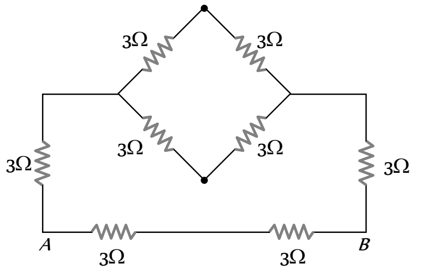
(c) 3 ओह्म (d) 6 ओह्म

10. यदि चालको की संख्या n है तथा प्रत्येक का प्रतिरोध R जब इन्हे समानान्तर क्रम में जोड़ा जाये तो परिणामी प्रतिरोध का मान होगा [DPMT 2004]

(a) x/n^2 (b) n^2x

(c) x/n (d) nx

11. A और B बिन्दुओं के मध्य तुल्य प्रतिरोध होगा [CPMT 1981]



(a) 2 ओह्म

(b) 18 ओह्म

(c) 6 ओह्म

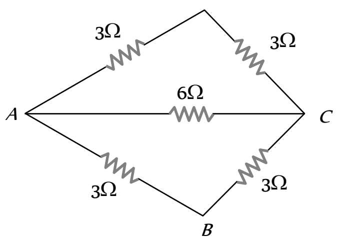
(d) 3.6 ओह्म

12. एक तार का प्रतिरोध 12 *ohm* है। इसे समबाहु त्रिभुज के रुप में मोड़ा गया है। त्रिभुज के किन्हीं भी दो शीर्षों के मध्य तुल्य प्रतिरोध होगा

(a) 9 *ohms* (b) 12 *ohms*

(c) 6 *ohms* (d) 8/3 *ohms*

13. दी गई आकृति में A और B बिन्दु के बीच के प्रभावी प्रतिरोध का मान बताइये [MP PET 1994]



(a) $5\,\Omega$

(b) $2\,\Omega$

(c) $3\,\Omega$

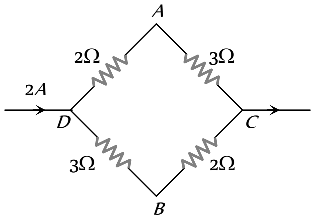
(d) $4\,\Omega$

14. 2, 3 और 5 ओह्म के प्रतिरोध समान्तर क्रम में एक 10 वोल्ट के संचायक सेल से संयोजित किये गये हैं। सेल का आन्तरिक प्रतिरोध नगण्य है, तो $3\,\Omega$ के प्रतिरोध पर विभान्तर होगा [CPMT 1972]

(a) 2 वोल्ट (b) 3 वोल्ट

(c) 5 वोल्ट (d) 10 वोल्ट

15. चित्र में दर्शाये परिपथ में 2 ऐम्पियर की धारा प्रवाहित होती है, तो विभवान्तर $(V_A - V_B)$ का मान होगा [CPMT 1975, 76]



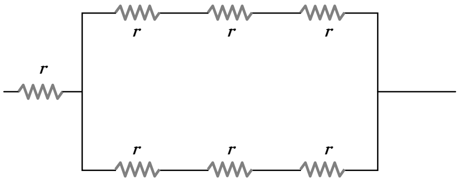
(a) $+2\,V$

(b) $+1\,V$

(c) $-1\,V$

(d) $-2\,V$

16. निम्न चित्र में जाल (Network) का परिणामी प्रतिरोध होगा [NCERT 1973, 75]



(a) $2r$

(b) $4r$

(c) $10r$

(d) $5r/2$

17. दो प्रतिरोध समान्तर क्रम में जुड़ने पर परिणामी प्रतिरोध $6/8$ ओह्म रहता है। एक प्रतिरोध का तार टूट जाता है, तो प्रभावी प्रतिरोध 2 ओह्म हो जाता है। तो टूटे हुए तार का ओह्म में प्रतिरोध होगा [CPMT 1976; DPMT 1982]

(a) 3/5 (b) 2

(c) 6/5 (d) 3

18. तीन समान प्रतिरोध दिये गये हैं। इनसे विभिन्न प्रकार के कितने संयोजन बनाये जा सकते हैं [NCERT 1970]

(a) छः (b) पांच

(c) चार (d) तीन

19. घर में उपयोग में आने वाले प्रकाश बल्बों को जोड़ा जाता है

(a) श्रेणीक्रम में (b) समान्तर क्रम में

(c) मिश्रित क्रम में (d) उपरोक्त कोई नहीं

20. श्रेणीक्रम में जुडे प्रतिरोधो का तुल्य प्रतिरोध होता है [CPMT 1984; MP PMT 1999]

(a) जुड़े प्रतिरोधों के माध्य मान के तुल्य होता है

(b) सबसे निम्न प्रतिरोध से कम होता है

(c) अधिकतम और निम्नतम प्रतिरोधों के मध्य रहता है

(d) जुड़े प्रतिरोधों के योगफल के तुल्य होता है

21. एक नगण्य आंतरिक प्रतिरोध के सेल का वि. वा. बल 2 वोल्ट है। इसे 2, 3 और 5 ओह्म के श्रेणीक्रम में जुड़े प्रतिरोधों के संयोग के साथ संयोजित किया गया है। 3 ओह्म के प्रतिरोध के सिरों के मध्य विभवान्तर होगा (वोल्ट) [CPMT 1976]

(a) 0.6 (b) 2/3

(c) 3 (d) 6

22. चार समान लम्बाई के तार, प्रत्येक का प्रतिरोध 10 ओह्म है, वर्गाकार के रुप में जोड़े गये हैं। दो विकर्णतः सम्मुख शीर्ष बिन्दुओं के मध्य कुल प्रतिरोध होगा [NCERT 1977]

(a) 10 *ohm* (b) 40 *ohm*

(c) 20 *ohm* (d) 10/4 *ohm*

23. दो प्रतिरोधों को (a) श्रेणीक्रम में (b) समान्तर क्रम में संयोजित किया जाता है। दोनों अवस्थाओं में क्रमशः प्रतिरोध 9 ओह्म और 2 ओह्म है, तो प्रतिरोधों का मान होगा [CPMT 1984]

(a) 2 ओह्म और 7 ओह्म (b) 3 ओह्म और 6 ओह्म

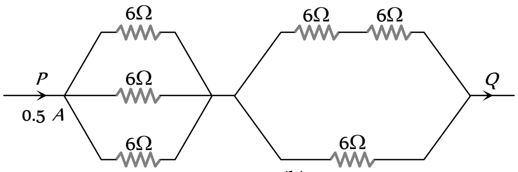
(c) 3 ओह्म और 9 ओह्म (d) 5 ओह्म और 4 ओह्म

24. 1, 2 और 3 ओह्म के प्रतिरोध त्रिभुजाकार आकृति में जोड़े गये है। नगण्य आन्तरिक प्रतिरोध और 1.5 वोल्ट के सेल को 3 ओह्म के प्रतिरोध के सिरों के साथ संयोजित किया गया है, तो इस प्रतिरोध मे बहने वाली धारा होगी [CPMT 1984]

(a) 0.25 *amp* (b) 0.5 *amp*

(c) 1.0 *amp* (d) 1.5 *amp*

25. संलग्न चित्र में प्रत्येक प्रतिरोध 6 ओह्म का है तथा धारा का मान 0.5 ऐम्पियर है, तो विभवान्तर $(V_P - V_Q)$ है [CPMT 1989]

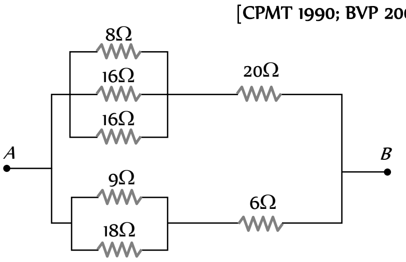


(a) 3.6 V (b) 6.0 V

(c) 3.0 V (d) 7.2 V

26. A और B बिन्दुओं के मध्य संलग्न चित्र में प्रतिरोध होगा

[CPMT 1990; BVP 2003]



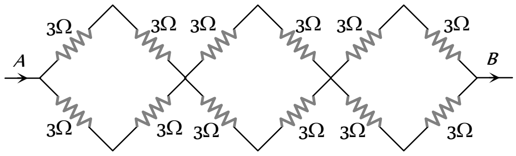
(a) 6 ओह्म

(b) 8 ओह्म

(c) 16 ओह्म

(d) 24 ओह्म

27. संलग्न चित्र में A और B के मध्य का समतुल्य प्रतिरोध होगा



(a) 54 ओह्म (b) 18 ओह्म

(c) 36 ओह्म (d) 9 ओह्म

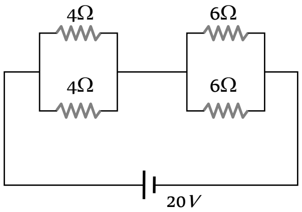
28. एक तार को चार समान भागों में जोड़ा गया है। चारों तारों के सिरों को एक साथ संयोजित किया गया है। इस संयोजन का तार की तुलना में प्रतिरोध होगा [MP PET 1985; AFMC 2005]

(a) समान (b) एक-चौथाई

(c) $1/8$ वां (d) $1/16$ वां

29. चार प्रतिरोध दिये हुये चित्र में जुड़े हुये हैं। 4Ω और 6Ω प्रतिरोध में क्रमशः विद्युत धारा का मान होगा

[MP PET 1993]



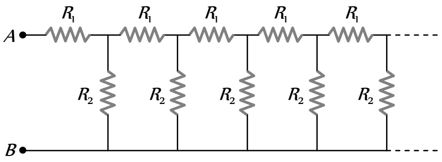
(a) 2 ऐम्पियर और 4 ऐम्पियर

(b) 1 ऐम्पियर और 2 ऐम्पियर

(c) 1 ऐम्पियर और 1 ऐम्पियर

(d) 2 ऐम्पियर और 2 ऐम्पियर

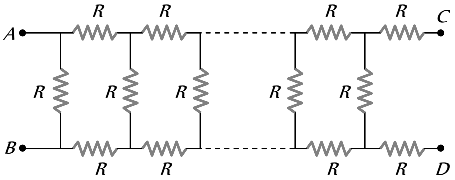
30. दिये हुये चित्र में प्रतिरोधों का अनन्त तक अनुक्रम दिखाया गया है। अगर $R_1 = 1\Omega$ और $R_2 = 2\Omega$ हो तो A और B बिन्दुओं के बीच परिणामी प्रतिरोध होगा [MP PET 1993]



(a) अनन्त (b) 1Ω

(c) 2Ω (d) 1.5Ω

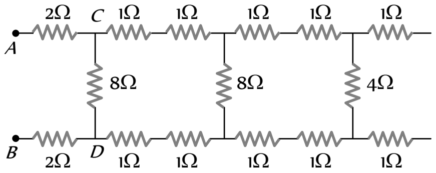
31. संलग्न चित्र में C और D के बीच प्रतिरोध का मान क्या होना चाहिये जिससे A और B के बीच सम्पूर्ण प्रतिरोध बीच में लगे प्रतिरोधों के सेट से परिवर्तित न होने पाये



(a) R (b) $R(\sqrt{3}-1)$

(c) $3R$ (d) $R(\sqrt{3}+1)$

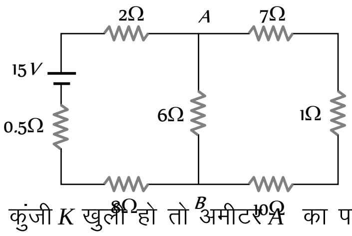
32. दिये गयें चित्र में A और B के बीच कुल प्रतिरोध होगा



(a) 12Ω (b) 4Ω

(c) 6Ω (d) 8Ω

33. चित्र में दिखाये परिपथ में बैटरी द्वारा दी गई धारा का मान होगा [IIT 1989]



(a) 1 *A*

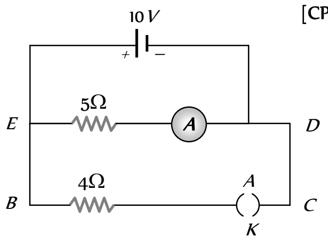
(b) 2 *A*

(c) 1.5 *A*

(d) 3 *A*

34. संलग्न चित्र में यदि कुंजी K खुली हो तो अमीटर A का पाठ होगा

[CPMT 1985]



(a) 50 *A*

(b) 2 *A*

(c) 0.5 A

(d) $\frac{10}{9}A$

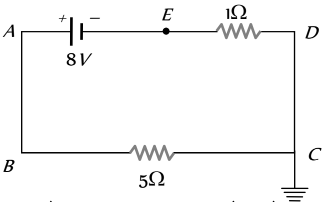
35. संलग्न चित्र में बिन्दु E का विभव होगा [MP PMT 2003]

(a) शून्य

(b) $-8\,V$

(c) $-4/3\,V$

(d) 4/3 V



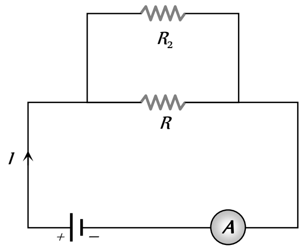
36. यदि प्रतिरोध R_2 को R के समानान्तर क्रम में जोड़ा जाये तो प्रतिरोध R में धारा तथा प्रतिरोध R_2 के मान होंगे

(a) $\frac{I}{3}, R$

(b) $I, 2R$

(c) $\frac{I}{3}, 2R$

(d) $\frac{I}{2}, R$



37. चार तार AB, BC, CD, DA जिनमें प्रत्येक का प्रतिरोध 4 Ω है तथा पाँचवाँ तार BD जिसका प्रतिरोध 8 Ω है, लेकर एक आयत $ABCD$ बनाया गया है जिसका BD एक विकर्ण है बिन्दुओं A और B के मध्य प्रभावी प्रतिरोध होगा [MP PMT 1994]

(a) 24 Ω (b) 16 Ω

(c) $\frac{4}{3}$ Ω (d) $\frac{8}{3}$ Ω

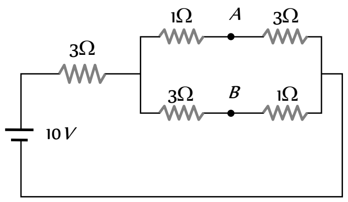
38. 10 V वि. वा. बल वाली बैटरी को प्रतिरोधों से आकृति में दिखाये अनुसार जोड़ा गया है बिन्दुओं A और B के मध्य विभवान्तर $V_A - V_B$ होगा [MP PMT 1994]

(a) $-2V$

(b) $2V$

(c) $5V$

(d) $\frac{20}{11}V$



39. तीन प्रतिरोधों को जिनमें प्रत्येक 1 ओह्म का है, समान्तर क्रम में लगाया गया है। ऐसे तीन संयोगों को श्रेणीक्रम में लगाने पर परिणामी प्रतिरोध होगा [MP PMT 1994]

(a) 9 ओह्म (b) 3 ओह्म

(c) 1 ओह्म (d) $\frac{1}{3}$ ओह्म

40. एक विद्यार्थी के पास 'r' प्रतिरोध के 10 प्रतिरोधक हैं। इन प्रतिरोधकों से उसके द्वारा निर्मित न्यूनतम प्रतिरोध है [AFMC 1995]

(a) 10 r (b) $\frac{r}{10}$

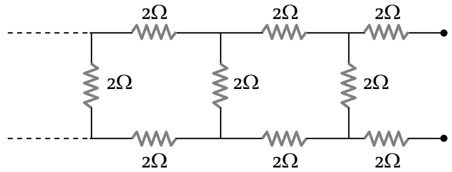
(c) $\frac{r}{100}$ (d) $\frac{r}{5}$

41. एक ही धातु के दो तार एक ही लम्बाई के हैं, परन्तु इनके अनुप्रस्थ काटों के क्षेत्रफलों का अनुपात 3 : 1 के अनुपात में है। इन तारों को श्रेणीक्रम में जोड़ा गया है। मोटे तार का प्रतिरोध 10 Ω है। इस संयोजन का कुल प्रतिरोध होगा [CBSE PMT 1995]

(a) 40 Ω (b) $\frac{40}{3}$Ω

(c) $\frac{5}{2}$Ω (d) 100 Ω

42. प्रतिरोधों के दिये गये अनन्त नेटवर्क का तुल्य प्रतिरोध है [AIIMS 1995]



(a) 4 Ω से कम

(b) 4 Ω

(c) 4 Ω से अधिक लेकिन 12 Ω से कम

(d) 12 Ω

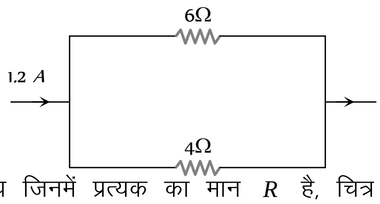
43. नीचे दिये गये चित्र में, 6 Ω प्रतिरोध में बहने वाली धारा का मान [Manipal MEE 1995]

(a) 0.40 A

(b) 0.48 A

(c) 0.72 A

(d) 0.80 A



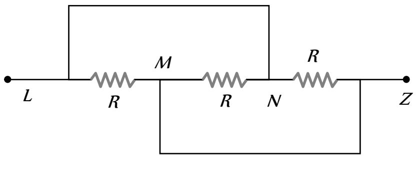
44. तीन एकसमान प्रतिरोध जिनमें प्रत्यक का मान R है, चित्र में दर्शाये गये ढंग से जोड़ा जाता है। M तथा N के बीच तुल्य प्रतिरोध है [MP PET 1995]

(a) R

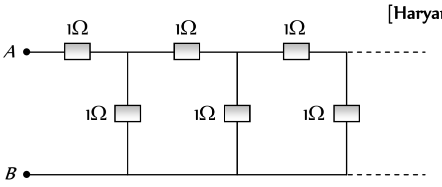
(b) $2R$

(c) $\frac{R}{2}$

(d) $\frac{R}{3}$



45. बिन्दु A तथा B के मध्य तुल्य प्रतिरोध क्या होगा जबकि अनन्त नेटवर्क में 1Ω का प्रत्येक प्रतिरोध चित्रानुसार संयोजित है [Haryana CEE 1996]



(a) अनन्त (b) 2Ω

(c) $\frac{1+\sqrt{5}}{2}\Omega$ (d) शून्य

46. एक R प्रतिरोध वाले ताँबें के तार को दस बराबर लम्बाई के टुकड़ों में काटकर दो-दो टुकड़ों को श्रेणीक्रम में जोड़कर पाँचों जोड़ों को समान्तर क्रम में जोड़ा जाता है। इस नये संयोजन का प्रतिरोध होगा [MP PET 1996]

(a) R (b) $\frac{R}{4}$

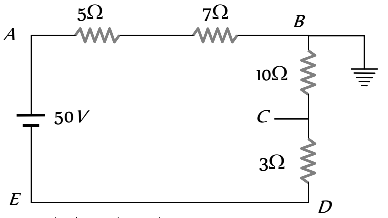
(c) $\frac{R}{5}$ (d) $\frac{R}{25}$

47. एक 12 ओम प्रतिरोध के तार को वृत्त के आकार में मोड़ा गया है। उसके किसी व्यास के सिरों पर प्रभावकारी प्रतिरोध है [JIPMER 1999]

(a) 12Ω (b) 6Ω

(c) 3Ω (d) 24Ω

48. दर्शाए गये परिपथ में बिन्दु B को पृथ्वी से जोड़ा गया है। बिन्दु A पर विभव है



(a) 14 V

(b) 24 V

(c) 26 V

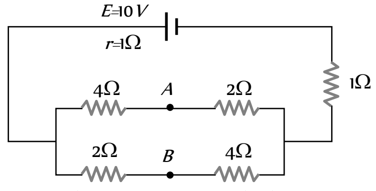
(d) 50 V

49. प्रत्येक 4Ω के तीन प्रतिरोधों को जोड़कर एक परिपथ बनाया जाता है। परिपथ का समतुल्य प्रतिरोध नहीं हो सकता है

(a) 1.33Ω (b) 3.0Ω

(c) 6.0Ω (d) 12.0Ω

50. नीचे दिये परिपथ में सेल का वि. वा. बल $10\,V$ और आंतरिक प्रतिरोध 1 ओम है। अन्य प्रतिरोधों को आकृति में दर्शाया गया है। विभवान्तर $V_A - V_B$ होगा [MP PMT 1997]



(a) 6 V

(b) 4 V

(c) 2 V

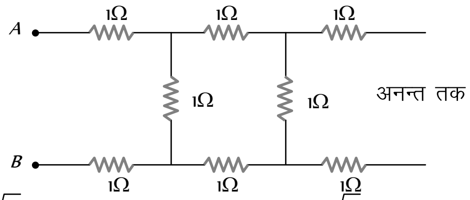
(d) $-2\,V$

51. एक R प्रतिरोध के तार को 'n' बराबर भागों में काटा जाता है। फिर इन भागों को समान्तर क्रम में जोड़ा जाता है। संयोजन का तुल्य प्रतिरोध होगा [MP PMT/PET 1998; BHU 2005]

(a) nR (b) $\frac{R}{n}$

(c) $\frac{n}{R}$ (d) $\frac{R}{n^2}$

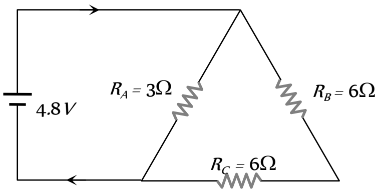
52. निम्न अनन्त लम्बाई के परिपथ में बिन्दु A तथा B के मध्य तुल्य प्रतिरोध का मान होगा [MP PMT/PET 1998]



(a) $(\sqrt{3}-1)$ (b) $(1-\sqrt{3})$

(c) $(1+\sqrt{3})$ (d) $(2+\sqrt{3})$

53. दिये गये परिपथ में धारा होगी [CBSE PMT 1999]



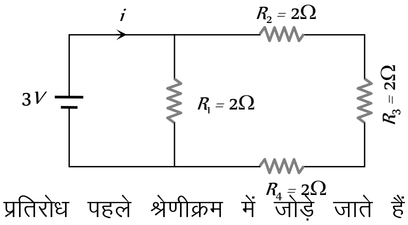
(a) 8.31 A

(b) 6.82 A

(c) 4.92 A

(d) 2 A

54. निम्न परिपथ में धारा i का मान होगा [AIIMS 1998]



(a) 2 A

(b) 1.2 A

(c) 1 A

(d) 0.5 A

55. n एक समान प्रतिरोध पहले श्रेणीक्रम में जोड़े जाते हैं फिर समान्तर क्रम में तो अधिकतम एवं न्यूनतम प्रतिरोध का अनुपात होगा [KCET 1994]

(a) n (b) $\frac{1}{n^2}$

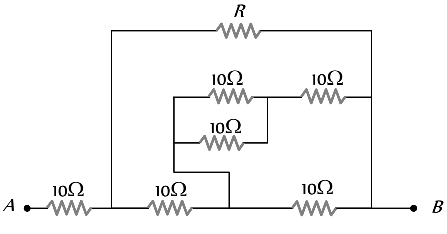
(c) n^2 (d) $\frac{1}{n}$

56. एक 16Ω प्रतिरोध के तार को मोडकर एक वर्ग बनाया जाता है। इस वर्ग के दो विपरीत कोनों को 16Ω प्रतिरोध वाले तार से जोड़ दिया जाता है अन्य विपरित कोनों के मध्य तुल्य प्रतिरोध होगा [EAMCET (Med.) 1995]

(a) 32Ω (b) 20Ω

(c) 8Ω (d) 4Ω

57. R के किस मान के लिये परिपथ का तुल्य प्रतिरोध 18Ω होगा [RPET 1997]



(a) 8Ω

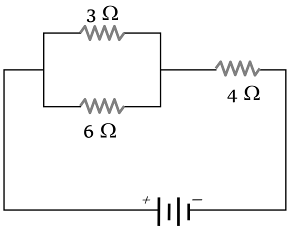
(b) 10Ω

(c) 16Ω

(d) 24Ω

58. निम्न परिपथ में 3Ω वाले प्रतिरोध से $0.8\,A$ की धारा बह रही है तो 4Ω वाले प्रतिरोध के सिरों पर विभवान्तर होगा

[CBSE PMT 1993; AFMC 1999; MP PMT 2004]

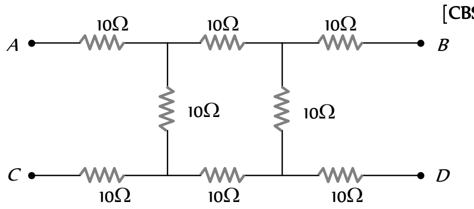


(a) 9.6 V
(b) 2.6 V
(c) 4.8 V
(d) 1.2 V

59. 4Ω के तीन प्रतिरोध एक समबाहु त्रिभुज के रुप में जोड़े जाते है इस त्रिभुज के किन्ही दो शीर्षो के बीच तुल्य प्रतिरोध होगा [CBSE PMT 1993]

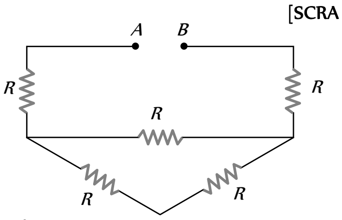
(a) 8Ω (b) 12Ω
(c) $\frac{3}{8}\Omega$ (d) $\frac{8}{3}\Omega$

60. निम्न परिपथ में A और D के बीच तुल्य प्रतिरोध कितना होगा [CBSE PMT 1996]



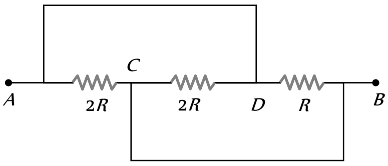
(a) $10\ \Omega$ (b) $20\ \Omega$
(c) $30\ \Omega$ (d) $40\ \Omega$

61. निम्न दिये गये परिपथ में A और B के बीच तुल्य प्रतिरोध क्या होगा यदि $R = 3\Omega$ [SCRA 1996]



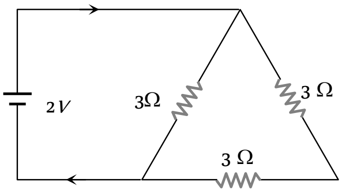
(a) $9\ \Omega$
(b) $12\ \Omega$
(c) $15\ \Omega$
(d) उपरोक्त में से कोई नहीं

62. निम्न परिपथ में A और B के बीच तुल्य प्रतिरोध होगा [BHU 1997; MP PET 2001]



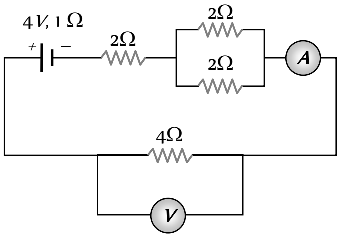
(a) $\frac{2}{3}R$
(b) $\frac{3}{2}R$
(c) $\frac{R}{2}$
(d) $2R$

63. निम्न परिपथ से बहने वाली धारा होगी [CBSE PMT 1997]



(a) $\frac{1}{8}A$
(b) $\frac{2}{9}A$
(c) $\frac{2}{3}A$
(d) $1A$

64. निम्न परिपथ का तुल्य प्रतिरोध क्या होगा [KCET 1998]

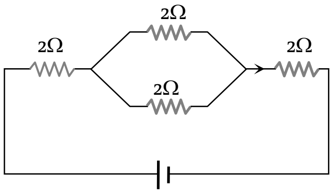


(a) 6Ω
(b) 7Ω
(c) 8Ω
(d) 9Ω

65. समान पदार्थ, समान लम्बाई व समान अनुप्रस्थ काट क्षेत्रफल के दस तार, जिनमें प्रत्येक का प्रतिरोध 1 Ω है, समान्तर क्रम में जोड़े गये हैं। संयोजन का तुल्य प्रतिरोध है [RPMT 1999]

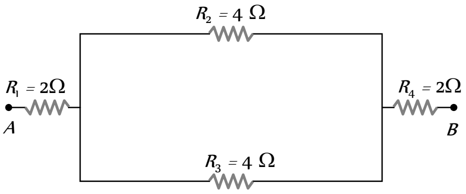
(a) 10 Ω (b) 1 Ω
(c) 0.1 Ω (d) 0.001 Ω

66. चित्र में दिखाये गये परिपथ का तुल्य प्रतिरोध है [CPMT 1999]



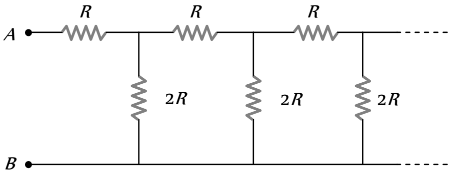
(a) 8 Ω
(b) 6 Ω
(c) 5 Ω
(d) 4 Ω

67. दिये गये चित्र में, बिन्दुओं A और B के बीच तुल्य प्रतिरोध है [AIIMS 1999]



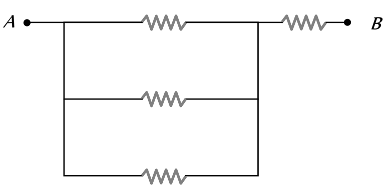
(a) 8 Ω
(b) 6 Ω
(c) 4 Ω
(d) 2 Ω

68. R तथा 2 R प्रतिरोध की एक अनन्त श्रेणी चित्रानुसार प्रदर्शित है A तथा B के बीच प्रभावी प्रतिरोध है [AMU (Med.) 1999]



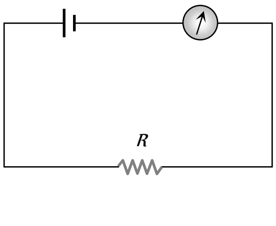
(a) ∞ (b) R
(c) 2 R (d) 3 R

69. निम्न परिपथ में दिखाये गये सभी प्रतिरोधों का मान 2 Ω है, A और B के बीच तुल्य प्रतिरोध है [JIPMER 1999]



(a) 2 *ohm*
(b) 4 *ohm*
(c) $1\frac{2}{3}$ *ohm*
(d) $2\frac{2}{3}$ *ohm*

70. 10 V वि. वा. बल तथा 3 Ω आन्तरिक प्रतिरोध की बैटरी को चित्रानुसार प्रतिरोध से जोड़ा गया है। यदि परिपथ धारा 0.5 A है तो प्रतिरोध R का मान है [MH CET 2000; Pb. PMT 2000]



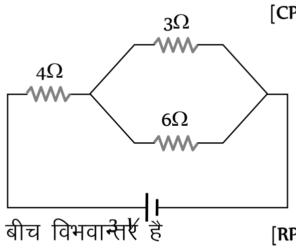
(a) 19 Ω

(b) 17 Ω

(c) 10 Ω

(d) 12 Ω

71. संलग्न परिपथ में 3 Ω प्रतिरोध के सिरों पर विभव पतन है [CPMT 2000]



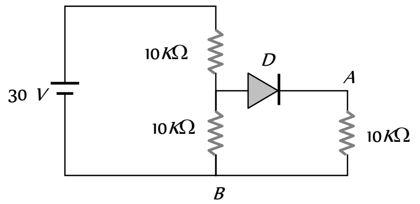
(a) 1 V

(b) 1.5 V

(c) 2 V

(d) 3 V

72. निम्न चित्र में A और B के बीच विभवान्तर है [RPMT 2000]



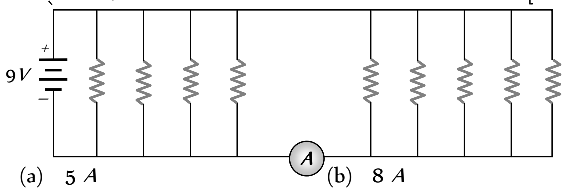
(a) 0

(b) 5 वोल्ट

(c) 10 वोल्ट

(d) 15 वोल्ट

73. निम्न चित्र में प्रत्येक प्रतिरोध का मान 9 Ω है तब अमीटर का पाठ्यांक है [RPMT 2000]



(a) 5 A (b) 8 A

(c) 2 A (d) 9 A

74. चार प्रतिरोधों 10 Ω, 5 Ω, 7 Ω एवं 3 Ω को इस प्रकार जोड़ा गया है कि वे एक आयत की क्रमशः AB, BC, CD व DA भुजाओं को बनाते हैं। 10 Ω के एक अन्य प्रतिरोध को विकर्ण AC के सिरों पर जोड़ा गया है। A और B के बीच तुल्य प्रतिरोध है

[EAMCET (Med.) 2000]

(a) 2 Ω (b) 5 Ω

(c) 7 Ω (d) 10 Ω

75. समान व्यास के दो तार, जिनकी प्रतिरोधकता ρ_1 व ρ_2 एवं लम्बाइयाँ क्रमशः l_1 व l_2 हैं, श्रेणीक्रम में जोड़े गये हैं। इस संयोग की तुल्य प्रतिरोधकता है [EAMCET (Engg.) 2000]

(a) $\frac{\rho_1 l_1 + \rho_2 l_2}{l_1 + l_2}$ (b) $\frac{\rho_1 l_2 + \rho_2 l_1}{l_1 - l_2}$

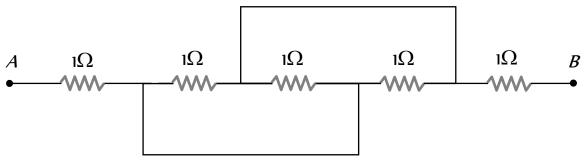
(c) $\frac{\rho_1 l_2 + \rho_2 l_1}{l_1 + l_2}$ (d) $\frac{\rho_1 l_1 - \rho_2 l_2}{l_1 - l_2}$

76. 100 Ω के चार प्रतिरोध वर्गाकार रूप में जोड़े गये हैं विकर्ण के सिरों के मध्य प्रभावी प्रतिरोध होगा [MH CET 2000]

(a) 200 Ω (b) 400 Ω

(c) 100 Ω (d) 150 Ω

77. निम्न परिपथ में बिन्दुओं A तथा B के बीच प्रभावी प्रतिरोध ओह्म (Ω) में होगा [AMU (Engg.) 2000]



(a) $\frac{1}{5}$ (b) $1\frac{1}{4}$

(c) $2\frac{1}{3}$ (d) $3\frac{1}{2}$

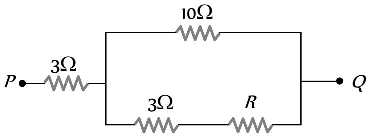
78. समान पदार्थ तथा समान लम्बाई के दो तार समान्तर क्रम में जोड़े गये हैं। यदि उनमें से एक तार की मोटाई दूसरे की आधी है तथा पतले तार का प्रतिरोध 8 Ω है। संयोजन का प्रतिरोध क्या होगा

[AMU (Engg.) 2000]

(a) $\frac{5}{8}$ *ohms* (b) $\frac{8}{5}$ *ohms*

(c) $\frac{3}{8}$ *ohms* (d) $\frac{8}{3}$ *ohms*

79. यहाँ दर्शाये गये परिपथ में अज्ञात प्रतिरोध R का मान क्या होना चाहिए ताकि बिन्दु P तथा Q के मध्य परिपथ का कुल प्रतिरोध भी R के बराबर हो [MP PET 2001]



(a) 3 *ohms*

(b) $\sqrt{39}$ *ohms*

(c) $\sqrt{69}$ *ohms*

(d) 10 *ohms*

80. 9 Ω प्रतिरोध के एक समरूप तार को तीन समान भागों में काटा गया है। इन्हें एक समबाहु त्रिभुज ABC के रूप में जोड़ा जाता है। 2 V वि. वा. बल एवं नगण्य आंतरिक प्रतिरोध वाली एक बैटरी को B व C के बीच जोड़ा जाता है। AB के सिरों पर विभवान्तर है

[Kerala (Engg.) 2001]

(a) 1 V (b) 2 V

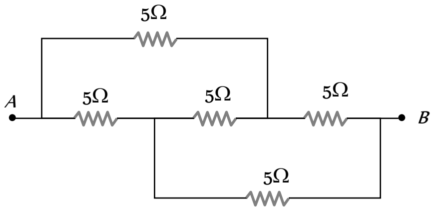
(c) 3 V (d) 0.5 V

81. 2 Ω, 4 Ω व 8 Ω के प्रतिरोधों को समान्तर क्रम में जोड़ा गया है। तब संयोजन का तुल्य प्रतिरोध होगा [KCET 2001]

(a) $\frac{8}{7}\Omega$ (b) $\frac{7}{8}\Omega$

(c) $\frac{7}{4}\Omega$ (d) $\frac{4}{9}\Omega$

82. बिन्दुओं A तथा B के बीच प्रभावी प्रतिरोध है [UPSEAT 2001]



(a) 15 Ω

(b) 5 Ω

(c) $\frac{5}{2}\Omega$

(d) 20 Ω

83. समान्तर क्रम में जुड़े दो प्रतिरोधों का प्रभावी प्रतिरोध $\frac{12}{7}\Omega$ है। यदि इनमें से एक प्रतिरोध को हटा दिया जाये तो प्रभावी प्रतिरोध 4Ω रह जाता है। अन्य प्रतिरोध का मान है [MH CET 2002]

(a) $4\,\Omega$ (b) $3\,\Omega$

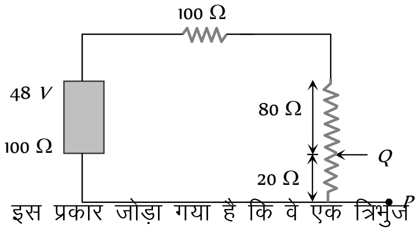
(c) $\frac{12}{7}\Omega$ (d) $\frac{7}{12}\Omega$

84. दो प्रतिरोधक तारों को समान्तर क्रम में जोड़ने पर परिणामी प्रतिरोध $\frac{6}{5}\Omega$ है। उनमें से एक तार टूट जाता है तो प्रभावी प्रतिरोध 2Ω है। टूटे हुए तार का प्रतिरोध है [MP PET 2001, 2002]

(a) $\frac{3}{5}$ *ohm* (b) 2 *ohm*

(c) $\frac{6}{5}$ *ohm* (d) 3 *ohm*

85. दिये गये परिपथ में *PQ* के सिरों पर विभावन्तर होगा लगभग [Kerala PET 2002]



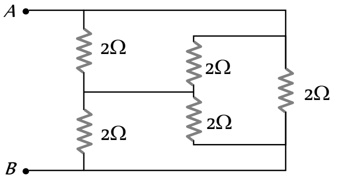
(a) 9.6 *V*
(b) 6.6 *V*
(c) 4.8 *V*
(d) 3.2 *V*

86. तीन प्रतिरोधों को इस प्रकार जोड़ा गया है कि वे एक त्रिभुज *ABC* बनाते हैं, त्रिभुज की भुजाओं *AB, BC* एवं *CA* के प्रतिरोध क्रमशः 40 Ω, 60 Ω एवं 100 Ω हैं। बिन्दुओं *A* और *B* के बीच तुल्य प्रतिरोध (ओम में) होगा [JIPMER 2002]

(a) 32 (b) 64

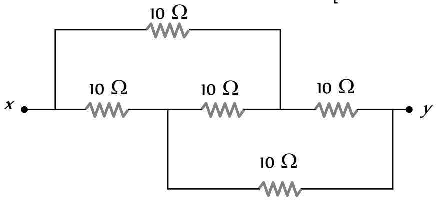
(c) 50 (d) 200

87. *AB* के सिरों के बीच तुल्य प्रतिरोध है [Orissa JEE 2002]



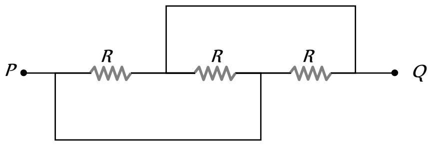
(a) 1 Ω
(b) 2 Ω
(c) 3 Ω
(d) 4 Ω

88. निम्न परिपथ में *x* तथा *y* के बीच तुल्य प्रतिरोध होगा [MP PMT 2002]



(a) 10 Ω
(b) 40 Ω
(c) 20 Ω
(d) $\frac{5}{2}\,\Omega$

89. दिये गये परिपथ में, बिन्दुओं *P* तथा *Q* के बीच तुल्य प्रतिरोध होगा [Pb. PMT 2002]



(a) $\frac{R}{4}$

(b) $\frac{R}{3}$

(c) 4 *R*

(d) 2 *R*

90. समान विमाओं परन्तु ρ_1 तथा ρ_2 प्रतिरोधकता वाले दो तारों को श्रेणीक्रम में जोड़ा गया है। संयोजन की तुल्य प्रतिरोधकता है [KCET 2003]

(a) $\rho_1 + \rho_2$ (b) $\frac{\rho_1 + \rho_2}{2}$

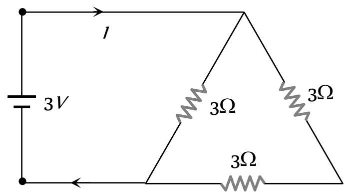
(c) $\sqrt{\rho_1 \rho_2}$ (d) $2(\rho_1 + \rho_2)$

91. समान्तर क्रम में जुड़े तीन असमान प्रतिरोध का प्रभावी प्रतिरोध 1Ω के बराबर है। यदि इनमें से दो के प्रतिरोधों का अनुपात $1:2$ है तथा यदि कोई प्रतिरोध मान भिन्नात्मक न हों तो तीनों में से सबसे बड़े प्रतिरोध का मान ओह्म में है [EAMCET 2003]

(a) 4 (b) 6

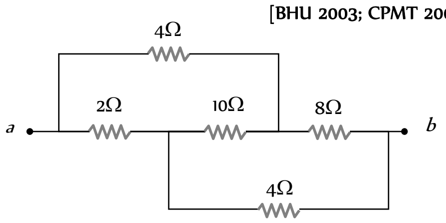
(c) 8 (d) 12

92. 3 वोल्ट की बैटरी जिसका आन्तरिक प्रतिरोध नगण्य है, को चित्रानुसार परिपथ में जोड़ा जाता है। परिपथ में धारा *I* होगी [AIEEE 2003]



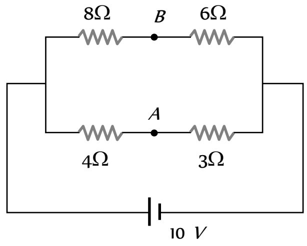
(a) 1/3 *A*
(b) 1 *A*
(c) 1.5 *A*
(d) 2 *A*

93. बिन्दुओं *a* तथा *b* के बीच तुल्य प्रतिरोध ज्ञात करें [BHU 2003; CPMT 2004]



(a) 2 Ω
(b) 4 Ω
(c) 8 Ω
(d) 16 Ω

94. बिन्दुओं *A* तथा *B* के बीच विभवान्तर होगा [BHU 2003; CPMT 2004; MP PMT 2005]



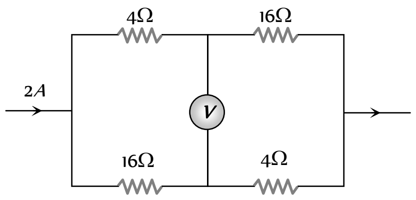
(a) $\frac{20}{7}$ *V*

(b) $\frac{40}{7}$ *V*

(c) $\frac{10}{7}$ *V*

(d) 0

95. दिये गये परिपथ में वोल्टमीटर *V* का पाठ्यांक है [MP PET 2003]



(a) 12 *V*
(b) 8 *V*
(c) 20 *V*

(d) 16 V

96. एक तार का प्रतिरोध 12 ओह्म है इसे एक समबाहु त्रिभुज के रूप में मोड़ा गया है। तब त्रिभुज के किन्हीं दो शीर्षों के परितः प्रभावी प्रतिरोध होगा

(a) 9 Ω (b) 12 Ω

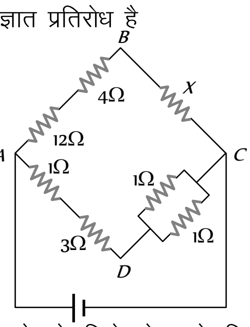
(c) 6 Ω (d) 8/3 Ω

97. 1Ω के दो प्रतिरोध का श्रेणी संयोजन 12 V बैटरी, जिसका आन्तरिक प्रतिरोध 0.4Ω है, से जुड़ा है इससे प्रवाहित होने वाली धारा होगी

(a) 3.5 A (b) 5 A

(c) 6 A (d) 10 A

98. चित्र में दिखाये गये प्रतिरोध के संयोजन में B व D के बीच विभवान्तर शून्य है, जब अज्ञात प्रतिरोध है [CPMT 1986]



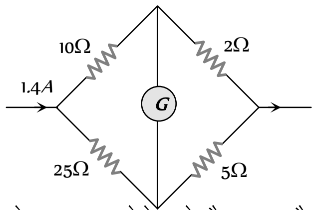
(a) 4Ω

(b) 2Ω

(c) 3Ω

(d) x का मान ज्ञात करने के लिये सेल के वि. वा. बल की आवश्यकता होगी

99. चित्र में 2Ω वाले प्रतिराध में धारा है [CPMT 1989; MP PMT 2004]



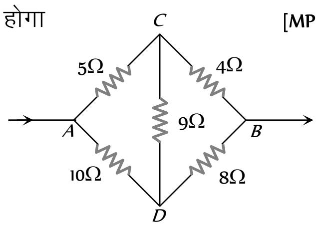
(a) 1.4 A

(b) 1.2 A

(c) 0.4 A

(d) 1.0 A

100. पाँच प्रतिरोध आरेख के अनुसार जोड़े गये है। A और B के बीच तुल्य प्रतिरोध का मान होगा [MP PMT 1996]



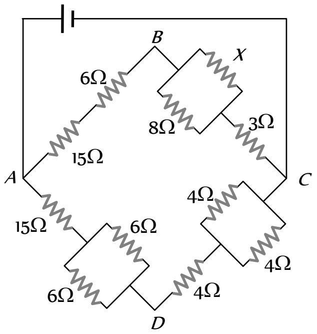
(a) 6 *ohm*

(b) 9 *ohm*

(c) 12 *ohm*

(d) 15 *ohm*

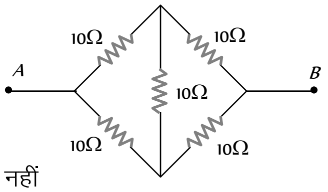
101. दिखाये हुये चित्र में बिन्दु B और D के विभवान्तर शून्य होने के लिये प्रतिरोध X का मान होगा [MP PET 1993]



(a) 4Ω (b) 6Ω

(c) 8Ω (d) 9Ω

102. A और B बिन्दुओं के मध्य प्रभावी प्रतिरोध होगा [NCERT 1974; MP PMT 2000]



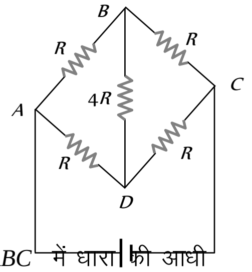
(a) 10 Ω

(b) 20 Ω

(c) 40 Ω

(d) उपरोक्त में से कोई नहीं [MH CET 1999]

103. निश्चित मान के पाँच प्रतिरोधकों को चित्र में दिखाये अनुसार जोड़ा गया है। भुजा BD में धारा होगी [MP PMT 1995]



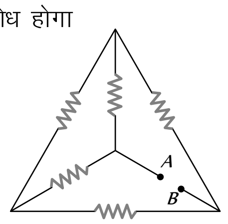
(a) भुजा ABC में धारा की आधी

(b) शून्य

(c) भुजा ABC में धारा की दोगुनी

(d) भुजा ABC में धारा की चार गुनी

104. चित्र में दिखाया गया प्रत्येक प्रतिरोध 2Ω का है। A और B बिन्दुओं के बीच का प्रतिरोध होगा [CBSE PMT 1995]



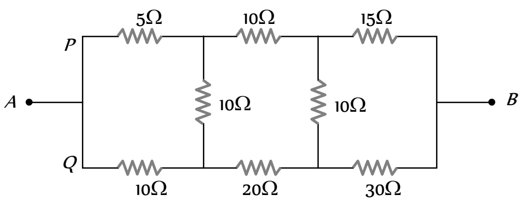
(a) 1Ω

(b) 4Ω

(c) 3Ω

(d) 2Ω

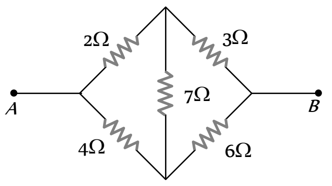
105. नीचे दिखाये गये प्रतिरोधों का विन्यास में बिन्दुओं A और B के मध्य प्रभावी प्रतिरोध है [MP PMT 1997; RPET 2001]



(a) 20 Ω (b) 30 Ω

(c) 90 Ω (d) 110 Ω

106. पांच प्रतिरोध चित्र के अनुसार सम्बन्धित कर दिये गये हैं। A और B के बीच प्रभावकारी प्रतिरोध होगा [MP PMT 1999; KCET 2001; BHU 2001, 05]



(a) $\frac{10}{3}\Omega$

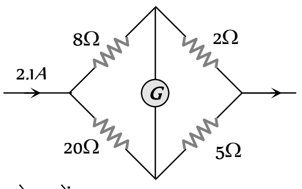
(b) $\frac{20}{3}\Omega$

(c) 15 Ω

(d) 6 Ω

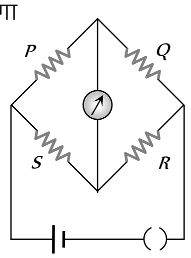
107. निम्न दिये गये चित्र में यदि धारामापी कोई विक्षेप नहीं दिखाता है तो 5Ω वाले प्रतिरोध से बहने वाली धारा होगी [SCRA 1994, 96]

(a) 0.5
(b) 0.6
(c) 0.9
(d) 1.5



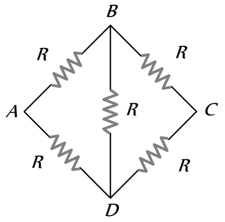
108. दिखाये गये व्हीटस्टोन सेतु में $P = 2\Omega$, $Q = 3\Omega$, $R = 6\Omega$ एवं $S = 8\Omega$ है। संतुलन प्राप्त करने के लिये S के सिरो पर लगाया गया शंट प्रतिरोध का मान होगा [SCRA 1998]

(a) 2Ω
(b) 3Ω
(c) 6Ω
(d) 8Ω



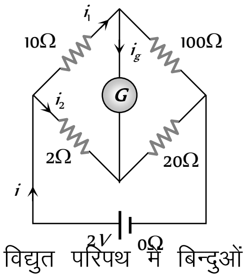
109. पाँच समान प्रतिरोधों को जिनमें प्रत्येक का प्रतिरोध R है, संलग्न चित्रानुसार जोड़ा गया है। परिपथ का तुल्य प्रतिरोध [Roorkee 1999]

(a) बिन्दुओं B व D के बीच R है
(b) बिन्दुओं B व D के बीच $\frac{R}{2}$ है
(c) बिन्दुओं A व C के बीच R है
(d) बिन्दुओं A व C के बीच $\frac{R}{2}$ है



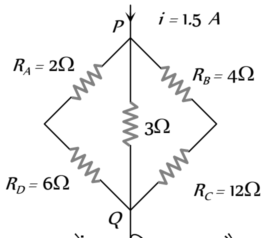
110. निम्न चित्र में, धारामापी का प्रतिरोध 20Ω है। निम्न में से किस विकल्प में धाराओं को घटते क्रम में दर्शाया गया है [AMU (Engg.) 1999]

(a) i, i_1, i_2, i_g
(b) i, i_2, i_1, i_g
(c) i, i_2, i_g, i_1
(d) i, i_1, i_g, i_2

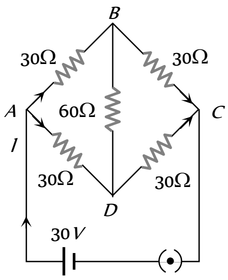


111. चित्र में दिखाये गये विद्युत परिपथ में बिन्दुओं P व Q के बीच विभवान्तर है [KCET 1999]

(a) 4.5 V
(b) 1.2 V
(c) 2.4 V
(d) 2.88 V



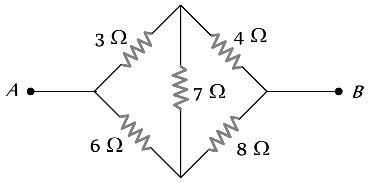
112. दिये गये चित्र में, भुजा BD में प्रवाहित धारा है [RPET 2000; DCE 2001]



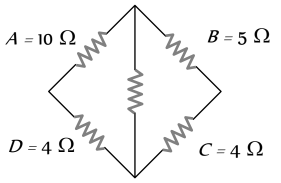
(a) 1 *amp*
(b) 2 *amp*
(c) शून्य
(d) 0.5 *amp*

113. दिये गये चित्र में, A और B के बीच तुल्य प्रतिरोध है [CBSE PMT 2000]

(a) $\frac{14}{3}\,\Omega$
(b) $\frac{3}{14}\,\Omega$
(c) $\frac{9}{14}\,\Omega$
(d) $\frac{14}{9}\,\Omega$



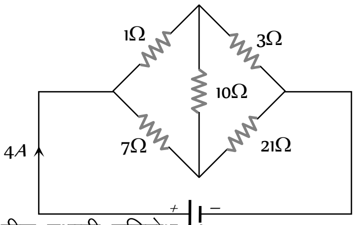
114. एक व्हीटस्टोन सेतु में चक्रीय क्रम में लगे प्रतिरोध A = 10 Ω, B = 5 Ω, C = 4 Ω एवं D = 4 Ω है, तो सेतु को संतुलित करने के लिए



(a) A के समान्तर क्रम में 10 Ω का प्रतिरोध लगाना चाहिए
(b) A के श्रेणीक्रम में 10 Ω का प्रतिरोध लगाना चाहिए
(c) B के श्रेणीक्रम में 5 Ω का प्रतिरोध लगाना चाहिए
(d) B के समान्तर क्रम में 5 Ω का प्रतिरोध लगाना चाहिए

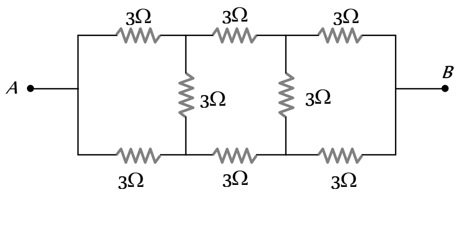
115. चित्र में दिखाये गये परिपथ में बैटरी से प्रवाहित होने वाली धारा 4A है। यदि 10 Ω के प्रतिरोध को हटाकर उसके स्थान पर $20\,\Omega$ का प्रतिरोध लगा दिया जाये तो परिपथ से ली गई धारा है [KCET 2000; CBSE PMT 2001]

(a) 1 A
(b) 2 A
(c) 3 A
(d) 0 A



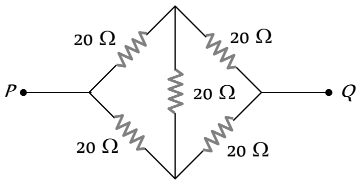
116. बिन्दुओं A तथा B के बीच प्रभावी प्रतिरोध है [UPSEAT 2001]

(a) $\frac{9}{2}\Omega$
(b) 3 Ω
(c) 6 Ω
(d) $\frac{5}{3}\Omega$



117. निम्न परिपथ में बिन्दुओं P तथा Q के मध्य तुल्य प्रतिरोध है [MH CET 2001]

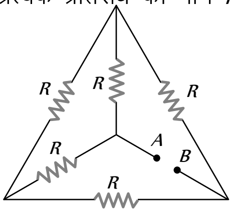
(a) 50 Ω
(b) 40 Ω



(c) 30 Ω

(d) 20 Ω

118. यदि परिपथ में दिखाये गये प्रत्येक प्रतिरोध का मान R है तो A और B के बीच तुल्य प्रतिरोध है [KCET 2002]



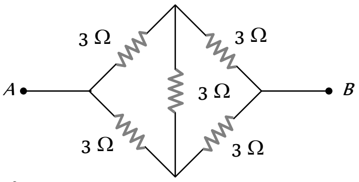
(a) 5 R

(b) 3 R

(c) R

(d) $R/2$

119. निम्न परिपथ का तुल्य प्रतिरोध है [BCECE 2003]



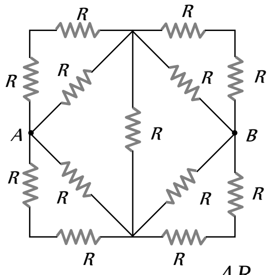
(a) $\frac{2}{3}\Omega$

(b) 9 Ω

(c) 6 Ω

(d) इनमें से कोई नहीं

120. 13 प्रतिरोध, प्रत्येक $R\,\Omega$ को चित्रानुसार जोड़ा गया है। A तथा B के मध्य प्रभावी प्रतिरोध है [KCET 2003]



(a) $2R\,\Omega$ (b) $\frac{4R}{3}\,\Omega$

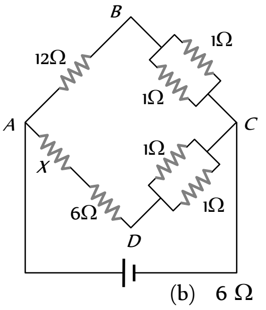
(c) $\frac{2R}{3}\,\Omega$ (d) $R\,\Omega$

121. किसी व्हीटस्टोन सेतु में सभी चार भुजाएें समान प्रतिरोध R की हैं। यदि धारामापी भुजा का प्रतिरोध भी R हो तो बैटरी के परितः संयोजन का तुल्य प्रतिरोध होगा [CBSE PMT 2003]

(a) $\frac{R}{2}$ (b) R

(c) 2 R (d) $\frac{R}{4}$

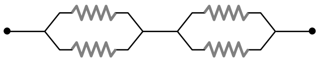
122. चित्र में अज्ञात प्रतिरोध X के किस मान के लिये परिपथ में बिन्दु B एवं D के बीच विभवान्तर शून्य होगा [MP PMT 2004]

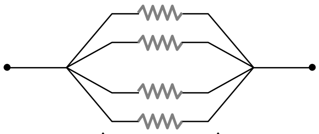


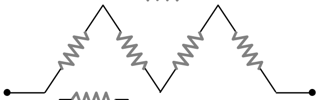
(a) 4 Ω (b) 6 Ω

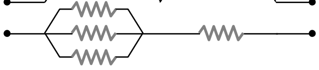
(c) 2 Ω (d) 5 Ω

123. चार समान प्रतिरोधकों की किस व्यवस्था द्वारा V वोल्ट विद्युत वाहक बल के सेल से अधिकतम ऊर्जा ली जा सकेगी [MP PMT 2004]

(a) 

(b) 

(c) 

(d) 

124. एक अज्ञात प्रतिरोध R_1 एक 10 Ω के प्रतिरोध के साथ श्रेणीक्रम में जुड़ा है यह संयोजन एक मीटर सेतु के एक गेप में जुड़ा है जबकि एक अन्य प्रतिरोध R दूसरे गेप में जुड़ा है। सन्तुलन बिन्दु की स्थिति 50 cm है। जब 10 Ω के प्रतिरोध को हटा लिया जाता है तो सन्तुलन बिन्दु 40 cm पर खिसक आता है R_1 का मान (ओह्म में) है

(a) 60 (b) 40

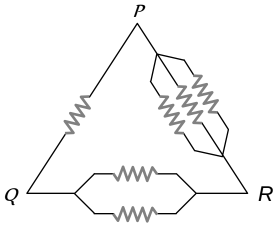
(c) 20 (d) 10

125. एक तार का प्रतिरोध 6 Ω है। इसे दो समान भागों में काटकर इन भागों को समान्तर क्रम में जोड़ दिया जाता है अब नया प्रतिरोध है [KCET 2004]

(a) 12 Ω (b) 1.5 Ω

(c) 3 Ω (d) 6 Ω

126. छः समान प्रतिरोध P, Q एवं R बिन्दुओं के बीच चित्रानुसार जुड़े हैं तो किन बिन्दुओं के बीच कुल प्रतिरोध का मान महत्तम होगा [IIT-JEE (Screening) 2004]



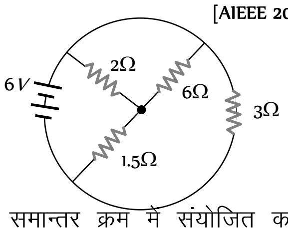
(a) P एवं Q के बीच

(b) Q एवं R के बीच

(c) P एवं R के बीच

(d) किन्हीं दो बिन्दुओं के बीच

127. दिखाये गये परिपथ में बैटरी द्वारा सप्लाई की गई कुल धारा का मान है [AIEEE 2004]



(a) 1 A

(b) 2 A

(c) 4 A

(d) 6 A

128. समान पदार्थ के दो तारों को समान्तर क्रम में संयोजित करके बनाए गए परिपथ से कोई विद्युत धारा प्रवाहित की जाती है। यदि तारों की लम्बाईयाँ तथा त्रिज्याएँ क्रमशः 4/3 तथा 2/3 अनुपात में हैं, तब इन तारों से प्रवाहित धाराओं का अनुपात होगा [AIEEE 2004]

(a) 3 (b) 1/3

(c) 8/9 (d) 2

129. एक छड़ का प्रतिरोध 4 Ω है। यदि इसे अर्द्धवृत्त में मोड़ दिया जाये तब व्यास के परितः इसका प्रतिरोध होगा [BCECE 2004]

(a) 1.56 Ω (b) 2.44 Ω

(c) 4 Ω (d) 2 Ω

130. यदि 2Ω, 4Ω एवं 5 Ω के तीन प्रतिरोधों को समान्तर क्रम में जोड़ दिया जाये तब इस संयोजन का कुल प्रतिरोध होगा **[Pb. PMT 2004]**

(a) $\frac{20}{19}\Omega$ (b) $\frac{19}{20}\Omega$

(c) $\frac{19}{10}\Omega$ (d) $\frac{10}{19}\Omega$

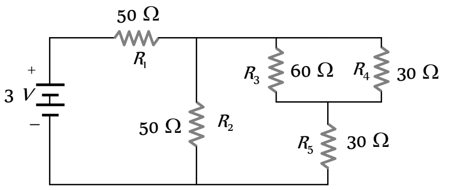
131. नीचे दिखाये गये परिपथ में, सभी प्रतिरोध ओम में हैं एवं आदर्श बैटरी का वि. वा. बल 3 वोल्ट है। प्रतिरोध R_2 के सिरों पर वोल्टेज होगा **[UPSEAT 2004; Kerala PMT 2004]**

(a) 0.4 V

(b) 0.6 V

(c) 1.2 V

(d) 1.5 V



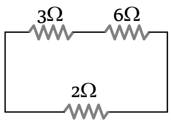
132. 1 Ω के दो प्रतिरोधों के समान्तर संयोजन के साथ श्रेणीक्रम में एक 1.5 Ω का प्रतिरोध जुड़ा है। यह पूरा संयोजक 10 V की बैटरी के सिरों से जुड़ा है। परिपथ में प्रवाहित धारा है **[DCE 2004]**

(a) 5 A (b) 20 A

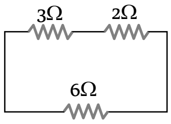
(c) 0.2 A (d) 0.4 A

133. यदि आपके पास 2 Ω, 3 Ω एवं 6 Ω वाले तीन प्रतिरोध हैं। इनसे तुल्य प्रतिरोध 4 Ω प्राप्त करने के लिए इन्हें किस प्रकार जोड़ेंगे **[DPMT 2003]**

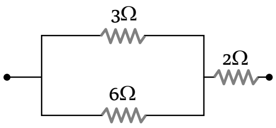
(a)



(b)



(c)



(d) उपरोक्त में से कोई नहीं

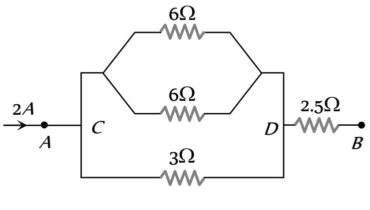
134. दिये गये परिपथ में A व B के बीच तुल्य प्रतिरोध एवं विभवान्तर हैं **[Pb. PMT 2003]**

(a) 4 Ω, 8 V

(b) 8 Ω, 4 V

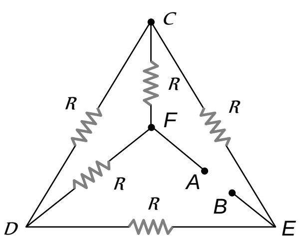
(c) 2 Ω, 2 V

(d) 16 Ω, 8 V



135. प्रत्येक R प्रतिरोध के पाँच समान प्रतिरोधों को चित्र अनुसार व्यवस्थित किया गया है। A और B सिरे के बीच V वोल्ट की बैटरी जोड़ी जाती है। $AFCEB$ परिपथ में प्रवाहित धारा का मान होगा **[CBSE PMT 2004]**

(a) $\frac{3V}{R}$



(b) $\frac{V}{R}$

(c) $\frac{V}{2R}$

(d) $\frac{2V}{R}$

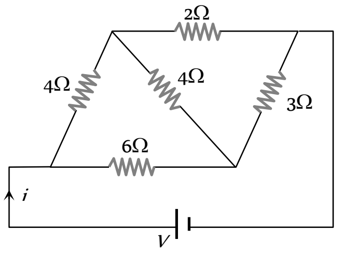
136. दिखाये गये परिपथ में धारा i का मान है **[Kerala PMT 2005]**

(a) $\frac{9V}{35}$

(b) $\frac{5V}{18}$

(c) $\frac{5V}{9}$

(d) $\frac{18V}{5}$



137. जब समान अनुप्रस्थ काट a, लम्बाई l तथा प्रतिरोध R का एक तार एक पूर्ण वृत्त के रूप में मोड़ा जाता है तो किसी एक व्यास के दो विपरीत बिन्दुओं के बीच प्रतिरोध होगा **[CBSE PMT 2005]**

(a) $\frac{R}{4}$ (b) $\frac{R}{8}$

(c) 4R (d) $\frac{R}{2}$

138. एक सरल श्रेणीक्रम परिपथ में धारा का मान 5.0 *amp* है। जब 2.0 Ω का एक अतिरिक्त प्रतिरोध जोड़ दिया जाता है तो धारा घटकर 4.0 *amp* रह जाती है तो परिपथ का प्रारम्भ में प्रतिरोध (Ω में) होगा

(a) 1.25 (b) 8

(c) 10 (d) 20

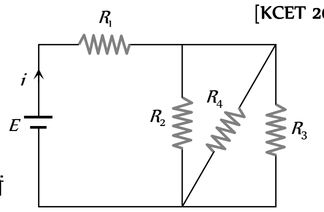
139. दिखाये गये परिपथ में E = 6.0 V, R_1 = 100 Ω, R_2 = R_3 = 50 Ω, R_4 = 75 Ω है। परिपथ का तुल्य प्रतिरोध, Ω में, होगा **[KCET 2005]**

(a) 11.875

(b) 26.31

(c) 118.75

(d) उपरोक्त में से कोई नहीं



140. दो प्रतिरोध कुण्डलियों को एकल रूप में, या श्रेणीक्रम में या समान्तर क्रम में जोड़कर 3, 4, 12 एवं 16 Ω के प्रतिरोध प्राप्त किये जा सकते हैं इन प्रतिरोधों के मान होंगे **[KCET 2005]**

(a) 3 एवं 4 (b) 4 एवं 12

(c) 12 एवं 16 (d) 16 एवं 3

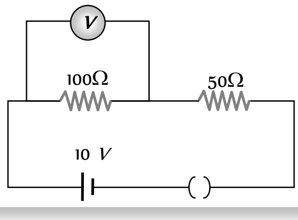
141. दिये गये परिपथ में, वोल्टमीटर का पाठ 5 वोल्ट है। वोल्टमीटर का प्रतिरोध (ओम में) होगा **[KCET 2005]**

(a) 200

(b) 100

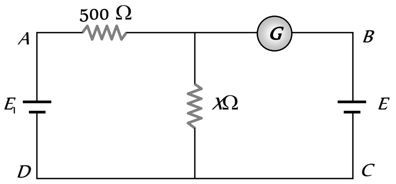
(c) 10

(d) 50



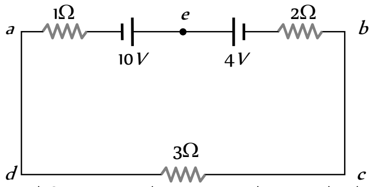
किरचॉफ नियम, सेल

1. एक परिपथ में बैटरी E_1 का विद्युत वाहक बल 12 वोल्ट व आन्तरिक प्रतिरोध शून्य है जबकि बैटरी E का विद्युत वाहक बल 2 वोल्ट है। यदि धरामापी G का पाठ्यांक शून्य है तो प्रतिरोध X का मान ओह्म में है [NCERT 1990; AIEEE 2005]



(a) 10
(b) 100
(c) 500
(d) 200

2. चित्र में दिखाये गये परिपथ में प्रवाहित धारा का मान व दिशा होगी [CPMT 1986, 88]



(a) 7/3 ऐम्पियर a से b की ओर e में से होकर
(b) 7/3 ऐम्पियर b से a की ओर e में से होकर
(c) 1.0 ऐम्पियर b से a की ओर e में से होकर
(d) 1.0 ऐम्पियर a से b की ओर e में से होकर

3. $1.5\,V$ का एक सेल जिसका निश्चित आन्तरिक प्रतिरोध है, को एक 2Ω के लोड प्रतिरोध के साथ जोड़ा गया है। अधिकतम शक्ति स्थानान्तरण के लिये सेल का आन्तरिक प्रतिरोध होना चाहिये [BIT 1988]

(a) 4 *ohm* (b) 0.5 *ohm*
(c) 2 *ohm* (d) उपरोक्त में से कोई नहीं

4. एक सेल द्वारा 2 ओह्म के प्रतिरोध में से $0.9\,A$ एवं 7 ओह्म के प्रतिरोध में से $0.3\,A$ की धारा बहती है। सेल का आन्तरिक प्रतिरोध है [KCET 2003]

(a) $0.5\,\Omega$ (b) $1.0\,\Omega$
(c) $1.2\,\Omega$ (d) $2.0\,\Omega$

5. एक सेल का वि. वा. बल E वोल्ट और आन्तरिक प्रतिरोध r है। बाह्य परिपथ में प्रतिरोध r ओह्म है। सेल के सिरों पर विभवान्तर होगा [CPMT 1985; NCERT 1973]

(a) $E/2$ (b) $2E$
(c) $4E$ (d) $E/4$

6. एक सेल जिसका वि. वा. बल E है, को R ओह्म प्रतिरोध के साथ लगाया जाता है जिससे इसके सिरों पर उत्पन्न विभवान्तर V है। सेल का आन्तरिक प्रतिरोध होगा [MNR 1987; Kerala PMT 2002; MP PMT 2002]

(a) $\frac{(E-V)R}{E}$ (b) $\frac{(E-V)R}{V}$
(c) $\frac{(V-E)R}{V}$ (d) $\frac{(V-E)R}{E}$

7. दो सेलों जिनमें प्रत्येक का वि. वा. बल E तथा आन्तरिक प्रतिरोध r है, को प्रतिरोध R के सिरों के बीच समान्तर क्रम में जोड़ा गया है। प्रतिरोधक को दी गयी शक्ति अधिकतम है, यदि [MNR 1988; MP PET 2000; UPSEAT 2001]

(a) $R = r/2$ (b) $R = r$
(c) $R = 2r$ (d) $R = 0$

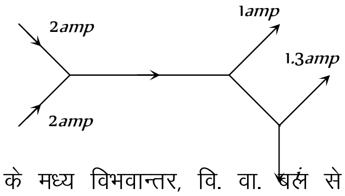
8. किरचॉफ का प्रथम नियम अर्थात किसी सन्धि पर $\Sigma i = 0$ किस, संरक्षण के सिद्धान्त पर अधारित है [CBSE PMT 1997; AIIMS 2000; MP PMT 2002; RPMT 2001; DPMT 2005]

(a) आवेश (b) ऊर्जा
(c) संवेग (d) कोणीय संवेग

9. किरचॉफ का द्वितीय नियम किस संरक्षण के सिद्धांत पर आधारित है [RPET 2003; MH CET 2001]

(a) आवेश (b) ऊर्जा
(c) संवेग (d) ऊर्जा और द्रव्यमान के योग

10. निम्न चित्र के विभिन्न भागों में वैद्युत धारा दर्शायी गई है। धारा I का मान होगा [CPMT 1981; RPET 1999]

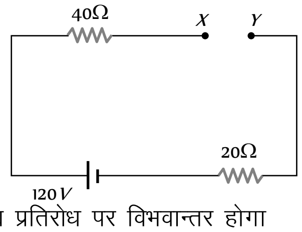


(a) 1.7 *amp*
(b) 3.7 *amp*
(c) 1.3 *amp*
(d) 1 *amp*

11. किसी सेल के सिरों के मध्य विभवान्तर, वि. वा. बल से अधिक होता है, जब

(a) उससे विसर्जन होता है
(b) खुले परिपथ में
(c) आवेशित करते समय
(d) आवेशित एवं अनावेशित करने पर

12. दिखाये गये परिपथ में X और Y के मध्य विभवान्तर होगा

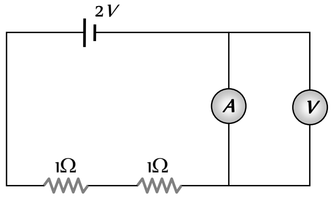


(a) शून्य
(b) 20 V
(c) 60 V
(d) 120 V

13. उपरोक्त प्रश्न में 40 ओह्म प्रतिरोध पर विभवान्तर होगा

(a) शून्य (b) 80 V
(c) 40 V (d) 120 V

14. दिखाये गये परिपथ में A और V आदर्श एमीटर और वोल्टमीटर हैं। वोल्टमीटर का पाठ होगा



(a) 2 V
(b) 1 V
(c) 0.5 V
(d) शून्य

15. जब एक सेल के सिरों के बीच 2 ओह्म का प्रतिरोध जोड़ा जाता है, तब 0.5 ऐम्पियर की धारा बहती है। प्रतिरोध बढ़ाकर 5 ओह्म बना देने पर धारा का मान 0.25 ऐम्पियर हो जाता है। सेल का आन्तरिक प्रतिरोध है [MP PMT 1996]

(a) $0.5\, ohm$ (b) $1.0\, ohm$

(c) $1.5\, ohm$ (d) $2.0\, ohm$

16. एक लघुपथित सेल के सिरों के मध्य का विभवान्तर होगा (E = सेल का वि. वा. बल)

(a) E (b) $E/2$

(c) शून्य (d) $E/3$

17. एक प्राथमिक सेल का वि. वा. बल 1.5 वोल्ट है। जब उसे लघुपथित करते हैं, तो 3 ऐम्पियर की धारा देता है, तो सेल का आन्तरिक प्रतिरोध है [CPMT 1976, 83]

(a) 4.5 *ohm* (b) 2 *ohm*

(c) 0.5 *ohm* (d) 1/4.5 *ohm*

18. एक 50 वोल्ट की बैटरी को 10 ओह्म प्रतिरोध के साथ जोडने पर उसमें 4.5 ऐम्पियर की धारा प्रवाहित होती है। बैटरी का आन्तरिक प्रतिरोध है [CPMT 1985; BHU 1997; Pb. PMT 2001]

(a) शून्य (b) 0.5 ओह्म

(c) 1.1 ओह्म (d) 5.0 ओह्म

19. खुले परिपथ में एक सेल का विभवान्तर 2.2 वोल्ट है। जब इसके सिरों के मध्य 4 ओह्म का प्रतिरोध जोड़ा जाता है तो विभवान्तर 2 वोल्ट हो जाता है। सेल का आन्तरिक प्रतिरोध होगा

[MP PMT 1984; SCRA 1994; CBSE PMT 2002]

(a) 1 ओह्म (b) 0.2 ओह्म

(c) 2.5 ओह्म (d) 0.4 ओह्म

20. एक फ्लेश लाइट का 1.5 वोल्ट विद्युत वाहक बल वाला नया विद्युत सेल 15 ऐम्पियर विद्युत प्रवाह देता है, जब वह 0.04Ω अवरोध वाले विद्युत प्रवाह मापक के साथ जोड़ दिया जाता है, तो विद्युत सेल का आन्तरिक प्रतिरोध होगा [MP PET 1994]

(a) $0.04\,\Omega$ (b) $0.06\,\Omega$

(c) $0.10\,\Omega$ (d) $10\,\Omega$

21. एक सेल जिसका वि. वा. बल 2.0 वोल्ट और आन्तरिक प्रतिरोध 0.1Ω है, को 3.9Ω प्रतिरोध के साथ जोड़ा जाता है। सेल के सिरों के बीच विभवान्तर होगा

[CPMT 1990; MP PET 1993; CBSE PMT 1999; AFMC 1999; Pb. PMT 2000; AIIMS 2001]

(a) $0.50\,V$ (b) $1.90\,V$

(c) $1.95\,V$ (d) $2.00\,V$

22. एक उच्च प्रतिरोध वाले वोल्टमीटर को किसी सेल के साथ जोड़ने पर इसका पाठ $2.2\,V$ आता है। यदि सेल के सिरों पर 5Ω का प्रतिरोध जोड़ दिया जाये तो वोल्टमीटर का पाठ गिरकर $1.8\,V$ हो जाता है। सेल का आन्तरिक प्रतिरोध होगा

[KCET 2003; MP PMT 2003]

(a) $1.2\,\Omega$ (b) $1.3\,\Omega$

(c) $1.1\,\Omega$ (d) $1.4\,\Omega$

23. जब सेलों को समान्तर क्रम में जोड़ा जाता है तब [MNR 1983]

(a) धारा घटती है (b) धारा बढ़ती है

(c) वि. वा. बल बढ़ता है (d) वि. वा. बल घटता है

24. सेल का आन्तरिक प्रतिरोध निर्भर करता है

(a) प्लेटों के बीच की दूरी पर

(b) डूबी हुयी प्लेटों के क्षेत्रफल पर

(c) विलयन की सान्द्रता पर

(d) उपरोक्त सभी पर

25. n समान सेल जिनमें प्रत्येक का वि. वा. बल E तथा आन्तरिक प्रतिरोध r है, R प्रतिरोध के साथ श्रेणीक्रम में जुड़े हुये हैं। प्रतिरोध R में धारा होगी यदि [DPMT 2002]

(a) $\frac{nE}{R+nr}$ (b) $\frac{nE}{nR+r}$

(c) $\frac{E}{R+nr}$ (d) $\frac{nE}{R+r}$

26. एक सेल जिसका आन्तरिक प्रतिरोध r है। एक बाह्य प्रतिरोध R के साथ जुड़ा हुआ है। इस प्रतिरोध में धारा का मान अधिकतम होगा, यदि [CPMT 1982]

(a) $R = r$ (b) $R < r$

(c) $R > r$ (d) $R = r/2$

27. n एकसमान सेल जिनमें प्रत्येक का आन्तरिक प्रतिरोध r है, बाह्य प्रतिरोध R के साथ श्रेणीक्रम में जुड़े हुये हैं। इस परिपथ में अधिकतम धारा का मान होगा, यदि [DPMT 1999]

(a) $R >> r$ (b) $R << r$

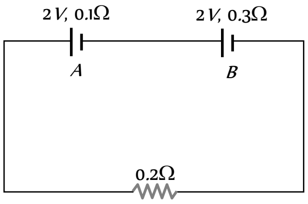
(c) $R = r$ (d) उपरोक्त में से कोई नहीं

28. दो एकसमान सेल 2Ω के प्रतिरोध में समान धारा प्रवाहित करने हैं, चाहे सेल श्रेणीक्रम में जोड़े या समानान्तर क्रम में। सेल का आन्तरिक प्रतिरोध होगा [NCERT 1982; Kerala PMT 2002]

(a) 1Ω (b) 2Ω

(c) $\frac{1}{2}\Omega$ (d) 2.5Ω

29. संलग्न चित्र में A और B दो सेलों के आन्तरिक प्रतिरोध क्रमशः 0.1Ω व 0.3Ω हैं। यदि $R = 0.2\Omega$ हों तो सेल के सिरों पर विभवान्तर होगा



(a) सेल B पर शून्य

(b) सेल A पर शून्य

(c) दोनों सेल A और B पर $2\,V$ होगा

(d) सेल A पर $> 2V$ तथा सेल B पर $< 2\,V$

30. एक टॉर्च में 1.45 वोल्ट और 0.15 ओह्म के आन्तरिक अवरोध वाले 2 विद्युत सेल रखे हैं, प्रत्येक विद्युत सेल 1.5 ओह्म अवरोध वाले लेम्प के फिलामेन्ट को विद्युत प्रवाह देता है, तो विद्युत प्रवाह का मान है

(a) 16.11 ऐम्पियर (b) 1.611 ऐम्पियर

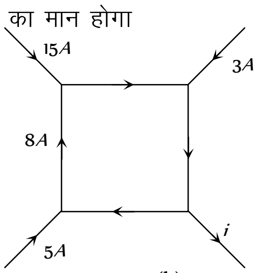
(c) 0.1611 ऐम्पियर (d) 2.6 ऐम्पियर

31. एक प्राथमिक सेल का विद्युत वाहक बल 2 वोल्ट है। जब यह लघुपथित कर दिया जाता है तो यह 4 एम्पियर की धारा देता है। सेल का ओम में आन्तरिक प्रतिरोध है **[MP PET 1995]**

(a) $0.5\ \Omega$ (b) $5.0\ \Omega$

(c) $2.0\ \Omega$ (d) $8.0\ \Omega$

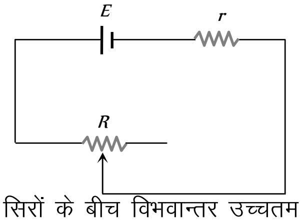
32. चित्र में परिपथ का एक जाल है। धाराओं का मान यहाँ दिखाया गया है। धारा i का मान होगा **[MP PMT 1995]**



(a) $3\ A$ (b) $13\ A$

(c) $23\ A$ (d) $-3\ A$

33. विद्युत वाहक बल E और आन्तरिक प्रतिरोध r की एक बैटरी को परिवर्ती प्रतिरोध R से जोड़ा गया है जैसा यहाँ दिखाया गया है। निम्नलिखित में से कौनसा कथन सत्य है **[MP PMT 1995]**



(a) बैटरी के सिरों के बीच विभवान्तर उच्चतम है जब $R = r$

(b) प्रतिरोध को दी गई शक्ति उच्चतम है जब $R = r$

(c) परिपथ में धारा उच्चतम है जब $R = r$

(d) परिपथ में धारा उच्चतम है जब $R >> r$

34. एक शुष्क सेल का आन्तरिक प्रतिरोध $0.05\,\Omega$ तथा विद्युत वाहक बल $1.5 V$ है। अति अल्प समय में इस सेल द्वारा प्राप्त धारा का मान होगा **[Haryana CEE 1996]**

(a) $30\ A$ (b) $300\ A$

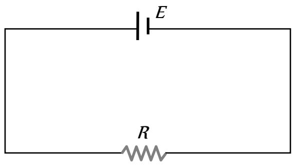
(c) $3\ A$ (d) $0.3\ A$

35. दिये गये परिपथ पर विचार कीजिये। परिपथ के प्राचल (Parameters) निम्नलिखित हैं

बैटरी का विद्युत वाहक बल $= 12 V$

बैटरी का आन्तरिक प्रतिरोध $= 2\Omega$

प्रतिरोध R $= 4\Omega$



निम्नलिखित में से कौनसा कथन सत्य है **[MP PET 1994]**

(a) स्रोत में ऊर्जा क्षय की दर है $= 8\ W$

(b) स्रोत में ऊर्जा रुपान्तरण की दर है $= 16\ W$

(c) R में निर्गत शक्ति है $= 8\ W$

(d) R के सिरों के बीच विभवान्तर है $= 16\ V$

36. $5 V$ वि. वा. बल तथा 0.5 ओम के आन्तरिक प्रतिरोध वाली एक सेल के अन्दर ऋणात्मक इलेक्ट्रोड से धनात्मक इलेक्ट्रोड की ओर 2 ऐम्पियर की धारा प्रवाहित हो रही है। यदि ऋणात्मक इलेक्ट्रोड का विभव $10\ V$ है, तो धनात्मक इलेक्ट्रॉड का विभव होगा

[MP PMT 1997]

(a) $5\ V$ (b) $14\ V$

(c) $15\ V$ (d) $16\ V$

37. 100 सेलों को जिसमें प्रत्येक का वि. वा. बल $5V$ और आन्तरिक प्रतिरोध 1 ओम है, इस प्रकार व्यवस्थित करना है कि जिससे 25 ओम के प्रतिरोध में अधिकतम धारा प्रवाहित की जा सके। प्रत्येक पंक्ति में सेलों की संख्या समान होनी चाहिये। पंक्तियों की संख्या होगी **[MP PMT 1997]**

(a) 2 (b) 4

(c) 5 (d) 10

38. चित्र में दिये परिपथ में भुजा CD में धारा होगी

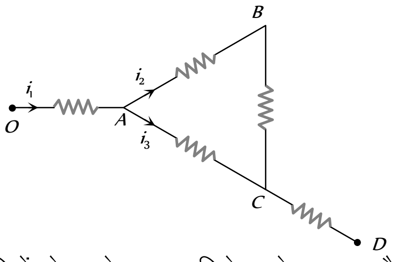
[MP PMT/PET 1998; MP PMT 2000; DPMT 2000]

(a) $i_1 + i_2$

(b) $i_2 + i_3$

(c) $i_1 + i_3$

(d) $i_1 - i_2 + i_3$



39. जब एक सेल के सिरों से 2 ओह्म का प्रतिरोध जोड़ा जाता है जब 0.5 ऐम्पियर की धारा बहती है। प्रतिरोध बढ़ाकर 5 ओह्म बना देने पर धारा का मान 0.25 ऐम्पियर हो जाता है। सेल का विद्युत वाहक बल है

[MP PET 1999, 2000; Pb. PMT 2002; MP PMT 2000]

(a) $1.0\ V$ (b) $1.5\ V$

(c) $2.0\ V$ (d) $2.5\ V$

40. दो बैटरियाँ जो आदर्श नहीं है समान्तर क्रम में जोड़ दी जाती हैं। निम्नलिखित वाक्यों पर विचार कीजिये

(i) समतुल्य विद्युत वाहक बल दोनों विद्युत वाहक बलों मे से किसी से भी कम है

(ii) समतुल्य आंतरिक प्रतिरोध दोनों आंतरिक प्रतिरोधों में से किसी से भी कम है **[MP PMT 1999]**

(a) दोनों (i) और (ii) सही हैं

(b) (i) सही है लेकिन (ii) गलत है

(c) (ii) सही है लेकिन (i) गलत है

(d) दोनों (i) और (ii) गलत है

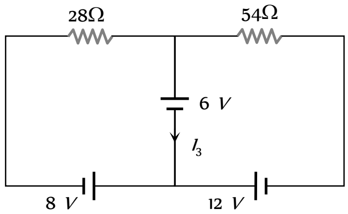
41. यदि 6 एक समान सेल, प्रत्येक का वि. वा. बल $6V$ समान्तर क्रम में जोड़े जाते हैं तो संयोग का वि. वा. बल होगा

[EAMCET (Med.) 1995; Pb. PMT 1999; CPMT 2000]

(a) 1 V (b) 36 V

(c) $\frac{1}{6}V$ (d) 6 V

42. निम्न परिपथ के धारा i_3 का मान होगा [AMU 1995]



(a) 5 *amp*

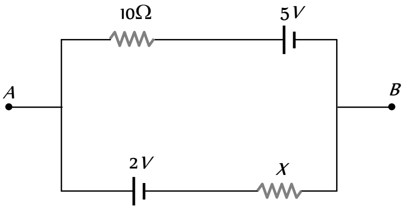
(b) 3 *amp*

(c) $-3\,amp$

(d) $-5/6\,amp$

43. यदि $V_{AB} = 4V$, तो निम्न परिपथ में X का मान होगा

[RPET 1997]



(a) $5\,\Omega$

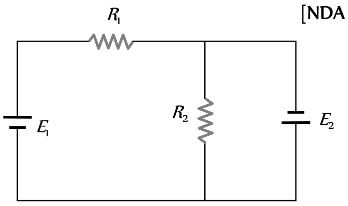
(b) $10\,\Omega$

(c) $15\,\Omega$

(d) $20\,\Omega$

44. दो प्रतिरोध R_1 एवं R_2, E_1 एवं E_2 वि. वा. बल वाली दो बैटरियों के साथ चित्रानुसार जोड़े जाते हैं। यदि E_2 को लघुपथित कर दिया जाये तो R_1 से बहने वाली धारा होगी

[NDA 1995]



(a) E_1/R_1

(b) E_2/R_1

(c) E_2/R_2

(d) $E_1/(R_2+R_1)$

45. एक बैटरी का वि. वा. बल 15 वोल्ट एवं आंतरिक प्रतिरोध $0.05\,\Omega$ है। जब सेल से $10\,amp$ की धारा ली जा रही हो तो इसके सिरों का विभवान्तर होगा [JIPMER 1997]

(a) 30 वोल्ट (b) 1.00 वोल्ट

(c) 14.5 वोल्ट (d) 15.5 वोल्ट

46. $1.5\,V$ वि. वा. बल एवं $0.5\,\Omega$ आंतरिक प्रतिरोध वाले कितने शुष्क सेलों को $20\,\Omega$ के एक प्रतिरोध के साथ श्रेणी क्रम में जोड़ा जाये कि परिपथ से $0.6\,amp$ की धारा बहे [SCRA 1998]

(a) 2 (b) 8

(c) 10 (d) 12

47. विद्युत-वाहक-बल निम्न में से किसके निकटस्थ हैं [DCE 1999]

(a) यांत्रिक बल (b) विभवान्तर

(c) विद्युत क्षेत्र (d) चुम्बकीय क्षेत्र

48. किसी परिपथ में 2 A की धारा 6 मिनट तक प्रवाहित करने में 1000 J का कार्य करना पड़ता है। परिपथ में स्रोत का विद्युत वाहक-बल है [CPMT 1999]

(a) 1.38 V (b) 1.68 V

(c) 2.04 V (d) 3.10 V

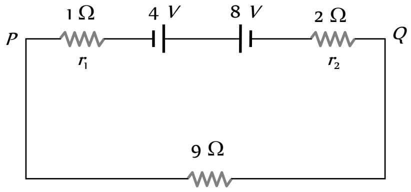
49. 4 V व 8 V की दो बैटरियाँ, जिनके आन्तरिक प्रतिरोध क्रमशः 1Ω व 2Ω है, एक परिपथ में 9Ω प्रतिरोध के साथ श्रेणीक्रम में जुड़ी हैं जैसा कि चित्र में दिखाया गया है। बिन्दु P व Q के बीच धारा एवं विभवान्तर है [AFMC 1999]

(a) $\frac{1}{3}A$ एवं $3V$

(b) $\frac{1}{6}A$ एवं $4V$

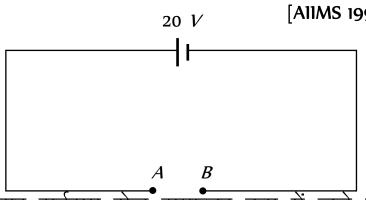
(c) $\frac{1}{9}A$ एवं $9V$

(d) $\frac{1}{2}A$ एवं $12V$



50. दिखाये गये परिपथ में, A और B के बीच विभवान्तर है

[AIIMS 1999]



(a) 50 V

(b) 45 V

(c) 30 V

(d) 20 V

51. 12 V विद्युत वाहक वाले चार सर्वसम सेल समान्तर क्रम में जुड़े हुए हैं। इस संयोजन का परिणामी विद्युत वाहक बल होगा

[CPMT 1999]

(a) 48 V (b) 12 V

(c) 4 V (d) 3 V

52. विद्युत वाहक-बल वह बल है जो परिपथ को नियत बनाये रखता है

[Pb. PMT 1999]

(a) धारा (b) प्रतिरोध

(c) शक्ति (d) विभवान्तर

53. 6 V एवं 0.5 Ω प्रतिरोध वाले सेल को लघुपथित कर दिया जाता है। सेल में धारा है [JIPMER 1999]

(a) 3 *amp* (b) 12 *amp*

(c) 24 *amp* (d) 6 *amp*

54. एक संचायी सेल को 5 *amp* धारा द्वारा 18 घण्टे तक आवेशित किया जाता है। आवेशन के पश्चात् इसकी क्षमता है

[JIPMER 1999]

(a) 18 AH (b) 5 AH

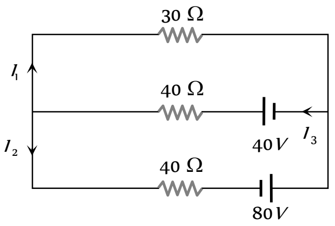
(c) 90 AH (d) 15 AH

55. किसी बैटरी का विद्युत वाहक बल 5 V व आंतरिक प्रतिरोध 0.5 Ω है यदि इसमें सिरों पर 4.5 Ω का प्रतिरोध जोड़ा जाये तो बैटरी के सिरों पर विभवान्तर होगा [RPMT 2000]

(a) 4.5 V (b) 4 V

(c) 0 V (d) 2 V

56. संलग्न परिपथ में धारा I है [DCE 2000]



(a) 0.4 A

(b) – 0.4 A

(c) 0.8 A

(d) $-0.8\ A$

57. 12 V विद्युत वाहक बल की एक बैटरी का आन्तरिक प्रतिरोध $5\times10^{-2}\Omega$ है। इसे एक अज्ञात प्रतिरोध के सिरों पर जोड़ा गया है। सेल के सिरों पर विभवान्तर है, जबकि इससे 60 A की धारा प्रवाहित हो रही है [CBSE PMT 2000]

(a) 15 V (b) 12 V

(c) 9 V (d) 6 V

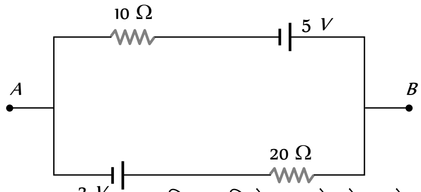
58. दिये गये परिपथ में धारा का मान है [AIIMS 2000; MH CET 2003]

(a) 0.1 A

(b) 0.2 A

(c) 0.3 A

(d) 0.4 A



59. 1.5 वोल्ट वि. वा. बल तथा 0.15 Ω आन्तरिक प्रतिरोध वाले सेल से 2.0 ऐम्पियर धारा प्रवाहित हो रही है। सेल के सिरों के परितः मापा गया विभवान्तर वोल्ट में है [UPSEAT 1999, 2000]

(a) 1.35 (b) 1.50

(c) 1.00 (d) 1.20

60. एक बैटरी का वि. वा. बल 4 V तथा आन्तरिक प्रतिरोध r है। जब इस बैटरी को एक 2 Ω के बाह्य प्रतिरोध से जोड़ा जाता है तो परिपथ में 1 ऐम्पियर की धारा बहती है यदि इस बैटरी के सिरों को सीधे आपस में जोड़ दिया जाये तो कितनी धारा बहेगी [MP PET 2001]

(a) 1 ऐम्पियर (b) 2 ऐम्पियर

(c) 4 ऐम्पियर (d) अनन्त

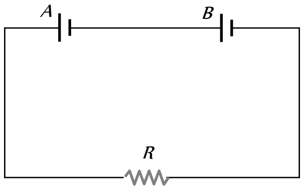
61. दो बैटरियाँ A तथा B जिनमें प्रत्येक का वि. वा. बल 2 V है, एक बाह्य प्रतिरोध $R = 1\ \Omega$ के साथ श्रेणीक्रम में संयोजित की गई हैं। बैटरी A का आन्तरिक प्रतिरोध 1.9 Ω तथा B का आन्तरिक प्रतिरोध 0.9 Ω है। बैटरी A के सिरों पर विभवान्तर क्या होगा [MP PET 2001]

(a) 2 V

(b) 3.8 V

(c) शून्य

(d) उपरोक्त में से कोई नहीं



62. जब 11 Ω के प्रतिरोध को एक विद्युत सेल के श्रेणीक्रम में जोड़ते हैं तो इसमें 0.5 A की धारा प्रवाहित होती है। इसकी जगह जब 5 Ω के प्रतिरोध को उसी सेल के साथ श्रेणीक्रम में जोड़ा जाता है तो धारा का मान 0.4 A से बढ़ जाता है। सेल का आंतरिक प्रतिरोध है [EAMCET 2001]

(a) 1.5 Ω (b) 2 Ω

(c) 2.5 Ω (d) 3.5 Ω

63. सेल का आन्तरिक प्रतिरोध है [BHU 1999, 2000; AIIMS 2001]

(a) सेल के इलेक्ट्रॉडों का प्रतिरोध

(b) सेल के पात्र का प्रतिरोध

(c) सेल के विद्युत अपघट्य का प्रतिरोध

(d) सेल के पदार्थ का प्रतिरोध

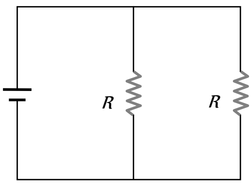
64. 6 μC के आवेश को 9 V की बैटरी के ऋण सिरे से धन सिरे तक ले जाने के लिए आवश्यक कार्य है [KCET (Med.) 2001]

(a) $54\times10^{-3}\ J$ (b) $54\times10^{-6}\ J$

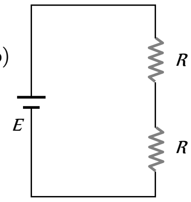
(c) $54\times10^{-9}\ J$ (d) $54\times10^{-12}\ J$

65. नीचे दिये गये परिपथों में से किस परिपथ में शक्ति व्यय अधिकतम है (स्रोत का आन्तरिक प्रतिरोध शून्य है) [Orissa JEE 2002]

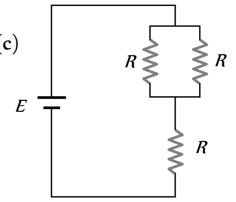
(a)



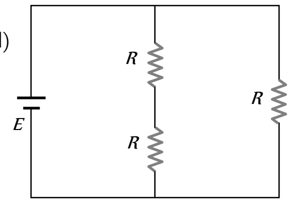
(b)



(c)



(d)



66. एक बैटरी का वि. वा. बल 2 V तथा आन्तरिक प्रतिरोध 0.5 Ω है। इसके द्वारा किसी बाह्य परिपथ को प्रदान की जा सकने वाली अधिकतम शक्ति है [AMU (Med.) 2002]

(a) 8 *Watt* (b) 4 *Watt*

(c) 2 *Watt* (d) इनमें से कोई नहीं

67. किरचॉफ प्रथम तथा द्वितीय नियम, सिद्ध करते हैं [CBSE PMT 1993; BHU 2002; AFMC 2003]

(a) आवेश तथा ऊर्जा संरक्षण

(b) धारा तथा ऊर्जा संरक्षण

(c) द्रव्यमान तथा आवेश संरक्षण

(d) इनमें से कोई नहीं

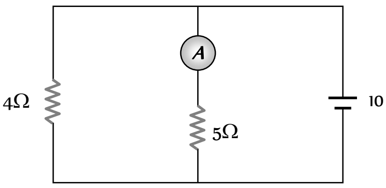
68. दिये गये परिपथ में अमीटर का पाठ है (बैटरी का आन्तरिक प्रतिरोध शून्य है)

(a) $\frac{40}{29}A$

(b) $\frac{10}{9}A$

(c) $\frac{5}{3}A$

(d) 2 A



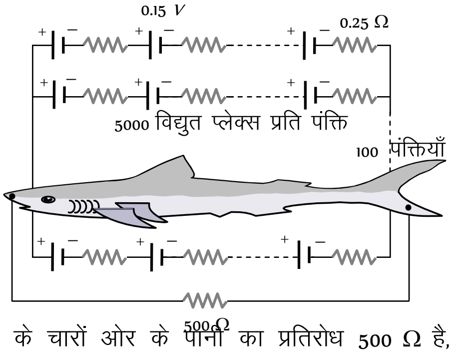
69. उपरोक्त प्रश्न में यदि बैटरी का आन्तरिक प्रतिरोध 1 ओह्म है तब अमीटर का पाठ होगा

(a) 5/3 A (b) 40/29 A

(c) 10/9 A (d) 1 A

70. विद्युत प्लेक्स के नाम से जाने वाले जैव कोशिकाओं द्वारा ईल मछलियाँ विद्युत धारा उत्पन्न करती हैं। ईल मछलियों में विद्युत प्लेक्स 100 कतारों में लगे होते हैं, प्रत्येक कतार मछली के शरीर में क्षैतिज रूप से फैलती है, जिसमें 5000 विद्युत प्लेक्स होते हैं। इसे

सांकेतिक रूप से चित्र में दर्शाया गया है। प्रत्येक इलेक्ट्रोप्लेक्स का विद्युत वाहक बल 0.15 V तथा आंतरिक प्रतिरोध 0.25 Ω है। ईल के चारों ओर का पानी उसके सिर तथा पूँछ के परिपथ को जोड़ देता है [AIIMS 2004]



यदि ईल के चारों ओर के पानी का प्रतिरोध 500 Ω है, तब ईल पानी में लगभग निम्न धारा उत्पन्न कर सकती है

(a) 1.5 A (b) 3.0 A

(c) 15 A (d) 30 A

71. बैटरी द्वारा प्रदाय धारा अधिकतम होगी यदि [AFMC 2004]

(a) आंतरिक प्रतिरोध बाह्य प्रतिरोध के तुल्य हो

(b) आंतरिक प्रतिरोध बाह्य प्रतिरोध से बड़ा हो

(c) आंतरिक प्रतिरोध बाह्य प्रतिरोध से छोटा हो

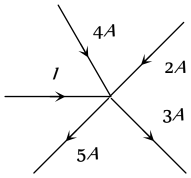
(d) उपरोक्त में से कोई नहीं

72. एक बैटरी को 15 V विभव पर 8 घंटे तक आवेशित करने में 10 A धारा प्रवाहित होती है। इस आवेशित बैटरी को परिपथ में लेने पर इसने 5 A धारा प्रवाह 15 घंटे तक दिया। इस प्रयोग समय में बैटरी के सिरों के बीच की वोल्टता का मध्यवर्ती मान 14 V रहा। बैटरी की "वाट-घण्टा" दक्षता होगी [CBSE PMT 2004]

(a) 82.5% (b) 80 %

(c) 90% (d) 87.5%

73. दिये गये धारा वितरण में, I का मान है [Orissa PMT 2004]



(a) 3A

(b) 8 A

(c) 2A

(d) 5A

74. एक संधारित्र, वि. वा. बल E तथा आंतरिक प्रतिरोध r के एक सेल से जोड़ा जाता है। तब [CPMT 2004; MP PMT 2005]

(a) सेल के सिरों पर विभवान्तर $< E$

(b) सेल के सिरों पर विभवान्तर E है

(c) संधारित्र के सिरों पर विभवान्तर $> E$

(d) संधारित्र के सिरों पर विभवान्तर $< E$

75. जब 9 Ω के एक प्रतिरोध एक बैटरी के सिरों पर जोड़ा जाता है तब इसके सिरों पर विभवान्तर 40 वोल्ट से घटकर 30 वोल्ट रह जाता है। बैटरी का आंतरिक प्रतिरोध है [DPMT 2003]

(a) 6 Ω (b) 3 Ω

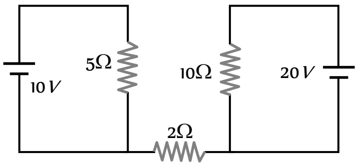
(c) 9 Ω (d) 15 Ω

76. एक सेल से ली गई अधिकतम शक्ति है (यहाँ r आंतरिक प्रतिरोध एवं E वि. वा. बल है) [DCE 2002]

(a) $E^2/2r$ (b) $E^2/4r$

(c) E^2/r (d) $E^2/3r$

77. दिये गये परिपथ में 2Ω में प्रवाहित धारा का मान होगा [IIT-JEE (Screening) 2005]



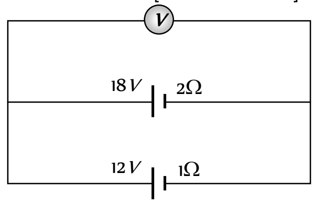
(a) 5 A

(b) 2 A

(c) शून्य

(d) 4 A

78. दो बैटरी, जिनमें एक का वि. वा. बल 18 वोल्ट तथा आंतरिक प्रतिरोध 2Ω है तथा दूसरी का वि. वा. बल 12 वोल्ट तथा आंतरिक प्रतिरोध 1Ω है चित्रानुसार जुड़ी हैं। वोल्टमीटर V का पाठ्यांक होगा [CBSE PMT 2005]



(a) 15 वोल्ट

(b) 30 वोल्ट

(c) 14 वोल्ट

(d) 18 वोल्ट

79. समान विद्युत वाहक बल के दो स्रोत किसी बाह्य प्रतिरोध R से संयोजित हैं। दोनों स्रोतों के आंतरिक प्रतिरोध R_1 तथा $R_2 (R_2 > R_1)$ हैं। यदि आंतरिक प्रतिरोध R_2 वाले स्रोत के सिरों के बीच विभवान्तर शून्य है, तो [AIEEE 2005]

(a) $R = R_1R_2/(R_1 + R_2)$

(b) $R = R_1R_2/(R_2 - R_1)$

(c) $R = R_2 \times (R_1 + R_2)/(R_2 - R_1)$

(d) $R = R_2 - R_1$

80. कोई ऊर्जा स्रोत लोड में स्थिर धारा प्रवाहित करेगा यदि इसका आंतरिक प्रतिरोध [AIEEE 2005]

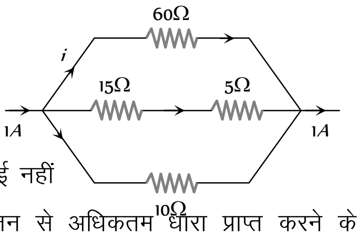
(a) शून्य हो

(b) शून्येतर परन्तु लोड के प्रतिरोध से कम हो

(c) लोड के प्रतिरोध के बराबर हो

(d) लोड प्रतिरोध की तुलना में बहुत अधिक हो

81. दिखाये गये परिपथ में i का परिमाण एम्पियर में होगा [KCET 2005]



(a) 0.1

(b) 0.3

(c) 0.6

(d) उपरोक्त में से कोई नहीं

82. सेलों के किसी संयोजन से अधिकतम धारा प्राप्त करने के लिए सेलों को किस क्रम में जोड़ना चाहिए [AFMC 2005]

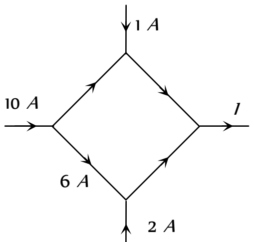
(a) श्रेणी क्रम

(b) समान्तर क्रम

(c) मिश्रित क्रम

(d) बाह्य एवं आंतरिक प्रतिरोधों के आपेक्षिक मानों पर निर्भर करता है

83. चित्र में धाराओं के एक जाल को दिखाया गया है धारा I का मान होगा [BCECE 2005]



(a) 3 A

(b) 9 A

(c) 13 A

(d) 19 A

84. एक कतार में m सेल जुड़े हुए हैं, ऐसी n कतारें समान्तर क्रम में जोड़ी गयी हैं। इस संयोजन से 3Ω के बाह्य प्रतिरोध में अधिकतम धारा प्राप्त हो रही है यदि इस संयोजन में सेलों की कुल संख्या 24 एवं प्रत्येक सेल का आन्तरिक प्रतिरोध $0.5\ \Omega$ है। तब

[J & K CET 2005]

(a) $m = 8, n = 3$ (b) $m = 6, n = 4$

(c) $m = 12, n = 2$ (d) $m = 2, n = 12$

85. एक स्थिर वि. वा. बल का सेल पहले R_1 प्रतिरोध के सिरों पर जुड़ा है इसके बाद R_2 के सिरों पर जोड़ दिया जाता है। यदि दोनों स्थितियों में प्रदाय शक्ति समान हो तब सेल का आंतरिक प्रतिरोध है [Orissa JEE 2005]

(a) $\sqrt{R_1R_2}$ (b) $\sqrt{\frac{R_1}{R_2}}$

(c) $\frac{R_1-R_2}{2}$ (d) $\frac{R_1+R_2}{2}$

विभिन्न मापन यंत्र

1. मीटर सेतु या व्हीटस्टोन सेतु द्वारा प्रतिरोध को मापने में ज्ञात व अज्ञात प्रतिरोधों को उत्क्रमित किया जाता है, ऐसा करने से निराकरण (Removal) होता है [MNR 1988; MP PET 1995]

(a) अंत्य त्रुटि (End correction) का

(b) सूचक त्रुटि (Index error) का

(c) ताप वैद्युत प्रभाव के कारण त्रुटि का

(d) संयोगिक त्रुटि (Random error) का

2. एक कुण्डली को एमीटर में बदलना है। ऐसा करने के लिये निम्नलिखित में से क्या लगाना चाहिये

[MP PMT 1987, 93; CPMT 1973, 75, 96, 2000; MP PET 1994; AFMC 1993, 95; RPET 2000; DCE 2000]

(a) निम्न प्रतिरोध श्रेणी क्रम में

(b) उच्च प्रतिरोध समान्तर क्रम में

(c) निम्न प्रतिरोध समान्तर क्रम में

(d) उच्च प्रतिरोध श्रेणी क्रम में

3. 1.5 आन्तरिक प्रतिरोध व 1.5 वि. वा. बल वाली सेल विभवमापी के तार पर $500\,cm$ पर संतुलित होती है। यदि $15\,\Omega$ का प्रतिरोध सेल और संतुलन बिन्दु के बीच जोड़ा जाये, तो उदासीन बिन्दु जहाँ आयेगा वह है [MP PMT 1985]

(a) शून्य (b) 500 *cm*

(c) 750 *cm* (d) उपरोक्त में से कहीं भी नहीं

4. $1000\,\Omega$ के प्रतिरोध में से 10^{-3} ऐम्पियर की धारा प्रवाहित हो रही है। विभवान्तर को यथार्थता से नापने के लिये एक वोल्टमीटर का उपयोग करना चाहिये, जिसका प्रतिरोध होना चाहिये

[MP PMT 1985]

(a) $0\,\Omega$ (b) $500\,\Omega$

(c) $1000\,\Omega$ (d) $>>1000\,\Omega$

5. $100\,\Omega$ प्रतिरोध वाले गैल्वेनोमीटर में से जब $10\,mA$ की धारा प्रवाहित होती है, तब वह पूर्ण पैमाने का विक्षेप देता है। उसे 10 ऐम्पियर परास वाले एमीटर में बदलने के लिये जिस शन्ट को लगाना चाहिये, उसका प्रतिरोध है [MP PMT 1985]

(a) $-10\,\Omega$ (b) $1\,\Omega$

(c) $0.1\,\Omega$ (d) $0.01\,\Omega$

6. 50 ओह्म तथा 100 ओह्म के प्रतिरोधों को श्रेणीक्रम में जोड़ा गया है। इस संयोजन को 2.4 वोल्ट के विद्युत वाहक बल की बैटरी से जोड़ा गया है। जब 100 ओह्म के प्रतिरोध का एक वोल्टमीटर 100 ओह्म के प्रतिरोध के सिरों के बीच जोड़ा जाता है, तो वोल्टमीटर का पाठ्यांक होगा [MP PMT 1985]

(a) 1.6 *V* (b) 1.0 *V*

(c) 1.2 *V* (d) 2.0 *V*

7. 2 वोल्ट वि. वा. बल की एक बैटरी, 15 ओह्म का प्रतिरोध तथा 100 सेमी लम्बा एक विभवमापी तार, सभी तीनों को श्रेणीक्रम के जोड़ा गया है। यदि विभवमापी तार का प्रतिरोध 5 ओह्म हो तो विभवमापी तार की विभव प्रवणता है [AIIMS 1982]

(a) 0.005 वोल्ट/सेमी (b) 0.05 वोल्ट/सेमी

(c) 0.02 वोल्ट/सेमी (d) 0.2 वोल्ट/सेमी

8. एक एमीटर में 0.1 ऐम्पियर की धारा बहने पर पूरे पैमाने का विक्षेप होता है। इसे 10.0 ऐम्पियर परास के एमीटर मे बदलने पर एमीटर के प्रतिरोध तथा प्रयुक्त किये गये शन्ट प्रतिरोध के बीच अनुपात होगा [MP PMT 1985]

(a) 1 : 9 (b) 1 : 10

(c) 1 : 11 (d) 9 : 1

9. अमीटर द्वारा ज्ञात कर सकते हैं [MP PET 1981; DPMT 2001]

(a) विद्युत विभव (b) विभवान्तर

(c) धारा (d) प्रतिरोध

10. एक ऐम्पियर के किसी एमीटर की कुण्ड़ली का प्रतिरोध $0.016\,\Omega$ है। उसको 10 ऐम्पियर तक मापने हेतु परिवर्तित करने के लिये निम्न शन्ट को लगाया जायेगा [MP PET 1982]

(a) $0.18\,\Omega$ (b) $0.0018\,\Omega$

(c) $0.002\,\Omega$ (d) $0.12\,\Omega$

11. एक परिपथ में विभवान्तर मापने के लिये विभवमापी को वोल्टमीटर की अपेक्षा वरीयता देते हैं, क्योकि [MP PET 1983]

(a) विभवमापी, वोल्टमीटर से अधिक सुग्राही है

(b) विभवमापी, का प्रतिरोध वोल्टमीटर से कम होता है

(c) विभवमापी, वोल्टमीटर से सस्ता होता है

(d) विभवमापी, परिपथ के लिये धारा नहीं लेता है

12. 99 ओह्म प्रतिरोध के सचल कुण्डली धारामापी में मुख्य धारा का 10% प्रवाहित करने के लिये आवश्यक शट का मान है

[MP PET 1990, 99; MP PMT 1994; RPET 2001; KCET 2003, 05]

(a) $9.9\,\Omega$ (b) $10\,\Omega$

(c) $11\,\Omega$ (d) $9\,\Omega$

13. एक 5 ओह्म प्रतिरोध वाला धारामापी 5 मिमी ऐम्पियर तक पढ़ सकता है। यदि इस यंत्र को 100 वोल्ट तक पढ़ने लायक बनाया जाये, तो श्रेणी में कितने प्रतिरोध की आवश्यकता होगी

[MP PET 1991; MP PMT 1996; MP PMT 2000]

(a) $19.9995\,\Omega$ (b) $199.995\,\Omega$

(c) $1999.95\,\Omega$ (d) $19995\,\Omega$

14. किसी एकसमान तार की लम्बाई के सापेक्ष विभव प्रवणता 10 वोल्ट/मीटर है। मीटर स्केल पर 30 सेमी व 60 सेमी पर B व C दो बिन्दु तार की दिशा में हैं। B व C के बीच विभवान्तर है [CPMT 1986]

(a) 3 वोल्ट (b) 0.4 वोल्ट
(c) 7 वोल्ट (d) 4 वोल्ट

15. 2Ω प्रतिरोध के धारामापी में $100\,mA$ की धारा पूर्ण विक्षेप देती है। इस धारामापी को $5\,V$ के वोल्टमीटर में परिवर्तित करने के लिये जोड़ा गया प्रतिरोध होगा [MNR 1994; UPSEAT 2000]

(a) $98\,\Omega$ (b) $52\,\Omega$
(c) $50\,\Omega$ (d) $48\,\Omega$

16. एक चलकुण्डल धारामापी के समान्तर में जब 12 ओह्म का प्रतिरोध जोड दिया जाता है, तो इसका विक्षेप 50 भाग से घटकर 10 भाग रह जाता है। धारामापी का प्रतिरोध है [CPMT 2002; DPMT 2003]

(a) $24\,\Omega$ (b) $36\,\Omega$
(c) $48\,\Omega$ (d) $60\,\Omega$

17. गैल्वेनोमीटर को वोल्टमीटर की तरह काम में ले सकते हैं [AFMC 1993; MP PMT 1993, 95; CBSE PMT 2004]

(a) एक उच्च प्रतिरोध इसके श्रेणी में जोड़कर
(b) एक निम्न प्रतिरोध इसके श्रेणी में जोड़कर
(c) एक उच्च प्रतिरोध इसके समानान्तर में जोड़कर
(d) एक निम्न प्रतिरोध इसके समानान्तर में जोड़कर

18. स्पर्शज्या धारामापी जब एक मानक प्रतिरोध के साथ श्रेणीक्रम में सम्बन्धित कर दिया जाता है तो प्रयोग में लाया जा सकता है [MP PET 1994]

(a) अमीटर की तरह
(b) वोल्टमीटर की तरह
(c) वॉटमीटर की तरह
(d) अमीटर और वोल्टमीटर दोनों की तरह

19. व्हीटस्टोन सेतु में प्रतिरोध $P = 9$ ओह्म, $Q = 11$ ओह्म, $R = 4$ ओह्म तथा $S = 6$ ओह्म। प्रतिरोध S के समान्तर क्रम में ब्रिज को संतुलित करने के लिये आवश्यक प्रतिरोध होगा [DPMT 1999]

(a) $24\,\Omega$ (b) $\frac{44}{9}\,\Omega$
(c) $26.4\,\Omega$ (d) $18.7\,\Omega$

20. विभवमापी के तार की 125 सेमी लम्बाई पर डेनियल सेल संतुलित हो जाता है। अब सेल को 2 ओह्म के प्रतिरोध द्वारा लघुपथित किया जाता है, तो संतुलित लम्बाई 100 सेमी हो जाती है। डेनियल सेल का आन्तरिक प्रतिरोध होगा [UPSEAT 2002]

(a) $0.5\,\Omega$ (b) $1.5\,\Omega$
(c) $1.25\,\Omega$ (d) $4/5\,\Omega$

21. विभवमापी की सुग्राहिता का मान बढ़ाया जाता है [MP PET 1994]

(a) सेल के विद्युत वाहक बल को बढ़ाने से
(b) विभवमापी के तार की लम्बाई को बढ़ाने से
(c) विभवमापी के तार की लम्बाई को कम करने से
(d) उपरोक्त में से कोई नहीं

22. विभवान्तर मापने के लिये विभवमापी एक आदर्श युक्ति है, क्योंकि

(a) इसमें सुग्राही धारामापी प्रयुक्त होता है
(b) मापे जाने वाले विभवान्तर का बदलता नहीं है
(c) इसकी जटिल व्यवस्था है
(d) इसकी तार लम्बी होती है, इस कारण इसमें उत्पन्न ऊष्मा का शीघ्र विकिरण होता है

23. 100 Ω प्रतिरोध की 3 मीटर एकसमान लम्बी तार के सिरों के साथ 6 वोल्ट की बैटरी को संयोजित किया गया है। तार के 50 सेमी की लम्बाई पर विभवान्तर होगा [CPMT 1984; CBSE PMT 2004]

(a) 1 वोल्ट (b) 1.5 वोल्ट
(c) 2 वोल्ट (d) 3 वोल्ट

24. 10 Ω प्रतिरोध का एक धारामापी 0.01 ऐम्पियर धारा पर पूर्ण पैमाने का विक्षेप देता है। इसे 10 ऐम्पियर की धारा नापने वाले एमीटर में बदलना है। आवश्यक शन्ट का प्रतिरोध होगा [MP PET 1984]

(a) $\frac{10}{999}\,\Omega$ (b) $0.1\,\Omega$
(c) $0.5\,\Omega$ (d) $1.0\,\Omega$

25. दो सेलों के वि. वा. बलों E_1 और E_2 की तुलना विभवमापी द्वारा की जाती है। सेल E_1 के साथ अविक्षेप बिन्दु 20 सेमी की दूरी पर प्राप्त होती है तथा E_2 सेल के साथ अविक्षेप बिन्दु 30 सेमी पर प्राप्त होता है, तो सेलों के वि. वा. बल का अनुपात होगा [MP PET 1984]

(a) 2/3 (b) 1/2
(c) 1 (d) 2

26. विभव प्रवणता की परिभाषा है [MP PET 1994]

(a) वाहक तार की लम्बाई में विद्युत विभव का गिरना
(b) वाहक तार की इकाई के क्षेत्रफल में विद्युत विभव का गिरना
(c) वाहक तार के दो सिरों के बीच विद्युत विभव का गिरना
(d) वाहक तार के किसी एक सिरे पर विद्युत विभव

27. व्हीटस्टोन ब्रिज के प्रयोग में तटस्थ बिन्दु का स्थान तार के मध्य बिन्दु पर मिलता है, अगर एक गेप में $10\,\Omega$ का अवरोध है, तो दूसरे गेप में उपलब्ध अवरोध का मान है [MP PET 1994]

(a) $10\,\Omega$ (b) $5\,\Omega$
(c) $\frac{1}{5}\,\Omega$ (d) $500\,\Omega$

28. यदि विभवमापी में तारों की लम्बाई बढ़ा दी जाये तो पूर्व में प्राप्त सन्तुलित लम्बाई

(a) बढ़ जायेगी (b) घट जायेगी

(c) वही रहेगी (d) दुगनी हो जायेगी

29. विभवमापी में जब सन्तुलन बिन्दु प्राप्त होता है तब

(a) बैटरी का वि. वा. बल प्रायोगिक सेल के वि. वा. बल के बराबर हो जाता है

(b) तार के धनात्मक सिरे से जॉकी तक के तार पर विभवान्तर प्रायोगिक सेल के वि. वा. बल के समान हो जाता है

(c) तार के धनात्मक सिरे से जॉकी तक के तार पर विभवान्तर बैटरी के वि. वा. बल के बराबर हो जाता है

(d) विभवमापी के तारों के बीच का विभवान्तर बैटरी के वि. वा. बल के तुल्य हो जाता है

30. विभवमापी के प्रयोग में सन्तुलन की अवस्था में धारा प्रवाहित नहीं होती

(a) मुख्य परिपथ में

(b) धारामापी परिपथ में

(c) विभवमापी के तार में

(d) दोनों मुख्य परिपथ व धारामापी परिपथ में

31. यदि व्हीटस्टोन के प्रयोग में गैल्वेनोमीटर व सेल के स्थान एक दूसरे से बदल दिये जाये तो सन्तुलित बिन्दु

(a) विस्थापित हो जायेगा

(b) वहीं बना रहेगा

(c) यह सेल के आन्तरिक प्रतिरोध और गैल्वेनोमीटर के प्रतिरोध पर निर्भर करेगा

(d) उपरोक्त में से कोई नहीं

32. एक धारामापी का प्रतिरोध 90 ओम है। यदि धारामापी में केवल मुख्य धारा का 10 प्रतिशत भाग जाना है तो प्रतिरोधक को किस प्रकार प्रयोग में लाना होगा और इसका क्या मान होगा [MP PET 1996]

(a) श्रेणीक्रम में 10 ओम (b) समान्तर क्रम में 10 ओम

(c) श्रेणीक्रम में 810 ओम (d) समान्तर क्रम में 810 ओम

33. दो सेल जब श्रेणीक्रम में जोड़े जाते हैं तब विभवमापी 8 मीटर पर सन्तुलित होता है। जब एक सेल के ध्रुव को पलटकर लगाया जाता है तब सन्तुलन लम्बाई 2 मीटर पर प्राप्त होती है, सेलों के वि. वा. बल का अनुपात होगा

(a) 3 : 5 (b) 5 : 3

(c) 3 : 4 (d) 4 : 3

34. एक वोल्टमीटर का प्रतिरोध G व परास V वोल्ट है। इसे nV परास के वोल्टमीटर में परिवर्तित करने के लिये श्रेणीक्रम में आवश्यक प्रतिरोध का मान होगा [MP PMT 1999; MP PET 2002; DPMT 2004; MH CET 2004]

(a) nG (b) $(n-1)G$

(c) $\frac{G}{n}$ (d) $\frac{G}{(n-1)}$

35. नीचे दिये गये कथन में से गलत कथन बताइये [MP PET 1994]

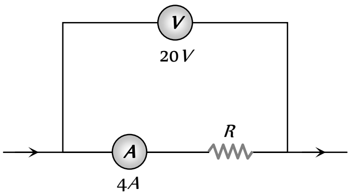
(a) वोल्टमीटर का अवरोध अधिक होता है

(b) अमीटर का अवरोध कम होता है

(c) परिपथ में अमीटर वाहक के साथ समान्तर में रखा जाता है

(d) परिपथ में वोल्टमीटर वाहक के साथ समान्तर में रखा जाता है

36. संलग्न चित्र में वोल्टमीटर का पाठ 20 वोल्ट व अमीटर का पाठ $4\,A$ है। प्रतिरोध R का मान होगा [RPMT 1997]



(a) $5\,\Omega$ के बराबर

(b) $5\,\Omega$ से कुछ अधिक

(c) $5\,\Omega$ से कुछ कम

(d) $5\,\Omega$ से अधिक या कम यह प्रतिरोध के पदार्थ पर निर्भर करेगा

37. एक गैल्वेनोमीटर का प्रतिरोध $50\,\Omega$ है तथा $10\,mA$ की धारा से पूर्ण स्केल पर विक्षेप देता है। इसे एक ऐसे अमीटर में परिवर्तित करना है जो $1\,A$ की धारा से पूर्ण स्केल पर विक्षेप दे, इसके लिये [MP PMT 1996]

(a) $50/99\,\Omega$ का प्रतिरोध श्रेणीक्रम में जोड़ना चाहिये

(b) $50/99\,\Omega$ का प्रतिरोध समानान्तर क्रम मे जोड़ना चाहिये

(c) $0.01\,\Omega$ का प्रतिरोध श्रेणीक्रम में जोड़ना चाहिये

(d) $0.01\,\Omega$ का प्रतिरोध समानान्तर क्रम में जोडना चाहिये

38. एक कुण्डली जिसका प्रतिरोध $900\,\Omega$ है, में बहने वाली धारा का मान 90% कम करना है। इसके लिये इसके सिरो पर लगाने वाले शन्ट प्रतिरोध का मान होगा [Roorkee 1992]

(a) $90\,\Omega$ (b) $100\,\Omega$

(c) $9\,\Omega$ (d) $10\,\Omega$

39. 25Ω अवरोध वाले गैल्वेनोमीटर में से 10 मिली–एम्पियर का धारा प्रवाह होने पर पूर्ण स्केल विक्षेप मिलता है, उसको 100 वोल्ट के वोल्टमीटर में परिवर्तन करने के लिये 'R' प्रतिरोध श्रेणी में लगाया है, तो 'R' का मान ओह्म में होगा [MP PET 1994]

(a) 10000 (b) 10025

(c) 975 (d) 9975

40. एक विभवमापी परिपथ में 2 वोल्ट वि. वा. बल का एक सेल, 5 ओह्म का एक प्रतिरोध और 15 ओह्म प्रतिरोध का 1000 सेमी लम्बा एवं समान मोटाई का एक तार है। तार में विभव–प्रवणता का मान होगा

(a) $\frac{1}{500}$ वोल्ट/सेमी (b) $\frac{3}{2000}$ वोल्ट/सेमी

(c) $\frac{3}{5000}$ वोल्ट/सेमी (d) $\frac{1}{1000}$ वोल्ट/सेमी

41. एक धारामापी का प्रतिरोध 25 ओह्म है और इसमें पूर्ण विक्षेप के लिये $50\,\mu A$ की आवश्यकता होती है। इसे 5 एम्पियर के धारामापी मे परिवर्तित करने के लिये आवश्यक शन्ट प्रतिरोध का मान होगा [MP PMT 1994; BHU 1997]

(a) $2.5\times10^{-4}\,\Omega$ (b) $1.25\times10^{-3}\,\Omega$

(c) 0.05Ω (d) 2.5Ω

42. कौनसा कथन अशुद्ध है [MP PMT 1994]

(a) व्हीटस्टोन सेतु अधिकतम सुग्राही होता है जब चारों प्रतिरोध समान कोटि के होते हैं

(b) संतुलित व्हीटस्टोन सेतु में धारामापी और सेल का स्थान आपस में बदल देने से सेतु का संतुलन प्रभावित हो जाता है

(c) किरचॉफ का प्रथम नियम (विद्युत परिपथ के किसी संधि पर मिलने वाली धाराओं के लिये) आवेश संरक्षण को दर्शाता है

(d) धारा नियंत्रक को विभव विभाजक के रुप में प्रयुक्त किया जा सकता है

43. 998 ओह्म प्रतिरोध वाला वोल्टमीटर 2 वोल्ट वाहक बल और 2 ओम आन्तरिक प्रतिरोध वाली सेल से जोड़ा जाता है। वि. वा. बल के मापने में त्रुटि होगी [MP PMT 1994]

(a) $4 \times 10^{-1} V$ (b) $2 \times 10^{-3} V$

(c) $4 \times 10^{-3} V$ (d) $2 \times 10^{-1} V$

44. विभवमापी द्वारा दो सेलों के विद्युत वाहक बलों की तुलना करने हेतु एक मानक सेल द्वारा तारों में विभव प्रवणता उत्पन्न की जाती है। निम्नलिखित में से कौनसी सम्भावना प्रयोग को असफल बना देगी [MP PMT 1994]

(a) मानक सेल का विद्युत वाहक बल अन्य दो सेलों के विद्युत वाहक बल से अधिक है

(b) तारों का व्यास बराबर और एकसमान है

(c) तारों की संख्या दस है

(d) मानक सेल का विद्युत वाहक बल अन्य दो सेलों के विद्युत वाहक बल से कम है

45. निम्न में से सही कथन चुनें [BHU 1995]

(a) अमीटर का प्रतिरोध अल्प है एवं यह श्रेणीक्रम में जोड़ा जाता है

(b) अमीटर का प्रतिरोध अल्प है एवं यह समान्तर क्रम में जोड़ा जाता है

(c) वोल्टमीटर का प्रतिरोध अल्प है एवं यह समान्तर क्रम में जोड़ा जाता है

(d) उपरोक्त में से कोई नहीं

46. आन्तरिक प्रतिरोध $90\,\Omega$ वाले किसी अमीटर को किसी परिपथ जिसमें एक बैटरी एवं दो प्रतिरोध $700\,\Omega$ व $410\,\Omega$ श्रेणीक्रम में जुड़े हैं, से जोड़ने पर $1.85\,A$ पढ़ता है, तो वास्तविक धारा होगी [Roorkee 1995]

(a) $1.85\,A$ (b) $1.85\,A$ से अधिक

(c) $1.85\,A$ से कम (d) उपरोक्त में से कोई नहीं

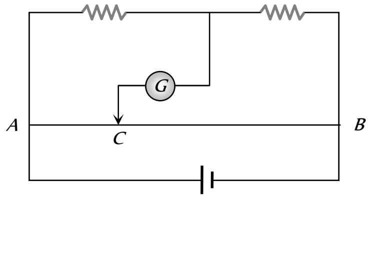
47. एकसमान प्रतिरोध का एक तार AB है। गैल्वेनोमीटर G में कोई धारा नहीं है जब $AC = 20\,cm$ और $CB = 80\,cm$ प्रतिरोध R का मान है [MP PMT 1995; RPET 2001]

(a) $2\,\Omega$

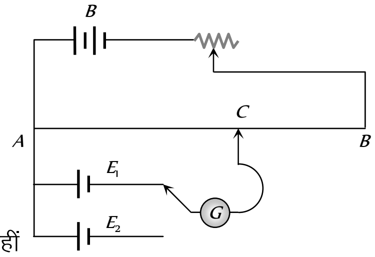
(b) $8\,\Omega$

(c) $20\,\Omega$

(d) $40\,\Omega$



48. यहाँ दिखाये गये परिपथ का उपयोग दो सेल E_1 और $E_2 (E_1 > E_2)$ के विद्युत वाहक बल की तुलना करने के लिये करते है। जब गैल्वेनोमीटर को E_1 से जोड़ते हैं तो शून्य विक्षेप स्थिति C बिन्दु पर है। जब गैल्वेनोमीटर को E_2 से जोड़ते हैं तो शून्य विक्षेप स्थिति का बिन्दु होगा [MP PMT 1995]



(a) C से बायीं ओर

(b) C से दायी ओर

(c) C पर ही

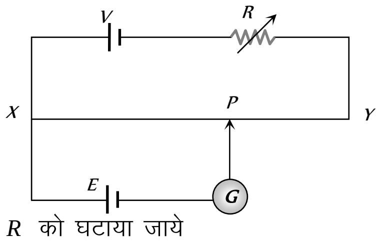
(d) AB पर कहीं भी नहीं

49. किसी प्रयोग में, विभवमापी द्वारा किसी सेल का आन्तरिक प्रतिरोध मापा गया। संतुलन बिन्दु 2 मीटर की दूरी पर पाया गया जबकि सेल को $5\,\Omega$ के प्रतिरोध से प्राप्त किया गया तथा संतुलन बिन्दु 3 मीटर की दूरी पर पाया गया जबकि सेल को $10\,\Omega$ के प्रतिरोध से प्राप्त किया गया। सेल का आन्तरिक प्रतिरोध होगा [Haryana CEE 1996]

(a) $1.5\,\Omega$ (b) $10\,\Omega$

(c) $15\,\Omega$ (d) $1\,\Omega$

50. चित्र में दर्शाया गया विभवमापी परिपथ एक सेल E का वि. वा. बल मापने के लिये संयोजित किया गया जब बिन्दु P को X से Y तक ले जाते हैं, तो गैल्वेनोमीटर G में हमेशा एक ओर विक्षेप मिलता है किन्तु जैसे-जैसे बिन्दु Y की ओर जाता है, विक्षेप लगातार घटता जाता है। X तथा Y के बीच सन्तुलन पाने के लिये आवश्यक है कि



(a) प्रतिरोध R को घटाया जाये

(b) प्रतिरोध R को बढ़ाया जाये

(c) बैटरी V के टर्मिनल (सिरे) उल्टे जोड़ दिये जायें

(d) सेल E के टर्मिलन (सिरे) उल्टे जोड़ दिये जायें

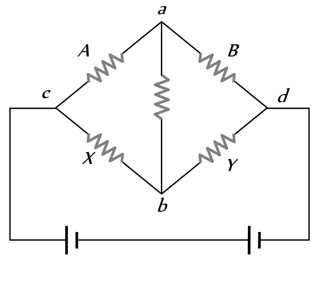
51. चित्र में दर्शाए व्हीटस्टोन ब्रिज में यदि $X = Y$ तथा $A > B$, तो ab में प्रवाहित धारा होगी

(a) a से b

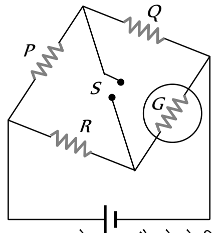
(b) b से a

(c) c से गुजरते हुए b से a

(d) c से गुजरते हुए a से b



52. गैल्वेनोमीटर G का प्रतिरोध ज्ञात करने के लिये चित्र में व्हीटस्टोन ब्रिज का परिपथ आरेख दिखाया गया है। सम्बन्ध $\frac{P}{Q}=\frac{R}{G}$ केवल तब ही सत्य होगा जब



(a) स्विच S को बन्द करने पर गैल्वेनोमीटर में विक्षेप दिखाई पड़े

(b) स्विच S के खुला रहने पर भी गैल्वेनोमीटर में विक्षेप दिखाई पड़े

(c) गैल्वेनोमीटर के विक्षेप में कोई परिवर्तन न हो, S खुला हो या बन्द हो

(d) गैल्वेनोमीटर में कोई विक्षेप न हो

53. एक गैल्वेनोमीटर का प्रतिरोध 50 है और इसके पूर्ण विक्षेप के लिये $100\ \mu A$ धारा की आवश्यकता होती है। $10\,A$ तक के प्रेक्षण के लिये इसे एमीटर बनाने के लिये आवश्यकता है कि इस पर निम्न प्रतिरोध लगाया जाये [MP PMT 1997; AIIMS 1999]

(a) $5\times10^{-3}\,\Omega$ का समान्तर क्रम में

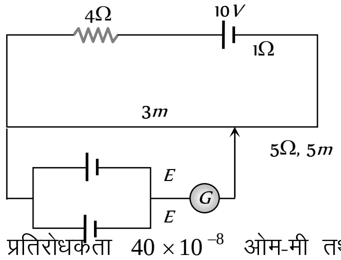
(b) $5\times10^{-4}\,\Omega$ का समान्तर क्रम में

(c) $10^5\,\Omega$ का श्रेणीक्रम में

(d) $99{,}950\,\Omega$ का श्रेणीक्रम में

54. 4 ओम का प्रतिरोध और 5 मीटर लम्बा 5 ओम का एक तार श्रेणीक्रम में जोड़कर एक सेल से संबद्ध किये गये हैं, जिसका वि. वा. बल 10 V और आन्तरिक प्रतिरोध 1 ओम है। दो समान सेलों का समान्तर क्रम का संयोजन उस तार को 300 सेमी से संतुलित होता है। प्रत्येक सेल के वि. वा. बल E का मान है

[MP PMT 1997]



(a) 1.5 V

(b) 3.0 V

(c) 0.67 V

(d) 1.33 V

55. एक विभवमापी के तार की प्रतिरोधकता 40×10^{-8} ओम-मी तथा अनुप्रस्थ काट का क्षेत्रफल 8×10^{-6} मी^{2} है। यदि इसमें 0.2 एम्पियर की धारा प्रवाहित होती है तो तार पर विभव प्रवणता का मान होगा

(a) 10^{-2} वोल्ट/मी (b) 10^{-1} वोल्ट/मी

(c) 3.2×10^{-2} वोल्ट/मी (d) 1 वोल्ट/मी

56. यदि G प्रतिरोध के धारामापी में मुख्य धारा की केवल 2 प्रतिशत धारा प्रवाहित करनी हो तो शंट प्रतिरोध का मान होगा

[MP PMT/PET 1998]

(a) $\frac{G}{50}$ (b) $\frac{G}{49}$

(c) $50\,G$ (d) $49\,G$

57. आदर्श वोल्टमीटर का प्रतिरोध होता है

[EAMCET (Med.) 1995; MP PMT/PET 1998; Pb. PMT 1999; CPMT 2000]

(a) शून्य (b) अल्प

(c) बहुत अधिक (d) अनंत

58. एक 100 वोल्ट का विभवमापी जिसका आन्तरिक प्रतिरोध 20 कि ओह्म है, एक उच्च प्रतिरोध R के साथ श्रेणीक्रम में जोड़ा जाता है। इस संयोजन को 110 वोल्ट की लाइन के साथ जोड़ देते हैं। यदि विभवमापी का पाठ 5 वोल्ट है, तो R का मान होगा

[MP PET 1999]

(a) $210\ k\Omega$ (b) $315\ k\Omega$

(c) $420\ k\Omega$ (d) $440\ k\Omega$

59. प्रमाणिक प्रतिरोध बनाने में कॉन्सटेन्टन तार का प्रयोग होता है। क्योंकि इसका [MP PET 1999]

(a) विशिष्ट प्रतिरोध निम्न है

(b) घनत्व उच्च है

(c) प्रतिरोध ताप गुणांक नगण्य है

(d) गलनांक उच्च है

60. वोल्टमीटर का नेट प्रतिरोध अधिक होना चाहिये जिससे

[MP PMT 1999]

(a) यह बहुत ज्यादा गर्म नहीं हो जाये

(b) यह अतिरिक्त धारा नहीं खीचता है

(c) यह अधिक विभवान्तरों को माप सके

(d) यह मापे जाने वाले विभवान्तर में सुप्रेक्ष्य परिवर्तन नहीं करता है

61. एक गैल्वेनोमीटर का प्रतिरोध 7Ω है और वह 1.0 ऐम्पीयर की धारा के लिये पूरी स्केल पर विक्षेप देता है। इसे $10\,V$ परास के वोल्टमीटर में कैसे बदलेंगे [MP PMT 1999]

(a) श्रेणीक्रम में 3Ω लगाकर

(b) समान्तर क्रम में 3Ω लगाकर

(c) श्रेणीक्रम में 17Ω लगाकर

(d) श्रेणीक्रम में 30Ω लगाकर

62. एक विभवमापी के तार की लम्बाई $4m$ तथा प्रतिरोध 10Ω है इसे एक 2 वोल्ट वि. वा. बल वाले सेल से जोड़ा जाता है तो तार की एकांक लम्बाई पर विभवान्तर होगा

[CBSE PMT 1999; AFMC 2001]

(a) $0.5\ V/m$ [MP PMT/PET 1998] (b) $2\ V/m$

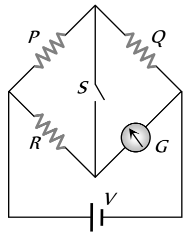
(c) $5\ V/m$ (d) $10\ V/m$

63. किसी मीटर सेतु के बायें सिरे से $20\,cm$ पर संतुलन की लम्बाई प्राप्त होती है। (दायें गैप में 1Ω का प्रमाणिक प्रतिरोध है) अज्ञात प्रतिरोध का मान होगा [CBSE PMT 1999; Pb PMT 2004]

(a) $0.8\,\Omega$ (b) $0.5\,\Omega$

(c) $0.4\,\Omega$ (d) $0.25\,\Omega$

64. दिखाये गये परिपथ में $P \neq R$ और गैल्वेनोमीटर का पाठ्यांक स्विच S के खुला या बन्द रहने पर वही रहता है, तब [IIT-JEE (Screening) 1999]



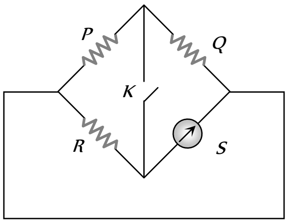
(a) $I_R = I_G$

(b) $I_P = I_G$

(c) $I_Q = I_G$

(d) $I_Q = I_R$

65. निम्न व्हीटस्टोन सेतु में $\frac{P}{Q} = \frac{R}{S}$ है। यदि कुंजी K बंद हो तो धारामापी से बहने वाली धारा होगी [CPMT 1999]



(a) बाँयी ओर

(b) दाँयी ओर

(c) धारा नहीं बहेगी

(d) किसी भी ओर

66. एक धारामापी का प्रतिरोध 8Ω है, इसे एक 2Ω के प्रतिरोध साथ शन्ट किया जाता है। यदि कुल धारा I एम्पीयर है तो शन्ट से बहने वाली धारा होगी [CBSE PMT 1998]

(a) 0.25 *amp* (b) 0.8 *amp*

(c) 0.2 *amp* (d) 0.5 *amp*

67. एक विभवमापी के तार की लम्बाई $10 m$ है एवं प्रतिरोध 20Ω है एक $2.5 V$ एवं नगण्य आंतरिक प्रतिरोध वाली बैटरी एवं $80\,\Omega$ का श्रेणी प्रतिरोध तार के साथ जोड़ा जाता है तार पर विभव प्रवणता होगी [KCET 1994]

(a) $5 \times 10^{-5}\, V/mm$ (b) $2.5 \times 10^{-4}\, V/cm$

(c) $0.62 \times 10^{-4}\, V/mm$ (d) $1 \times 10^{-5}\, V/mm$

68. एक अमीटर का प्रतिरोध $180\,\Omega$ है एवं $2 mA$ की धारा पर पूर्ण स्केल विक्षेप धारा देता है। इसे $20 mA$ के अमीटर में बदलने के लिये आवश्यक शन्ट का मान ओह्म में होगा [EAMCET (Engg.) 1995]

(a) 18 (b) 20

(c) 0.1 (d) 10

69. एक धारामापी का प्रतिरोध $120\,\Omega$ है एवं पूर्ण स्केल विक्षेप धारा $0.05\,A$ है। इसे $10\,A$ के अमीटर में बदलने के लिये आवश्यक शन्ट का प्रतिरोध होगा [Bihar MEE 1995]

(a) $0.06\,\Omega$ (b) $0.006\,\Omega$

(c) $0.6\,\Omega$ (d) $6\,\Omega$

70. विभवमापी के एक प्रयोग में जब एक सेल विभवमापी के तार पर $60 cm$ लम्बाई पर संतुलित होता है तो धारामापी कोई विक्षेप नहीं दिखाता। यदि सेल को $6\,\Omega$ के प्रतिरोध से शन्ट कर दिया जाये तो संतुलन बिन्दु $50\,cm$ की दूरी पर मिलता है। सेल का आंतरिक प्रतिरोध होगा [SCRA 1994]

(a) $0.5\,\Omega$ (b) $0.6\,\Omega$

(c) $1.2\,\Omega$ (d) $1.5\,\Omega$

71. एक वोल्टमीटर का प्रतिरोध $1000\,\Omega$ है एवं पूर्णस्केल विक्षेप धारा $100\,mA$ है। इसे $1\,A$ के अमीटर में बदलने के लिये आवश्यक प्रतिरोध जो शन्ट के रुप में जोड़ना होगा [SCRA 1994]

(a) $10000\,\Omega$ (b) $9000\,\Omega$

(c) $222\,\Omega$ (d) $111\,\Omega$

72. एक $10 m$ लम्बाई के विभवमापी के तार का प्रतिरोध $1\Omega/m$ है इसके साथ श्रेणी क्रम में 2.2 वोल्ट वि. वा. बल का एक सेल एवं एक उच्च प्रतिरोध बॉक्स जोड़ा जाता है। विभव प्रवणता 2.2 मिली वोल्ट/मीटर प्राप्त करने के लिये प्रतिरोध बॉक्स से कितना प्रतिरोध निकालना होगा [RPET 1997]

(a) $790\,\Omega$ (b) $810\,\Omega$

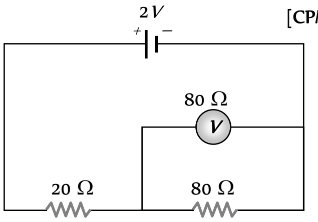
(c) $990\,\Omega$ (d) $1000\,\Omega$

73. हमारे पास $25\,\Omega$ प्रतिरोध वाला एक धारामापी है जिसे $2.5\,\Omega$ प्रतिरोध वाले एक तार से शन्ट किया जाता है, कुल धारा का कितना भाग धारामापी से प्रवाहित होगा [AFMC 1998; MH CET 1999; Pb. PMT 2002]

(a) $\frac{I}{I_0} = \frac{1}{11}$ (b) $\frac{I}{I_0} = \frac{1}{10}$

(c) $\frac{I}{I_0} = \frac{3}{11}$ (d) $\frac{I}{I_0} = \frac{4}{11}$

74. निम्न परिपथ में सेल का वि. वा. बल $2V$ एवं आंतरिक प्रतिरोध नगण्य है। वोल्टमीटर का प्रतिरोध $80\,\Omega$ है तो वोल्टमीटर का पाठ्यांक होगा [CPMT 1991]



(a) 0.80 वोल्ट

(b) 1.60 वोल्ट

(c) 1.33 वोल्ट

(d) 2.00 वोल्ट

75. यदि किसी विभवमापी के तार की प्रतिरोधकता ρ एवं अनुप्रस्थ काट का क्षेत्रफल A है तो तार के अनुदिश विभव प्रवणता होगी [RPET 1996]

(a) $\frac{I\rho}{A}$ (b) $\frac{I}{A\rho}$

(c) $\frac{IA}{\rho}$ (d) $IA\rho$

76. एक वोल्टमीटर का प्रतिरोध $2000\,\Omega$ है और ये $2V$ तक माप सकता है। यदि हम इसकी परास $10\,V$ तक करना चाहें तो कितना प्रतिरोध श्रेणी क्रम में लगाना होगा [CPMT 1997, SCRA 1994]

(a) $2000\,\Omega$ (b) $4000\,\Omega$

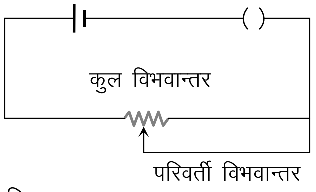
(c) 6000 Ω (d) 8000 Ω

77. एक सेल जिसका वि. वा. बल $2V$ है। विभवमापी के तार पर $50 cm$ की लम्बाई पर संतुलित होता है। यदि सेल को एक 2Ω के प्रतिरोध के साथ शन्ट कर दिया जाये तो संतुलन $40 cm$ लम्बाई पर प्राप्त होता है। सेल का आंतरिक प्रतिरोध होगा [SCRA 1998]

(a) 0.25 Ω (b) 0.50 Ω

(c) 0.80 Ω (d) 1.00 Ω

78. चित्र में दिखाई गई व्यवस्था को कहते हैं [CPMT 1999]



(a) विभव विभाजक (Potential divider)

(b) विभव योजक (Potential adder)

(c) विभव व्यवकलक (Potential substracter)

(d) विभव गुणक (Potential multiplier)

79. 1 मीटर लम्बा एवं 10 Ω प्रतिरोध का एक विभवामापी तार, 2 V एवं 1 Ω आन्तरिक प्रतिरोध वाली बैटरी एवं एक प्रतिरोध बॉक्स, जिसका प्रतिरोध R है, के साथ श्रेणीक्रम में जुड़ा है। यदि तार के सिरों पर 1 mV का विभवान्तर है तो R का मान है [KCET 1999]

(a) 20000 Ω (b) 19989 Ω

(c) 10000 Ω (d) 9989 Ω

80. एक सन्तुलित व्हीटस्टोन सेतु में भुजा Q व S के प्रतिरोध को परस्पर बदल दिया जाता है। इसके परिणामस्वरूप [KCET 1999]

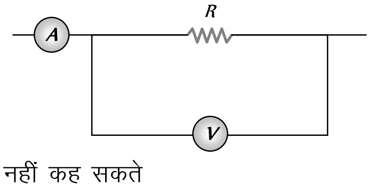
(a) सेतु सन्तुलित नहीं रहेगा

(b) सेतु अभी भी सन्तुलित रहेगा

(c) धारामापी शून्य विक्षेप देता है

(d) सन्तुलन के लिए धारामापी व सेल को परस्पर बदलना चाहिए

81. संलग्न चित्र में अमीटर A का पाठ 2 A तथा वोल्टमीटर V का पाठ 20 V है। प्रतिरोध R का मान है [JIPMER 1999; MP PMT 2004]



(a) 10 Ω के बराबर

(b) 10 Ω से कुछ कम

(c) 10 Ω से कुछ अधिक

(d) निश्चित तौर पर कुछ नहीं कह सकते

82. एक धारामापी की कुण्डली का प्रतिरोध R है। इसे चार गुनी परास के अमीटर में बदलने के लिए आवश्यक शन्ट प्रतिरोध है [BHU 2000]

(a) $\frac{R}{5}$ (b) $\frac{R}{4}$

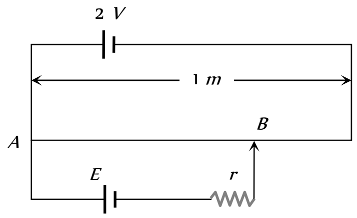
(c) $\frac{R}{3}$ (d) $4R$

83. यदि एक अमीटर को किसी परिपथ के समान्तर जोड़ दिया जाये तो यह निम्न में से किस राशि के उच्च हो जाने के कारण क्षतिग्रस्त हो जाता है [BHU 2000; BCECE 2004]

(a) धारा (b) वोल्टेज

(c) प्रतिरोध (d) उपरोक्त सभी

84. दिये गये चित्र में बैटरी E विभवमापी की 55 सेमी. लम्बाई पर सन्तुलित है परन्तु जब एक 10 Ω का प्रतिरोध इस बैटरी के साथ समान्तर क्रम में लगाया जाता है तो संतुलन लम्बाई 50 सेमी. हो जाती है तो बैटरी के आन्तरिक प्रतिरोध का मान है [DCE 2000; RPET 2000]



(a) 1 Ω

(b) 3 Ω

(c) 10 Ω

(d) 5 Ω

85. 12 Ω प्रतिरोध के एक धारामापी में 3 mA की धारा प्रवाहित करने पर यह पूर्ण विक्षेप देता है। इसे 18 V परास के वोल्टमीटर में बदलने के लिए आवश्यक प्रतिरोध है [Pb. PMT 2000]

(a) 6000 Ω (b) 5988 Ω

(c) 5000 Ω (d) 4988 Ω

86. एक आदर्श अमीटर का प्रतिरोध है [KCET 2000]

(a) अनन्त (b) अत्यंत उच्च

(c) अल्प (d) शून्य

87. एक धारामापी, जिसका प्रतिरोध 25 Ω है, अधिकतम $6 mA$ की धारा पढ़ सकता है। धारामापी के साथ एक प्रतिरोध को जोड़कर इसे 6 V परास के वोल्टमीटर में परिवर्तित किया जा सकता है दिये गये विकल्पों में से सही विकल्प है [EAMCET (Med.) 2000]

(a) 1025 Ω श्रेणीक्रम में (b) 1025 Ω समान्तर क्रम में

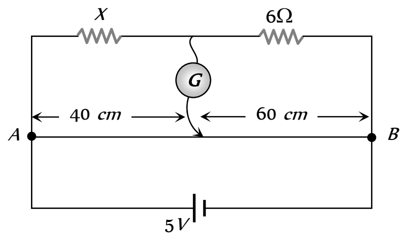
(c) 975 Ω श्रेणीक्रम में (d) 975 Ω समान्तर क्रम में

88. एक धारामापी का प्रतिरोध 25 Ω है और उसमें अधिकतम धारा का मान 0.01 A है। इसे 10 A तक पढ़ने वाले अमीटर में बदलने के लिए आवश्यक शण्ट का प्रतिरोध होगा [MP PET 2000]

(a) 5/999 Ω (b) 10/999 Ω

(c) 20/999 Ω (d) 25/999 Ω

89. निम्न दर्शाये परिपथ में, मीटर सेतु सन्तुलन अवस्था में है। मीटर सेतु तार का प्रतिरोध 0.1 Ω/cm. हो तो अज्ञात प्रतिरोध X तथा नगण्य प्रतिरोध की बैटरी से ली गई धारा है [AMU (Engg.) 2000]



(a) 6 Ω, 5 amp

(b) 10 Ω, 0.1 *amp*

(c) 4 Ω, 1.0 *amp*

(d) 12 Ω, 0.5 *amp*

90. एक धारामापी पर 30 भाग हैं एवं इसकी सुग्राहिता 16μ*A*/भाग है इससे 3 *V* तक वोल्टेज पढ़ने के लिये इसके साथ **[Kerala PMT 2005]**

(a) 6 *k*Ω का प्रतिरोध श्रेणीक्रम में जोड़ना पड़ेगा

(b) 6*k*Ω समान्तर क्रम में जोड़ना पड़ेगा

(c) 500 Ω श्रेणीक्रम में जोड़ना पड़ेगा

(d) इसे परिवर्तित नहीं किया जा सकता

91. V_1 तथा V_2 वोल्टमीटरों को श्रेणीक्रम में dc लाइन से जोड़ा गया है। वोल्टमीटर V_1 80 वोल्ट पाठ्यांक देता है तथा इसका प्रतिवोल्ट प्रतिरोध 200 Ω है। यदि V_2 का कुल प्रतिरोध 32 *k*Ω हो तो लाइन वोल्टेज है **[UPSEAT 2000]**

(a) 120 *V* (b) 160 *V*

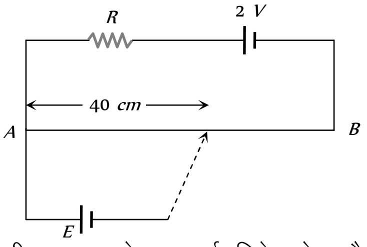
(c) 220 *V* (d) 240 *V*

92. एक विभवमापी की विभव प्रवणता 2 *mV*/*cm* है, इसे इसी परिपथ में 10 Ω प्रतिरोध के परितः विभवान्तर मापन के लिए प्रयुक्त किया गया है। यदि सन्तुलन बिन्दु के लिए विभवमापी तार की 50 सेमी. लम्बाई आवश्यक हो तो 10 Ω प्रतिरोध से प्रवाहित धारा (*mA* में) है **[AMU (Med.) 2000]**

(a) 1 (b) 2

(c) 5 (d) 10

93. *AB* एक विभवमापी तार है, जिसकी लम्बाई 100 सेमी. तथा प्रतिरोध 10 Ω है। इसे एक *R* = 40 Ω के प्रतिरोध तथा 2 *V* वि. वा. बल वाली बैटरी, जिसका आन्तरिक प्रतिरोध नगण्य है, के साथ श्रेणीक्रम में जोड़ा गया है। यदि किसी अज्ञात विद्युत वाहक बल *E* के स्रोत को विभवमापी के तार की 40 सेमी. लम्बाई पर सन्तुलित किया जाता है तो *E* का मान होगा **[MP PET 2001]**



(a) 0.8 *V*

(b) 1.6 *V*

(c) 0.08 *V*

(d) 0.16 *V*

94. एक धारामापी 2 ऐम्पियर की धारा बहने पर पूर्ण विक्षेप देता है। धारामापी का प्रतिरोध 12 Ω है। यदि इस धारामापी को अधिकतम 5 ऐम्पियर की धारा मापने के लिए प्रयुक्त करना हो तो धारामापी में निम्न प्रतिरोध संयोजित करना चाहिए **[MP PET 2001]**

(a) 8 Ω श्रेणीक्रम में (b) 18 Ω श्रेणीक्रम में

(c) 8 Ω समान्तर क्रम में (d) 18 Ω समान्तर क्रम में

95. किसी परिपथ में कुल धारा का 5 प्रतिशत भाग गेल्वेनोमीटर से प्रवाहित होता है। यदि गेल्वेनोमीटर का प्रतिरोध *G* हो तो शन्ट का मान है **[MP PET 2001]**

(a) 19 *G* (b) 20 *G*

(c) $\frac{G}{20}$ (d) $\frac{G}{19}$

96. 50×10^3 Ω प्रतिरोध का वोल्टमीटर किसी परिपथ में वोल्टता मापने के लिए काम में लेते हैं। इसकी मापन सीमा 3 गुनी करने के लिए इसमें श्रेणीक्रम में अतिरिक्त प्रतिरोध लगाना होगा **[MP PET 2001]**

(a) 10^5 Ω (b) 150 *k*. Ω

(c) 900 *k*. Ω (d) 9×10^6 Ω

97. विभवमापी के एक प्रयोग में दो सेल, जिनके वि. वाहक बल E_1 व E_2 है, एक साथ श्रेणीक्रम में जोड़े जाते हैं, एवं इनके लिए तार पर संतुलन की लम्बाई 58 सेमी. है। यदि सेल E_2 की ध्रुवता बदल दी जाये तो सन्तुलन की लम्बाई 29 सेमी. प्राप्त होती है। दोनों सैलों के विद्युत वाहक बलों का अनुपात $\frac{E_1}{E_2}$ है **[Kerala (Engg.) 2001]**

(a) 1 : 1 (b) 2 : 1

(c) 3 : 1 (d) 4 : 1

98. 10 *mA* परास तथा 1 Ω प्रतिरोध वाले मिली एमीटर को 10 वोल्ट परास वाले वोल्टमीटर में बदलने के लिए इसके साथ श्रेणीक्रम में कितने ओम का प्रतिरोध लगाना पड़ेगा **[KCET 2001]**

(a) 999 Ω (b) 99 Ω

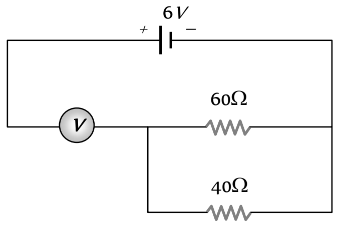
(c) 1000 Ω (d) इनमें से कोई नहीं

99. एक वोल्टमीटर की परास 0–*V* है तथा इसके साथ श्रेणीक्रम में *R* प्रतिरोध जुड़ा है। इसके साथ श्रेणीक्रम में 2*R* प्रतिरोध होने पर परास 0–*V'* है। *V* एवं *V'* के बीच सही सम्बन्ध है **[CPMT 2001]**

(a) $V' = 2V$ (b) $V' > 2V$

(c) $V' >> 2V$ (d) $V' < 2V$

100. निम्न परिपथ में वोल्टमीटर की माप है **[AFMC 2001]**



(a) 2.4 *V*

(b) 3.4 *V*

(c) 4.0 *V*

(d) 6.0 *V*

101. एक 36 Ω प्रतिरोध के धारामापी को 4 Ω प्रतिरोध से शन्ट किया जाता है। कुल धारा का कितना प्रतिशत भाग धारामापी से प्रवाहित होगा **[UPSEAT 2002]**

(a) 8 % (b) 9 %

(c) 10 % (d) 91 %

102. एक अमीटर तथा *R* प्रतिरोध के वोल्टमीटर को नगण्य आन्तरिक प्रतिरोध के सेल के साथ श्रेणी क्रम में जोड़ा गया है। इनके

पाठ्यांक क्रमशः A तथा V है। यदि वोल्टमीटर के साथ एक अन्य प्रतिरोध R को समान्तर क्रम में जोड़ दिया जाये तो [EAMCET 2000; KCET 2002]

(a) A तथा V दोनों बढ़ जायेंगे

(b) A तथा V दोनों घट जायेंगे

(c) A घट जायेगा तथा V बढ़ जायेगा

(d) A बढ़ जायेगा तथा V घट जायेगा

103. 100 सेमी. लम्बे एक तार को 2 V एवं नगण्य आंतरिक प्रतिरोध वाली बैटरी से जोड़ा जाता है। तार का प्रतिरोध 3 Ω है। तार में 1 मिली वोल्ट/सेमी का विभव पतन उत्पन्न करने के लिए आवश्यक अतिरिक्त प्रतिरोध है [Kerala PET 2002]

(a) 60 Ω (b) 47 Ω

(c) 57 Ω (d) 35 Ω

104. 20 Ω प्रतिरोध वाले एक धारामापी को 1 A परास के अमीटर में परिवर्तित करना है। यदि 1 mA की धारा पूर्ण विक्षेप उत्पन्न करती है, तो इस उद्देश्य के लिए आवश्यक शन्ट है [Kerala PET 2002]

(a) 0.01 Ω (b) 0.05 Ω

(c) 0.02 Ω (d) 0.04 Ω

105. समान परास के तीन वोल्ट.मीटर है जिनके प्रतिरोध क्रमशः 10,000 Ω, 8000 Ω एवं 4000 Ω हैं। इनमें से सबसे अच्छे वोल्टमीटर का प्रतिरोध है [Kerala PET 2002]

(a) 10000 Ω (b) 8000 Ω

(c) 4000 Ω (d) सभी एक जैसे हैं

106. यदि वोल्टमीटर के स्थान पर अमीटर का उपयोग करना हो तो हमें अमीटर के साथ जोड़ना चाहिए [AIEEE 2002; AFMC 2002]

(a) अल्प प्रतिरोध समान्तर क्रम में

(b) उच्च प्रतिरोध समान्तर क्रम में

(c) उच्च प्रतिरोध श्रेणीक्रम में

(d) अल्प प्रतिरोध श्रेणीक्रम में

107. 10 m लम्बे एवं 20 Ω प्रतिरोध वाले तार को 3 वोल्ट एवं नगण्य आंतरिक प्रतिरोध वाली बैटरी और एक 10 Ω के प्रतिरोध के साथ श्रेणीक्रम में जोड़ा गया है। तार पर वोल्ट/मीटर में विभव प्रवणता होगी [MP PMT 2003]

(a) 0.02 (b) 0.3

(c) 0.2 (d) 1.3

108. एक विभवमापी पर समरूप विभव प्रवणता है। दो सेलों को श्रेणीक्रम में इस प्रकार जोड़ा जाता है कि एक व्यवस्था में दोनों एक दूसरे की सहायता करते हैं तथा दूसरी व्यवस्था में एक दूसरे का विरोध करते हैं। इन संयोजनों का संतुलन विभवमापी तार पर क्रमशः 6 मीटर तथा 2 मीटर लम्बाइयों पर होता है। दोनों सेलों के विद्युत वाहक बलों का अनुपात है [MP PMT 2002]

(a) 1 : 2 (b) 1 : 1

(c) 3 : 1 (d) 2 : 1

109. विभवमापी के तार का पदार्थ है [MP PMT 2002]

(a) ताँबा (b) स्टील

(c) मैंगनिन (d) एल्युमीनियम

110. धारामापी को एक वोल्टमीटर में बदलने के लिए हमें जोड़ना चाहिए [CBSE PMT 2002]

(a) उच्च प्रतिरोध, धारामापी के श्रेणीक्रम में

(b) अल्प प्रतिरोध धारामापी के श्रेणीक्रम में

(c) उच्च प्रतिरोध धारामापी के समान्तर क्रम में

(d) अल्प प्रतिरोध धारामापी के समान्तर क्रम में

111. 800 mV परास एवं 40 Ω प्रतिरोध के एक मिलीवोल्टमीटर को 100 mA परास के धारामापी में बदलने के लिए आवश्यक शन्ट का प्रतिरोध है [CBSE PMT 2002]

(a) 10 Ω (b) 20 Ω

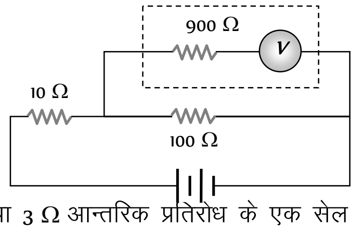
(c) 30 Ω (d) 40 Ω

112. एक 100 Ω प्रतिरोध का धारामापी 10 mA धारा प्रवाहित होने पर पूर्ण विक्षेप देता है। शन्ट का मान क्या हो ताकि 100 mA माप सकें

(a) 11.11 Ω (b) 9.9 Ω

(c) 1.1 Ω (d) 4.4 Ω

113. निम्न परिपथ में 900 Ω प्रतिरोध के वोल्टमीटर द्वारा 100 Ω प्रतिरोध के परितः विभवान्तर मापा जाता है वोल्टमीटर के पाठ्यांक में प्रतिशत त्रुटि होगी [AMU (Med.) 2002]



(a) $\frac{10}{9}$

(b) 0.1

(c) 1.0

(d) 10.0

114. 10 V वि. वा. बल तथा 3 Ω आन्तरिक प्रतिरोध के एक सेल को 500 सेमी. लम्बे तथा 3 Ω प्रतिरोध वाले एकसमान तार से जोड़ा गया है। तार में विभव प्रवणता है [MP PET 2003]

(a) 30 mV/cm (b) 10 mV/cm

(c) 20 mV/cm (d) 4 mV/cm

115. 100 Ω प्रतिरोध के अमीटर में 10^{-5} ऐम्पियर धारा पर पूर्ण विक्षेप मिलता है। इसे 1 ऐम्पियर परास के अमीटर में परिवर्तित करने के लिए आवश्यक शन्ट का मान होगा [RPET 2003]

(a) 10^{-4} Ω (b) 10^{-5} Ω

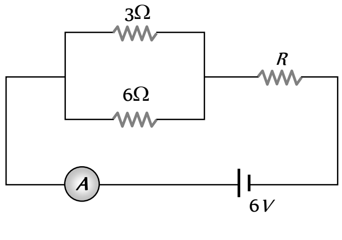
(c) 10^{-3} Ω (d) 10^{-1} Ω

116. 36 Ω प्रतिरोध के धारामापी को 4 Ω का शण्ट लगाकर अमीटर में परिवर्तित किया गया है। धारामापी से प्रवाहित धारा, कुल धारा का भाग (f_0) है [BCECE 2003]

(a) $\frac{1}{40}$ (b) $\frac{1}{4}$

(c) $\frac{1}{140}$ (d) $\frac{1}{10}$

117. दिये गये निम्न परिपथ में यदि अमीटर का पाठ्यांक $2A$ हो तो प्रतिरोध R का मान होगा [Orissa JEE 2003]



(a) 1 Ω

(b) 2 Ω

(c) 3 Ω

(d) 4 Ω

118. 50 Ω प्रतिरोध का धारामापी इसकी कुण्डली से 0.01 *A* धारा प्रवाहित करने पर, पूर्ण-स्केल विक्षेप देता है। जब इसे 10 *A* के अमीटर में परिवर्तित किया जाये तो शण्ट का मान होगा [Orissa JEE 2003]

(a) 0.01 Ω (b) 0.05 Ω

(c) 2000 Ω (d) 5000 Ω

119. मीटर सेतु के दो रिक्त स्थानों में प्रतिरोध क्रमशः 10 Ω तथा 30 Ω है। यदि प्रतिरोधों के स्थान आपस में बदल दिये जायें तो सन्तुलन बिन्दु विस्थापित हो जायेगा [Orissa JEE 2003]

(a) 33.3 सेमी. (b) 66.67 सेमी.

(c) 25 सेमी. (d) 50 सेमी.

120. किसी विभवमापी के तार की विभव प्रवणता एकसमान है तथा विभवमापी तार के पदार्थ का विशिष्ट प्रतिरोध 10^{-7} Ω-*m* है। इससे प्रवाहित धारा 0.1 ऐम्पियर है। यदि तार के अनुप्रस्थ काट का क्षेत्रफल $10^{-6} m^2$ हो तो विभवमापी तार के अनुदिश विभव प्रवणता होगी [KCET 2003]

(a) 10^{-4} *V/m* (b) 10^{-6} *V/m*

(c) 10^{-2} *V/m* (d) 10^{-8} *V/m*

121. 400 Ω तथा 800 Ω के दो प्रतिरोध 6 *V* वि. वा. बल तथा नगण्य आन्तरिक प्रतिरोध की बैटरी से श्रेणीक्रम में जुड़े हैं। 400 Ω प्रतिरोध के परितः विभवान्तर मापने के लिए 10,000 Ω प्रतिरोध का वोल्टमीटर उपयोग किया जाता है। विभवान्तर मापने में त्रुटि लगभग होगी (वोल्ट में) [EAMCET 2003]

(a) 0.01 (b) 0.02

(c) 0.03 (d) 0.05

122. 50 Ω प्रतिरोध का धारामापी 0.05 *A* पर पूर्ण विक्षेप देता है तो इसे अधिकतम 5 *A* पाठ्यांक दे सकने वाले अमीटर में परिवर्तित करने के लिए आवश्यक प्रतिरोध तार की लम्बाई क्या होगी जिसके अनुप्रस्थ काट का क्षेत्रफल 2.97×10^{-2} cm^2 है। (तार का विशिष्ट प्रतिरोध = 5 × 10^{-7} Ω*m*) [EAMCET 2003]

(a) 9 *m* (b) 6 *m*

(c) 3 *m* (d) 1.5 *m*

123. एक अमीटर 1 ऐम्पियर तक पढ़ सकता है इसका आन्तरिक प्रतिरोध 0.81 Ω है। इसकी परास 10 *A* तक बढ़ाने के लिए आवश्यक शण्ट का मान होगा [AIEEE 2003]

(a) 0.09 Ω (b) 0.03 Ω

(c) 0.3 Ω (d) 0.9 Ω

124. एक विभवमापी तार की लम्बाई 100 सेमी. है तथा इसके प्रमाणिक सेल का वि. वा. बल *E* वोल्ट है। इसे एक बैटरी, जिसका आन्तरिक प्रतिरोध 0.5 Ω है का वि. वा. बल मापन में उपयोग किया जाता है। यदि सन्तुलन बिन्दु धनात्मक सिरे से *l* = 30 सेमी. पर प्राप्त हो तो बैटरी का वि. वा. बल होगा [AIEEE 2003]

(a) $\frac{30E}{100}$

(b) $\frac{30E}{100.5}$

(c) $\frac{30E}{(100-0.5)}$

(d) $\frac{30(E-0.5i)}{100}$, जहाँ *i* = विभवमापी तार में धारा

125. 100 *cm* लम्बे एवं 10 Ω प्रतिरोध वाले विभवमापी के तार को 2 *V* की बैटरी एवं *R* प्रतिरोध के साथ श्रेणीक्रम में जोड़ा गया है। यदि 10 *mV* का एक स्रोत 40 *cm* लम्बाई पर संतुलन देता है। तो *R* का मान होगा [MP PMT 2003]

(a) 490 Ω (b) 790 Ω

(c) 590 Ω (d) 990 Ω

126. एक मानक सेल का वि. वा. बल विभवमापी के 150 सेमी तार की लम्बाई पर सन्तुलित होता है। जब इस सेल को 2 Ω के प्रतिरोध से शन्ट कर दिया जाता है तो सन्तुलित बिन्दु 100 सेमी लम्बाई पर मिलता है। सेल का आन्तरिक प्रतिरोध होगा [MP PET 1993]

(a) 0.1Ω (b) 1Ω

(c) 2Ω (d) 0.5Ω

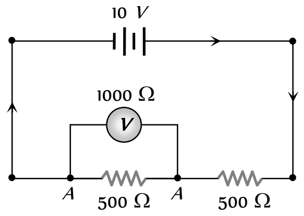
127. नीचे दिये गये परिपथ में वोल्टमीटर का पाठ होगा [MP PMT 2004]

(a) 3 *V*

(b) 2 *V*

(c) 5 *V*

(d) 4 *V*



128. एक 90 Ω की प्रतिरोधक कुण्डली में प्रवाहित धारा का मान 90% कम करना है। ऐसा करने के लिए प्रतिरोधक कुण्डली के समान्तर में किस मान का प्रतिरोध जोड़ना पड़ेगा [MP PMT 2004]

(a) 9 Ω (b) 90 Ω

(c) 1000 Ω (d) 10 Ω

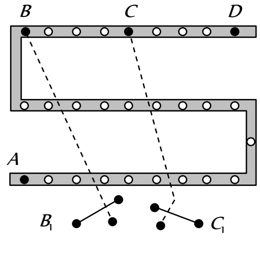
129. एक 40 Ω के धारामापी से अधिकतम 10 *mA* धारा मापी जा सकती है इसे 50 *V* परास वाले वोल्टमीटर में परिवर्तित किया गया है। धारामापी के श्रेणीक्रम में लगाये गये प्रतिरोध का मान (ओम में) होगा [KCET 2004]

(a) 5040 (b) 4960

(c) 2010 (d) 4050

130. अज्ञात प्रतिरोध निर्धारण के लिए पोस्ट ऑफिस बॉक्स अवस्था में किन दो बिन्दुओं के बीच अज्ञात प्रतिरोध को जोड़ना चाहिए [IIT-JEE (Screening) 2004]

(a) *B* एवं *C* के बीच



(b) C एवं D के बीच

(c) A एवं D के बीच

(d) B एवं C के बीच

131. 50 ओम प्रतिरोध के एक गैल्वेनोमीटर पर 25 भाग अंकित हैं। इसमें 4×10^{-4} ऐम्पीयर की धारा एक भाग का विचलन देती है। इस गैल्वेनोमीटर को 25 वोल्ट के प्रसार का वोल्टमीटर बनाने के लिए कितने और किस तरह के प्रतिरोध से जोड़ना होगा [CBSE PMT 2004]

(a) 2500 Ω से शंट (b) 2450 Ω से शंट

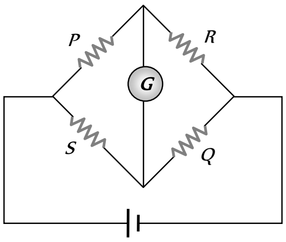
(c) 2550 Ω श्रेणी में (d) 2450 Ω श्रेणी में

132. मीटर सेतु के किसी प्रयोग में प्रतिरोध X तथा प्रतिरोध Y को संतुलित करने पर शून्य विक्षेप की स्थिति तार के एक सिरे से 20 cm दूरी पर प्राप्त होती है। यदि $X < Y$ हो, तो प्रतिरोध $4X$ को प्रतिरोध Y से संतुलित करने के लिए तार के उसी सिरे से कितनी दूरी पर शून्य विक्षेप की स्थिति प्राप्त होगी [AIEEE 2004]

(a) 50 cm (b) 80 cm

(c) 40 cm (d) 70 cm

133. दिये गये परिपथ में, संतुलित व्हीटस्टोन सेतु के लिए सही सम्बन्ध है [Orissa PMT 2004]



(a) $\frac{P}{Q} = \frac{R}{S}$

(b) $\frac{P}{Q} = \frac{S}{R}$

(c) $\frac{P}{R} = \frac{S}{Q}$

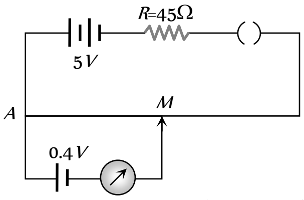
(d) इनमें से कोई नहीं

134. 50 Ω की एक धारामापी कुण्डली $100\,\mu A$ पर पूर्ण विक्षेप देती है। धारामापी को 10 mA परास के अमीटर में परिवर्तन करने के लिए आवश्यक शण्ट प्रतिरोध है [Pb PET 2000]

(a) 5 Ω समान्तर क्रम में (b) 0.5 Ω श्रेणी क्रम में

(c) 5 Ω श्रेणी क्रम में (d) 0.5 Ω समांतर क्रम में

135. दिये गये परिपथ में विभवमापी तार की लम्बाई 10 m एवं प्रतिरोध 5 Ω है। 0.4 V विद्युत वाहक बल के लिए संतुलन लम्बाई AM का मान होगा [Pb. PET 2001]



(a) 0.4 m

(b) 4 m

(c) 0.8 m

(d) 8 m

136. एक विभवमापी तार की लम्बाई 4 m एवं प्रतिरोध 10 Ω है। यह 2V वि. वा. बल वाले सेल से जुड़ा है, तार की प्रति इकाई लम्बाई में उत्पन्न विभवान्तर होगा [Pb. PET 2002]

(a) 0.5 V/m (b) 10 V/m

(c) 2 V/m (d) 5 V/m

137. वोल्टमीटर में आवश्यक रूप से होता है [UPSEAT 2004]

(a) एक धारामापी के श्रेणीक्रम में उच्च प्रतिरोध

(b) एक धारामापी के श्रेणीक्रम में अल्प प्रतिरोध

(c) एक धारामापी के समान्तर क्रम में उच्च प्रतिरोध

(d) एक धारामापी के समान्तर क्रम में अल्प प्रतिरोध

138. विभवमापी के प्रयोग में किसी सेल के साथ 240 cm लम्बाई पर संतुलन होता है। सेल को 2 Ω प्रतिरोध द्वारा शन्ट किए जाने पर संतुलन लंबाई 120 cm हो जाती है। सेल का आन्तरिक प्रतिरोध है [DCE 2002; AIEEE 2005]

(a) 4 Ω (b) 2 Ω

(c) 1 Ω (d) 0.5 Ω

139. एक विभवमापी पर 1.1 V वाले सेल के लिये सन्तुलन बिन्दु 140 cm एवं एक अज्ञात वि. वा. बल X के लिये 180 cm पर सन्तुलन बिन्दु प्राप्त होता है तब अज्ञात वि. वा. बल है [DCE 2002]

(a) 1.1 V (b) 1.8 V

(c) 2.4 V (d) 1.41 V

140. 100Ω प्रतिरोध के एक चलकुण्डल धारामापी के साथ 0.1Ω का प्रतिरोध लगाकर इसे एक अमीटर की भांति प्रयुक्त किया जा रहा है। धारामापी में पूर्ण विक्षेप के लिए धारा 100μA है। परिपथ में प्रवाहित उस न्यूनतम धारा को ज्ञात कीजिये ताकि अमीटर अधिकतम विक्षेप दर्शाये [IIT-JEE (Screening) 2005]

(a) 100.1 mA (b) 1000.1 mA

(c) 10.01 mA (d) 1.01 mA

141. एक मीटर सेतु के दोनों गेपों में दो प्रतिरोध जुड़े हैं। संतुलन बिन्दु शून्य सिरे से 20 cm दूरी पर प्राप्त होता है। दोनों प्रतिरोधों से छोटे प्रतिरोध के श्रेणीक्रम में एक 15 ओम का प्रतिरोध जोड़ दिया जाता है तब संतुलन बिन्दु 40 cm दूरी पर विस्थापित हो जाता है। छोटे प्रतिरोध का मान (ओम में) है [KCET 2005]

(a) 3 (b) 6

(c) 9 (d) 12

142. एक वोल्टमीटर का प्रतिरोध 10000Ω है एवं एक अमीटर का प्रतिरोध 2Ω है। यदि वोल्टमीटर का पाठ 12V हो एवं अमीटर का पाठ 0.1 A हो तो प्रतिरोध (R) का मान ज्ञात करें [BCECE 2005]

(a) 118 Ω (b) 120 Ω

(c) 124 Ω (d) 114Ω

143. एक 1 m लम्बा विभवमापी तार एक 490 Ω प्रतिरोध एवं 2V बैटरी के साथ श्रेणीक्रम में जुड़ा है। यदि विभव प्रवणता 0.2 mV/cm है तब विभवमापी तार का प्रतिरोध है [DCE 2005]

(a) 4.9 Ω (b) 7.9 Ω

(c) 5.9 Ω (d) 6.9 Ω

Critical Thinking

Objective Questions

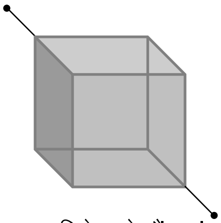
1. एक विद्युत केबिल में 9 मिमी त्रिज्या का केवल एक ताँबे का तार है। इसका प्रतिरोध 5 ओह्म है। इस केबिल को 6 विभिन्न विद्युतरोधी ताँबे के तारों से जिनमें प्रत्येक की त्रिज्या 3 मिमी है, प्रतिस्थापित (Replace) किया गया है। केबिल का कुल प्रतिरोध अब होगा

(a) $7.5\,\Omega$ (b) $45\,\Omega$
(c) $90\,\Omega$ (d) $270\,\Omega$

2. दो एकसमान तार A व B एक ही धातु व बराबर द्रव्यमानों के हैं। तार A की त्रिज्या B से दुगनी है। को समान्तर क्रम में जोड़ने पर कुल प्रतिरोध होगा [MNR 1994]

(a) $4\,\Omega$ जब तार A का प्रतिरोध $4.25\,\Omega$ है
(b) $5\,\Omega$ जब तार A का प्रतिरोध $4\,\Omega$ है
(c) $4\,\Omega$ जब तार B का प्रतिरोध $4.25\,\Omega$ है
(d) $5\,\Omega$ जब तार B का प्रतिरोध $4\,\Omega$ है

3. समान लम्बाई और समान अनुप्रस्थ काट की 12 तारों को एक घनाकार के रुप में जोड़ा गया है। प्रत्येक तार का प्रतिरोध R है। किसी कर्ण के दो सिरों के मध्य प्रभावी प्रतिरोध होगा [J & K CET 2004]

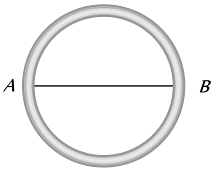


(a) $2R$
(b) $12R$
(c) $\frac{5}{6}R$
(d) $8R$

4. आपको कई, हर प्रकार के समान तार दिये गये हैं एवं प्रत्येक का प्रतिरोध $R = 10\Omega$ है। प्रत्येक में अधिकतम $1\,Amp$ की धारा प्रवाहित कर सकते हैं। इन तारों का इस प्रकार जाल बनाना है कि जाल का प्रतिरोध 5Ω रहे तथा इसमें $4\,Amp$ की धारा प्रवाहित हो सके। तो इस प्रकार के तारों की न्यूनतम संख्या होगी [CBSE PMT 1990]

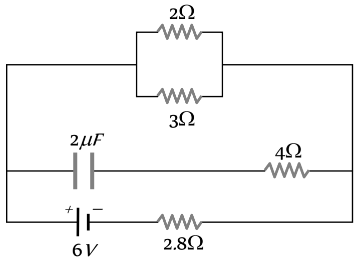
(a) 4 (b) 10
(c) 8 (d) 20

5. एक तार का प्रतिरोध $10^{-6}\Omega$ प्रति मीटर है। इस तार को एक वृत्त में मोड़ा गया है। जिसका व्यास 2 मीटर है। इसी धातु का एक तार व्यास से जोड़ा गया है। व्यास AB पर इसका तुल्य प्रतिरोध होगा



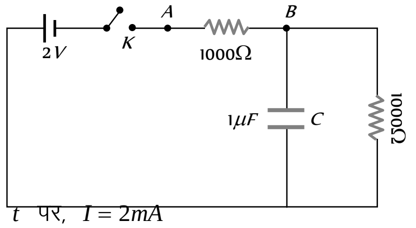
(a) $\frac{4}{3}\pi \times 10^{-6}\,\Omega$
(b) $\frac{2}{3}\pi \times 10^{-6}\,\Omega$
(c) $0.88 \times 10^{-6}\,\Omega$
(d) $14\pi \times 10^{-6}\,\Omega$

6. संलग्न चित्र में $2\mu F$ के एक संधारित्र $4\,\Omega$ के प्रतिरोध के साथ जोड़ा गया है। $2\,\Omega$ के प्रतिरोध में धारा का मान होगा [IIT 1982]



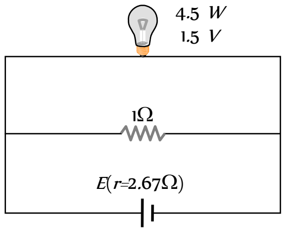
(a) $9\,A$ [CPMT 1988] (b) $0.9\,A$
(c) $\frac{1}{9}A$ (d) $\frac{1}{0.9}A$

7. जब चित्रित परिपथ में समय $t = 0$ पर कुंजी K को दबाया जायेगा, तो इस परिपथ के प्रतिरोधक AB में बहने वाली धारा I सम्बन्धी निम्न उक्तियों में से कौनसी सही है [CBSE PMT 1995]



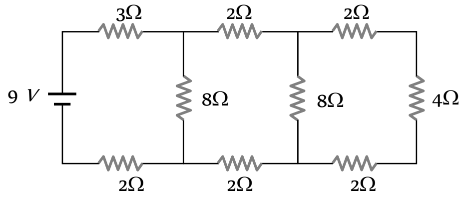
(a) सभी t पर, $I = 2mA$
(b) $I = 1mA$ और $2mA$ के बीच दोलन करती है
(c) सभी t पर, $I = 1mA$
(d) $t = 0$ पर, $I = 2mA$ और काल बीतने पर यह $1mA$ तक पहुँच जाती है।

8. चित्र के अनुसार एक टॉर्च के बल्ब को जिस पर $4.5\,W$ तथा $1.5\,V$ लिखा है, बैटरी से सम्बन्धित कर दिया जाता है। इस बल्ब को पूरी तीव्रता से चमकाने के लिये सेल का वि. वा. बल आवश्यक होगा [MP PMT 1999]



(a) 4.5 V
(b) 1.5 V
(c) 2.67 V
(d) 13.5 V

9. निम्न परिपथ में [IIT 1998]



(a) $3\,\Omega$ वाले प्रतिरोध से $0.5\,A$ की धारा बहेगी
(b) $3\,\Omega$ वाले प्रतिरोध से $0.25\,A$ की धारा बहेगी
(c) $4\,\Omega$ वाले प्रतिरोध से $0.5\,A$ की धारा बहेगी
(d) $4\,\Omega$ वाले प्रतिरोध से $0.25\,A$ की धारा बहेगी

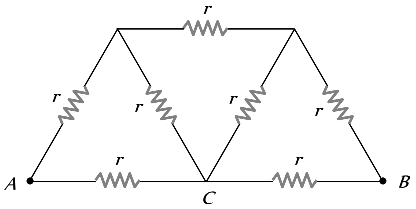
10. तीन एकसमान प्रतिरोध की प्रतिरोध कुण्डलियाँ दी गई हैं। किसी भी प्रकार से जोड़कर आप अधिकतम प्रतिरोधों की संख्या प्राप्त कर सकते हैं, प्राप्त अधिकतम प्रतिरोधों की संख्या होगी [ISM Dhanbad 1994]

(a) 3 (b) 4

(c) 6 (d) 5

11. परिपथ में दिखाये गये प्रत्येक प्रतिरोध का मान r है तब परिपथ के बिन्दु A और B के बीच तुल्य प्रतिरोध होगा

[Similar to CBSE PMT 1999; RPET 1999]



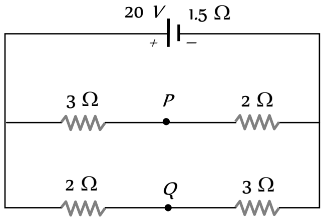
(a) $(4/3)\ r$

(b) $3r/2$

(c) $r/3$

(d) $8r/7$

12. नीचे दिखाये गये परिपथ में यदि बैटरी का आन्तरिक प्रतिरोध 1.5Ω है, और बिन्दुओं P तथा Q पर क्रमशः V_P तथा V_Q विभव हों तो P और Q के बीच में विभवान्तर क्या होगा [MP PET 2000]



(a) शून्य

(b) 4 वोल्ट ($V_P > V_Q$)

(c) 4 वोल्ट ($V_Q > V_P$)

(d) 2.5 वोल्ट ($V_Q > V_P$)

13. दो तारों के प्रतिरोध R_1 तथा R_2 एवं प्रतिरोध ताप गुणांक क्रमशः α_1 तथा α_2 हैं। इन्हें श्रेणीक्रम में जोड़ा गया है। तो संयोजन का प्रभावी प्रतिरोध ताप गुणांक होगा [MP PET 2003]

(a) $\frac{\alpha_1+\alpha_2}{2}$ (b) $\sqrt{\alpha_1\alpha_2}$

(c) $\frac{\alpha_1R_1+\alpha_2R_2}{R_1+R_2}$ (d) $\frac{\sqrt{R_1R_2\alpha_1\alpha_2}}{\sqrt{R_1^2+R_2^2}}$

14. दो सेलों को, जिनका वि. वा. बल एकसमान है, श्रेणीक्रम में जोड़ा जाता है। इनके आन्तरिक प्रतिरोध क्रमशः r_1 और $r_2 (r_1 > r_2)$ हैं। इस संयोजन को बाह्य प्रतिरोध R के साथ जोड़ने पर प्रथम सेल के सिरों पर विभवान्तर शून्य हो जाता है। इस स्थिति में R का मान होगा [MP PET 1985; KCET 2005; Kerala PMT 2005]

(a) r_1+r_2 (b) r_1-r_2

(c) $\frac{r_1+r_2}{2}$ (d) $\frac{r_1-r_2}{2}$

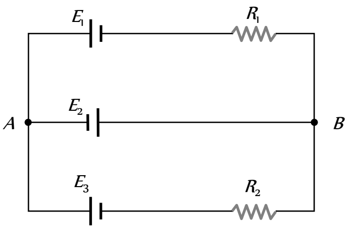
15. यदि एक सेल के सिरों पर वोल्टमीटर लगाया जाये तो यह $5\,V$ मापता है और यदि अमीटर लगाया जाये तो $10\,A$ की धारा मापता है। इस सेल के सिरों के बीच 2 ओम का प्रतिरोध लगाया गया है। इस प्रतिरोध में प्रवाहित धारा का मान होगा

[MP PMT 1997]

(a) 2.5 A (b) 2.0 A

(c) 5.0 A (d) 7.5 A

16. यहाँ दर्शाये गये परिपथ में $E_1 = E_2 = E_3 = 2\ V$ तथा $R_1 = R_2 = 4\,\Omega$ है। बिन्दु A एवं B के बीच E_2 बैटरी से गुजरने वाली धारा का मान है



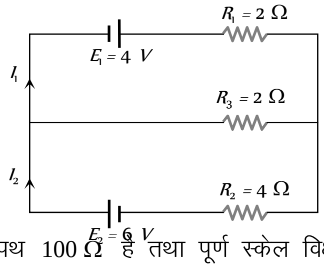
(a) शून्य

(b) 2 ऐम्पियर A से B की ओर

(c) 2 ऐम्पियर B से A की ओर

(d) उपरोक्त में से कोई नहीं

17. निम्न दिये गये परिपथ में $E_1 = 4.0\ V$, $R_1 = 2\ \Omega$, $E_2 = 6.0\ V$, $R_2 = 4\ \Omega$ तथा $R_3 = 2\ \Omega$ है तो धारा I_1 होगी [MP PET 2003]



(a) 1.6 A

(b) 1.8 A

(c) 1.25 A

(d) 1.0 A

18. एक माइक्रो अमीटर का परिपथ $100\,\Omega$ है तथा पूर्ण स्केल विक्षेप धारा $50\,\mu A$ है इसे एक वोल्टमीटर या उच्चमान के अमीटर की तरह उपयोग किया जा सकता है यदि इसमें एक प्रतिरोध जोड़ा जाये। तो सही परास एवं प्रतिरोध संयोग चुनिये

[SCRA 1996; AMU (Med.) 2001; Roorkee 2000]

(a) $50\,V$ परास एवं $10\,k\Omega$ प्रतिरोध श्रेणी में

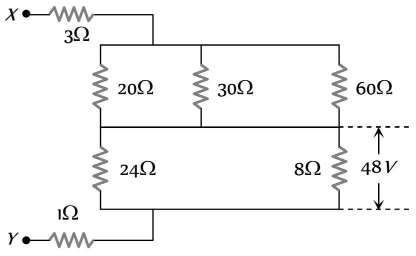
(b) $10\,V$ परास एवं $200\,k\Omega$ प्रतिरोध श्रेणी में

(c) $10\,mA$ परास एवं 1Ω प्रतिरोध समान्तर में

(d) $10\,mA$ परास एवं 0.1Ω प्रतिरोध समान्तर में

19. चित्र में 8 ओम प्रतिरोध के सिरों के बीच 48 वोल्ट का विभवांतर है। X और Y बिन्दुओं के बीच विभवान्तर का मान होगा

[MP PET 1996]



(a) 160 वोल्ट

(b) 128 वोल्ट

(c) 80 वोल्ट

(d) 62 वोल्ट

20. दो प्रतिरोध R_1 और R_2 भिन्न पदार्थो के बने हुये हैं। R_1 के पदार्थ का प्रतिरोध-ताप गुणांक α और R_2 के पदार्थ का प्रतिरोध-ताप गुणांक $-\beta$ है। R_1 और R_2 के श्रेणीक्रम संयोजन का प्रतिरोध तार के साथ नहीं परिवर्तित होगा, यदि R_1/R_2 का मान हो [MP PMT 1997]

(a) $\frac{\alpha}{\beta}$ [MP PET 2001] (b) $\frac{\alpha+\beta}{\alpha-\beta}$

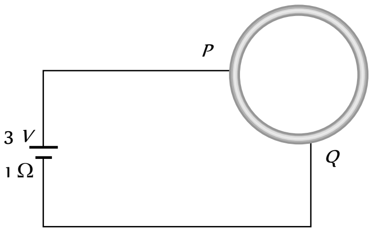
(c) $\frac{\alpha^2+\beta^2}{\alpha\beta}$ (d) $\frac{\beta}{\alpha}$

21. एक आयनीकरण प्रकोष्ठ में दो चालक प्लेटें एनोड व कैथोड़ के रुप में रखी हैं एवं इसमें 5×10^7 इलेक्ट्रॉन और इतने हैं एकल धनावेशित आयन प्रति cm^3 में हैं। इलेक्ट्रॉन $0.4\,m/\sec$ के वेग से गति कर रहे हैं। एनोड से कैथोड तक धारा घनत्व $4\,\mu A/m^2$ है। कैथोड की ओर गति करने वाले धनात्मक आयनों का वेग होगा [CBSE PMT 1992]

(a) 0.4 *m/s* (b) 16 *m/s*

(c) शून्य (d) 0.1 *m/s*

22. 10 Ω प्रतिरोध के एक तार को एक वृत्त के रूप में मोड़ दिया जाता है। इस वृत्त की परिधि पर दो बिन्दु *P* व *Q* इस प्रकार है कि ये वृत्त को एक चौथाई भाग में विभाजित करते हैं एवं इन बिन्दुओं को 3 *V* एवं 1 Ω आन्तरिक प्रतिरोध वाली बैटरी से जोड़ा गया है जैसा कि चित्र में दिखाया गया है। वृत्त के दोनों भागों में प्रवाहित धारायें हैं [Roorkee 1999]



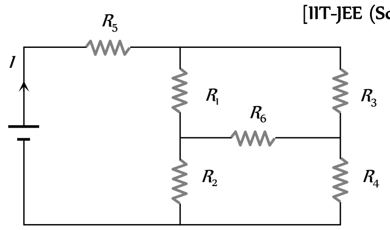
(a) $\frac{6}{23}A$ एवं $\frac{18}{23}A$

(b) $\frac{5}{26}A$ एवं $\frac{15}{26}A$

(c) $\frac{4}{25}A$ एवं $\frac{12}{25}A$

(d) $\frac{3}{25}A$ एवं $\frac{9}{25}A$

23. दिये गये परिपथ में धारा *I* का मान प्रतिरोध R_5 पर निर्भर नहीं करता है तब प्रतिरोधों के मानों के लिए सत्य है [IIT-JEE (Screening) 2001]



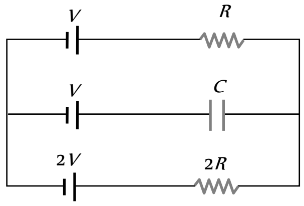
(a) $R_1R_2R_5=R_3R_4R_6$

(b) $\frac{1}{R_5}+\frac{1}{R_6}=\frac{1}{R_1+R_2}+\frac{1}{R_3+R_4}$

(c) $R_1R_4=R_2R_3$

(d) $R_1R_3=R_2R_4=R_5R_6$

24. दिये गये परिपथ में, स्थाई अवस्था में, संधारित्र के सिरों पर विभवान्तर होना चाहिए [IIT-JEE (Screening) 2001]



(a) V

(b) $V/2$

(c) $V/3$

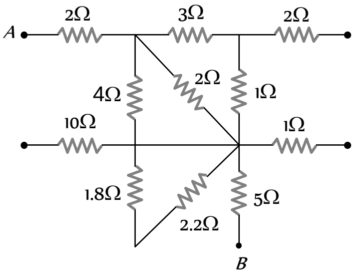
(d) $2V/3$

25. *L* लम्बाई का एक तार एवं नगण्य आन्तरिक प्रतिरोध वाली सर्वसम तीन बैटरियाँ श्रेणीक्रम में जुड़ी हैं। धारा प्रवाह के कारण *t* समय में तार का ताप Δ *T* से बढ़ जाता है। अब *N* समान सेलों को, समान पदार्थ, समान अनुप्रस्थ काट तथा 2 *L* लम्बाई वाले तार के साथ श्रेणीक्रम में जोड़ते हैं। समान समयान्तराल *t* में तार का ताप समान परिमाण Δ *T* से बढ़ता है। *N* का मान है [IIT-JEE (Screening) 2001]

(a) 4 (b) 6

(c) 8 (d) 9

26. बिन्दुओं *A* तथा *B* के बीच प्रभावी प्रतिरोध है [AMU (Engg.) 2001]



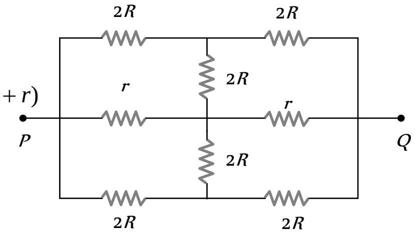
(a) $\frac{57}{7}\Omega$

(b) 8 Ω

(c) 6 Ω

(d) $\frac{57}{5}\Omega$

27. चित्र में दिखाये गये परिपथ में बिन्दुओं *P* व *Q* के बीच प्रभावी प्रतिरोध है [IIT-JEE (Screening) 2002]



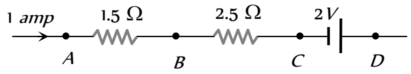
(a) $2Rr/(R+r)$

(b) $8R(R+r)/(3R+r)$

(c) $2r+4R$

(d) $5R/2+2r$

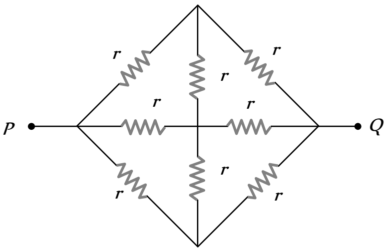
28. किसी परिपथ के निम्न भाग में यदि बिन्दु *B* पर विभव $V_B=0$ है, तो बिन्दुओं *A* तथा *D* के विभव हैं [AMU (Med.) 2002]



(a) $V_A=-1.5\,V, V_D=+2\,V$ (b) $V_A=+1.5\,V, V_D=+2\,V$

(c) $V_A=+1.5\,V, V_D=+0.5\,V$ (d) $V_A=+1.5\,V, V_D=-0.5\,V$

29. दिये गये नेटवर्क में बिन्दुओं *P* तथा *Q* के परितः तुल्य प्रतिरोध है (दिया है $r=\frac{3}{2}\Omega$) [AMU (Med.) 2002]



(a) $\frac{1}{2}\Omega$

(b) 1 Ω

(c) $\frac{3}{2}\Omega$

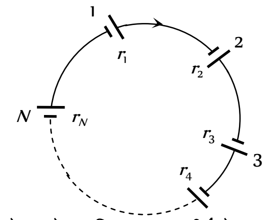
(d) 2 Ω

30. किसी चालक में धारा समय *t* के साथ $I=2t+3t$ के अनुसार परिवर्ती है जहाँ *I* ऐम्पियर तथा *t* सैकण्ड में है। चालक के किसी भाग से $t=2$ सैकण्ड से $t=3$ सैकण्ड के अन्तराल में प्रवाहित विद्युत आवेश है [Orissa JEE 2003]

(a) 10 *C* (b) 24 *C*

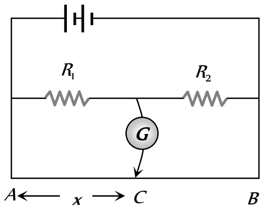
(c) 33 *C* (d) 44 *C*

31. N-सेलों का समूह जिसका वि. वा. बल आन्तरिक प्रतिरोध के साथ $E_n = 1.5\ r_n$ के अनुसार परिवर्ती है। परिपथ में धारा I है [KCET 2003]



(a) 0.51 A
(b) 5.1 A
(c) 0.15 A
(d) 1.5 A

32. दर्शाये गये मीटर सेतु प्रयोग में यदि धारामापी[4] में शून्य विक्षेप के लिए सन्तुलन लम्बाई $AC = x$ है। इसका मान क्या होगा यदि तार AB की त्रिज्या दुगनी कर दी जाये [IIT-JEE (Screening) 2003]

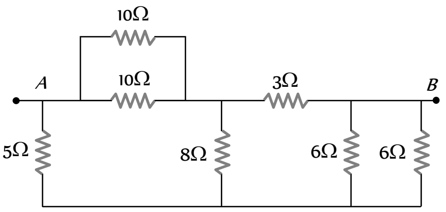


(a) x
(b) $x/4$
(c) $4x$
(d) $2x$

33. लोहे के एक तार का प्रतिरोध 10 ओह्म है और इसकी प्रतिरोधकता का ताप गुणांक $5 \times 10^{-3} / °C$ है। $20°C$ पर इसमें 30 मिली एम्पियर की धारा बह रही है। इसके सिरों पर विभवान्तर स्थिर रखते हुए यदि तार का ताप $120°C$ कर दिया जाये तो तार में धारा प्रवाहित होगी (मिली एम्पियर में) [MP PMT 1994]

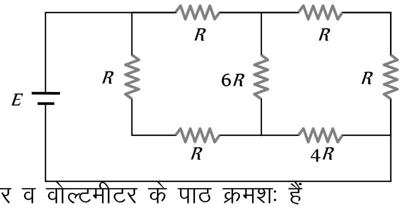
(a) 20
(b) 15
(c) 10
(d) 40

34. सात प्रतिरोधों को चित्र में दिखाये अनुसार जोड़ा जाता है। A और B के बीच तुल्य प्रतिरोध का मान है [MP PET 2000]



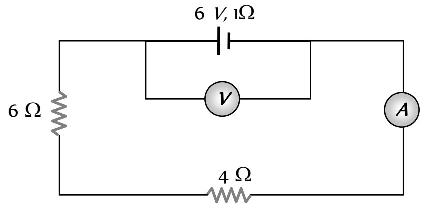
(a) 3 Ω
(b) 4 Ω
(c) 4.5 Ω
(d) 5 Ω

35. $4\,\Omega$ आन्तरिक प्रतिरोध की एक बैटरी प्रतिरोधों के नेटवर्क से चित्रानुसार जोड़ दी जाती है। नेटवर्क को अधिकतम शक्ति देने के लिये R का Ω में मान होगा [IIT 1995]



(a) 4/9
(b) 8/9
(c) 2
(d) 18

36. निम्न परिपथ में, अमीटर व वोल्टमीटर के पाठ क्रमशः हैं [Kerala PMT 2002]

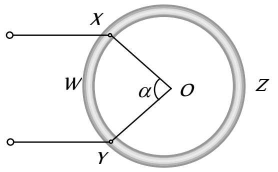


(a) 6 A, 60 V
(b) 0.6 A, 6 V
(c) 6/11 A, 60/11 V
(d) 11/6 A, 11/60 V

37. एक खोखली नलिका की लम्बाई $5m$ है, इसका बाहरी व्यास 10 cm एवं मोटाई 5 mm है। यदि नलिका के पदार्थ की प्रतिरोधकता $1.7 \times 10^{-8}\ \Omega \times m$ है तब नलिका का प्रतिरोध होगा

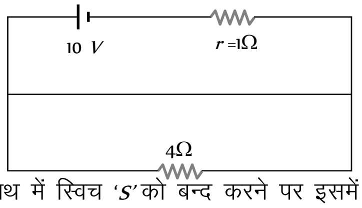
(a) $5.6 \times 10^{-5}\ \Omega$
(b) $2 \times 10^{-5}\ \Omega$
(c) $4 \times 10^{-5}\ \Omega$
(d) उपरोक्त में से कोई नहीं

38. यदि R प्रतिरोध का एक तार एक r त्रिज्या की वृत्ताकार वलय के रूप में मोड़ दिया गया है इसकी परिधि पर स्थित दो बिन्दु X एवं Y के परितः तुल्य प्रतिरोध होगा जबकि कोण XOY का मान α है,



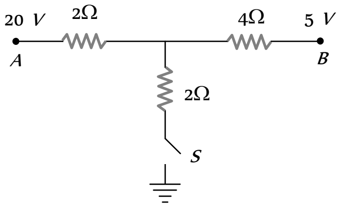
(a) $\frac{R\alpha}{4\pi^2}(2\pi - \alpha)$
(b) $\frac{R}{2\pi}(2\pi - \alpha)$
(c) $R\,(2\pi - \alpha)$
(d) $\frac{4\pi}{R\alpha}(2\pi - \alpha)$

39. चित्र में दिखायी गयी बैटरी के सिरों पर विभवान्तर होगा (r = बैटरी का आंतरिक प्रतिरोध)



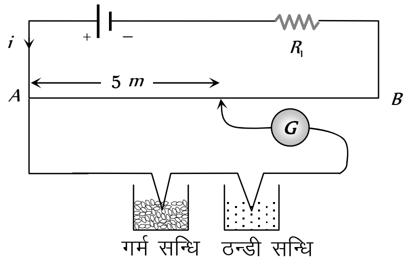
(a) 8 V
(b) 10 V
(c) 6 V
(d) शून्य

40. चित्र में दिखाये गये परिपथ में स्विच 'S' को बन्द करने पर इसमें से प्रवाहित धारा होगी



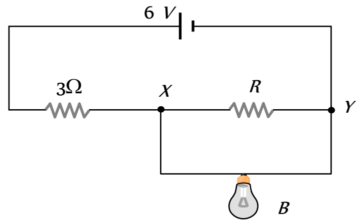
(a) 4.5 A
(b) 6.0 A
(c) 3.0 A
(d) शून्य

41. नीचे दिये गये परिपथ में 1.2 ohm/m प्रतिरोध एवं 10 मीटर लम्बाई का एक विभवमापी, एक प्रतिरोध R एवं एक 2 V वि. वा. बल का संचायक सेल आपस में श्रेणीक्रम में जुड़े हैं। जब ताप वैद्युत युग्म में 2.4 mV है तब धारामापी का विक्षेप शून्य है। संचायक सेल द्वारा प्रदाय धारा होगी



(a) $4 \times 10^{-4}\ A$
(b) $8 \times 10^{-4}\ A$
(c) $4 \times 10^{-3}\ A$
(d) $8 \times 10^{-3}\ A$

42. नीचे दिये गये परिपथ में बल्ब के अंकित मान 1.5 V, 0.45 W हैं। यदि बल्ब पूर्ण तीव्रता के साथ चकमता है तब बिन्दु X एवं Y के बीच तुल्य प्रतिरोध होगा



(a) 0.45 Ω
(b) 1 Ω
(c) 3 Ω

(d) 5 Ω

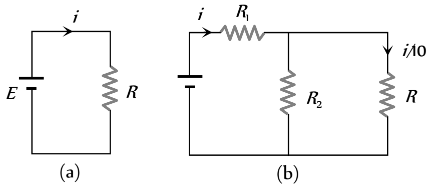
43. नीचे दिखाये गये परिपथों पर विचार करें। दोनों परिपथों में बैटरी द्वारा प्रदाय धारा समान है परन्तु दूसरे परिपथ में R से प्रवाहित धारा, पहले परिपथ में R से प्रवाहित धारा की $\frac{1}{10}$ है। यदि R का मान 11 Ω है, तब R_1 का मान है

(a) 9.9 Ω

(b) 11 Ω

(c) 8.8 Ω

(d) 7.7 Ω



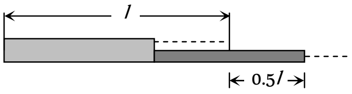
44. किसी एकसमान तार का प्रतिरोध चार गुना करने के लिए इसकी लम्बाई के कुछ भाग को चित्रानुसार इतना खींचा जाता है कि इसकी अन्तिम लम्बाई, प्रारम्भिक लम्बाई की 1.5 गुना हो जाती है। तो तार का वह भाग कितना है जिसे खींचा गया है

(a) 1 / 8

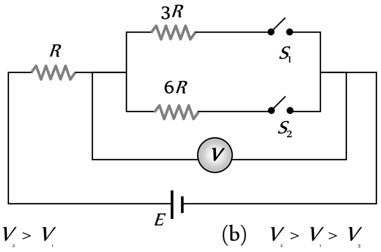
(b) 1 / 6

(c) 1 / 10

(d) 1 / 4



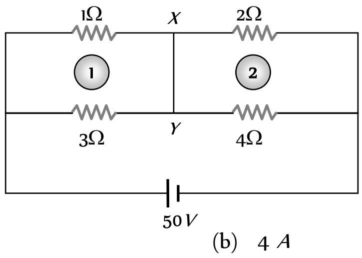
45. चित्र में दिखाये गये परिपथ में, जब केवल S_1 को बन्द किया जाता है तब वोल्टमीटर का पाठ V_1 है, जब केवल S_2 को बन्द किया जाता है तब वोल्टमीटर का पाठ V_2 है एवं जब S_1 एवं S_2 दोनों को बन्द किया जाता है तब वोल्टमीटर का पाठ V_3 है। तब



(a) $V_3 > V_2 > V_1$ (b) $V_2 > V_1 > V_3$

(c) $V_3 > V_1 > V_2$ (d) $V_1 > V_2 > V_3$

46. दिये गये परिपथ में तार XY से प्रवाहित धारा है



(a) 1 A (b) 4 A

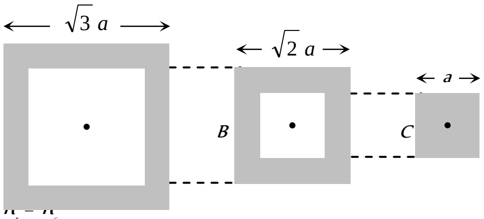
(c) 2 A (d) 3 A

47. समान वि. वा. बल वाले 12 सेल श्रेणीक्रम में जोड़े गये हैं, इनमें से कुछ गलत तरीके से जुड़े हैं। यह व्यवस्था एक अमीटर एवं अन्य दो सेलों (श्रेणीक्रम में) के साथ श्रेणीक्रम में जुड़ी है जब सेल एवं बैटरी एक दूसरे का सहयोग करते हैं तब धारा 3 A है। जब एक दूसरे का विरोध करते हैं तब धारा 2 A है गलत तरीके से जुड़े हुए सेलों की संख्या है

(a) 4 (b) 1

(c) 3 (d) 2

48. नीचे दिये गये चित्रों में, समान लम्बाई, समान पदार्थ वाली तीन लम्बे चालकों की वर्गाकार अनुप्रस्थ काटों को दिखाया गया है। चालक B, चालक A में फिट हो जाएगा; चालक C, चालक B में फिट हो जाएगा। इनके प्रतिरोधों (सिरों के परित:) के बीच सही सम्बन्ध है



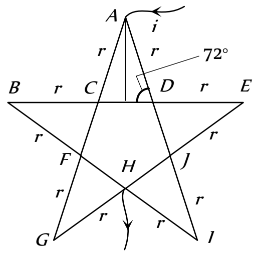
(a) $R_A = R_B = R_C$

(b) $R_A > R_B > R_C$

(c) $R_A < R_B < R_C$

(d) जानकारी पर्याप्त नहीं है

49. नीचे दिखाये गये परिपथ में, बिन्दु A व H के बीच तुल्य प्रतिरोध होगा



(a) 1.944 r

(b) 0.973 r

(c) 0.486 r

(d) 0.243 r

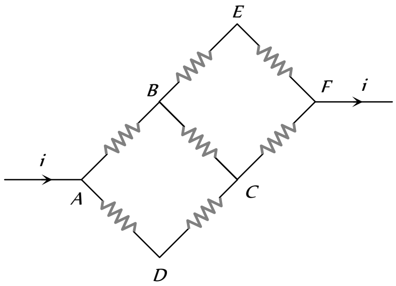
50. संलग्न परिपथ में, प्रत्येक प्रतिरोध का मान 10 Ω है। भुजा AD में प्रवाहित धारा होगी

(a) $\frac{2i}{5}$

(b) $\frac{3i}{5}$

(c) $\frac{4i}{5}$

(d) $\frac{i}{5}$



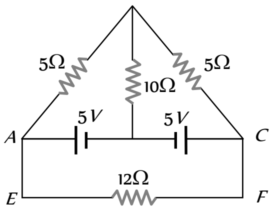
51. संलग्न परिपथ में, 12 Ω प्रतिरोध से प्रवाहित धारा होगी

(a) 1 A

(b) $\frac{1}{5}A$

(c) $\frac{2}{5}A$

(d) 0 A



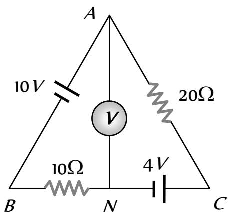
52. संलग्न परिपथ में आदर्श वोल्टमीटर का पाठ है

(a) 4 V

(b) 8 V

(c) 12 V

(d) 14 V



53. दो प्रतिरोधों के श्रेणी क्रम संयोजन का तुल्य प्रतिरोध S है तथा पार्श्व क्रम में संयोजित करने पर कुल प्रतिरोध का मान P है। यदि $S = nP$ है, तो n का संभावित न्यूनतम मान क्या होगा

[AIEEE 2004]

(a) 4 (b) 3

(c) 2 (d) 1

54. किसी चल कुण्डली धारामापी में 150 बराबर भाग हैं। इसकी धारा सुग्राहिता 10 भाग प्रति मिलिऐम्पियर तथा वोल्टेज सुग्राहिता 2 भाग प्रति मिलिवोल्ट है। ऐसा करने के लिए कि इसके प्रत्येक भाग का पाठ्यांक 1 वोल्ट हो, इसकी कुण्डली के साथ श्रेणीक्रम में संयोजित आवश्यक प्रतिरोध का, ओम में, क्या मान होगा? [AIEEE 2005]

(a) 99995 (b) 9995

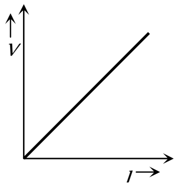
(c) 10^3 (d) 10^5

Graphical Questions

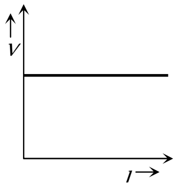
1. निम्न में से कौन–सा ग्राफ ओह्मीय प्रतिरोध है

[CPMT 1981; DPMT 2002]

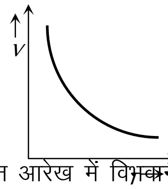
(a)



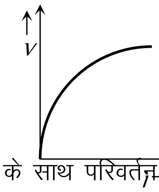
(b)



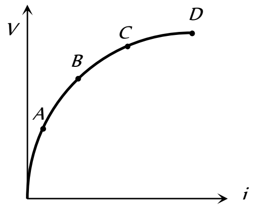
(c)



(d)



2. संलग्न आरेख में विभवान्तर का धारा के साथ परिवर्तन दर्शाया गया है। यदि चालक की A, B, C एवं D बिन्दुओं के मध्य प्रतिरोध निकाला जाता है, तो जानकारी होती है [CPMT 1988]



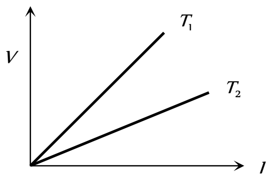
(a) $R_C = R_D$

(b) $R_B > R_A$

(c) $R_C > R_B$

(d) उपरोक्त में से कोई नहीं

3. चित्र में विभवान्तर V और धारा I के बीच किसी चालक के दो ताप T_1 और T_2 पर ग्राफ दिखाये गए हैं, तो T_1 और T_2 में सम्बन्ध होगा [MP PET 1996; KCET 2002]



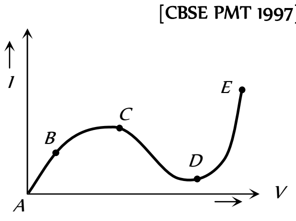
(a) $T_1 > T_2$

(b) $T_1 \approx T_2$

(c) $T_1 = T_2$

(d) $T_1 < T_2$

4. धारा i एवं वोल्टेज V के मध्य खींचे गये ग्राफ से जैसा कि चित्र में दिखाया गया है। ग्राफ का कौनसा भाग ऋणात्मक प्रतिरोध को व्यक्त करता है [CBSE PMT 1997]



(a) AB

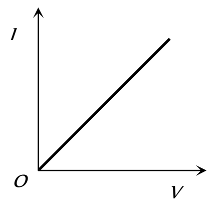
(b) BC

(c) CD

(d) DE

5. L लम्बाई तथा अनुप्रस्थ काट का क्षेत्रफल A वाले ताँबे के तार का $I - V$ अभिलाक्षणिक चित्रानुसार प्रदर्शित है। वक्र की ढाल

[Orissa JEE 2003]



(a) अधिक होगी यदि प्रयोग उच्च ताप पर किया जाये

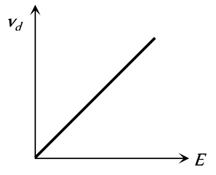
(b) अधिक होगी यदि समान विमा का स्टील तार लें

(c) अधिक होगी यदि तार की लम्बाई बढ़ा दें

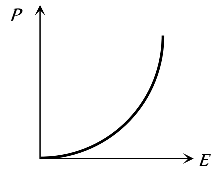
(d) कम होगी यदि तार की लम्बाई बढ़ा दें

6. एक समरूप चालक में, उत्पन्न विद्युत क्षेत्र E, इसमें प्रवाहित धारा I, इलेक्ट्रॉनों का अनुगमन वेग v_d, एवं उत्पन्न तापीय शक्ति P है तब निम्न में से कौनसा ग्राफ असत्य है

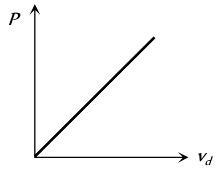
(a)



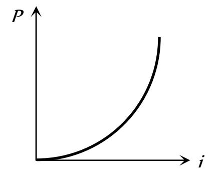
(b)



(c)

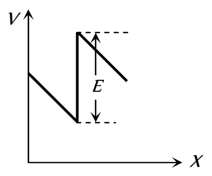


(d)

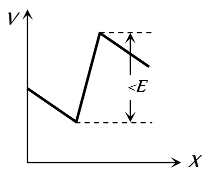


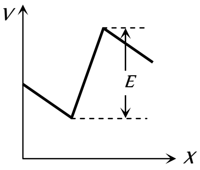
7. एक समरूप चालक के दोनों सिरों को एक E वि. वा. बल एवं कुछ आन्तरिक प्रतिरोध वाले सेल से जोड़ा गया है। चालक के मध्य बिन्दु P से शुरू करके हम धारा दिशा में चले एवं P पर वापस आये। तब मार्ग के प्रत्येक बिन्दु के विभव V एवं दूरी (x) के साथ ग्राफ खींचा जाता है। तब सही ग्राफ है

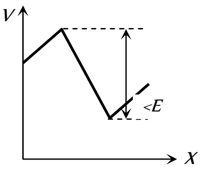
(a)



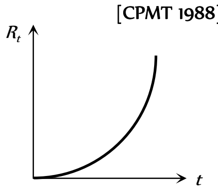
(b)



(c) 

(d) 

8. एक चालक का प्रतिरोध R_t ताप t के साथ चित्रानुसार परिवर्तित होता है। यदि परिवर्तन समीकरण $R_t = R_0[1+\alpha t+\beta t^2]$, द्वारा प्रदर्शित होता है तब [CPMT 1988]



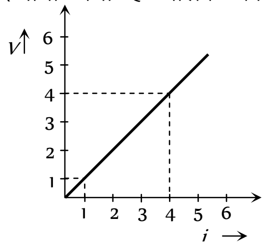
(a) α एवं β दोनों ऋणात्मक हैं

(b) α एवं β दोनों धनात्मक हैं

(c) α धनात्मक एवं β ऋणात्मक है

(d) α ऋणात्मक एवं β धनात्मक है

9. एक चालक में प्रवाहित धारा एवं इसके सिरों पर वोल्टेज के बीच बीच खींचे गये ग्राफ को चित्र में दिखाया गया है चालक का प्रतिरोध होगा



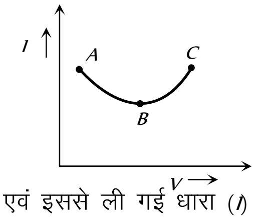
(a) 4 ओह्म

(b) 2 ओह्म

(c) 3 ओह्म

(d) 1 ओह्म

10. दिखाये गये चित्र में किस बिन्दु पर प्रतिरोध ऋणात्मक होगा [CPMT 1997]



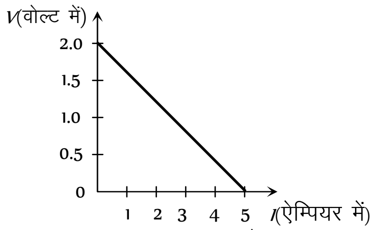
(a) A

(b) B

(c) C

(d) उपरोक्त में से कोई नहीं

11. एक सेल के सिरों पर विभवान्तर (V) एवं इससे ली गई धारा (I) के बीच खींचे गये ग्राफ को चित्र में दिखाया गया है। सेल का वि. वा. बल एवं आन्तरिक प्रतिरोध है



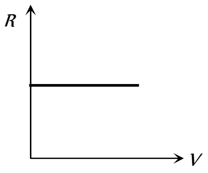
(a) $2V, 0.5\Omega$

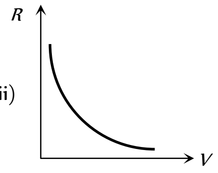
(b) $2V, 0.4\Omega$

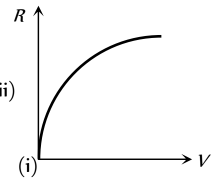
(c) $> 2V, 0.5\Omega$

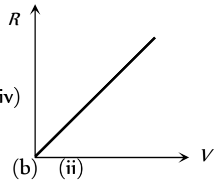
(d) $> 2V, 0.4\Omega$

12. निम्न में से कौनसा ग्राफ एक बहु परास वाले चलकुण्डल वोल्टमीटर के कुल प्रतिरोध R एवं इसके पूर्ण स्केल विक्षेप V के बीच सम्बन्ध को प्रदर्शित करता है

(i) 

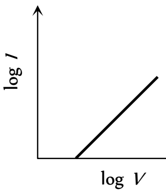
(ii) 

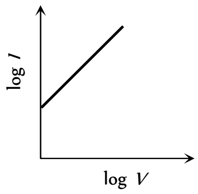
(iii) 

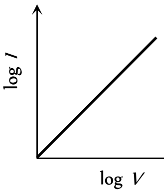
(iv) 

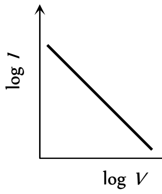
(a) (i)
(b) (ii)
(c) (iii)
(d) (iv)

13. जब नियत प्रतिरोध वाले एक चालक से धारा I प्रवाहित की जाती है तो इसके सिरों पर उत्पन्न विभवान्तर V है। log I एवं log V के बीच खींचा गया ग्राफ है

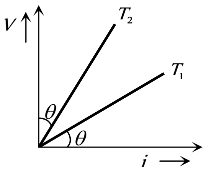
(a) 

(b) 

(c) 

(d) 

14. एक चालक के लिए ताप T_1 व T_2 पर V-i ग्राफ चित्रानुसार खींचा गया है। $(T_2 - T_1)$ निम्न में से किसके अनुक्रमानुपाती है



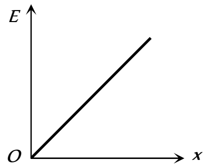
(a) $\cos 2\theta$

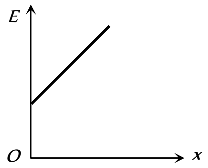
(b) $\sin \theta$

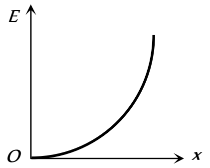
(c) $\cot 2\theta$

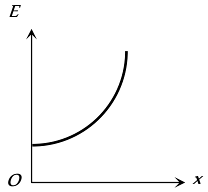
(d) $\tan \theta$

15. एक बेलनाकार चालक का अनुप्रस्थ काट समरूप है। इसके पदार्थ की प्रतिरोधकता बायीं से दायीं ओर रेखीय रूप से बढ़ती है। यदि इससे एक नियत धारा I प्रवाहित होती है एवं बायें सिरे से x दूरी पर विद्युत क्षेत्र की तीव्रता का परिमाण E है तब निम्न में से कौनसा ग्राफ सही है

(a) 

(b) 

(c) 

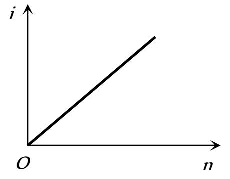
(d) 

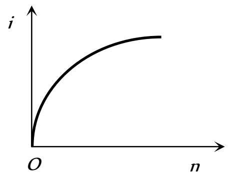
16. एक चालक के लिए खींचा गया $(V\text{-}i)$ ग्राफ V- अक्ष के साथ θ कोण बनाता है यहाँ V वोल्टेज एवं i धारा को प्रदर्शित करता है। चालक का प्रतिरोध निम्न में से किसके द्वारा व्यक्त होगा

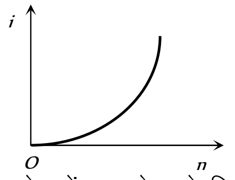
(a) $\sin\theta$ (b) $\cos\theta$

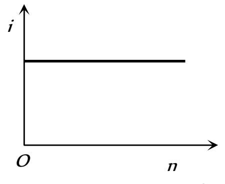
(c) $\tan\theta$ (d) $\cot\theta$

17. एक बैटरी में 'n' (परिवर्ती संख्या) सेल जुड़े हैं। प्रत्येक सेल आंतरिक प्रतिरोध रखता है बैटरी के सिरों को लघुपथित कर दिया जाता है एवं धारा i को मापते हैं। निम्न में से कौनसा ग्राफ i एवं n के बीच सही ग्राफ को प्रदर्शित करता है

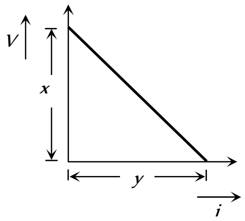
(a) 

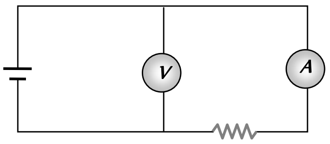
(b) 

(c) 

(d) 

18. एक प्रयोग में एक सेल के सिरों पर विभवान्तर V एवं धारा नियंत्रक को परिवर्तित करके प्राप्त धारा i के बीच ग्राफ खींचा गया है। सेल का आंतरिक चालकत्व है

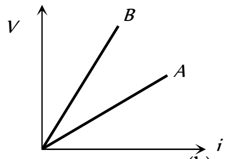




(a) xy (b) $\frac{y}{x}$

(c) $\frac{x}{y}$ (d) $(x-y)$

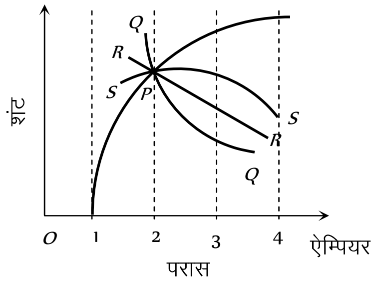
19. चित्र में, दो सर्वसम प्रतिरोधों के श्रेणीक्रम संयोजन एवं समान्तर क्रम संयोजन के लिए $V\text{-}i$ ग्राफ खींचे गये हैं। कौनसा ग्राफ समान्तर संयोजन के लिए है



(a) A (b) B

(c) A व B दोनों (d) न A और न ही B

20. बिना शण्ट के एक अमीटर की परास 1 एम्पियर है। विभिन्न शण्ट प्रतिरोधों का उपयोग करके परास को बदला जा सकता है। शण्ट प्रतिरोध एवं परास के बीच ग्राफ की प्रकृति निम्न में से किस वक्र के तुल्य होगी



(a) P

(b) Q

(c) R

(d) S

Assertion & Reason

For AIIMS Aspirants

निम्नलिखित प्रश्नों में प्रक्कथन (Assertion) के वक्तव्य के पश्चात कारण (Reason) का वक्तव्य है।

(a) प्रक्कथन और कारण दोनों सही हैं और कारण प्रक्कथन का सही स्पष्टीकरण देता है

(b) प्रक्कथन और कारण दोनों सही हैं किन्तु कारण प्रक्कथन का सही स्पष्टीकरण नही देता है

(c) प्रक्कथन सही है किन्तु कारण गलत है

(d) प्रक्कथन और कारण दोनों गलत हैं

(e) प्रक्कथन गलत है किन्तु कारण सही है

1. प्रक्कथन : एक अर्द्धचालक की प्रतिरोधकता ताप के साथ बढ़ती है ।

कारण : उच्च ताप पर अर्द्धचालक के परमाणु बड़े आयाम के साथ दोलन करते हैं जिससे इसकी प्रतिरोधकता बढ़ जाती है । [AIIMS 2003]

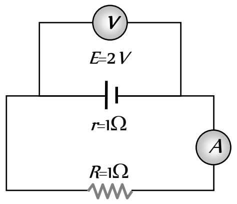
2. प्रक्कथन : एक सामान्य बैटरी परिपथ में, बैटरी का धन सिरा न्यूनतम विभव का बिन्दु है।

कारण : धारा उच्च विभव वाले बिन्दु की ओर प्रवाहित होती है, जैसा कि इस परिपथ में ऋण सिरे से धन सिरे की ओर प्रवाहित होती है। [AIIMS 2002]

3. प्रक्कथन : धातुओं के लिए, प्रतिरोध ताप गुणांक धनात्मक एवं p-प्रकार के अर्द्धचालकों के लिए ऋणात्मक होता है

कारण : धातुओं में प्रभावी आवेश वाहक ऋणावेशित होते हैं जबकि p-प्रकार के अर्द्धचालकों में ये धनावेशित होते हैं। [AIIMS 1996]

4. प्रक्कथन : नीचे दिये गये परिपथ में सेल का वि. वा. बल $2V$ एवं आन्तरिक प्रतिरोध $1\ \Omega$ एवं $R = 1\Omega$ है, तब वोल्टमीटर का पाठ $1V$ है।



कारण : $V = E - ir$ यहाँ $E = 2V$, $i = \frac{2}{2} = 1A$ एवं $R = 1\ \Omega$ [AIIMS 1995]

5. प्रक्कथन : विद्युत क्षेत्र की अनुपस्थिति में, धातुओं में कोई धारा प्रवाहित नहीं होती है।

कारण : मुक्त इलेक्ट्रॉनों की गति यादृच्छिक है।

[AIIMS 1994]

6. प्रक्कथन : धात्विक आवरण वाले विद्युत उपकरणों में तीन पिन संयोजक होते हैं जबकि विद्युत बल्ब में दो पिन संयोजक होते हैं।

कारण : तीन पिन संयोजक, संयोजन तारों का तापन कम कर देते हैं।

7. प्रक्कथन : यदि ताप को बढ़ा दिया जाय तब एक धात्विक तार में इलैक्ट्रॉनों का अनुगमन वेग घट जाता है।

कारण : ताप बढ़ाने पर धात्विक तार की चालकता घट जाती है।

8. प्रक्कथन : जब विद्युत बल्ब के स्विच को चालू किया जाता है तो यह तुरन्त प्रकाश देने लगता है।

कारण : धात्विक तार में इलैक्ट्रॉनों का अनुगमन वेग बहुत उच्च होता है।

9. प्रक्कथन : तार को मोड़ने पर इसका प्रतिरोध अप्रभावित रहता है।

कारण : तार का प्रतिरोध, पदार्थ की प्रतिरोधकता के अनुक्रमानुपाती होता है।

10. प्रक्कथन : मीटर सेतु के प्रयोग में, धारामापी के श्रेणीक्रम में सदैव एक उच्च प्रतिरोध जोड़ा जाता है।

कारण : जैसे ही प्रतिरोध बढ़ता है, परिपथ में धारा बढ़ जाती है।

11. प्रक्कथन : अमीटर की तुलना में वोल्टमीटर अधिक सत्यता से धारा मापता है।

कारण : यदि धारा को वोल्टमीटर से मापा जाये तो आपेक्षिक त्रुटि कम होगी।

12. प्रक्कथन : एक चालक में नियत धारा प्रवाहित हो रही है। इसके बाहर विद्युत क्षेत्र शून्य है।

कारण : तार पर नेट आवेश शून्य होता है।

13. प्रक्कथन : अतिचालक का प्रतिरोध शून्य होता है।

कारण : अतिचालकों का उपयोग विद्युत शक्ति के स्थानान्तरण में होता है।

14. प्रक्कथन : सही माप के लिए अधिक लम्बाई का विभवमापी तार का उपयोग करते हैं।

कारण : दिये गये वि. वा. स्रोत के लिए लम्बा तार लेने पर विभवमापी की विभव प्रवणता कम हो जाती है।

15. प्रक्कथन : विभवमापी के प्रयोग में ड्रायवर सेल (मानक) का विद्युत वाहक बल, मापे जाने वाले सेल के विद्युत वाहक बल से अधिक होना चाहिए।

कारण : विभवमापी तार के सिरों के बीच विभव पतन मापे जाने वाले सेल के विद्युत वाहक बल से कम नहीं होना चाहिए।

16. प्रक्कथन : एक व्यक्ति द्वारा उच्च वोल्टेज की लाइन को छूने पर यह लाइन से चिपक जाता है।

कारण : धारावाही तार मनुष्य को अपनी ओर आकर्षित कर लेता है।

17. प्रक्कथन : संयोजक तार ताँबे के बने होते हैं।

कारण : ताँबे की विद्युत चालकता उच्च होती है।

Answers

विद्युत चालन, ओम का नियम एवं प्रतिरोध

1	a	2	c	3	b	4	b	5	c
6	a	7	a	8	a	9	d	10	c
11	d	12	d	13	a	14	c	15	a
16	a	17	c	18	b	19	c	20	b
21	d	22	b	23	b	24	b	25	d
26	c	27	b	28	b	29	b	30	a
31	c	32	d	33	b	34	d	35	c
36	b	37	b	38	c	39	a	40	d
41	b	42	b	43	a	44	b	45	c
46	a	47	b	48	b	49	c	50	a
51	c	52	c	53	b	54	b	55	b
56	a	57	a	58	a	59	c	60	c
61	a	62	b	63	b	64	c	65	c
66	d	67	a	68	b	69	d	70	d
71	a	72	a	73	c	74	b	75	b
76	c	77	c	78	c	79	d	80	b
81	a	82	d	83	b	84	b	85	c
86	b	87	c	88	a	89	a	90	d
91	a	92	c	93	b	94	a	95	b
96	b	97	c	98	a	99	c	100	d
101	c	102	a	103	d	104	b	105	b
106	d	107	d	108	a	109	d	110	d
111	d	112	d	113	a	114	a	115	c
116	a	117	a	118	b	119	c	120	a
121	d	122	a	123	a	124	d	125	c
126	b	127	c	128	a	129	a	130	c
131	c	132	b	133	c				

प्रतिरोधों का समूहन

a	c	2	d	3	a	4	c	5	b
6	c	7	c	8	b	9	a	10	b
11	d	12	d	13	b	14	d	15	b
16	d	17	c	18	c	19	b	20	d
21	a	22	a	23	b	24	b	25	c
26	b	27	d	28	d	29	d	30	c

31	b	32	d	33	a	34	b	35	c
36	d	37	d	38	b	39	c	40	b
41	a	42	c	43	b	44	d	45	c
46	d	47	c	48	b	49	b	50	d
51	d	52	c	53	d	54	a	55	c
56	d	57	c	58	c	59	d	60	c
61	d	62	c	63	d	64	c	65	c
66	c	67	b	68	c	69	d	70	b
71	a	72	c	73	a	74	b	75	a
76	c	77	c	78	b	79	c	80	a
81	a	82	b	83	b	84	d	85	d
86	a	87	a	88	a	89	b	90	b
91	b	92	c	93	b	94	d	95	a
96	d	97	b	98	b	99	d	100	a
101	c	102	a	103	b	104	d	105	a
106	a	107	b	108	d	109	bc	110	b
111	d	112	c	113	a	114	a	115	d
116	a	117	d	118	c	119	d	120	c
121	b	122	b	123	b	124	c	125	b
126	a	127	c	128	b	129	c	130	a
131	a	132	a	133	c	134	a	135	b
136	b	137	a	138	b	139	c	140	b
141	b								

किरचॉफ नियम, सेल

1	b	2	d	3	c	4	a	5	a
6	b	7	a	8	a	9	b	10	a
11	c	12	d	13	a	14	d	15	b
16	c	17	c	18	c	19	d	20	b
21	c	22	c	23	b	24	d	25	a
26	a	27	b	28	b	29	a	30	b
31	a	32	c	33	b	34	a	35	a
36	b	37	a	38	b	39	b	40	c
41	d	42	d	43	d	44	a	45	c
46	c	47	b	48	a	49	a	50	d
51	b	52	d	53	b	54	c	55	a
56	b	57	c	58	a	59	d	60	b
61	c	62	c	63	c	64	b	65	a
66	c	67	a	68	d	69	b	70	a
71	a	72	d	73	c	74	b	75	b
76	b	77	c	78	c	79	d	80	d
81	a	82	d	83	c	84	c	85	a

विभिन्न मापन यंत्र

1	a	2	c	3	d	4	d	5	c
6	c	7	a	8	d	9	c	10	c
11	d	12	c	13	d	14	a	15	d
16	c	17	a	18	b	19	c	20	a
21	b	22	b	23	a	24	a	25	a
26	a	27	a	28	a	29	b	30	b
31	b	32	b	33	b	34	b	35	c
36	c	37	b	38	b	39	d	40	b
41	a	42	b	43	c	44	d	45	a
46	b	47	c	48	a	49	b	50	a
51	b	52	c	53	b	54	b	55	a
56	b	57	d	58	c	59	c	60	d
61	a	62	a	63	d	64	a	65	d
66	b	67	a	68	b	69	c	70	c
71	d	72	c	73	a	74	c	75	a
76	d	77	b	78	a	79	b	80	a
81	c	82	c	83	a	84	a	85	b
86	d	87	c	88	d	89	c	90	a
91	d	92	d	93	d	94	c	95	d
96	a	97	c	98	a	99	d	100	d
101	c	102	d	103	c	104	c	105	a
106	c	107	c	108	d	109	c	110	a
111	a	112	a	113	c	114	b	115	c
116	d	117	a	118	b	119	d	120	c
121	d	122	c	123	a	124	a	125	b
126	b	127	d	128	d	129	b	130	c
131	d	132	a	133	c	134	d	135	d
136	a	137	a	138	b	139	d	140	a
141	c	142	a	143	a				

Critical Thinking Questions

1	a	2	a	3	c	4	c	5	c
6	b	7	d	8	d	9	d	10	b
11	d	12	d	13	c	14	b	15	b
16	b	17	b	18	b	19	a	20	d
21	d	22	a	23	c	24	c	25	b
26	b	27	a	28	d	29	b	30	b
31	d	32	a	33	a	34	b	35	c
36	c	37	a	38	a	39	d	40	a
41	a	42	b	43	a	44	a	45	b
46	c	47	b	48	a	49	b	50	a
51	d	52	b	53	a	54	b		

ग्राफीय प्रश्न

1	a	2	d	3	a	4	c	5	d
6	c	7	b	8	b	9	d	10	a
11	b	12	d	13	a	14	c	15	b
16	d	17	d	18	b	19	a	20	b

प्रक्कथन एवं कारण

1	d	2	d	3	b	4	a	5	a
6	c	7	b	8	c	9	a	10	c
11	a	12	a	13	b	14	a	15	a
16	d	17	a						

Answers and Solutions

विद्युत चालन, ओम का नियम एवं प्रतिरोध

1. (a) प्रति सेकण्ड प्रवाहित इलेक्ट्रॉनों की संख्या

$$\frac{n}{t}=\frac{i}{e}=4.8/1.6\times10^{-19}=3\times10^{19}$$

2. (c) $v_d=\frac{J}{ne}\Rightarrow v_d\propto J$ (धारा घनत्व)

$$J_1=\frac{i}{A} \text{ एवं } J_2=\frac{2i}{2A}=\frac{i}{A}=J_1;\ \therefore\ (v_d)_1=(v_d)_2=v$$

3. (b) अनुगमन वेग का क्रम $=10^{-4}\,m/sec=10^{-2}\,cm/sec$

4. (b) Cu का घनत्व $=9\times10^3\,kg/m^3$ (Cu के $1\,m^3$ का)

$\because$ 6.0×10^{23} परमाणुओं का द्रव्यमान $=63\times10^{-3}\,kg$

$\therefore$ प्रति घन मीटर में इलेक्ट्रॉनों की संख्या

$$=\frac{6.0\times10^{23}}{63\times10^{-3}}\times9\times10^3=8.5\times10^{28}$$

अब अनुगमन वेग $=v_d=\frac{i}{neA}$

$$=\frac{1.1}{8.5\times10^{28}\times1.6\times10^{-19}\times\pi\times(0.5\times10^{-3})^2}$$

$$=0.1\times10^{-3}\,m/sec$$

5. (c) चूँकि $1\,H.P.=746\,J/s=746$ वॉट

6. (a) $R\propto l^2\Rightarrow\frac{\Delta R}{R}=\frac{2\Delta l}{l}\Rightarrow\frac{\Delta R_0}{R}\%=2\times0.1=0.2\%$

7. (a) $R=\frac{\rho l}{A}=50\times10^{-8}\times\frac{50\times10^{-2}}{(50\times10^{-2})^2}=10^{-6}\,\Omega$

8. (a) प्रतिरोधकता पदार्थ का आंतरिक गुण है यह एक नियत ताप पर नियत रहता है। यह पदार्थ की आकृति पर निर्भर नहीं करता है।

9. (d) $\frac{\rho_1}{\rho_2} = \frac{(1+\alpha t_1)}{(1+\alpha t_2)} \Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{(1+0.00125 \times 27)}{(1+0.00125 \times t)}$

$\Rightarrow t = 854°C \Rightarrow T = 1127\,K$

10. (c) $R_1 \propto \frac{l}{A} \Rightarrow R_2 \propto \frac{2l}{2A}$ अर्थात् $R_2 \propto \frac{l}{A}$

$\therefore R_1 = R_2$

11. (d) तार के खींचने की दशा में $R \propto l^2$

$\Rightarrow$ यदि लम्बाई तीन गुनी कर दी जाती है तो प्रतिरोध 9 गुना हो जाएगा अर्थात् $R' = 9 \times 20 = 180\,\Omega$

12. (d) प्रतिरोधकता पदार्थ का आंतरिक गुण है यह आकार एवं आकृति पर निर्भर नहीं करता है।

13. (a) क्योंकि ताप बढ़ाने पर चालक का प्रतिरोध बढ़ता है इसलिए V एवं i के बीच ग्राफ अरेखीय होगा।

14. (c) क्योंकि डायोड के लिए V-i ग्राफ अरेखीय होता है।

15. (a) $v_d = \frac{e}{m} \times \frac{V}{l}\tau$ या $v_d = \frac{e}{m} . \frac{El}{l}\tau$ (चूँकि $V = El$)

$\therefore v_d \propto E$

16. (a) चालक का प्रतिरोध $R \propto \frac{1}{\tau}$ (श्रांतिकाल); ताप बढ़ने पर स्वतंत्र इलेक्ट्रॉनों की rms चाल बढ़ती है इसलिए श्रांतिकाल घटता है अतः प्रतिरोध बढ़ता है।

17. (c) $i = \frac{q}{t} = \frac{4}{2} = 2\,ampere$

18. (b) आयतन $= Al = 3 \Rightarrow A = \frac{3}{l}$

अब $R = \rho\frac{l}{A} \Rightarrow 3 = \frac{\rho \times l}{3/l} = \frac{\rho l^2}{3} \Rightarrow l^2 = \frac{9}{\rho} = \frac{3}{\sqrt{\rho}}$

19. (c) $i = \frac{ne}{t} = \frac{62.5 \times 10^{18} \times 1.6 \times 10^{-19}}{1} = 10\,ampere$

20. (b) ऐंठे गये तार में, 2Ω वाले दोनों अर्द्धभाग समान्तर क्रम में हैं इसलिए तुल्य प्रतिरोध $\frac{2}{2} = 1\Omega$ होगा।

21. (d) तार को खींचने पर, $R \propto \frac{1}{r^4}$

22. (b) $R = \frac{\rho L}{A} \Rightarrow 0.7 = \frac{\rho \times 1}{\frac{22}{7}(1 \times 10^{-3})^2}$

$\rho = 2.2 \times 10^{-6}$ *ohm-m*

23. (b) $R \propto \frac{1}{A} \Rightarrow R \propto \frac{1}{r^2} \propto \frac{1}{d^2}$ [d = तार का व्यास]

24. (b) $i = qv = 1.6 \times 10^{-19} \times 6.6 \times 10^{15} = 10.56 \times 10^{-4} A = 1mA$

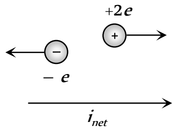
25. (d) $R \propto \frac{l}{r^2} \Rightarrow \frac{R_1}{R_2} = \frac{l_1}{l_2} \times \frac{r_2^2}{r_1^2} \Rightarrow \frac{1}{1} = \frac{5}{l_2} \times \left(\frac{2}{1}\right)^2 \Rightarrow l_2 = 20m$

26. (c)

27. (b) अर्द्धचालकों में आवेश वाहक स्वतंत्र इलेक्ट्रॉन एवं होल होते हैं।

28. (b) परिणामी धारा $i_{net} = i_{(+)} + i_{(-)}$

$= \frac{n_{(+)}q_{(+)}}{t} + \frac{n_{(-)}q_{(-)}}{t}$



$= \frac{n_{(+)}}{t} \times 2e + \frac{n_{(-)}}{t} \times e$

$= 3.2 \times 10^{18} \times 2 \times 1.6 \times 10^{-19} + 3.6 \times 10^{18} \times 1.6 \times 10^{-19}$

$= 1.6\,A$ (दाँयी ओर)

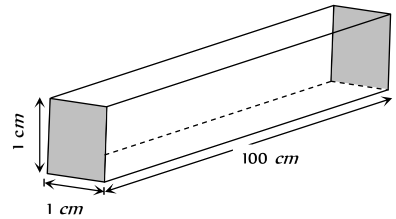
29. (b) बाह्य विद्युत क्षेत्र की अनुपस्थिति में स्वतंत्र इलेक्ट्रॉनों का मध्य वेग $V_{rms} = \sqrt{\frac{3KT}{m}} \Rightarrow V_{rms} \propto \sqrt{T}$

30. (a) ताप बढ़ने पर विशिष्ट प्रतिरोध बढ़ता है।

31. (c) धात्विक चालकों के लिए प्रतिरोध ताप गुणांक धनात्मक होता है।

32. (d)

33. (b) लम्बाई $l = 1\,cm = 10^{-2}\,m$



अनुप्रस्थ काट का क्षेत्रफल $A = 1\,cm \times 100\,cm$

$= 100\,cm^2 = 10^{-2}\,m^2$

प्रतिरोध $R = 3 \times 10^{-7} \times \frac{10^{-2}}{10^{-2}} = 3 \times 10^{-7}\,\Omega$

34. (d) उपरोक्त प्रश्न में, दो विपरीत वर्गाकार सतहों के बीच तुल्य प्रतिरोध की गणना करने के लिए

$l = 100\,cm = 1\,m$, $A = 1\,cm^2 = 10^{-4}\,m^2$, इसलिए प्रतिरोध $R = 3 \times 10^{-7} \times \frac{1}{10^{-4}} = 3 \times 10^{-3}\,\Omega$

35. (c) $v_d = \frac{i}{nAe} = \frac{20}{10^{29} \times 10^{-6} \times 1.6 \times 10^{-19}} = 1.25 \times 10^{-3} m/s$

36. (b) विशिष्ट प्रतिरोध $k = \frac{E}{j}$

37. (b) $R \propto \frac{l}{A} \propto \frac{l}{d^2} \Rightarrow \frac{R_1}{R_2} = \frac{l_1}{l_2} \times \left(\frac{d_2}{d_1}\right)^2 = \frac{L}{4L}\left(\frac{2d}{d}\right)^2 = 1$

$\Rightarrow R_2 = R_1 = R.$

38. (c) $v_d = \frac{i}{nAe} = \frac{1.344}{10^{-6} \times 1.6 \times 10^{-19} \times 8.4 \times 10^{22}}$

$= \frac{1.344}{10 \times 1.6 \times 8.4} = 0.01 cm/s = 0.1 mm/s$

39. (a) आंतरिक प्रतिरोध $\propto \frac{1}{\text{ताप}}$

40. (d) आवेश = धारा × समय = 5 × 60 = 300 C

41. (b) $R = \rho l / A$ से

42. (b)

43. (a)

44. (b) प्रथम तार के लिए $R = \frac{\rho l}{a}$ एवं

दूसरे तार के लिए $R' = \frac{\rho l}{4a} = \frac{R}{4}$

45. (c) अर्द्धचालकों में ताप बढ़ाने पर प्रतिरोध घटता है।

46. (a) $R = \rho \frac{l}{A} = \frac{n}{ne^2 \tau} \cdot \frac{l}{A}$

47. (b) ताप के बढ़ने पर प्रतिरोधकता बढ़ती है अतः $\left(\tau \propto \frac{1}{\rho}\right)$ के अनुसार श्रांतिकाल घटता है।

48. (b) द्रवों के लिए V-I ग्राफ एक सरल रेखा नहीं होगी।

49. (c) $R = \rho \frac{l}{A}$

50. (a) चूँकि $R \propto l^2 \Rightarrow$ यदि लम्बाई को 10% बढ़ा दिया जाता है तो प्रतिरोध लगभग 20% बढ़ जाएगा

अतः नया प्रतिरोध $R' = 10 + 10$ का 20%

$= 10 + \frac{20}{100} \times 10 = 12\,\Omega.$

51. (c) $\frac{R_{150}}{R_{500}} = \frac{[1+\alpha(150)]}{[1+\alpha(500)]}$; $R_{150} = 133\,\Omega$ एवं

$\alpha = 0.0045 /°C$ रखने पर हमे $R_{500} = 258\,\Omega$ प्राप्त होगा।

52. (c) $R = \rho \frac{l}{A} \Rightarrow 7 = \frac{64 \times 10^{-6} \times 198}{\frac{22}{7} \times r^2} \Rightarrow r = 0.024\, cm$

53. (b) धारा घनत्व $J = \frac{i}{A} = \frac{i}{\pi r^2} \Rightarrow \frac{J_1}{J_2} = \frac{i_1}{i_2} \times \frac{r_2^2}{r_1^2}$

परन्तु तार श्रेणीक्रम में हैं, इसलिए इनमें प्रवाहित धारा समान होगी अतः $i_1 = i_2 \Rightarrow \frac{J_1}{J_2} = \frac{r_2^2}{r_1^2} = 9:1$

54. (b) $\frac{V}{i} = R$ एवं $R \propto$ तापक्रम

55. (b) $R \propto l^2$; यदि l दोगुनी हो जाती है तो R चार गुना हो जाएगा।

56. (a) अर्द्धचालक का प्रतिरोध ताप गुणांक ऋणात्मक होता है।

57. (a) प्रतिरोध का व्युत्क्रम चालकत्व कहलाता है।

58. (a) प्रतिरोध $= \frac{\text{विभवांतर}}{\text{धारा}}$

59. (c) अर्द्धचालक ओम नियम का पालन नहीं करते हैं।

60. (c) अनुगमन वेग $v_d = \frac{V}{\rho l n e}$; v_d व्यास पर निर्भर नहीं करता है।

61. (a) $R_{T_2} = R_{T_1}[1 + \alpha(T_2 - T_1)]$

$\Rightarrow R_{100} = R_{50}[1 + \alpha(100 - 50)]$

$\Rightarrow 7 = 5[1 + (\alpha \times 50)] \Rightarrow \alpha = \frac{(7-5)}{250} = 0.008 /^o C$

62. (b) ऐसा द्वितीयक आयनन के कारण होता है गैस से भरे हुए बल्बों में यह सम्भव है।

63. (b)

64. (c) $\frac{R_1}{R_2} = \frac{(1+\alpha t_1)}{(1+\alpha t_2)} \Rightarrow \frac{50}{76.8} = \frac{(1 + 3.92 \times 10^{-3} \times 20)}{(1 + 3.92 \times 10^{-3} t)}$

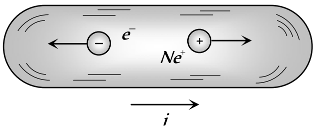
$\Rightarrow t = 167°C$

65. (c) $v_d = \frac{i}{neA}$ से $\Rightarrow i \propto v_d A \Rightarrow i \propto v_d r^2$

66. (d) प्रतिरोधकता केवल चालक के पदार्थ पर निर्भर करती है।

67. (a) किसी निश्चित ताप पर, एक अर्द्धचालक का प्रतिरोध शून्य है $\Rightarrow G = \frac{1}{R} = \frac{1}{0} = \infty$

68. (b) कुल धारा $i = i_+ + i_- = \frac{(n_+)(q_+)}{t} + \frac{(n_-)(q_-)}{t}$



$\Rightarrow i = \frac{(n_+)}{t} \times e + \frac{(n_-)}{t} \times e$

$= 2.9 \times 10^{18} \times 1.6 \times 10^{-19} + 1.2 \times 10^{18} \times 1.6 \times 10^{-19}$

$\Rightarrow i = 0.66\, A$

69. (d) यदि E विद्युत क्षेत्र है तब धारा घनत्व $j = \sigma E$

एवं धारा घनत्व $j = \frac{i}{A}$

अतः अलग-अलग अनुप्रस्थ काट के लिए j अलग-अलग होगा तब E भी अलग–अलग होगा। अतः E नियत नहीं है। अनुगमन वेग $v_d = \frac{j}{ne}$; j के बदलने पर बदलेगा। अतः केवल धारा i नियत रहेगी।

70. (d)

71. (a) $R = \rho \frac{l}{A}$ एवं द्रव्यमान m = आयतन (V) × घनत्व (d) = ($A\,l$) d

चूँकि तारों का पदार्थ समान है, इसलिए ρ एवं d दोनों के लिए समान है।

साथ ही दोनों तारों के द्रव्यमान समान हैं $\Rightarrow Al =$ नियत

$$\Rightarrow\ l \propto \frac{1}{A}$$

$$\Rightarrow \frac{R_1}{R_2} = \frac{l_1}{l_2} \times \frac{A_2}{A_1} = \left(\frac{A_2}{A_1}\right)^2 = \left(\frac{r_2}{r_1}\right)^4$$

$$\Rightarrow \frac{34}{R_2} = \left(\frac{r}{2r}\right)^4 \ \Rightarrow\ R_2 = 544\ \Omega$$

72. (a) $R = \rho\frac{l}{A} \Rightarrow \frac{R_1}{R_2} = \frac{A_2}{A_1}(\rho, L$ नियत है$)\ \Rightarrow \frac{A_1}{A_2} = \frac{R_2}{R_1} = 2$

जब वस्तु को पानी में डुबो दिया जाता है तब भार में कमी $= V\sigma_L g = AL\sigma_L g$

इसलिए, $\frac{(\text{भार में कमी})_1}{(\text{भार में कमी})_2} = \frac{A_1}{A_2} = 2$; अतः A के भार में कमी अधिक होगी।

73. (c) $Q = it = 20 \times 10^{-6} \times 30 = 6 \times 10^{-4}\ C$

74. (b) Ge अर्द्धचालक है एवं Na चालक है। ताप बढ़ाने पर अर्द्धचालक की चालकता बढ़ती है जबकि चालक की चालकता घटती है।

75. (b) $i = \frac{ne}{t} \Rightarrow\ n = \frac{it}{e} = \frac{1.6 \times 10^{-3} \times 1}{1.6 \times 10^{-19}} = 10^{16}$.

76. (c) अनुगमन वेग $v_d = \frac{i}{neA} \Rightarrow v_d \propto \frac{1}{A}$ या $v_d \propto \frac{1}{d^2}$

$$\Rightarrow \frac{v_P}{v_Q} = \left(\frac{d_Q}{d_P}\right)^2 = \left(\frac{d/2}{d}\right)^2 = \frac{1}{4} \Rightarrow v_P = \frac{1}{4}v_Q\ .$$

77. (c) मानव शरीर का प्रतिरोध यद्यपि बहुत अधिक ($10k\Omega$ क्रम का) है फिर भी यह बहुत छोटी धारा mA के लिए सुग्राही है। इलेक्ट्रॉन तंत्रिका तंत्र को उत्तेजित एवं अव्यवस्थित कर देता है। इसलिए कोई भी व्यक्ति शारीरिक क्रियाओं को नियंत्रित नहीं कर पाता है।

78. (c) $R_t = R_0(1 + \alpha\, t)$

$$\Rightarrow\ 4.2 = R_0(1 + 0.004 \times 100) = 1.4R_0 \Rightarrow\ R_0 = 3\Omega$$

79. (d) $R \propto \frac{l^2}{m}\ \Rightarrow\ R_1 : R_2 : R_3 = \left(\frac{l_1}{m_1}\right)^2 : \left(\frac{l_2}{m_2}\right)^2 : \left(\frac{l_3}{m_3}\right)^2$

$$= \frac{25}{1} : \frac{9}{3} : \frac{1}{5}\ = 25 : 3 : \frac{1}{5} \Rightarrow 125 : 15 : 1$$

80. (b)

81. (a) $\frac{R_1}{R_2} = \left(\frac{r_2}{r_1}\right)^4\ \Rightarrow \frac{R}{R_2} = \left(\frac{nr}{r}\right)^4 \Rightarrow R_2 = \frac{R}{n^4}$

82. (d) $\frac{R_1}{R_2} = \frac{(1+\alpha t_1)}{(1+\alpha t_2)} \Rightarrow \frac{5}{6} = \frac{(1+\alpha\times 50)}{(1+\alpha\times 100)} \Rightarrow \alpha = \frac{1}{200}$ per ^oC

पुनः $R_t = R_0(1+\alpha t)$

$$\Rightarrow\ 5 = R_0\left(1 + \frac{1}{200}\times 50\right) \Rightarrow R_0 = 4\Omega.$$

83. (b) $i = \frac{Q}{T} = Q\,\nu = 1.6\times 10^{-19}\times 5\times 10^{15} = 0.8mA$

84. (b) $\frac{r_{\text{iron}}}{r_{\text{Copper}}} = \sqrt{\frac{\rho_{\text{iron}}}{\rho_{\text{copper}}}} = \sqrt{\frac{1\times 10^{-7}}{1.7\times 10^{-8}}} \approx 2.4$

85. (c) $i = e\,\nu = 1.6\times 10^{-19}\times 6.8\times 10^{15} = 1.1\times 10^{-3}\,amp.$

86. (b) छड़ के पदार्थ की प्रतिरोधकता

$$\rho = \frac{RA}{l} = \frac{3\times 10^{-3}\pi(0.3\times 10^{-2})^2}{1} = 27\times 10^{-9}\pi\,\Omega\times m$$

चकती का प्रतिरोध $R = \frac{(\text{मोटाई})}{(\text{अनुप्रस्थ काट का क्षेत्रफल})}$

$$= 27\times 10^{-9}\pi\times\frac{(10^{-3})}{\pi\times(1\times 10^{-2})^2} = 2.7\times 10^{-7}\Omega.$$

87. (c) $R_t = R_0(1+\alpha t)$ से

$$3\times R_0 = R_0(1 + 4\times 10^{-3}\,t) \Rightarrow t = 500\,^oC$$

88. (a) $i = 6\times 10^{15}\times 1.6\times 10^{-19} = 0.96mA.$

89. (a) $i = \frac{ne}{t} \Rightarrow 16\times 10^{-3} = \frac{n\times 1.6\times 10^{-19}}{1} \Rightarrow n = 10^{17}$

90. (d) $R = \frac{V}{i} = \frac{100\pm 0.5}{10\pm 0.2} = 10\pm 0.25\,\Omega$

91. (a) $R = \frac{V}{i} = \rho\frac{l}{A} \Rightarrow \frac{2}{4} = \rho\frac{50\times 10^{-2}}{(1\times 10^{-3})^2} \Rightarrow\ \rho = 1\times 10^{-6}\Omega m$

92. (c)

93. (b) $i = \frac{V}{R} = \frac{Q}{t} \Rightarrow Q = \frac{Vt}{R} = \frac{20\times 2\times 60}{10} = 240\ C$.

94. (a) $R \propto l^2 \Rightarrow \frac{R_1}{R_2} = \left(\frac{l_1}{l_2}\right)^2 \Rightarrow \frac{R}{R_2} = \left(\frac{l}{l/2}\right)^2 = 4 \Rightarrow R_2 = \frac{R}{4}$.

95. (b)

96. (b) $V_d = \frac{i}{neA} = \frac{40}{10^{29}\times 10^{-6}\times 1.6\times 10^{-19}}$

$$= 2.5\times 10^{-3}\,m/sec$$

97. (c) $V_d = \frac{i}{nAe} = \frac{5.4}{8.4\times 10^{28}\times 10^{-6}\times 1.6\times 10^{-19}}$

$$= 0.4\times 10^{-3}\,m/sec = 0.4mm/sec$$

98. (a) $\frac{R_1}{R_2} = \left(\frac{l_1}{l_2}\right)^2\ \Rightarrow\ \frac{10}{R_2} = \left(\frac{5}{20}\right)^2 = \frac{1}{16} = R_2 = 160\Omega.$

99. (c) $R \propto \frac{1}{\tau}$; यहाँ $\tau =$ श्रांतिकाल

जब लैम्प को चालू करते हैं तो फिलामेण्ट का ताप बढ़ता है अतः τ घटता है इसलिए R बढ़ता है।

100. (d) $R = 91 \times 10^2 \approx 9.1 k\Omega$.

101. (c)

102. (a)

103. (d) $R \propto \frac{l^2}{m} \Rightarrow R_1 : R_2 : R_3 = \frac{l_1^2}{m_1} : \frac{l_2^2}{m_2} : \frac{l_3^2}{m_3}$

$\Rightarrow \quad R_1 : R_2 : R_3 = \frac{9}{1} : \frac{4}{2} : \frac{1}{3} = 27 : 6 : 1$

104. (b) $n = \frac{1 \times 10^{-3}}{1.6 \times 10^{-19}} = 6.25 \times 10^{15}$

105. (b) $v_d = \frac{i}{ne\pi r^2} \Rightarrow v_d \propto \frac{i}{r^2} \Rightarrow \frac{v}{v'} = \frac{i_1}{i_2} \times \left(\frac{r_2}{r_1}\right)^2 \Rightarrow v' = \frac{v}{2}$

106. (d) $\frac{R_1}{R_2} = \left(\frac{r_2}{r_1}\right)^4 \Rightarrow \frac{R}{R_2} = \left(\frac{3r/4}{r}\right)^4 = \frac{81}{256} = R_2 = \frac{256}{81} R$

107. (d)

108. (a) $v_d = \frac{i}{nAe} = \frac{8}{8 \times 10^{28} \times (2 \times 10^{-3})^2 \times 1.6 \times 10^{-19}}$

$= 0.156 \times 10^{-3}\, m/sec$

109. (d) विशिष्ट प्रतिरोध लम्बाई एवं क्षेत्रफल पर निर्भर नहीं करता है।

110. (d) धारा का ऊष्मीय प्रभाव।

111. (d) $l = \frac{R\pi r^2}{\rho} = \frac{4.2 \times 3.14 \times (0.2 \times 10^{-3})^2}{48 \times 10^{-8}} = 1.1 m$

112. (d) चालकों में, प्रतिरोध $\propto$ ताप एवं अर्द्धचालकों में प्रतिरोध $\propto \frac{1}{\text{ताप}}$

113. (a) माना प्रारम्भिक लम्बाई $l_1 = 100$ तब $l_2 = 100 + 100 = 200$

$\frac{R_1}{R_2} = \left(\frac{l_1}{l_2}\right)^2 = \left(\frac{100}{200}\right)^2 \Rightarrow R_2 = 4R_1$

$\frac{\Delta R}{R} \times 100 = \frac{R_2 - R_1}{R_1} \times 100 = \frac{4R_1 - R_1}{R_1} \times 100 = 300\%$.

114. (a) अमीटर सदैव श्रेणीक्रम में एवं वोल्टमीटर सदैव समान्तर क्रम में जोडे जाते हैं।

115. (c) समान द्रव्यमान, समान पदार्थ अर्थात् आयतन नियत है

या Al = नियत

एवं $R = \rho\frac{l}{A} \Rightarrow \frac{R_1}{R_2} = \frac{l_1}{l_2} \times \frac{A_2}{A_1} = \left(\frac{A_2}{A_1}\right)^2 \left(\frac{d_2}{d_1}\right)^4$

$\Rightarrow \frac{24}{R_2} = \left(\frac{d}{d/2}\right)^4 = 16 \Rightarrow R_2 = 1.5\Omega$

116. (a) $I = n_e q_e + n_p q_p = 1mA$ (दाँयी ओर)

117. (a) जब चालक से स्थिर धारा प्रवाहित होती है तब चालक किसी भी भाग के एक सिरे पर जितने इलेक्ट्रॉन प्रवेश करते हैं उतने ही दूसरे सिरे से बाहर निकलते है अतः कुल आवेश शून्य होगा।

118. (b) चालकत्व $C = \frac{1}{R} = \frac{A}{\rho l} \Rightarrow C \propto \frac{1}{l}$

119. (c) $i = \frac{dQ}{dt} \Rightarrow dQ = idt \Rightarrow Q = \int_{t_1}^{t_2} i\,dt = \int_0^5 (1.2t + 3)dt$

$= \left[\frac{1.2t^2}{2} + 3t\right]_0^5 = 30C$

120. (a) तार खींचने में $\frac{R_2}{R_1} = \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^4 \Rightarrow \frac{R_2}{R} = \left(\frac{2}{1}\right)^4 \Rightarrow R_2 = 16R$

121. (d) $R' = n^2 R \Rightarrow R' = 16R$

122. (a)

सार्थक अंक		गुणक
भूरा	काला	भूरा
1	0	10^1

$\therefore R = 10 \times 10^1 = 100\ \Omega$

123. (a)

124. (d)

125. (c)

126. (b) $R \propto \frac{l}{r^2} \Rightarrow \frac{R_2}{R_1} = \frac{l_2}{l_1} \times \frac{r_1^2}{r_2^2} = \left(\frac{2}{1}\right) \times \left(\frac{1}{2}\right)^2 = \frac{1}{2}$

$\Rightarrow R_2 = \frac{R_1}{2}$, विशिष्ट प्रतिरोध, लम्बाई एवं त्रिज्या पर निर्भर नहीं करता है।

127. (c) $v_d = \frac{i}{neA} = \frac{100}{10^{28} \times 1.6 \times 10^{-19} \times \frac{\pi}{4} \times (0.02)^2}$

$= 2 \times 10^{-4}\ m/\sec$

128. (a) $R \propto \frac{l}{r^2}$; अधिकतम प्रतिरोध के लिए $\frac{l}{r^2}$ का मान अधिकतम होना चाहिए, अतः विकल्प (a) सही है।

129. (a) पहले दो रंग सार्थक अंक अभिव्यक्त करते हैं

सार्थक अंक		गुणक	त्रुटि
लाल	भूरा	नारंगी	रजत
2	1	10^3	± 10%

$\therefore R = 21 \times 10^3 \pm 10\%$

130. (c) तार खींचने में, $R \propto l^2 \Rightarrow \frac{R_2}{R_1} = \frac{l_2^2}{l_1^2} \Rightarrow \frac{R_2}{R_1} = \left(\frac{2}{1}\right)^2$

$\Rightarrow R_2 = 4R_1$ प्रतिरोध में परिवर्तन $= R_2 - R_1 = 3R_1$

अब, $\frac{\text{प्रतिरोध में परिवर्तन}}{\text{प्रारम्भिक प्रतिरोध}} = \frac{3R_1}{R_1} = \frac{3}{1}$

131. (c) $\frac{R_1}{R_2} = \left(\frac{l_1}{l_2}\right)^2$, यदि $l_1 = 100$ तब $l_2 = 110$

$$\Rightarrow \frac{R_1}{R_2} = \left(\frac{100}{110}\right)^2 \Rightarrow R_2 = 1.21\,R_1$$

प्रतिशत परिवर्तन $\frac{R_2 - R_1}{R_1} \times 100 = 21\%$

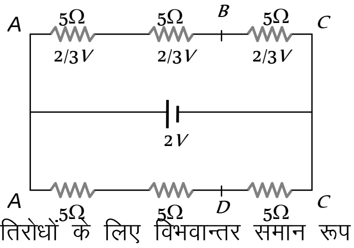
132. (b)

133. (c) प्रतिरोध $= \rho \frac{l}{A}$

$$\therefore \frac{R_1}{R_2} = \frac{\rho_1}{\rho_2} \times \frac{l_1}{l_2} \times \frac{A_2}{A_1} = \frac{2}{3} \times \frac{3}{4} \times \frac{5}{4} = \frac{5}{8}$$

प्रतिरोधों का समूहन

1. (c) दिये गये परिपथ को पुनः बनाने पर



सर्वसम प्रतिरोधों के लिए विभवान्तर समान रूप से बँट जाता है। अतः प्रत्येक प्रतिरोध के सिरों पर विभवान्तर $\frac{2}{3}V$ है। एवं A व B के बीच विभवान्तर $\frac{4}{3}V$ है।

2. (d) समान्तर संयोजन में तुल्य प्रतिरोध का मान दिये गये प्रतिरोधों के किसी भी मान से कम होता है।

3. (a) प्रत्येक भाग का प्रतिरोध $r = R/10$

माना तुल्य प्रतिरोध r_R, तब

$$\frac{1}{r_R} = \frac{1}{r} + \frac{1}{r} + \frac{1}{r} .... .10 \text{ बार}$$

$$\therefore \frac{1}{r_R} = \frac{10}{r} = \frac{10}{R/10} = \frac{100}{R} \Rightarrow r_R = \frac{R}{100} = 0.01R$$

4. (c) $R_{\text{तुल्य}} = \frac{(30+30)30}{(30+30)+30} = \frac{60 \times 30}{90} = 20\Omega$

$$\therefore i = \frac{V}{R} = \frac{2}{20} = \frac{1}{10} \, ampere$$

5. (b) समान्तर समूह का प्रतिरोध $= \frac{R}{2}$

$\therefore$ तुल्य प्रतिरोध $= 4 \times \frac{R}{2} = 2R$

6. (c) $1\,\Omega$ के समूह के लिए $= \frac{R}{n} = \frac{1}{3}\Omega$

यह $\frac{2}{3}\Omega$ प्रतिरोध के श्रेणीक्रम में है

$\therefore$ कुल प्रतिरोध $= \frac{2}{3} + \frac{1}{3} = \frac{3}{3}\Omega = 1\Omega$

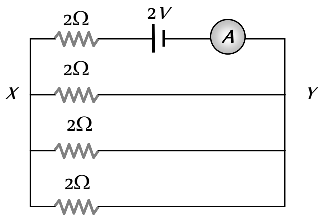
7. (c) जब सभी प्रतिरोध समान्तर क्रम में होंगे तब कुल प्रतिरोध न्यूनतम होगा।

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{0.1} + \frac{1}{0.1} .... \text{ 10 बार}$$

$$\frac{1}{R} = 10 + 10 .... \text{10 बार}$$

$$\frac{1}{R} = 100 \;\; i.e. \; R = \frac{1}{100}\Omega$$

8. (b) XY के बीच प्रतिरोध $= \frac{2}{3}\Omega$



कुल प्रतिरोध

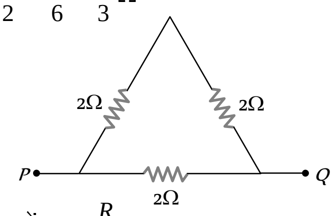
$= 2 + \frac{2}{3} = \frac{8}{3}\Omega$

अमीटर से प्रवाहित धारा

$= \frac{2}{8/3} = \frac{6}{8} = \frac{3}{4}A$

9. (a) संयोजन का तुल्य प्रतिरोध

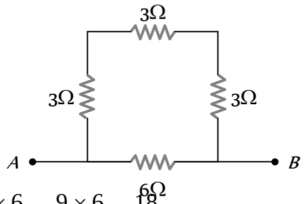
$$= \frac{(2+2) \times 2}{2+2+2} = \frac{8}{6} = \frac{4}{3}\Omega$$



10. (b) समान्तर क्रम में, $x = \frac{R}{n}$ $\;R = nx$

श्रेणीक्रम में, $R + R + R ....$ n बार $= nR = n\,(nx) = nx$

11. (d) परिपथ को सरल करने पर



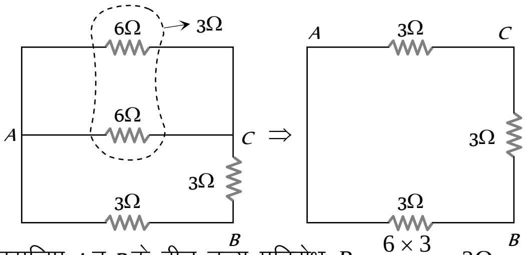
$$R_{AB} = \frac{9 \times 6}{9+6} = \frac{9 \times 6}{15} = \frac{18}{5} = 3.6\Omega$$

12. (d) प्रतिरोध $\propto$ लम्बाई

प्रत्येक भुजा की लम्बाई $= \frac{12}{3} = 4\Omega$

$$\Rightarrow R_{\text{प्रभावी}} = \frac{4 \times 8}{4+8} = \frac{8}{3}\Omega$$

13. (b) दिया गया परिपथ निम्न परिपथ के तुल्य है



इसलिए A व B के बीच तुल्य प्रतिरोध $R = \frac{6 \times 3}{6+3} = 2\Omega$

14. (d) समान्तर संयोजन में, प्रत्येक प्रतिरोध के सिरों पर विभवान्तर समान रहता है।

15. (b) भुजा DAC एवं DBC में प्रवाहित धारा = 1A

$V_D - V_A = 2$ एवं $V_D - V_B = 3 \Rightarrow V_A - V_B = +1V$

16. (d) $R_{प्रभावी} = r + \frac{3r}{2} = \frac{5r}{2}$

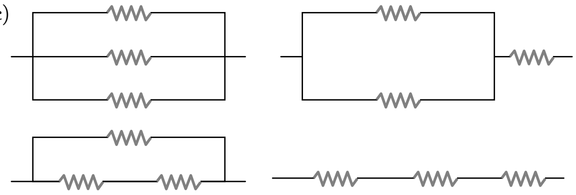
17. (c) यदि प्रतिरोधों के मान R_1 व R_2 हैं तब

$\frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} = \frac{6}{8}$ ... (i)

माना कि R_2 टूट जाता है, तब $R_1 = 2\Omega$ ... (ii)

समीकरण (i) व (ii) को हल करने पर $R_2 = 6/5\,\Omega$

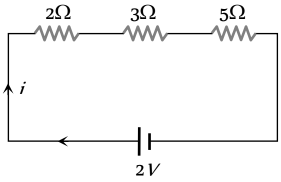
18. (c)



19. (b) क्योंकि सभी बल्बों के वोल्टेज समान हैं।

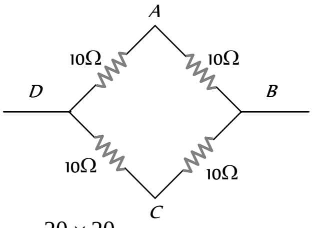
20. (d) $R_{श्रेणी} = R_1 + R_2 + R_3 + ...$

21. (a) सेल द्वारा प्रदाय धारा $i = \frac{2}{2+3+5} = \frac{1}{5}A$



इसलिए 3Ω के सिरों पर विभवान्तर $V = \frac{3 \times 1}{5} = 0.6V$

22. (a) प्रश्नानुसार हम चारों प्रतिरोधों को चित्रानुसार लगाते हैं



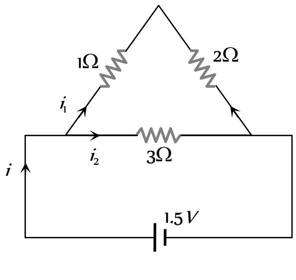
तुल्य प्रतिरोध $= \frac{20 \times 20}{40} = 10\Omega$

23. (b) $R_1 + R_2 = 9$ एवं $\frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} = 2 \Rightarrow R_1 R_2 = 18$

$R_1 - R_2 = \sqrt{(R_1 + R_2)^2 - 4R_1R_2} = \sqrt{81-72} = 3$

$R_1 = 6\Omega, R_2 = 3\Omega$

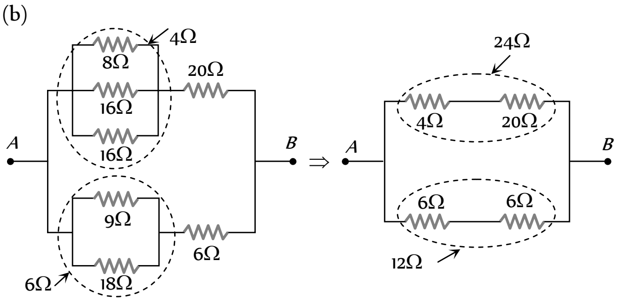
24. (b) $i_1 + i_2 = \frac{1.5}{3/2} = 1\,amp$



$\frac{i_1}{i_2} = \frac{3}{3} \Rightarrow i_1 = i_2 \;\therefore\; i_2 = 0.5A = i_1$

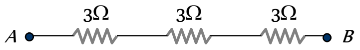
25. (c) $V_p - V_q = \left(\frac{6}{3} + \frac{12 \times 6}{12 + 6}\right)(0.5) = (2+4)(0.5) = 3V$

26. (b)



$R_{AB} = \frac{24 \times 12}{(24 + 12)} = 8\Omega$

27. (d) परिपथ को निम्नानुसार पुनः बनाया जा सकता है



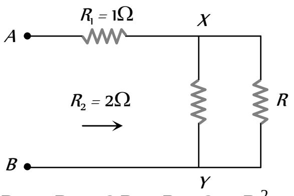
$\Rightarrow R_{eq} = 9\Omega$

28. (d) माना तार का प्रतिरोध R है। तार का प्रतिरोध इसकी लम्बाई अनुक्रमानुपाती होता है। इसलिए प्रत्येक तार का प्रतिरोध $R/4$ होगा और ये समान्तर क्रम में जोड़े गये हैं अतः प्रभावी प्रतिरोध R_1 है, तब

$\frac{1}{R_1} = \left(\frac{4}{R}\right)4 \Rightarrow R_1 = \frac{R}{16}$

29. (d) तुल्य प्रतिरोध $= \frac{4 \times 4}{4+4} + \frac{6 \times 6}{6+6} = 5\,ohm$ इसलिए परिपथ में प्रवाहित धारा $= \frac{20}{5} = 4$ *ampere* अतः प्रत्येक प्रतिरोध से प्रवाहित धारा = 2 *ampere*

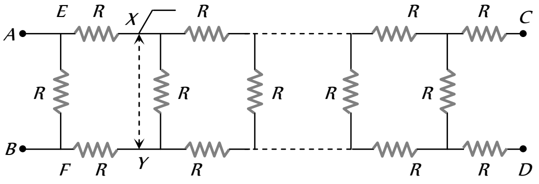
30. (c) माना परिणामी प्रतिरोध R है। यदि हम इसके साथ एक भाग (Branch) और जोड़ दें तब भी परिणामी प्रतिरोध समान रहेगा क्योंकि यह एक अनन्त श्रृंखला है।

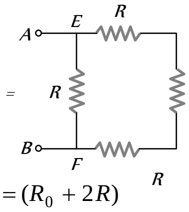


$\therefore \frac{RR_2}{R + R_2} + R_1 = R \Rightarrow 2R + R + 2 = R^2 + 2R$

$\Rightarrow R^2 - R - 2 = 0 \Rightarrow R = -1$ या $R = 2\,ohm$

31. (b) परिपथ को XY से अलग कर दीजिए एवं मान लें कि XY के दांयी ओर का प्रतिरोध R_0 है, जिसका मान इस प्रकार है कि यदि इसे AB के सिरों पर जोड़ें तो परिणामी प्रतिरोध अपरिवर्तित रहे





EF के परित: प्रतिरोध $= R_{EF} = (R_0 + 2R)$

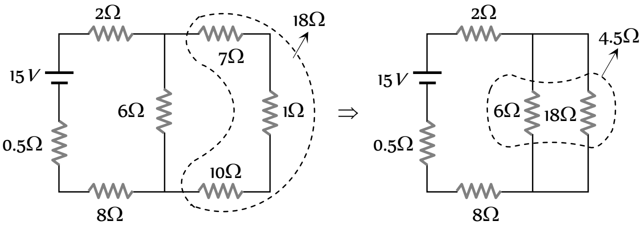
इसलिए $R_{AB} = \dfrac{(R_0 + 2R)R}{R_0 + 2R + R} = \dfrac{R_0R + 2R^2}{R_0 + 3R} = R_0$

$\Rightarrow R_0^2 + 2RR_0 - 2R^2 + 0 \Rightarrow R_0 = R(\sqrt{3} - 1)$

32. (d) अन्तिम दो प्रतिरोध परिपथ से बाहर हैं। अब 8Ω, $(1+1+4+1+1)\Omega$ के समान्तर है।

$\therefore R = 8\Omega \| 8\Omega = \dfrac{8}{2} = 4\Omega \Rightarrow R_{AB} = 4 + 2 + 2 = 8\Omega$

33. (a) दिये गये परिपथ को सरल करने पर

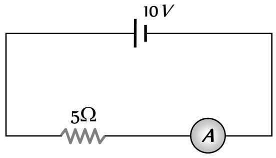


आगे हल करने पर $R = 15\,\Omega$

अतः बैटरी से ली गई धारा $i = \dfrac{15}{15} = 1A$

34. (b) परिपथ चित्रानुसार है

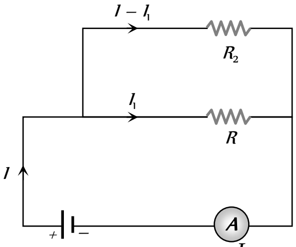
$i = \dfrac{10}{5} = 2A$



35. (c) परिपथ में धारा $= \dfrac{8}{5+1} = \dfrac{4}{3}$

अब $V_C - V_E = \dfrac{4}{3} \times 1 \Rightarrow V_E = -\dfrac{4}{3} V$

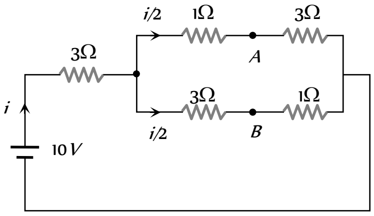
36. (d) चित्रानुसार, $(I - I_1)R_2 = I_1 R$



उपरोक्त सम्बन्ध को केवल दो मान $\dfrac{I}{2}$ एवं R सन्तुष्ट करते हैं।

37. (d) A एवं B के बीच प्रभावी प्रतिरोध $R = \dfrac{32}{12} = \dfrac{8}{3}\Omega$

38. (b) $R_{eq} = 5\Omega$, धारा $i = \dfrac{10}{5} = 2A$ एवं प्रत्येक शाखा में धारा = 1A



C एवं A के बीच विभवान्तर

$V_C - V_A = 1 \times 1 = 1V$ ....(i)

C एवं B के बीच विभवान्तर

$V_C - V_B = 1 \times 3 = 3V$ ......(ii)

समीकरण (i) व (ii) को हल करने पर, $V_A - V_B = 2\,volt$

Short Trick : $(V_A - V_B) = \dfrac{i}{2}(R_2 - R_1) = \dfrac{2}{2}(3-1) = 2V$

39. (c) $\dfrac{1}{R} = \dfrac{1}{1} + \dfrac{1}{1} + \dfrac{1}{1} = \dfrac{3}{1} \Rightarrow R = \dfrac{1}{3}\,ohm$

इस प्रकार के तीन प्रतिरोध श्रेणीक्रम में जुड़े हैं अतः कुल प्रतिरोध $R = \dfrac{1}{3} + \dfrac{1}{3} + \dfrac{1}{3} = 1\,ohm$

40. (b) न्यूनतम प्रतिरोध प्राप्त करने के लिए सभी प्रतिरोध समान्तर क्रम में जुड़े होने चाहिए

अतः संयोजन का तुल्य प्रतिरोध $= \dfrac{r}{10}$

41. (a) समान पदार्थ एवं समान लम्बाई होने पर

$\dfrac{R_2}{R_1} = \dfrac{A_1}{A_2} = \dfrac{3}{2} \Rightarrow R_2 = 3R_1$

मोटे तार का प्रतिरोध $R_1 = 10\Omega$

$\therefore$ पतले तार का प्रतिरोध $R_2 = 30\Omega$

श्रेणी क्रम में कुल प्रतिरोध = 10 + 30 = 40 Ω

42. (c) प्रश्न क्रमांक 30 के अनुसार

$R = 2 + 2 + \dfrac{2 \times R}{2 + R} \Rightarrow 2R + R^2 = 8 + 4R + 2R$

$\Rightarrow R^2 - 4R - 8 = 0 \Rightarrow R = \dfrac{4 \pm \sqrt{16 + 32}}{2} = 2 \pm 2\sqrt{3}$

R ऋणात्मक नहीं हो सकता है अतः $R = 2 + 2\sqrt{3} = 5.46\Omega$

43. (b) परिपथ के सिरों पर वोल्टेज $= 1.2 \times \dfrac{6 \times 4}{6 + 4} = 2.88\,volt$

6 ohm से होकर प्रवाहित धारा $= \dfrac{2.88}{6} = 0.48\,A$

44. (d) तीनों प्रतिरोध समान्तर क्रम में हैं

$\therefore \dfrac{1}{R'} = \dfrac{1}{R} + \dfrac{1}{R} + \dfrac{1}{R} = \dfrac{3}{R}$

तुल्य प्रतिरोध $R' = \frac{R}{3}\Omega$

45. (c) प्रश्न क्रमांक 30 के अनुसार

सूत्र $R = R_1 + \frac{R_2 \times R}{R_2 + R}$ से

$\therefore\ R = 1 + \frac{1 \times R}{1 + R} \Rightarrow R^2 + R = 1 + R + R$

$\Rightarrow R^2 - R - 1 = 0$ या $R = \frac{1 \pm \sqrt{1+4}}{2} = \frac{1 \pm \sqrt{5}}{2}$

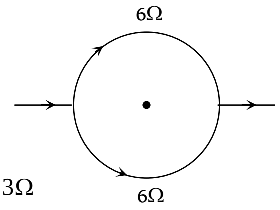
चूँकि R ऋणात्मक नहीं हो सकता है। अतः $R = \frac{1+\sqrt{5}}{2}\Omega$

46. (d) $R \propto l$

अतः प्रत्येक नये प्रतिरोध का मान $\frac{R}{10}$ होगा। यदि दो भाग श्रेणी क्रम में हैं, तब इनका तुल्य प्रतिरोध $= \frac{2R}{10} = \frac{R}{5}$

इस प्रकार के पाँच संयोजन समान्तर क्रम में जोड़े गये हैं, तब कुल प्रतिरोध $= \frac{R}{5 \times 5} = \frac{R}{25}$

47. (c)



$R_{eq} = \frac{6}{2} = 3\Omega$

48. (b) परिपथ में प्रवाहित धारा $i = \frac{50}{(5+7+10+3)} = 2A$

A व B के बीच विभवान्तर $V_A - V_B = 2 \times 12$

$\Rightarrow V_A - 0 = 24\,V \Rightarrow V_A = 24\ V$

49. (b) यदि सभी श्रेणी क्रम में हैं, तब $R_{eq} = 12\,\Omega$

यदि सभी समान्तर क्रम में हैं, तब $R_{eq} = \frac{4}{3}\Omega = 1.33\,\Omega$

यदि दो श्रेणी क्रम में है तथा यह तीसरे में समान्तर क्रम में है, तब $R_{eq} = \frac{8}{3} = 2.6\,\Omega$

यदि दो समान्तर क्रम में है तथा यह तीसरे में श्रेणी क्रम में है, तब $R_{eq} = 6\,\Omega$

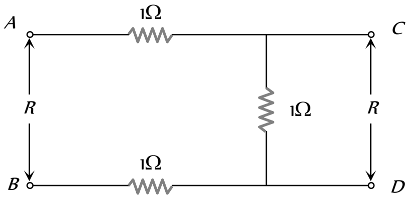
50. (d) दिये गये परिपथ के लिए बाह्य तुल्य परिपथ $R_{eq} = 4\,\Omega$

सेल द्वारा प्रदाय धारा $i = \frac{E}{R_{eq} + r} = \frac{10}{(4+1)} = 2\,A$

अतः $(V_A - V_B) = \frac{i}{2} \times (R_2 - R_1) = \frac{2}{2}(2-4) = -2\ V.$

51. (d) प्रत्येक भाग का प्रतिरोध $\frac{R}{n}$ है; ऐसे n भाग समान्तर क्रम में जोड़े गये हैं, तब $R_{eq} = \frac{R}{n^2}$.

52. (c) माना A व B के बीच तुल्य प्रतिरोध R है, तब C व D के बीच भी तुल्य प्रतिरोध R होगा।



$R' = \frac{R}{R+1} + 2 = R$ या $R^2 - 2R - 2 = 0$

$\therefore\ R = \frac{2 \pm \sqrt{4+8}}{2} = \sqrt{3} + 1$

53. (d) 6Ω व 6Ω श्रेणी क्रम में है, इसलिए प्रभावी प्रतिरोध 12Ω है जो कि 3Ω के समान्तर क्रम में है इसलिए

$\frac{1}{R} = \frac{1}{3} + \frac{1}{12} = \frac{15}{36} \Rightarrow R = \frac{36}{15}$

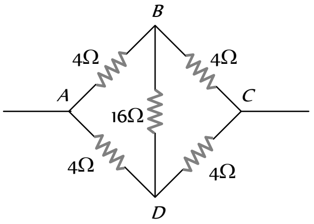
$\therefore\ I = \frac{V}{R} = \frac{4.8 \times 15}{36} = 2\ A$

54. (a) परिपथ का तुल्य प्रतिरोध $R = \frac{3}{2}\Omega$

$\therefore$ परिपथ से प्रभाहित धारा $i = \frac{V}{R} = \frac{3}{3/2} = 2A$

55. (c) $R_{max} = nR$ एवं $R_{min} = R/n \Rightarrow \frac{R_{max}}{R_{min}} = n^2$

56. (d) व्हीटस्टोन सेतु के सिद्धान्त के अनुसार दिये गये बिन्दुओं के बीच प्रभावी प्रतिरोध 4Ω है।



57. (c)

58. (c) 3Ω के साथ समान्तर क्रम में जुड़े 6Ω प्रतिरोध से प्रवाहित धारा $= 0.4\ A$

इसलिए कुल धारा $= 0.8 + 0.4 = 1.2\ A$

4Ω के सिरों पर विभवान्तर $= 1.2 \times 4 = 4.8\ V$

59. (d) श्रेणी में जुड़े दोनों प्रतिरोध संयुक्त रूप से तीसरे प्रतिरोध के समान्तर क्रम में हैं अतः $\frac{1}{R_p} = \frac{1}{4} + \frac{1}{8} = \frac{3}{8} \Rightarrow R_p = \frac{8}{3}\Omega$

60. (c) C एवं B पर जुड़े प्रतिरोध परिपथ में समाहित नहीं हैं। श्रेणीक्रम एवं समान्तर क्रम नियोजन के नियमों की सहायता से, दो प्रतिरोधों को छोड़कर परिपथ को सरल करे।

61. (d) परिपथ को सरल करने पर A व B के बीच तुल्य प्रतिरोध 8Ω प्राप्त होता है।

62. (c) परिपथ में तीन प्रतिरोध ($2R$, $2R$ एवं R) समान्तर क्रम में जुड़े हैं।

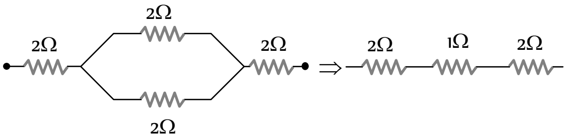
63. (d) बैटरी के सिरों पर प्रतिरोध

$\frac{1}{R_p} = \frac{1}{3} + \frac{1}{6} = \frac{2+1}{6} = \frac{3}{6} \Rightarrow R_p = 2\Omega \Rightarrow I = \frac{2}{2} = 1\ A$

64. (c) वोल्टमीटर का प्रतिरोध अनन्त है, अतः $(1 + 2 + 1) + 4 = 8\Omega$

65. (c) $R' = \frac{R}{n} = \frac{1}{10} = 0.1\Omega$

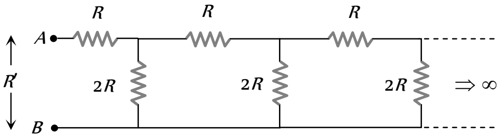
66. (c) दिये गये परिपथ को सरल करने पर

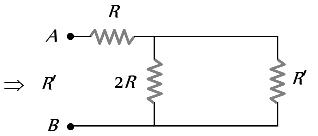


$\Rightarrow R_{eq} = 5\Omega$

67. (b) $R_{AB} = R_1 + \frac{R_2R_3}{R_2+R_3} + R_4 = 2 + \frac{4\times4}{4+4} + 2 = 6\Omega$

68. (c) माना A व B के बीच तुल्य प्रतिरोध R' है तब दिये गये परिपथ को सरल करने पर





$R' = R + \frac{2R\times R'}{(2R+R')} \Rightarrow R'^2 - RR' - 2R^2 = 0$

समीकरण को सरल करने पर, $R' = 2R$

69. (d) $R_{AB} = \frac{R}{3} + R = \frac{2}{3} + 2 = \frac{8}{3} = 2\frac{2}{3}\Omega$

70. (b) $i = \frac{E}{R+r} \Rightarrow 0.5 = \frac{10}{R+3} \Rightarrow 10 = 0.5R + 1.5 \Rightarrow R = 17\Omega.$

71. (a) तुल्य प्रतिरोध $R = 4 + \frac{3\times6}{3+6} = 6\Omega$ एवं मुख्य धारा

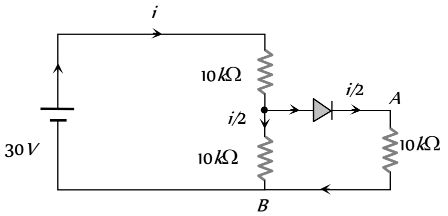
$i = \frac{E}{R} = \frac{3}{6} = 0.5A$

अब 3Ω एवं 6Ω के संयोजन पर विभवान्तर

$V = 0.5\times\left(\frac{3\times6}{3+6}\right) = 1 Volt$

यही विभवान्तर 3Ω के सिरों पर होगा।

72. (c)



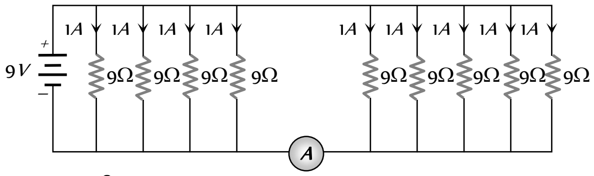
तुल्य प्रतिरोध $R = 10 + \frac{10}{2} = 15\ k\Omega$

धारा $i = \frac{30}{15} = 2\times10^{-3}A$

अतः A व B के बीच विभवान्तर

$V = \left(\frac{2\times10^{-3}}{2}\right)\times10\times10^3 = 10\ Volt.$

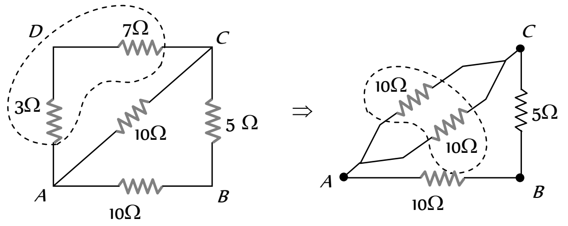
73. (a) तुल्य प्रतिरोध $R = \frac{9}{9} = 1\Omega$

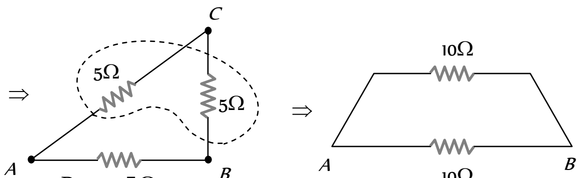


धारा $i = \frac{9}{1} = 9A$

अमीटर से प्रवाहित धारा = $5A$.

74. (b) परिपथ को निम्न प्रकार से सरल करने पर



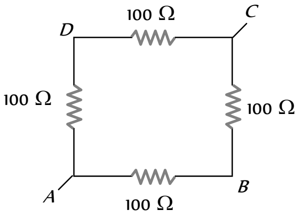


$\Rightarrow R_{AB} = 5\Omega$

75. (a) $R_1 = \frac{\rho_1 l_1}{A}$ एवं $R_2 = \frac{\rho_2 l_2}{A}$ श्रेणीक्रम में $R_{eq} = R_1 + R_2$

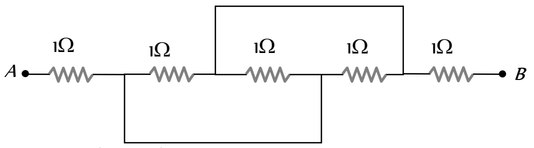
$\frac{\rho_{eq.}(l_1+l_2)}{A} = \frac{\rho_1 l_1}{A} + \frac{\rho_2 l_2}{A} \Rightarrow \rho_{eq} = \frac{\rho_1 l_1 + \rho_2 l_2}{l_1 + l_2}$

76. (c) चित्र बनाने पर



$R_{AC} = \frac{200\times200}{200+200} = 100\,\Omega$

77. (c)



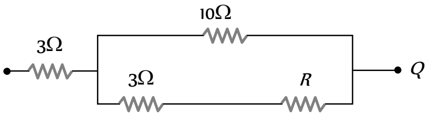
$R_{AB} = 2 + \frac{1}{3} = 2\frac{1}{3}\Omega$

78. (b) ρ-समान, l-समान, $A_2 = \frac{1}{4}A_1$ ($\because r_2 = \frac{r_1}{2}$)

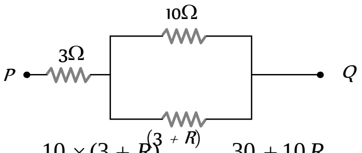
$R = \rho\frac{l}{A}$ से, $\frac{R_1}{R_2} = \frac{A_2}{A_1} \Rightarrow \frac{R_1}{8} = \frac{1}{4} \Rightarrow R_1 = 2\Omega$

अतः $R_{eq} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} = \frac{2 \times 8}{(2+8)} = \frac{8}{5}\Omega$

79. (c) परिपथ सरल करने पर



$\Rightarrow$

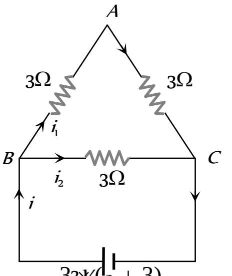


$R = 3 + \frac{10 \times (3+R)}{10 + 3 + R} = 3 + \frac{30 + 10R}{13 + R}$

$R = \frac{39 + 3R + 30 + 10R}{13 + R} = \frac{69 + 13R}{13 + R}$

$13R + R^2 = 69 + 13R \Rightarrow R = \sqrt{69}\Omega$

80. (a) प्रश्नानुसार चित्र बनाने पर



तुल्य प्रतिरोध $R = \frac{3 \times (3+3)}{3 + (3+3)} = 2\Omega$

धारा $i = \frac{2}{2} = 1A$. अतः, $i_1 = 1 \times \left(\frac{3}{3+6}\right) = \frac{1}{3}A$

A व B के बीच विभवान्तर $= \frac{1}{3} \times 3 = 1 volt.$

81. (a) $\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{8} = \frac{4+2+1}{8} \Rightarrow R_{eq} = \frac{8}{7}\Omega$

82. (b) दिया गया परिपथ संतुलित व्हीटस्टोन सेतु है।

83. (b) $\frac{7}{12} = \frac{1}{4} + \frac{1}{R} \Rightarrow R = 3\Omega$

84. (d) माना तारों के प्रतिरोध R_1 व R_2 हैं तब $\frac{6}{5} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$ यदि R_2 टूट जाता है तब $R_1 = 2\Omega$

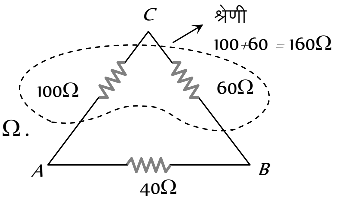
अतः $\frac{6}{5} = \frac{2 \times R_2}{2 + R_2} \Rightarrow R_2 = 3\Omega$

85. (d) PQ के सिरों पर विभवान्तर अर्थात् 20Ω के प्रतिरोध के सिरों पर विभवान्तर $V = i \times 20$

एवं $i = \frac{48}{(100 + 100 + 80 + 20)} = 0.16A$

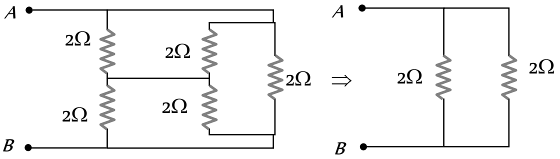
$\therefore V = 0.16 \times 20 = 3.2V$

86. (a)



$R = \frac{160 \times 40}{160 + 40} = 32\Omega.$

87. (a)



$R_{AB} = \frac{2 \times 2}{2 + 2} = 1\Omega$

88. (a) दिया गया परिपथ एक संतुलित व्हीटस्टोन सेतु है।

89. (b) तीनों प्रतिरोध समान्तर क्रम में हैं, इसलिए $R' = R/n = \frac{R}{3}$

90. (b) $R_{eq} = R_1 + R_2 \Rightarrow \frac{\rho_{eff}.2l}{A} = \frac{\rho_1 l}{A} + \frac{\rho_2 l}{A} \Rightarrow \rho_{eff.} = \frac{\rho_1 + \rho_2}{2}$

91. (b) दोनों प्रतिरोध 1 : 2 में हैं एवं तीसरा प्रतिरोध R है

इसलिए $\frac{1}{x} + \frac{1}{2x} + \frac{1}{R} = 1 \Rightarrow x = \frac{3}{2}\left(\frac{R}{R-1}\right)$

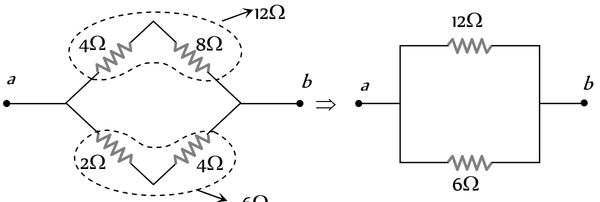
चूँकि प्रतिरोध भिन्न (Fractional) रूप में नहीं है $\Rightarrow \frac{R}{R-1} = 2$

$\Rightarrow x = 3, R = 2, 2x = 6$

अतः सबसे बड़े प्रतिरोध का मान = 6Ω

92. (c) $R = \frac{(3+3) \times 3}{(3+3)+3} = 2\Omega \Rightarrow i = \frac{3}{2} = 1.5A$

93. (b) दिया गया परिपथ एक संतुलित व्हीटस्टोन सेतु है अतः इसे सरल करने पर

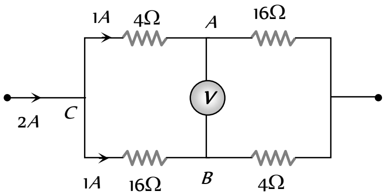


$R_{AB} = \frac{12 \times 6}{(12 + 6)} = 4\Omega$

94. (d) दिया गया परिपथ एक संतुलित व्हीटस्टोन सेतु है अतः A एवं B के बीच विभवान्तर शून्य है।

95. (a) नीचे दिये गये परिपथ में C एवं A के बीच विभवान्तर

$V_C - V_A = 1 \times 4 = 4$ ... (i)



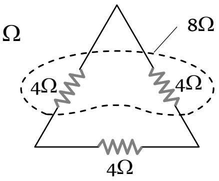
C एवं B के बीच विभवान्तर $V_C - V_B = 1 \times 16 = 16$ ...(ii)

समीकरण (i) व (ii) को हल करने पर

$V_A - V_B = 12V$

96. (d) प्रतिरोध $\propto$ लम्बाई

$\therefore$ प्रत्येक भुजा का प्रतिरोध $= \frac{12}{3} = 4\Omega$



$\therefore\ R_{\text{प्रभावी}} = \frac{4\times 8}{4+8} = \frac{8}{3}\Omega$

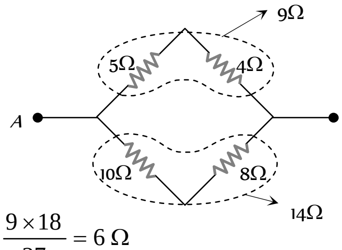
97. (b) $i = \frac{12}{(1+1)+0.4} = 5A$

98. (b) संतुलित व्हीटस्टोन सेतु की शर्त से $\frac{16}{X} = \frac{4}{0.5}$

$\Rightarrow X = \frac{8}{4} = 2\,\Omega$

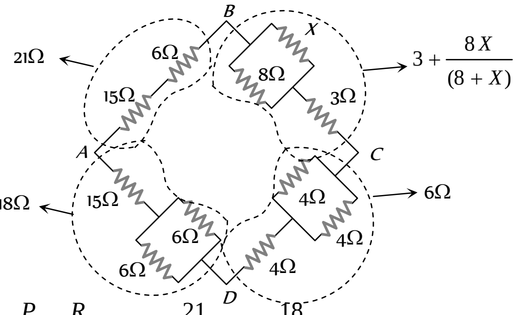
99. (d) 2Ω से होकर प्रवाहित धारा $= 1.4\left\{\frac{(25+5)}{(10+2)+(25+5)}\right\} = 1A$

100. (a) दिया गया परिपथ संतुलित व्हीटस्टोन सेतु है इसलिए 9Ω प्रतिरोध से कोई धारा प्रवाहित नहीं होगी। इस प्रतिरोध का परिपथ में कोई प्रभाव नहीं है अतः इसे हटा कर सरल करने पर



$R_{AB} = \frac{9\times 18}{27} = 6\,\Omega$

101. (c) B व D के बीच विभवान्तर शून्य है अर्थात् व्हीटस्टोन सेतु संतुलित है।



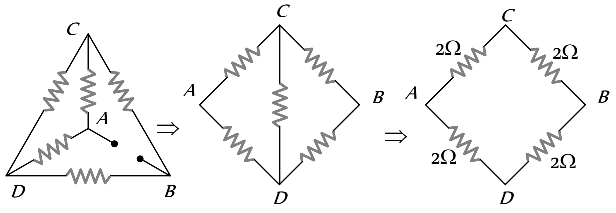
अतः $\frac{P}{Q} = \frac{R}{S} \Rightarrow \frac{21}{3+\frac{8X}{(8+X)}} = \frac{18}{6} \Rightarrow X = 8\Omega$

102. (a) यह एक संतुलित व्हीटस्टोन सेतु है। इसलिए विकर्ण के अनुदिश लगे $10\,\Omega$ प्रतिरोध में से कोई धारा प्रवाहित नहीं होगी

$\therefore$ तुल्य प्रतिरोध $= \frac{(10+10)\times(10+10)}{(10+10)+(10+10)} = 10\,\Omega$

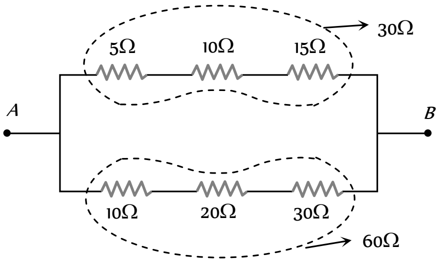
103. (b) यह एक संतुलित व्हीटस्टोन सेतु है। इसलिए B एवं D के बीच विभवान्तर शून्य होगा इसलिए $4R$ प्रतिरोध से कोई धारा प्रवाहित नहीं होगी।

104. (d) तुल्य परिपथ बनाकर सरल करने पर



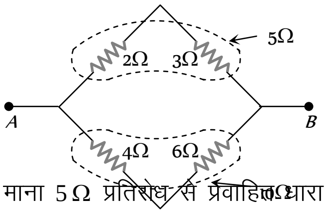
स्पष्ट है कि परिपथ संतुलित व्हीटस्टोन सेतु है इसलिए A व B के बीच प्रभावी प्रतिरोध $2\,\Omega$ है।

105. (a) संतुलित व्हीटस्टोन सेतु की अवधारणा से दिये गये परिपथ को सरल करने पर



$\Rightarrow R_{AB} = \frac{30\times 60}{(30+60)} = 20\ \Omega$

106. (a) दिया गया परिपथ व्हीटस्टोन सेतु है अतः इसे सरल करने पर



$\Rightarrow\quad R_{AB} = \frac{10}{3}\Omega$

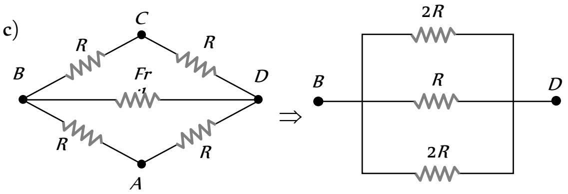
107. (b) माना $5\,\Omega$ प्रतिरोध से प्रवाहित धारा i है तब

$i\times 25 = (2.1-i)10 \Rightarrow i = \frac{10}{35}\times 2.1 = 0.6\,A$

108. (d) माना शण्ट का प्रतिरोध r है तब S वाली शाखा का प्रतिरोध $\frac{Sr}{S+r}$ होगा

संतुलन की स्थिति में $\frac{P}{Q} = \frac{Sr/(S+r)}{R}$ इससे हमें $r = 8\Omega$ प्राप्त होता है

109. (b, c)



$\frac{1}{R_{BD}} = \frac{1}{2R} + \frac{1}{R} + \frac{1}{2R} \Rightarrow R_{BD} = \frac{R}{2}$

बिन्दु A व C के परितः परिपथ व्हीटस्टोन सेतु है इसलिए $R_{AC} = R$.

110. (b) $i \propto \frac{1}{R}$

111. (d) P व Q के बीच तुल्य प्रतिरोध

$\frac{1}{R_{PQ}} = \frac{1}{(6+2)} + \frac{1}{3} + \frac{1}{(4+12)} \Rightarrow R_{PQ} = \frac{48}{25}\Omega$

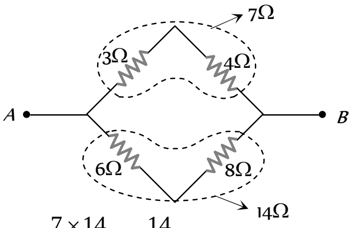
P व Q के बीच प्रवाहित धारा; $i = 1.5A$

इसलिए P व Q के बीच विभवान्तर

$V_{PQ} = 1.5\times\frac{48}{25} = 2.88\,V$.

112. (c) दिया गया परिपथ एक संतुलित व्हीटस्टोन सेतु है अर्थात् B व D के बीच विभवान्तर शून्य है एवं B तथा D के बीच कोई धारा प्रवाहित नहीं होगी।

113. (a) दिया गया परिपथ संतुलित व्हीटस्टोन सेतु है इसे सरल करने पर



$\Rightarrow \quad R_{eq} = \dfrac{7 \times 14}{(7+14)} = \dfrac{14}{3}\Omega.$

114. (a) संतुलित व्हीटस्टोन सेतु के लिए

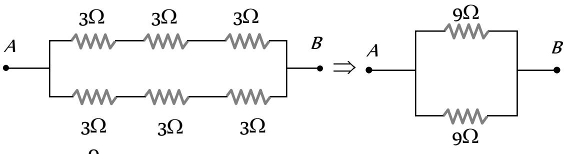
$\dfrac{A}{B} = \dfrac{D}{C} \Rightarrow \dfrac{10}{5} \neq \dfrac{4}{4}$ (असंतुलित)

$\dfrac{A'}{B} = \dfrac{D}{C} \Rightarrow \dfrac{A'}{5} = \dfrac{4}{4} \Rightarrow \; A' = 5\Omega$

A' का मान (5Ω) प्राप्त करने के लिए हमें $10\,\Omega$ का एक प्रतिरोध A के समान्तर क्रम में जोड़ना पड़ेगा

115. (d) दिया गया परिपथ एक संतुलित व्हीटस्टोन सेतु है इसलिए तुल्य प्रतिरोध पर कोई असर नहीं पड़ेगा और न ही कोई धारा प्रवाहित होगी।

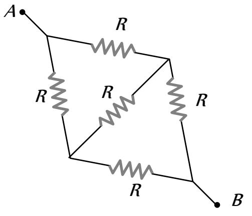
116. (a) ऊर्ध्वाधर प्रतिरोधों से कोई धारा प्रवाहित नहीं होगी



$R_{AB} = \dfrac{9}{2}\Omega$

117. (d) दिया गया परिपथ एक संतुलित व्हीटस्टोन सेतु है।

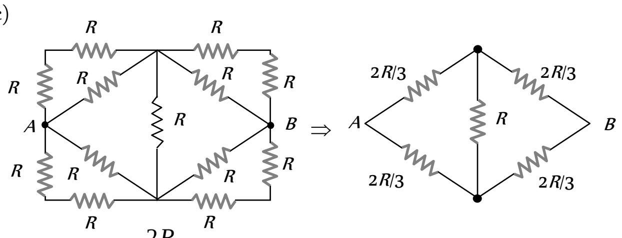
118. (c) दिये गये परिपथ को निम्न प्रकार बनाया जा सकता है।



A व B के बीच तुल्य प्रतिरोध R है।

119. (d) दिये गये परिपथ का तुल्य प्रतिरोध 3Ω है

120. (c)



अतः $R_{eq} = \dfrac{2R}{3}$

121. (b)

122. (b) संतुलित व्हीटस्टोन की शर्त। से $\dfrac{P}{Q} = \dfrac{R}{S}$

$\Rightarrow \dfrac{12}{(1/2)} = \dfrac{x+6}{(1/2)} \Rightarrow x = 6\Omega$

123. (b) अधिकतम ऊर्जा के लिए तुल्य प्रतिरोध न्यूनतम होना चाहिए।

124. (c) प्रथम संतुलन की स्थिति में $\dfrac{10+R_1}{R_2} = \dfrac{50}{50}$

$\Rightarrow \quad R_2 = 10 + R_1$. द्वितीय संतुलन की स्थिति में $\dfrac{R_1}{R_2} = \dfrac{40}{60} \Rightarrow \dfrac{R_1}{10+R_1} = \dfrac{2}{3} \quad \Rightarrow R_1 = 20\,\Omega$

125. (b) दिया है $R = 6\Omega$ जब प्रतिरोध छः समान भागों में तोड़ दिया जाता है एवं इन भागों को समान्तर क्रम में जोड़ दिया जाता है।

$R_{eq} = \dfrac{R/2}{2} = \dfrac{R}{4} = \dfrac{6}{4} = 1.5\,\Omega$

126. (a) P व Q के बीच प्रतिरोध

$R_{PQ} = R \| \left(\dfrac{R}{3} + \dfrac{R}{2}\right) = \dfrac{R \times \dfrac{5}{6}R}{R + \dfrac{5}{6}R} = \dfrac{5}{11}R$

Q एवं R के बीच प्रतिरोध

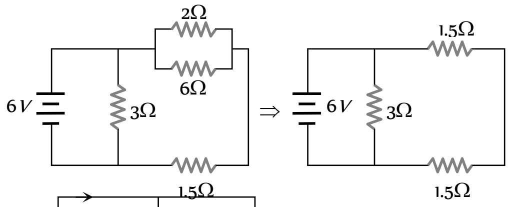
$R_{QR} = \dfrac{R}{2} \| \left(R + \dfrac{R}{3}\right) = \dfrac{\dfrac{R}{2} \times \dfrac{4R}{3}}{\dfrac{R}{2} + \dfrac{4R}{3}} = \dfrac{4}{11}R$

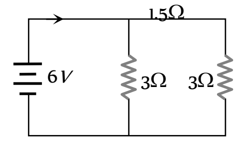
P एवं R के बीच प्रतिरोध

$R_{PR} = \dfrac{R}{3} \| \left(\dfrac{R}{2} + R\right) = \dfrac{\dfrac{R}{3} \times \dfrac{3R}{2}}{\dfrac{R}{3} + \dfrac{3R}{2}} = \dfrac{3}{11}R$

स्पष्ट है कि R_{PQ} अधिकतम है।

127. (c) दिये गये परिपथ को सरल करने पर

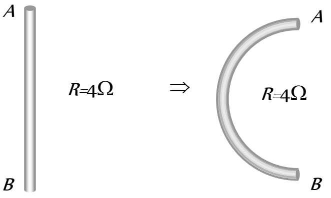




$\Rightarrow i = \dfrac{6}{1.5} = 4\,A$

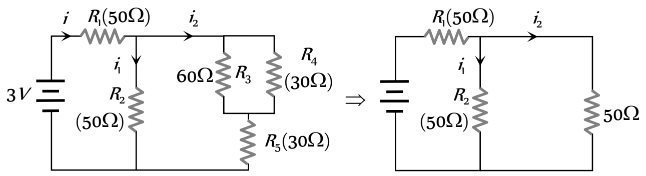
128. (b) $\dfrac{i_1}{i_2} = \dfrac{R_2}{R_1} = \dfrac{l_2}{l_1} \times \left(\dfrac{r_1}{r_2}\right)^2 = \dfrac{3}{4}\left(\dfrac{2}{3}\right)^2 = \dfrac{1}{3}$

129. (c)



130. (a) $\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} = \frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{5} = \frac{19}{20} \Rightarrow R_{eq} = \frac{20}{19}\Omega$

131. (a) दिये गये परिपथ का तुल्य प्रतिरोध $R_{eq} = 75\,\Omega$



$\therefore$ बैटरी से प्रवाहित कुल धारा $i = \frac{3}{75}$

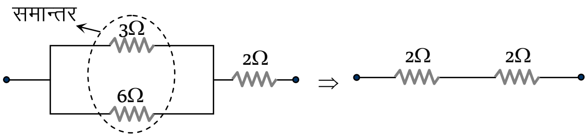
$i_1 = i_2 = \frac{3}{75 \times 2} = \frac{3}{150}$

R_4 से प्रवाहित धारा $= \frac{3}{150} \times \frac{60}{(30+60)} = \frac{3}{150} \times \frac{60}{90} = \frac{2}{150} A$

$V_4 = i_4 \times R_4 = \frac{2}{150} \times 30 = \frac{2}{5} V = 0.4\, V$

132. (a) $i = \frac{10}{1.5 + (1 \| \ 1)} = \frac{10}{1.5 + 0.5} = 5A$

133. (c)



$R_{eq} = 4\Omega$

134. (a) C व D के बीच तुल्य प्रतिरोध

$$\frac{1}{R'} = \frac{1}{6} + \frac{1}{6} + \frac{1}{3} = \frac{2}{3} \quad \text{या} \quad R' = \frac{3}{2} = 1.5\,\Omega$$

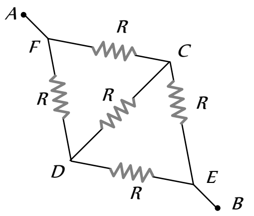
चूँकि $R' = 1.5\,\Omega$ एवं $2.5\,\Omega$ श्रेणीक्रम में जुड़े हैं इसलिए A व B के बीच तुल्य प्रतिरोध

$R'' = 1.5 + 2.5 = 4\,\Omega$

अब ओम–नियम से A व B के बीच विभवान्तर

$V_A - V_B = iR = 2 \times 4.0 = 8\ volt$

135. (b) दिये गये परिपथ को निम्न प्रकार बनाने पर

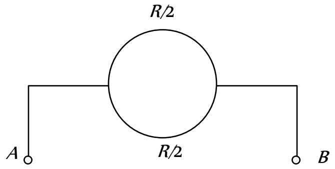


A व B के बीच तुल्य प्रतिरोध R होगा एवं $i = \frac{V}{R}$

136. (b) दिया गया परिपथ एक संतुलित व्हीटस्टोन सेतु है इसका तुल्य प्रतिरोध $R = \frac{18}{5}\Omega$

इसलिए बैटरी से ली गई धारा $i = \frac{V}{R} = \frac{V}{18/5} = \frac{5V}{18}$

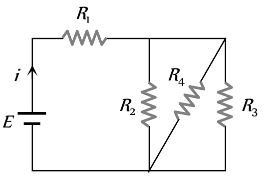
137. (a) $R_{AB} = \frac{R/2}{2} = \frac{R}{4}$



138. (b) $i \propto \frac{1}{R} \Rightarrow \frac{i_1}{i_2} = \frac{R_2}{R_1} \Rightarrow \frac{5}{4} = \frac{(R+2)}{R} \Rightarrow R = 8\Omega$

139. (c) दिये गये परिपथ में R_2, R_4 एवं R_3 समान्तर क्रम में हैं

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_4} + \frac{1}{R_3}$$



$$= \frac{1}{50} + \frac{1}{50} + \frac{1}{75}$$

$$= \frac{75 + 75 + 50}{50 \times 75}$$

$$R = \frac{50 \times 75}{75 + 75 + 50} = \frac{50 \times 75}{200} = \frac{75}{4}\Omega = 18.75\Omega$$

यह प्रतिरोध R_1 के श्रेणीक्रम में है

$$\therefore \; R_{\text{परिणामी}} = R_1 + R = 100 + 18.75 = 118.75\Omega$$

140. (b) जब 4Ω एवं 12Ω श्रेणीक्रम में जुड़े हैं तब $= 4 + 12 = 16\Omega$

जब ये समान्तर क्रम में जुड़े हैं तब

$$\frac{1}{R_P} = \frac{1}{4} + \frac{1}{12} \Rightarrow R_P = \frac{4 \times 12}{4 + 12} = \frac{4 \times 12}{16} = 3\Omega$$

141. (b) चूँकि वोल्टमीटर $5V$ दर्शाता है इसका मतलब वोल्टमीटर एवं 100Ω का तुल्य प्रतिरोध 50Ω होना चाहिए, क्योंकि श्रेणीक्रम समूहन में यदि प्रतिरोध बराबर है तो इन पर विभवान्तर समान होगा। इसका निष्कर्ष यह है कि वोल्टमीटर का प्रतिरोध 100Ω होना चाहिए।

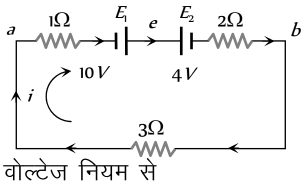
किरचॉफ नियम, सेल

1. (b) धारामापी से कोई धारा प्रवाहित नहीं हो रही है अतः

$$\left(\frac{E_1}{500 + X}\right)X = E \Rightarrow \left(\frac{12}{500 + X}\right)X = 2 \Rightarrow X = 100\ \Omega$$

2. (d) चूँकि $E_1(10\ V) > E_2(4V)$

इसलिए परिपथ में धारा दक्षिणावर्ती होगी



किरचॉफ के वोल्टेज नियम से

$-1 \times i + 10 - 4 - 2 \times i - 3i = 0 \Rightarrow i = 1A$ (a से b की ओर e से होकर)

$$\therefore \text{धारा} = \frac{V}{R} = \frac{10 - 4}{6} = 1.0\ ampere$$

3. (c) अधिकतम शक्ति के लिए, बाह्य प्रतिरोध = आन्तरिक प्रतिरोध

4. (a) $0.9\,(2 + r) = 0.3\,(7 + r) \Rightarrow 6 + 3r = 7 + r \Rightarrow r = 0.5\ \Omega$

5. (a) चूँकि दोनों प्रतिरोधक समान है, इसलिए विभवान्तर

$$= V + V = E \Rightarrow V = \frac{E}{2}$$

6. (b) माना परिपथ में धारा $= i = \dfrac{V}{R}$

सेल के सिरों पर $E = V + ir \Rightarrow r = \dfrac{E - V}{i} = \dfrac{E - V}{V/R} = \left(\dfrac{E - V}{V}\right)R$

7. (a) अधिकतम ऊर्जा के लिए परिपथ का बाह्य प्रतिरोध = तुल्य आन्तरिक प्रतिरोध अर्थात् $R = \dfrac{r}{2}$

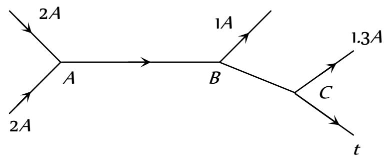
8. (a) किरचॉफ का प्रथम नियम आवेश संरक्षण पर आधारित है।

9. (b) किरचॉफ का द्वितीय नियम ऊर्जा संरक्षण पर आधारित है।

10. (a) किरचॉफ के प्रथम नियम से,

सन्धि A पर, $i_{AB} = 2 + 2 = 4A$

सन्धि B पर, $i_{AB} = i_{BC} - 1 = 3A$



सन्धि C पर, $i = i_{BC} - 1.3 = 3 - 1.3 = 1.7\ amp$

11. (c) आवेशन के दौरान $V > E$.

12. (d) खुले परिपथ में $V = E$

13. (a) शून्य (खुला परिपथ मतलब कोई धारा नहीं अतः प्रतिरोध के सिरों पर कोई विभवान्तर नहीं होगा)

14. (d) शून्य (वोल्टमीटर के सिरों पर कोई विभवान्तर नहीं है)

15. (b) माना सेल का वि. वा बल E एवं आन्तिरक प्रतिरोध r है तब

$$0.5 = \frac{E}{(r + 2)} \text{ एवं } 0.25 = \frac{E}{(r + 5)}$$

भाग देने पर $2 = \dfrac{5 + r}{2 + r} \Rightarrow r = 1\Omega$

16. (c) लघुपथित की परस्थिति में, $R = 0$ इसलिए $V = 0$

17. (c) लघुपथित धारा $i_{SC} = \dfrac{E}{r} \Rightarrow 3 = \dfrac{1.5}{r} \Rightarrow r = 0.5\Omega$

18. (c) $i = \dfrac{50}{R + r} \Rightarrow r = \dfrac{50}{4.5} - 10 = \dfrac{5}{4.5} = 1.1\Omega$

19. (d) $(4 + r)i = 2.2$ ......(i)

एवं $4i = 2 \Rightarrow i = \dfrac{1}{2}$

i का मान समीकरण (i) में रखने पर हमें $r = 0.4\ \Omega$ प्राप्त होता है।

20. (b) माना सेल का आन्तरिक प्रतिरोध r है तब

$$i = \frac{E}{R + r} \Rightarrow 15 = \frac{1.5}{0.04 + r} \Rightarrow r = 0.06\Omega$$

21. (c) सेल के सिरों पर विभवान्तर

$$= \frac{E}{R + r} \times R = \frac{2}{(3.9 + 0.1)} \times 3.9 = 1.95V$$

22. (c) $E = 2.2\,volt,\ \ V = 1.8\,volt,\ \ R = 5R$

$$r = \left(\frac{E}{V} - 1\right)R = \left(\frac{2.2}{1.8} - 1\right) \times 5 = 1.1\Omega$$

23. (b) समान्तर क्रम में तुल्य प्रतिरोध अल्प होता है $\left(i = \dfrac{E}{R + \dfrac{r}{n}}\right)$

24. (d) आन्तरिक प्रतिरोध $\propto$ दूरी $\propto \frac{1}{\text{क्षेत्रफल}} \propto$ सान्द्रण

25. (a) कुल विद्युत वाहक बल = nE,

कुल प्रतिरोध $R + nr \Rightarrow i = \frac{nE}{R+nr}$

26. (a) यदि परिपथ का कुल प्रतिरोध बाह्य प्रतिरोध के बराबर है तब प्रतिरोध R से प्रवाहित धारा अधिकतम होगी।

27. (b) जब आन्तरिक प्रतिरोध बाह्य प्रतिरोध की तुलना में अधिक होता है तब सेलों को समान्तर क्रम में जोड़ते हैं ($R << r$)

$$i = \frac{E}{R + \frac{r}{n}}$$

28. (b) श्रेणी क्रम में, $i_1 = \frac{2E}{2+2r}$

समान्तर क्रम में, $i_2 = \frac{E}{2 + \frac{r}{2}} = \frac{2E}{4+r}$

चूँकि $i_1 = i_2 \Rightarrow \frac{2E}{4+r} = \frac{2E}{2+2r} \Rightarrow r = 2\Omega$

29. (a) किरचॉफ नियम से

$(2+2) = (0.1+0.3+0.2)i \Rightarrow i = \frac{20}{3} A$

अतः A के सिरों पर विभवान्तर

$= 2 - 0.1 \times \frac{20}{3} = \frac{4}{3} V$ (2V से कम)

B के सिरों पर विभवान्तर $= 2 - 0.3 \times \frac{20}{3} = 0$

30. (b) यहाँ दो सेल श्रेणी क्रम में हैं

इसलिए कुल वि. वा. बल = $2E$.

कुल प्रतिरोध = $R + 2r$

$\therefore i = \frac{2E}{R+2r} = \frac{2 \times 1.45}{1.5 + 2 \times 0.15} = \frac{2.9}{1.8} = \frac{29}{18} = 1.611\ amp$

31. (a) $E = V + ir$

लघुपथित होने के बाद, $V = 0; \Rightarrow r = \frac{E}{i} = \frac{2}{4} = 0.5\Omega$

32. (c) किरचॉफ के धारा नियम से

33. (b) अधिकतम शक्ति के लिए

बाह्य प्रतिरोध = परिपथ का तुल्य आन्तरिक प्रतिरोध

34. (a) $i = \frac{E}{r} = \frac{1.5}{0.05} = 30 A$

35. (a) $i = \frac{12}{(4+2)} = 2A$

स्रोत में ऊर्जा हानि $= i^2 r = (2)^2 \times 2 = 8W$

36. (b) $V_2 - V_1 = E - ir = 5 - 2 \times 0.5 = 4 volt$

$\Rightarrow V_2 = 4 + V_1 = 4 + 10 = 14\ volt$

37. (a) यदि m = पंक्तियों की संख्या

एवं n = एक पंक्ति में सेलों की संख्या

तब $m \times n$ = 100 सेलों की संख्या ... (i)

अधिकतम धारा के लिए $R = \frac{nr}{m}$ होना चाहिए

$\Rightarrow 25 = \frac{1 \times n}{m} \Rightarrow n = 25\ m$ ... (ii)

समीकरण (i) एवं (ii) को हल करने पर $m = 2$

38. (b) किरचॉफ नियम से, $i_{CD} = i_2 + i_3$

39. (b) $i = \left(\frac{E}{R+r}\right)$ से

$0.5 = \frac{E}{2+r}$ ......(i)

$0.25 = \frac{E}{5+r}$ .....(ii)

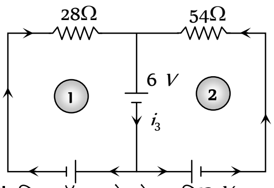
समी. (i) में (ii) का भाग देने पर $2 = \frac{5+r}{2+r} \Rightarrow r = 1\Omega$

$\therefore 0.5 = \frac{E}{2+1} \Rightarrow E = 1.5V$

40. (c) क्योंकि $E_{eq} = E$ एवं $r_{eq} = \frac{r}{2}$

41. (d) समान्तर क्रम में $E_{eq} = E = 6V$

42. (d) माना विभिन्न पथों से बहने वाली धारायें चित्रानुसार हैं



लूप (1) व (2) में किरचॉफ वोल्टेज नियम लगाने पर

$28i_1 = -6 - 8 \Rightarrow i_1 = -\frac{1}{2} A$

एवं $54i_2 = -6 - 12 \Rightarrow i_2 = -\frac{1}{3} A$

अतः $i_3 = i_1 + i_2 = -\frac{5}{6} A$

43. (d) $V_{AB} = 4 = \frac{5X + 2 \times 10}{X + 10} \Rightarrow X = 20\Omega$

44. (a) लघुपथित होने के बाद, R का कोई अर्थ नहीं रह जाता है

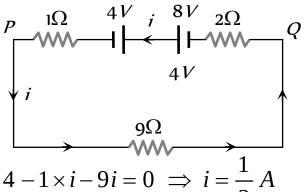
45. (c) $V = E - IR = 15 - 10 \times 0.05 = 14.5V$

46. (c) श्रेणीक्रम में $i = \frac{nE}{nr+R} \Rightarrow 0.6 = \frac{n \times 1.5}{n \times 0.5 \times 20} \Rightarrow n = 10$

47. (b)

48. (a) $P = \frac{W}{t} = Vi \Rightarrow V = \frac{W}{it} = \frac{1000}{2 \times 6 \times 60} = 1.38\ V$

49. (a) दिये गये लूप में किरचॉफ वोल्टेज नियम लगाने पर



$-2i + 8 - 4 - 1 \times i - 9i = 0 \Rightarrow i = \frac{1}{3} A$

PQ के सिरों पर विभवान्तर $= \frac{1}{3} \times 9 = 3V$

50. (d) क्योंकि सेल खुले परिपथ में है।

51. (b) समान्तर क्रम संयोजन में $E_{eq} = E = 12V$

52. (d)

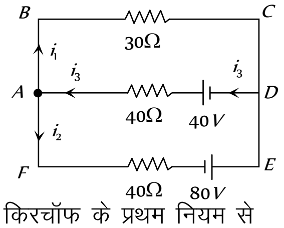
53. (b) $i = \frac{E}{r} = \frac{6}{0.5} = 12\ amp$

54. (c) शक्ति = $5 \times 18 = 90AH$

55. (a) $i = \frac{E}{R+r} = \frac{5}{4.5+0.5} = 1A$

$V = E - ir = 5 - 1 \times 0.5 = 4.5\ volt$

56. (b) परिपथ को सरल करने पर



सन्धि A पर किरचॉफ के प्रथम नियम से

$i_3 = i_1 + i_2$ ... (i)

लूप $ABCDA$ में, किरचॉफ के द्वितीय नियम से

$-30i_1 - 40i_3 + 40 = 0$

$\Rightarrow\ -30i_1 - 40(i_1 + i_2) + 40 = 0$

$\Rightarrow\ 7i_1 + 4i_2 = 4$ ... (ii)

लूप $ADEFA$ में किरचॉफ के द्वितीय नियम से

$-40i_2 - 40i_3 + 80 + 40 = 0$

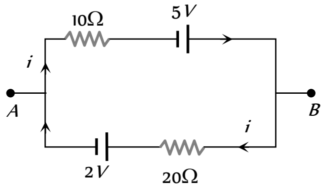
$\Rightarrow\ -40i_2 - 40(i_1 + i_2) = -120$

$\Rightarrow\ i_1 + 2i_2 = 3$ ... (iii)

समीकरण (ii) व (iii) का हल करने पर $i_1 = -0.4A$

57. (c) $V = E - ir = 12 - 60 \times 5 \times 10^{-2} = 9V$

58. (a) दिये गये लूप में किरचॉफ वोल्टेज नियम लगाने पर



$-10i + 5 - 20i - 2 = 0 \Rightarrow i = 0.1A$

59. (d) $V = E - ir = 1.5 - 2 \times 0.15 = 1.20\ Volt$

60. (b) $i = \frac{E}{R+r} \Rightarrow 1 = \frac{4}{2+r} = r = 2\Omega$

जब बैटरी के सिरों को सीधे जोड़ दिया जाता है अर्थात् (लघुपथित) तब धारा $i_{SC} = \frac{E}{r} = \frac{4}{2} = 2A$

61. (c) $i = \frac{2+2}{1+1.9+0.9} = \frac{4}{3.8}A$

सेल A के लिए $E = V + ir \Rightarrow V = 2 - \frac{4}{3.8} \times 1.9 = 0$

62. (c) $i = \frac{E}{R+r}$ से

$\Rightarrow 0.5 = \frac{E}{11+r} \Rightarrow E = 5.5 + 0.5r$ ...(i)

एवं $0.9 = \frac{E}{5+r} \Rightarrow E = 4.5 + 0.9r$ ...(ii)

इन समीकरणों को हल करने पर $r = 2.5\Omega$

63. (c)

64. (b) $W = qV = 6 \times 10^{-6} \times 9 = 54 \times 10^{-6}\ J$.

65. (a) $P = \frac{V^2}{R_{eq}}$; P को अधिकतम होने के लिए R_{eq} न्यूनतम होना चाहिए। अतः विकल्प (a) सही है।

66. (c) $P_{max} = \frac{E^2}{4r} = \frac{(2)^2}{4 \times 0.5} = 2\ W$

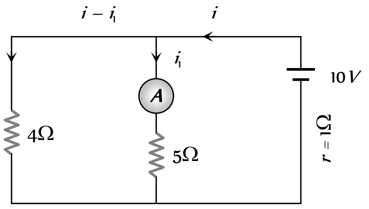
67. (a)

68. (d) प्रथम लूप में किरचॉफ नियम से,

$10 = 5 \times i \Rightarrow i = \frac{10}{5} = 2\ A$

69. (b) प्रथम लूप में किरचॉफ नियम से,

$10 = 5i_1 + i$ ...(i)



इसी प्रकार दूसरे लूप में किरचॉफ नियम से,

$5i_1 = 4i - 4i_1$ ...(ii)

समीकरण (i) एवं (ii) को हल करने पर $i_1 = \frac{40}{29}A$

70. (a) दिये गये प्रश्न में सेलों का मिश्रित समूहन किया गया है। इसलिए

कुल प्रवाहित धारा $i = \frac{nE}{R + \frac{nr}{m}}$

यहाँ $m = 100$, $n = 5000$, $R = 500\ \Omega$

$E = 0.15\ V$ एवं $r = 0.25\ \Omega$

$\Rightarrow\ i = \frac{5000 \times 0.15}{500 + \frac{5000 \times 0.25}{100}} = \frac{750}{512.5} \approx 1.5\ A$

71. (a)

72. (d) (वॉट × घण्टा) दक्षता = $\frac{\text{विसर्जन ऊर्जा}}{\text{आवेशन ऊर्जा}}$

$= \frac{14 \times 5 \times 15}{15 \times 8 \times 10} = 0.875 = 87.5\%$

73. (c) किरचॉफ के सन्धि नियम से,

$\Rightarrow 4 + 2 + i - 5 - 3 = 0 \Rightarrow i = 2\ A$

74. (b) दिये गये प्रश्न के सेल खुले परिपथ में हैं ($i = 0$) इसलिए सेल के सिरों पर वोल्टेज इसके वि. वा.बल के बराबर होगा।

75. (b) बैटरी का आन्तरिक प्रतिरोध

$r = \left(\frac{E}{V} - 1\right)R = \left(\frac{40}{30} - 1\right) \times 9 = \frac{9 \times 10}{30} = 3\ \Omega$

76. (b) $i = \dfrac{E}{r+R} \Rightarrow P = i^2 R \Rightarrow P = \dfrac{E^2 R}{(r+R)^2}$

जब $r = R$ तब अधिकतम शक्ति $P_{\max} = E^2/4r$

77. (c) चूँकि बैटरी के धन सिरे से निकलने वाली धारा इसके ऋण सिरे में प्रवेश करने वाली धारा के बराबर होती है। इसलिए प्रत्येक लूप की धारा उसी से सम्बद्ध रहेगी।

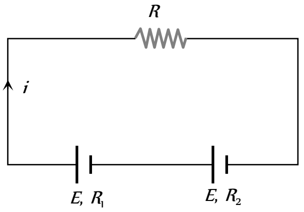
$\therefore$ 2Ω प्रतिरोध से प्रवाहित धारा = 0

78. (c) वोल्टमीटर का पाठ

$$= E_{eq} = \frac{E_1 r_2 + E_2 r_1}{r_1 + r_2} = \frac{18 \times 1 + 12 \times 2}{1+2} = 14\,V$$

79. (d) $i = \dfrac{2E}{R + R_1 + R_2}$

सेल (2) के लिए $E = V + iR_2 = 0 + iR_2$



$$\Rightarrow E = \frac{2E}{R + R_1 + R_2} \times R_2 \Rightarrow R = R_2 - R_1$$

80. (d)

81. (a) किरचॉफ नियम से

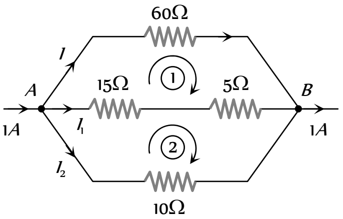
सन्धि A पर :

$i + i_1 + i_2 = 1$ .... (i)

लूप (i) से

$-60\,i + (15+5) i_1 = 0$

$\Rightarrow i_1 = 3i$ ...(ii)



लूप (2) से

$-(15+5)\,i_1 + 10\,i_2 = 0$

$\Rightarrow i_2 = i_1 = (3\,i) = 6i$

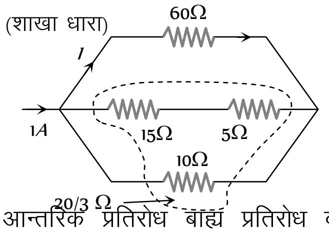
समीकरण (i), (ii) व (iii) को हल करने पर $i = 0.1\,A$

Short Trick : शाखा में धारा =

$$\text{मुख्य धारा}\left(\frac{\text{सामने की शाखा में धारा}}{\text{कुल प्रतिरोध}}\right)$$

$$\Rightarrow i = 1 \times \left[\frac{\frac{20}{3}}{\frac{20}{3} + 60}\right]$$

$= 0.1\,A$



82. (d) यदि परिपथ का तुल्य आन्तरिक प्रतिरोध बाह्य प्रतिरोध के बराबर है तब परिपथ से ली गई धारा अधिकतम होगी। श्रेणीक्रम में $R >> nr$ एवं समान्तर क्रम में बाह्य परिपथ नगण्य होता है।

83. (c) किरचॉफ का धारा नियम लगाने पर $i = 13\,A$

84. (c) कुल सेलों की संख्या = $m \times n = 24$ ... (i)

परिपथ में अधिकतम धारा के लिए $R = \dfrac{mr}{n}$

$\Rightarrow 3 = \dfrac{m}{n} \times (0.5) \Rightarrow m = 6n$ ... (ii)

समीकरण (i) व (ii) को हल करने पर $m = 12$, $n = 2$

85. (a) व्यय शक्ति $= i^2 R = \left(\dfrac{E}{R+r}\right)^2 R$

$$\therefore \left(\frac{E}{R_1 + r}\right)^2 R_1 = \left(\frac{E}{R_2 + r}\right)^2 R_2$$

$$\Rightarrow R_1 (R_2^2 + r_2 + 2R_2 r) = R_2 (R_1^2 + r^2 + 2R_1 r)$$

$$\Rightarrow R_2^2 R_1 + R_1 r^2 + 2R_2 r = R_1^2 R_2 + R_2 r^2 + 2R_1 R_2 r$$

$$\Rightarrow (R_1 - R_2) r^2 = (R_1 - R_2) r^2 = (R_1 - R_2) R_1 R_2$$

$$\Rightarrow r = \sqrt{R_1 R_2}$$

विभिन्न मापन यंत्र

1. (a) मीटर सेतु प्रयोग में यह माना जाता है कि L-आकृति की प्लेट का प्रतिरोध नगण्य है, परन्तु वास्तव में ऐसा नहीं है। इस कारण उत्पन्न त्रुटि अन्त्य त्रुटि (end error) कहलाती है। इसके निवारण के लिए प्रतिरोध बॉक्स एवं अज्ञात प्रतिरोध को परस्पर बदल दिया जाता है एवं तब औसत पाठ लेना चाहिए।

2. (c) एक धारामापी को अमीटर में बदलने के लिए एक अन्य मान का प्रतिरोध इसके समान्तर में जोड़ दिया जाता है जिसे शण्ट कहते हैं।

3. (d) संतुलन बिन्दु की स्थिति स्थिर रहेगी। संतुलन बिन्दु एवं सेल के बीच एक प्रतिरोध लगाने पर यह अप्रभावित रहेगा।

4. (d) वोल्टमीटर का प्रतिरोध बाह्य परिपथ की तुलना में बहुत अधिक होना चाहिए। एक आदर्श वोल्टमीटर का प्रतिरोध अनन्त होना चाहिए।

5. (c) $S = \dfrac{i_g G}{i - i_g} = \dfrac{100 \times 0.01}{(10 - 0.01)} = \dfrac{1}{10} = 0.1\Omega$

6. (c) परिपथ का तुल्य प्रतिरोध $R_{eq} = 100\,\Omega$

परिपथ में प्रवाहित धारा $i = \dfrac{2.4}{100} A$

वोल्टमीटर एवं 100 Ω प्रतिरोध के संयोजन पर विभवान्तर $= \dfrac{2.4}{100} \times 50 = 1.2V$

चूँकि वोल्टमीटर एवं 100 Ω प्रतिरोध समान्तर क्रम में है इसलिए वोल्टमीटर का पाठ भी $1.2\,V$ होगा।

7. (a) विभव प्रवणता $= \dfrac{e}{(R + R_h + r)} \cdot \dfrac{R}{L}$

$$= \frac{2}{(15 + 5 + 0)} \times \frac{5}{1} = 0.5 \frac{V}{m} = 0.005 \frac{V}{cm}$$

8. (d) $S = \dfrac{i_g G}{(i - i_g)} \Rightarrow \dfrac{G}{S} = \dfrac{i - i_g}{i_g} = \dfrac{10 - 1}{1} = \dfrac{9}{1}$

9. (c) अमीटर द्वारा परिपथ से प्रवाहित धारा मापी जाती है।

10. (c) $S = \dfrac{i_g G}{(i - i_g)} = \dfrac{1 \times 0.018}{10 - 1} = \dfrac{0.018}{9} = 0.002\Omega$

11. (d) विभवमापी शून्य विक्षेप विधि पर आधारित है। संतुलन की स्थिति में द्वितीयक परिपथ में कोई धारा प्रवाहित नहीं होती है।

12. (c) शण्ट प्रतिरोध $S = \frac{i_g G}{(i - i_g)} = \frac{10 \times 99}{(100 - 10)} = 11\Omega$

13. (d) $R = \frac{V}{i_g} - G \Rightarrow R = \frac{100}{5 \times 10^{-3}} - 5 = 19{,}995\,\Omega$

14. (a) विभव प्रवणता = प्रति इकाई लम्बाई में विभव परिवर्तन

$\therefore\ 10 = \frac{V_2 - V_1}{30/100} \Rightarrow V_2 - V_1 = 3\,volt$

15. (d) $R = \frac{V}{i_g} - G = \frac{5}{100/10^3} - 2 = \frac{5000}{100} - 2 = 48\,\Omega$

16. (c) $i_g = \frac{iS}{S+G} \Rightarrow 10 = \frac{50 \times 12}{12 + G} \Rightarrow 12 + G = 60 \Rightarrow G = 48\,\Omega$

17. (a) धारामापी को वोल्टमीटर में परिवर्तित करने के लिए इसके श्रेणीक्रम में एक उच्च मान का प्रतिरोध लगा दिया जाता है।

18. (b)

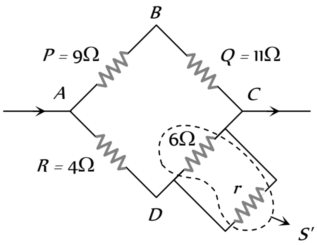
19. (c) $\frac{P}{Q} = \frac{R}{S'}$ (संतुलित सेतु के लिए)

$\Rightarrow S' = \frac{4 \times 11}{9} = \frac{44}{9}$

$\Rightarrow \frac{1}{S'} = \frac{1}{r} + \frac{1}{6}$

$\Rightarrow \frac{9}{44} - \frac{1}{6} = \frac{1}{r}$

$\Rightarrow r = \frac{132}{5} = 26.4\,\Omega$



20. (a) $r = \left(\frac{l_1 - l_2}{l_2}\right) R = \left(\frac{25}{100}\right) 2 = 0.5\,\Omega$

21. (b) विभव प्रवणता कम करके विभवमापी की सुग्राहिता बढ़ायी जा सकती है अर्थात् विभवमापी की लम्बाई बढ़ाकर।

(सुग्राहिता $\propto \frac{1}{\text{विभव प्रवणता}} \propto$ लम्बाई)

22. (b) संतुलन की स्थिति में, विभवमापी में द्वितीयक परिपथ से कोई धारा नहीं ली जाती है।

23. (a) यहाँ तार की सम्पूर्ण लम्बाई से समान धारा प्रवाहित होती है अतः $V \propto R \propto l$

$\Rightarrow \frac{V_1}{V_2} = \frac{l_1}{l_2} \Rightarrow \frac{6}{V_2} = \frac{300}{50} \Rightarrow V_2 = 1\ V$

24. (a) $S = \frac{i_g G}{i - i_g} = \frac{10 \times 0.01}{10 - 0.01} = \frac{10}{999}\,ohm$

25. (a) आवश्यक अनुपात शून्य विक्षेप की लम्बाइयों के अनुपात के बराबर होगी अर्थात् $\frac{E_1}{E_2} = \frac{l_1}{l_2} = \frac{2}{3}$

26. (a) विभव प्रवणता $= \frac{\text{विमवान्तर}}{\text{लम्बाई}}$

27. (a) व्हीटस्टोन सेतु संतुलित है अतः

$\frac{P}{Q} = \frac{R}{S}$ या $1 = \frac{10}{S} \Rightarrow S = 10\ ohm$

28. (a) जब विभवमापी तार की लम्बाई बढ़ा दी जाती है तब विभवप्रवणता घट जाती है एवं पूर्व संतुलन बिन्दु की लम्बाई बढ़ जाती है।

29. (b)

30. (b)

31. (b) वास्तविक परिपथ समान है।

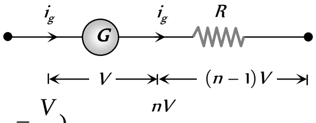
32. (b) $\because\ i_g$ का 10% $i = \frac{i}{10} \Rightarrow S = \frac{G}{(n-1)} = \frac{90}{(10-1)} = 10\Omega$

33. (b) $\frac{E_1}{E_2} = \frac{l_1 + l_2}{l_1 - l_2} = \frac{(8+2)}{(8-2)} = \frac{5}{3}$

34. (b) माना प्रतिरोध R वोल्टमीटर के श्रेणी क्रम में चित्रानुसार जोड़ा गया है

ओम के नियम से,

$i_g.R = (n-1)V$



$\Rightarrow R = (n-1)G$ (यहाँ $i_g = \frac{V}{G}$)

35. (c) अमीटर सदैव परिपथ के श्रेणीक्रम में जोड़ा जाता है।

36. (c) यदि अमीटर का प्रतिरोध r है तब

$20 = (R + r)4 \Rightarrow R + r = 5 \Rightarrow R < 5\,\Omega$

37. (b) $S = \frac{i_g \times G}{i - i_g} = \frac{10 \times 10^{-3} \times 50}{1 - 10^{-3} \times 10} = \frac{50}{99}\,\Omega$ समान्तर क्रम में

38. (b) $\because\ i_g$ का $(100 - 90)\%$ $i = \frac{i}{10}$

$\Rightarrow$ आवश्यक शण्ट $S = \frac{G}{(n-1)} = \frac{900}{(10-1)} = 100\ \Omega$

39. (d) $R = \frac{V}{i_g} - G = \frac{100}{10 \times 10^{-3}} - 25 = 9975\ \Omega$

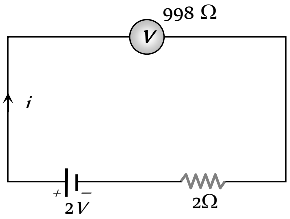
40. (b) विभव प्रवणता $x = \frac{V}{L} = \frac{iR}{L}$

$\Rightarrow x = \frac{2}{(15+5)} \times \frac{15}{10} = \frac{3}{2000}\,volt/cm$

41. (a) $S = \frac{G}{\frac{i}{i_g} - 1} = \frac{25}{\frac{5}{50 \times 10^{-6}} - 1} = \frac{25}{10^5 - 1} = \frac{25}{10^5} = 2.5 \times 10^{-4}\Omega$

42. (b) संतुलित व्हीटस्टोन सेतु में, धारामापी एवं सेल की भुजाओं को परस्पर बदलने पर इसका संतुलन अप्रभावित रहता है।

43. (c) मापन में त्रुटि = वास्तविक मान – मापित मान



वास्तविक मान = 2V

$i = \frac{2}{998 + 2} = \frac{1}{500}A$

$E = V + ir \Rightarrow V = E - ir = 2 - \frac{1}{500} \times 2 = \frac{998}{500}V$

$\therefore$ मापित मान $= \frac{998}{500}V$

$\Rightarrow$ त्रुटि $= 2 - \frac{998}{500} = 4 \times 10^{-3}volt$

44. (d) मानक सेल का वि.वा बल, प्रायोगिक सेल से अधिक होना चाहिए अन्यथा संतुलन बिन्दु प्राप्त नहीं होगा।

45. (a)

46. (b) सामान्यतः वोल्टमीटर सदैव वास्तविक मान से कम पाठ देता है क्योंकि यह परिपथ से अल्प धारा लेता है।

47. (c) मीटर सेतु के सिद्धान्त से, $\frac{R}{80}=\frac{AC}{BC}=\frac{20}{80} \Rightarrow R=20\,\Omega$

48. (a) $E \propto l$ (संतुलन लम्बाई)

49. (b) $r=\left(\frac{l_1-l_2}{l_2}\right)\times R'=\left(\frac{l_1-2}{2}\right)\times 5$ ... (i)

एवं $r=\left(\frac{l_1-3}{3}\right)\times 10$ ... (ii)

समीकरण (i) व (ii) को हल करने पर $r = 10\,\Omega$

50. (a)

51. (b) $c\,b\,d$ भाग में

$$V_c-V_b=V_b-V_d \Rightarrow V_b=\frac{V_c+V_d}{2}$$

भाग $c\,a\,d$ में

$$V_c-V_a>V_a-V_d \Rightarrow \frac{V_c+V_d}{2}>V_a \Rightarrow V_b>V_a$$

52. (c) संतुलन की स्थिति में, S वाली शाखा से कोई धारा प्रवाहित नहीं होगी।

53. (b) शण्ट प्रतिरोध $S=\frac{Gi_g}{i-i_g}=\frac{50\times100\times10^{-6}}{(10-100\times10^{-6})}$

$$\Rightarrow S=5\times10^{-4}\,\Omega$$

54. (b) $E=x\,l=\frac{V}{l}=\frac{iR}{L}\times l \Rightarrow E=\frac{e}{(R+R_h+r)}\times\frac{R}{L}\times l$

$$\Rightarrow E=\frac{10}{(5+4+1)}\times\frac{5}{5}\times3=3\,V$$

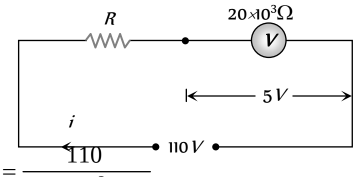
55. (a) विभव प्रवणता $=\frac{V}{L}=\frac{iR}{L}=\frac{i\rho L}{AL}=\frac{i\rho}{A}$

$$=\frac{0.2\times40\times10^{-8}}{8\times10^{-6}}=10^{-2}\,V/m$$

56. (b) $i_g=i$ का 2% $=\frac{i}{50} \Rightarrow S=\frac{G}{(n-1)}=\frac{G}{(50-1)}=\frac{G}{49}$

57. (d) एक आदर्श वोल्टमीटर का प्रतिरोध अनन्त होता है।

58. (c)



यहाँ $i=\frac{110}{20\times10^3+R}$

$$\because\ V=iR \Rightarrow 5=\left(\frac{110}{20\times10^3+R}\right)\times20\times10^3$$

$$\Rightarrow 10^5+5R=22\times10^5 \Rightarrow R=21\times\frac{10^5}{5}=420\,K\Omega$$

59. (c) कान्सटेन्टेन तार का प्रतिरोध ताप गुणांक नगण्य होने के कारण, ताप बढ़ने पर इसके प्रतिरोध में कोई परिवर्तन नहीं होगा।

60. (d) वोल्टमीटर का प्रतिरोध उच्च होने के कारण यह परिपथ से बहुत अल्प धारा लेता है। अतः बाह्य परिपथ में विभव पतन भी कम होगा।

61. (a) श्रेणी क्रम में प्रतिरोध जोड़कर

$$R=\frac{V}{i_g}-G=\frac{10}{1}-7=3\,\Omega$$

62. (a) तार की पूरी लम्बाई पर विभव में पतन $= 2\,V$

$\therefore$ तार की प्रति इकाई लम्बाई पर विभव पतन $=\frac{2}{4}=0.5\frac{V}{m}$

63. (d) $\frac{X}{1}=\frac{20}{80} \Rightarrow X=\frac{1}{4}\Omega=0.25\,\Omega$

64. (a) स्विच S चाहे बंद रहे या खुला धारामापी का पाठ अपरिवर्तित रहता है। अतः स्विच से कोई धारा प्रवाहित नहीं होगी अर्थात् R एवं G श्रेणीक्रम में हैं एवं इनमें से समान धारा प्रवाहित होगी $I_R=I_G$

65. (d) चूँकि सेतु संतुलित है इसलिए कुंजी को दबाने पर प्रतिरोधों से प्रवाहित धारा में कोई परिवर्तन नहीं होगा। अतः धारामापी का विक्षेप जिस किसी भी दिशा में है उसी दिशा में रहेगा।

66. (b) $i_gS=(i-i_g)G \Rightarrow i_g(S+G)=iG$

$$\Rightarrow \frac{i_g}{i}=\frac{G}{S+G}=\frac{8}{2+8}=0.8$$

67. (a) विभव प्रवणता $x=\frac{e}{(R+R_h+r)}\cdot\frac{R}{L}$

$$\Rightarrow x=\frac{2.5}{(20+80+0)}\times\frac{20}{10}=5\times10^{-5}\,\frac{V}{mm}$$

68. (b) दिया है $i_g=2mA,\ i=20mA, G=180\,\Omega$

$$\frac{i_g}{i}=\frac{S}{G+S} \Rightarrow 180+S=10S \Rightarrow S=\frac{180}{9}=20\Omega$$

69. (c) शण्ट युक्त अमीटर का प्रतिरोध $=\frac{GS}{G+S}$

एवं $\frac{i}{i_g}=1+\frac{G}{S} \Rightarrow \frac{GS}{G+S}=\frac{i_g.G}{i}$

$$\Rightarrow \frac{GS}{G+S}=\frac{0.05\times120}{10}=0.6\,\Omega$$

70. (c) $r=\frac{(l_1-l_2)}{l_2}\times R'=\left(\frac{60-50}{50}\right)\times6=1.2\,\Omega$

71. (d) $\frac{i}{i_g}=1+\frac{G}{S}$ से

$$\Rightarrow \frac{i}{100\times10^{-3}}=1+\frac{1000}{S} \Rightarrow S=\frac{1000}{9}=111\,\Omega$$

72. (c) विभव प्रवणता $x=\frac{V}{L}=\frac{e}{(R+R_h+r)}\cdot\frac{R}{L}$

$$\Rightarrow 2.2\times10^{-3}=\frac{2.2}{(10+R_h)}\times1 \Rightarrow R'=990\,\Omega$$

73. (a) $\frac{i}{i_g}=\frac{G+S}{S} \Rightarrow \frac{i_g}{i}=\frac{S}{G+S}=\frac{2.5}{27.5}=\frac{1}{11}$

74. (c) परिपथ का कुल प्रतिरोध $= \frac{80}{2} + 20 = 60\ \Omega$

$\Rightarrow$ मुख्य धारा $i = \frac{2}{60} = \frac{1}{30} A$

वोल्टमीटर एवं 80 Ω प्रतिरोध का संयोजन 20 Ω के साथ श्रेणी क्रम में है। इसलिए 20 Ω एवं इस संयोजन से प्रवाहित धारा = $= \frac{1}{30} A$ समान होगी

चूँकि वोल्टमीटर का प्रतिरोध भी 80Ω है इसलिए यह धारा 80Ω प्रतिरोध एवं वोल्टमीटर में समान रूप में बँट जाएगी (अर्थात् $\frac{1}{60} A$ प्रत्येक में)

80Ω प्रतिरोध पर विभवान्तर $= \frac{1}{60} \times 80 = 1.33\ V$

75. (a) विभव प्रवणता $x = \frac{V}{L} = \frac{iR}{L} = \frac{i\left(\frac{\rho L}{A}\right)}{L} = \frac{i\rho}{A}$

76. (d) यहाँ $n = \frac{10}{2} = 5$

$\therefore\ R = (n-1)G = (5-1)2000 = 8000\ \Omega$

77. (b) $r = \left(\frac{l_1 - l_2}{l_1}\right)R = 0.5\,\Omega$

78. (a)

79. (b) $V = i.R. = \frac{e}{(R + R_h + r)}.R \Rightarrow 10^{-3} = \frac{2}{(10 + R + r)} \times 10$

$\Rightarrow R = 19{,}989\,\Omega$

80. (a)

81. (c) $2R > 20 \Rightarrow R > 10\Omega$

82. (c) $\frac{i}{i_g} = 1 + \frac{G}{S} \Rightarrow \frac{4}{1} = 1 + \frac{R}{S} \Rightarrow S = \frac{R}{3}$

83. (a) जब अमीटर को परिपथ के समान्तर क्रम में जोड़ दिया जाता है परिपथ का कुल प्रतिरोध घट जाता है। अतः बैटरी से अधिक धारा ली जाती है जिससे अमीटर को नुकसान पहुँचता है।

84. (a) $r = \left(\frac{l_1 - l_2}{l_2}\right) \times R' \Rightarrow r = \left(\frac{55-50}{50}\right) \times 10 = 1\Omega$

85. (b) $R = \frac{V}{i_g} - G = \frac{18}{3 \times 10^{-3}} - 12 = 5988\ \Omega$

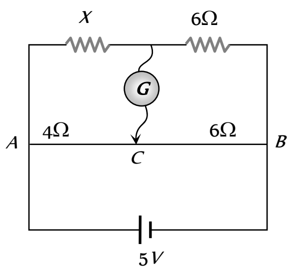
86. (d)

87. (c) $R = \frac{V}{i_g} - G = \frac{6}{6 \times 10^{-3}} - 25 = 975\,\Omega$ (श्रेणीक्रम में)

88. (d) $i_g = i\frac{S}{G+S} \Rightarrow 0.01 = 10\frac{S}{25+S}$

$\Rightarrow 1000\,S = 25 + S \Rightarrow S = \frac{25}{999}\Omega$

89. (c)



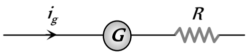
भाग AC का प्रतिरोध

$R_{AC} = 0.1 \times 40 = 4\Omega$ एवं $R_{CB} = 0.1 \times 60 = 6\Omega$

संतुलन की स्थिति में $\frac{X}{6} = \frac{4}{6} \Rightarrow X = 4\Omega$

तुल्य प्रतिरोध $R_{eq} = 5\Omega$ इसलिए बैटरी से ली गई धारा $i = \frac{5}{5} = 1A$

90. (a) $(R+G)i_g = V \Rightarrow (R+G) = \frac{V}{i_g}$

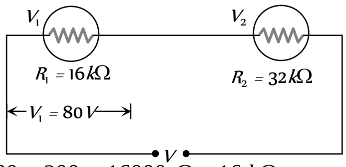


$= \frac{3}{30 \times 16 \times 10^{-6}} = 6.25 k\Omega$

$\therefore\ R$ का मान लगभग $6k\Omega$ है

यह वोल्टमीटर श्रेणीक्रम में जोड़ा गया है।

91. (d)



$R_1 = 80 \times 200 = 16000\ \Omega = 16\ k\Omega$

V_1 से प्रवाहित धारा = V_2 से प्रवाहित धारा

$= \frac{80}{16 \times 10^3} = 5 \times 10^{-3} A$.

इसलिए V_2 के सिरों पर विभवान्तर

$V_2 = 5 \times 10^{-3} \times 32 \times 10^3 = 160$ volt

अतः लाइन वोल्टेज $V = V_1 + V_2 = 80 + 160 = 240\,V$

92. (d) $V = xl \Rightarrow iR = xl$

$\Rightarrow\ i \times 10 = \left(\frac{2 \times 10^{-3}}{10^{-2}}\right) \times 50 \times 10^{-2} = 0.1$

$\Rightarrow\ i = 10 \times 10^{-3} A = 10\ mA$

93. (d) $E = \frac{e}{(R + R_h + r)}\frac{R}{L} \times l = \frac{2}{(10+40+0)} \times \frac{10}{1} \times 0.4 = 0.16V$

94. (c) $\frac{i}{i_g} = 1 + \frac{G}{S} \Rightarrow \frac{5}{2} = 1 + \frac{12}{S} \Rightarrow S = 8\Omega$. (समान्तर में)

95. (d) $\frac{i_g}{i} = \frac{S}{G+S} \Rightarrow \frac{5}{100} = \frac{S}{G+S} \Rightarrow S = \frac{G}{19}$

96. (a) $R = G(n-1) = 50 \times 10^3(3-1) = 10^5\,\Omega$

97. (c) $\frac{E_1}{E_2} = \frac{l_1 + l_2}{l_1 - l_2} = \frac{58+29}{58-29} = \frac{3}{1}$

98. (a) $R = \frac{V}{i_g} - G = \frac{10}{10 \times 10^{-3}} - 1 = 999\,\Omega$

99. (d) धारामापी को वोल्टमीटर में रूपान्तरित करने के लिए एक प्रतिरोध R श्रेणीक्रम में जोड़ा गया है

$\therefore\ i_g = \frac{V_1}{R+G}$ एवं $i_g = \frac{V_2}{2R+G}$

$$\Rightarrow \frac{V_1}{R+G} = \frac{V_2}{2R+G} \Rightarrow \frac{V_2}{V_1} = \frac{2R+G}{R+G} = \frac{2(R+G)-G}{(R+G)}$$

$$= 2 - \frac{G}{(R+G)} \Rightarrow V_2 = 2V_1 - \frac{V_1 G}{(R+G)} \Rightarrow V_2 < 2V_1$$

100. (d) यदि वोल्टमीटर आदर्श है तब दिया गया परिपथ रहता है इसलिए वोल्टमीटर का पाठ सेल के वि. वा. बल 6 V के तुल्य होगा।

101. (c) $\frac{i_g}{i} = \frac{S}{G+S} = \frac{4}{36+4} = \frac{1}{10}$ $i.e. 10\%$.

102. (d) वोल्टमीटर के समान्तर क्रम में प्रतिरोध R जोड़ने पर इसका प्रभावी प्रतिरोध घट जाता है। अतः इसके सिरों पर अपेक्षाकृत कम वोल्टेज आरोपित होता है अर्थात् V घट जाएगा। चूँकि कुल मिलाकर प्रतिरोध घटता है इसलिए अधिक धारा प्रवाहित होगी अर्थात् A बढ़ जाएगा।

103. (c) विभव प्रवणता $x = \frac{e}{(R + R_h + r)} \cdot \frac{R}{L}$

$$\Rightarrow \frac{10^{-3}}{10^{-2}} = \frac{2}{(3 + R_h + 0)} \times \frac{3}{1} \Rightarrow R_h = 57\Omega$$

104. (c) $\frac{i}{i_g} = 1 + \frac{G}{S} \Rightarrow \frac{1}{10^{-3}} = 1 + \frac{20}{S} \Rightarrow S = \frac{20}{999} \approx 0.02\Omega$

105. (a) वोल्टमीटर का प्रतिरोध उच्च होना चाहिए।

106. (c) यदि वोल्टमीटर के स्थान पर अमीटर (समान्तर क्रम में) का उपयोग किया जाए तो यह परिपथ में अत्यधिक धारा के कारण नष्ट हो जाएगा अतः इस अत्यधिक धारा को नियंत्रित करने के लिए एक उच्च मान का प्रतिरोध श्रेणी क्रम में जोड़ना चाहिए।

107. (c) विभव प्रवणता $x = \frac{e}{(R + R_h + r)} \cdot \frac{R}{L}$

$$= \frac{3}{(20 + 10 + 0)} \times \frac{20}{10} = 0.2$$

108. (d) $\frac{E_1}{E_2} = \frac{l_1 + l_2}{l_1 - l_2} = \frac{(6+2)}{(6-2)} = \frac{2}{1}$

109. (c) विभवमापी का तार कांसटेण्टेन या मेंगनिन का बना होता है।

110. (a)

111. (a) $\frac{i}{i_g} = 1 + \frac{G}{S} \Rightarrow \frac{i.G}{V_g} = 1 + \frac{G}{S} \Rightarrow \frac{100 \times 10^{-3} \times 40}{800 \times 10^{-3}} = 1 + \frac{40}{S}$

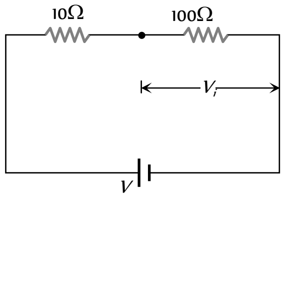
$$\Rightarrow S = 10\Omega$$

112. (a) $i_g = i\frac{S}{G+S} \Rightarrow 10 \times 10^{-3} = \frac{S}{100 + S} \times 100 \times 10^{-3}$

$$90\ S = 1000 \Rightarrow S = \frac{1000}{90} = 11.11\ \Omega$$

113. (c) वोल्टमीटर जोड़ने से पहले, 100Ω प्रतिरोध के सिरों पर विभवान्तर

$$V_i = \frac{100}{(100+10)} \times V = \frac{10}{11} V$$

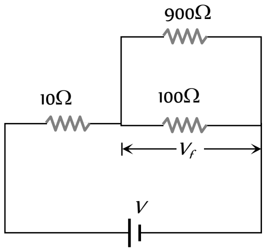


अन्त में 100Ω के सिरों पर वोल्टमीटर जोड़ने के बाद

तुल्य प्रतिरोध $= \frac{100 \times 900}{(100 + 900)} = 90\Omega$

अन्त में विभवान्तर

$$V_f = \frac{90}{(90+10)} \times V = \frac{9}{10} V$$



$\%$ त्रुटि $= \frac{V_i - V_f}{V_i} \times 100$

$$= \frac{\frac{10}{11}V - \frac{9}{10}V}{\frac{10}{11}V} \times 100 = 1.0.$$

114. (b) विभव प्रवणता $= \frac{e.R}{(R+r).L} = \frac{10 \times 3}{(3+3) \times 5}$

$$= 1V/m = 10\ mV/cm.$$

115. (c) $\frac{i}{i_g} = 1 + \frac{G}{S} \Rightarrow \frac{1}{10^{-5}} = 1 + \frac{100}{S} \Rightarrow S \approx \frac{100}{10^5} = 10^{-3}\Omega$

116. (d) $\frac{i_g}{i} = \frac{S}{G+S} = \frac{4}{36+4} = \frac{4}{40} = \frac{1}{10}$

117. (a) $i = \frac{V}{R} \Rightarrow 2 = \frac{6}{\frac{6 \times 3}{6+3} + R} = \frac{6}{2+R} \Rightarrow R = 1\ \Omega$

118. (b) $i_g = i\frac{S}{G+S} \Rightarrow \frac{0.01}{10} = \frac{5}{50+S} \Rightarrow S = \frac{50}{999} = 0.05\Omega$

119. (d) $S = \left(\frac{100 - l}{l}\right).R$

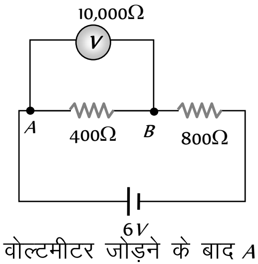
प्रारम्भ में $30 = \left(\frac{100 - l}{l}\right) \times 10 \Rightarrow l = 25cm$

अन्त में, $10 = \left(\frac{100 - l}{l}\right) \times 30 \Rightarrow l = 75cm$

इसलिए विस्थापन $= 50cm$.

120. (c) विभव प्रवणता $(x) = \frac{i\rho}{A} = \frac{0.1 \times 10^{-7}}{10^{-6}} = 10^{-2}\ V/m$

121. (d) वोल्टमीटर जोड़ने से पहले $400\ \Omega$ के सिरों पर विभवान्तर



$$V_i = \frac{400}{(400 + 800)} \times 6 = 2V$$

वोल्टमीटर जोड़ने के बाद A व B के बीच तुल्य प्रतिरोध

$$= \frac{400 \times 10{,}000}{(400 + 10{,}000)} = 384.6\Omega$$

अतः वोल्टमीटर द्वारा मापा गया विभवान्तर

$$V_f = \frac{384.6}{(384.6 + 800)} \times 6 = 1.95V$$

मापन में त्रुटि $= V_i - V_f = 2 - 1.95 = 0.05\ V$

122. (c) $\frac{i}{i_g} = 1 + \frac{G}{S} \Rightarrow \frac{5}{0.05} = 1 + \frac{50}{S}$

$\Rightarrow S = \frac{50}{99} = \frac{\rho \times l}{A} \Rightarrow l = \frac{50}{99} \times \frac{2.97 \times 10^{-2} \times 10^{-4}}{5 \times 10^{-7}} = 3m$

123. (a) $\frac{i}{i_g} = 1 + \frac{G}{S} \Rightarrow \frac{10}{1} = 1 + \frac{0.81}{S} \Rightarrow S = 0.09\Omega$

124. (a) विभवमापी के सिद्धांत से $V \propto l$

$\Rightarrow \frac{V}{E} = \frac{l}{L}$; यहाँ V = बैटरी का वि.वा.बल, E = मानक बैटरी का वि.वा.बल, L = विभवमापी तार की लम्बाई

$V = \frac{El}{L} = \frac{30E}{100}$

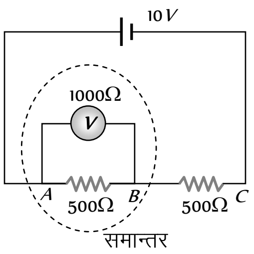
125. (b) $E = \frac{e}{(R + R_h + r)} \cdot \frac{R}{L} \times l$

$\Rightarrow 10 \times 10^{-3} = \frac{2}{(10 + R + 0)} \times \frac{10}{1} \times 0.4 \Rightarrow R = 790\Omega$

126. (b) $r = R\left(\frac{l_1}{l_2} - 1\right) = 2\left(\frac{150}{100} - 1\right) = 1\Omega$

127. (d) A व B के बीच प्रतिरोध $= \frac{1000 \times 500}{(1500)} = \frac{1000}{3}$

इसलिए परिपथ का तुल्य प्रतिरोध



$R_{eq} = 500 + \frac{1000}{3} = \frac{2500}{3}$

$\therefore$ सेल से ली गई धारा

$i = \frac{10}{(2500/3)} = \frac{3}{250} A$

वोल्टमीटर का पाठ अर्थात् AB के सिरों पर विभवान्तर

$= \frac{3}{250} \times \frac{1000}{3} = 4\ V$

128. (d) $i_g = \frac{i}{10} \Rightarrow$ आवश्यक शण्ट $S = \frac{G}{(n-1)} = \frac{90}{(10-1)} = 10\ \Omega$

129. (b) $i_g = \frac{50}{10 \times 10^{-3}} - 40 = 4960\ \Omega$

130. (c) पोस्ट ऑफिस बॉक्स, व्हीटस्टोन सेतु के सिद्धान्त पर आधारित है।

131. (d) पूर्ण विक्षेप धारा $i_g = 25 \times 4 \times 10^{-4} = 100 \times 10^{-4} A$

अब $R = \frac{V}{I_g} - G = \frac{25}{100 \times 10^{-4}} - 50 = 2450\ \Omega$ श्रेणी क्रम में

132. (a) संतुलन की स्थिति में, $\frac{R_1}{R_2} = \frac{l_1}{l_2} = \frac{l_1}{100 - l_1}$

$\Rightarrow \frac{X}{Y} = \frac{20}{80} = \frac{1}{4}$ .....(i)

एवं $\frac{4X}{Y} = \frac{l}{100 - l}$ .....(ii)

$\Rightarrow \frac{4}{4} = \frac{l}{100 - l} \Rightarrow l = 50\ cm$

133. (c)

134. (d) $S = \left(\frac{i_g}{i - i_g}\right) \times G = \frac{100 \times 10^{-6}}{(10 \times 10^{-3} - 100 \times 10^{-6})} \times 50 \approx 0.5\Omega$

(समान्तर क्रम में)

135. (d) $E = \frac{e}{(R + R_h + r)} \cdot \frac{R}{L} \times l \Rightarrow 0.4 = \frac{5}{(5 + 45 + 0)} \times \frac{5}{10} \times l$

$\Rightarrow l = 8\ m$

136. (a) इकाई लम्बाई पर विभवान्तर $= \frac{V}{L} = \frac{2}{4} = 0.5\ V/m$

137. (a)

138. (b) $r = R\left(\frac{l_1}{l_2} - 1\right) = 2\left(\frac{240}{120} - 1\right) = 2\Omega$

139. (d) $E = \frac{V}{l}$; E = नियत (विभव प्रवणता है)

$\Rightarrow \frac{V_1}{l_1} = \frac{V_2}{l_2} \Rightarrow \frac{1.1}{140} = \frac{V}{180} \Rightarrow V = \frac{180 \times 1.1}{140} = 1.41\ V$

140. (a) $I_G \times G = (I - I_G)S \Rightarrow I = \left(1 + \frac{G}{S}\right) I_G \Rightarrow I = 100.1\ mA$

141. (c) माना मीटर सेतु के गेपों में जोड़े गये प्रतिरोधों में बड़ा प्रतिरोध R एवं छोटा प्रतिरोध S है

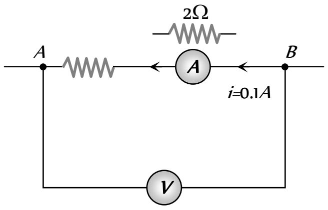
$\therefore S = \left(\frac{100 - l}{l}\right) R = \frac{100 - 20}{20} R = 4R$ .....(i)

जब प्रतिरोध R के साथ 15Ω का प्रतिरोध जोड़ दिया जाता है तब

$S = \left(\frac{100 - 40}{40}\right)(R + 15) = \frac{6}{4}(R + 15)$ .... (ii)

समीकरण (i) व (ii) से $R = 9\Omega$

142. (a) निम्न चित्रानुसार



वोल्टमीटर का पाठ = A व B के बीच विभवान्तर

$= i(R + 2) \Rightarrow 12 = 0.1(R + 2) \Rightarrow R = 118\ \Omega$

143. (a) विभव प्रवणता $x = \frac{e}{(R + R_h + r)} \cdot \frac{R}{L}$

$\Rightarrow \frac{0.2 \times 10^{-3}}{10^{-2}} = \frac{2}{(R + 490 + 0)} \times \frac{R}{1} \Rightarrow R = 4.9\ \Omega$

Critical Thinking Questions

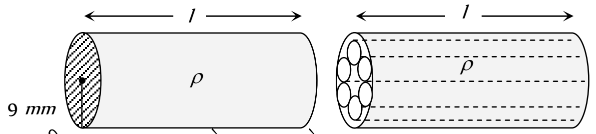
1. (a) प्रारम्भ में : दी गई केबिल का प्रतिरोध

$R = \rho \frac{l}{\pi \times (9 \times 10^{-3})^2}$ ... (i)

अन्त में : प्रत्येक ताबें के तार का प्रतिरोध

$R' = \rho \frac{l}{\pi \times (3 \times 10^{-3})^2}$ अतः केबिल का तुल्य प्रतिरोध

$R_{eq} = \frac{R'}{6} = \frac{1}{6} \times \left(\rho \frac{l}{\pi \times (3 \times 10^{-3})^2}\right)$ ... (ii)



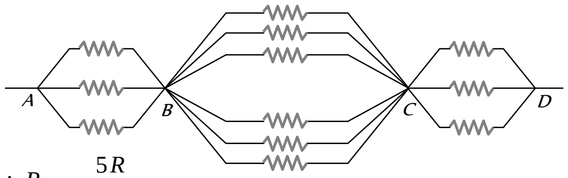
समीकरण (i) व (ii) को हल करने पर $R_{=} = 7.5\ \Omega$

2. (a) $\frac{R_A}{R_B} = \left(\frac{r_B}{r_A}\right)^4 \Rightarrow \frac{R_A}{R_B} = \left(\frac{1}{2}\right)^4 = \frac{1}{16} \Rightarrow R_B = 16R_A$

जब R_A एवं R_B को समान्तर क्रम में जोड़ दिया जाता है तुल्य प्रतिरोध $R_{eq} = \frac{R_A R_B}{(R_A + R_B)} = \frac{16}{17} R_A$

यदि $R_A = 4.25\Omega$ तब $R_{eq} = 4\Omega$ अतः विकल्प (a) सही है

3. (c) दिये गये परिपथ को निम्न प्रकार से सरल करने पर



$\therefore R_{AD} = \frac{5R}{6}$

4. (c) माना आवश्यक कार्य के लिए n प्रतिरोधों की आवश्यकता है माना संयोजन का तुल्य प्रतिरोध R' एवं इसकी धारा रेटिंग i' है एवं ऊर्जा संरक्षण से

संयोजन द्वारा व्यय ऊर्जा = $n \times$ (प्रत्येक प्रतिरेध द्वारा व्यय ऊर्जा)

$\Rightarrow i'^2 R' = n \times i^2 R \Rightarrow n = \left(\frac{i'}{i}\right)^2 \times \left(\frac{R'}{R}\right) = \left(\frac{4}{1}\right)^2 \times \left(\frac{5}{10}\right) = 8$

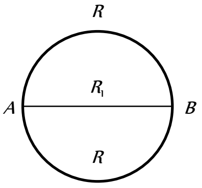
5. (c) AB के परितः प्रतिरोध $= \frac{1}{R'} = \frac{1}{R} + \frac{1}{R} + \frac{1}{R_1}$

$R_1 = 2 \times 10^{-6}\Omega$

एवं $R = \pi \times 1 \times 10^{-6}\Omega$

सरल करने पर

$R' = 0.88 \times 10^{-6}\Omega$



6. (b) स्थायी अवस्था में, संधारित्र से कोई धारा प्रवाहित नहीं होगी। बैटरी द्वारा प्रदाय कुल धारा

$i = \frac{6}{2.8 + 1.2} = \frac{3}{2}$

2Ω प्रतिरोध से प्रवाहित धारा $= \frac{3}{2} \times \frac{3}{5} = 0.9A$

7. (d) समय $t = 0$ पर अर्थात् जब संधारित्र आवेशित हो रहा है धारा $i = \frac{2}{1000} = 2mA$

जब संधारित्र पूर्णतः आवेशित हो जाता है, तब इससे कोई धारा प्रवाहित नहीं होगी अतः परिपथ से प्रवाहित धारा $i = \frac{2}{2000} = 1mA$

8. (d) बल्ब में प्रवाहित धारा $= \frac{P}{V} = \frac{4.5}{1.5} = 3A$

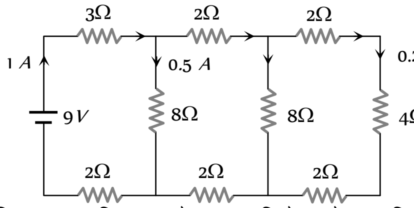
$1\ \Omega$ प्रतिरोध से प्रवाहित धारा $= \frac{1.5}{1} = 1.5A$

अतः सेल से ली गई कुल धारा $i = 3 + 1.5 = 4.5A$

अब $E = V + ir \Rightarrow E = 1.5 + 4.5 \times (2.67) = 13.5V$

9. (d) परिपथ का तुल्य प्रतिरोध $R = 9\Omega$

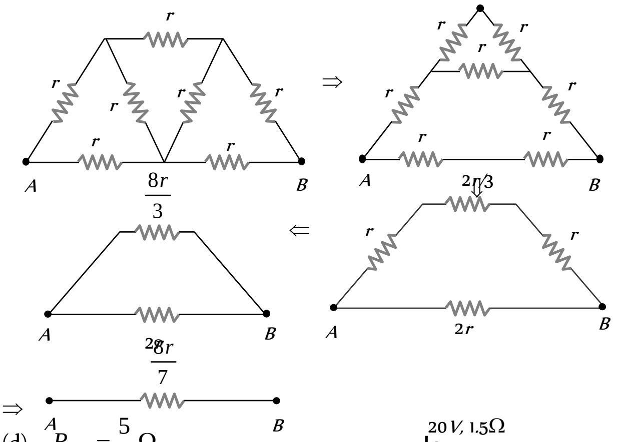
$\therefore$ मुख्य धारा $i = \frac{V}{R} = \frac{9}{9} = 1A$



उचित धारा वितरण से, 4Ω प्रतिरोध से प्रवाहित धारा 0.25 A है।

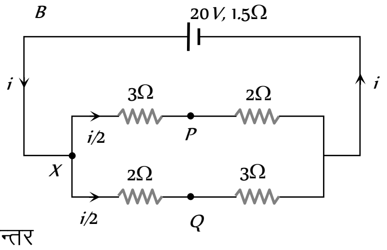
10. (b) प्रतिरोधों की अधिकतम संख्या $= 2^{n-1} = 2^{3-1} = 4$

11. (d) दिये गये परिपथ को चित्रानुसार सरल करने पर



12. (d) $R_{eq} = \frac{5}{2}\Omega$

$i = \frac{20}{\frac{5}{2} + 1.5} = 5A$



X व P के बीच विभवान्तर

$V_X - V_P = \left(\frac{5}{2}\right) \times 3 = 7.5V$ ....(i)

$$V_X - V_Q = \frac{5}{2} \times 2 = 5V \quad ...(ii)$$

समीकरण (i) व (ii) को हल करने पर

$V_P - V_Q = -2.5\ volt; V_Q > V_P$

Short Trick : $(V_P - V_Q) = \frac{i}{2}(R_2 - R_1) = \frac{5}{2}(2-3) = -2.5$

$\Rightarrow V_Q > V_P$

13. (c) $R_{t_1} = R_1(1+\alpha_1 t)$ एवं $R_{t_2} = R_2(1+\alpha_2 t)$

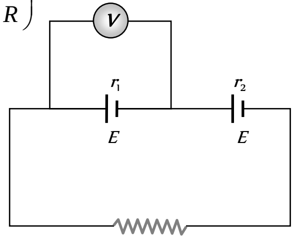
एवं $R_{eq.} = R_{t_1} + R_{t_2} \Rightarrow R_{eq} = R_1 + R_2 + (R_1\alpha_1 + R_2\alpha_2)t$

$$\Rightarrow R_{eq} = (R_1 + R_2)\left\{1 + \left(\frac{R_1\alpha_1 + R_2\alpha_2}{R_1 + R_2}\right).t\right\}$$

अतः $\alpha_{eff} = \frac{R_1\alpha_1 + R_2\alpha_2}{R_1 + R_2}$

14. (b) माना किसी एक सेल के सिरों पर विभवान्तर V है तब

$$V = E - ir = E - r_1\left(\frac{2E}{r_1 + r_2 + R}\right)$$



परन्तु $V = 0$

$\Rightarrow E - \frac{2Er_1}{r_1 + r_2 + R} = 0$

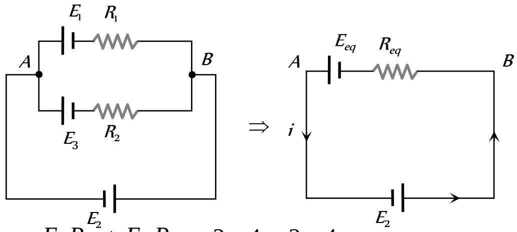
$\Rightarrow r_1 + r_2 + R = 2r_1$

$\Rightarrow R = r_1 - r_2$

15. (b) वि.वा.बल $E = 5V$, आन्तरिक प्रतिरोध $r = \frac{5}{10} = 0.5\Omega$

प्रतिरोध से प्रवाहित धारा $i = \frac{5}{(2+0.5)} = 2A$

16. (b) दिये गये परिपथ को सरल करके पुनः बनाने पर

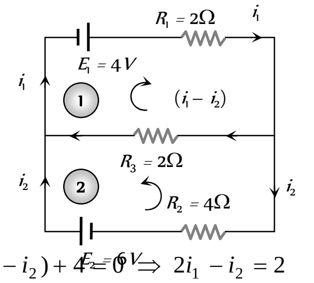


$$E_{eq} = \frac{E_1R_2 + E_2R_1}{R_1 + R_2} = \frac{2\times4 + 2\times4}{4+4} = 2V \text{ एवं}$$

$R_{eq} = \frac{4}{2} = 2\Omega$ धारा $i = \frac{2+2}{2} = 2A$ A से B की ओर E से होकर

17. (b) चित्र में दर्शाये गये लूप (1) व (2) में किरचॉफ नियम लगाने पर

लूप (1) में



$-2i_1 - 2(i_1 - i_2) + 4 = 0 \Rightarrow 2i_1 - i_2 = 2 \quad ...(i)$

लूप (2) में

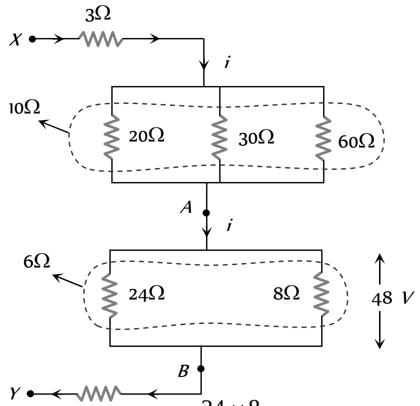
$-2(i_1 - i_2) + 4i_2 - 6 = 0 \Rightarrow -i_1 + 3i_2 = 3 \quad ...(ii)$

समीकरण (i) व (ii) को हल करने पर $i_1 = 1.8A$

18. (b) एक धारामापी को अमीटर में परिवर्तित करने के लिए एक शण्ट $S = \frac{I_g}{I - I_g}G$ को इसके समान्तर क्रम में जोड़ देते हैं।

एक धारामापी को वोल्टमीटर में परिवर्तित करने के लिए एक प्रतिरोध $R = \frac{V}{I_g} - G$ को इसके श्रेणी क्रम में जोड़ते हैं।

19. (a) दिये गये परिपथ को सरल करने पर



A व B के बीच तुल्य प्रतिरोध $= \frac{24\times8}{32} = 6\,\Omega$

A व B के बीच धारा $=$ X व Y के बीच धारा $= i = \frac{48}{6} = 8A$

X व Y के बीच प्रतिरोध $= (3+10+6+1) = 20\,\Omega$

$\Rightarrow X$ व Y के बीच विभवान्तर $= 8\times20 = 160\ V$

20. (d) $R_1 + R_2 = R_1(1+\alpha t) + R_2(1-\beta t)$

$\Rightarrow R_1 + R_2 = R_1 + R_2 + R_1\alpha t - R_2\beta t \Rightarrow \frac{R_1}{R_2} = \frac{\beta}{\alpha}$

21. (d) अनुगमित इलेक्ट्रॉनों का धारा घनत्व $j = nev$

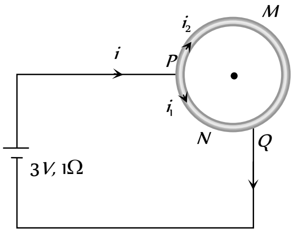
$n = 5\times10^7 cm^{-3} = 5\times10^7\times10^6 m^{-3}$.

$v = 0.4ms^{-1}, e = 1.6\times10^{-19}C \Rightarrow j = 3.2\times10^{-6}Am^{-2}$

आयनों का धारा घनत्व $= (4 - 3.2)\times10^{-} = 0.8\times10^{-6}\frac{A}{m^2}$

इससे हमें आयनों के लिए $v = 0.1\ ms^{-}$ प्राप्त होता है

22. (a) नीचे दिये गये चित्र में भाग PNQ का प्रतिरोध



$R_1 = \frac{10}{4} = 2.5\Omega$ एवं

भाग PMQ का प्रतिरोध

$R_2 = \frac{3}{4}\times10 = 7.5\Omega$

$$R_{eq} = \frac{R_1R_2}{R_1+R_2} = \frac{2.5\times7.5}{(2.5+7.5)} = \frac{15}{8}\Omega$$

मुख्य धारा $i = \frac{3}{\frac{15}{8}+1} = \frac{24}{23}A$

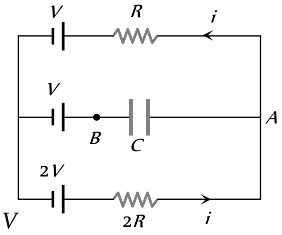
इसलिए, $i_1 = i\times\left(\dfrac{R_2}{R_1+R_2}\right)=\dfrac{24}{23}\times\left(\dfrac{7.5}{2.5+7.5}\right)=\dfrac{18}{23}A$

एवं $i_2 = i - i_1 = \dfrac{24}{23}-\dfrac{18}{23}=\dfrac{6}{23}A$

23. (c) जैसे कि I, R_6 पर निर्भर नहीं करता है, इससे कोई धारा प्रवाहित नहीं होती है अर्थात् R_1 व R_2 की सन्धि R_3 व R_4 की सन्धि समान विभव पर है।

तब $\dfrac{R_1}{R_2}=\dfrac{R_3}{R_4}$ (व्हीटस्टोन सेतु)

24. (c) A से वामावर्त चलने पर



$-iR - V + 2V - 2iR = 0$

या $3iR = V$ या $i = \dfrac{V}{3R}$

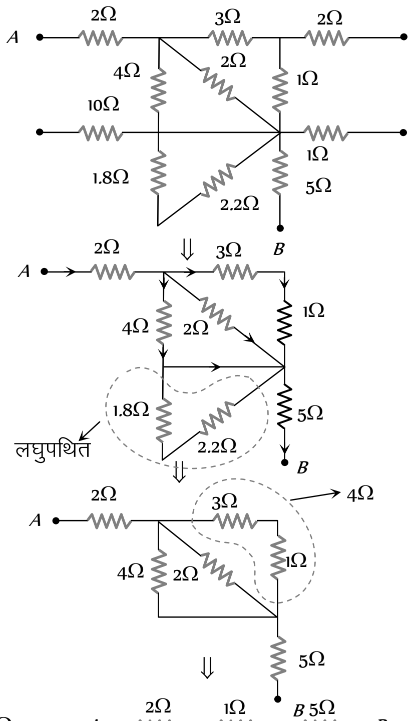
$V_A - V_B = iR + V - V = iR$

$\Rightarrow$ संधारित्र C पर विभव पतन $= \dfrac{V}{3}$

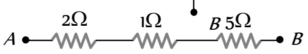
25. (b) माना प्रथम तार का द्रव्यमान m एवं प्रतिरोध R है एवं द्वितीय तार का द्रव्यमान $2m$ एवं प्रतिरोध $2R$ है। माना E = सेल का वि. वा.बल एवं S =तार के पदार्थ की विशिष्ट ऊष्मा है। प्रथम तार से प्रवाहित धारा $i_1 = \dfrac{3E}{R}$ एवं $i_1^2Rt = mS\,\Delta T$

द्वितीय तार से प्रवाहित धारा $i_2 = \dfrac{NE}{2R}$ एवं $i_2^2(2R)t = 2mS\,\Delta T$ अतः, $i_1 = i_2$ या $N = 6$

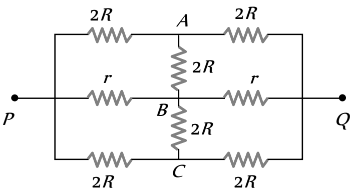
26. (b)



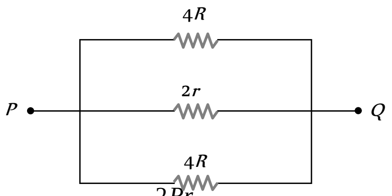
$R_{AB} = 8\Omega$ $\Rightarrow$



27. (a)



किसी भी परिपथ में समान विभव वाले बिन्दुओं के बीच जुड़े अवयवों को हटाया जा सकता है, क्योंकि ऐसा करने से परिपथ अप्रभावित रहता है। यहाँ सममिति से A, B एवं C समान विभव पर है। अतः उपरोक्त परिपथ को निम्न रूप से परिवर्तित किया जा सकता है।



प्रभावी प्रतिरोध $R_{eq} = \dfrac{2Rr}{R+r}$

28. (d) A व B के बीच विभवान्तर

$V_A - V_B = 1\times 1.5$

$\Rightarrow V_A - 0 = 1.5V \Rightarrow V_A = 1.5V$

B व C के बीच विभवान्तर

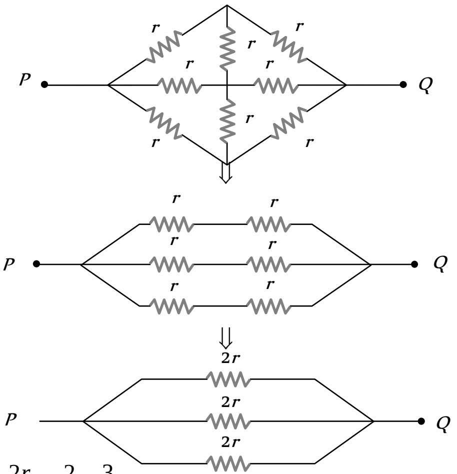
$V_B - V_C = 1\times 2.5 = 2.5V$

$\Rightarrow 0 - V_C = 2.5V \Rightarrow V_C = -2.5V$

C व D के बीच विभवान्तर

$V_C - V_D = -2V \Rightarrow -2.5 - V_D = -2 \Rightarrow V_D = -0.5V$

29. (b) परिपथ निम्न प्रकार से सरल कर सकते हैं



$R' = \dfrac{2r}{3} = \dfrac{2}{3}\times\dfrac{3}{2} = 1\Omega$

30. (b) $dQ = Idt \Rightarrow Q = \int_{t=2}^{t=3} Idt = \left[2\int_2^3 tdt + 3\int_2^3 t^2dt\right]$

$= \left[t^2\right]_2^3 + \left[t^3\right]_2^3 = (9-4) + (27-8) = 5 + 19 = 24C$

31. (d) $i = \dfrac{E_1 + E_2 + E_3 + ... + E_n}{(r_1 + r_2 + r_3 + ... + r_n)}$

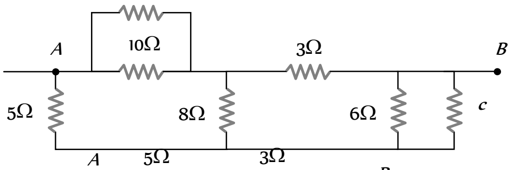
$= \dfrac{1.5(r_1 + r_2 + r_3 + ... + r_n)}{(r_1 + r_2 + r_3 + ... + r_n)} = 1.5A$

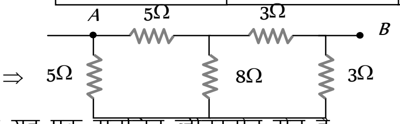
32. (a) संतुलन लम्बाई तार के अनुप्रस्थकाट के क्षेत्रफल पर निर्भर नहीं करती है।

33. (a) $\dfrac{R_1}{R_2} = \dfrac{(1+\alpha t_1)}{(1+\alpha t_2)} \Rightarrow \dfrac{10}{R_2} = \dfrac{(1+5\times 10^{-3}\times 20)}{(1+5\times 10^{-3}\times 120)} \Rightarrow R_2 \approx 15\Omega$

एवं $\frac{i_1}{i_2} = \frac{R_2}{R_1} \Rightarrow \frac{30}{i_2} = \frac{15}{10} \Rightarrow i_2 = 20\ mA$

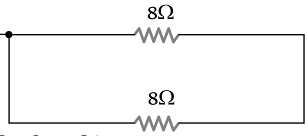
34. (b) दिये गये परिपथ को निम्न प्रकार से सरल करने पर





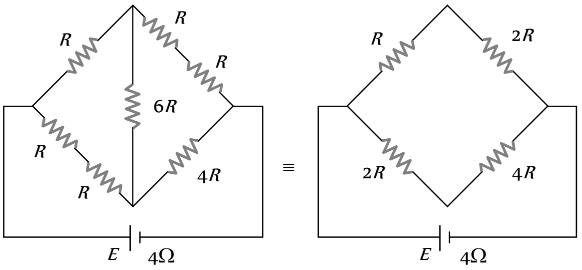
अब यह एक संतुलित व्हीटस्टोन सेतु है

इसलिए



$\Rightarrow R_{AB} = \frac{8 \times 8}{8+8} = \frac{64}{16} = 4\Omega$

35. (c)

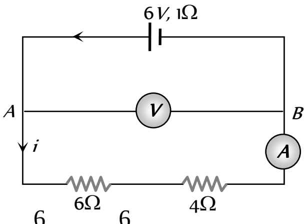


स्पष्ट है कि दिया गया परिपथ संतुलित व्हीटस्टोन सेतु है। इसे सरल करने पर A व B के बीच तुल्य प्रतिरोध R_{AB} है तब

$\frac{1}{R_{AB}} = \frac{1}{3R} + \frac{1}{6R} = \frac{2+1}{6R} = \frac{1}{2R} \Rightarrow R_{AB} = 2R$

अधिकतम शक्ति स्थानान्तरण के लिए $2R = 4\Omega \Rightarrow R = \frac{4}{2} = 2\Omega$

36. (c) दिये गये परिपथ को पुनः बनाने पर



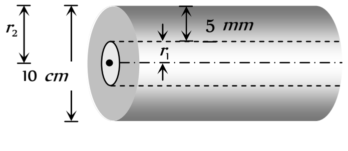
धारा $i = \frac{6}{6+4+1} = \frac{6}{11} A$

A व B के बीच विभवान्तर $V = \frac{6}{11} \times 10 = \frac{60}{11} V$

37. (a) $R = \rho.\frac{l}{A}$ से, यहाँ $A = \pi(r_2^2 - r_1^2)$

बाहरी व्यास $r_2 = 5 cm$

आन्तरिक व्यास $r_1 = 5 - 0.5 = 4.5\ cm$



इसलिए $R = 1.7 \times 10^{-8} \times \frac{5}{\pi\{(5\times10^{-2})^2 - (4.5\times10^{-2})^2\}}$

$= 5.6 \times 10^{-5}\Omega$

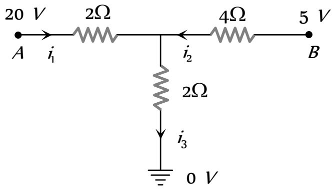
38. (a) यहाँ $R_{XWY} = \frac{R}{2\pi r} \times (r\alpha) = \frac{R\alpha}{2\pi} \quad \left(\because \alpha = \frac{l}{r}\right)$

एवं $R_{XZY} = \frac{R}{2\pi r} \times r(2\pi - \alpha) = \frac{R}{2\pi}(2\pi - \alpha)$

$R_{eq} = \frac{R_{XWY} R_{XZY}}{R_{XWY} + R_{XZY}} = \frac{\frac{R\alpha}{2\pi} \times \frac{R}{2\pi}(2\pi - \alpha)}{\frac{R\alpha}{2\pi} + \frac{R(2\pi - \alpha)}{2\pi}} = \frac{R\alpha}{4\pi^2}(2\pi - \alpha)$

39. (d) बैटरी को लघुपथित किया गया है इसलिए विभवान्तर शून्य होगा।

40. (a) माना दिखाये गये चित्र में सन्धि का विभव V है सन्धि नियम से



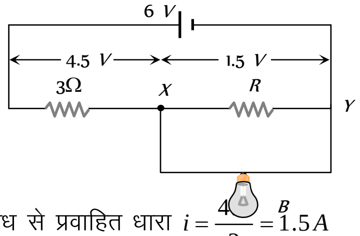
या $\frac{20 - V}{2} + \frac{5 - V}{4} = \frac{V - 0}{2}$

या $40 - 2V + 5 - V = 2V$ या $5V = 45 \Rightarrow V = 9V$

$\therefore i_3 = \frac{V}{2} = 4.5A$

41. (a) $E = x\,l = i\rho\,l \Rightarrow i = \frac{E}{\rho l} = \frac{E}{\rho l} = \frac{2.4 \times 10^{-3}}{1.2 \times 5} = 4 \times 10^{-4} A$

42. (b) जब बल्ब पूर्ण तीव्रता से जलता है तब इसके सिरों पर विभवान्तर 1.5 V होगा एवं 3 Ω के सिरों पर विभवान्तर 4.5 V होगा।



3 Ω प्रतिरोध से प्रवाहित धारा $i = \frac{4}{3} = 1.5A$

यही धारा X व Y के बीच प्रवाहित होगी

इसलिए $V_{XY} = iR_{XY} \Rightarrow 1.5 = 1.5R_{XY} \Rightarrow R_{XY} = 1\Omega$

43. (a) चित्र (b) में R_2 से प्रवाहित धारा $= i - \frac{i}{10} = \frac{9i}{10}$

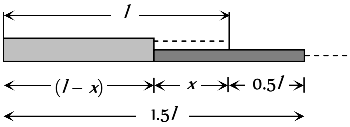
R_2 के सिरों पर विभवान्तर = R के सिरों पर विभवान्तर

$\Rightarrow R_2 \times \frac{9}{10} i = R \times \frac{i}{10}$ अर्थात् $R_2 = \frac{R}{9} = \frac{11}{9}\Omega$

$R_{eq} = \frac{R_2 \times R}{(R_2 + R)} = \frac{\frac{11}{9} \times \frac{11}{1}}{\frac{11}{9} + \frac{11}{1}} = \frac{11}{10}\Omega$

परिपथ का कुल प्रतिरोध $= \frac{11}{10} + R_1 = R = 11 \Rightarrow R_1 = 9.9\Omega$

44. (a) माना तार की प्रारम्भिक लम्बाई l एवं इसकी x लम्बाई को खींचा जाता है जिससे इसकी अन्तिम लम्बाई 1.5 l हो जाती है



तब $4R = \rho\dfrac{(l-x)}{A} + \rho\dfrac{(0.5l+x)}{A'}$ यहाँ $A' = \dfrac{x}{(0.5l+x)}A$

$\therefore\ 4\rho\dfrac{l}{A} = \rho\dfrac{l-x}{A} + \rho\dfrac{(0.5l+x)^2}{xA}$

या $4l = l - x + \dfrac{1}{4}\dfrac{l^2}{x} + \dfrac{x^2}{x} + \dfrac{lx}{x}$ या $\dfrac{x}{l} = \dfrac{1}{8}$

45. (b) श्रेणी क्रम में : विभवान्तर $\propto R$

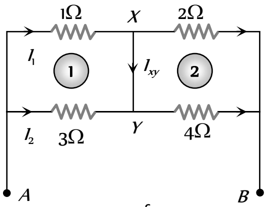
जब केवल S_1 बन्द है तब $V_1 = \dfrac{3}{4}E = 0.75E$

जब केवल S_2 बन्द है तब $V_2 = \dfrac{6}{7}E = 0.86E$

एवं जब S_1 व S_2 दोनो बन्द है तब $6R$ एवं $3R$ का प्रभावी प्रतिरोध $2R$ है।

$\therefore\quad V_3 = \left(\dfrac{2}{3}\right)E = 0.67E \Rightarrow V_2 > V_1 > V_3$

46. (c)



$-i_1 + 0\times i_{xy} + 3i_2 = 0$ अर्थात् $i_1 = 3i_2$ ... (i)

एवं $-2(i_1 - i_{xy}) + 4(i_2 + i_{xy}) = 0$

अर्थात् $2i_1 - 4i_2 = 6i_{xy}$ ... (ii)

एवं $V_{AB} - 1\times i_1 - 2(i_1 - i_{xy}) = 0 \Rightarrow 50 = i_1 + 2(i_1 - i_{xy})$

$= 3i_1 - 2i_{xy}$ ... (iii)

समीकरण (i), (ii) व (iii) को हल करने पर $i_{xy} = 2A$

47. (b) माना गलत तरीके से जुड़े हुए सेलों की संख्या n है

उन सेलों की संख्या जो एक-दूसरे का सहयोग करते हैं $= (12 - n)$

ऐसे सेलों का कुल वि.वा.बल $= (12-n)E$

विरोध करने वाले सेलों का कुल वि.वा.बल $= nE$

बैटरी का परिणामी वि. वा. बल $= (12-n)E - nE = (12-2n)E$

सेलों का कुल प्रतिरोध $= 12r$

अतिरिक्त सेलों के साथ

(a) अतिरिक्त सेल जब बैटरी का सहयोग करते हैं तब कुल वि.वा.बल $= (12-2n)E + 2E$

कुल प्रतिरोध $= 12r + 2r = 14r$

$\therefore\ \dfrac{(12-2n)E + 2E}{14r} = 3$ ...(i)

(b) जब अतिरिक्त सेल बैटरी का विरोध करते हैं तब

$\dfrac{(12-2n)E - 2E}{14r} = 2$ ...(ii)

समीकरण (i) व (ii) को हल करने पर $n = 1$

48. (a) सभी चालको की लम्बाई समान है। A के अनुप्रस्थ काट का क्षेत्रफल $\{(\sqrt{3}\,a)^2 - (\sqrt{2}\,a)^2\} = a^2$

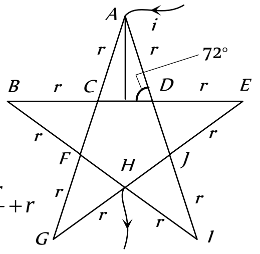
इसी प्रकार, B के अनुप्रस्थ काट का क्षेत्रफल $=$ C के अनुप्रस्थ काट का क्षेत्रफल $= a$

अतः सूत्र $R = \rho\dfrac{l}{A}$ से; सभी चालकों का प्रतिरोध समान है

अर्थात् $R_A = R_B = R_C$

49. (b) भुजा CD का प्रतिरोध $= 2r\cos 72^\circ = 0.62r$

शाखा CBFC का प्रतिरोध



$\dfrac{1}{R} = \dfrac{1}{2r} + \dfrac{1}{0.62r} = \dfrac{1}{r}\left(\dfrac{2.62}{2\times 0.62}\right)$

$\dfrac{1}{R} = \dfrac{2.62}{1.24r}$ $\quad\therefore R = \dfrac{1.24r}{2.62}$

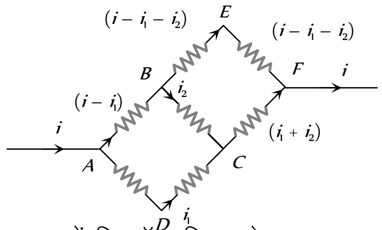
तुल्य प्रतिरोध $R' = 2R + r = 2\times\dfrac{1.24r}{2.62} + r$

$= r\left(\dfrac{2.48}{2.62} + 1\right) = 1.946r$

क्योंकि तारांकित परिपथ रेखा AH के परितः सममित है। इसलिए A व H के बीच तुल्य प्रतिरोध R_{eq} है तब

$\dfrac{1}{R_{eq}} = \dfrac{1}{R'} + \dfrac{1}{R'} \Rightarrow R_{eq} = \dfrac{R'}{2} = \dfrac{1.946}{2}r = 0.973r$

50. (a)



लूप $ABCDA$ में किरचॉफ नियम से

$-10(i - i_1) - 10i_2 + 20i_1 = 0 \quad\Rightarrow\quad 3i_1 - i_2 = i$ ... (i)

लूप $BEFCB$ में

$-20(i - i_1 - i_2) + 10(i_1 + i_2) + 10i_2 = 0$

$\Rightarrow\quad 3i_1 + 4i_2 = 2i$ ... (ii)

समीकरण (i) व (ii) से, $i_1 = \dfrac{2i}{5}, i_2 = \dfrac{i}{5} \Rightarrow i_{AD} = \dfrac{2i}{5}$

51. (d) माना 12 Ω प्रतिरोध से प्रवाहित धारा i है

बन्द लूप $AEFCA$ में किरचॉफ नियम से

$12i = -E + E = 0 \quad \therefore i = 0$

52. (b) परिपथ में प्रवाहित धारा $i = \dfrac{E}{R} = \dfrac{10-4}{20+10} = \dfrac{1}{5}A$

AC के सिरों पर विभवान्तर $= \dfrac{1}{5}\times 20 = 4V$

AN के सिरों पर विभवान्तर $= 4 + 4 = 8V$

53. (a) यदि दो प्रतिरोध R_1 व R_2 हैं तब

$S = R_1 + R_2$ एवं $P = \dfrac{R_1R_2}{(R_1 + R_2)}$

दी गई शर्त के अनुसार $S = nP$ अर्थात् $(R_1+R_2) = n\left(\frac{R_1R_2}{R_1+R_2}\right)$

$\Rightarrow (R_1+R_2)^2 = n\ R_1R_2 \Rightarrow (R_1-R_2)^2 + 4R_1R_2 = nR_1R_2$

इसलिए $n = 4 + \frac{(R_1-R_2)^2}{R_1R_2}$

अतः n का न्यूनतम मान 4 है।

54. (b) वोल्टेज सुग्राहिता $= \frac{\text{धारा सुग्राहिता}}{\text{धारामापी का प्रतिरोध } G}$

$\Rightarrow G = \frac{10}{2} = 5\,\Omega$

यहाँ i_g = पूर्ण विक्षेप धारा $= \frac{150}{10} = 15\,mA$

V = मापा जाने वाला वोल्टेज = 150 × 1 = 150 V

अतः $R = \frac{V}{i_g} - G = \frac{150}{15\times10^{-3}} - 5 = 9995\ \Omega$

ग्राफीय प्रश्न

1. (a) ओमीय प्रतिरोध के लिए $V \propto i \Rightarrow V = Ri$ (यहाँ R एक नियतांक है)

2. (d) दिये गये वक्र से स्पष्ट है कि बिन्दु A, B, C, D पर प्रवणताओं का क्रम $A > B > C > D$ है।
एवं साथ ही किसी बिन्दु पर प्रतिरोध का मान V-i वक्र की प्रवणता के तुल्य होता है।
इसलिए इन बिन्दुओं पर प्रतिरोधों का क्रम $R_A > R_B > R_C > R_D$ होगा।

3. (a) किसी बिन्दु पर V-i वक्र की प्रवणता उस बिन्दु पर प्रतिरोध के बराबर होती है। दिये गये वक्र से, T_1 की प्रवणता > T_2 की प्रवणता
$\Rightarrow R_{T_1} > R_{T_2}$ एवं उच्च ताप पर प्रतिरोध भी उच्च होता है इसलिए $T_1 > T_2$ ।

4. (c) CD भाग में वक्र की प्रवणता ऋणात्मक है अर्थात् प्रतिरोध भी ऋणात्मक होगा।

5. (d) V-i वक्र की प्रवणता $= R\left(=\frac{\rho l}{A}\right)$। परन्तु दिये गये वक्र में i एवं V अक्ष परस्पर बदल दिये गये हैं। इसलिए दिये गये वक्र की प्रवणता $= \frac{1}{R}\left(=\frac{A}{\rho l}\right)$ अर्थात् तार की लम्बाई बढ़ाने पर वक्र की प्रवणता घटेगी।

6. (c) $E = \frac{iR}{L} = \frac{i.\rho}{A} = \frac{neAv_d\rho}{A} \Rightarrow v_d \propto E$ (सरल रेखा)

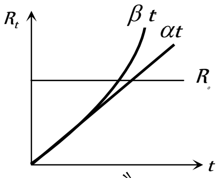
$P = i^2R = \left(\frac{EA}{\rho}\right)^2 R \Rightarrow P \propto E^2$ (सममित परवलय)

एवं $P \propto i^2$ (परवलय)

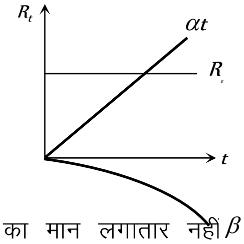
अतः ग्राफ a, b, d सही हैं एवं c गलत है।

7. (b) जब हम समरूप चालक में प्रवाहित धारा की दिशा में चलते हैं तब विभवान्तर रेखीय रूप से घटता है। जब हम सेल के ऋण सिरे से धन सिरे की ओर जाते हैं तब विभव सेल के सिरों के विभान्तर के बराबर बढ़ जाता है। जो कि इसके वि.वा.बल से कम है क्योंकि सेल के आन्तरिक प्रतिरोध के कारण विभव में कुछ गिरावट आ जाती है, (यदि सेल से धारा ली जा रही है।)

8. (b) चूँकि R का मान लगातार बढ़ता है इसलिए α एवं β दोनों धनात्मक होना चाहिए
वास्तव में दिये गये समीकरण के घटक चित्रानुसार है



यदि α धनात्मक एवं β ऋणात्मक है तब घटक चित्रानुसार होंगे



इस स्थिति में R का मान लगातार नहीं βt ;गा अतः सही विकल्प (c) है।

9. (d) V-i वक्र की प्रवणता = प्रतिरोध। अतः $R = \frac{1}{1} = 1\Omega$

10. (a) बिन्दु A पर वक्र की प्रवणता ऋणात्मक है अतः प्रतिरोध ऋणात्मक है।

11. (b) जब परिपथ से कोई धारा नहीं ली जाती है तब वोल्टेज का मान वि.वा.बल के तुल्य होता है।
इसलिए $E = 2V$ एवं r = प्रवणता $= \frac{2}{5} = 0.4\Omega$

12. (d) एक धारामापी को वोल्टमीटर में बदलने के लिए
$\frac{V}{R+G} = i_g \Rightarrow \frac{V}{R_V} = i_g$; यहाँ $R_V = R + G$ = कुल प्रतिरोध $\Rightarrow$
$R_V = \frac{V}{i_g} \Rightarrow R_V \propto V$

13. (a) ओम नियम से, $V = iR$
$\Rightarrow \log_e V = \log_e i + \log_e R \Rightarrow \log_e i = \log_e V - \log_e R$
$\log_e I$ एवं $\log_e V$ के बीच ग्राफ एक सरल रेखा होगी जो $\log_e V$ अक्ष को काटती है एवं इसकी प्रवणता धनात्मक है।

14. (c) चालक का प्रतिरोध $\propto$ तापक्रम
चित्र से, $R_1 \propto T_1 \Rightarrow \tan\theta \propto T_1 \Rightarrow \tan\theta = kT_1$ ... (i)
एवं $R_2 \propto T_2 \Rightarrow \tan\,(90^\circ - \theta) \propto T_2 \Rightarrow \cot\theta = kT_2$ ... (ii)
समीकरण (i) व (ii) से, $k(T_2 - T_1) = (\cot\theta - \tan\theta)$

$$(T_2 - T_1) = \left(\frac{\cos\theta}{\sin\theta} - \frac{\sin\theta}{\cos\theta}\right) = \frac{(\cos^2\theta - \sin^2\theta)}{\sin\theta\cos\theta} = 2\cot 2\theta$$

$\Rightarrow (T_2 - T_1) \propto \cot 2\theta$

15. (b) माना बायें सिरे से 'x' दूरी पर प्रतिरोधकता $\rho = (\rho_0 + ax)$ है। तब इसी सिरे से x दूरी पर विद्युत क्षेत्र की तीव्रता $E = \frac{i\rho}{A} = \frac{i(\rho_0 + ax)}{A}$ होगी यहाँ i चालक से प्रवाहित धारा है। स्पष्ट है कि $E \propto \rho$ या E, x के साथ रेखीय रूप से परिवर्तित होता है परन्तु $x = 0$ पर E का मान शून्य नहीं है। अतः विकल्प (b) सही है।

16. (d) क्षणिक सोच के पश्चात् छात्र का उत्तर $\tan\theta$ होगा। परन्तु यह वक्र V-अक्ष के साथ θ कोण बनाता है इसलिए वक्र i-अक्ष के साथ $(90 - \theta)$ कोण बनाएगा।

इसलिए प्रतिरोध = प्रवणता = tan (90 – θ) = cotθ.

17. (d) लघुपथित धारा $i=\frac{nE}{nr}=\frac{E}{r}$ अर्थात् n पर निर्भर नहीं करती है।

18. (b) यहाँ आन्तरिक प्रतिरोध वक्र की प्रवणता से व्यक्त होगा अर्थात् $\frac{x}{y}$ परन्तु चालकत्व $=\frac{1}{\text{प्रतिरोध}}=\frac{y}{x}$

19. (a) $R_{\text{समान्तर}} < R_{\text{श्रेणीक्रम}}$ ग्राफ से स्पष्ट है कि रेखा A की प्रवणता रेखा B की प्रवणता से कम है एवं प्रवणता = प्रतिरोध। अतः रेखा A समान्तर संयोजन के प्रतिरोध को व्यक्त करती है।

20. (b) परास n गुना करने के लिए धारामापी का प्रतिरोध G/n होना चाहिए यहाँ G प्रारम्भिक प्रतिरोध है।

प्रक्कथन एवं कारण

1. (d) एक अर्द्धचालक की प्रतिरोधकता ताप बढ़ाने पर घटती है। उच्चतर ताप पर अर्द्धचालक के परमाणु अधिक आयाम के दोलन करने लगते हैं जिससे इनकी चालकता बढ़ जाती है न कि प्रतिरोधकता।

2. (d) यह सभी जानते हैं कि बैटरी परिपथ में, बैटरी का ऋण सिरा न्यूनतम विभव पर होता है एवं धारा उच्च विभव से निम्न विभव की ओर प्रवाहित होती है।

3. (b) धातु के लिए प्रतिरोध ताप गुणांक ऋणात्मक होता है एवं अर्द्धचालक के लिए ऋणात्मक होता है।

4. (a) यहाँ, $E=2V,\ \ 1=\frac{2}{2}=1A$ एवं $r=1\Omega$

इसलिए, $V=E-ir=2-1\times1=1V$

5. (a) धातुओं में इलेक्ट्रॉन सभी सम्भव दिशाओं में अनियमित गति करते हैं। जब एक विद्युत क्षेत्र आरोपित किया जाता है तब प्रत्येक इलेक्ट्रॉन एक अनुगमन वेग प्राप्त कर लेता है और आवेश का नेट प्रवाह होने लगता है। अर्थात् धारा बहने लगती है विद्युत क्षेत्र की अनुपस्थिति में यह असम्भव है अतः कोई धारा प्रवाहित नहीं होगी।

6. (c) विद्युत उपकरणों की धात्विक सतह तीसरी पिन से जुड़ी रहती है जो भू-सम्पर्कित होती है। यह सुरक्षा का उपाय है। तीसरी पिन द्वारा अतिरिक्त आवेश को घात्विक सतह से पृथ्वी तल में ले जाया जाता है और हम विद्युत आघात से सुरक्षित बन रहते हैं। तीन पिन संयोजक द्वारा उपकरण के तापन में कोई कमी नहीं होती है।

7. (b) तार का ताप बढ़ाने पर मुक्त इलेक्ट्रॉनों की गतिज ऊर्जा बढ़ती है इसलिए ये एक-दूसरे से तेजी से टकराते हैं परिणामस्वरूप इनका अनुगमन वेग घटता है। साथ ही जब ताप बढ़ता है तो प्रतिरोधकता बढ़ती है एवं प्रतिरोधकता चालकता के व्युत्क्रमानुपाती होती है।

8. (c) चालक में मुक्त इलेक्ट्रॉनों की संख्या बहुत अधिक होती है। जब हम परिपथ का बन्द करते हैं तब तुरन्त प्रकाश की चाल से विद्युत क्षेत्र स्थापित हो जाता है एवं इसके कारण इलेक्ट्रॉन अनुगमित होने लगते हैं और परिणामस्वरूप पूरे परिपथ में तुरन्त धारा स्थापित हो जाती है। ऐसा नहीं है कि जब एक सिरे से चलकर इलेक्ट्रॉन दूसरे सिरे तक पहुँचेंगे तब धारा प्रवाहित होगी। इस कारण स्विच को चालू करते ही बल्ब तुरन्त जलने लगता है।

9. (a) एक तार का प्रतिरोध $R=\rho\frac{l}{A}$, यहाँ ρ प्रतिरोधकता है जो तार की ज्यामिति पर निर्भर नहीं करती है। जब तार को मोड़ते हैं तो प्रतिरोधकता, लम्बाई, एवं अनुप्रस्थ काट अपरिवर्तित रहते हैं इसलिए तार का प्रतिरोध भी अपरिवर्तित रहेगा।

10. (c) धारामापी का प्रतिरोध नियत है। मीटर सेतु के प्रयोग में धारामापी को उच्च धारा से सुरक्षित रखने के लिए इसके साथ एक उच्च प्रतिरोध जोड़ दिया जाता है।

11. (a) वोल्टमीटर अप्रत्यक्ष रूप में धारा को आयनों के द्रव्यमान एक पदार्थ के रासायनिक तुल्यांक के पदों में $\left(I=\frac{m}{Zt}\right)$ मापता है। चूँकि m का मान दशमलव के तीन स्थानों तक एवं Z का दशमलव के पाँच स्थानों तक मापे जाते हैं। वोल्टमीटर द्वारा मापी गई धारा में आपेक्षिक त्रुटि, अमीटर द्वारा सीधे मापी गई धारा की तुलना में बहुत कम होगी।

12. (a) जब किसी चालक से धारा प्रवाहित होती है तो यह सदैव अनावेशित रहता है अतः इसके बाहर कोई विद्युत क्षेत्र नहीं होता है।

13. (b) यहाँ प्रक्कथन व कारण दोनों सत्य हैं परन्तु कारण, प्रक्कथन की सही व्याख्या नहीं करता है।

14. (a) सुग्राहिता $\propto\frac{1}{\text{विभव प्रवणता}}\propto$ (तार की लम्बाई)

15. (a) यदि मानक सेल का विद्युत वाहक बल या सम्पूर्ण विभवमापी तार पर विभवान्तर, प्रायोगिक सेल के विद्युत वाहक बल से कम हैं तब संतुलन बिन्दु प्राप्त नहीं होगा।

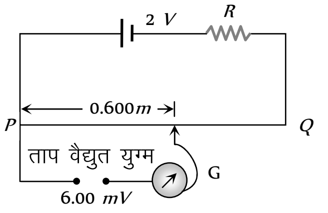
16. (d) क्योंकि ऐसा कोई विशेष आकर्षण बल नहीं है जो व्यक्ति को शक्ति लाइन से चिपकाए रखता है। इसका सही कारण यह है कि 0.05 A या इससे भी कम धारा हमारे तंत्रिका तंत्र को अव्यवस्थित कर देता है। जिसके परिणामस्वरुप प्रभावित व्यक्ति अस्थाई रूप से अपने तंत्रिका तंत्र पर नियंत्रण रखने की क्षमता खो देता है और अपने आप को शक्ति लाइन से अलग नहीं कर पाता है।

17. (a) ताँबे की अत्यधिक चालकता के कारण यह बिना अधिक प्रतिरोध के धारा का चालन करता है। ताँबे के प्रतिचुम्बकीय पदार्थ होने के कारण यह धारा प्रवाह से चुम्बकित नहीं होता है अतः यह परिपथ में प्रवाहित धारा को प्रभावित नहीं करता है। z

धारा विद्युत

SET Self Evaluation Test -19

1. चित्र में एक ताप वैद्युत युग्म द्वारा उत्पन्न सूक्ष्म वि. वा. बल को मापने के लिए प्रयुक्त विभवमापी को दिखाया गया है। मीटर तार PQ का प्रतिरोध 5 Ω एवं ड्रायवर सैल (मानक) का वि. वा. बल 2 V है। जब 6.00 mV के वि. वा. बल का मापा जाता है तो PQ के अनुदिश संतुलन बिन्दु 0.600 m पर प्राप्त होता है, प्रतिरोध R का मान है



(a) 995 Ω
(b) 1995 Ω
(c) 2995 Ω
(d) उपरोक्त में से कोई नहीं

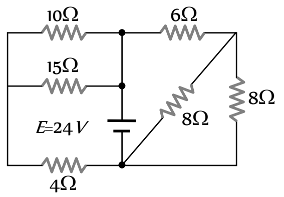
2. एक कार में लगी एक नई बैटरी का विद्युत वाहक बल 12 V एवं आंतरिक प्रतिरोध 0.05 Ω है। यदि स्टार्टर मोटर 90 A धारा लेती है, जब स्टार्टर चालू है तब बैटरी के सिरों पर विभवान्तर है

(a) 12 V (b) 10.5 V
(c) 8.5 V (d) 7.5 V

3. यदि एक मीटर सेतु में, संतुलन बिन्दु 35 cm पर प्राप्त होता है तब इसके बायें गेप एवं दायें गैप में लगे प्रतिरोधों का अनुपात होगा

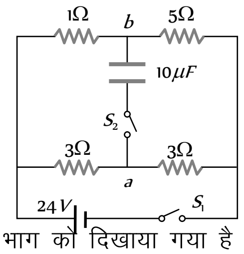
(a) 7 : 13 (b) 13 : 7
(c) 9 : 11 (d) 11 : 9

4. चित्र में दिखाये गये परिपथ में, वि. वा. बल 24 V के स्रोत के परितः परिपथ का तुल्य प्रतिरोध ज्ञात करें



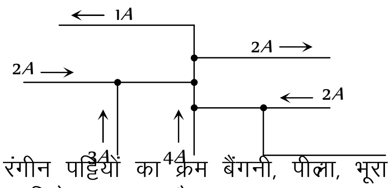
(a) 15 Ω
(b) 10 Ω
(c) 5 Ω
(d) 4 Ω

5. चित्र में दिखाये गये परिपथ में, स्विच S_1 बन्द है एवं S_2 खुला है तब $V_a - V_b$ का मान ज्ञात करें



(a) 4 V
(b) 8 V
(c) 12 V
(d) 16 V

6. चित्र में किसी परिपथ के एक भाग को दिखाया गया है दायीं ओर के नीचे वाले तार में प्रवाहित धारा का परिमाण एक दिशा है

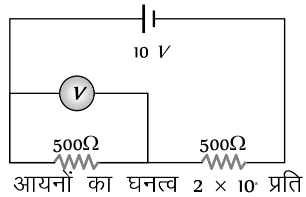


(a) 7 A
(b) 8 A
(c) 6 A
(d) 2 A

7. एक कार्वन प्रतिरोध पर रंगीन पट्टियों का क्रम बैंगनी, पीला, भूरा एवं सुनहरा है। तब इसके प्रतिरोध का मान है

(a) 641 Ω (b) 741 Ω
(c) 704 Ω (d) 407 Ω

8. 1000 Ω प्रतिरोध का एक वोल्ट मीटर एक 500 Ω प्रतिरोध के सिरों पर जुड़ा है। परिपथ में वोल्टमीटर का पाठ होगा

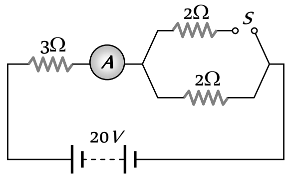


(a) 1 V
(b) 2 V
(c) 6 V
(d) 4 V

9. एक पुंज में द्वि-आवेशित धन आयनों का घनत्व 2×10^8 प्रति घन सेन्टीमीटर है। सभी आयन 10^5 m/s की चाल से गतिमान है। तब धारा घनत्व होगा

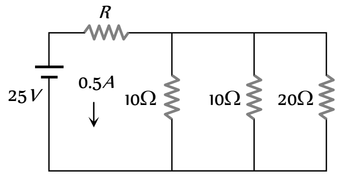
(a) 6.4 A/m^2 (b) 3.2 A/m^2
(c) 1.6 A/m^2 (d) उपरोक्त में से कोई नहीं

10. दिखाये गये परिपथ में, जब स्विच S खुला है और जब स्विच S बन्द है, तब क्रमशः अमीटर का पाठ होंगे



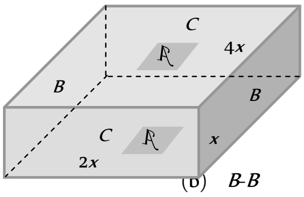
(a) 3 A एवं 4 A
(b) 4 A एवं 5 A
(c) 5 A एवं 6 A
(d) 6 A एवं 7 A

11. दिखाये गये परिपथ में



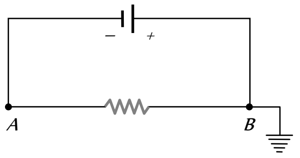
(a) प्रतिरोध R = 46 Ω
(b) 20 Ω प्रतिरोध से प्रवाहित धारा 0.1 A है।
(c) बीच वाले प्रतिरोध के सिरों पर विभवान्तर 2 V है
(d) सभी विकल्प सही

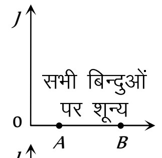
12. चित्र में, एक आयताकार गुटके की विमायें x, $2x$ एवं $4x$ है इस गुटके की किन्ही भी दो विपरीत सततों के बीच बैट्री जोड़ी जा सकती है (जैसे, चिन्हित सतहें A-A, B-B एवं C-C) निम्न में से किन दो सतहों के बीच अधिकतम वैद्युत प्रतिरोध प्राप्त होगा (A-A : ऊपर नीचे की सतह B-B : वायीं एवं दायीं ओर की सतहे, C-C : आमने सामने की सतहे)

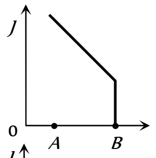


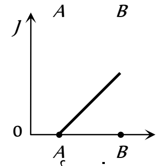
(a) A-A (b) B-B
(c) C-C (d) सभी युग्मों के लिए समान

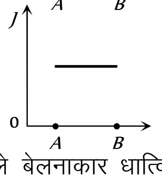
13. एक बैट्री को एक समरूप तार AB के सिरो पर जोड़ा गया है, एवं B को भू सम्पर्कित किया गया है। निम्न में से कौनसा ग्राफ AB के अनुदिश धारा घनत्व के परिवर्तन J को प्रदर्शित करता है



(a) 

(b) 

(c) 

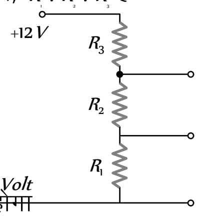
(d) 

14. एक l लम्बाई एवं S अनुप्रस्थ काट वाले बेलनाकार धात्विक तार का प्रतिरोध R, चालकत्व G, चालकता σ एवं प्रतिरोधकता ρ है। निम्न में से कौनसा व्यजंक σ को अभिव्यक्त करता है

(a) $\frac{GR}{\rho}$ (b) $\frac{\rho R}{G}$

(c) $\frac{GS}{l}$ (d) $\frac{Rl}{S}$

15. एक विभव विभाजक का उपयोग 12 वोल्ट के स्रोत से 4 वोल्ट एवं 8 वोल्ट निर्गत करने में होता है। प्रतिरोधों का कौनसा संयोजन (R_1, R_2, R_3) वोल्टेज के सही मान देंगे, $R_1 : R_2 : R_3$ है



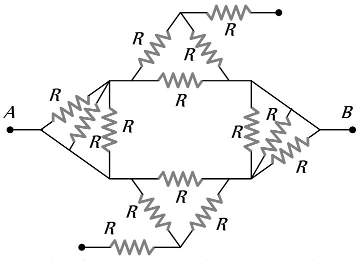
(a) 2 : 1 : 2

(b) 1 : 1 : 1

(c) 2 : 2 : 1

(d) 1 : 1 : 2

16. A व B के बीच तुल्य प्रतिरोध होगा



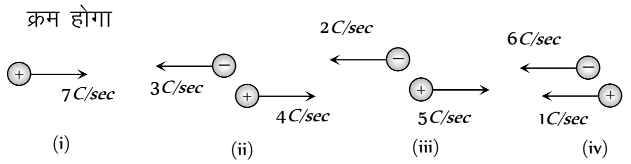
(a) R

(b) $\frac{3R}{4}$

(c) $\frac{R}{2}$

(d) $2R$

17. निम्न चित्र में किसी क्षेत्र में क्षैतिज दिशा में गति करते ऋणात्मक तथा धनात्मक आवेशों की चार विभिन्न स्थितियाँ दर्शायी गयी है तथा आवेशों की गति की दर भी दी गई है। प्रभावकारी धारा जिस क्षेत्र में सर्वप्रथम सर्वाधिक होगी, उसके अनुसार इन स्थितियों का क्रम होगा



(a) $i = ii = iii = iv$ (b) $i > ii > iii > iv$

(c) $i = ii = iii > iv$ (d) $i = ii = iii < iv$

18. A तथा B समान धातु की तथा समान मोटाई वाली दो वर्गाकार प्लेटें हैं किन्तु B की लम्बाई A से दुगुनी है। A तथा B के प्रतिरोधों का अनुपात है

(a) 4 : 1

(b) 1 : 4

(c) 1 : 1

(d) 1 : 2

19. एक चलकुण्डल धारामापी में $4r$ प्रतिरोध का खण्ड जोड़कर इसे $0.03\,A$ परास के अमीटर में परिवर्तित किया जाता है एवं प्रतिरोध r का शण्ट लगाकर इसे $0.06\,A$ परास के अमीटर में परिवर्तित किया जाता है। बिना शण्ट के धारामापी में से कितनी धारा प्रवाहित की जा सकती है [MP PMT 1996]

(a) $0.01\,A$ (b) $0.02\,A$

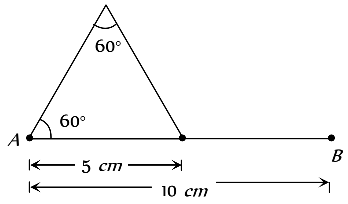
(c) $0.03\,A$ (d) $0.04\,A$

20. एक ही पदार्थ से बने दो चालकों की लम्बाई समान है। चालक A 1.0mm व्यास का ठोस तार है चालक B खोखली नलिका है जिसका बाहरी व्यास 2.0 mm एवं भीतरी व्यास 1.0 mm है। इनके प्रतिरोधों का अनुपात R_A/R_B होगा

(a) 1 (b) 2

(c) 3 (d) 4

21. 24 Ω प्रतिरोध वाले एक तार को चित्रानुसार जोड़ा गया है। A व B के बीच प्रभावी प्रतिरोध होगा



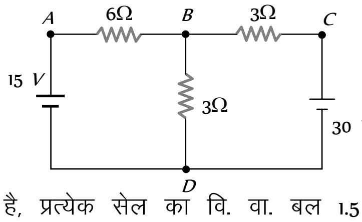
(a) 24 Ω

(b) 10 Ω

(c) $\frac{16}{3}\Omega$

(d) उपरोक्त में से कोई नहीं

22. दिखाये गये परिपथ में, शाखा BD में प्रवाहित धारा है



(a) 5 A

(b) 0 A

(c) 3 A

(d) 4 A

23. एक बैट्री में 24 सेल है, प्रत्येक सेल का वि. वा. बल 1.5 एवं आन्तरिक प्रतिरोध 2Ω है। इसे बैट्री से एक 12 Ω के बाह्य प्रतिरोध में अधिकतम धारा प्राप्त करनी है, तब सेलों का सही संयोजन है

(a) श्रेणीक्रम में जुड़े 12 सेलों वाली 2 पंक्तियाँ

(b) श्रेणीक्रम में जुड़े 8 सेलों वाली 3 पंक्तियाँ

(c) श्रेणीक्रम में जुड़े 6 सेलों वाली 4 पंक्तियाँ

(d) उपरोक्त सभी

1. (a) मीटर तार PQ की एकांक लम्बाई पर वोल्टेज $\left(\frac{6.00\ mV}{0.600\ m}\right)$ अर्थात् $10\ mV/m$ है। अतः मीटर तार पर विभवान्तर $10\ mV/m \times 1m = 10\ mV$ होगा। मुख्य सेल द्वारा प्रवाहित धारा $i = \frac{10\ mV}{5\ \Omega} = 2\ mA$

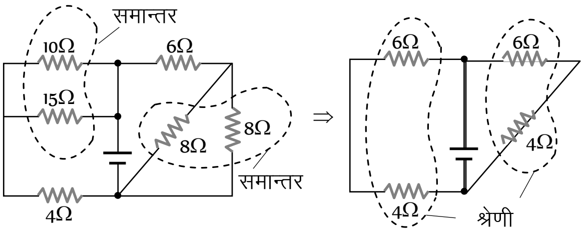
प्रतिरोध $R = \frac{(2V - 10mV)}{2\ mA} = \frac{1990\ mV}{2\ mA} = 995\ \Omega$

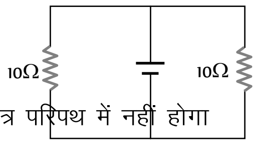
2. (d) $V = E - i.r = 12 - 90 \times 0.05 = 12 - 4.5 = 7.5\ V$

3. (a) व्हीटस्टोन सेतु के सिद्धांत से $\frac{P}{Q} = \frac{R}{S} = \frac{R}{100 - l}$

$= \frac{35}{100 - 35} = \frac{35}{65} = \frac{7}{13}$

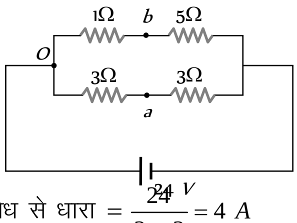
4. (c) दिये गये परिपथ को निम्न प्रकार सरलीकृत किया जा सकता है





अर्थात् $R_{eq} = 5\Omega$.

5. (b) स्विच S_2 खुला है, अतः संधारित्र परिपथ में नहीं होगा



3Ω प्रतिरोध से धारा $= \frac{24}{3+3} = 4\ A$

माना चित्र में बिन्दु 'O का विभव V_O है

अतः ओम के नियम से

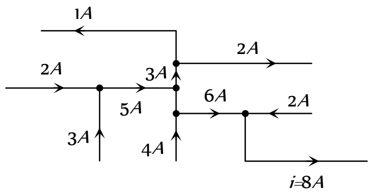
$V_O - V_a = 3 \times 4 = 12V$ ....(i)

एवं 5Ω से बहने वाली धारा $= \frac{24}{5+1} = 4A$

अतः $V_0 - V_b = 4 \times 1 = 4\ V$ .....(ii)

समीकरण (i) एवं (ii) से $V_b - V_a = 12 - 4 = 8V$.

6. (b) किरचॉफ संधि नियम से, निम्न चित्रानुसार



7. (b) मानक वर्ण कोड से,

बैंगनी = 7, पीला = 4, भूरा = 1 एवं गोल्ड = 5 % (त्रुटि)

इसलिए $R = 74 \times 10^1 \pm 5\% = 740 \pm 5\%$

अतः इसका मान 741 Ω के समकक्ष होगा।

8. (d) परिपथ में बहने वाली कुल धारा

$i = \frac{10}{\frac{1000}{3} + 500} = \frac{3}{250}A$

अतः वोल्टमीटर का पाठ्यांक $= i_v \times R_V = \frac{2}{3} \times \frac{3}{250} \times 500 = 4V$.

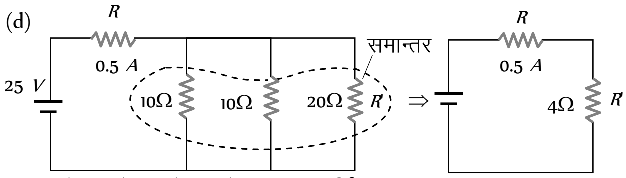
9. (a) $J = nqv = n(ze)v = \frac{2 \times 10^8 \times 2 \times 1.6 \times 10^{-19} \times 10^5}{(10^{-2})^3}$ =6.4 A/m

10. (b) स्विच S के खुले होने पर अमीटर से प्रवाहित कुल धारा

$i = \frac{20}{(3+2)} = 4A$.

जब स्विच बंद होता है $i = \frac{20}{3 + (2 \| 2)} = 5A$.

11. (d)



$\frac{1}{R'} = \frac{1}{10} + \frac{1}{10} + \frac{1}{20} \Rightarrow R' = \frac{20}{5} = 4\ \Omega$

ओम नियम से, $i = \frac{25}{R + R'} \Rightarrow 0.5 = \frac{25}{R + 4}$

$\Rightarrow R + 4 = \frac{25}{0.5} = 50 \Rightarrow R = 50 - 4 = 46\ \Omega$

20Ω प्रतिरोध से धारा $= \frac{0.5 \times 5}{20 + 5} = \frac{2.5}{25} = 0.1A$

बीच वाले प्रतिरोध पर विभवान्तर

= 20Ω पर विभवान्तर $= 20 \times 0.1 = 2V$

12. (c) माना पदार्थ की प्रतिरोधकता ρ है

सम्पर्क A-A के लिये प्रतिरोध

$R_{AA} = \rho \frac{x}{2x \times 4x} = \frac{\rho}{8x}$

इसी प्रकार सम्पर्क B-B तथा C-C के लिये क्रमशः

$R_{BB} = \rho.\frac{2x}{x \times 4x} = \frac{\rho}{2x} = \frac{4\rho}{8x}$

एवं $R_{CC} = \rho \frac{4x}{x \times 2x} = \frac{2\rho}{x} = \frac{16\rho}{8x}$

अतः यह स्पष्ट है कि सम्पर्क C-C के लिये प्रतिरोध अधिकतम होगा।

13. (d) तार AB एकसमान है अतः AB के प्रत्येक अनुप्रस्थ परिच्छेद पर धारा घनत्व $J(= i/A)$ एकसमान होगा।

14. (a) चालकता $\sigma = \frac{1}{\rho}$ .....(i)

एवं चालकत्व $G = \frac{1}{R}$

$\Rightarrow GR = 1$ .....(ii)

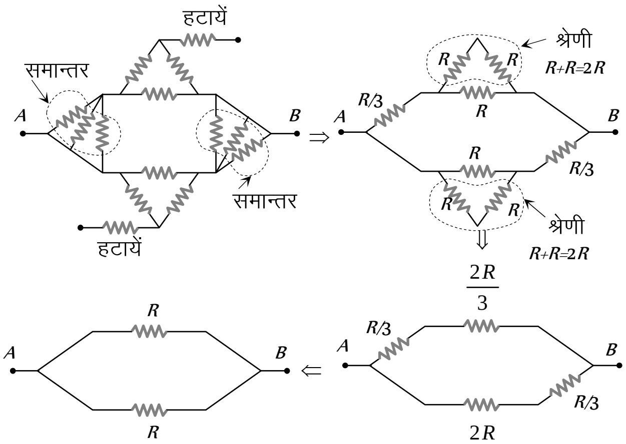
समीकरण (i) एवं (ii) से $\sigma = \frac{GR}{\rho}$

15. (b) प्रतिरोध श्रेणीक्रम में जुड़े हैं, अतः प्रत्येक प्रतिरोध से प्रवाहित धारा समान होगी

$\Rightarrow i = \frac{12-8}{R_3} = \frac{8-4}{R_2} = \frac{4-0}{R_1} \Rightarrow \frac{4}{R_3} = \frac{4}{R_2} = \frac{4}{R_1}$

$R_1 : R_2 : R_3 :: 1 : 1 : 1$.

16. (c) दिये गये परिपथ को निम्न प्रकार पुनः बनाया जा सकता है



$\Rightarrow R_{eq} = \frac{R}{2}$

17. (c) चित्र (i) के लिये $i_1 = 7A$

चित्र (ii) के लिये $i_2 = 4 + 3 = 7A$

चित्र (iii) के लिये $i_3 = 5 + 2 = 7A$

चित्र (iv) के लिये $i_4 = 6 - 1 = 5A$

18. (c) $R_A = \frac{\rho l}{l \times t} = \frac{\rho}{t}$ एवं $R_B = \frac{\rho \times 2l}{2l \times t} = \frac{\rho}{t}$ अर्थात $\frac{R_A}{R_B} = 1 : 1$

19. (b) $\frac{i_g}{i} = \frac{S}{G+S} \Rightarrow i_g G = (i - i_g)S$

$\therefore\ i_g G = (0.03 - i_g)4r$ .....(i)

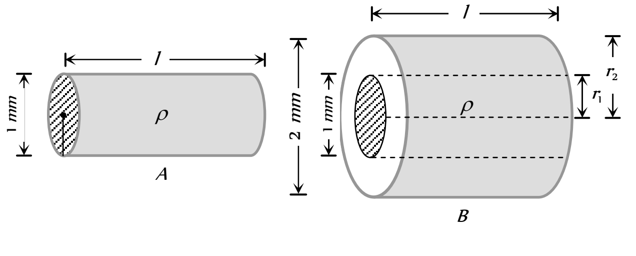
एवं $i_g G = (0.06 - i_g)r$ ...(ii)

समीकरण (i) एवं (ii) से

$0.12 - 4i_g = 0.06 - i_g \Rightarrow i_g = 0.02A$

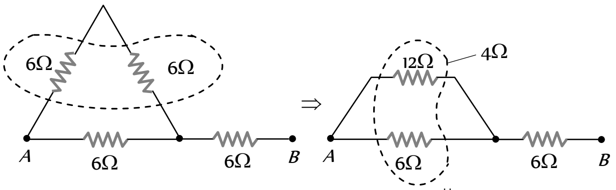
20. (c) चालक A के लिये $R_A = \frac{\rho l}{\pi r_1^2}$,

चालक B के लिये $R_B = \frac{\rho l}{\pi(r_2^2 - r_1^2)}$



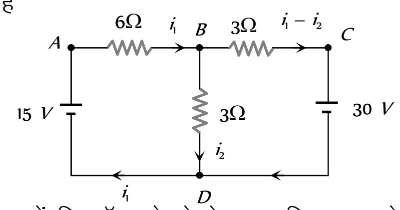
$\Rightarrow \frac{R_A}{R_B} = \frac{r_2^2 - r_1^2}{r_1^2} = \left(\frac{r_2}{r_1}\right)^2 - 1 = \left(\frac{d_2}{d_1}\right)^2 - 1 = \left(\frac{2}{1}\right)^2 - 1 = 3$

21. (b) प्रत्येक भाग का प्रतिरोध 6Ω होगा अतः



$R = 10\ \Omega \Leftarrow$

22. (a) परिपथ में बहने वाली धाराओं को निम्न प्रकार से माना जा सकता है



लूप $ABDA$ में किरचॉफ के वोल्टेज का नियम लगाने पर

$-6i_1 - 3i_2 + 15 = 0$ or $2i_1 + i_2 = 5$ ... (i)

लूप $BCDB$ में किरचॉफ के वोल्टेज का नियम लगाने पर

$-3(i_1 - i_2) - 30 + 3i_2 = 0$ or $-i_1 + 2i_2 = 10$ ... (ii)

समीकरण (i) एवं (ii) को हल करने पर $i_2 = 5\ A$

23. (a) माना प्रत्येक पंक्ति में n एकसमान सेल जुड़े हैं (प्रत्येक के लिये $E = 15\ V$ एवं $r = 2\Omega$) एवं ऐसी m पंक्तियाँ समान्तर क्रम में जुड़ी हैं।

बाहरी प्रतिरोध R में अधिकतम धारा के लिये $R = \frac{nr}{m}$

$\Rightarrow 12 = \frac{n \times 2}{m} \Rightarrow n = 6m$ ... (i)

कुल सेल $= 24 = n \times m$ ... (ii)

समीकरण (i) एवं (ii) को हल करने पर $n = 12$ एवं $m = 2$

अर्थात् 12 सेलों की 2 पंक्तियाँ समान्तर क्रम में जुड़ी हैं।

***