ضمیمے (APPENDICES)

ضمیمہ A 1

یونانی حروف تہجّی

الفا	A	α	آیوٹا	I	ι	رہو	P	ρ
بیٹا	B	β	کپا	K	κ	سگما	Σ	σ
گاما	Γ	γ	لمبڈا	Λ	λ	ٹاؤ	T	τ
ڈالٹا	Δ	δ	مِیو	M	μ	اپسلون	Y	υ
اپیلون	E	ε	نیو	N	ν	پھائی	Φ	ϕ,φ
زیٹا	Z	ς	زائی	Ξ	ξ	کائی	X	χ
ایٹا	H	η	اومی کرون	O	ο	سائی	Ψ	ψ
تھیٹا	Θ	θ	پائی	Π	π	اُمیگا	Ω	ω

ضمیمہ A 2

اضعاف اور تحت اضعاف کے لیے عام سابقے اور علامات

جز ضربی	سابقہ	ضعف علامت	جز ضربی	سابقہ	تحت ضعف علامت
10^{18}	ایکسا	E	10^{-18}	اٹو	a
10^{15}	پیٹا	P	10^{-15}	فیمٹو	f
10^{12}	ٹیرا	T	10^{-12}	پیکو	p
10^{9}	گیگا	G	10^{-9}	نینو	n
10^{6}	میگا	M	10^{-6}	مائیکرو	μ
10^{3}	کلو	k	10^{-3}	ملی	m
10^{2}	ہکٹو	h	10^{-2}	سینٹی	c
10^{1}	ڈیکا	da	10^{-1}	ڈیسی	d

© NCERT not to be republished

ضمیمہ A 3
چند اہم مستقلے

قدر	علامت	نام
$2.9979 \times 10^{8}\ m\,s^{-1}$	c	خلا میں روشنی کی چال
1.602×10^{-19} C	e	الیکٹران کا چارج
6.673×10^{-11} Nm^2kg^{-2}	G	مادی کشش مستقلہ
6.626×10^{-34} J s	h	پلانک مستقلہ
1.381 JK^{-1}	k	بولٹز مین مستقلہ
6.022×10^{23} mol^{-1}	N_A	ایوگیڈرو عدد
8.314 J mol^{-1} K^{-1}	R	عالمی گیس مستقلہ
9.110×10^{-31} kg	m_e	الیکٹران کی کمیت
1.675×10^{-27} kg	m_n	نیوٹران کی کمیت
1.673×10^{-27} kg	m_p	پروٹان کی کمیت
1.759×10^{11} C / kg	e/m_e	الیکٹران کے چارج اور کمیت کی نسبت
9.648×10^{4} C / mol	F	فیراڈے مستقلہ
1.097×10^{7} m^{-1}	R	رڈبرگ مستقلہ
5.292×10^{-11} m	a_0	بوہر نصف قطر
5.670×10^{-8} Wm^{-2} K^{-4}	σ	اسٹفین۔بولٹز مین مستقلہ
2.898×10^{-3} mK	b	وین کا مستقلہ
8.854×10^{-12} C^2 N^{-1} m^{-2} 8.987×10^{9} N m^2 C^{-2}	ε_0 $1/4\pi\,\varepsilon_0$	آزاد فضا کی برقی سرایت پذیری
$4\pi \times 10^{-7}$ T m A^{-1} $\cong 1.257 \times 10^{-6}$ Wb A^{-1} m^{-1}	μ_0	آزاد فضا کی مقناطیسی سرایت پذیری

دیگر کار آمد مستقلے

قدر	علامت	نام
4.186 J cal^{-1}	J	حرارت کا میکانیکی معادل
1.013×10^{5} Pa	1 atm	معیاری فضائی داب
-273.15 °C	0 K	مطلق صفر
1.602×10^{-19} J	1 eV	الیکٹران وولٹ
1.661×10^{-27} kg	1 u	متحدہ ایٹمی کمیت اکائی
0.511 MeV	mc^2	الیکٹران سکونی توانائی
931.5 MeV	$1uc^2$	1 u کا توانائی معادل
22.4 L mol^{-1}	V	کامل گیس کا حجم (0 °C اور 1 atm)
9.78049 m s^{-2}	g	مادی کشش اسراع (سطح سمندر، خط استوا پر)

© NCERT not to be republished

جوابات (ANSWERS)

باب 9

9.1 $v = -54$ cm شبیہ حقیقی، الٹی اور تکبیر شدہ ہے۔ شبیہ کا سائز 5.0 cm ہے۔ جب $u \to f$، $v \to \infty$؛ $u < f$ کے لیے، شبیہ غیر حقیقی ہے۔

9.2 $v = 6.7$ cm، تکبیر = 5/9، یعنی کہ شبیہ کا سائز 2.5 cm ہے۔ جب $u \to \infty$؛ $v \to f$ (لیکن اس سے آگے کبھی نہیں) جب کہ $m \to 0$

9.3 1.33؛ 1.7 cm

9.4 $n_{ga} = 1.51$; $n_{wa} = 1.32$; $n_{gw} = 1.144$، جس سے حاصل ہوتا ہے $\sin r = 0.6181$ یعنی کہ $r \simeq 38°$

9.5 $r = 0.8 \times \tan i_c$ اور $\sin i_c = 1/1.33 \cong 0.75$، جہاں r اس سب سے بڑے دائرہ کا نصف قطر ہے جس سے روشنی باہر نکلتی ہے اور i_c پانی ہوا درمیانی رخ کے لیے فاصل زاویہ ہے۔
رقبہ = 2.6 m^2

9.6 $n \cong 1.53$ اور Dm پانی میں پرزم کے لیے $\cong 10^2$

9.7 $R = 22$ cm

9.8 یہاں شے غیر حقیقی ہے اور شبیہ حقیقی ہے۔ $u = +12$ cm (شے دائیں طرف ہے، غیر حقیقی)

(a) $f = +20$ cm، شبیہ حقیقی ہے اور لینس سے، دائیں جانب، 7.5 cm کے فاصلے پر ہے۔

(b) $f = -16$ cm، شبیہ حقیقی ہے اور لینس سے، دائیں جانب، 48 cm کے فاصلے پر ہے۔

9.9 $v = 8.4$، شبیہ سیدھی اور غیر حقیقی ہے۔ یہ سائز میں چھوٹی ہو جاتی ہے اور سائز 1.8 cm ہے۔ جب $u \to$

© NCERT not to be republished

$v \to f$,∞)لیکن f سے آگے کبھی نہیں، $m \to 0$)

نوٹ کریں کہ جب شے کو جوفی لینس کے فوکس ہر رکھا جاتا ہے(12Cm پر)،توشبیہ کا مقام 10,5Cm ہے(لامتناہی فاصلے پرنہیں، ہمیں جو غلط فہمی ہوسکتی ہیں)

9.10 فوکس فاصلہ 60 cm کا ایک غیر مرکوز لینس

9.11 (a) $v_e = -25$ cm اور $f_e = 6.25$ cm سے حاصل ہوتا ہے: $u_e = -5$ cm، اس لیے: $v_O = (15 - 5)$ cm $= 10$ cm، $f_O = u_O = -2.5$ cm، 20 = تکبیری طاقت

(b) $u_O = -2.59$ cm، 13.5 = تکبیری طاقت

9.12 25 cm پر شبیہ بننے کے لیے چشمہ کا زاویائی تکبیر

$= \frac{25}{2.5} + 1 = 11$؛ $|u_e| = \frac{25}{11}$ cm $= 2.27$cm؛ $v_O = 7.2$ cm

لینسوں کے درمیان فاصلہ = 9.47 cm؛ 88 = تکبیری پاور

9.13 تکبیری پاور = 24؛ لینسوں کے درمیان فاصلہ = 150 cm

9.14 (a) زاویائی تکبیر = 1500

(b) شبیہ کا قطر = 13.7 cm

9.15 آئینہ مساوات اور شرط (دی ہوئی صورت) استعمال کرکے نتائج اخذ کیجیے:

(a) جوفی آئینہ کے لیے: $f < 0$؛ $u < 0$ (شے بائیں طرف ہے)

(b) $f > 0$؛ $u < 0$

(c) (حربی آئینہ) $f > 0$ اور $u < 0$

(d) (جوفی آئینہ) $f < 0$، $f < u < 0$

9.16 سوئی 5.0 cm اوپر اٹھی ہوئی معلوم ہوتی ہے۔ ایک واضح کرن ڈائیگرام کے ذریعے یہ دیکھا جاسکتا ہے کہ جواب سلیب کے مقام پر منحصر نہیں ہے (خفیف زاویہ وقوع کے لیے)

9.17 (a) $\sin i'_c = \frac{1.44}{1.68}$، جس سے حاصل ہوتا ہے: $i'_c = 59°$، مکمل اندرونی انعکاس تب ہوتا ہے جب کہ $i > 59°$ یا جب $r < r_{max} = 31°$، اب $\frac{\sin i_{max}}{\sin r_{max}} = 1.68$، جس سے حاصل ہوتا ہے $i_{max} \simeq 60°$، اس لیے وہ تمام واقع کرنیں جن کے زاویہ وقوع سعت $0 < i < 60°$ میں ہیں، ان کا پائپ کے اندر مکمل اندرونی انعکاس ہوگا۔ (اگر پائپ کی لمبائی متناہی ہے، جو کہ عملی صورت میں ہوتی ہے، تو i کی ایک نچلی حد ہوگی جو کہ پائپ کے نصف قطر کی اس کی لمبائی سے نسبت سے متعین ہوگی)

© NCERT not to be republished

(b) اگر کوئی باہری خول نہیں ہے تو $i'_c = \sin^{-1}\left(\dfrac{1}{1.68}\right) = 36.5°$، اب $i = 90°$ کے لیے $r = 36.5°$ اور $i' = 53.5°$ جو کہ i'_c سے بڑا ہے۔ اس لیے تمام واقع شعاعوں کا ($53.5° < i < 90°$ کی سعت میں) مکمل اندرونی انعکاس ہوگا۔

9.18 (a) ایک مسطح یا حربی آئینے کے پیچھے ایک نقطہ پر مرکوز ہونے والی کرنیں، آئینے کے سامنے ایک پردے کے ایک نقطہ پر منعکس ہوتی ہیں۔ دوسرے لفظوں میں ایک مسطح یا ایک حربی ایک پردے کے ایک نقطہ پر منعکس ہوتی ہیں۔ دوسرے لفظوں میں ایک مسطح یا ایک حربی آئینہ ایک حقیقی شبیہ بنا سکتا ہے اگر شی غیر حقیقی ہو۔ ایک مناسب کرن ڈائیگرام کھینچ کر خود کو مطمئن کیجیے۔

(b) جب انعکاسی اور انعطافی کرنیں غیر مرکوز ہوتی ہیں تو شبیہ غیر حقیقی ہوتی ہے۔ غیر مرکوز کرنوں کو ایک مناسب مرکوز لینس کے ذریعے ایک پردے پر مرکوز کیا جا سکتا ہے۔ آنکھ کا حدبی لینس بس یہی کرتا ہے۔ یہاں پر غیر حقیقی شبیہ لینس کے لیے شی کا کام کرتی ہے جو اس کی حقیقی شبیہ بناتا ہے۔ نوٹ کریں، کہ یہاں پردہ غیر حقیقی شبیہ کے مقام پر نہیں رکھا ہے۔ اس لیے کوئی تضاد نہیں ہے۔

(c) لمبا

(d) ترچھا دیکھنے پر ظاہرہ گہرائی، تقریباً عمودی دیکھنے پر ظاہرہ گہرائی سے کم ہو جاتی ہے۔ اپنے آپ کو مطمئن کرنے کے لیے مشاہد کے مختلف مقامات کے لیے کرن ڈائیگرام کھینچیے۔

(e) ہیرے کا انعطاف نما تقریباً 2.42 ہے جو عام شیشے کے انعطاف نما (تقریباً 1.5) سے بہت زیادہ ہے۔ ہیرے کا فاصل زاویہ تقریباً 24° ہے جو شیشے کے فاصل زاویہ سے بہت کم ہے۔ ایک ماہر ہیرا تراش زاویہ وقوع کی مقابلتاً بڑی سعت (ہیرے میں)، 24° سے 90° تک، کا فائدہ اٹھاتے ہوئے ہیرے کو اس طرح تراشتا ہے کہ ہیرے میں داخل ہونے والی روشنی کا ہیرے کے کئی رخوں پر مکمل اندرونی انعکاس یقینی طور پر ہو سکے اور وہ ان مکمل انعکاسات کے بعد ہی ہیرے سے باہر نکلے اور اس طرح ہیرے میں چمک پیدا ہوتی ہے۔

9.19 متعین فاصلہ s کے لیے، لینس مساوات u یا v کے لیے ایک حقیقی حل نہیں دیتی اگر f کی قدر s/4 سے زیادہ ہو۔ اس لیے، $f_{max} = 0.75$ m

9.20 21.4 cm

9.21 (a) (i) فرض کیجیے کہ ایک متوازی شعاع، بائیں جانب سے، پہلے حدبی لینس پر واقع ہے۔

$f_1 = 30$ cm، $u_1 = \infty$، اس سے حاصل ہوتا ہے، $v_1 = +30$ cm، یہ شبیہہ

دوسرے لینس کے لیے غیر حقیقی شے ہو جاتی ہے۔ $f2$=-20cm، u_2=+(30–8)cm=+22cm،
جس سے حاصل ہوتا ہے، v_2 = – 220 cm ،متوازی واقع شعاع دو۔لینس نظام کے مرکز
سے 216 cm فاصلے پر ایک نقطہ سے غیر مرکوز ہوتی ہوئی معلوم ہوتی ہے۔

(ii) فرض کیجیے کہ متوازی شعاع، بائیں جانب سے، پہلے جوفی لینس پر واقع ہے: f_1 = – 20 cm ،
u_1 = – ∞ جس سے حاصل ہوتا ہے v_1 = – 20 cm ، یہ شبیہہ دوسرے لینس کے لیے ایک
حقیقی شے بن جاتی ہے: f_2=+30cm ، u_2=–(20+8)cm=–28cm جس سے حاصل
ہوتا ہے: v_2 = – 420 cm متوازی واقع شعاع دو۔لینس نظام کے مرکز سے بائیں جانب
416 cm فاصلے پر ایک نقطے سے غیر مرکوز ہوتی ہوئی معلوم ہوتی ہے۔

واضح ہو جاتا ہے کہ جواب اس پر منحصر ہے کہ لینس نظام کی کس جانب متوازی شعاع واقع ہے۔مزید یہ کہ ہمارے پاس ایک سادہ لینس مساوات، نظام کے مستقلہ کی شکل میں نہیں ہے (مستقلہ کا تعین f_1 ، f_2 اور لینسوں کے درمیانی فاصلہ سے ہوتا ہے) جو ہر u (اور v) کے لیے صادق ہو۔اس لیے موثر فوکس دوری کا تصور، اس نظام کے لیے، بامعنی نہیں معلوم ہوتا۔

(b) u_1 = – 40 cm ، f_1 = 30 cm ، اس سے حاصل ہوتا ہے، v_1= 120 cm
پہلے (حدبی) لینس کی وجہ سے پیدا ہونے والی تکبیر کی عددی قدر ہے 3، u_2=+(120–8)cm =+112cm
(شے غیر حقیقی)، f_2=–20cm ، جس سے ملتا ہے، $v_2 = -\frac{112\times 20}{92}$ cm دوسرے (جوفی)
لینس کی وجہ سے پیدا ہونے والی تکبیری کی عددی قدر ہے:=20/92
0.652 = تکبیر کی کل عددی قدر، شبیہہ کا سائز = 0.98 cm

9.22 اگر پرزم میں منعطف ہوئی شعاع دوسرے رخ پر فاصل زاویہ i_c پر واقع ہے، تو پہلے رخ پر زاویہ انعطاف
r ہے: $(60° - i_c)$، اب؛ $i_c = \sin^{-1}(1/1.524) \simeq 41°$ اس لیے $r = 19°$،
$\sin i = 0.4962;\ i \simeq 30°$ ،

9.23 (a) $\frac{1}{v}+\frac{1}{9}=\frac{1}{10}$ ،
یعنی کہ v = – 90 cm
تکبیر کی عددی قدر = 90/9 = 10
غیر حقیقی شبیہہ میں ہر مربع کا رقبہ ہے $10 \times 10 \times 1\ mm^2 = 100\ mm^2 = 1\ cm^2$

(b) تکبیری طاقت = 25/9 = 2.8

© NCERT not to be republished

(c) نہیں، ایک لینس کے ذریعے پیداہوئی ایک شبیہہ تکبیر اورایک نوری آلے کی زاویائی تکبیر (یاتکبیری پاور) دوعلاحدہ چیزیں ہیں۔ آخرالذکرشی کے زاویائی سائز (جوشبیہ کے زاویائی سائزکے مساوی ہے چاہے شبیہ تکبیر شدہ ہو) کی شی کے اس زاویائی سائز سے نسبت ہے جب کہ شے قریبی نقطہ پر رکھی ہو (25 cm پر)۔اس لیے تکبیر کی عددی قدر $|(v/u)|$ ہے اورتکبیری طاقت $(25/|u|)$ ہے۔صرف اس وقت جب شبیہ کا مقام قریبی نقطہ، $|v| = 25$ cm، ہوتودونوں مقداریں مساوی ہیں۔

9.24 (a) ازحد(اعظم) تکبیری طاقت اس وقت حاصل ہوتی ہے، جب شبیہ نزدیکی نقطے (25 cm) پرہو۔

$$u = -7.14 \text{ cm}$$

(b) تکبیر کی عددی قدر $= (25/|u|) = 3.5$

(c) تکبیری طاقت = 3.5، جی ہاں، تکبیری طاقت (جب شبیہ 25 cm پر بنتی ہے) تکبیر کی عددی قدر کے مساوی ہے۔

9.25 تکبیر، $= \sqrt{(6.25/1)} = 2.5$

$$v = +2.5u$$

$$+\frac{1}{2.5u} - \frac{1}{u} = \frac{1}{10}$$

یعنی کہ، $u = -6$ cm،

$|v| = 15$cm، غیرحقیقی شبیہ، نارمل قریبی نقطے (25 cm) سے زیادہ نزدیک ہےاوراس لیے آنکھ سے واضح طور پرنہیں دیکھی جاسکتی۔

9.26 (a) حالاں کہ مطلق شبیہ سائز، شی کے سائز سے بڑا ہے، شبیہ کازاویائی سائز، شی کے زاویائی سائز کے مساوی ہے۔تکبیر کار مندرجہ ذیل طور پر مدد کرتا ہے: بغیرتکبیر کار کے ہم شے کو 25 cm سے کم فاصلے پرنہیں رکھ سکتے، جب کہ تکبیر کار کی موجودگی میں ہم اسے 25 cm سے بہت کم فاصلے پر رکھ سکتے ہیں۔ شے قینی نزدیک ہوگی اس کا زاویائی سائز اتنا بڑا ہوگا اوراس لیے نزدیک رکھی ہوئی شے کا زاویائی سائز، 25 cm پر رکھنے پراسی شے کے زاویائی سائز سے بڑا ہوگا۔اس لحاظ سے زاویائی تکبیر حاصل ہوتی ہے۔

(b) جی ہاں، یہ تھوڑی کم ہوجائے گی کیوں کہ اب آنکھ پر بنا زاویہ، لینس پر بنے زاویے سے تھوڑا سا کم ہوگا۔یہ اثر(فرق) ناقابل لحاظ ہوگا اگرشبیہ بہت زیادہ فاصلے پربن رہی ہے۔[نوٹ: جب آنکھ کولینس سے الگ رکھا جاتا ہے تو پہلی شے کے ذریعے اوراس کی شبیہ کے ذریعے آنکھ پر بنے زاویے مساوی نہیں ہوتے]

© NCERT not to be republished

(c) پہلی بات یہ کہ بہت کم فوکس فاصلے کے لینس تیار کرنا آسان نہیں ہے۔ اس سے زیادہ اہم بات یہ ہے کہ اگر ہم فوکس فاصلہ بہت کم کر دیں تو فتور (کروی اور رنگین دونوں) زیادہ واضح ہو جاتے ہیں۔ اس لیے، عملی صورت میں آپ ایک سادہ حدبی لینس سے 3 (یا اس کے آس پاس) سے زیادہ تکبیری طاقت نہیں حاصل کر سکتے۔ لیکن پھر بھی ایک تفور اصلاح شدہ لینس نظام استعمال کر کے ہم اس حد کو 10 کے جز ضربی (یا اس کے آس پاس) سے بڑھا سکتے ہیں۔

(d) چشمہ کل زاویائی تکبیر ہے: $[(25/f_e) + 1]$، (f_e، cm میں ہے)، جو بڑھ جائے گی اگر f_e چھوٹا ہو۔

مزید، بینیہ کی تکبیر دی جاتی ہے: $\dfrac{v_O}{|u_O|} = \dfrac{1}{(|u_O|/f_O) - 1}$

جو بڑا ہوگا اگر $|u_O|$، f_e سے ذرا سا بڑا ہو۔ مائیکروسکوپ بہت نزدیک رکھی اشیا کو دیکھنے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے، اس لیے $|u_O|$ چھوٹا ہوتا ہے اور $f_{O,}$ بھی۔

(e) چشمہ میں بینیہ کی شبیہ چشم-حلقہ کہلاتی ہے۔ شے سے آ رہی تمام کرنیں بینیہ سے منعطف ہونے کے بعد چشم-حلقہ سے گذرتی ہیں۔ اس لیے یہ دیکھنے کے لیے ہماری آنکھ کا مثالی مقام ہے۔ اگر ہم اپنی آنکھوں کو چشمہ کے بہت نزدیک رکھیں گے، تو بہت سی روشنی ہماری آنکھ تک نہیں پہنچے گی اور ہمارے بصارتی میدان بھی کم ہو جائے گا۔ اگر ہم اپنی آنکھ کو چشم-حلقہ پر رکھیں اور ہماری آنکھ کے دیدے کا رقبہ چشم-حلقہ کے رقبے کے مساوی ہو یا اس سے زیادہ ہو، تو ہماری آنکھوں تک شے سے منعطف ہوئی تمام روشنی پہنچے گی۔ چشم-حلقہ کا بالکل درست مقام، ظاہر ہے کہ، بینیہ اور چشمہ کے درمیانی فاصلے پر منحصر ہے۔ جب ہم اپنی آنکھ کو ایک سرے پر رکھ کر ایک خوردبین سے دیکھتے ہیں تو آنکھوں اور چشمہ کے درمیان مثالی فاصلہ، عام طور سے، آلے کے ڈیزائن میں پہلے سے موجود ہوتا ہے۔

9.27 مان لیجیے کہ خوردبین عام طریقے سے استعمال کی جا رہی ہے، یعنی کہ، شبیہ 25 cm پر بن رہی ہے۔

چشمہ کا زاویائی تکبیر، $= \dfrac{25}{5} + 1 = 6$

بینیہ کی تکبیر $= \dfrac{30}{6} = 5$

$\dfrac{1}{5u_O} - \dfrac{1}{u_O} = \dfrac{1}{1.25}$، جس سے حاصل ہوتا ہے:

$u_O = -1.5$ cm ؛ $v_O = 7.5$ cm ۔ $|u_e| = (25/6)$ cm $= 4.17$ cm

بینیہ اور چشمہ کے درمیان فاصلہ ہونا چاہیے: $(7.5 + 4.17)$ cm $= 11.67$ cm مزید، شے کو بینیہ سے 1.5 cm کے فاصلے پر رکھنا چاہیے، تا کہ مطلوبہ تکبیر حاصل ہو سکے۔

© NCERT not to be republished

9.28 (a) $m = (f_O/f_e) = 28$

(b) $m = \frac{f_O}{f_e}\left[1+\frac{f_O}{25}\right] = 33.6$

9.29 (a) $f_O + f_e = 145$ cm

(b) مینار کے ذریعے بنایا گیا زاویہ = (100/3000) = (1/30) rad

بینیہ کے ذریعے بنائی گئی شبیہہ کے ذریعے بنایا گیا زاویہ

$= \frac{h}{f_O} = \frac{h}{140}$ دونوں کو برابر کرنے پر، h = 4.7 cm

(c) 6 = چشمیہ کی تکبیر (عددی قدر)، 28 cm = آخری شبیہ کی اونچائی (عددی قدر)

9.30 بڑے آئینے (جوفی) سے بنی شبیہہ چھوٹے آئینے (حربی) کے لیے شی کا کام کرتی ہے۔ لامتناہی فاصلے پر رکھی ہوئی شے سے آرہی متوازی کرنیں بڑے آئینے سے 110 mm کے فاصلے پر فوکس ہوں گی۔ چھوٹے آئینے کے لیے غیر حقیقی شی کا فاصلہ ہوگا: (110 –20) =، چھوٹے آئینے کا فوکس فاصلہ 70 mm ہے۔ آئینہ فارمولا استعمال کرتے ہوئے، شبیہ چھوٹے آئینے سے 315 mm کے فاصلے پر بنتی ہے۔

9.31 منعکس کرنیں آئینے کے گردش زاویہ کے دگنے سے منفرج ہوتی ہے۔ اس لیے $d/1.5 = \tan 7°$، d= 18.4 cm

9.32 n = 1.33

باب 10

10.1 (a) منعکس روشنی: (طول لہر، تعدد، چال — وہی جو واقع روشنی کے لیے ہیں)

$\lambda = 589$ nm، $\nu = 5.09 \times 10^{14}$ Hz، $c = 3.00 \times 10^8$ m s^{-1}

(b) منعطف روشنی: (تعدد وہی جو واقع روشنی کا تعدد ہے)

$\nu = 5.09 \times 10^{14}$ Hz

$v = (c/n) = 2.26 \times 10^8$ m s^{-1} $\lambda = (v/\nu) = 444$ nm

10.2 (a) کروی

(b) مسطح

(c) مسطح (ایک بڑے کرہ کی سطح پر ایک خفیف رقبہ تقریباً مسطح ہوتا ہے)

© NCERT not to be republished

10.3 (a) 2.0×10^8 m s^{-1}

(b) نہیں، انعطاف نما اور اس لیے ایک واسطہ میں روشنی کی رفتار طول لہر کے تابع ہے۔ [جب کسی خاص طول لہر یا روشنی کے رنگ کو معین نہیں کیا جاتا، تو ہم مانتے ہیں کہ دیا ہوا انعطاف نما پیلے رنگ سے مطابقت رکھتا ہے] اب ہم جانتے ہیں کہ ایک شیشے کے پرزم میں اودا رنگ، لال رنگ سے زیادہ منحرف ہوتا ہے، یعنی کہ $n_v > n_r$۔ اس لیے سفید روشنی کا اودا جز لال جز کے مقابلے میں کم چال سے سفر کرتا ہے۔

10.4 $\lambda = \dfrac{1.2 \times 10^{-2} \times 0.28 \times 10^{-3}}{4 \times 1.4}$ m = 600 nm

10.5 K/4

10.6 (a) 1.17 mm (b) 1.56 mm

10.7 0.15°

10.8 $\tan^{-1}(1.5) \simeq 56.3°$

10.9 5000 Å, 6×10^{14} Hz; 45°

10.10 40 m

10.11 فارمولا: $\lambda' - \lambda = \dfrac{v}{c}\lambda$ استعمال کیجیے۔ یعنی کہ

$$v = \frac{c}{\lambda}(\lambda' - \lambda) = \frac{3 \times 10^8 \times 15}{6563} = 6.86 \times 10^5 \text{ m s}^{-1}$$

10.12 انعطاف کی ذریچہ (ذرّاتی) تصویر میں، ایک مقابلتاً لطیف واسطے سے ایک مقابلتاً کثیف واسطے میں واقع روشنی کے ذرات، سطح کے عمادی ایک کشش کی قوت محسوس کرتے ہیں۔ اس کی وجہ سے رفتار کے عمادی جز میں اضافہ ہو جاتا ہے لیکن سطح کے متوازی جز میں کوئی تبدیلی نہیں ہوتی۔ اس کا مطلب ہے:

$c \sin i = v \sin r$ یا $\dfrac{v}{c} = \dfrac{\sin i}{\sin r} = n$۔ کیوں کہ $n > 1$ اس لیے $v > c$

پیشین گوئی، تجرباتی نتائج کے مخالف ہے (تجرباتی نتیجہ: $(v < c)$)۔ روشنی کی لہر تصویر تجربہ سے سازگار ہے۔

10.13 نقطہ شے کو مرکز پر رکھتے ہوئے، آئینے کو چھوتا ہوا ایک دائرہ کھینچیے۔ یہ شی سے آرہے اس کروی لہر محاذ کا مسطح قطعہ ہے جو آئینے پر ابھی بس پہنچا ہی ہے۔ اب اس لہر محاذ کے مقامات، t وقت کے بعد، آئینے کی موجودگی اور آئینے کی غیر موجودگی میں کھینچئے۔ آپ کو آئینے کے دونوں طرف، متشاکل مقامات پر دو قوس ملیں گے۔ سادہ جیومیٹری استعمال کرتے ہوئے، منعکس لہر محاذ کا مرکز (شی کی شبیہہ) آئینے سے اتنی ہی دور پر حاصل ہوگا جتنی دوری پر شے ہے۔

10.14 (a) روشنی کی خلا میں رفتار ایک عالمی مستقلہ ہے اور فہرست میں دیے ہوئے تمام عوامل یا کسی اور چیز کے غیر

© NCERT not to be republished

تابع ہے۔کاص طور پر یہ تعجب خیز حقیقت نوٹ کیجیے کہ یہ ماخذ اور مشاہد کے درمیان نسبتی حرکت کے بھی غیر تابع ہے۔ یہ حقیقت آئن اسٹائن کے ''مخصوص نظریہ اضافہ'' کا بنیادی بدیہہ ہے۔

(b) ایک واسطے میں روشنی کی رفتار تابع ہے: غیر تابع ہے:

(i) ماخذ کی طبع کے تابع نہیں ہے (لہر کی چال اس واسطے کی خاصیتوں سے متعین ہوتی ہے، جس میں لہر کی اشاعت ہو رہی ہے۔ یہ دوسری لہروں، جیسے آواز کی لہروں، پانی کی لہروں وغیرہ کے لیے بھی درست ہے)

(ii) ہم سمتی واسطوں کے لیے یہ اشاعت کی سمت کے غیر تابع ہے۔

(iii) واسطے کی مناسبت سے ماخذ کی حرکت کے غیر تابع ہے لیکن واسطے کی مناسبت سے مشاہد کی حرکت کے تابع ہے۔

(iv) طول لہر کے تابع ہے۔

(v) شدت کے غیر تابع ہے [اعلا شدت کی شعاعوں کے لیے صورت زیادہ پیچیدہ ہے۔ ہم یہاں ان کی بات نہیں کر رہے ہیں]

10.15 آواز کی لہروں کو اشاعت کے لیے واسطے کی ضرورت ہوتی ہے۔ اس لیے حالاں کہ صورت (i) اور صورت (ii) یکساں نسبتی حرکت (ماخذ اور مشاہد کے درمیان) سے مطابقت رکھ سکتی ہیں، یہ طبعی طور سے متماثل نہیں ہیں، کیوں کہ واسطے کی مناسبت سے مشاہد کی حرکت دونوں صورتوں میں مختلف ہے۔ اس لیے ہم آواز کے لیے، صورت (i) اور صورت (ii) میں ڈاپلر فارمولوں کے متماثل ہونے کی امید نہیں کر سکتے۔ خلا میں روشنی کی لہروں کے لیے، واضح ہے کہ صورت (i) اور صورت (ii) میں کوئی فرق نہیں کیا جا سکتا۔ یہاں صرف ماخذ اور مشاہد کے درمیان نسبتی حرکت ہی اثر انداز ہوتی ہے اور صورت (i) اور صورت (ii) کے لیے اضافی ڈاپلر فارمولا یکساں ہے۔ ایک واسطے میں روشنی کی اشاعت کے لیے، ایک بار پھر، آواز کی لہروں کی طرح، دونوں صورتیں متماثل نہیں ہیں اور ہمیں امید کرنا چاہیے کہ اس صورت میں، صورت (i) اور صورت (ii) کے لیے ڈاپلر فارمولے مختلف ہوں گے۔

10.16 3.4×10^{-4} m

10.17 (a) رشتہ λ/d ~ سائز، کے مطابق سائز آدھا ہو جاتا ہے۔ شدت چار گنی بڑھ جاتی ہے۔

(b) ایک دو-سلٹ تجربے میں تداخل فرنجوں کی شدت، ہر سلٹ کے انصراف نمونے کی وجہ سے تلحسین ہو جاتی ہے۔

(c) دائری رکاوٹ کے کنارے سے منصرف ہوئی لہریں، پرچھائیں کے مرکز پر تعمیری طور پر تداخل کرتی ہیں اور ایک چمک دار دھبہ بناتی ہیں۔

(d) رکاوٹوں/روزنوں کے ذریعے بڑے زاویوں پر، انصراف یا لہروں کے مڑنے کے لیے، رکاوٹوں/روزنوں کا سائز طول لہر کے مقابلے کا ہونا چاہیے۔ اگر رکاوٹ/روزن کا سائز طول لہر کے مقابلے میں بہت زیادہ بڑا

© NCERT not to be republished

ہے۔تو انصراف ایک خفیف زاویے سے ہوتا ہے۔ یہاں یہ سائز چند میٹروں کے درجہ کا ہے۔ روشنی کا طول لہر تقریباً 5×10^{-7} m ہے، جب کہ آواز کی لہروں کا طول لہر، اگر ہم تعدد 1 kHz لیں، تقریباً 0.3 m ہے۔ اس لیے آواز کی لہریں تقسیم۔دیوار کے گرد مڑسکتی ہیں جب کہ روشنی کی لہریں نہیں مڑسکتیں۔

(e) جیسا کہ (d) میں وضاحت کی گئی ہے، وہی حق بجانب ٹھہرانے کی دلیل ہے۔ عام نوری آلات میں روزنوں کے مخصوص سائز روشن کے طول لہر سے بہت زیادہ بڑے ہوتے ہیں۔

10.18 12.5 cm

10.19 0.2 nm

10.20 (a) انٹینا کے ذریعے موصول کیے گئے براہِ راست سگنل کا گذرتے ہوئے جہاز سے منعکس ہوئے (کمزور) سگنل کا تداخل۔

(b) اصول انطباق، ان (تفرقی) مساوات کے خطی کردار سے اخذ کیا گیا ہے جو لہر حرکت کو معین کرتی ہیں۔ اگر y_1 اور y_2 لہر مساوات کے حل ہیں تو y_1 اور y_2 کا کوئی بھی خطی اجتماع اس لہر مساوات کا حل ہوگا۔ جب وسعتیں بہت بڑی ہوتی ہیں (مثلاً اعلا شدت لیزر شعاعیں) اور غیر خطی اثرات اہم ہوجاتے ہیں تو صورت اس سے کہیں زیادہ پیچیدہ ہوجاتی ہے۔ لیکن یہاں ہمارا ایسی صورتوں سے واسطہ نہیں ہے۔

10.21 واحد سلٹ کو، چوڑائی: $a' = a/n$ کی n سلوں میں تقسیم کیجیے۔ زاویہ: $\theta = n\lambda/a = \lambda/a'$ مقابلتاً خفیف سلٹوں میں سے ہر ایک θ سمت میں، صفر شدت بھیجتی ہے۔ اس لیے اجتماع بھی صفر شدت دیتا ہے۔

باب 11

11.1 (a) 7.24×10^{18} Hz (b) 0.041 nm

11.2 (a) 0.34 eV $= 0.54 \times 10^{-19}$ J (b) 0.34 V (c) 344 km/s

11.3 1.5 eV $= 2.4 \times 10^{-19}$ J

11.4 (a) 3.14×10^{-19} J، 1.05×10^{-27} kg m/s

(b) 3×10^{16} فوٹونس (c) 0.63 m/s

11.5 4×10^{21} فوٹونس

11.6 6.59×10^{-34} J s

11.7 (a) 3.38×10^{-19} J $= 2.11$ eV (b) 3.0×10^{20} فوٹونس

© NCERT not to be republished

11.8 2.0 V

11.9 نہیں، کیوں کہ $\nu < \nu_o$

11.10 4.73×10^{14} Hz

11.11 2.16 eV $= 3.46 \times 10^{-19}$ J

11.12 (a) 4.04×10^{-24} kg m s^{-1} (b) 0.164 nm

11.13 (a) 5.92×10^{-24} kg m s^{-1} (b) 6.50×10^{6} m s^{-1} (c) 0.112 nm

11.14 (a) 6.95×10^{-25} J = 4.34 μeV (b) 3.78×10^{-28} J = 0.236 neV

11.15 (a) 1.7×10^{-35} m (b) 1.1×10^{-32} m (c) 3.0×10^{-23} m

11.16 (a) 6.63×10^{-25} kg m/s (دونوں کے لیے) (b) 1.24 keV (c) 1.51 eV

11.17 (a) 6.686×10^{-21} J = 4.174×10^{-2} eV (b) 0.145 nm

11.18 $\lambda = h/p = h/(h\nu/c) = c/\nu$

11.19 0.028 nm

11.20 (a) استعمال کیجیے: $eV = \left(\frac{m\,v^2}{2}\right)$ یعنی کہ، $v = \left[\left(\frac{2eV}{m}\right)\right]^{1/2}$؛ $v = 1.33 \times 10^{7}$ m s^{-1}

(b) اگر ہم یہی فارمولا، $V = 10^{7}$ V کے لیے بھی استعمال کریں تو ہمیں حاصل ہوتا ہے: $v = 1.88 \times 10^{9}$ m s^{-1} ظاہر ہے کہ یہ درست نہیں ہے کیوں کہ کوئی بھی شی روشنی کی چال ($c = 3 \times 10^{8}$ m s^{-1}) سے زیادہ چال سے حرکت نہیں کرسکتی۔ دراصل حرکی توانائی $\left(\frac{m\,v^2}{2}\right)$ کے لیے مندرجہ بالا فارمولا صرف اسی وقت درست ہے جب: $(v/c) << 1$، بہت اعلا رفتاروں پر، جب (v/c) تقریباً 1 ہو (حالاں کہ (v/c) ہمیشہ 1 سے کم ہوگا) تو ہم اضافیت کے علاقے میں داخل ہوجاتے ہیں، جہاں مندرجہ ذیل فارمولے درست ہیں:

$p = m\,v$ اضافتی معیارحرکت

$E = m\,c^2$ کل توانائی

$K = m\,c^2 - m_0\,c^2$ حرکی توانائی

جہاں اضافیتی کمیت m دی جاتی ہے: $m = m_0\left(1 - \frac{v^2}{c^2}\right)^{-1/2}$

m_0 ذرہ کی سکونی کمیت کہلاتی ہے۔ ان رشتوں سے یہ بھی اخذ کیا جاسکتا ہے:

$$E = \left(p^2c^2 + m_0^2\,c^4\right)^{1/2}$$

© NCERT not to be republished

نوٹ کریں کہ اضافیتی علاقے میں جب v / c، 1 سے قابل مقابلہ ہوتا ہے،(سکونی کمیت توانائی) $K \geq m_0c^2$ یا توانائی الیکٹران کی سکونی کمیت توانائی تقریباً 0.51 MeV ہے۔اس لیے 10 MeV حرکی توانائی کیوں کہ الیکٹران کی سکونی کمیت توانائی سے بہت زیادہ ہے،اس کا مطلب ہے کہ یہ اضافیتی علاقہ ہے۔اضافیتی ضابطے استعمال کرتے ہوئے: v (10 MeV حرکی توانائی کے لیے) = 0.999 c

11.21 (a) 22.7 cm

(b) نہیں،جیسا کہ اوپر وضاحت کی گئی ہے،ایک 20 MeV کا الیکٹران اضافیتی چال سے حرکت کرتا ہے۔نتیجتاً،غیر-اضافیتی فارمولا: $R = (m_0v/e\,B)$ درست نہیں ہے۔اضافیتی فارمولا ہے:

$$R = p/eB = mv/eB \text{ یا } R = m_0v/\left(eB\sqrt{1-v^2/c^2}\right)$$

11.22 ہمارے پاس ہے $e\,V = (m\,v^2/2)$ اور $R = (m\,v/e\,B)$، جس سے حاصل ہوتا ہے:

$(e/m) = (2V/R^2B^2)$ دیے ہوئے آنکڑے استعمال کرنے پر، $\left(\dfrac{e}{m}\right) = 1.73\times10^{11}\,\text{Ckg}^{-1}$

11.23 (a) 27.6 keV (b) 30 kV کے درجہ کا

11.24 استعمال کیجیے: $\lambda = (hc/E)$، کیوں کہ $E = 5.1 \times 1.602 \times 10^{-10}\,\text{J}$، حاصل ہوتا ہے:

$\lambda = 2.43 \times 10^{-16}$ m

11.25 (a) $\lambda = 500$ m، $E = (h\,c/\lambda) = 3.98 \times 10^{-28}\,\text{J}$ کے لیے

$= 10^4\,\text{J s}^{-1}/3.98 \times 10^{-28}\,\text{J} \simeq 3 \times 10^{31}\,\text{s}^{-1}$

خارج ہوئے فوٹانوں کی تعداد فی سیکنڈ ہم دیکھتے ہیں کہ ایک ریڈیو فوٹان کی توانائی بہت زیادہ خفیف ہے اور ایک ریڈیو بیم میں فی سیکنڈ خارج ہوئے فوٹانوں کی تعداد بہت زیادہ بڑی ہے۔اس لیے اگر ایک توانائی کے ایک اقل کوانٹم (فوٹان) کو نظرانداز کر دیا جائے اور ریڈیو لہر کی کل توانائی کو لگاتار مان لیا جائے تو اس میں قابل نظرانداز سہو شامل ہوگا۔

(b) $\nu = 6 \times 10^{14}$ Hz، $E \simeq 4 \times 10^{-19}\,\text{J}$ کے لیے

$= 10^{-10}\,\text{W}\,m^{-2}/4\times10^{-19}\,\text{J} = 2.5 \times 10^{8}\,m^{-2}\,\text{s}^{-1}$

اقل شدت سے مطابقت رکھنے والا فوٹان فلکس

دیدہ چشم میں داخل ہو رہے فوٹانوں $= 2.5 \times 10^8 \times 0.4 \times 10^{-4}\,\text{s}^{-1} = 10^4\,\text{s}^{-1}$ کی تعداد فی سیکنڈ حالاں کہ یہ عدد اتنا بڑا نہیں ہے جتنا اوپر (a) میں حاصل ہوا تھا لیکن پھر بھی یہ اتنا بڑا ہے کہ ہماری آنکھ کبھی بھی اس کا احساس نہیں کر سکتی یا اور اس کا شمار بھی نہیں کر سکتی۔

© NCERT not to be republished

11.26 $\phi_0 = h\nu - eV_0 = 6.7 \times 10^{-19}$ J = 4.2 eV ،

$\lambda = 6328$Å $\nu_0 = \frac{\phi_0}{h} = 1.0 \times 10^{15}$ Hz ، $\nu = 4.7 \times 10^{14}$ Hz $< V_0$.

مطابقت رکھتا ہے۔فوٹو سیل متاثر نہیں ہوگا چاہے لیزر روشنی کی شدت کتنی بھی زیادہ ہو۔

11.27 دونوں ماخذوں کے لیے، $eV_0 = h\nu - \phi_0$ استعمال کیجیے۔پہلے ماخذ کے لیے دیے گئے آنکڑوں سے:

$\phi_0 = 1.40$eV ، اس قدر کو استعمال کرکے، دوسرے ماخذ کے لیے V_0 حاصل کیجیے $V_0 = 1.50$ V

11.28 V_0 برخلاف ν گراف Vo حاصل کیجیے۔اس ترسیم کی ڈھلان h/e ہے اور اس کا مقطوعہ ν-محور پر، ν_0 ہے۔پہلے چار نقاط تقریباً ایک خط مستقیم میں ہیں اور یہ خط ν-محور کو $\nu_0 = 5.0 \times 10^{14}$ Hz پر قطع کرتا ہے (ν_0، دہلیز تعدد ہے)۔پانچواں نقطہ $\nu < \nu_0$ سے مطابقت رکھتا ہے، اس کے لیے کوئی نوری-برقی اخراج نہیں ہوگا اور اس لیے کرنٹ کو روکنے کے لیے کوئی روکنے والی وولٹیج درکار نہیں ہے۔اس ترسیم کے ڈھلان کی معلوم کی گئی قدر 4.15×10^{-15} V s ہے، $h = 6.64 \times 10^{-34}$ Js $h = 6.626 \times 10^{-34}$ J s (کی معیاری قدر) استعمال کرتے ہوئے: $e = 1.6 \times 10^{-19}$C, h=6. 64x10-34Js (معیاری قدر) h = 6.626x10 − 34Js $\phi_0 = h\nu_0 = 2.11$V

11.29 یہ معلوم ہوتا ہے کہ دیا ہوا واقع تعدد ν، (Na) ν_0 اور (K) ν_0 سے زیادہ ہے لیکن (Mo) ν_0 اور (Ni) ν_0 سے کم ہے۔اس لیے Mo اور Ni سے نوری-برقی اخراج نہیں ہوگا۔اگر لیزر کو اور نزدیک لے آیا جائے تو اشعاع کی شدت میں اضافہ ہو جائے گا لیکن اس سے Mo اور Ni کے لیے اوپر بیان کیے گئے، نتیجے پر کوئی فرق نہیں پڑے گا۔ہاں، Na اور K سے حاصل ہونے والے نوری-برقی کرنٹ میں شدت کے تناسب میں اضافہ ہو جائے گا۔

11.30 ایک ایصالی الیکٹران فی ایٹم مان لیجیے، m^2 $\sim 10^{-20}$ ~ موثر ایٹمی رقبہ

$$5 = \frac{5 \times 2 \times 10^{-4}\,\mathrm{m}^2}{10^{-20}\,\mathrm{m}^2} = 10^{17}$$

تہوں میں الیکٹرانوں کی تعداد

$$= 10^{-5}\ \mathrm{W\,m^{-2}} \times 2 \times 10^{-4}\ \mathrm{m}^2 = 2 \times 10^{-9}\ \mathrm{W}$$

واقع پاور لہری تصویر میں، واقع پاور تمام الیکٹرانوں کے ذریعے ہموار طور پر لگاتار جذب کی جاتی ہے۔

نتیجتاً $\mathrm{W}\ 2 \times 10^{-26} = 2 \times 10^{-9}/10^{17}$ = نوری – برقی اخراج کے لیے درکار وقت

$= 2\mathrm{x}1.6\mathrm{x}10^{-19}\,\mathrm{J}/2\mathrm{x}10^{-26}\,\mathrm{W} = 1.6\mathrm{x}10^{7}\,\mathrm{s}$ جو تقریباً 0.5 برس کے برابر ہے۔

مضمرات: تجربہ میں نوری-برقی اخراج تقریباً فوراً ($\sim 10^{-9}$ s) ہی ظاہر ہوتا ہے۔اس لیے لہری تصویر تجربے سے بالکل بھی ہم آہنگ نہیں ہے۔فوٹون-تصویر میں، اشعاع کی توانائی اوپری سطح کے تمام الیکٹرانوں میں لگاتار مساوی طور پر تقسیم نہیں ہوتی۔ بلکہ توانائی مجرد کوانٹا کی شکل میں آتی ہے اور توانائی کا اجذاب بھی

© NCERT not to be republished

بتدریج نہیں ہوتا۔ ایک فوٹان یا تو جذب نہیں ہوتا یا اسے ایک الیکٹران تقریباً فوراً ہی جذب کر لیتا ہے۔

11.31 $\lambda = 1$ Å کے لیے: الیکٹران کی توانائی = 150 eV، فوٹان کی توانائی = 12.4 keV، اس لیے یکساں طول لہر کے لیے ایک فوٹان کی توانائی، ایک الیکٹران کی توانائی سے بہت زیادہ ہوتی ہے۔

11.32 (a) $\lambda = \frac{h}{p} = \frac{h}{\sqrt{2\,mK}}$، اس لیے یکساں K کے لیے λ، m کے ساتھ $\frac{1}{\sqrt{m}}$ سے کم ہوتی ہے۔ اب $(m_n/m_e) = 1838.6$، اس لیے یکساں توانائی (150 eV) کے لیے، مشق 11.31 کی طرح $\left(1/\sqrt{1838.6}\right) = 2.33\times10^{-12}$ m $\times10^{-10}$ m نیوٹران کا طول لہر ایٹموں کی درمیانی جگہ اس سے تقریباً 100 گنا زیادہ ہوتی ہے۔ اس لیے 150 eV توانائی کی نیوٹران بیم انصراف تجربات کے لیے مناسب نہیں ہے۔

(b) $\lambda = 1.45 \times 10^{-10}$ m $\left[\lambda = \left(\frac{h}{\sqrt{3\,m\,k\,T}}\right)\right.$ استعمال کیجیے جو ایک کرسٹل میں ایٹموں کے درمیان دوری کے مقابلہ کی ہے۔ مندرجہ بالا (a) اور (b) سے واضح ہو جاتا ہے کہ انصراف تجربات کے لیے حری نیوٹران مناسب پروب ہیں۔ اس لیے ایک اعلا توانائی نیوٹران بیم کو انصراف تجربات میں استعمال کرنے سے پہلے حری توازن میں لانا چاہیے۔

11.33 $\lambda = 5.5 \times 10^{-12}$ m

λ(پیلی روشنی) $= 5.9 \times 10^{-7}$m

جز تجزیاتی پاور، طول لہر کے مقلوب متناسب ہے۔ اس لیے ایک الیکٹران خوردبین کی RP ایک نوری خوردبین کی RP کی تقریباً 10^5 گنا ہے۔ عملی صورت میں، دوسرے عوامل (جیومیٹریائی) کے فرق اس مقابلہ میں کچھ تبدیلی پیدا کر سکتے ہیں۔

11.34 $p = \frac{h}{\lambda} = \frac{6.63\times10^{-34}\,\text{Js}}{10^{-15}\,\text{m}} = 6.63 \times 10^{-19}$ kg m s^{-1}،

توانائی کے لیے اضافیتی فارمولا استعمال کیجیے:

$$E^2 = c^2p^2 + m_0^2 c^4 = 9 \times (6.63)^2 \times 10^{-22} + (0.511 \times 1.6)^2 \times 10^{-26}$$

$$\simeq 9 \times (6.63)^2 \times 10^{-22}$$

دوسرا رکن (سکونی کمیت توانائی) نظر انداز کی جا سکتی ہے۔

اس لیے: $E = 1.989 \times 10^{-10}$ J $= 1.24$ BeV اس لیے، اسراع کار سے حاصل ہوئی الیکٹران توانائیاں یقیناً چند BeV کے درجے کی رہی ہوں گی۔

© NCERT not to be republished

11.35 $m_{He} = \frac{4\times10^3}{6\times10^{23}}$ kg استعمال کیجیے: $\lambda = \frac{h}{\sqrt{3\,m\,k\,T}}$

اس سے حاصل ہوتا ہے $\lambda = 0.73 \times 10^{-10}$ m، اوسط $r = (V/N)^{1/3} = (kT/p)^{1/3}$ درمیانی دوری

$T = 300$K، $p = 1.01\times10^5$ Pa، $r = 3.4\times10^{-9}$ m کے لیے حاصل ہوتی ہے $r >> \lambda$

11.36 وہی فارمولا استعمال کرتے ہوئے جو مشق 11.35 میں استعمال کیا گیا تھا، 11.35، $l = 6.2 \times 10^{-9}$ m، جو دی ہوئی الیکٹرانوں کے مابین دوری سے بہت زیادہ ہے۔

11.37 (a) یہ سمجھا جاتا ہے کہ کوارک ایسی قوّتوں کے ذریعے ایک پروٹان یا نیوٹران کے اندر مقید رہتے ہیں جو اگر ان کو الگ کرنے کی کوشش کی جائے تو اور زیادہ مضبوط ہوجاتی ہیں۔ اس لیے یہ لگتا ہے کہ حالاں کہ کسی چارج قدرت میں پائے جاتے ہیں، قابل مشاہدہ چارج اب بھی e کے صحیح عددی اضعاف ہی ہیں۔

(b) دونوں بنیادی رشتے $e\,V = (1/2)\,m\,v^2$ یا $e\,E = m\,a$ اور $e\,B\,v = m\,v^2/r$، جو بالترتیب برقی اور مقناطیسی میدانوں کے لیے ہیں، ظاہر کرتے ہیں کہ الیکٹرانوں کی حرکیات علاحدہ علاحدہ e اور m کے ذریعے نہیں بلکہ اجتماع e/m کے ذریعے معین ہوتی ہے۔

(c) ادنا دباؤ پر، آئنوں کو یہ موقع دیتا ہے کہ وہ اپنے اپنے متعلقہ برقیروں تک پہنچ سکیں اور اس طرح کرنٹ قائم ہوجائے۔ عام دباؤ پر، آئنوں کو ایسا کرسکنے کا کوئی موقع نہیں ہوتا کیوں کہ گیس مالیکیولوں سے ان کا تصادم ہوتا رہتا ہے اور ان کا باز اتحاد ہوجاتا ہے۔

(d) کام فنکشن صرف اس بات کی نشان دہی کرتا ہے کہ ایصالی پٹی کی سب سے اونچی سطح کے الیکٹران کو دھات سے باہر نکلنے کے لیے کم از کم کتنی توانائی درکار ہوگی۔ ایک دھات کے تمام الیکٹران اس سطح پر نہیں ہوتے۔ وہ سطحوں کی لگاتار پٹیوں میں پائے جاتے ہیں۔ نتیجتاً، اسی واقع اشعاع کے لیے، مختلف سطحوں سے باہر سے باہر نکلے ہوئے الیکٹرانوں کی توانائیاں مختلف ہوتی ہیں۔

(e) کسی بھی ذرہ کی توانائی E کی مطلق قدر (لیکن معیارِ حرکت p کی نہیں) ایک جمعی مستقلہ کی حد تک اختیاری (غیر متعین) ہوتی ہے۔ اس لیے λ تو طبعی طور پر اہم ہے، ایک الیکٹران کی مادی لہر کی n کی متعلق قدر کے کوئی براہِ راست طبعی معنی نہیں ہیں۔ فیز چال $v\lambda$ بھی اسی لیے طبعی طور پر اہم نہیں ہے۔ گروپ چال جو دی جاتی ہے:

$$\frac{d\nu}{d(1/\lambda)} = \frac{dE}{dp} = \frac{d}{dp}\left(\frac{p^2}{2m}\right) = \frac{p}{m}$$

یہ طبعی طور پر بامعنی ہے۔

© NCERT not to be republished

جوابات

باب 12

12.1 (a) سے کچھ مختلف نہیں

(b) تھامسن کا ماڈل، ردرفورڈ کا ماڈل

(c) ردرفورڈ کا ماڈل

(d) تھامسن کا ماڈل، ردرفورڈ کا ماڈل

(e) دونوں ماڈل

12.2 ہائیڈروجن ایٹم کا نیوکلیس ایک پروٹان ہے۔اس کی کمیت 1.67×10^{-27} kg ہے جب کہ ایک واقع α-ذرّہ کی کمیت 6.64×10^{-27} kg ہے۔کیوں کہ منتشر ہونے والا ذرہ، ہدف نیوکلیس (پروٹان) سے زیادہ کمیت کا ہے، α-ذرّہ ایک سیدھے تصادم میں بھی واپس نہیں لوٹے گا۔ یہ ویسی ہی بات ہے، جیسے ایک فٹ بال، حالت سکون میں ٹینس بال سے ٹکرائے۔اس لیے کوئی بڑا زاویہ استثنا نہیں ہوگا۔

12.3 820 nm

12.4 5.6×10^{14} Hz

12.5 -27.2 eV؛ 13.6 eV

12.6 9.7×10^{-8} m؛ 3.1×10^{15} Hz

12.7 (a) 2.18×10^{6} m/s؛ 1.09×10^{6} m/s؛

(b) 1.52×10^{-16} s؛ 1.22×10^{-15} s؛

12.8 4.77×10^{-10} m؛ 2.12×10^{-10} m

12.9 لیمن سلسلہ: 103 nm اور 122 nm، بالمر سلسلہ: 656 nm

12.10 2.6×10^{74}

12.11 (a) تقریباً اتنی ہی ہوگی

(b) بہت کم ہوگی

(c) اس سے معلوم ہوتا ہے کہ بیشتر انتشار ایک واحد تصادم کی وجہ سے ہو رہا ہے، اور واحد تصادم کا امکان حدف ایٹموں کی تعداد میں اضافے کے ساتھ خطی طور پر بڑھتا ہے، اس لیے موٹائی کے ساتھ بھی خطی طور پر بڑھے گا۔

(d) تھامسن کے ماڈل میں، ایک واحد تصادم سے بہت کم انفراج پیدا ہوتا ہے۔ مشاہدہ کیے گئے اوسط انتشار

© NCERT not to be republished

زاویہ کی وضاحت تھامسن ماڈل میں صرف کثیر انتشار کے ذریعے ہی کی جاسکتی ہے۔ ردرفورڈ کے ماڈل میں انتشار کا زیادہ تر حصہ واحد تصادم کی وجہ سے ہوتا ہے اور پہلی تقریبیت میں کثیر انتشار اثرات نظرانداز کیے جاسکتے ہیں۔

12.12 بوہر کے ماڈل کے پہلے مدار کا نصف قطر a_0 ہے جو دیا جاتا ہے: $a_c \dfrac{4\pi\varepsilon_0(h/2\pi)^2}{m_e e^2}$ اگر ہم یہ مان لیں کہ ایٹم مادی کشش قوت $\left(\dfrac{Gm_pm_e}{r^2}\right)$ کی وجہ سے بندھا ہوا ہے، تو $(e^2/4\pi\varepsilon_0)$ کی جگہ Gm_pm_e رکھنا ہوگا۔ یعنی کہ، بوہر کے پہلے مدار کا نصف قطر دیا جائے گا $a_0^G = \dfrac{(h/2\pi)^2}{Gm_pm_e^2} \cong 1.2\times10^{29}$ m یہ پوری کائنات کے سائز کے تخمینہ سے بھی بہت بڑا ہے۔

12.13
$$v = \frac{me^2}{(4\pi)^3\varepsilon_0^{\,2}(h/2\pi)^3}\left[\frac{1}{(n-1^2)}-\frac{1}{n^2}\right] = \frac{me^4(2n-21)}{(4\pi)^3\varepsilon_0^{\,2}(h/2\pi)^3n^2(n-1)^2}$$

بڑے n کے لیے $v \cong \dfrac{me^4}{32\pi^3\varepsilon_0^2(h/2\pi)^3n^3}$

بوہر مداری تعدد میں $v_c = (v/2\,p\,r)$ $\upsilon = \dfrac{n(h/2\pi)}{m\,r}$ اور $r = \dfrac{4\pi\varepsilon_0(h/2\pi)^2}{me^2}n^2$ اس سے حاصل ہوتا ہے: $v_c = \dfrac{n(h/2\pi)}{2\pi mr^2} = \dfrac{me^4}{32\pi^3\varepsilon_0^{\,2}(h/2p)^3n^3}$ وہی ہے جو بڑے n کے لیے v کی قدر ہے۔

12.14 (a) مقدار: $\left(\dfrac{e^2}{4\pi\varepsilon_0 mc^2}\right)$ کے ابعاد لمبائی کے ابعاد ہیں۔ اس کی عددی قدر – 2.82×10^{-15} m ہے۔ جو ایٹم کے مخصوص سائز سے بہت کم ہے۔

(b) مقدار: $\dfrac{4\pi\varepsilon_0(h/2\pi)^2}{me^2}$ کے ابعاد لمبائی کے ہیں۔ اس کی عددی قدر – 0.53×10^{-10} m ہے، جو ایٹمی سائز کے درجہ کی ہے۔ [نوٹ کریں کہ ابعادی تجزیہ سے یہ نہیں معلوم ہوسکتا کہ ہمیں h کی جگہ $h/2\pi$ اور 4π استعمال کرنا چاہیے تب ہم درست سائز حاصل کر پائیں گے]

12.15 بوہر کے ماڈل میں: $mvr = nh$ اور $\dfrac{mv^2}{r} = \dfrac{Ze^2}{4\pi\varepsilon_0r^2}$

جن سے حاصل ہوتا ہے

$$T = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{Ze^2}{8\pi\varepsilon_0 r}\ ; \quad r = \frac{4\pi\varepsilon_0\hbar^2}{Ze^2m}n^2$$

ان رشتوں کا وضعی توانائی کے صفر سے کچھ لینا دینا نہیں ہے۔ اب اگر ہم وضعی توانائی کا صفر لامتناہی فاصلے پر منتخب کرتے ہیں، تو ہمیں حاصل ہوتا ہے: $V = -(Ze^2/4\pi e_0 r)$ جس سے ملتا ہے: $V = -2T$ اور

$$E = T + V = -T$$

(a) E کی درج شدہ قدر $E = -3.4$ eV، وضعی توانائی کے صفر کو لامتناہی فاصلے پر ماننے کے روایتی

© NCERT not to be republished

انتخاب پر مبنی ہے۔ $E = -T$ استعمال کرتے ہوئے، اس حالت میں الیکٹران کی حرکی توانائی 3.4 + eV ہے۔

(b) $V = -2T$ استعمال کرتے ہوئے، الیکٹران کی وضعی توانائی ہے: 6.8 eV – =

(c) اگر وضعی توانائی کے صفر کو کسی مختلف مقام پر منتخب کیا جائے، تو حرکی توانائی میں کوئی تبدیلی نہیں ہوتی۔ اس کی قدر 3.4 eV+ ہے جو وضعی توانائی کے صفر کے انتخاب کے غیر تابع ہے۔ لیکن اگر وضعی توانائی کا مختلف صفر منتخب کیا جائے تو حالت کی کل توانائی اور وضعی توانائی بدل جائیں گی۔

12.16 سیاری حرکت سے منسلک زاویائی معیارِ حرکت، h کے تناسب میں بہت زیادہ بڑے ہیں۔ مثلاً، زمین کی مداری حرکت میں زمین کا زاویائی معیارِ حرکت $10^{70}h$ کے درجہ کا ہے۔ بوہر کے کوانٹم سازی کے دعوی کی شکل میں، یہ n کی بہت بڑی قدر (10^{70} کے درجہ کی) سے مطابقت رکھتا ہے۔ n کی اتنی بڑی قدروں کے لیے بوہر ماڈل کی دو متواتر کوانٹم شدہ منازل کے زاویائی معیارِ حرکت یا توانائی کی قدروں کے مابین فرق ان منازل کے زاویائی معایرِ حرکت یا توانائی کی قدروں کے مقابلے میں اتنا خفیف ہوتا ہے کہ عملی طور پر منازل کو مسلسل مانا جا سکتا ہے۔

12.17 ہمیں صرف بوہر ماڈل کے فارمولوں میں m_e کی جگہ m_μ رکھنا ہوگا۔ ہم نوٹ کر سکتے ہیں کہ دیگر عوامل کو متعین رکھتے ہوئے، $r \propto \frac{1}{m}$ اور $E \propto m$، اس لیے

$$r_\mu = \frac{r_e m_e}{m_\mu} = \frac{0.53\times10^{-13}}{207} = 2.56 \times 10^{-13} \text{ m}$$

$$E_\mu = \frac{E_e m_\mu}{m_e} = -(13.6\times207) - (13.6 \times 207) \text{ eV} \; - 2.8 \text{ keV}$$

باب 13

13.1 (a) 6.941 u (b) 19.9%, 80.1%

13.2 20.18 u

13.3 104.7 MeV

13.4 8.79 MeV, 7.84 MeV

13.5 1.584×10^{25} MeV یا 2.535×10^{12} J

13.6 (i) ${}^{226}_{88}\text{Ra} \rightarrow {}^{222}_{86}\text{Rn} + {}^{4}_{2}\text{He}$ (ii) ${}^{242}_{94}\text{Pu} \rightarrow {}^{238}_{92}\text{U} + {}^{4}_{2}\text{He}$

(iii) ${}^{32}_{15}\text{P} \rightarrow {}^{32}_{16}\text{S} + e^- + \bar{\nu}$ (iv) ${}^{210}_{83}\text{B} \rightarrow {}^{210}_{84}\text{Po} + e^- + \bar{\nu}$

(v) ${}^{11}_{6}\text{C} \rightarrow {}^{11}_{5}\text{B} + e^+ + \nu$ (vi) ${}^{97}_{43}\text{Tc} \rightarrow {}^{97}_{42}\text{Mo} + e^+ + \nu$

(vii) ${}^{120}_{54}\text{Xe} + e^+ \rightarrow {}^{120}_{53}\text{I} + \nu$

© NCERT not to be republished

13.7 (a) 5 T years (b) 6.65 T سال

13.8 4224 سال

13.9 7.126×10^{-6} g

13.10 7.877×10^{10} Bq یا 2.13 Ci

13.11 1.23

13.12 (a) Q=4.93 MeV، E_α = 4.85 MeV (b) Q = 6.41 MeV، E_α = 6.29 MeV

13.13 ${}^{11}_{6}\text{C} \rightarrow {}^{11}_{6}\text{B} + e^+ + \nu + Q$،

$$Q = \left[m_N\left({}^{11}_{6}\text{C}\right) - m_N\left({}^{11}_{6}\text{B}\right) - m_e\right]c^2$$

جہاں استعمال کی گئی کمیتیں نیوکلیسوں کی ہیں ایٹموں کی نہیں۔ اگر ہم ایٹمی کمیتیں حاصل کریں تو ہمیں ^{11}C کے لیے $6m_e$ اور ^{11}C کے لیے $5m_e$ کے لیے ^{11}B جوڑنا ہوگا۔ اس لیے

$Q = \left[m\left({}^{11}_{6}\text{C}\right) - m\left({}^{11}_{6}\text{B}\right) - 2m_e\right]c^2$ (نوٹ: m_e کو دوگنا کردیا گیا ہے)

دی ہوئی کمیتیں استعمال کرتے ہوئے: Q = 0.961 MeV

$$Q = E_d + E_e + E_\nu$$

e^+ اور ν کے مقابلے میں دختر نیوکلیس بہت زیادہ وزنی ہے، اس لیے اس کے ساتھ نا قابل لحاظ حرکی توانائی منسلک ہوگی ($E_d \approx 0$)۔ اگر نیوٹر نیو کی حرکی توانائی (E_ν) اقل ترین (یعنی کہ صفر) تو پوزی ٹران کی حرکی توانائی اعظم ہوگی اور یہی عملی طور پر کل توانائی Q ہے، اس لیے $E_e \approx Q$ اعظم

13.14 $Q = \left[m_N\left({}^{23}_{10}\text{Ne}\right) - m_N\left({}^{23}_{11}\text{Na}\right) - m_e\right]c^2$ ؛ ${}^{23}_{10}\text{Ne} \rightarrow {}^{23}_{11}\text{Na} + e^- + \bar{\nu} + Q$ جہاں استعمال کیگئی کمیتیں، مشق 13.13 کی طرح ہی، نیوکلیسوں کی کمیتیں ہیں، ایٹموں کی نہیں۔ ایٹمی کمیتیں استعمال کرنے پر $Q = \left[m\left({}^{23}_{10}\text{Ne}\right) - m\left({}^{23}_{11}\text{Na}\right)\right]c^2$، نوٹ کریں کہ m_e کی تنسیخ ہوگئی ہے۔ دی ہوئی کمیتیں استعمال کرنے پر: Q=4.37MeV، مشق 13.13 کے بطور، (maxE_e)=Q=4.37MeV الیکٹران کی اعظم حرکی توانائی

13.15 (i) Q = –4.03 MeV (حرارت خور)

(ii) Q = 4.62 MeV (حرارت زا)

13.16 $Q = m\left({}^{56}_{26}\text{Fe}\right) - 2m\left({}^{28}_{13}\text{Al}\right) = 26.90$ MeV؛ ممکن نہیں

13.17 4.536×10^{26} MeV

© NCERT not to be republished

13.18 $\frac{6 \times 10^{23} \times 200 \times 1.6 \times 10^{-13}}{235} \text{J g}^{-1}$ پیدا ہوئی توانائی فی گرام = $^{235}_{92}U$ = 1544 kg

$\frac{5 \times 0.8 \times 3.154 \times 10^{16} \times 235}{1.2 \times 1.6 \times 10^{13}}$ g = 5 برس میں استعمال ہوئے $^{235}_{92}U$ کی مقدار جب

کہ 80% وقت استعمال ہوتا ہے۔ 3088 kg = $^{235}_{92}U$ کی آغازی مقدار

13.19 تقریباً 4.9×10^4 y

13.20 360 KeV

13.22 مندرجہ ذیل عمل لیجیے جو ایک دوسرے کے مقابلے کے ہیں:

$$^{A}_{Z}X \rightarrow {}^{A}_{Z-1}Y + e^{+} + \nu_e + Q_1$$ (پوزی ٹران گرفت)

$$e^{-} + {}^{A}_{Z}X \rightarrow {}^{A}_{Z-1}Y + \nu_e + Q_2$$ (الیکٹران گرفت)

$$Q_1 = \left[m_N\left({}^{A}_{Z}X\right) - m_N\left({}^{A}_{Z-1}Y\right) - m_e\right]c^2$$

$$= \left[m_N\left({}^{A}_{Z}X\right) - Zm_e - m\left({}^{A}_{Z-1}Y\right) - (Z-1)m_e - m_e\right]c^2$$

$$= \left[m\left({}^{A}_{Z}X\right) - m\left({}^{A}_{Z-1}Y\right) - 2m_e\right]c^2$$

$$Q_2 = \left[m_N\left({}^{A}_{Z}X\right) + m_e - m_N\left({}^{A}_{Z-1}Y\right)\right]c^2 = \left[m\left({}^{A}_{Z}X\right) - m\left({}^{A}_{Z-1}Y\right)\right]c^2$$

اس کا مطلب ہے $Q_1 > 0$، جس سے اخذ کیا جاسکتا ہے $Q_2 > 0$ لیکن $Q_2 > 0$ کا لازمی معنی یہ

نہیں ہوسکتے، اس لیے نتیجہ $Q_1 > 0$

13.23 $^{25}_{12}Mg$:9.3%، $^{26}_{12}Mg$:11.7%

13.24 ایک نیوکلیس $^{A}_{Z}X$ کی نیوٹران علاحدہ کرنے کی توانائی Sn ہے:

$$S_n = \left[m_N({}^{A-1}_{Z}X) + m_n - m_N({}^{A}_{Z}X)\right]c^2$$

دیے ہوئے آنکڑوں سے، $S_n({}^{41}_{20}Ca) = 8.36\text{MeV}, S_n({}^{27}_{13}Al) = 13.06\text{MeV}$

13.25 209 d

13.26 $^{14}_{6}C$ اخراج کے لیے

$$Q = [m_N({}^{223}_{88}Ra) - m_N({}^{209}_{82}Pb) - m_N({}^{14}_{6}C)]c^2$$

$$= [m({}^{223}_{88}Ra) - m({}^{209}_{82}Pb) - m({}^{14}_{6}C)]c^2 = 31.85 \text{ MeV}$$

اخراج کے لیے، $Q = [m({}^{223}_{88}Ra) - m({}^{219}_{86}Rn) - m({}^{4}_{2}He)]c^2 = 5.98\text{MeV}$

13.27 $Q = [m({}^{238}_{92}U) + m_n - m({}^{140}_{58}Ce) - m({}^{99}_{44}Ru)]c^2 = 231.1 \text{ MeV}$

13.28 (a) $Q = [m({}^{2}_{1}H) + m({}^{3}_{1}H) - m({}^{4}_{2}He) - m_n]c^2 = 17.59 \text{MeV}$

© NCERT not to be republished

(b) 480.0 keV = کولمب دفاع پر قابو پانے کے لیے درکار حرکی توانائی

$$480.0\ \text{KeV} = 7.68\times10^{-14}\ \text{J} = 3kT$$

$$\therefore T = \frac{7.68\times10^{-14}}{3\times1.381\times10^{-23}} \quad (as\ k = 1.381\times10^{-23}\ \text{J K}^{-1})$$

$$= 1.85\times10^{9}\ \text{K}$$ (درکار درجہ حرارت)

13.29 $K_{max}(\beta_1^-) = 0.284\ \text{MeV},\ K_{max}(\beta_2^-) = 0.960\ \text{MeV}$

$\nu(\gamma_1) = 2.627\times10^{20}\ \text{Hz}$ ، $\nu(\gamma_2) = 0.995\times10^{20}\ \text{Hz}$ ،

$\nu(\gamma_3) = 1.632\times10^{20}\ \text{Hz}$

13.30 (a) نوٹ کریں کہ سورج کے اندرونی حصے میں، چار ^1_1H مرکزے متحد ہو کر ایک ^4_2He مرکزہ تشکیل دیتے ہیں اور تقریباً 26 MeV توانائی فی وقوع رہا ہوتی ہے۔

ہائیڈروجن کے 1 kg کے گداخت میں رہا ہونے والی توانائی

(b) $^{235}_{92}U = 5.1\times10^{26}$ MeV کے 1 kg کے انشقاق میں رہا ہونے والی توانائی ہائیڈروجن

کے 1 kg کے گداخت میں رہا ہونے والی توانائی، کے 1 kg کے انشقاق میں رہا ہونے والی توانائی کی تقریباً 8 گنا ہے۔

13.31 3.076×10^{4} kg

باب 14

14.1 (c)

14.2 (d)

14.3 (c)

14.4 (c)

14.5 (c)

14.6 (b)،(c)

14.7 (c)

14.8 نصف لہر سمت کار کے لیے 50 Hz، مکمل۔لہر سمت کار کے لیے 100 Hz

14.9 $v_i = 0.01$ V ؛ $I_B = 10\ \mu$A

14.10 2 V

© NCERT not to be republished

14.11 نہیں ($h\nu$ کو E_g سے بڑا ہونا لازمی ہے)

14.12 $n_e \approx 4.95 \times 10^{22}$؛ $n_h = 4.75 \times 10^9$؛ n–قسم کیوں کہ

چارج تعدیلیت کے لیے $N_D - N_A = n_e - n_h$، $n_e.n_h = n_i^2$

ان مساوات کو حل کرنے پر $n_e = \frac{1}{2}\left[(N_D - N_A) + \sqrt{(N_D - N_A)^2 + 4n_i^2}\right]$

14.13 تقریباً 1×10^5

14.14 (a) 0.0629 A، (b) 2.97 A، (c) 0.336 Ω

(d) دونوں وولٹیجوں کے لیے کرنٹ تقریباً I_0 کے مساوی ہوگا، پس میلان میں تقریباً لامتناہی حرکی مزاحمت ظاہر کرے گا۔

14.16 NOT؛

A	Y
0	1
1	0

14.17 (a) اور (b) یا

14.18 OR گیٹ

14.19 (a) نہیں (b) اور

باب 15

15.1 (b) 10 kHz کی اشاعت ممکن نہیں ہے (انٹینا سائز)، 1 GHz اور 1000 GHz اندر داخل ہوجائیں گے۔

15.2 دیکھیے جدول 15.2

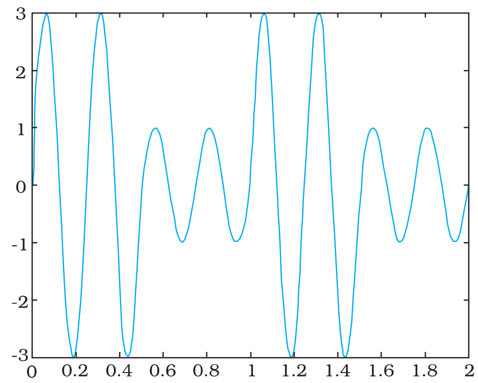
15.3 (c) اعشاریہ نظام کا مطلب ہے اقدار کا مسلسل سیٹ

15.4 نہیں، جس رقبہ میں خدمت مہیا کی جاسکتی ہے $A = \pi d_T^2 \frac{22}{7} \times 162 \times 6.4 \times 10^6 = 3258\ km^2$

15.5 $\mu = 0.75 = \frac{A_m}{A_c}$

15.6 (a)

© NCERT not to be republished



$\mu = 0.5$ (b)

15.7 کیوں کہ AM لہر دی جاتی ہے $(A_c + A_m \sin \omega_m t) \cos \omega_c t$، اس لیے اعظم سعت ہے:
$M_1 = A_c + A_m$، جب کہ اقل وسعت ہے $M_2 = A_c - A_m$، اس لیے تلحسین نما ہے:

$$m = \frac{A_m}{A_c} = \frac{M_1 - M_2}{M_1 + M_2} = \frac{8}{12} = \frac{2}{3}$$

$M_2 = 0$ کے لیے، ظاہر ہے: $m = 1$، چاہے M_1 کی کوئی بھی قدر ہو۔

15.8 آسانی کے لیے مان لیجیے کہ وصول شدہ سگنل ہے $A_1 \cos(\omega_c + \omega_m)t$
حامل، $A_c \cos \omega_c t$، وصول کرنے والے اسٹیشن پر دستیاب ہے۔ دونوں سگنلوں کو ضرب کرنے پر حاصل ہوتا ہے،

$$A_1 A_c \cos(\omega_c + \omega_a)t \cos \omega_c t$$

$$= \frac{A_1 A_c}{2}\left[\cos(2\omega_c + \omega_m)t + \cos \omega_m t\right]$$

اگر اس سگنل کو ایک ادنا-پاس فلٹر سے گذارا جائے تو ہم تلحسین کار سگنل $\frac{A_1 A_c}{2} \cos \omega_m t$ ریکارڈ کر سکتے ہیں۔

© NCERT not to be republished

کتابیات (BIBLIOGRAPHY)

© NCERT not to be republished

نصابی کتب

اس درسی کتاب میں شامل موضوعات پر مزید مطالعے کے لیے آپ درج ذیل کتب سے استفادہ کر سکتے ہیں حالاں کہ ان میں کئی کتابیں مجوزہ درسی کتاب کے مقابلے میں بہت زیادہ مواد اور موضوعات کا احاطہ کرتی ہیں۔

1. **Ordinary Level Physics,** A.F. Abbott, Arnold-Heinemann (1984).
2. **Advanced Level Physics,** M. Nelkon and P. Parker, 6th Edition, Arnold-Heinemann (1987).
3. **Advanced Physics,** Tom Duncan, John Murray (2000).
4. **Fundamentals of Physics,** David Halliday, Robert Resnick and Jearl Walker, 7th Edition John Wily (2004).
5. **University Physics** (Sears and Zemansky's), H.D. Young and R.A. Freedman, 11th Edition, Addison—Wesley (2004).
6. **Problems in Elementary Physics,** B. Bukhovtsa, V. Krivchenkov, G. Myakishev and V. Shalnov, MIR Publishers, (1971).
7. **Lectures on Physics** (3 volumes), R.P. Feynman, Addision – Wesley (1965).
8. **Berkeley Physics Course** (5 volumes) McGraw Hill (1965).
   a. Vol. 1 – Mechanics: (Kittel, Knight and Ruderman)
   b. Vol. 2 – Electricity and Magnetism (E.M. Purcell)
   c. Vol. 3 – Waves and Oscillations (Frank S. Crawford)
   d. Vol. 4 – Quantum Physics (Wichmann)
   e. Vol. 5 – Statistical Physics (F. Reif)
9. **Fundamental University Physics,** M. Alonso and E. J. Finn, Addison – Wesley (1967).
10. **College Physics,** R.L. Weber, K.V. Manning, M.W. White and G.A. Weygand, Tata McGraw Hill (1977).

11 **Physics: Foundations and Frontiers,** G. Gamow and J.M. Cleveland, Tata McGraw Hill (1978).

12 **Physics for the Inquiring Mind,** E.M. Rogers, Princeton University Press (1960).

13 **PSSC Physics Course,** DC Heath and Co. (1965) Indian Edition, NCERT (1967).

14 **Physics Advanced Level,** Jim Breithampt, Stanley Thornes Publishers (2000).

15 **Physics,** Patrick Fullick, Heinemann (2000).

16 **Conceptual Physics,** Paul G. Hewitt, Addision—Wesley (1998).

17 **College Physics,** Raymond A. Serway and Jerry S. Faughn, Harcourt Brace and Co. (1999).

18 **University Physics,** Harris Benson, John Wiley (1996).

19 **University Physics,** William P. Crummet and Arthur B. Western, Wm.C. Brown (1994).

20 **General Physics,** Morton M. Sternheim and Joseph W. Kane, John Wiley (1988).

21 **Physics,** Hans C. Ohanian, W.W. Norton (1989).

22 **Advanced Physics,** Keith Gibbs, Cambridge University Press (1996).

23 **Understanding Basic Mechanics,** F. Reif, John Wiley (1995).

24 **College Physics,** Jerry D. Wilson and Anthony J. Buffa, Prentice Hall (1997).

25 **Senior Physics,** Part – I, I.K. Kikoin and A.K. Kikoin, MIR Publishers (1987).

26 **Senior Physics,** Part – II, B. Bekhovtsev, MIR Publishers (1988).

27 **Understanding Physics,** K. Cummings, Patrick J. Cooney, Priscilla W. Laws and Edward F. Redish, John Wiley (2005).

28 **Essentials of Physics,** John D. Cutnell and Kenneth W. Johnson, John Wiley (2005)

© NCERT not to be republished

دیگر کتب

1 **Mr. Tompkins** in paperback, G. Gamow, Cambridge University Press (1967).

2 **The Universe and Dr. Einstein,** C. Barnett, Time Inc. New York (1962).

3 **Thirty years that Shook Physics,** G. Gamow, Double Day, New York (1966).

4 **Surely You're Joking, Mr. Feynman,** R.P. Feynman, Bantam books (1986).

5 **One, Two, Three... Infinity,** G. Gamow, Viking Inc. (1961).

6 **The Meaning of Relativity,** A. Einstein, (Indian Edition) Oxford and IBH Pub. Co. (1965).

7 **Atomic Theory and the Description of Nature,** Niels Bohr, Cambridge (1934).

8 **The Physical Principles of Quantum Theory,** W. Heisenberg, University of Chicago Press (1930).

9 **The Physics—Astronomy Frontier,** F. Hoyle and J.V. Narlikar, W.H. Freeman (1980).

کتابیات

10 **The Flying Circus of Physics with Answer,** J. Walker, John Wiley and Sons (1977).

11 **Physics for Everyone** (series), L.D. Landau and A.I. Kitaigorodski, MIR Publisher (1978).

Book 1: Physical Bodies

Book 2: Molecules

Book 3: Electrons

Book 4: Photons and Nuclei.

12 **Physics can be Fun,** Y. Perelman, MIR Publishers (1986).

13 **Power of Ten,** Philip Morrison and Eames, W.H. Freeman (1985).

14 **Physics in your Kitchen Lab**., I.K. Kikoin, MIR Publishers (1985).

15 **How Things Work: The Physics of Everyday Life,** Louis A. Bloomfield, John Wiley (2005).

16 **Physics Matters: An Introduction to Conceptual Physics,** James Trefil and Robert M. Hazen, John Wiley (2004).

© NCERT not to be republished

فرہنگ اصطلاحات (Glossary)

جاذبیت طیف	(Absorption spectra)
AC کرنٹ	(AC current)
AC جنریٹر	(AC Generator)
AC وولٹیج	(AC voltage)
ایک کپیسٹر پر لگائی گئی	(applied to a capacitor)
ایک مزاحمے پر لگائی گئی	(applied to a resistor)
ایک امالہ کار پر لگائی گئی	(applied to an inductor)
ایک سلسلہ وار	(applied to a series LCR circuit)
سرکٹ پر لگائی گئی ہندوستان میں اسراع کار	(Accelerators in India)
آنکھ کی توفیق	(Accommodation of eye)
تاب کار اشیا کی فعالیت	(Activity of radioactive substances)
چارجوں کی جمع پذیری	(Additivity of charges)
الفا تنزل	(Alpha decay)
الفا ذرہ انتشار	(Alpha particle scattering)
ایم میٹر	(Ammeter)
ایمپیر	(Ampere)
ایمپیر سرکٹی قانون	(Amperes circuital law)
افزائش	(Amplification)
وسعت تلحسین	(Amplitude modulation)
مشابہہ سگنل	(Analog signal)
AND گیٹ	(AND gate)
آندرے، ایمپیر	(Andre, Ampere)
زاویہ	(Angle)
زاویہ انحراج	(of deviation)
زاویہ وقوع	(of incidence)
زاویہ انعکاس	(of reflection)
زاویہ انعطاف	(of refraction)

زاویائی تکبیر	(Angular magnification)
ظاہری گہرائی	(Apparent depth)
رقبہ جز سمتیہ	(Area element vector)
مبہم ماسکیت	(Astigmatism)
ایٹمی	(Atomic)
کمیت اکائی	(mass unit)
عدد	(number)
طیف	(spectra)
تخفیف	(Attenuation)
انوارِ شمالی (آرورا بور پالس)	(Aurora Boriolis)
پٹی، درمیانی خالی جگہ (بینڈ گیپ)	(Band gap)
سگنل کا بینڈ عرض	(Bandwidth of signal)
ترسیلی واسطہ کا بینڈ عرض	(Bandwidth of transmission medium)
جھڑ مقناطیس	(Bar magnet)
بطور سولی نائڈ	(as solenoid)
روک مضمر	(Barrier potential)
اساس	(Base)
بیکیوریل	(Becquerel)
بیٹا تنزل	(Beta decay)
بندش توانائی فی نیوکلیون	(Binding energy per nucleon)
بائیٹ – سیورٹ قانون	(Biot-Savart law)
بوہر میگنی ٹان	(Bohr magneton)
بوہر نصف قطر	(Bohr radius)
بوہر کا ایٹم کا ماڈل	(Bohr's model of atom)
بوہر کے مسلمات	(Bohr's postulates)
بریوسٹر کا زاویہ	(Brewster's angle)
بریوسٹر کا قانون	(Brewster's law)
سی اے وولٹا	(C.A. Volta)

© NCERT not to be republished

فرہنگ اصطلاحات

مسلسل چارج تقسیم (Continuous charge distribution)
کنٹرول چھڑیں (Control rods)
حدبی آئینہ (Convex mirror)
کولمب (Coulomb)
کولمب کا قانون (Coulomb's law)
فاصل زاویہ (Critical angle)
کیوری درجہ حرارت (Curie temperature)
کیوری (Curie)
کرنٹ (Current)
کرنٹ افزائش جز ضربی (amplification factor)
کرنٹ کثافت (density)
کرنٹ حلقہ بطور مقناطیسی دوقطبیہ (loop as a magnetic dipole)
گیلوونومیٹر کی کرنٹ سیالیت (sensitivity of galvanometer)
قطع وولٹیج / روکنے والا مضمر (Cut-off voltage/Stopping potential)
سائیکلوٹران (Cyclotron)
سائیکلوٹران تعدد (frequency)
ڈیویسن اور جرمر تجربہ (Davisson & Germer Experiment)
ڈی براگلی (de Broglie)
رشتہ (relation)
طول لہر (wavelength)
وضاحت (explanation)
وسعت تحسین شدہ تنزل مستقلہ شناخت کرنا (Decay constant)
ڈایامقناطیسیت (Detection of amplitude modulated wave)
دوبرقیت (Diamagnetism)
دوبرقی (Dielectrics)
دوبرقی مستقلہ (Dielectric)
دوبرقی طاقت (constant)
انصراف (strength)

صلاحیت (Capacitance)
صلاحیتی نااہلیت (Capacitive reactance)
صلاحیتی سرکٹ (Capacitive circuit)
صلاحیت کار کپیسٹر (Capacitor)
متوازی چادر (parallel plate)
متوازی طرز میں (in parallel)
سلسلہ وار طرز میں (in series)
کارتیزی علامت قرارداد (Cartesian sign convention)
کیسے گرین دوربین (Cassegrain telescope)
سیل (Cells)
متوازی طرز میں (in parallel)
سلسلہ وار طرز میں (in series)
زنجیری تعامل (Chain reaction)
چینل (Channel)
امالہ کے ذریعے چارج کرنا (Charging by induction)
چارلس آگسٹ ڈی کولمب (Charles August de Coulomb)
رنگی فتور (Chromatic aberration)
عضلاتِ حربی (Ciliary muscles)
جبریت (Coercivity)
مربوط ماخذ (Coherent source)
جمع کار (Collector)
مزاحموں کا رنگ کوڈ (Colour code of resistors)
لینسوں کا اجتماع (Combination of lenses)
مزاحموں کا اجتماع (Combination of resistors)
سلسلہ وار طرز میں (series)
متوازی طرز میں (parallel)
نیوکلیس کی شمولیت (Composition of nucleus)
جوفی آئینہ (Concave mirror)
ایصال بینڈ (Conduction band)
ایصالیت (Conductivity)
موصل (Conductors)
چارج کی بقا (Conservation of charge)
بقائی قوت (Conservative force)

© NCERT not to be republished

واحد سلٹ انصراف (Diffraction)
ہندسی (single slit)
ہندسی الیکٹرانیات (electronics)
ہندسی سگنل (signal)
ڈائی آپٹر (Dioptre)
دوقطبیہ (Dipole)
دوقطبیہ معیار اثر (moment)
دوقطبیہ معیار اثر سمتیہ (moment vector)
یکساں برقی میدان میں دوقطبیہ
(in uniform electric field)
دوقطبیہ کی طبعی اہمیت (physical significance)
ایک پرزم سے انکسار (Dispersion by a prism)
نقل کرنٹ (Displacement current)
ڈاپلر اثر (Doppler effect)
باد آوری رفتار (Drift velocity)
زمین کی مقناطیسیت (Earth's magnetism)
زمین بندی (Earthing)
بھنور، ایڈی کرنٹ (Eddy currents)
آئن اسٹائن کی نوری-برقی مساوات
(Einstein's photoelectric equation)
برقی (Electric)
برقی چارج (charge)
برقی کرنٹ (current)
برقی دوقطبیہ (dipole)
برقی نقل (displacement)
برقی میدان (field)
برقی میدان کی طبعی اہمیت
(field, physical significance)
چارجوں کے ایک نظام کی وجہ سے برقی میدان
(field due to a system of charges)
برقی میدانی خطوط (field lines)
برقی فلکس (flux)
برقی سرایت پذیری (susceptibility)
برقی توانائی (Electrical energy)
برق-مقناطیسی (Electromagnetic)

برق-مقناطیسی لہروں کے وسیلے (waves, sources)
برق-مقناطیسی لہروں کی طبع (waves, nature)
برق-مقناطیسی قعر (damping)
برق-مقناطیسی طیف (spectrum)
الیکٹران اخراج (Electron emission)
برق سکونی (Electrostatic)
برق سکونی مشابہہ (analog)
برق سکونی سپر (potential)
برق سکونیات (shielding)
موصلوں کی برق سکونیات (Electrostatics)
برقی محرک قوت (of conductors)
اخراجی طیف (Electromotive force (emf))
مخروج (Emission spectra)
توانائی (Emitter)
توانائی پٹیاں (Energy)
ستاروں میں توانائی کا پیدا ہونا (bands)
توانائی منازل (generation in stars)
ایک کپیسٹر میں ذخیرہ ہوئی توانائی (levels)
مساوی مضمر سطحیں (stored in a capacitor)
مشتعل حالت (Equipotential surfaces)
فیراڈے اور ہنری کے تجربات (Excited state)
بیرونی نیم موصل
(Experiments of Faraday & Henry)
آنکھ، چشم (Extrinsic semiconductor)
فیرڈ (Eye)
فیراڈے کا امالہ کا قانون (Farad)
تیز رفتار تخلیقی ری ایکٹر (Faraday's law of Induction)
لوہ مقناطیسیت (Fast breeder reactor)
میدان (Field)
لامتناہی سطح چادر کی وجہ سے میدان
(due to infinite plane sheet)
یکساں چارج شدہ پتلے کروی شیل کی وجہ سے میدان
(due to uniformly charged thin spherical)
میدان اخراج (shell)
فلمنگ کا بایاں-ہاتھ قاعدہ (Field emission)

© NCERT not to be republished

فرہنگ اصطلاحات

(Impact parameter)	مقاومت ڈائیگرام
(Impedence diagram)	امالیت
(mutual)	باہمی امالیت
(self)	خود امالیت
(Induction)	چارج کا امالہ
(of charge)	امالیاتی
(Inductive)	امالیاتی سرکٹ
(circuit)	امالیاتی نااہلیت
(reactance)	ایک ٹرانسسٹر کی درآمدہ مزاحمت
(Input resistance of a transistor)	حاجز
(Insulators)	تکملی سرکٹ
(Integrated circuits (IC))	تداخل
(constructive)	تعمیری تداخل
(destructive)	تخریبی تداخل
(fringes)	تداخل فرنجیں
(Internal resistance)	اندرونی مزاحمت
(Intrinsic semiconductor)	داخلی نیم موصل
(Ionisation energy)	آئن کاری توانائی
(Iris)	قزحیہ
(Isobars)	ہم خط، ہم بار
(Isotones)	ہم صوت
(Isotopes)	جے سی میکسویل
(J.C. Maxwell)	جنکشن ٹرانسسٹر
(Junction transistor)	کے ایف گاس
(K.F. Gauss)	کرچوف کے قاعدے
(Kirchhoff's rules)	عرضی شفٹ
(Lateral shift)	قانون
(of radioactive decay)	تابکار تنزل کا قانون
(of reflection)	انعکاس کا قانون
(of refraction)	انعطاف کا قانون
(LC oscillations)	LC اہتزازات
	واضح بصارکا کم ترین فاصلہ
(Least distance of distinct vision)	
(Lenz's law)	لینز کا قانون

(Flemings left hand rule)	فلکس بندھن
(Flux leakage)	فوکس فاصلہ
(Focal length)	دو متوازی کرنٹ کے درمیان قوت
(Force between two parallel currents)	پیش بائس
(Forward bias)	فرنک ہرٹز تجربہ
(Franck-Hertz experiment)	فرنج عرض
(Fringe width)	مکمل-لہر سمت کار
(Full-wave rectifier)	جی.ایس.اوم
(Gamma)	گاما
(rays)	گاما کرنیں
(decay)	گاما تنزل
(Gauss's law)	گاس کا قانون
(its applications)	اس کے استعمال
(in magnetism)	مقناطیسیت میں گاس کا قانون
(Gaussian surface)	گاسی سطح
	جغرافیائی میریڈین، جغرافیائی خط نصف النہار
(Geographic meridian)	
(Gold leaf electroscope)	سونے کی پتی کا برق نما
(Ground)	زمین
(state)	تحتی حالت
(wave)	زمین-لہر
(H.A. Lorentz)	ایچ اے لورینٹز
(Half life)	نصف زندگی
(Half-wave rectifier)	نصف-لہر سمت کار
	ہال واچ اور لیونارڈ کے مشاہدات
(Hallwachs' and Lenard's observations)	
(Henry)	ہنری
(Hertz Experiment)	ہرٹز تجربہ
(Holes)	سوراخ، خلو
	زمین کے مقناطیسی میدان کا افقی جز
(Horizontal component of earth's)	
(magnetic field)	ہائی جین کا اصول
(Huygen's Principle)	دور نظری
(Hypermetropia)	ٹکر پیرامیٹر

© NCERT not to be republished

لینس گروں کا فارمولا	(Lens maker's formula)
روشنی خارج کرنے والی ڈایوڈ	(Light emitting diode)
اوم کے قانون کی محدودیت	(Limitations of Ohm's law)
خطی	(Linear)
خطی چارج کثافت	(charge density)
خطی تکبیر/تکبیری پاور	(magnification/Magnifying power)
لوجک گیٹ	(Logic gates)
لورینٹز قوت	(Lorentz force)
مقناطیسی	(Magnetic)
مقناطیسی عدول	(declination)
دقطبیہ	(dipole)
ایک طواف کرتے ہوئے الیکٹران کا مقناطیسی دوقطبی معیار اثر	(dipole moment of a revolving electron)
مقناطیسی میدان	(field)
مقناطیسی میدانی خطوط	(field lines)
دائری کرنٹ لوپ کے محور پر مقناطیسی میدان	(field on the axis of a circular current loop)
مقناطیسی فلکس	(flux)
ایک کرنٹ بردار موصل پر مقناطیسی قوت	(force on a current carrying conductor)
مقناطیسی قوت	(force)
مقناطیسی پس ماندگی	(hysteresis)
مقناطیسی میلان	(inclination)
مقناطیسی شدت	(intensity)
مقناطیسی میریڈین	(meridian)
ایک کرنٹ لوپ کا مقناطیسی معیار اثر	(moment of a current loop)
مقناطیسی معیار اثر	(moment)
مقناطیسی سرایت پذیری	(permeability)
مقناطیسی وضعی توانائی	(potential energy)
مقناطیسی میلانیت	(susceptibility)
مقناطیسی قوت گردشہ	(torque)
مقناطیسیت	(Magnetisation)
اکثریتی حامل	(Majority carriers)
کمیت	(Mass)
کمیت نقص	(defect)
کمیت عدد	(number)
کمیت–توانائی رشتہ	(energy relation)
میکسویل کی مساواتیں	(Maxwell's equations)
اوسط زندگی	(Mean life)
میٹر برج	(Meter bridge)
مائیکل فیراڈے	(Michael Faraday)
خردبین	(Microscope)
مرکب خوردبین	(compound)
مائیکرولہریں	(Microwaves)
اقلیتی حامل	(Minority carriers)
سراب	(Mirage)
آئینہ مساوات	(Mirror equation)
روانی	(Mobility)
ماڈریٹر، اعتدال کار	(Moderator)
تلحسین	(Modulation)
تلحسین نما	(index)
ایک مقناطیسی میدان میں حرکت	(Motion in a magnetic field)
حرکتی emf	(Motional emf)
متحرک کوائل گیلوونومیٹر	(Moving coil galvanometer)
ضرب جز ضربی (انشقاق)	(Multiplication factor (fission))
کوتاہ نظری	(Myopia)
NAND گیٹ	(NAND gate)
نزدنقطہ	(Near point)
نیوٹران	(Neutrons)
شور	(Noise)
غیر قطبی مالیکیول	(Non-polar molecules)
NOR گیٹ	(NOR gate)
شمالی قطب	(North pole)
NOT گیٹ	(NOT gate)

© NCERT not to be republished

فرہنگ اصطلاحات

فوٹان (Photon)

پتھ گیند (Pith ball)

مسطح تقطیب شدہ لہر (Plane polarised wave)

p-n جنکشن (p-n Junction)

p-n-p ٹرانسسٹر (p-n-p transistor)

نقطہ چارج (Point charge)

قطبی مالیکیول (Polar molecules)

تقطیب (Polarisation)

انعکاس کے ذریعے تقطیب (by reflection)

انتشار کے ذریعے تقطیب (by scattering)

چارج کی قطبیت (Polarity of charge)

پولیرائڈ (Polaroid)

مضمر (Potential)

ایک برقی دوقطبیہ کی وجہ سے مضمر
(due to an electric dipole)

ایک نقطہ چارج کی وجہ سے مضمر (due to a point charge)

چارجوں کے نظام کی وجہ سے مضمر
(due to a system of charges)

وضعی توانائی فرق (energy difference)

چارجوں کے ایک نظام کے لیے وضعی توانائی
(energy for a system of charges)

ایک دوقطبیہ کی وضعی توانائی (energy of a dipole)

ایک واحد چارج کی وضعی توانائی
(energy of a single charge)

دو چارجوں کے نظام کی وضعی توانائی
(energy of a system of two charges)

وضعی توانائی (energy)

پوٹینشیومیٹر (Potentiometer)

پاور (برقی) (Power (electrical))

پاور جزِ ضربی (factor)

ac سرکٹ میں پاور (in ac circuit)

لینس کی پاور (of lens)

داب شدہ عباری پانی
(Pressurised heavy water reactors)

n-p-n ٹرانسسٹر (n-p-n transistor)

n- قسم نیم موصل (n-type semi conductor)

نیوکلیائی (Nuclear)

نیوکلیائی بندش توانائی (binding energy)

نیوکلیائی کثافت (density)

نیوکلیائی انشقاق (energy)

نیوکلیائی قوت (fission)

نیوکلیائی گداخت (force)

نیوکلیائی تباہ کاری (fusion)

نیوکلیائی ری ایکٹر (holocaust)

نیوکلیائی سائز (reactor)

نیوکلیائی جاڑا (winter)

روزن عدد (Numerical aperture)

اوم (Ohm)

اوم کا قانون (Ohm's law)

نوری ریشے،نوری فائبر (Optical fibers)

OR گیٹ (OR gate)

مداری مقناطیسی معیارِ اثر (Orbital magnetic moment)

ایک ٹرانسسٹر کی برآمدہ مزاحمت
(Output resistance of a transistor)

پرمقناطیسیت (Paramagnetism)

مستقل مقناطیس (Permanent magnets)

آزاد فضا کی مقناطیسی سرایت پذیری
(Permeability of free space)

برقی سرایت پذیری (Permittivity)

آزاد فضا کی برقی سرایت پذیری (of free space)

واسطے کی برقی سرایت پذیری (of medium)

فیزر (Phasors)

فیزر ڈائیگرام (diagram)

نوری ڈایوڈ،فوٹوڈایوڈ (Photodiode)

نوری-برقی اثر (Photoelectric effect)

نوری سیل (Photocell)

نوری-برقی اخراج (Photoelectric emission)

نوری الیکٹران (Photoelectrons)

© NCERT not to be republished

ری-ایکٹر (Primary coil)
پرائمری کوائل (Principal focus)
خاص فوکس (Principle of superposition)
انطباق کا اصول (Principle quantum number)
خاص کوانٹم عدد (Prism formula)
پرزم فارمولا
(Production of amplitude modulated wave)
وسعت تلحسین شدہ لہر پیدا کرنا
(Properties of electric charge)
برقی چارج کی خاصیتیں (p-type semi conductor)
p-قسم نیم موصل (Q factor/quality factor)
Q-جز ضربی/کیفیت جز ضربی (Quanta of energy)
توانائی کا کوانٹا (Quantisation of charge)
چارج کی کوانٹم سازی (Radio waves)
ریڈیو لہریں (Radioactivity)
ریڈیو تاب کاری (Rainbow)
دھنک (Ray optics, validity of)
کرن نوریات کی درستگی صحت (Rayleigh scattering)
ریلے-انتشار) (Rectifier
سمت کار (Red shift)
سرخ منتقلی (Reflection of light)
روشنی کا انعکاس (Refraction)
انعطاف (of a plane wave)
ایک مسطح لہر کا انعطاف (Refractive index)
انعطاف نما (Relation between field and potential)
میدان اور مضمر میں رشتہ (Relaxation time)
استراحت وقفہ (Rententivity)
جبری قوت (Repeater)
تکرار کار (Resistance)
مزاحمت (Resistivity)
کچھ مادی اشیا کی مزاحمیت (of some materials)
جز تجزیاتی پاور (Resolving power)
آنکھ کی جز تجزیاتی پاور (of eye)
گمک کا نکیلا پن (Resonance)

گمک دار تعدد (Sharpness)
مخالف بائس (Resonant frequency)
دایاں-ہاتھ قاعدہ (Reverse bias)
جذر اوسط مربع (rms) یا موثر (Right hand rule)
موثر کرنٹ، جذر اوسط مربع کرنٹ
(Root mean square (rms) or effective)
موثر وولٹیج، جذر اوسط وولٹیج (current)
روگیٹ کا چکری (voltage)
ایٹم کا ردرفورڈ کا ماڈل (Roget's spiral)
سیر شدگی کرنٹ (Rutherford's model of atom)
روشنی کا انتشار (Saturation current)
ثانوی لہرچہ (Scattering of light)
نیم موصل (Secondary wavelet)
نیم موصل ڈایوڈ (Semiconductors)
عنصری نیم موصل (diode)
مرکبینیم موصل (elemental)
شنٹ مزاحمت (compound)
سگنل (Shunt resistance)
آسمانی لہر (Signal)
اسنیل کا قانون (Sky wave)
شمسی سیل (Snell's law)
سولی نائڈ (Solar cell)
جنوبی قطب (Solenoid)
فضائی لہر (South pole)
طیفی سلسلہ (Space wave)
بریکٹ طیفی سلسلہ (Brackett)
فنڈ طیفی سلسلہ (Fund)
لے مین طیفی سلسلہ (Lyman)
پاسمین طیفی سلسلہ (Paschen)
روشنی کا طیف (Spectrum of light)
کروی آئینہ (Spherical mirror)
اسپین مقناطیسی معیار اثر (Spin magnetic moment)
سطحی-چارج کثافت (Surface charge density)
دوربین (Telescope)

© NCERT not to be republished

فرہنگ اصطلاحات

مزاحمتی کا درجہ حرارت پر انحصار (Temperature dependence of resistivity)

ٹیسلا (Tesla)

حر بجلیائی اخراج (Thermionic emission)

حر نیوکلیائی گداخت (Thermonuclear fusion)

پتلا لینس فارمولا (Thin lens formula)

دہلیز تعدد (Threshold frequency)

ٹوکاماک (Tokamak)

ٹورائڈ (Toroid)

قوت گردشہ (Torque)

ایک کرنٹ لوپ پر قوت گردشہ (on a current loop)

ایک دوقطبیہ پر قوت گردشہ (on a dipole)

مکمل اندرونی انعکاس (Total internal reflection)

بدل کار، ٹرانس ڈیوسر (Transducer)

ٹرانسفارمر (Transformer)

اسٹیپ اپ (Step-down)

اسٹیپ ڈاؤن (Step-up)

ٹرانسسٹر (Transistor)

ٹرانسسٹر بطور سوئچ (as a switch)

ٹرانسسٹر بطور افزائش کار (as an amplifier)

ٹرانسسٹر بطور اہتزاز کار (oscillator)

مشترکہ مخروج تشاکل ٹرانسسٹر (common emitter configuration)

صداقت جدول (Truth table)

عدم یقینی اصول (Uncertainty Principle)

غیر تقطیب شدہ لہر (Unpolarised wave)

بالا بنفشی کرنیں (Ultraviolet rays)

گرفت بینڈ (Valence band)

وین ڈی گراف جنریٹر (Van de Graaff Generator)

رفتار انتخاب کار (Velocity selector)

بصری کرنیں (Visible rays)

وولٹیج تعدیل کار (Voltage Regulator)

ایک گیلوونومیٹر کی وولٹیج حاسیت (Voltage sensitivity of a galvanometer)

وولٹ میٹر (Voltmeter)

حجمی چارج کثافت (Volume charge density)

بے واٹ کرنٹ (Wattless current)

لہر فرنٹ، لہر محاذ (Wavefront)

مسطح لہر محاذ (plane)

کروی لہر محاذ (spherical)

وہیٹ اسٹون برج (Wheatstone bridge)

کام۔ فنکشن (Work function)

x۔ کرنیں (X rays)

ینگ کا تجربہ (Young's experiment)

زینر (Zener)

زینر ڈایوڈ (diode)

زینر تعطل (breakdown)

© NCERT not to be republished

نوٹ

© NCERT
not to be republished