प्रतिदर्श प्रश्न पत्र

प्रश्न पत्र का डिज़ाइन

भौतिकी
कक्षा 11

समय – 3 घंटे **अधिकतम अंक – 70**

प्रश्न पत्र के विभिन्न आयामों पर अंकों का वितरा निम्नवत् होगा :

A. **विषयवस्तु/पाठ-इकाईयों के अनुसार अंक वितरण**

क्र. सं.	इकाई	अंक
1.	भौतिक जगत एवं मापन	03
2.	शुद्ध गतिकी	10
3.	गति के नियम	10
4.	कार्य, ऊर्जा एवं शक्ति	06
5.	कणों की प्रणाली एवं दृढ़ पिण्डों की गति	06
6.	गुरुत्वाकर्षण	05
7.	स्थूल द्रव्य के गुण	10
8.	ताप गतिकी	05
9.	आदर्श गैस का व्यवहार तथा गैसों का अणु गतिकी सिद्धांत	05
10.	दोलन एवं तरंगें	10
	योग	**70**

B. **प्रश्नों के प्रकार के अनुसार अंक वितरणे**

क्र.सं.	प्रश्न का प्रकार	प्रत्येक प्रश्न के अंक	प्रश्नों की संख्या	कुल अंक
1.	दीर्घ उत्तरीय प्रश्न (LA)	5	3	15
2.	लघु उत्तरीय प्रश्न I (SAI)	3	09	27
3.	लघु उत्तरीय प्रश्न II (SAII)/ बहु विकल्पी प्रश्न (MCQ)	2	10	20
4.	अति लघु उत्तरीय प्रश्न (VSA)/ बहु विकल्पी प्रश्न (MCQ)	1	08	08
	योग	–	30	70

© NCERT not to be republished

1 अंक के प्रश्न लघु उत्तरीय (VSA) प्रकार के हो सकते हैं या फिर ऐसे बहु विकल्पी प्रश्न (MCQ) हो सकते हैं जिनमें केवल एक ही विकल्प सही हो।

2 अंक के प्रश्न लघु उत्तरी (SAII) प्रकार के हो सकते हैं या फिर ऐसे बहु विकल्पी प्रश्न (MCQ) हो सकते हैं जिनमें एक से अधिक विकल्प सही हों।

C. वैकल्पिक प्रश्नों की योजना

1. प्रश्न–पत्र में समग्र पर कोई विकल्प (ओवर आल चयन) नहीं है।
2. कुछ प्रश्नों में अत्यंत चयनात्मक आधार पर आंतरिक चयन (यह या फिर यह प्रकार) की सुविधा दी गई है।

D. प्रश्नों के कठिनाई स्तर के अनुसार अंक वितरण

क्र.सं.	अनुमानित कठिनाई स्तर	प्रतिशत
1.	आसान	15
2.	मध्यम	70
3.	कठिन	15

© NCERT not to be republished

प्रतिदर्श प्रश्न पत्र - 1
ब्लू पिंट (रूपरेखा)

	विषय	VSA (1 अंक)	SAI (2 अंक)	SA II (3 अंक)	LA (5 अंक)	योग
I	भौतिक जगत और मापन	1(1)	2 (1)	—	—	3 (2)
II	शुद्ध गतिकी	1 (1)	4 (2)	—	5 (1)	10 (4)
III	गति के0यम	1 (1)	—	9 (3)	—	10 (4)
IV	कार्य, ऊर्जा एवं शक्ति	1 (1)	2 (1)	3 (1)	—	6 (3)
V	कणों की प्रणाली एवं दृढ़ पिंडों की गति	1 (1)	2 (1)	3 (1)	—	6 (3)
VI	गुरुत्वाकर्षण	—	2 (1)	3 (1)	—	5 (2)
VII	स्थूल द्रव्य के गुण	—	2 (1)	3 (1)	5 (1)	10 (3)
VIII	ताप गतिकी	—	2 (1)	3 (1)	—	5 (2)
IX	आदर्श गैस का व्यवहार एवं गैसों का अणुगतिक सिद्धांत	1 (1)	4 (2)	—	—	5 (3)
X	दोलन एवं तरंगें	2 (2)	—	3 (1)	5 (1)	10 (4)
	योग	**8 (8)**	**20 (10)**	**27 (9)**	**15 (3)**	**70 (30)**

© NCERT not to be republished

प्रतिदर्श प्रश्न पत्र I
भौतिकी – 11

समय – 3 घंटे **अधिकतम अंक – 70**

सामान्य निर्देश–

(a) सभी प्रश्न अनिवार्य हैं।

(b) कुल 30 प्रश्न दिए गए हैं। प्रश्न 1 से 8 तक प्रत्येक प्रश्न 1 अंक का है, प्रश्न 9 से 18 तक प्रत्येक प्रश्न 2 अंक का है, प्रश्न 19 से 27 तक प्रत्येक प्रश्न 3 अंक का है तथा प्रश्न 28 से 30 तक प्रत्येक प्रश्न 5 अंक का है।

(c) पूर्ण रूप से चयन का प्रावधान नहीं है। तथापि, 2 अंकों के एक प्रश्न में, 3 अंकों के एक प्रश्न में तथा 5 अंकों के सभी प्रश्नों में आंतरिक चयन की सुविधा दी गई है। इन सभी प्रश्नों में दिए गए दो विकल्पों में से आपको कोई एक करना है।

(d) परिकलित्रों के उपयोग की अनुमति नहीं है।

(e) आवश्यकता पड़ने पर आप नीचे दिए गए भौतिक नियतांकों का उपयोग कर सकते हैं :

$c = 3 \times 10^8 \text{ms}^{-1}$

$h = 6.6 \times 10^{-34} \text{Js}$

$\mu_o = 4\pi \times 10^{-7} \text{TmA}^{-1}$

बोल्त्समान नियतांक, $k = 1.38 \times 10^{23}\ \text{JK}^{-1}$

एवोगाद्रो संख्या, $N_A = 6.023 \times 10^{23}$/मोल

1. यदि संवेग *(P)*, क्षेत्रफल *(A)* तथा समय *(T)* को मूल राशियाँ ले लें तो ऊर्जा का विमीय सूत्र होगा :

   (a) $[P^1 A^{-1} T^1]$

   (b) $[P^2 A^1 T^1]$

   (c) $[P^1 A^{-1/2} T^1]$

   (d) $[P^1 A^{1/2} T^{-1}]$

2. किसी कण का औसत वेग इसके तात्क्षणिक वेग के बराबर है। इसकी गति किस प्रकृति की है?

3. $\mathbf{F} = (6\mathbf{i} - 3\mathbf{j})$ N बल 2kg द्रव्यमान पर आरोपित है। त्वरण का परिमाण ज्ञात कीजिए।

4. किसी पिंड द्वारा घर्षण के विरूद्ध किया गया कार्य सदैव –

   (a) गतिज ऊर्जा में ह्रास का कारण बनता है।
   (b) स्थितिज ऊर्जा में ह्रास का कारण बनता है।
   (c) गतिज ऊर्जा में वृद्धि का कारण बनता है।
   (d) स्थितिज ऊर्जा में वृद्धि का कारण बनता है।

© NCERT not to be republished

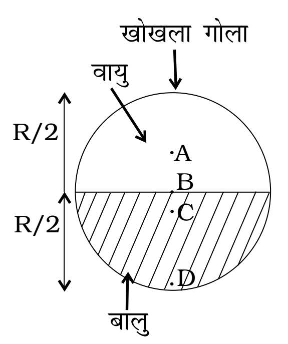
5. निम्नलिखित में कौन-सा बिंदु चित्र-1 में दर्शाई गई व्यवस्था का द्रव्यमान-केंद्र होने की संभावना है?

(a) A

(b) B

(c) C

(d) D



चित्र 1

6. किसी गैस के दो अणुओं की चालें क्रमशः 9×10^6 m/s तथा 1.0×10^6 m/s है। इनकी वर्ग माध्य मूल (*rms*) चाल कितनी है?

7. सरल आवर्त गति (S.H.M) करते हुए किसी कण के विस्थापन x को $x = 3 \cos (5\pi t + \pi)$ द्वारा निरुपित किया जा सकता है, जहाँ x मीटर में तथा t सेकंड में है। $t = 0$ और $t = 1/2$ s पर यह कण कहाँ है?

8. सरल आवर्त्त गति में जब किसी कण का विस्थापन उसके आयाम का एक चौथाई होता है तो इसकी गतिज ऊर्जा, इसकी कुल ऊर्जा का कौन सा अंश होता है?

9. किसी प्रगामी तरंग का विस्थापन

$y = A \sin(\omega t - kx)$, द्वारा निरूपित किया जाता है जहाँ x दूरी तथा t समय है।

(i) ω, एवं (ii) k के विमीय सूत्र लिखिए।

10. 100 g जल को -10°C तक अतिशीतलित किया जाता है। किसी प्रकार के विक्षोभ के कारण इसका कुछ भाग अचानक जमकर बर्फ में बदल जाता है। परिणामी मिश्रण का ताप क्या होगा तथा कितना द्रव्यमान बर्फ में बदलेगा?

$$\left[S_w = 1 \text{cal/g/}^\circ\text{C and } L^{w}_{\text{Fusion}} = 80 \text{cal/g}\right]$$

अथवा

एक दिन प्रातः स्नान के लिए मैंने एक तिहाई बाल्टी गीजर से गर्म पानी लेकर भरी। शेष दो तिहाई बाल्टी को (कमरे के ताप के) ठंडे पानी से भर कर मिश्रा का ताप सहनीय बनाना था। स्नान से पहले अचानक मुझे कुछ आवश्यक कार्य करने की आवश्यकता थी जिसमें 5-10 मिनट लगने थे। अब मेरे सामने दो विकल्प थे : (i) मैं बाल्टी को ठंडे पानी से भर लूँ और फिर काम करूँ, (ii) पहले काम खत्म कर लूँ और स्नान से ठीक पहले बाल्टी में पानी भरूँ। दोनों में किस विकल्प में स्नान के समय बाल्टी में जल अधिक गर्म रहेगा? स्पष्ट कीजिए।

11. निम्नलिखित को सिद्ध कीजिए–
क्षैतिज से 'θ' एवं $(90-\theta)$ कोणों पर समान प्रारंभिक वेग से प्रक्षिप्त दो पिंडों के

(a) परास समान होंगे

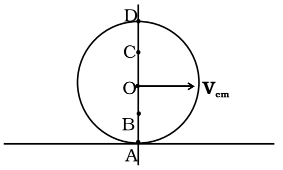
(b) ऊँचाईयाँ $\tan^2 \theta : 1$ के अनुपात में होंगी।

12. 'पलयान वेग' से क्या तात्पर्य है? पृथ्वी के पृष्ठ से प्रक्षिप्त किसी पिंड के पलायन वेग के लिए व्यंजक व्युत्पन्न कीजिए।

© NCERT not to be republished

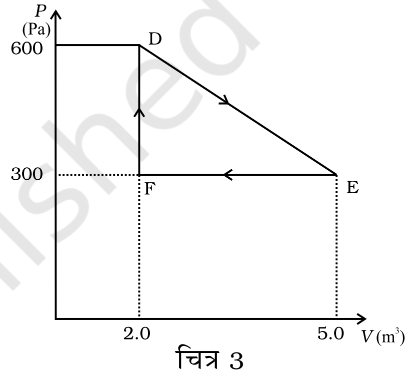
13. एक लड़ाकू विमान 1.5 km की ऊँचाई पर 720 km/h के वेग से क्षैतिजत: उड़ रहा है। लक्ष्य को देखने के बाद किस दृश्य कोण (क्षैतिज के सापेक्ष) पर पायलट को बम गिराना चाहिए कि वह लक्ष्य से टकराए?

14. किसी क्षैतिज सड़क पर R त्रिज्या का एक गोला बिना फिसले लुढ़कता है। संपर्क बिंदु A से गुजरने वाली ऊर्ध्वाधर रेखा पर चार बिंदु हैं A, B, C एवं D (चित्र 2)। इन बिंदुओं पर विद्यमान कणों के स्थानांतरीय क्या-क्या है? द्रव्यमान केंद्र का वेग V_{cm} है।



चित्र 2

15. किसी उष्मागतिकीय तंत्र को मूल अवस्था D से चित्र-3 में दर्शाए गए रेखीय प्रक्रम द्वारा माध्यमिक अवस्था तक ले जाया जाता है। फिर इसका आयतन एक समदाबी प्रक्रम द्वारा कम करके मूल आयतन के बराबर करने के लिए E से F अवस्था में लाया जाता है। D से E और फिर F अवस्था तक आने में गैस द्वारा किए गए कुल कार्य का परिकलन कीजिए।



चित्र 3

16. किसी फ्लास्क में आर्गन एवं क्लोरीन गैस भरी है जिनके द्रव्यमान 2:1 अनुपात में हैं। मिश्रण का ताप 27°C है। दोनों गैसों के (i) प्रति अणु की औसत गतिज ऊर्जा का अनुपात (ii) दोनों गैसों के अणुओं की वर्ग माध्य मूल चालों v_{rms} का अनुपात ज्ञात कीजिए। आर्गन का परमाणु-द्रव्यमान = 39.9u, क्लोरीन का अणु द्रव्यमान = 70.9u।

17. वायु में विद्यमान 5×10^{-17} kg द्रव्यमान के धूम्र कणों का सामान्य ताप एवं दाब (NTP) पर वर्ग माध्य मूल (*rms*) वेग परिकलित कीजिए।

18. 9 m s^{-1} की चाल से चलती हुई कोई गेंद विराम में रखी एक सर्वसम गेंद से इस प्रकार टकराती है कि संघट्ट के पश्चात् प्रत्येक गेंद प्रारंभिक दिशा से 30° का कोण बनाती हुई जाती है। दोनों गेंदों की संघट्ट पश्चात् चालों का परिकलन कीजिए। क्या इस संघट्ट प्रक्रिया में गतिज ऊर्जा संरक्षित होती है?

19. उस अधिकतम वेग के लिए व्यंजक व्युत्पन्न कीजिए जिससे कोई कार θ कोण पर बंकित (बैंक्ड), r त्रिज्या के वृत्ताकार मोड़ की सड़क पर सुरक्षित गुजर सकती है। कार के टायरों और सड़क के बीच घर्षण गुणांक μ है।

20. निम्नलिखित के लिए कारण बताइए–

(a) गेंद को लपकते समय कोई क्रिकेट खिलाड़ी अपने हाथ पीछे की ओर खींचता है।
(b) लॉन लवित्र (Lawn Mower) को धकेलने की अपेक्षा खींचना अधिक आसान होता है।
(c) दरी में से धूल निकालने के लिए इसे छड़ी से पीटा जाता है।

21. 1000 kg संहति का कोई हेलीकॉप्टर 15 m s^{-2} के ऊर्ध्वाधर त्वरण से ऊपर उठता है। चालक दल तथा यात्रियों की संहति 300 kg है। निम्नलिखित बलों का परिमाण और दिशा लिखिए–

(a) चालक दल तथा यात्रियों द्वारा फर्श पर आरोपित बल,
(b) चारों ओर की वायु पर हेलीकॉप्टर के रोटर की क्रिया, तथा
(c) चारों ओर की वायु के कारण हेलीकॉप्टर पर आरोपित बल।

© NCERT not to be republished

22. कोई महिला स्टेशन के प्लेटफार्म के खुरदरे फर्श पर रखे एक ट्रंक को धकेलती है। वह इस पर 10 m की दूरी तक 100 N का बल लगाती है। इसके पश्चात् वह लगातार थकती जाती है और उसके द्वारा लगाया बल दूरी के साथ एक समान रूप से कम होता हुआ अंत में 50 N रह जाता है। ट्रंक को कुल 20 m की दूरी तक धकेला गया है। महिला द्वारा लगाए गए बल तथा घर्षण बल में, जो कि 50 N है, ग्राफ बनाइए। दोनों बलों द्वारा 20m की दूरी चलने में किए गए कार्य का परिकलन कीजिए।

23. किसी दृढ़ पिंड द्वारा नियत कोणीय त्वरण 'α' तथा प्रारंभिक वेग ω_0 से घूर्णन करते पिंड की गति के लिए व्यंजक व्युत्पन्न कीजिए।

24. किसी ग्रह के चारों ओर नियत कक्षा में परिक्रमण करते उपग्रह की गतिज ऊर्जा एवं स्थितिज ऊर्जा के लिए व्यंजक व्युत्पन्न कीजिए। यदि कोई 200kg द्रव्यमान का उपग्रह 5×10^{30} kg द्रव्यमान के ग्रह के चारों ओर 6.6×10^6 m त्रिज्या की कक्षा में परिक्रमण कर रहा हो तो उपग्रह की बंधन ऊर्जा (B.E.) का परिकलन कीजिए। $G = 6.6 \times 10^{-11} \, Nm^2/kg^2$ ।

25. बर्नूली का प्रमेय लिखिए और उसकी उपपत्ति दीजिए।

26. माना कि किसी साइकिल टायर में पंप द्वारा हवा भरी जा रही है। इस टायर का आयतन V है (जो नियत है) और पंप प्रत्येक बार वायु का $\Delta V (\ll V)$ आयतन स्थिरोष्म अवस्था में टायर में स्थानांतरित करता है। कृत कार्य का परिकलन कीजिए जबकि ट्यूब में दाब बढ़कर P_1 से P_2 हो जाता है।

अथवा

रेफ्रिजरेटर में ऊष्मा निम्नतम ताप से लेकर उच्च ताप पर परिवेश में निक्षेपित की जाती है। इस प्रक्रिया में यांत्रिक कार्य करना होता है जो विद्युत मोटर द्वारा प्रदान किया जाता है। यदि मोटर 1kW की हो और ऊष्मा $-3^\circ C$ से $27^\circ C$, पर स्थानांतरित की जाती है तो यह मानते हुए कि उस रेफ्रिजरेटर की दक्षता आदर्श इंजन की दक्षता की 50% है इससे प्रति सेकंड निष्क्रमित होने वाली ऊष्मा का परिकलन कीजिए।

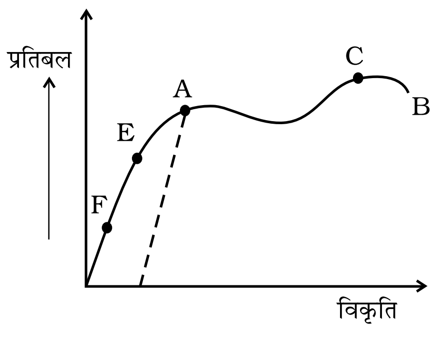
27. दर्शाइए कि दोनों सिरों पर स्थिर कोई डोरी जब 1 लूप, 2 लूप, 3 लूप और 4 लूप में कम्पन करती है तो इसकी आवृतियों का अनुपात 1:2:3:4 होता है।

28. (a) श्यानता गुणांक की परिभाषा और इसका SI मात्रक लिखिए।

(b) अंतिम (टर्मिनल) वेग की परिभाषा कीजिए। किसी श्यान द्रव में गिरते हुए गोले के अंतिम वेग के लिए व्यंजक व्युत्पन्न कीजिए।

अथवा

किसी धातु के तार के लिए प्रतिबल-विकृति ग्राफ चित्र 4 में दर्शाया गया है। धीरे-धीरे तार पर लगा भार कम करने पर तार वक्र EFO के अनुदिश अपनी प्रारंभिक अवस्था में लौटता है। बिंदु B पर तार टूट जाता है।



चित्र 4

(i) वक्र के किस बिंदु तक हुक के नियम का अनुपालन होता है?

(ii) वक्र का कौन-सा बिंदु तार की प्रत्यास्थता सीमा या नम्यता बिंदु को निरूपित करता है?

(iii) प्रतिबल-विकृति ग्राफ के प्रत्यास्थता एवं प्लास्टिक क्षेत्र कौन-से हैं, बताइए।

(iv) तार के ग्राफ पर दर्शाए बिंदु A के संगत प्रतिबल लगाने के बाद फिर धीरे-धीरे भार कम करने पर क्या होता है, समझाइए। विशेष रूप से बिंदुकित वक्र की व्याख्या कीजिए।

© NCERT not to be republished

(v) प्रतिबल-विकृति ग्राफ के C से B के बीच के भाग के संबंध में क्या विलक्षण बात है? तार पर लगाए गए कितने प्रतिबल तक यह नहीं टूटता है?

29. यह एक सामान्य प्रेक्षण है कि वर्षा मेघ भूतल से लगभग एक किलोमीटर की ऊँचाई पर हो सकते हैं।

(a) यदि वर्षा की कोई बूँद इतनी ऊँचाई से गुरुत्व के तहत मुक्त रूप से गिरे तो उसकी चाल क्या होगी? यह मान kmh^{-1} में भी परिकलित कीजिए। ($g = 10 \text{ m s}^{-2}$)

(b) किसी प्रारूपिक वर्षा की बूँद का व्यास 4mm है। यह आपको टकराए तो कितने संवेग से टकराएगी?

(c) बूँद को चपटा होने का अर्थात् पहले और अंतिम संपर्क के बीच का समय-अंतराल क्या होगा?

(d) आकलन कीजिए कि ऐसी कोई बूँद आपके ऊपर कितना बल आरोपित करेगी?

(e) किसी छाते के ऊपर लगने वाले बल की परिमाण कोटि का आकलन कीजिए। दो वर्षा बूँदों के बीच प्रारूपिक पार्श्विक पृथक 5 cm है।

(यह मान लीजिए कि छाते के कपड़े से बूँद छन कर पार नहीं जाती।)

अथवा

क्रिकेट के खेल में एक क्षेत्र रक्षक गेंद को v_o चाल से फेंक सकता है। यदि वह u चाल से दौड़ता हुआ गेंद को क्षैतिज से θ कोण बनाते हुए फेंवु तो ज्ञात कीजिए

(i) किसी दर्शक के लिए दृष्टिगत क्षैतिज से बना वह प्रभावी कोण जिस पर वायु में यह गेंद प्रक्षिप्त हुई है।

(ii) गेंद का उड्डयन काल क्या होगा?

(iii) प्रक्षेपण बिंदु से कितनी दूरी (क्षैतिज परास) पर यह गेंद पृथ्वी से टकराएगी?

(iv) वह कोण ज्ञात कीजिए जिस पर फेंकने से (iii) में प्राप्त क्षैतिज परास अधिकतम होगा।

(v) यदि $u > v_o$, $u = v_o$, $u < v_o$ तो अधिकतम परास के लिए θ का मान किस प्रकार परिवर्तित होगा?

30. (a) दर्शाइए कि सरल आवर्त्त गति (S.H.M.) में किसी दिए गए क्षण पर त्वरण का मान विस्थापन के अनुक्रमानुपाती होता है।

(b) h ऊँचाई और A अनुप्रस्थ काट का काष्ठ का एक बेलनाकार लट्ठा ऊर्ध्वाधरत: पानी में तैर रहा है। इसको नीचे की ओर दबा कर छोड़ दिया गया है। दर्शाइए कि काष्ठ का यह लट्ठा सरल आवर्त्त गति (S.H.M.) करेगा जिसका आवर्त्तकाल $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{A\rho g}}$ होगा। यहाँ m लट्ठे का द्रव्यमान तथा ρ द्रव का घनत्व है।

© NCERT not to be republished

अथवा

कोई प्रगामी तरंग $y = 5 \sin (100\pi t - 0.4\pi x)$ द्वारा निरूपित की जाती है, जहाँ y एवं x मीटर में है तथा t सेकंड में है। निम्नलिखित का मान क्या है?

(a) आयाम

(b) तरंगदैर्ध्य

(c) आवृत्ति

(d) तरंग वेग

(e) कण वेग के परिमाण

© NCERT not to be republished

प्रतिदर्श प्रश्न पत्र - I
हल एवं अंकन योजना

1. (d) (1)

2. एकसमान गति (1)

3. $\mathbf{a} = (3\hat{\mathbf{i}} - 1.5\hat{\mathbf{j}})\,\mathrm{m/s^2};\ |\mathbf{a}| = 3.35\,\mathrm{m/s^2}$ (½)+(½) (1)

4. (a) (1)

5. (c) (1)

6. $6.4 \times 10^6\ \mathrm{m\,s^{-1}}$ (सूत्र ½, उत्तर ½) (1)

7. –3m; O m. (½)+(½) (1)

8. $\dfrac{K.E.}{E} = \dfrac{15}{16}$ (सूत्र ½ , अनुपात ½) (2)

9. (i) $[M^{\circ}L^{\circ}T^{-1}]$, (ii) $[M^{\circ}L^{-1}T^{\circ}]$ 1 + 1 (2)

10. परिणामी मिश्रण का ताप 0°C हो जाता है। 12.5 g बर्फ, शेष जल। (1+1)

अथवा

पहला विकल्प से जल अधिक गर्म रहता है क्योंकि न्यूटन के शीतलन नियम के अनुसार ऊष्मा हानि की दर पिंड और परिवेश के तापान्तर के अनुक्रमानुपाती होती है। पहले विकल्प में तापान्तर कम है। अत: ऊष्मा हानि कम होगी। (2)

11. उत्पत्ति $R_1 = R_2$ तथा $\dfrac{h_1}{h_2} = \dfrac{\tan^2\theta}{1}$ 1 + 1 (2)

12. किसी पिंड का वह न्यूनतम प्रक्षेपण वेग जिससे किसी ग्रह के पृष्ठ से फेंकने पर यह ठीक उस ग्रह के गुरुत्वाकर्षण क्षेत्र से बाहर हो जाए। (1)

$$\frac{1}{2}mv^2 = \frac{GMm}{R_e} \ or\ v = \sqrt{\frac{2GM}{R_e}} \quad (1)$$

13. माना कि बम द्वारा लक्ष्य से जाकर टकराने में लिया गया समय t है।

© NCERT not to be republished

$$1500 = \frac{1}{2}gt^2$$

Or, $t = \sqrt{300} = 17.32$ s (1)

बम द्वारा तय की गई क्षैतिज दूरी = $17.32 \times v$

$$= 17.32 \times 200 = 3464\text{m}.$$

$$\therefore \tan\theta = \frac{1500}{3464}$$

or $\theta = \tan^{-1} 0.43$ (1)

14. $v_A = v_{CM} - \omega R = 0$

$v_{CM} = \omega R$ (½)

$v_B = v_{CM} - \dfrac{\omega R}{2} = v_{CM}/2$ (½)

$v_C = v_{CM} + \dfrac{\omega R}{2} = \dfrac{3}{2}v_{CM}$ (½)

$v_D = v_{CM} + \omega R = 2v_{CM}$ (½)

15. किया गया कार्य = P-V वक्र के नीचे का क्षेत्रफल (1)

$= \dfrac{1}{2}(300)(30) = 450\text{J}$ (1)

16. चूँकि आर्गन एवं क्लोरीन दोनों एक ही ताप पर है, उनकी प्रति अणु औसत गतिज ऊर्जाओं का अनुपात 1:1 $\frac{1}{2}$ (½)

½MV^2_{rms}=K.E. प्रति अणु $= \dfrac{3}{2}kT.$ (½)

$$\therefore \frac{V_{rms}(\text{आर्गन})}{V_{rms}(\text{क्लोरीन})} = \sqrt{\frac{M(Cl)}{M(Ar)}} = \sqrt{\frac{70.9}{39.9}}$$

$= \sqrt{1.77} = 1.33$ (½+½)

© NCERT not to be republished

17. $PV = \frac{1}{3} mV_{rms}^2 = \frac{m}{M} RT$ (1)

$$V_{rms} = \sqrt{\frac{3(Nk)T}{N\mu}} = \sqrt{\frac{3kT}{\mu}}$$ (½)

$$= \sqrt{\frac{3 \times 1.38 \times 10^{-23} \times 273}{5 \times 10^{-17}}}$$ (½)

$= 15 \times 10^{-3}$ m s^{-1}

$= 1.5$ cm s^{-1} (1)

18. $m \times 9 = mv_1 \cos 30° + mv_2 \cos 30°$ (½)

$0 = mv_1 \sin 30° - mv_2 \sin 30°$ (½)

$v_1 + v_2 = 6\sqrt{3}$

$v_1 = v_2$

$v_1 = v_2 = 3\sqrt{3}$ m s^{-1}

$T_f - T_i = \frac{1}{2} m (3\sqrt{3})^2 \times 2 - \frac{1}{2} m \times 9^2 = -13.5m$ joule (½)

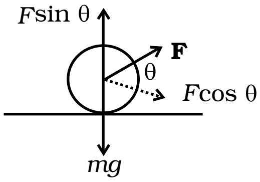
m प्रत्येक गेंद का द्रव्यमान है। अत: K.E. संरक्षित नहीं होती। (½)

19. चित्र, सूत्र $V = \sqrt{\frac{rg(\tan\theta + \mu)}{1 - \mu\tan\theta}}$ की व्युत्पत्ति (1) + (2)

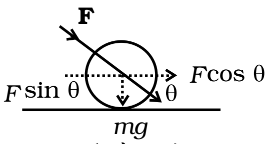
20. (a) वह ऐसा कैच पकड़ने में लगने वाले समय को बढ़ाने के लिए करता है। चूँकि $F = Ma = M\frac{dv}{dt}$, अत: कैच करने में लगा समय बढ़ने से गेंद द्वारा हाथों पर लगने वाले बल का प्रभाव कम हो जाता है। (1)

(b) जैसा कि चित्र से स्पष्ट है जब लॉन मोवर को क्षैतिज से θ कोण पर $\boldsymbol{F}$ बल लगा कर खींचा जाता है तो $\boldsymbol{F}$ का क्षैतिज घटक $\boldsymbol{F} \cos\theta$ लॉन मोवर को आगे बढ़ाने के लिए प्रयुक्त होता है जबकि ऊर्ध्वाधर घटक $F \sin\theta$, इसके भार को कम करता है। (1)

यदि लॉन मोवर को क्षैतिज से θ कोण पर F बल लगाकर धकेला जाता है तब भी क्षैतिज घटक तो $F\cos\theta$ ही होता है परन्तु ऊर्ध्वाधर घटक $F \sin\theta$ मोवर के भार में जुड़ जाता है जिससे इसे धकेलना कठिन हो जाता है।



(खींचना)



(धकेलना)

(c) न्यूटन के जड़त्व के नियम के अनुसार जब दरी को डंडे से पीटा जाता है तो यह अचानक आगे बढ़ जाता है जबकि धूल के कण अपनी पूर्वस्थिति में विराम में बने रहते हैं इसलिए वे गुरुत्व के तहत नीचे गिर जाते हैं। (1)

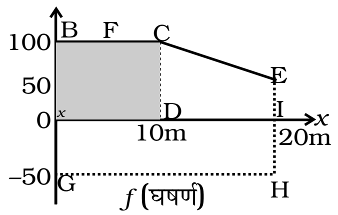
21. (a) 7.5×10^3 N, नीचे की ओर

(b) 3.25×10^4N, नीचे की ओर

(c) 3.25×10^4N, ऊपर की ओर (1+1+1)

22. महिला द्वारा किया गया कार्य = 1750 J

घर्षण बल द्वारा किया गया कार्य = –1000 J (1+1+1)



23. $\omega_f = \omega_i + \alpha t; \theta = \omega_i t + \frac{1}{2}\alpha t^2; \omega_f^2 = \omega_i^2 + 2\alpha\theta$ (1+1+1)

24. गतिज ऊर्जा की व्युत्पत्ति $= \frac{GMm}{2r}$,

गतिज ऊर्जा $= -\frac{GMm}{r}$

$V_B = -\frac{1}{2}mv^2 = -\frac{1}{2}\frac{GMm}{r} = -5 \times 10^{15}$ J

(1+1+1)

25. बर्नूली प्रमेय का कथन एवं उत्पत्ति (1 + 2)

26. $P(V + \Delta v)^{\gamma} = (P + \Delta p)V^{\gamma}$

$P\left[1 + \gamma\frac{\Delta v}{V}\right] = P\left(1 + \frac{\Delta p}{P}\right)$ (1)

$\gamma\frac{\Delta v}{V} = \frac{\Delta p}{P}; \frac{dv}{dp} = \frac{V}{\gamma p}$

W.D. $= \int_{P_1}^{P_2} P\,dv = \int_{P_1}^{P_2} P\frac{V}{\gamma p}dp = \frac{(P_2 - P_1)}{\gamma}V$ (2)

अथवा

$\eta = 1 - \frac{270}{300} = \frac{1}{10}$ (1)

रेफ्रिजेरेटर की दक्षता $= 0.5\eta = \frac{1}{20}$ (1)

यदि Q उच्च ताप पर प्रति सेकंड स्थानान्तरित ऊष्मा है:

तो $\frac{W}{Q} = \frac{1}{20}$ or $Q = 20W = 20\mu KJ$

तथा निम्नतर ताप से ली गई ऊष्मा = 19 kJ. (1)

27. संबंध $\nu = \frac{nv}{2L}$, से हमें जो परिणाम चाहिए प्राप्त हो जाता है।

आवृत्तियों के अनुपात का परिकलन— $\left(\frac{1}{2}+\frac{1}{2}+\frac{1}{2}+\frac{1}{2}+1\right)$

28. (a) किसी तरल के श्यानता गुणांक को अपरुपण प्रतिबल और विकृति दर के अनुपात के रूप में परिभाषित कर सकते हैं—

$$\eta = \frac{F/A}{v/l} = \frac{Fl}{vA}$$ (1)

श्यानता का SI मात्रक पोयसुले (Pl) है (½)

(b) किसी श्यान तरल में गिरते पिंड का अंतिम वेग वह अचर अधिकतम वेग है जिसपर श्यान बल नीचे की ओर लगने वाले कुल बल को निष्प्रभावित कर देता है। (1)

$v_T = \frac{2}{9} r^2 \frac{(\rho - \rho_L)}{\eta}$ की व्युत्पत्ति (2½)

अथवा

(i) बिन्दु P तक (1+1+1+1+1)

(ii) बिन्दु E

(iii) प्रत्यास्थ क्षेत्र – O से E

प्लास्टिक क्षेत्र – E से B

(iv) P तक विकृति भार बढ़ाने से बढ़ती है और इसके अनुक्रमानुपाती होती है। P से आगे इसके मान में वृद्धि भार में वृद्धि से अधिक होती है। प्रत्यास्थता सीमा E पार होने पर यह वक्र को वापस पुनः अनुरेखित नहीं करता बल्कि भार हटाने पर बिन्दुकित रेखा AO′ के अनुदिश वापस लौटता। बिन्दु O′ शून्य भार के संगत है और तार में एक स्थाई विकृति का निरुपण करता है।

(v) C से B तक तार पर से भार हटाने पर भी विकृति में वृद्धि होती है और B पर यह टूट जाता है। बिन्दु C के संगत प्रतिबल तक आरोपित करने पर तार नहीं टूटता।

29. (a) $v = \sqrt{2gh} = \sqrt{2 \times 10 \times 1000} = 141\,m/s = 510\,km/h$ (1+1+1+1+1)

(b) $m = \frac{4\pi}{3} r^3 \rho = \frac{4\pi}{3} (2 \times 10^{-3})^3 (10^3) = 3.4 \times 10^{-5}\,kg$

$P = mv \approx 4.7 \times 10^{-3}\,kg\,m/s \approx 5 \times 10^{-3}\,kg\,m/s$

© NCERT not to be republished

(c) व्यास $\approx 4\text{mm}$

$\Delta t \approx d / v = 28\mu\text{s} \approx 30\mu\text{s}$

(d) $F = \dfrac{\Delta P}{\Delta t} = \dfrac{4.7\times10^{-3}}{28\times10^{-6}} \approx 168\text{N} \approx 1.7\times10^{2}\text{N}$

(e) एक प्रारूपिक छाते का व्यास 1m होता है।

$\therefore$ अनुप्रस्थकार का क्षेत्रफल $= \pi d^2 / 4 \approx 0.8\text{m}^2$

5cm के औसत पृथकन पर, लगभग एक साथ गिरने वाली बूँदों की संख्या $\dfrac{0.8\text{m}^2}{(5\times10^{-2})^2} \approx 320$

अथवा

(i) $\tan^{-1}\left(\dfrac{v_o \sin\theta}{v_o \cos\theta + u}\right)$ (1+½+1+1+½+½+½)

(ii) $\dfrac{2v_o \sin\theta}{g}$

(iii) $R = \dfrac{2v_o \sin\theta\,(v_o \cos\theta + u)}{g}$

(iv) $\theta_{\max} = \cos^{-1}\left[\dfrac{-u + \sqrt{u^2 + 8v_o^{\,2}}}{4v_o}\right]$

(v) $\theta_{\max} = 60^o$, $u = v_o$ के लिए, $\theta_{\max} = 45^o$ $u = 0$ के लिए।

$u < v_o$ के लिए :

$\theta_{\max} \approx \cos^{-1}\left(\dfrac{1}{\sqrt{2}} - \dfrac{u}{4v_o}\right) = \pi/4 \quad (if\ u \ll v_o)$

$u > v_o$ के लिए : $\theta_{\max} \approx \cos^{-1}\dfrac{v_o}{u} = \pi/2\,(\text{if } v_o \ll u)$

30. (a) S.H.M. में किसी दिए गए क्षण पर कण का विस्थापन होता है–

$y = r\sin\omega t$

वेग, $v = \dfrac{dy}{dt} = r\omega\cos\omega t$

त्वरण $a = \dfrac{dv}{dt} = -\omega^2 r\sin\omega t = -\omega^2 y$ (1)

इसलिए SHM करते किसी पिंड का त्वरण उस क्षण इसके माध्य स्थिति से विस्थापन के अनुक्रमानुपाती होता है।

(b) माना कि ब्लॉक को दबाने पर संतुलन अवस्था में इसका ऊर्ध्वाधर विस्थापन x_o है।

संतुलन अवस्था में

mg = उत्प्लावन बल

$= Ax_o.\rho.g$

इससे आगे और अधिक विस्थापन x, देने पर उत्प्लावन बल होगा $A(x_o + x)\rho g$

कुल प्रत्यानयन बल

= उत्प्लावन बल — भार

$= A(x_o + x)\rho g - mg$

$= (A\rho g)x$. अर्थात x के अनुक्रमानुपाती

$$\therefore T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{A\rho g}}$$

अथवा

(a) 5m (b) 5m (c) 50Hz (d) $250 ms^{-1}$ (e) $500\pi\ ms^{-1}$। (1+1+1+1+1)

© NCERT not to be republished

प्रतिदर्श प्रश्नपत्र II
ब्लू-प्रिन्ट (रुपरेखा)

विषय	VSA (1 अंक)	SAI (2 अंक)	SA II (3 अंक)	LA (5 अंक)	योग
I भौतिक जगत और मापन	1(1)	2(1)	—	—	3(2)
II शुद्ध गतिकी	—	4(2)	6(2)	—	10(4)
III गति के नियम	—	2(1)	3(1)	5(1)	10(3)
IV कार्य, ऊर्जा एवं शक्ति	1(1)	2(1)	3 (1)	—	6(3)
V कणों की प्रणाली तथा दृढ़ पिंडों की गति	—	—	6 (2)	—	6(2)
VI गुरुत्वाकर्षण	1(1)	4(2)	—	—	5(3)
VII स्थूल द्रव्य के गुण	2(2)	—	3(1)	5(1)	10(4)
VIII ताप गतिकी	2(2)	—	3(1)	—	5(3)
IX आदर्श गैस का व्यवहार एवं गैस का अणु गतिक सिद्धांत	1(1)	4(2)	—	—	5(3)
X दोलन एवं तरंगे	—	2(1)	3(5)	5(1)	10(3)
योग	**8(8)**	**20(10)**	**27(9)**	**15(3)**	**70(30)**

© NCERT not to be republished

प्रतिदर्श प्रश्न पत्र II
भौतिकी – 11

समय – 3 घंटे **अधिकतम अंक – 70**

सामान्य निर्देश–

(a) सभी प्रश्न अनिवार्य हैं।

(b) कुल 30 प्रश्न दिए गए हैं। प्रश्न 1 से 8 तक प्रत्येक प्रश्न 1 अंक का है, प्रश्न 9 से 18 तक प्रत्येक प्रश्न 2 अंक का है, प्रश्न 19 से 27 तक प्रत्येक प्रश्न 3 अंक का है तथा प्रश्न 28 से 30 तक प्रत्येक प्रश्न 5 अंक का है।

(c) पूर्ण रूप से चयन का प्रावधान नहीं है।

(d) परिकलित्रों के उपयोग की अनुमति नहीं है।

(e) आवश्यकता पड़ने पर आप नीचे दिए गए भौतिक नियतांकों का उपयोग कर सकते हैं–

$c = 3 \times 10^8 ms^{-1}$

$h = 6.6 \times 10^{-34} Js$

$\mu_o = 4\pi \times 10^{-7} TmA^{-1}$

Boltzmann constant $k = 1.38 \times 10^{23}\ JK^{-1}$

Avogadro's number $N_A = 6.023 \times 10^{23}$/mole

1. द्रव का अपरूपणांक होता है–

(a) अनन्त (b) शून्य (c) एक (d) कोई सान्त, लघु, शून्यतर, नियतमान

2. यदि दो पिंडों के लिए नीचे दिए प्रत्येक विकल्प में उल्लिखित प्राचल के अतिरिक्त अन्य सभी प्राचल एक समान हों तो किस प्रकरण में उनकी गतिज ऊर्जा समान होगी?

(a) पिंड A का द्रव्यमान B के द्रव्यमान का दोगुना है।

(b) A का आयतन B के आयतन का आधा है।

(c) पिंड A नीचे की ओर स्वतंत्रापूर्वक गिर रहा है जबकि B किसी क्षण उतनी ही चाल से ऊपर की ओर जा रहा है।

(d) पिंड A नियत चाल से क्षैतिज दिशा में चल रहा है जबकि B मुक्त रूप से गिर रहा है।

3. यदि सूर्य एवं ग्रहों पर विपरीत आवेशों की विशाल मात्राएं होती तो

(a) केप्लर के सभी तीन नियम तब भी मान्य होते।

(b) केवल तीसरा नियम ही मान्य होता।

(c) द्वितीय नियम में कोई परिवर्तन न होता।

(d) प्रथम नियम तब भी मान्य होता।

© NCERT not to be republished

4. नीचे दी गई भौतिक राशियों के जोड़ों में किस का विभीय सूत्र एक जैसा नहीं है?

   (a) कार्य एवं बल आघूर्ण

   (b) कोणीय संवेग एवं प्लांक नियतांक

   (c) तनाव एवं पृष्ठ तनाव

   (d) आवेग एवं रेखीय संवेग

5. कोई आदर्श गैस एक ही प्रारंभिक स्थिति से प्रारंभ करके चार विभिन्न प्रक्रमों से गुजरती है। ये चार प्रक्रम हैं:

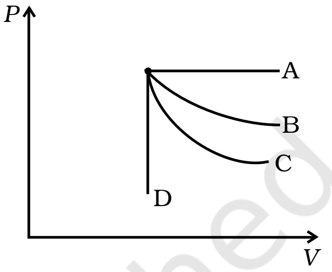
   रूद्धोष्मीय, समतापीय, समदाबीय तथा समआयतनिक। A, B, C एवं D में से रूद्धोष्मीय कौन-सा है?

   (a) (B)

   (b) (A)

   (c) (C)

   (d) (D)



चित्र 1

6. समान मोटाई के कपड़ों की दो परतों के वस्त्र पहनने से दोगुनी मोटाई के अकेले कपड़े के वस्त्र की तुलना में अधिक गर्मी क्यों प्राप्त होती है?

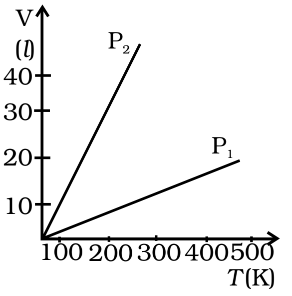
7. आदर्श गैस के दिए गए द्रव्यमान के लिए आयतन और ताप का ग्राफ में दाब के दो विभिन्न नियत मानों के लिए चित्र-2 में दर्शाया गया है। P_1 एवं P_2 के बीच संबंध के विषय में क्या निष्कर्ष निकाला जा सकता है??

   (a) $P_1 > P_2$

   (b) $P_1 = P_2$

   (c) $P_1 < P_2$

   (d) कोई भी निष्कर्ष निकालने के लिए पर्याप्त आंकड़े उपलब्ध नहीं है।



चित्र 2

8. किसी धारा-रेखा के अनुदिश–

   (a) तरल कणों का वेग नियत रहता है।

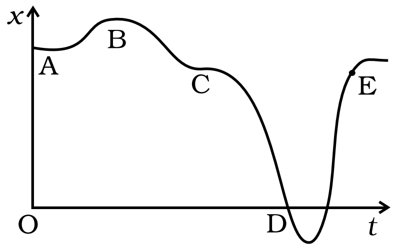
   (b) किसी दी गई स्थिति के पार जाने वाले सभी तर कणों का वेग नियत होता है।

   (c) किसी दिए गए क्षण पर तरल के सभी कणों का वेग नियत होता है।

   (d) किसी तरल कण की चाल नियत होती है।

9. न्यूटन के गति के तृतीय नियम का कथन लिखिए और इसका उपयोग करके रैखिक संवेग संरक्षण नियम व्युत्पन्न कीजिए।

10. x और t के बीच एक ग्राफ चित्र-3 में दर्शाया गया है। नीचे दिए गए विकल्पों में से सही विकल्पों का चयन कीजिए:



चित्र 3

(a) $t = 0$, पर कण को विराम अवस्था से मुक्त किया गया था।

(b) B पर, त्वरण $a > 0$

(c) C पर, वेग एवं त्वरण शून्य हो जाते हैं।

(d) A एवं D के बीच गति के लिए औसत वेग का मान धनात्मक होता है।

(e) D पर चाल, E पर चाल से अधिक होती है।

11. कोई वाहन दूरी L की आधी दूरी तो चाल V_1 से। तय करता है और शेष आधी दूरी चाल V_2 से, इसकी औसत चाल है:

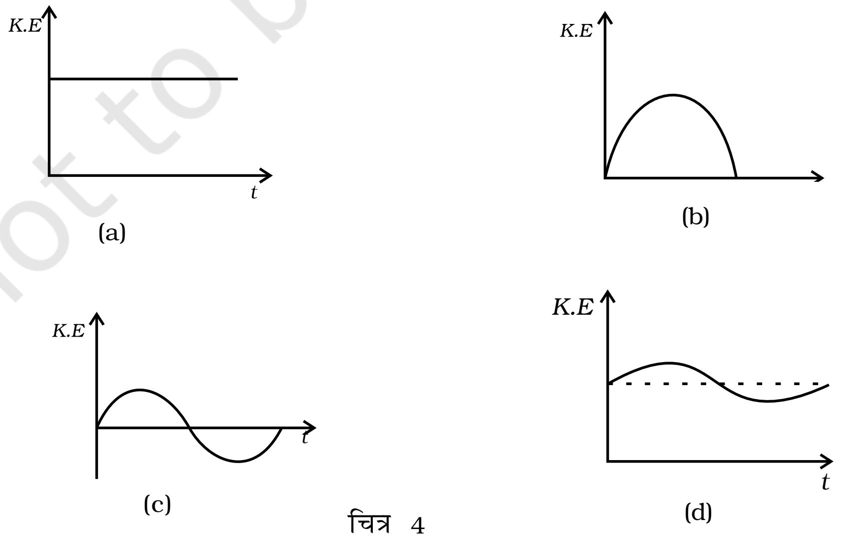
(a) $\dfrac{V_1 + V_2}{2}$

(b) $\dfrac{2V_1 + V_2}{V_1 + V_2}$

(c) $\dfrac{2V_1V_2}{V_1 + V_2}$

(d) $\dfrac{L(V_1 + V_2)}{V_1V_2}$

12. चित्र-4 में दर्शाए गए आकृतियों में कौन-सा पृथ्वी का सूर्य के परित: अपनी दीर्घवृत्तीय कक्षा में एक परिक्रमण के दौरान गतिज ऊर्जा में परिवर्तन सर्वाधिक निकटतम रूप में दर्शाता है?



चित्र 4

© NCERT not to be republished

13. किसी चल-सूक्ष्मदर्शी के वर्नियर पैमाने पर 50 भाग हैं जो मुख्य पैमाने के 49 भागों के अनुरूप हैं। यदि मुख्य पैमाने के एक भाग का मान 0.5 mm है तो दूरी के मापन में न्यूनतम अपथार्थता का परिकलन कीजिए।

14. किसी पात्र में दो एक-परमाणुक गैसें भरी हैं जिनका द्रव्यमानुसार अनुपात 1:1 है। मिश्रण का ताप 27°C है। यदि उनके परमाणु द्रव्यमानों का अनुपात 7:4 हो, तो (i) प्रति अणु औसत गतिज ऊर्जा (ii) गैस परमाणुओं की *rms* चाल, क्या है?

15. 500kg का कोई उपग्रह पृथ्वी के चारों ओर R_e त्रिज्या की वृत्ताकार कक्षा में परिक्रमा कर रहा है। इसको 4 R_e त्रिज्या की वृत्ताकार कक्षा में स्थानांतरित करने के लिए कितनी ऊर्जा की आवश्यकता है? इसकी गतिज और स्थितिज ऊर्जा में क्या परिवर्तन होते हैं? $\left(R_e = 6.37 \times 10^6 \text{m},\ g = 9.8 \times \text{m s}^{-2}\right)$

16. 17 cm लम्बाई का एक सिरे पर बन्द पाइप 1.5 kHz स्रोत के साथ अनुनादित होता हुआ पाया जाता है। (a) पाइप का कौन सा हार्मोनिक उपरोक्त स्रोत के साथ अनुनाद करता है? (b) यदि पाइप दोनों सिरों पर खुला हो तो क्या तब भी उस स्रोत के साथ अनुनाद प्रेक्षित किया जा सकता है? अपने उत्तर के समर्थन में तर्क दीजिए। (वायु में ध्वनि की चाल = 340 m s^{-1})

17. दर्शाइए कि किसी आदर्श गैस के एक अणु की औसत गतिज ऊर्जा गैस के परम ताप के अनुक्रमानुपाती होती है।

18. पृथ्वी के पृष्ठ के नीचे h गहराई पर गुरुत्व के कारण त्वरण के लिए न्यञ्जक व्युत्पन्न कीजिए।

19. किसी गतिमान कण की स्थिति को $\mathbf{r} = 6t\,\hat{\mathbf{i}} + 4t^2\hat{\mathbf{j}} + 10\hat{\mathbf{k}}$ जहाँ r में और t सेकंड में है।

    (a) समय के फलन के रूप में वेग एवं त्वरण ज्ञात कीजिए।

    (b) $t = 2$s पर वेग का परिमाण एवं दिशा ज्ञात कीजिए।

20. एक नदी 3m s^{-1} की नियत चाल से पूर्व की ओर प्रवाहित हो रही है। कोई तैराक शांत जल में 4 m s^{-1} की चाल से तैर सकता है। (चित्र-5)

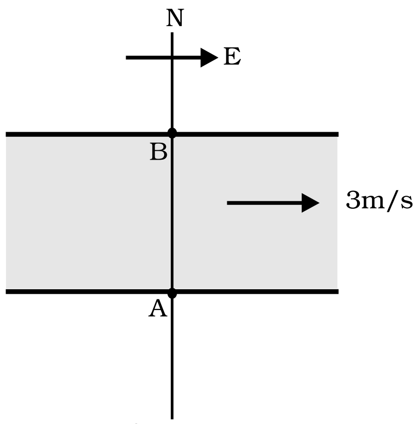
    (a) यदि यह तैराक उत्तर की ओर तैरना शुरु करे तो इसका परिणामी वेग (परिमाण एवं दिशा) क्या होगा?

    (b) यदि वह दक्षिणी तट के बिन्दु A से प्रारंभ करके उत्तरी तट पर स्थिति A के विपरीत बिन्दु B पर पहुंचना चाहे तो

    (i) उसको किस दिशा में तैरना चाहिए?

    (ii) उसकी परिणामी चाल कया होगी?

    (c) ऊपर उल्लिखित दो विभिन्न प्रकरणों (a) एवं (b) में से किस में वह विपरीत तट पर कम समय में पहुँचेगा?



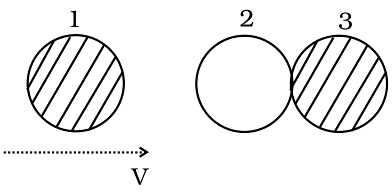
चित्र 5

21. (a) 1 g द्रव्यमान की वर्षा की एक बूँद 1 km ऊँचाई से विराम अवस्था से गिरती है और भूतल को 50m s^{-1} की चाल से टकराती है।

    (i) बूँद की अंतिम गतिज ऊर्जा (K.E.) क्या है और प्रारंभिक स्थितिज ऊर्जा (P.E.) कितनी है?
    (ii) इन दो मानों में अन्तर की व्याख्या आप कैसे करेंगे?
    (g = 10m s^{-2} लीजिए)।

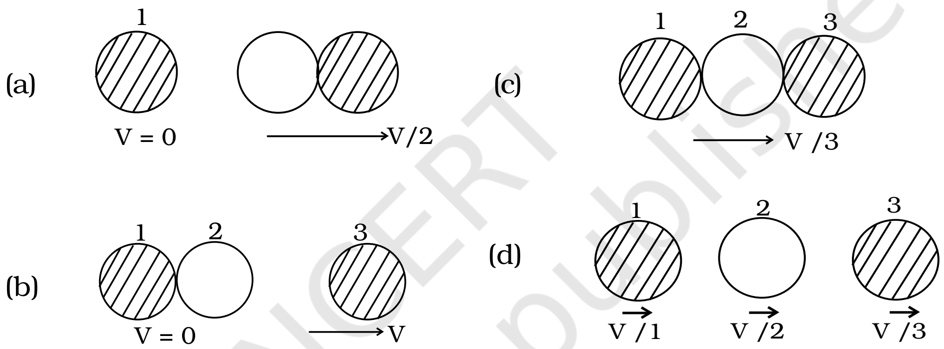
© NCERT not to be republished

(b) दो सर्वसम बाल बेयरिंग एक दूसरे को स्पर्श करते हुए एक घर्षण रहित मेज पर रखे हैं और इनसे समान द्रव्यमान का एक अन्य बाल बेयरिंग V वेग से चलता हुआ आकर सम्मुख संघट्ट करता है, जैसा कि चित्र–6 में दर्शाया गया है।



चित्र 6

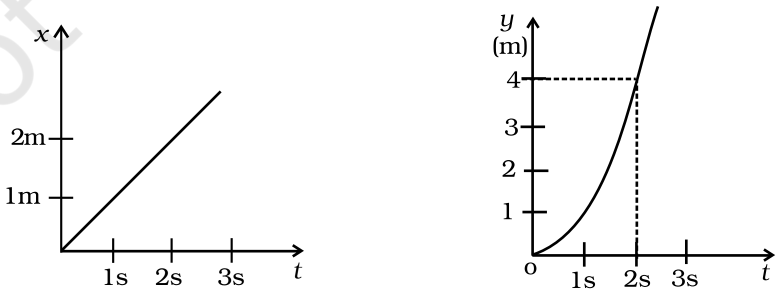
यदि संघट्ट प्रत्यास्थ हो तो नीचे (चित्र–7) दर्शाए गए चित्रों में कौन–सा संघट्ट के पश्चात की संभावित स्थिति निरूपित करता है?



चित्र 7

22. (a) समझाइए कि क्यों हथगोले को धकेलने की अपेक्षा खींचना आसान होता है।

(b) चित्र–8 में द्विविभीय गति करते एक कण के (x, t), (y,t) ग्राफ दर्शाए गए हैं। यदि कण का द्रव्यमान 500 g हो तो इस पर आरोपित बल (परिमाण एवं दिशा) ज्ञात कीजिए।



चित्र 8

© NCERT not to be republished

23. (a) समान्तर अक्ष एवं लम्बवत अक्ष प्रमेयों के कथन लिखिए।

(b) किसी गोले को स्पर्श करती हुई अक्ष के परित: इस गोले का जड़त्व-आघूर्ण ज्ञात कीजिए। यह दिया है कि इसके किसी व्यास के परित: गोले का जड़त्व-आघूर्ण $2/5(MR^2)$ है, जहाँ M गोले का द्रव्यमान और R इसकी त्रिजया है।

24. एक 3m लम्बी सीढ़ी जिसका द्रव्यमान 20 kg है, एक घर्षण रहित दीवार पर आनत है। इसका निचला सिरा फर्श पर दीवार से 1 m की दूरी पर टिका है। दीवार और फर्श के प्रतिक्रिया बलों का परिकलन कीजिए।

25. एक पूरी तरह मरे हुए बोइंग विमान का द्रव्यमान 3.3×10^5 kg है। इसके पक्षों का कुल क्षेत्रफल 500 m^2 है। यह एक क्षैतिज तल में 960 km h^{-1} की समान चाल से उड़ रहा है। (a) पक्षों के नीचे और ऊपर के पृष्ठों के बीच दाबान्तर का परिकलन कीजिए, तथा (b) नीचे के पृष्ठ की तुलना में ऊपर के पृष्ठ पर बढ़े हुए वायु के वेग को भिन्नात्मक वृद्धि के रूप में आंकलित कीजिए।
(वायु का घनत्व $\rho = 1.2\,\text{kg m}^{-3}$)

26. रेफ्रिजेरेटर का कार्य सिद्धांत संक्षेप में समझाइए और इसके परिचालन गुणांक के लिए व्यञ्जक व्युत्पन्न कीजिए।

27. जब ध्वनिस्रोत और श्रोता दोनों एक ही दिशा में गतिमान हों तो श्रता द्वारा सुनी गई ध्वनि की आभासी आवृत्ति के लिए व्यञ्जक व्युत्पन्न कीजिए।

28. (a) दर्शाइए कि छोटे आयामों के लिए सरल लोलक गति सरल आवर्ती होती है और इसके आवर्त्तकाल के लिए व्यञ्जक भी व्युत्पन्न कीजिए।

(b) दो सर्वसक लोलकों के एक जोड़े पर विचार कीजिए जो एक दूसरे से स्वतंत्र इस प्रकार दोलन करते हैं कि जब एक लोलक अपनी अन्त्य स्थिति में ऊर्ध्वाधर से दाहिनी ओर $2°$ को कोण बनाता है तो दूसरा लोलक अपनी अन्त्य स्थिति में बाँई ओर ऊर्ध्वाधर से $1°$ का कोण बनाता है। इन दोनों लोलकों के बीच कितना कला-अन्तर है?

29. (a) केशिकीय उन्नयन क्या होता है? r त्रिज्या की कोशिका नली में कोई द्रव जिस ऊँचाई तक ऊपर उठता है उसके लिए व्यंञ्जक व्युत्पन्न कीजिए।

(b) किसी द्रव की छोटी बूँदें सर्दव गोलाकर क्यों होती है?

30. (a) उस अधिकतम सुरक्षित चाल के लिए व्यञ्जक व्युत्पन्न कीजिए जिससे कोई कार किसी ऐसे बंकित (बैंक्ड)पथ पर सुरक्षित गुजर सकती है जो क्षैतिज से α कोण पर नत है। सड़क और टायरों के बीच घर्षण गुणांक μ है।

(b) एक 100 kg की तोप 500 m ऊँची चट्टान के शिखर से 1 kg का गोला दागती है। यह गोला भूति पर चट्टान की तली से 400m की दूरी पर गिरता है। तोप के रिकॉयल (प्रतिक्षेप) वेग की गणना कीजिए। (गुरुत्वीय त्वरण = 10 m s^{-2})

© NCERT not to be republished

प्रतिदर्श प्रश्न पत्र – II
हल एवं अंकन योजना

1. (b) (1)

2. (e) (1)

3. (c) (1)

4. (c) (1)

5. (c)

6. कपड़े की दो परतों के बीच फंसी हुई हवा हमारे शरीर से ऊष्मा को बाहर जाने से रोकती है। (1)

7. (a) (1)

8. (b) (2)

9. कथन (1)

$\frac{d\mathbf{p}_1}{dt} = -\frac{d\mathbf{p}_2}{dt}$ or $\frac{d}{dt}(\mathbf{p}_1 + \mathbf{p}_2) = 0$ (½)

$\Rightarrow \mathbf{p}_1 + \mathbf{p}_2 =$ नियतांक (½)

10. (a), (c), (e) (2)

11. (c) (2)

12. (d) (2)

13. 0.01 mm (2)

14. (i) 1:1, (ii) 1.32:1 (2)

15. $\Delta E = 11.75 \times 10^9$ J (1)

$\Delta KE = -11.75 \times 10^9$ J (½)

$\Delta PE = -23.475 \times 10^9$ J (½)

© NCERT not to be republished

16. (a) $\frac{n \times 340 \times 10^2}{4 \times 17} = 500n$, जहाँ n बंद पाइप में हार्मोनिक की संख्या है। 1.5 kHz स्रोत के साथ पाइप का तीसरा हार्मोनिक अनुनाद करेगा। (1)

(b) दोनों सिरों पर खुले पाइप के लिए

$\frac{n \times 340 \times 10^2}{2 \times 17} = 10^3 n$ जहाँ n हार्मोनिक की संख्या है। n के किसी भी पूर्णांक मान के लिए1.5 kHz के साथ अनुनाद संभव नहीं है। अत: अनन्त है नहीं। (1)

17. $P = \frac{1}{3} \frac{M\overline{C^2}}{V}$ (½)

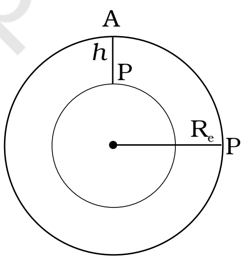
$PV = \frac{1}{3} M\overline{C^2} = \frac{2}{3} K.E$ (½)

$PV = nRT$ (½)

$K.E \propto T$ (½)

18. AP = h (½)

$g' = \frac{GM'}{(R_e - h)^2}$ (½)



$M' = \frac{4}{3}\pi (R_e - h)^3 \rho$ (½)

$g' = g\left(1 - \frac{h}{R_e}\right)$ (½)

19. (a) $\mathbf{v} = 6\mathbf{i} + 8t\,\mathbf{j}$ (1+1+1)

$\mathbf{a} = 8\,\mathbf{j}$

(b) $\mathbf{v} = 6\mathbf{i} + 16\mathbf{j}$ or $v = \sqrt{36 + 256} = 19.8\text{m/s}$.

$\mathbf{v}$ x-अक्ष के साथ $\tan^{-1}$ (8/3) कोण बनाता है।

20. (i) $5\,\text{m/s}$ at $37°$ to N. (1)

(ii) (a) $\tan^{-1}(3/\sqrt{7})$ of N, (b) $\sqrt{7}$ m/s (½ + ½)

(iii) स्थिति (1) में वह विपरीत तट पर न्यूनतम समय में पहुँचेगा। (1)

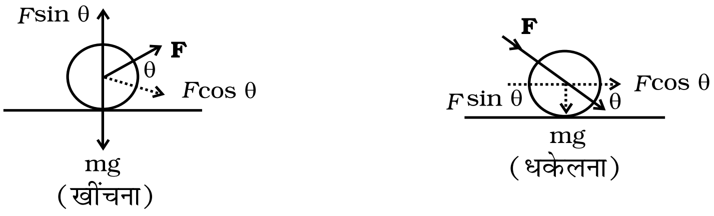
© NCERT not to be republished

21. (i) (a) 1.25 J , 10J (1)

(b) अन्तर वायु के श्यान-बल द्वारा किए गए कार्य के कारण है। (1)

(ii) (b) (1)

22. (a)



खींचने की स्थिति में $F\sin\theta$ नीचे की ओर नगने वाले कुल बल को कम कर देता है। (1)

(b) $x = t,\ y = t^2$

$a_x = 0, \quad a_y = 2\,\text{m s}^{-1}$

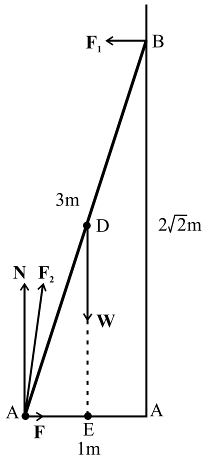
$F = 0.5\times2 = 1\text{N}$. y-अक्ष के अनुदिश (2)

23. (a) समांतर अक्ष प्रमेय का कथन (1)

(b) $\frac{7}{5}MR^2$ (समांतर अक्ष प्रमेय का उपयोग करके) (1)

लंबवत् अक्ष प्रमेय का कथन (1)

24. माना F_1 एवं F_2 क्रमशः दीवार एवं फर्श के प्रतिक्रिया बल हैं।



$N - W = 0$ (1)

$F - F_1 = 0$ (½)

$2\sqrt{2}\,F_1 - (1/2)W = 0$ (½)

W = N = 20 × 9.8 N = 196 N

$F = F_1 = w/4\sqrt{2} = 34.6\text{N}$ (½)

$F_2 = \sqrt{F^2 + N^2} = 199.0\text{N}$ (½)

© NCERT not to be republished

बल F_2 क्षैतिज से α कोण बनाता है।

$\tan\alpha = N/F = 4\sqrt{2}, \ \alpha = \tan^{-1} 4\sqrt{2}$ (½)

25. (a) बोइंग विमान का भार दाबान्तर के कारण ऊपर की ओर लगने वाले बल द्वारा संतुलित होता है।

$\Delta P \times A = 3.3\times10^5 \text{ kg} \times 9.8 \text{m s}^{-2}$ (½)

$\Delta P = (3.3\times10^5 \text{kg} \times 9.8 \text{ m s}^{-2})/500\text{m}^2$ (½)

$= 6.5\times10^3 \text{ N m}^{-2}$

(b) पक्षों के निचले और ऊपरी पृष्ठों के बीच दाबान्तर है:

$\Delta P = (\rho/2)(v_2^2 - v_1^2)$ (½)

जहाँ v_2 ऊपरी पृष्ठ पर वायु की चाल तथा v_1 निचले पृष्ठ के नीचे वायु की चाल है।

$v_2 - v_1 = \dfrac{2\Delta p}{\rho(v_2 + v_1)}$ (½)

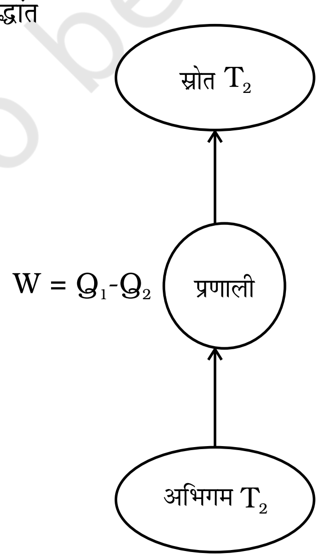
$v_{av} = (v_1 + v_2)/2 = 960 \text{km/h} = 267 \text{m s}^{-1}$ (½)

$(v_2 - v_1)/v_{av} = \Delta P/\rho\, v_{av}^2 \cong 0.08$

(½)

26. (a) व्युत्क्रम ऊष्मा इंजन का सिद्धांत (1)

(b) (1)



© NCERT not to be republished

(c) $\beta = \dfrac{T_2}{T_1 - T_2}$ (1)

27. $v = v_o\left(\dfrac{v + v_o}{v + v_S}\right).$ (3)

28. (a) सरल लोलक का चित्र जिस पर बल दर्शाए गए हों। (1)

सूत्र $T = 2\pi\sqrt{\dfrac{l}{g}}$ की व्युत्पत्ति (2)

(b) $\theta_1 = \theta_o \sin(\omega t + \delta_1)$

$\theta_2 = \theta_o \sin(\omega t + \delta_2)$

पहले के लिए, $\theta = 2°, \therefore \sin(\omega t + \delta_1) = 1$

दूसरे के लिए $\theta = -1°, \therefore \sin(\omega t + \delta_2) = -1/2$

$\therefore \omega t + \delta_1 = 90°, \omega t + \delta_2 = -30°$

$\therefore \delta_1 - \delta_2 = 120°$ (2)

29. (a) केशिका व्यवहार की परिभाषा (1)

केशिका चढ़ाव के लिए चित्र। (½)

व्युत्पत्ति (1½)

(b) पृष्ठ तनाव के कारण द्रव की बँद न्यूनतम पृष्ठ क्षेत्र ग्रहण करती हैं जो

गोले का होता है। (2)

30. (a) चित्र (1)

सूत्र $V_s = \left[\left(\dfrac{\mu + \tan\alpha}{1 - \mu\tan\alpha}\right) rg\right]^{1/2}$ की व्युत्पत्ति (2)

(b) 0.4 m s^{-1} (2)

© NCERT not to be republished

टिप्पणी

© NCERT not to be republished

टिप्पणी

© NCERT
not to be republished