https://previouspaper.in

TEST BOOKLET-2016
(परीक्षा-पुस्तिका-२०१६)

B1MP6

Test Booklet No. 118701
परीक्षा-पुस्तिका संख्या

(This Test Booklet contains UNATTACHED OMR Answer-sheet inside.)
(इस परीक्षा-पुस्तिका के अन्दर असंलग्नित ओ.एम.आर. उत्तर-पत्रक रखा हुआ है ।)

TIME : 1 Hour 30 Minutes
समय : 1 घंटा 30 मिनट

No. of Questions : 100
कुल प्रश्न : 100

Subject : PHYSICS
विषय :

1. **Candidate's Name** : ....
(परीक्षार्थी का नाम)
2. **Candidate's Full Sig.** : ....
(परीक्षार्थी का पूरा हस्ताक्षर)
3. **Roll No. (Fill in digits and words as shown in the Example) :**
रोल नं. [उदाहरण (निर्देश संख्या 2) में दिखाए गये अनुसार अपने रोल नम्बर को अंकों तथा शब्दों में भरें]

AT THE END OF EXAMINATION SUBMIT THIS BOOKLET ALONGWITH THE USED OMR

4. **Exam. Centre** : ....
(परीक्षा केन्द्र)
5. **Exam Centre Code** :
(परीक्षा केन्द्र का कोड)

INSTRUCTIONS TO CANDIDATES
(परीक्षार्थियों के लिये निर्देश)

(A) General (सामान्य) :

1. This Booklet contains **24** Pages (apart from the OMR answer-sheet).
इस परीक्षा-पुस्तिका में ओ.एम.आर. उत्तर-पत्रक के अतिरिक्त **24** पृष्ठ हैं ।
Before attempting the question paper kindly check that Test Booklet No. & OMR Answer Sheet No. match with each other. If they do not match with each other, replace Test Booklet and OMR Answer Sheet immediately.
प्रश्न-पत्र को हल करने से पहले कृपया जाँच लें कि परीक्षा पुस्तिका संख्या और OMR उत्तर पत्रक संख्या एक-समान होने चाहिए । यदि ये समान नहीं हैं, तो परीक्षा पुस्तिका और OMR उत्तर-पत्रक तुरन्त बदलवा लें ।
As soon as the booklet is distributed, Examinees are directed to confirm the number of pages, legibility of printing etc. They must also confirm that the Bar Code is printed in such a way that its one portion is printed on part-1 of the answer-sheet and the remaining portion is printed on part-2 of the answer-sheet. No complaints will be entertained for exchange of booklet later than 10 minutes after distribution.
जैसे ही यह पुस्तिका वितरित की जाती है वैसे ही प्रत्येक परीक्षार्थी को चाहिये कि वह इसके पृष्ठों की संख्या और छपाई की शुद्धता आदि की सम्यक् जाँच कर लें । प्रत्येक परीक्षार्थी को यह भी सुनिश्चित कर लेना चाहिये कि उत्तर-पत्रक पर "बार कोड" इस प्रकार छपा है कि इसका एक हिस्सा उत्तर-पत्रक के पार्ट-1 पर और बाकी हिस्सा उत्तर-पत्रक के पार्ट-2 पर पड़े । बँटने के दस मिनट के बाद परीक्षा-पुस्तिका को बदलने के लिये कोई शिकायत स्वीकार नहीं की जायेगी ।

Continued on inside cover page.
(आवरण पृष्ठ के अन्दर वाले भाग पर देखें ।)

https://previouspaper.in

https://previouspaper.in

2. Roll No. should be written in digits as well as in words in the appropriate Box provided at serial-3 above on the upper portion of the front cover page of this Test Booklet as per the example given below :

परीक्षा-पुस्तिका के मुख पृष्ठ के ऊपरी भाग के क्रम 3 में बनाये गये सम्बन्धित बॉक्स में नीचे दिये गये उदाहरण के अनुसार रोल नम्बर को अंकों तथा शब्दों में लिखना है :

Example (उदाहरण) : ★ **Roll No. (रोल नं.) : 179682**

1	7	9	6	8	2
O N E	S E V E N	N I N E	S I X	E I G H T	T W O

3. Each Question is of four marks, which will be awarded for the correct answer. For each incorrect answer one mark will be deducted from the total marks obtained. Zero mark will be given for Questions not answered. More than one Answer indicated against a Question will be declared as incorrect Answer.

प्रत्येक प्रश्न के लिये चार अंक निर्धारित हैं जिन्हें सही उत्तर के लिये दिया जायेगा । प्रत्येक गलत उत्तर के लिये एक अंक कुल प्राप्तांकों में से काट लिया जायेगा । जिस प्रश्न का उत्तर नहीं दिया जायेगा उसके लिये शून्य अंक दिया जायेगा । यदि एक प्रश्न के लिये एक से अधिक उत्तर दिये जायेंगे तो उन सभी को उस प्रश्न के लिये गलत उत्तर माना जायेगा ।

4. Use of Calculator/Slide Rule/Log Table/Graph Paper/Charts or any electronic gadget eg. Mobile Phone, Bluetooth, Pager etc., is not allowed.

कैलकुलेटर/स्लाइड रूल/लॉग टेबुल/ग्राफ पेपर/चार्ट्स या किसी प्रकार के इलेक्ट्रॉनिक उपकरण यथा मोबाइल फोन, ब्लूटूथ, पेजर आदि का उपयोग वर्जित है ।

5. If there is any difference between English version and the corresponding translated version in Hindi of any question, then the English version will be treated as authentic.

यदि अंग्रेजी में मुद्रित किसी प्रश्न और उसके हिन्दी अनुवाद में कोई भिन्नता हो, तो अंग्रेजी में मुद्रित प्रश्न ही मान्य होगा ।

6. Any candidate attempting or using unfair means or copying or detaching any page of question booklet or marking the answer on the question booklet will be expelled and his candidature will be rejected.

यदि कोई परीक्षार्थी नकल करते, गलत तरीके अपनाते, परीक्षा-पुस्तिका का पृष्ठ फाड़ते या उस पर उत्तर लिखते पाया जायेगा तो उसे परीक्षा से निष्कासित कर दिया जायेगा और उसकी उम्मीदवारी रद्द कर दी जायेगी ।

7. Candidates must also follow the instructions, which may be given by the Centre Superintendent from time to time.

परीक्षा केन्द्र के केन्द्राधीक्षक द्वारा समय-समय पर दिये गये निर्देशों का सभी परीक्षार्थियों को पालन करना होगा ।

8. ADDITIONAL BOOKLET/ANSWER-SHEET WILL NOT BE PROVIDED UNDER ANY CIRCUMSTANCES OTHER THAN THAT MENTIONED IN 1 ABOVE.

क्रम 1 में वर्णित परीक्षा-पुस्तिका एवं उत्तर-पत्रक के अतिरिक्त अलग से कोई अन्य परीक्षा-पुस्तिका और उत्तर-पत्रक किसी भी परिस्थिति में नहीं दिया जायेगा ।

9. CANDIDATES MUST SUBMIT THE WHOLE BOOKLET ALONGWITH THE OMR ANSWER-SHEET AT THE END OF EXAMINATION.

परीक्षा की समाप्ति पर उत्तर-पत्रक के साथ पूरी परीक्षा-पुस्तिका जमा कर देनी है ।

(B) Process for Filling up Part-1 of Answer-Sheet (उत्तर-पत्रक पार्ट-1 को भरने की प्रक्रिया):

1. ANSWER-SHEET IS OF OMR TYPE TO BE READ BY COMPUTER SCANNER.

उत्तर-पत्रक ओ.एम.आर. प्रकार का है जिसे कम्प्यूटर स्कैनर द्वारा पढ़ा जाना है ।

Continued on the inside of the back cover page.
(पीछे के आवरण पृष्ठ के अन्दर वाले भाग पर देखें ।)

https://previouspaper.in

https://previouspaper.in

Space For Rough Work / कच्चे काम के लिए जगह

B. C. E. BOARD PATNA

https://previouspaper.in

B. C. E. BOARD PATNA

https://previouspaper.in

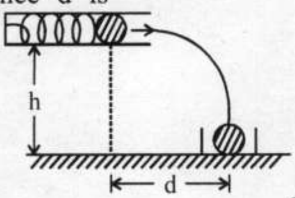
https://previouspaper.in

PHYSICS

1. A person of mass 80 kg jumps from a height of 1 m and foolishly forgets to buckle his knees as he lands. His body decelerates over a distance of only 1 cm. During deceleration, the total force on his legs is ($g = 10\ m/s^2$)
(A) 800 N (B) 880 N
(C) 8080 N (D) 80800 N

2. A man weighing 60 kg climbs up a staircase with 20 kg weight on his head. The staircase has 20 steps each being 15 cm high. If he takes 10 s to climb, then the power is ($g = 10\ m/s^2$)
(A) 24 W (B) 180 W
(C) 240 W (D) 320 W

3. A spring gun having a spring of spring constant k is placed at a height h. A ball of mass m is placed in its barrel and compressed by a distance x. A box on the ground is placed at a distance 'd' such that the ball lands in the box. The distance 'd' is



(A) $\frac{kh}{mg}x$ (B) $\sqrt{\frac{2kh}{mg}}x$
(C) $\sqrt{\frac{kh}{2mg}}x$ (D) $\frac{kh}{2mg}x$

4. A ball of mass 2 kg experiences a force $F = 2x^2 + x$. In displacing the ball by 2 m, the work done is
(A) $(4x^2 + 2x)$ J (B) 20 J
(C) $\frac{44}{3}$ J (D) $\frac{22}{3}$ J

5. A wheel of radius r rolls without slipping with a speed v on a horizontal road. When it is at a point A on the road, a small blob of mud separates from the wheel at its highest point and lands at point B on the road. The distance AB is
(A) $4v\sqrt{\frac{r}{g}}$ (B) $2v\sqrt{\frac{r}{g}}$
(C) $v\sqrt{\frac{r}{g}}$ (D) $\frac{v}{2}\sqrt{\frac{r}{g}}$

6. A body of mass m is moving with a constant velocity along a line parallel to the x-axis, away from the origin. Its angular momentum with respect to the origin
(A) is zero
(B) remains constant
(C) goes on increasing
(D) goes on decreasing

7. Two small satellites move in circular orbits around the earth, at distance r and $r + \Delta r$ from the centre of the earth. Their time periods of rotation T and $T + \Delta T$ ($\Delta r << r$, $\Delta T << T$)
(A) $\Delta T = -\frac{3}{2}T\frac{\Delta r}{r}$ (B) $\Delta T = \frac{2}{3}T\frac{\Delta r}{r}$
(C) $\Delta T = \frac{3}{2}T\frac{\Delta r}{r}$ (D) $\Delta T = T\frac{\Delta r}{r}$

8. A point P lies on the axis of a ring of mass M and radius 'a', at a distance 'a' from its centre C. A small particle starts from P and reaches C under gravitational attraction only. Its speed at C will be
(A) $\sqrt{\frac{2GM}{a}}$
(B) $\sqrt{\frac{2GM}{a}\left(1-\frac{1}{\sqrt{2}}\right)}$
(C) $\sqrt{\frac{2GM}{a}(\sqrt{2}-1)}$
(D) zero

9. The magnitudes of the gravitational field at distances r_1 and r_2 from the centre of a uniform sphere of radius R and mass M are F_1 and F_2 respectively. Then
(A) $F_1/F_2 = r_1/r_2$, if $r_1 < R$ and $r_2 < R$
(B) $F_1/F_2 = r_1^2/r_2^2$, if $r_1 < R$ and $r_2 < R$
(C) $F_1/F_2 = r_1^3/r_2^3$, if $r_1 < R$ and $r_2 < R$
(D) $F_1/F_2 = r_2^3/r_1^3$, if $r_1 > R$ and $r_2 > R$

10. A ring of radius r and mass per unit length m rotates with an angular velocity ω in free space. The tension in the ring is
(A) $mr^2\omega^2$ (B) $\frac{1}{2}mr^2\omega^2$
(C) $\frac{1}{4}mr^2\omega^2$ (D) Zero

https://previouspaper.in

https://previouspaper.in

भौतिक विज्ञान

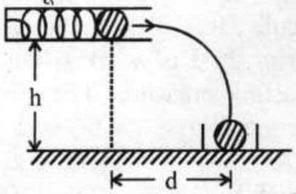
1. द्रव्यमान 80 kg का एक व्यक्ति 1 m की ऊँचाई से कूदता है और बेवकूफी से कूदते समय वह अपने घुटनों का आकुंचन करना भूल जाता है । उसका शरीर केवल 1 cm की दूरी पर मंदन करता है । मंदन के दौरान, उसकी टाँगों पर कुल बल है ($g = 10\ m/s^2$)

(A) 800 N (B) 880 N
(C) 8080 N (D) 80800 N

2. 60 kg द्रव्यमान का एक आदमी अपने सिर पर 20 kg द्रव्यमान को लेकर सीढ़ियाँ चढ़ रहा है । सीढ़ियाँ प्रत्येक 15 cm ऊँची है और कुल 20 सोपान रखती है । यदि आदमी चढ़ने में 10 s लेता है, तब शक्ति है ($g = 10\ m/s^2$)

(A) 24 W (B) 180 W
(C) 240 W (D) 320 W

3. कमानी स्थिरांक k की एक कमानी वाली कमानी बन्दूक ऊँचाई h पर रखी गई है । इसकी नली में द्रव्यमान m की एक गेंद रखी गई है जो कि दूरी x से सम्पीडित की जाती है । धरती पर दूरी 'd' पर एक बक्सा इस प्रकार रखा गया है कि गेंद बक्से में ही जाकर गिरती है । दूरी 'd' है



(A) $\frac{kh}{mg}x$ (B) $\sqrt{\frac{2kh}{mg}}x$

(C) $\sqrt{\frac{kh}{2mg}}x$ (D) $\frac{kh}{2mg}x$

4. द्रव्यमान 2 kg की एक गेंद बल $F = 2x^2 + x$ अनुभव करती है । गेंद को 2 m विस्थापित करने में किया गया कार्य है

(A) $(4x^2 + 2x)$ J (B) 20 J

(C) $\frac{44}{3}$ J (D) $\frac{22}{3}$ J

5. त्रिज्या r का एक पहिया एक क्षैतिज सड़क पर चाल v से बिना फिसले लुढकता है । जब यह सड़क पर बिन्दु A पर है, तब पहिये के उच्चतम बिन्दु से एक मिट्टी का छोटा टुकड़ा अलग हो जाता है और सड़क पर बिन्दु B पर आ गिरता है । दूरी AB है

(A) $4v\sqrt{\frac{r}{g}}$ (B) $2v\sqrt{\frac{r}{g}}$

(C) $v\sqrt{\frac{r}{g}}$ (D) $\frac{v}{2}\sqrt{\frac{r}{g}}$

6. द्रव्यमान m की एक वस्तु मूलविन्दु से दूर x-अक्ष के समान्तर रेखा पर एक स्थिर वेग से गतिशील है, मूलबिन्दु के सापेक्ष इसका कोणीय संवेग

(A) शून्य है ।
(B) स्थिर रहता है ।
(C) वृद्धितर है ।
(D) घटता जा रहा है ।

7. पृथ्वी के केन्द्र से r एवं $r + \Delta r$ दूरी पर दो छोटे उपग्रह पृथ्वी के चारों ओर वृत्तीय कक्ष में गतिशील हैं । उनके घूर्णन काल T एवं $T + \Delta T$ हैं । ($\Delta r << r$, $\Delta T << T$)

(A) $\Delta T = -\frac{3}{2}T\frac{\Delta r}{r}$ (B) $\Delta T = \frac{2}{3}T\frac{\Delta r}{r}$

(C) $\Delta T = \frac{3}{2}T\frac{\Delta r}{r}$ (D) $\Delta T = T\frac{\Delta r}{r}$

8. द्रव्यमान M एवं त्रिज्या 'a' के एक छल्ले के केन्द्र C से दूरी 'a' पर छल्ले की अक्ष पर एक बिन्दु P है । एक छोटा कण P से प्रारम्भ करता है और केवल गुरुत्वीय आकर्षण के प्रभाव में C पर पहुँचता है । इसकी चाल C पर होगी

(A) $\sqrt{\frac{2GM}{a}}$

(B) $\sqrt{\frac{2GM}{a}\left(1-\frac{1}{\sqrt{2}}\right)}$

(C) $\sqrt{\frac{2GM}{a}(\sqrt{2}-1)}$

(D) शून्य

9. द्रव्यमान M एवं त्रिज्या R वाले एक एकसमान गोले के केन्द्र से r_1 एवं r_2 दूरी पर गुरुत्वीय क्षेत्र का परिमाण क्रमशः F_1 एवं F_2 है, तब

(A) $F_1/F_2 = r_1/r_2$, यदि $r_1 < R$ और $r_2 < R$
(B) $F_1/F_2 = r_1^2/r_2^2$, यदि $r_1 < R$ और $r_2 < R$
(C) $F_1/F_2 = r_1^3/r_2^3$, यदि $r_1 < R$ और $r_2 < R$
(D) $F_1/F_2 = r_2^3/r_1^3$, यदि $r_1 > R$ और $r_2 > R$

10. त्रिज्या r एवं प्रति इकाई लम्बाई द्रव्यमान m वाला एक छल्ला मुक्त आकाश में कोणीय वेग ω से घूर्णन कर रहा है । छल्ले में तनाव है

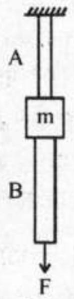
(A) $mr^2\omega^2$ (B) $\frac{1}{2}mr^2\omega^2$

(C) $\frac{1}{4}mr^2\omega^2$ (D) शून्य

https://previouspaper.in

https://previouspaper.in

11. The wires A and B shown in the figure are made of the same material and have radii r_A and r_B respectively. The block between them has a mass m. When the force F is $\frac{mg}{3}$, one of the wires breaks. Which of the following statements is wrong ?



(A) A will break before B if $r_A = r_B$
(B) A will break before B if $r_A < 2r_B$
(C) Either A or B may break if $r_A = 2r_B$
(D) The lengths of A and B must be known to predict which wire will break.

12. A rectangular block of mass m and area of cross-section A floats in a liquid of density ρ. If it is given a small vertical displacement from equilibrium, it undergoes oscillation with a time period given by

(A) $2\pi\sqrt{\frac{A\rho g}{m}}$ (B) $2\pi\sqrt{\frac{m}{A\rho g}}$
(C) $2\pi\sqrt{\frac{Amg}{\rho}}$ (D) $2\pi\sqrt{\frac{\rho}{Amg}}$

13. When a capillary tube is dipped in a liquid, the liquid rises to a height h in the tube. The tube is now pushed down so that the height of the tube outside the liquid is less than h. Then,
(A) the liquid will come out of the tube like a small fountain.
(B) the liquid will ooze out of the tube slowly.
(C) the liquid will fill the tube but not come out of its upper end.
(D) the free liquid surface inside the tube will remain hemispherical in shape.

14. A liquid of density ρ comes out with a velocity v from a horizontal tube of area of cross-section A. The reaction force exerted by the liquid on the tube is given by
(A) Av (B) Avg (C) Avρ (D) $Av^2\rho$

15. Three stars have surface temperatures T_A, T_B and T_C. A appears bluish, B appears reddish and C appears yellowish. One can conclude that
(A) $T_A > T_C > T_B$ (B) $T_A > T_B > T_C$
(C) $T_B > T_C > T_A$ (D) $T_C > T_B > T_A$

16. A thermometer has wrong calibration (it has marks at equal distances and the capillary is of uniform diameter). It reads the melting point of ice as – 10°. It reads 60° in place of 50 °C. On this scale, the temperature of boiling point of water will be
(A) 110° (B) 120° (C) 130° (D) 140°

17. 0.75 g of petroleum was burnt in a bomb calorimeter which contained 2 kg of water and had a water equivalent = 750 g. The rise in temperature was 3.0 °C. The calorific value of petroleum is
(A) 7500 cal/g (B) 11000 cal/g
(C) 12000 cal/g (D) 15000 cal/g

18. The average degree of freedom per molecule for a gas is 6. The gas performs 25 J of work when it expands at constant pressure. The heat absorbed by the gas is
(A) 75 J (B) 100 J
(C) 125 J (D) 150 J

19. A gas undergoes a process in which its pressure P and volume V are related as VP^n = constant. The bulk modulus for the gas in this process is
(A) nP (B) $P^{1/n}$ (C) $\frac{P}{n}$ (D) P^n

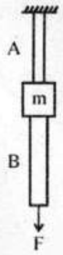
20. Two cylinders A and B fitted with pistons, contain equal amounts of an ideal diatomic gas at 300 K. The piston of A is free to mave, while that of B is held fixed. The same amount of heat is given to the gas in each cylinder. If the rise in temperature of the gas in A is 30 K, then the rise in temperature of the gas in B is
(A) 30 K (B) 18 K (C) 42 K (D) 50 K

21. The solar constant for the earth is η. The surface temperature of the sun is T K. If the sun subtends an angle θ at the earth, then
(A) $\eta \propto \theta^4$ (B) $\eta \propto \theta^3$
(C) $\eta \propto \theta^2$ (D) $\eta \propto \theta$

https://previouspaper.in

https://previouspaper.in

11. चित्र में दर्शाये गये दो तार A एवं B एक ही पदार्थ के बने हैं और क्रमश: त्रिज्या r_A एवं r_B रखते हैं। दोनों के बीच ब्लॉक का द्रव्यमान m है। जब बल F का मान $\frac{mg}{3}$ है, तब एक तार टूट जाता है। निम्नलिखित कथनों में से कौन सा सही नहीं है ?



(A) यदि $r_A = r_B$ तब A, B से पहले टूट जाएगा।

(B) यदि $r_A < 2r_B$ तब A, B से पहले टूट जाएगा।

(C) यदि $r_A = 2r_B$ तब या तो A या B टूट सकता है।

(D) A एवं B की लम्बाई जानना आवश्यक है यदि यह बताना है कि कौन सा तार टूटेगा।

12. द्रव्यमान m एवं प्रतिच्छेद क्षेत्रफल A वाला एक आयताकार ब्लॉक घनत्व ρ वाले एक द्रव में तैर रहा है। यदि इसे एक अल्प ऊर्ध्वाधर विस्थापन साम्यावस्था से दिया जाता है, तब किये जा रहे दोलनों का आवर्तकाल दिया जाएगा

(A) $2\pi\sqrt{\frac{A\rho g}{m}}$ (B) $2\pi\sqrt{\frac{m}{A\rho g}}$

(C) $2\pi\sqrt{\frac{Amg}{\rho}}$ (D) $2\pi\sqrt{\frac{\rho}{Amg}}$

13. जब एक केशनली को एक द्रव में डुबोया जाता है, तब नली में ऊँचाई h तक द्रव चढ़ जाता है। नली को अब नीचे इतना धकेला जाता है कि द्रव के बाहर नली की ऊँचाई h से कम हो जाए ।तब

(A) नली में से द्रव एक छोटे फव्वारे की तरह बाहर निकलेगा।

(B) नली में से द्रव धीरे-धीरे बाहर निकलेगा।

(C) द्रव नली को भर देगा परन्तु इसके ऊपरी सिरे से बाहर नहीं निकलेगा ।

(D) नली के अन्दर मुक्त द्रव पृष्ठ आकार में अर्द्धगोलीय ही रहेगा ।

14. अनुप्रस्थ परिच्छेद क्षेत्रफल A वाली एक क्षैतिज नली से घनत्व ρ का एक द्रव वेग v से बाहर निकल रहा है। द्रव द्वारा नली पर लगाया गया प्रतिक्रिया बल है

(A) Av (B) Avg (C) Avρ (D) $Av^2\rho$

15. तीन तारों के पृष्ठीय तापमान T_A, T_B एवं T_C हैं। A नीला प्रतीत होता है, B लाल प्रतीत होता है और C पीला प्रतीत होता है। इससे यह निष्कर्ष निकलता है कि

(A) $T_A > T_C > T_B$ (B) $T_A > T_B > T_C$

(C) $T_B > T_C > T_A$ (D) $T_C > T_B > T_A$

16. एक थर्मामीटर में गलत अंशांकन है (इसमें चिह्न समान दूरी पर हैं और केशनली का व्यास एकसमान है)। यह बर्फ का गलनांक – 10° पढ़ता है। यह 50 °C के स्थान पर 60° पढ़ता है। इस स्केल पर, पानी का क्वथनांक तापमान होगा

(A) 110° (B) 120° (C) 130° (D) 140°

17. पेट्रोलियम के 0.75 g को एक बम कैलोरीमापी में जलाया गया जिसमें 2 kg पानी था और जिसका जल तुल्यांक 750 g था। तापमान में वृद्धि 3.0 °C थी। पेट्रोलियम का कैलोरीमान है

(A) 7500 cal/g (B) 11000 cal/g

(C) 12000 cal/g (D) 15000 cal/g

18. एक गैस के लिये प्रति अणु औसत स्वतंत्रता की कोटि 6 है। गैस 25 J का कार्य करती है जब स्थिर दाब पर यह प्रसारित होती है। गैस द्वारा अवशोषित ऊष्मा है

(A) 75 J (B) 100 J

(C) 125 J (D) 150 J

19. एक गैस एक प्रक्रिया से गुजरती है जिसमें इसका दाब P एवं आयतन V समीकरण VP^n = स्थिरांक द्वारा सम्बद्ध है। इस प्रक्रिया में गैस के लिये आयतन प्रत्यास्थता गुणांक है

(A) nP (B) $P^{1/n}$ (C) $\frac{P}{n}$ (D) P^n

20. पिस्टन लगे हुये दो बेलन A एवं B में 300 K पर एक आदर्श द्विपरमाणुक गैस की समान मात्रा रखी गई है। A का पिस्टन गति के लिये स्वतंत्र है जबकि B का स्थिर रखा गया है। प्रत्येक बेलन में गैस को ऊष्मा की एकसमान मात्रा दी जाती है। यदि A में, गैस के तापमान में वृद्धि 30 K है, तब B में, गैस के तापमान में वृद्धि है

(A) 30 K (B) 18 K (C) 42 K (D) 50 K

21. पृथ्वी के लिये सौर नियतांक η है। सूर्य का पृष्ठीय तापमान T K है। यदि पृथ्वी पर सूर्य θ कोण वनाता है, तब

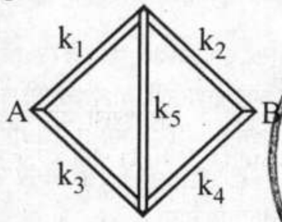
(A) $\eta \propto \theta^4$ (B) $\eta \propto \theta^3$

(C) $\eta \propto \theta^2$ (D) $\eta \propto \theta$

https://previouspaper.in

https://previouspaper.in

22. Five rods of the same dimensions are arranged as shown. They have thermal conductivities k_1, k_2, k_3, k_4 and k_5. When points A and B are maintained at different temperatures no heat flows through the central rod. It follows that



(A) $k_1 = k_4$ and $k_2 = k_3$
(B) $\frac{k_1}{k_4} = \frac{k_2}{k_3}$
(C) $k_1 k_2 = k_3 k_4$
(D) $k_1 k_4 = k_2 k_3$

23. A Carnot engine is operated as an air conditioner to cool a house in the summer. The air conditioner removes 27.9 kJ of heat per second from the house, and maintains the inside temperature at 293 K, while the outside temperature is 314 K. The power required for the air conditioner under these operating conditions, in SI units, is closest to
(A) 2790 (B) 2000
(C) 2930 (D) 3140

24. A gas expands by 1.2 litre at a constant pressure of 2.5 bar. During the expansion 500 J of heat is added. The change in the internal energy of the gas is
(A) 200 J (B) 300 J
(C) 700 J (D) 800 J

25. 16 g of oxygen and 14 g of nitrogen are mixed in an enclosure of volume 10 litres and temperature 27 °C. The pressure exerted by the mixture is
(A) 0.49×10^5 N/m^2
(B) 0.98×10^5 N/m^2
(C) 1.98×10^5 N/m^2
(D) 2.49×10^5 N/m^2

26. In Ingenhausz experiment, the wax melts upto 4 cm and 8 cm on bars A and B respectively. The ratio of thermal conductivities of A and B is
(A) 4 (B) 2 (C) $\frac{1}{2}$ (D) $\frac{1}{4}$

27. If the root mean square speed of the molecules of hydrogen at S.T.P. is 1.84 km/s, then the root mean square speed of the molecules of oxygen at S.T.P. will be
(A) 0.46 km/s (B) 0.92 km/s
(C) 3.68 km/s (D) 7.36 km/s

28. The linear density of a vibrating string is 1.3×10^{-4} kg/m. A transverse wave is propagating on the string and is described by $y = 0.02 \sin (x + 30\, t)$ where x and y are in metres and t in seconds. The tension in the string is
(A) 1 N (B) 1.17 N
(C) 1.3 N (D) 3.9 N

29. A string of length 0.4 m and mass 10^{-2} kg is clamped at its ends. The tension in the string is 1.6 N. When a pulse travels along the string, the shape of the string is found to be the same at times t and t + Δt. The value of Δt is
(A) 0.05 s (B) 0.1 s
(C) 0.2 s (D) 0.4 s

30. A stone is dropped into a well and its splash is heard at the mouth of the well after an interval of 1.45 s. The velocity of sound in air is 332 m/s. The depth of the well is nearly
(A) 5 m (B) 7 m
(C) 10 m (D) 15 m

31. An open pipe is suddenly closed at one end, as a result of which the frequency of the third harmonic of the closed pipe is found to be higher by 100 Hz than the fundamental frequency of the open pipe. The fundamental frequency of the open pipe is
(A) 200 Hz (B) 240 Hz
(C) 300 Hz (D) 480 Hz

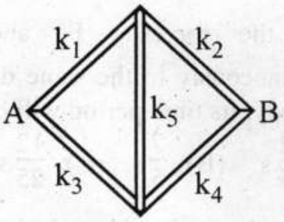
32. When we hear a sound, we can identify its source from
(A) the frequency of the sound
(B) the amplitude of the sound
(C) the wavelength of the sound
(D) the overtones present in the sound

33. A set of 56 tuning forks are arranged in series of increasing frequencies. Each tuning fork gives 4 beats/s with preceding one. If the frequency of the last fork is 3 times that of the first, then frequency of the first fork is
(A) 100 Hz (B) 110 Hz
(C) 120 Hz (D) 90 Hz

https://previouspaper.in

https://previouspaper.in

22. एकसमान आकार की पाँच छड़ों को चित्र के अनुसार व्यवस्थित किया गया है । उनकी ऊष्मा चालकताएं k_1, k_2, k_3, k_4 एवं k_5 हैं । जब बिन्दुओं A एवं B को भिन्न तापमान पर रखा जाता है, तब केन्द्रीय छड़ से कोई ऊष्मा प्रवाहित नहीं होती है । इससे अर्थ निकलता है कि



(A) $k_1 = k_4$ और $k_2 = k_3$
(B) $\frac{k_1}{k_4} = \frac{k_2}{k_3}$
(C) $k_1 k_2 = k_3 k_4$
(D) $k_1 k_4 = k_2 k_3$

23. गर्मियों में एक घर को ठंडा करने के लिये एक कार्नो इन्जिन को एक एयर कण्डीशनर के रूप में प्रचालित किया जाता है । एयर कण्डीशनर घर से 27.9 kJ ऊष्मा प्रति सेकण्ड हटाता है और अन्दर का तापमान 293 K पर अनुरक्षित करता है जबकि बाहर का तापमान 314 K पर । इस प्रचालन अवस्था में एयर कण्डीशनर के लिये आवश्यक शक्ति, SI इकाई में, इसके निकटतम है

(A) 2790 (B) 2000
(C) 2930 (D) 3140

24. एक गैस 2.5 bar के नियत दाब पर 1.2 लीटर से प्रसारित होती है । प्रसार के दौरान 500 J ऊष्मा दी जाती है । गैस की आन्तरिक ऊर्जा में परिवर्तन है

(A) 200 J (B) 300 J
(C) 700 J (D) 800 J

25. तापमान 27 °C एवं आयतन 10 लीटर के एक बाड़े में 16 g ऑक्सीजन एवं 14 g नाइट्रोजन को मिश्रित किया जाता है । मिश्रिण द्वारा लगाया गया दाब है

(A) 0.49×10^5 N/m^2
(B) 0.98×10^5 N/m^2
(C) 1.98×10^5 N/m^2
(D) 2.49×10^5 N/m^2

26. इन्जनहाउस प्रयोग में, छड़ों A एवं B पर पिघलने वाली मोम क्रमशः 4 cm एवं 8 cm लम्बाई तक है । A एवं B की ऊष्मा चालकताओं का अनुपात है

(A) 4 (B) 2 (C) $\frac{1}{2}$ (D) $\frac{1}{4}$

27. यदि मानक दाब एवं तापमान पर हाइड्रोजन के अणुओं की वर्ग-माध्य-मूल चाल 1.84 km/s है, तब मानक दाब एवं तापमान पर ऑक्सीजन के अणुओं की वर्ग-माध्य-मूल चाल होगी

(A) 0.46 km/s (B) 0.92 km/s
(C) 3.68 km/s (D) 7.36 km/s

28. एक कम्पन कर रही डोरी का रैखिक घनत्व 1.3×10^{-4} kg/m है । एक अनुप्रस्थ तरंग डोरी पर संचरण कर रही है और इससे वर्णित की जाती है $y = 0.02 \sin (x + 30\,t)$ जहाँ x एवं y मीटर में हैं और t सेकण्ड में । डोरी में तनाव है

(A) 1 N (B) 1.17 N
(C) 1.3 N (D) 3.9 N

29. द्रव्यमान 10^{-2} kg एवं लम्बाई 0.4 m की एक डोरी अपने सिरों पर बँधी है । डोरी में तनाव 1.6 N है । जब एक स्पंद डोरी पर गति करता है, तब डोरी का आकार समयों t एवं t + Δt पर एकसमान पाया जाता है । Δt का मान है

(A) 0.05 s (B) 0.1 s
(C) 0.2 s (D) 0.4 s

30. एक पत्थर एक कुएं में गिराया जाता है और इसके छपाक की ध्वनि कुएं के मुँह पर 1.45 s के अन्तराल के पश्चात सुनाई पड़ती है । वायु में ध्वनि की चाल 332 m/s है । कुएं की गहराई लगभग है

(A) 5 m (B) 7 m
(C) 10 m (D) 15 m

31. एक खुले पाइप के एक सिरे को अचानक बन्द कर दिया जाता है जिसके फलस्वरूप बंद पाइप के तीसरे संनादी की आवृत्ति खुले पाइप की मूल आवृत्ति से 100 Hz अधिक पाई जाती है । खुले पाइप की मूल आवृत्ति है

(A) 200 Hz (B) 240 Hz
(C) 300 Hz (D) 480 Hz

32. जब हम एक ध्वनि को सुनते हैं, तब इसके श्रोत को इससे चिन्हित किया जा सकता है :

(A) ध्वनि की आवृत्ति से
(B) ध्वनि के आयाम से
(C) ध्वनि की तरंगदैर्ध्य से
(D) ध्वनि में उपस्थित अधिस्वरकों से

33. 56 स्वरित्र के सेट को वृद्धितर आवृत्ति की श्रेणी में व्यवस्थित किया जाता है । प्रत्येक स्वरित्र अपने से पहले वाले से 4 निस्पन्द/s देता है । यदि अन्तिम स्वरित्र की आवृत्ति प्रथम की 3 गुना है, तब प्रथम स्वरित्र की आवृत्ति है

(A) 100 Hz (B) 110 Hz
(C) 120 Hz (D) 90 Hz

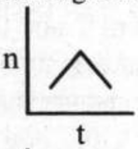
https://previouspaper.in

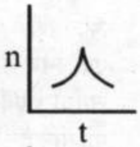
https://previouspaper.in

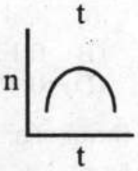
34. A person standing between two parallel hills fires a gun. He hears the first echo after 1.5 s and the second after 2.5 s. If speed of sound is 332 m/s, then he will hear the third echo after

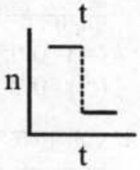
(A) 3.2 s (B) 3.6 s
(C) 4.0 s (D) 4.5 s

35. An engine whistling at a constant frequency moves with a constant speed. It goes past a stationary observer standing beside the railways track. The frequency (n) of the sound heard by the observer is plotted against time (t). Which of the following best represents the resulting curve ?

(A) 

(B) 

(C) 

(D) 

36. In a resonance column experiment, a long tube open at the top is clamped vertically. The first and the second resonances occur when the water level is 24.1 cm and 74.1 cm respectively below the open end. The diameter of the tube is

(A) 2 cm (B) 3 cm
(C) 4 cm (D) 5 cm

37. Springs of spring constants K, 2K, 4K, 8K, ..., 2048 K, ... are connected in series. A mass M kg is attached to the lower end of the last spring and the system is allowed to vibrate. The time period of oscillation is

(A) $2\pi\sqrt{\frac{M}{2K}}$ (B) $2\pi\sqrt{\frac{M}{K}}$

(C) $2\pi\sqrt{\frac{2M}{K}}$ (D) $4\pi\sqrt{\frac{M}{K}}$

38. A particle executes simple harmonic motion of period 1.2 s and amplitude 8 cm. Find the time it takes to travel 3 cm from the positive extremity of its oscillation. Given $\cos^{-1}(0.625) = 51°$

(A) 0.1 s (B) 0.17 s
(C) 0.34 s (D) 0.51 s

39. A body executes simple harmonic motion under the action of a force F_1 with a time period $\frac{4}{5}$ s. If the force is changed to F_2, it executes simple harmonic motion with time period $\frac{3}{5}$ s. If both the forces F_1 and F_2 act simultaneously in the same direction on the body, its time period will be

(A) $\frac{2}{5}$ s (B) $\frac{7}{5}$ s (C) $\frac{12}{25}$ s (D) $\frac{24}{25}$ s

40. Two identical charged spheres are suspended by strings of equal length. The strings make an angle of 30 ° with each other. The density of the material of the sphere is 1600 kg/m^3. When the system is suspended in a liquid of density 800 kg/m^3, the angle remains the same. Then, the dielectric constant of the liquid is

(A) 1.6 (B) 2.0 (C) 2.4 (D) 3.0

41. A half ring of radius R has a charge of λ per unit length. The potential at the centre of the half ring is

(A) $k\frac{\lambda}{R}$ (B) $k\frac{\lambda}{\pi R}$

(C) $k\frac{\pi\lambda}{R}$ (D) $k\pi\lambda$ $\left(k = \frac{1}{4\pi\epsilon_0}\right)$

42. A charge Q is distributed over two concentric hollow spheres of radii r and R (R > r) such that the surface densities are equal. The potential at the common centre is

(A) $\frac{1}{4\pi\epsilon_0}\frac{Q}{R+r}$ (B) $\frac{1}{4\pi\epsilon_0}\frac{Q}{R-r}$

(C) $\frac{1}{4\pi\epsilon_0}\frac{Q(R-r)}{(R^2+r^2)}$ (D) $\frac{1}{4\pi\epsilon_0}\frac{Q(R+r)}{(R^2+r^2)}$

43. A radioactive source in the form of a metal sphere of diameter 1.2×10^{-3} m emits beta particles at a constant rate of 6.25×10^{10} particles per second. If the source is electrically insulated, how long will it take for its potential to rise by 1.0 volt, assuming that 80% of emitted beta particles escape from the surface ?

(A) 8.33 μs (B) 6.67 μs
(C) 4.5 μs (D) 3.33 μs

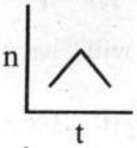
https://previouspaper.in

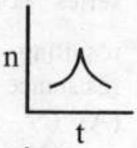
https://previouspaper.in

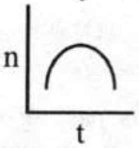
34. दो समान्तर पहाड़ियों के बीच खड़ा एक व्यक्ति एक बन्दूक दागता है । उसको प्रथम प्रतिध्वनि 1.5 s के पश्चात् और दूसरी 2.5 s के पश्चात् सुनाई पड़ती है । यदि ध्वनि की चाल 332 m/s है, तब वह तीसरी प्रतिध्वनि इस समय के पश्चात् सुनेगा

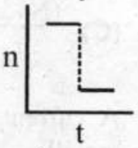
(A) 3.2 s (B) 3.6 s
(C) 4.0 s (D) 4.5 s

35. स्थिर आवृत्ति से सीटी बजाता हुआ इन्जिन एक स्थिर चाल से गतिशील है । यह रेल की पटरी के साथ खड़े एक स्थिर प्रेक्षक के पास से गुजरता है । प्रेक्षक द्वारा सुनी गई ध्वनि की आवृत्ति (n) को समय (t) के साथ चित्रित किया जाता है । निम्नलिखित में से कौन परिणामी वक्र को सही रूप से दर्शाता है ?

(A) 

(B) 

(C) 

(D) 

36. एक अनुनाद स्तम्भ प्रयोग में, शीर्ष पर खुली एक लम्बी नली को ऊर्ध्वाधर क्लेम्प किया गया है । प्रथम एवं द्वितीय अनुनाद पाये जाते हैं जब खुले सिरे के नीचे पानी का स्तर क्रमश: 24.1 cm एवं 74.1 cm है । नली का व्यास है

(A) 2 cm (B) 3 cm
(C) 4 cm (D) 5 cm

37. कमानी नियतांक K, 2K, 4K, 8K, ..., 2048 K, ... वाली कमानियाँ श्रेणी क्रम में जोड़ी जाती हैं । अन्तिम कमानी के निचले सिरे से द्रव्यमान M kg को बाँधा जाता है और निकाय को कम्पन करने दिया जाता है । दोलन का आवर्त काल है

(A) $2\pi\sqrt{\frac{M}{2K}}$ (B) $2\pi\sqrt{\frac{M}{K}}$
(C) $2\pi\sqrt{\frac{2M}{K}}$ (D) $4\pi\sqrt{\frac{M}{K}}$

38. एक कण आयाम 8 cm एवं आवर्त काल 1.2 s से सरल आवर्त गति कर रहा है । इसके दोलन के धनात्मक चरम सिरे से 3 cm दूरी तय करने में कितना समय लगेगा ? दिया है $\cos^{-1}(0.625) = 51°$

(A) 0.1 s (B) 0.17 s
(C) 0.34 s (D) 0.51 s

39. एक बल F_1 से कार्यरत एक वस्तु आवर्त काल $\frac{4}{5}$ s से सरल आवर्त गति कर रही है । यदि बल परिवर्तित कर F_2 हो जाता है, तब यह आवर्त काल $\frac{3}{5}$ s से सरल आवर्त गति करती है । यदि वस्तु पर दोनों बल (F_1 और F_2) एक ही दिशा में एक साथ कार्यरत हों, तब आवर्त काल होगा

(A) $\frac{2}{5}$ s (B) $\frac{7}{5}$ s (C) $\frac{12}{25}$ s (D) $\frac{24}{25}$ s

40. दो एकसमान आवेशित गोले एकसमान लम्बाई की डोरियों से लटकाये गये हैं । डोरियाँ एक दूसरे से 30° का कोण बनाती हैं । गोले के पदार्थ का घनत्व 1600 kg/m^3 है । जब निकाय को घनत्व 800 kg/m^3 के द्रव में लटकाया जाता है, तब कोण वही रहता है । तब, द्रव का परावैद्युतांक है

(A) 1.6 (B) 2.0 (C) 2.4 (D) 3.0

41. त्रिज्या R की एक अर्द्ध छल्ले का आवेश प्रति इकाई लम्बाई λ है । अर्द्ध छल्ले के केन्द्र पर विभव है

(A) $k\frac{\lambda}{R}$ (B) $k\frac{\lambda}{\pi R}$
(C) $k\frac{\pi\lambda}{R}$ (D) $k\pi\lambda \left(k = \frac{1}{4\pi\epsilon_0}\right)$

42. त्रिज्यायें r एवं R (R > r) के दो समकेन्द्रीय खोखले गोलों पर एक आवेश Q इस प्रकार वितरित किया जाता है कि पृष्ठीय घनत्व एकसमान है । उभयनिष्ठ केन्द्र पर विभव है

(A) $\frac{1}{4\pi\epsilon_0}\frac{Q}{R+r}$ (B) $\frac{1}{4\pi\epsilon_0}\frac{Q}{R-r}$
(C) $\frac{1}{4\pi\epsilon_0}\frac{Q(R-r)}{(R^2+r^2)}$ (D) $\frac{1}{4\pi\epsilon_0}\frac{Q(R+r)}{(R^2+r^2)}$

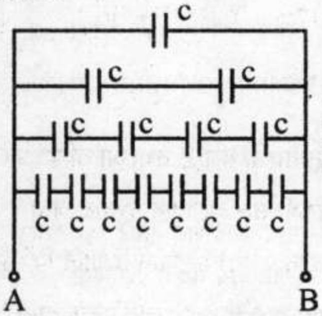
43. व्यास 1.2×10^{-3} m वाले एक धातु के गोले के रूप में एक रेडियोसक्रिय श्रोत 6.25×10^{10} कण प्रति सेकण्ड की स्थिर दर से बीटा कण उत्सर्जित कर रहा है । यदि स्रोत विद्युत रोधी है, तब इसके विभव में 1.0 वोल्ट की वृद्धि होने में कितना समय लगेगा, यह मानते हुये कि उत्सर्जित बीटा कणों का 80% पृष्ठ से पलायन कर जाता है ।

(A) 8.33 μs (B) 6.67 μs
(C) 4.5 μs (D) 3.33 μs

https://previouspaper.in

https://previouspaper.in

44. An infinite number of identical capacitors each of capacitance $c = 1\ \mu F$ are connected as shown in figure. The equivalence capacitance between A and B will be



(A) $1\ \mu F$ (B) $2\ \mu F$

(C) $\frac{1}{2}\ \mu F$ (D) $\frac{1}{4}\ \mu F$

45. The permittivity of diamond is $1.46 \times 10^{-10}\ C^2/N.m^2$. The electric susceptibility of diamond is

($\epsilon_o = 8.85 \times 10^{-12}\ C^2/N.m^2$)

(A) 16.5

(B) 15.5

(C) $1.37 \times 10^{-10}\ C^2/N.m^2$

(D) $1.25 \times 10^{-10}\ C^2/N.m^2$

46. A simple pendulum of length l has a bob of mass m, with a charge q on it. A vertical sheet of charge, with charge σ per unit area, passes through the point of suspension of the pendulum. At equilibrium the string makes an angle θ with the vertical, given by

(A) $\tan^{-1}\left(\frac{\sigma q}{2\epsilon_o mg}\right)$ (B) $\tan^{-1}\left(\frac{\sigma q}{\epsilon_o mg}\right)$

(C) $\tan^{-1}\left(\frac{2\sigma q}{\epsilon_o mg}\right)$ (D) $\tan^{-1}\left(\frac{\sigma q}{4\pi\epsilon_o mg}\right)$

47. A conducting sphere of radius R, carrying charge Q, lies inside an uncharged conducting shell of radius 2R. If they are joined by a metal wire, then amount of heat produced is

(A) $\frac{1}{4\pi\epsilon_o}\frac{2Q^2}{R}$ (B) $\frac{1}{4\pi\epsilon_o}\frac{Q^2}{R}$

(C) $\frac{1}{4\pi\epsilon_o}\frac{Q^2}{2R}$ (D) $\frac{1}{4\pi\epsilon_o}\frac{Q^2}{4R}$

48. A and B are two points on a uniform ring of resistance R. The $\angle ACB = \theta$, where C is the centre of the ring. The equivalent resistance between A and B is

(A) $\frac{R}{4\pi^2}(2\pi - \theta)\theta$ (B) $R\left(1 - \frac{\theta}{2\pi}\right)$

(C) $R\frac{\theta}{2\pi}$ (D) $R\frac{2\pi - \theta}{4\pi}$

49. N identical cells, each of e.m.f. E and internal resistance r are joined in series. Out of these, n cells are wrongly connected i.e. their terminals are connected in reverse of that required for series connection. For $n < \frac{N}{2}$, the resulting system will have internal resistance

(A) $(N - n)\,r$ (B) $(N - 2n)\,r$

(C) $\frac{(N - n)}{r}$ (D) Nr

50. A current of 5 A is passing through a metallic wire of cross-section area $4 \times 10^{-6}\ m^2$. If the density of the charge carriers in the wire is $5 \times 10^{26}/m^3$, then the drift speed of the electrons is

(A) 1 m/s (B) $\frac{1}{16}$ m/s

(C) $\frac{1}{32}$ m/s (D) $\frac{1}{64}$ m/s

51. A milliammeter of range 10 mA has a coil of resistance 1 Ω. To use it as an ammeter of range 1 A, the required shunt must have a resistance of

(A) $\frac{1}{101}\ \Omega$ (B) $\frac{1}{100}\ \Omega$

(C) $\frac{1}{99}\ \Omega$ (D) 0.99 Ω

52. Two electric bulbs rated at 25 W, 220 V and 100 W, 220 V are connected in series across a 220 V voltage source. The 25 W and 100 W bulbs now draw P_1 and P_2 powers respectively, then

(A) $P_1 = 9$ W, $P_2 = 16$ W

(B) $P_1 = 16$ W, $P_2 = 9$ W

(C) $P_1 = 16$ W, $P_2 = 4$ W

(D) $P_1 = 4$ W, $P_2 = 16$ W

https://previouspaper.in