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

Subject : PHYSICS
विषय :

No. of Questions : 100
कुल प्रश्न : 100

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

B. C. E. BOARD ★ PATNA ★

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 ले । 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 ।)

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	S	N	S	E	T
N	E	I	I	I	W
E	V	N	X	G	O
	E	E		H	
	N			T	

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 ।

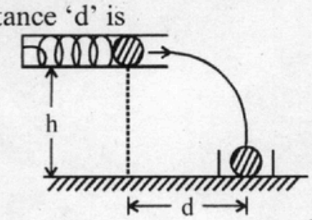
Continued on the inside of the back cover page.
(पीछे के आवरण पृष्ठ के अन्दर वाले भाग पर देखें ।)

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

भौतिक विज्ञान

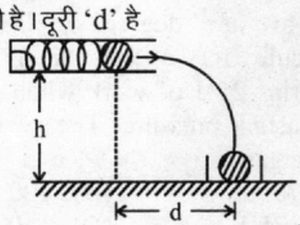
1. द्रव्यमान 80 kg का एक व्यक्ति 1 m की ऊँचाई से कूदता है और बेवकूफी से कूदते समय वह अपने घुटनों का आकुंचन करना भूल जाता है। उसका शरीर केवल 1 cm की दूरी पर मंदन करता है। मंदन के दौरान, उसकी टाँगों पर कुल बल है ($g = 10\ m/s^2$)

(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 मूलबिन्दु 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 क्रमश: 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

B. C. E. BOARD PATNA

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

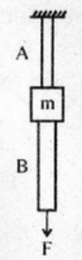
19. A gas undergoes a process in which its pressure P and volume V are related as VP^n = constant. The bulk modulus for the gas in this process is
(A) nP (B) $P^{1/n}$ (C) $\frac{P}{n}$ (D) P^n

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) $\eta \propto \theta$

B. C. E. BOARD PATNA

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) $Av\rho$ (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

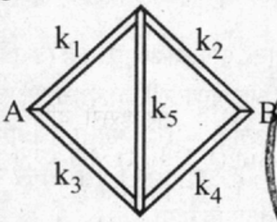
18. एक गैस के लिये प्रति अणु औसत स्वतंत्रता की कोटि 6 है। गैस 25 J का कार्य करती है जब स्थिर दाब पर यह प्रसारित होती है। गैस द्वारा अवशोषित ऊष्मा है
(A) 75 J (B) 100 J
(C) 125 J (D) 150 J

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 बनाता है, तब
(A) $\eta \propto \theta^4$ (B) $\eta \propto \theta^3$
(C) $\eta \propto \theta^2$ (D) $\eta \propto \theta$

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) $k_1k_2 = k_3k_4$
(D) $k_1k_4 = k_2k_3$

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 $t + \Delta t$. 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

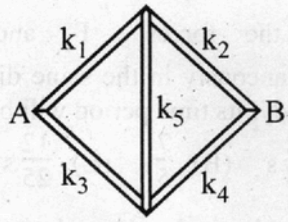
31. An open pipe is suddenly closed at one end, as a result of which the frequency of the third harmonic of the closed pipe is found to be higher by 100 Hz than the fundamental frequency of the open pipe. The fundamental frequency of the open pipe is
(A) 200 Hz (B) 240 Hz
(C) 300 Hz (D) 480 Hz

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

B. C. E. BOARD PATNA

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 क्रमश: 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 $t + \Delta t$ 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 पश्चात् 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

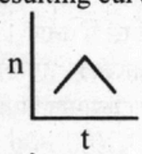
33. 56 स्वरित्र के सेट को वृद्धितर आवृत्ति की श्रेणी में व्यवस्थित किया जाता है। प्रत्येक स्वरित्र अपने से पहले वाले से 4 निस्पन्द/s देता है। यदि अन्तिम स्वरित्र की आवृत्ति प्रथम की 3 गुना है, तब प्रथम स्वरित्र की आवृत्ति है
(A) 100 Hz (B) 110 Hz
(C) 120 Hz (D) 90 Hz

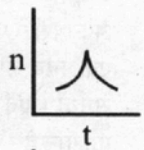
B. C. E. BOARD

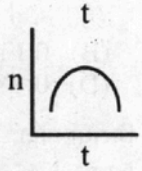
34. A person standing between two parallel hills fires a gun. He hears the first echo after 1.5 s and the second after 2.5 s. If speed of sound is 332 m/s, then he will hear the third echo after

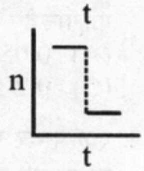
(A) 3.2 s (B) 3.6 s
(C) 4.0 s (D) 4.5 s

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

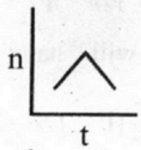
43. A radioactive source in the form of a metal sphere of diameter 1.2×10^{-3} m emits beta particles at a constant rate of 6.25×10^{10} particles per second. If the source is electrically insulated, how long will it take for its potential to rise by 1.0 volt, assuming that 80% of emitted beta particles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

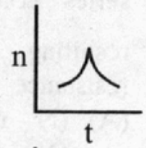
(A) 8.33 μs (B) 6.67 μs
(C) 4.5 μs (D) 3.33 μs

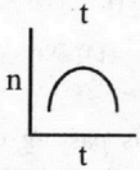
34. दो समान्तर पहाड़ियों के बीच खड़ा एक व्यक्ति एक बन्दूक दागता है । उसको प्रथम प्रतिध्वनि 1.5 s के पश्चात् और दूसरी 2.5 s के पश्चात् सुनाई पड़ती है । यदि ध्वनि की चाल 332 m/s है, तब वह तीसरी प्रतिध्वनि इस समय के पश्चात् सुनेगा

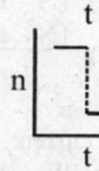
(A) 3.2 s (B) 3.6 s
(C) 4.0 s (D) 4.5 s

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

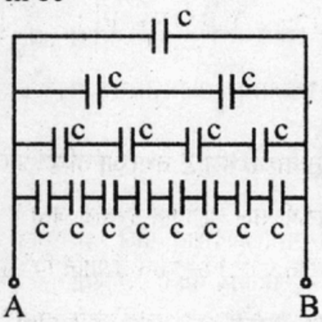
(A) $\frac{1}{4\pi\epsilon_0}\frac{Q}{R+r}$ (B) $\frac{1}{4\pi\epsilon_0}\frac{Q}{R-r}$
(C) $\frac{1}{4\pi\epsilon_0}\frac{Q(R-r)}{(R^2+r^2)}$ (D) $\frac{1}{4\pi\epsilon_0}\frac{Q(R+r)}{(R^2+r^2)}$

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

B. C. E. BOARD

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 $1\ \Omega$. 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) $0.99\ \Omega$

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

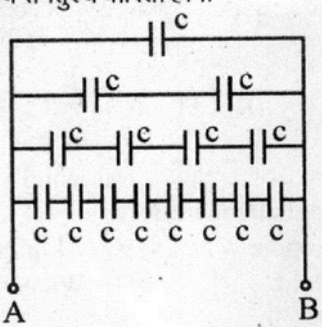
(A) $P_1 = 9$ W, $P_2 = 16$ W

(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

44. प्रत्येक धारिता c = 1 μF वाले अनन्त एकसमान संधारित्रों को चित्र के अनुसार जोड़ा गया है। A एवं B के बीच समतुल्य धारिता होगी



(A) 1 μF (B) 2 μF

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

45. हीरे की पारगम्यता 1.46×10^{-10} $C^2/N.m^2$ है। हीरे की विद्युतीय प्रवृत्ति है ($\epsilon_o = 8.85 \times 10^{-12}$ $C^2/N.m^2$)

(A) 16.5

(B) 15.5

(C) 1.37×10^{-10} $C^2/N.m^2$

(D) 1.25×10^{-10} $C^2/N.m^2$

46. लम्बाई l के एक सरल दोलक में द्रव्यमान m का एक बाब है जिस पर एक आवेश q है। प्रति इकाई क्षेत्रफल आवेश σ वाली एक आवेशित ऊर्ध्वाधर शीट दोलक के निलम्बन बिन्दु से गुजरती है। साम्यावस्था में, डोरी ऊर्ध्वाधर से कोण θ बनाती है जो कि इससे दिया जाता है

(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. त्रिज्या R का एक चालकीय गोला, जिस पर आवेश Q है, त्रिज्या 2R वाले एक चालकीय अनावेशित शैल के अन्दर स्थित है। यदि इन्हें एक धातु के तार द्वारा जोड़ा जाता है, तब उत्पन्न ऊष्मा की मात्रा है

(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. प्रतिरोध R वाले एक एकसमान छल्ले पर दो बिन्दु A एवं B है। कोण ∠ACB = θ, जहाँ C छल्ले का केन्द्र है। A एवं B के बीच समतुल्य प्रतिरोध है

(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. प्रत्येक विद्युत वाहक बल E तथा आन्तरिक प्रतिरोध r वाले N समरूपी सेल श्रेणीक्रम में जोड़े जाते हैं। इनमें से n सेल गलत जोड़ दिये जाते हैं यानि कि श्रेणीक्रम जोड़ में आवश्यक जोड़ के विपरीत उनके टर्मिनल जोड़े जाते हैं। $n < \frac{N}{2}$ के लिये, परिणामी निकाय का आन्तरिक प्रतिरोध होगा

(A) (N – n) r (B) (N – 2n) r

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

50. अनुप्रस्थ परिच्छेद क्षेत्रफल 4×10^{-6} m^2 वाले एक धातु के तार से 5 A की धारा प्रवाहित हो रही है। यदि तार में आवेश वाहकों का घनत्व $5 \times 10^{26}/m^3$ हो, तब इलेक्ट्रॉनों की अपवाह चाल है

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

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

51. रेन्ज 10 mA के एक मिलीएमीटर की कुण्डली का प्रतिरोध 1 Ω है। इसको रेन्ज 1 A के एमीटर की तरह प्रयोग करने के लिये, आवश्यक शंट का प्रतिरोध होना चाहिए

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

(C) $\frac{1}{99}$ Ω (D) 0.99 Ω

52. 25 W, 220 V एवं 100 W, 220 V पर निर्धारित दो विद्युत बल्ब एक 220 V वोल्टता श्रोत से श्रेणीक्रम में जोड़े जाते हैं। अब 25 W एवं 100 W के बल्ब क्रमशः P_1 एवं P_2 शक्ति खींचते हैं, तब

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

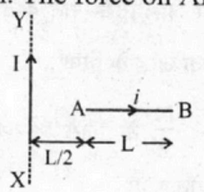
(B) $P_1 = 16$ W, $P_2 = 9$ W

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

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

53. The sensitivity of a potentiometer can be increased by
(A) increasing e.m.f. of the cell.
(B) decreasing e.m.f. of battery of main circuit.
(C) increasing length of potentiometer wire
(D) decreasing length of potentiometer wire

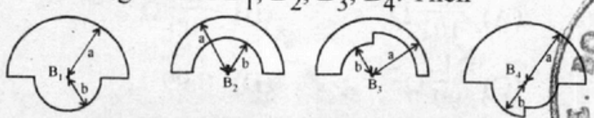
54. A conductor AB of length L, carrying a current i, is placed perpendicular to a long straight conductor XY carrying a current I, as shown. The force on AB has magnitude



(A) $\frac{\mu_o Ii}{2\pi} ln\ 2$ (B) $\frac{\mu_o Ii}{2\pi} ln\ 3$
(C) $\frac{2\mu_o Ii}{3\pi}$ (D) $\frac{3\mu_o Ii}{2\pi}$

55. A horizontal ring of radius r spins about its own axis with an angular velocity ω in a uniform vertical magnetic field of magnitude B. The e.m.f. induced in the ring is
(A) $Br^2\omega$ (B) $\frac{1}{2}Br^2\omega$
(C) $\pi r^2 \omega B$ (D) zero

56. In the loops shown, all curved sections are either semicircles or quarter circles. All the loops carry the same current. The magnetic fields at the centres have magnitudes B_1, B_2, B_3, B_4. Then



(A) $B_4 > B_1 > B_2 > B_3$ (B) $B_1 > B_2 > B_3 > B_4$
(C) $B_4 > B_3 > B_2 > B_1$ (D) $B_4 > B_2 > B_1 > B_3$

57. A current of 1 A is flowing in the sides of an equilateral triangle of side 4.5 cm. The magnetic field at the centroid of the triangle is
(A) 1×10^{-5} weber/m^2
(B) 2×10^{-5} weber/m^2
(C) 4×10^{-5} weber/m^2
(D) 8×10^{-5} weber/m^2

58. A thin magnet is cut into two equal parts by cutting it parallel to its length. If one part is vibrated in the same magnetic field in which the original magnet has time period T, then the time period now is
(A) T (B) 2T (C) $\frac{T}{2}$ (D) $\frac{T}{4}$

59. Which of the following is a paramagnetic material ?
(A) Copper (B) Aluminium
(C) Gold (D) Water

60. The r.m.s. value of e.m.f. given by $E = 8 \sin \omega t + 6 \sin 2\omega t$ volts is
(A) 10 volt (B) $\sqrt{50}$ volt
(C) 5 volt (D) $\sqrt{82}$ volt

61. An inductor of self-inductance 5 H and resistance 100 Ω is connected in series with a battery of e.m.f. 10 volt. The maximum rate of increase of current is
(A) 0.25 A/s (B) 0.5 A/s
(C) 1.0 A/s (D) 2.0 A/s

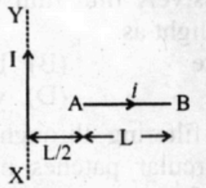
62. A 50 Hz a.c. of crest value 1 A flows through the primary of a transformer. If the mutual inductance between the primary and secondary be 1.5 H, then the crest voltage induced in secondary is
(A) 100 V (B) 200 V
(C) 300 V (D) 400 V

63. A charged particle begins to move from the origin in a region which has a uniform magnetic field in the x-direction and a uniform electric field in the y-direction. Its speed is v when it reaches the point (x, y, z). The speed v will depend
(A) only on x
(B) only on y
(C) on both x and y, but not z
(D) on x, y and z

64. A particle with a specific charge 's' is fired with a speed v towards a wall at a distance d, perpendicular to the wall. What minimum magnetic field must exist in this region for the particle not to hit the wall ?
(A) $\frac{v}{sd}$ (B) $\frac{2v}{sd}$ (C) $\frac{v}{2sd}$ (D) $\frac{v}{4sd}$

53. एक विभवमापी की सुग्राहकता में वृद्धि इससे की जा सकती है
(A) सेल के विद्युत वाहक बल में वृद्धि करके।
(B) मुख्य परिपथ की बैटरी के विद्युत वाहक बल को घटा कर
(C) विभवमापी तार की लम्बाई में वृद्धि कर।
(D) विभवमापी तार की लम्बाई को घटा कर।

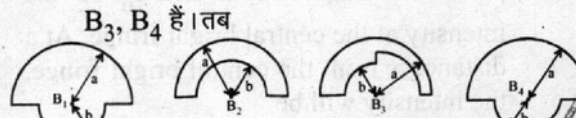
54. धारा i से प्रवाहित लम्बाई L का एक चालक AB, धारा I से प्रवाहित लम्बे सीधे चालक XY के लम्बवत् रखा गया है, जैसा कि दर्शाया गया है। AB पर बल का परिमाण है



(A) $\frac{\mu_o Ii}{2\pi} ln\ 2$ (B) $\frac{\mu_o Ii}{2\pi} ln\ 3$
(C) $\frac{2\mu_o Ii}{3\pi}$ (D) $\frac{3\mu_o Ii}{2\pi}$

55. त्रिज्या r का एक क्षैतिज छल्ला, एक परिमाण B के एकसमान ऊर्ध्वाधर चुम्बकीय क्षेत्र में कोणीय वेग ω से, अपने ही अक्ष पर प्रचक्रण कर रहा है। छल्ले में प्रेरित विद्युत-वाहक-बल है
(A) $Br^2\omega$ (B) $\frac{1}{2}Br^2\omega$
(C) $\pi r^2 \omega B$ (D) शून्य

56. दर्शाये गये लूपों में, सभी वक्रीय भाग या तो अर्द्धवृत्त हैं या चौथाई वृत्त, सभी लूपों में एकसमान धारा प्रवाहित हो रही है। केंद्र पर चुम्बकीय क्षेत्रों के परिमाण B_1, B_2, B_3, B_4 हैं। तब



(A) $B_4>B_1>B_2>B_3$ (B) $B_1>B_2>B_3>B_4$
(C) $B_4>B_3>B_2>B_1$ (D) $B_4>B_2>B_1>B_3$

57. भुजा 4.5 cm वाले एक समत्रिबाहु त्रिभुज की भुजाओं में 1 A धारा प्रवाहित हो रही है। त्रिभुज के गुरुत्व केन्द्र पर चुम्बकीय क्षेत्र है
(A) 1×10^{-5} weber/m^2
(B) 2×10^{-5} weber/m^2
(C) 4×10^{-5} weber/m^2
(D) 8×10^{-5} weber/m^2

58. एक पतले चुम्बक को इसकी लम्बाई के समान्तर दो बराबर भागों में काटा जाता है। मूल चुम्बक का आवर्त काल एक चुम्बकीय क्षेत्र में T है। इसी चुम्बकीय क्षेत्र में कटे हुए एक भाग को कम्पित किया जाता है, तब इसका आवर्त काल है
(A) T (B) 2T (C) $\frac{T}{2}$ (D) $\frac{T}{4}$

59. निम्नलिखित में से कौन सा अनुचुम्बकीय पदार्थ है?
(A) ताँबा (B) एल्युमिनियम
(C) सोना (D) पानी

60. $E = 8 \sin \omega t + 6 \sin 2\omega t$ वोल्ट से दिये गये विद्युत-वाहक-बल का वर्ग माध्य मूल मान है
(A) 10 वोल्ट (B) $\sqrt{50}$ वोल्ट
(C) 5 वोल्ट (D) $\sqrt{82}$ वोल्ट

61. स्व-प्रेरकत्व 5 H एवं प्रतिरोध 100 Ω का एक प्रेरकत्व श्रेणीक्रम में विद्युत-वाहक-बल 10 वोल्ट की बैटरी से जोड़ा जाता है। धारा में वृद्धि की महत्तम दर है
(A) 0.25 A/s (B) 0.5 A/s
(C) 1.0 A/s (D) 2.0 A/s

62. शिखर धारा मान 1 A की एक 50 Hz प्रत्यावर्ती धारा एक ट्रान्सफॉर्मर के प्राथमिक से प्रवाहित हो रही है। यदि प्राथमिक एवं द्वितीयक के बीच अन्योन्य प्रेरकत्व 1.5 H, हो, तब द्वितीयक में प्रेरित शिखर वोल्टता मान है
(A) 100 V (B) 200 V
(C) 300 V (D) 400 V

63. मूलबिन्दु से एक आवेशित कण एक क्षेत्र में गति प्रारम्भ करता है जिसमें x-दिशा में एक एकसमान चुम्बकीय क्षेत्र है और y-दिशा में एक एकसमान विद्युत क्षेत्र है। जब यह बिन्दु (x, y, z) पर पहुँचता है तब इसकी चाल v है। चाल v इस पर निर्भर करती है
(A) केवल x पर
(B) केवल y पर
(C) दोनों x एवं y पर, परन्तु z पर नहीं
(D) x, y एवं z पर

64. एक विशेष आवेश 's' वाला एक कण चाल v से d दूरी पर एक दीवार की ओर दीवार के लम्बवत् दागा जाता है। इस क्षेत्र में कितना न्यूनतम चुम्बकीय क्षेत्र होना चाहिये ताकि कण दीवार को हिट न कर सके?
(A) $\frac{v}{sd}$ (B) $\frac{2v}{sd}$ (C) $\frac{v}{2sd}$ (D) $\frac{v}{4sd}$

65. A short linear object of length 'b' lies along the axis of a concave mirror of focal length f, at a distance u from the mirror. The size of the image is approximately

(A) $b\left(\frac{u-f}{f}\right)^{1/2}$ (B) $b\left(\frac{f}{u-f}\right)$

(C) $b\left(\frac{u-f}{f}\right)$ (D) $b\left(\frac{f}{u-f}\right)^2$

66. A transparent sphere of radius R and refractive index μ is kept in air. At what distance from the surface of the sphere should a point object be placed so as to form a real image at the same distance from the sphere ?

(A) $\frac{R}{\mu}$ (B) μR (C) $\frac{R}{\mu-1}$ (D) $\frac{R}{\mu+1}$

67. Two thin lenses, when in contact, produce a combination of power +10 dioptres. When they are 0.25 m apart, the power is reduced to +6 dioptres. The powers of the lenses, in dioptres, are

(A) 1 and 9 (B) 2 and 8

(C) 4 and 6 (D) five each

68. A telescope consists of two convex lenses of focal lengths 16 cm and 2 cm. If object subtends an angle of 0.5° on the eye, then the angle subtended by its image will be

(A) 2° (B) 4° (C) 8° (D) 16°

69. The diameter of aperture of a plano-convex lens is 6 cm and its maximum thickness is 3 mm. If the velocity of light in the material of lens is 2×10^8 m/s, then the focal length of lens is

(A) 30 cm (B) 40 cm

(C) 50 cm (D) 60 cm

70. A glass prism of angle 60° and refractive index $\frac{5}{3}$ is immersed in a liquid of refractive index $\frac{4}{3}$. Find the angle of minimum deviation for a parallel beam of light passing through the prism. $\left(\sin^{-1}\left(\frac{5}{8}\right) = 38.6°\right)$

(A) 17.2° (B) 19.3°

(C) 38.6° (D) 34.4°

71. The resolving power of a telescope depends on

(A) the focal length of eye lens.

(B) the focal length of objective lens.

(C) the length of telescope.

(D) the diameter of objective lens.

72. Two nicols are crossed to each other. Now one of them is rotated through 60°. What percentage of incident unpolarised light will pass through the system ?

(A) 12.50% (B) 37.5%

(C) 45% (D) 52.5%

73. An excessively thin film will appear in reflected light as

(A) white (B) black

(C) red (D) yellow

74. Sunlight filtering through a tree often makes circular patches on the ground because of

(A) the space through which light penetrates is round

(B) the scattering

(C) the diffraction

(D) the interference

75. Choose the correct statement from the following :

(A) The diffraction fringes are never equally spaced.

(B) The diffraction fringes are always equally spaced.

(C) In the diffraction pattern, only bright fringes are equally spaced.

(D) In the diffraction pattern, only dark fringes are equally spaced.

76. In a Young's double-slit experiment, let β be the fringe width and I_o be the intensity at the central bright fringe. At a distance x from the central bright fringe, the intensity will be

(A) $I_o \cos\left(\frac{x}{\beta}\right)$ (B) $I_o \cos^2\left(\frac{x}{\beta}\right)$

(C) $I_o \cos^2\left(\frac{\pi x}{\beta}\right)$ (D) $\frac{I_o}{4}\cos^2\left(\frac{\pi x}{\beta}\right)$

77. Two nucleons are at a separation of 1 fm. The net force between them is F_1 if both are neutrons, F_2 if both are protons and F_3 if one is a proton and the other is a neutron. Then,

(A) $F_1 > F_2 > F_3$ (B) $F_2 > F_1 > F_3$

(C) $F_1 = F_2 > F_3$ (D) $F_1 = F_3 > F_2$

B. C. E. BOARD

65. फोकस लम्बाई f वाले एक अवतल दर्पण की अक्ष पर लम्बाई 'b' की एक छोटी रैखिक वस्तु लिटायी गई है जो कि दर्पण से दूरी u पर है । प्रतिबिम्ब का आकार लगभग है

(A) $b\left(\frac{u-f}{f}\right)^{1/2}$ (B) $b\left(\frac{f}{u-f}\right)$

(C) $b\left(\frac{u-f}{f}\right)$ (D) $b\left(\frac{f}{u-f}\right)^{2}$

66. अपवर्तनांक μ एवं त्रिज्या R का एक पारदर्शक गोला वायु में रखा गया है । एक बिन्दु वस्तु को गोले के पृष्ठ से किस दूरी पर रखी जाए जिससे कि गोले से उसी दूरी पर एक वास्तविक प्रतिबिम्ब बने ?

(A) $\frac{R}{\mu}$ (B) μR (C) $\frac{R}{\mu-1}$ (D) $\frac{R}{\mu+1}$

67. दो पतले लेन्स, जब स्पर्श में हैं, संयोजित होकर + 10 डायप्टर की शक्ति देते हैं । जब वे 0.25 m दूरी पर हैं, तब शक्ति घटकर + 6 डायप्टर हो जाती है । डायप्टर में, लेन्सों की शक्ति है

(A) 1 एवं 9 (B) 2 एवं 8

(C) 4 एवं 6 (D) प्रत्येक पाँच

68. एक दूरदर्शी में फोकस लम्बाई 16 cm एवं 2 cm वाले दो उत्तल लेन्स हैं । यदि वस्तु नेत्र पर 0.5° का कोण बनाती है, तब इसके प्रतिबिम्ब द्वारा कोण बनेगा

(A) 2° (B) 4° (C) 8° (D) 16°

69. एक सम-उत्तल लेन्स के द्वारक का व्यास 6 cm है और इसकी अधिकतम मोटाई 3 mm है । यदि लेन्स के पदार्थ में प्रकाश का वेग 2×10^8 m/s है, तब लेंस की फोकस लम्बाई है

(A) 30 cm (B) 40 cm

(C) 50 cm (D) 60 cm

70. अपवर्तनांक $\frac{5}{3}$ और कोण 60° वाले एक काँच के प्रिज्म को अपवर्तनांक $\frac{4}{3}$ वाले द्रव में डुबोया जाता है । प्रिज्म से गुजरने वाली प्रकाश की समान्तर पुंज के लिये न्यूनतम विचलन कोण निकालिये ।

$\left(\sin^{-1}\left(\frac{5}{8}\right) = 38.6°\right)$

(A) 17.2° (B) 19.3°

(C) 38.6° (D) 34.4°

71. एक दूरदर्शी की विभेदन क्षमता इस पर निर्भर करती है

(A) नेत्र लेन्स की फोकस लम्बाई पर

(B) अभिदृश्यक लेंस की फोकस लम्बाई पर

(C) दूरदर्शी की लम्बाई पर

(D) अभिदृश्यक लेन्स के व्यास पर

72. दो निकॉल प्रिज्म एक दूसरे से क्रॉसित हैं । अब उनमें से एक को 60° से घूर्णित किया जाता है । निकाय से गुजरने वाली आपतित अध्रुवित प्रकाश का प्रतिशत क्या है ?

(A) 12.50% (B) 37.5%

(C) 45% (D) 52.5%

73. एक अत्यधिक पतली फिल्म परावर्तित प्रकाश में प्रतीत होगी

(A) सफेद (B) काली

(C) लाल (D) पीली

74. एक पेड़ से छन रहा सौर प्रकाश अकसर धरती पर वृत्तीय धब्बे इस कारण से बनाता है

(A) वह स्थान जहाँ से प्रकाश गुजरता है, वह गोल है

(B) प्रकीर्णन के कारण

(C) विवर्तन के कारण

(D) व्यतिकरण के कारण

75. निम्नलिखित में से सही कथन चुनिये :

(A) विवर्तन फ्रिन्जें कभी भी एकसमान दूरी पर नहीं होती हैं ।

(B) विवर्तन फ्रिन्जें हमेशा एकसमान दूरी पर होती हैं ।

(C) विवर्तन चित्र में, केवल सफेद फ्रिन्जे एकसमान दूरी पर होती हैं ।

(D) विवर्तन चित्र में, केवल काली फ्रिन्जे एकसमान दूरी पर होती हैं ।

76. एक यंग के द्वि-छिद्र प्रयोग में, फ्रिन्ज चौड़ाई β है और केन्द्रीय सफेद फ्रिन्ज की तीव्रता I_o है । केन्द्रीय सफेद फ्रिन्ज से x दूरी पर, तीव्रता होगी

(A) $I_o \cos\left(\frac{x}{\beta}\right)$ (B) $I_o \cos^2\left(\frac{x}{\beta}\right)$

(C) $I_o \cos^2\left(\frac{\pi x}{\beta}\right)$ (D) $\frac{I_o}{4}\cos^2\left(\frac{\pi x}{\beta}\right)$

77. दो न्यूक्लियान 1 fm की दूरी पर हैं । इन दोनों के बीच परिणामी बल F_1 है यदि दोनों न्यूट्रॉन हैं, F_2 है यदि दोनों प्रोटॉन हैं और F_3 है यदि एक प्रोटॉन है और दूसरा न्यूट्रॉन है । तब,

(A) $F_1 > F_2 > F_3$ (B) $F_2 > F_1 > F_3$

(C) $F_1 = F_2 > F_3$ (D) $F_1 = F_3 > F_2$

78. The activity of a sample of radioactive material is A_1 at time t_1 and A_2 at time t_2 ($t_2 > t_1$). Its mean life is T.

(A) $A_1 t_1 = A_2 t_2$

(B) $\frac{A_1 - A_2}{t_2 - t_1} = \text{const}$

(C) $A_2 = A_1 e^{(t_1 - t_2)/T}$

(D) $A_2 = A_1 e^{T/(t_1 - t_2)}$

79. When white light (violet to red) is passed through hydrogen gas at room temperature, absorption lines will be observed in the

(A) Lyman series

(B) Balmer series

(C) Both (A) and (B)

(D) Neither (A) nor (B)

80. When a hydrogen atom emits a photon of energy 12.1 eV, its orbital angular momentum changes by

(A) 1.05×10^{-34} Js (B) 2.11×10^{-34} Js

(C) 3.16×10^{-34} Js (D) 4.22×10^{-34} Js

81. A gamma ray photon of energy 2.2 MeV produces an electron-positron pair. The kinetic energy of each of the charged particle so produced is

(A) 0.59 MeV (B) 1.02 MeV

(C) 1.18 MeV (D) 0.51 MeV

82. In a photo-emissive cell, with exciting wave length λ, the fastest electron has a speed v. If the exciting wave length is changed to $\frac{3\lambda}{4}$, the speed of the fastest emitted electron will be

(A) $v\sqrt{\frac{3}{4}}$

(B) $v\sqrt{\frac{4}{3}}$

(C) less than $v\sqrt{\frac{4}{3}}$

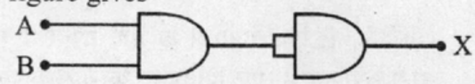
(D) more than $v\sqrt{\frac{4}{3}}$

83. An α-particle of energy 5 MeV is scattered through 180° by a fixed uranium nucleus. The distance of closest approach is of the order of

(A) 1 Å (B) 10^{-10} cm

(C) 10^{-12} cm (D) 10^{-15} cm

84. The combination of gates shown in figure gives



(A) AND gate (B) NAND gate

(C) NOR gate (D) NOT gate

85. For a transistor, current gain α = 0.96. It is used as an amplifier in a common base circuit with a load resistance of 4 kΩ. If the dynamic resistance of the emitter-base junction is 48 Ω, the voltage gain is

(A) 40 (B) 80 (C) 120 (D) 160

86. An electromagnetic wave for its D layer has electron density N = 400 electron/cm^3 and frequency ν = 300 kHz. Its phase velocity is

(A) 3×10^8 m/s (B) 3.75×10^8 m/s

(C) 2.4×10^8 m/s (D) 1.2×10^8 m/s

87. The atomic numbers of U, Ba and Kr are 92, 56 and 36 respectively. In the fission reaction $^{235}U + {}^{1}n \rightarrow {}^{141}Ba + {}^{92}Kr$ + neutrons, the number of neutrons produced is

(A) 0 (B) 1 (C) 2 (D) 3

88. A reverse bias p-n junction has

(A) very narrow depletion layer

(B) almost no current

(C) very low resistance

(D) large current flow

89. A 44 kW radio station emits electromagnetic waves uniformly in all directions. How much energy per second crosses a 1 m^2 area 1 km from the transmitting antenna ?

(A) 3.5 kW (B) 3.5 W

(C) 3.5 mW (D) 3.5 μW

78. एक रेडियोसक्रिय पदार्थ के एक नमूने की सक्रियता समय t_1 पर A_1 है और समय t_2 पर A_2 है ($t_2 > t_1$) । इसकी औसत आयु T है

(A) $A_1 t_1 = A_2 t_2$

(B) $\frac{A_1 - A_2}{t_2 - t_1}$ = स्थिरांक

(C) $A_2 = A_1 e^{(t_1 - t_2)/T}$

(D) $A_2 = A_1 e^{T/(t_1 - t_2)}$

79. जब सफेद प्रकाश (बैंगनी से लाल तक) कमरे के तापमान पर हाइड्रोजन गैस से गुजरता है, तब अवशोषण रेखायें इसमें पायी जाएंगी :

(A) लाइमन श्रेणी में

(B) बामर श्रेणी में

(C) (A) एवं (B) दोनों में

(D) न तो (A) में न ही (B) में

80. जब एक हाइड्रोजन परमाणु ऊर्जा 12.1 eV का एक फोटॉन उत्सर्जित करता है, तब इसके कक्षीय कोणीय संवेग में परिवर्तन होता है

(A) 1.05×10^{-34} Js (B) 2.11×10^{-34} Js

(C) 3.16×10^{-34} Js (D) 4.22×10^{-34} Js

81. ऊर्जा 2.2 MeV का एक गामा किरण फोटॉन एक इलेक्ट्रॉन-पॉजिट्रॉन युग्म उत्पन्न करता है । इस प्रकार उत्पन्न प्रत्येक आवेशित कण की गतिज ऊर्जा है

(A) 0.59 MeV (B) 1.02 MeV

(C) 1.18 MeV (D) 0.51 MeV

82. किसी प्रकाश उत्सर्जन सेल में उत्तेजन तरंग दैर्ध्य λ के साथ तीव्रतम इलेक्ट्रॉन की गति v है । यदि उत्तेजन तरंगदैर्ध्य परिवर्तित होकर $\frac{3\lambda}{4}$ होती है, तो तीव्रतम उत्सर्जित इलेक्ट्रॉन की गति होगी

(A) $v\sqrt{\frac{3}{4}}$

(B) $v\sqrt{\frac{4}{3}}$

(C) $v\sqrt{\frac{4}{3}}$ से कम

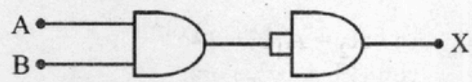
(D) $v\sqrt{\frac{4}{3}}$ से अधिक

83. ऊर्जा 5 MeV का एक α-कण, एक स्थिर यूरेनियम नाभिक द्वारा 180° से प्रकीर्णित होता है । निकटतम उपगमन दूरी की कोटि है

(A) 1 Å (B) 10^{-10} cm

(C) 10^{-12} cm (D) 10^{-15} cm

84. चित्र में दर्शाये गेट का संयोजन देता है



(A) AND गेट (B) NAND गेट

(C) NOR गेट (D) NOT गेट

85. एक ट्रांजिस्टर के लिये, धारा लब्धि $\alpha = 0.96$ इसे एक उभयनिष्ठ आधार परिपथ में लोड प्रतिरोध 4 kΩ के साथ आवर्धक के रूप में प्रयोग किया जाता है । यदि उत्सर्जक-आधार जोड़ का गतिक प्रतिरोध 48 Ω है, तब वोल्टता लब्धि है

(A) 40 (B) 80 (C) 120 (D) 160

86. एक विद्युतचुम्बकीय तरंग की D परत के लिये इलेक्ट्रॉन घनत्व N = 400 electron/cm^3 और आवृत्ति ν = 300 kHz है । इसका कला वेग है

(A) 3×10^8 m/s (B) 3.75×10^8 m/s

(C) 2.4×10^8 m/s (D) 1.2×10^8 m/s

87. U, Ba एवं Kr की परमाणु संख्यायें क्रमश: 92, 56 एवं 36 हैं । विखण्डन अभिक्रिया $^{235}U + {}^{1}n \rightarrow {}^{141}Ba + {}^{92}Kr$ + न्यूट्रॉन में, उत्पन्न न्यूट्रानों की संख्या है

(A) 0 (B) 1 (C) 2 (D) 3

88. एक पश्च बायस p-n संधि में होती/होता है

(A) अति संकीर्ण ह्रासी स्तर

(B) लगभग शून्य धारा

(C) अति न्यून प्रतिरोध

(D) अत्यधिक धारा प्रवाह

89. एक 44 kW रेडियो स्टेशन सभी दिशाओं में एकसमान रूप से विद्युतचुम्बकीय तरंगें उत्सर्जित कर रहा है । कितनी ऊर्जा प्रति सेकण्ड प्रेषण एंटिना से 1 km दूर 1 m^2 क्षेत्रफल से होकर गुजर रही है ?

(A) 3.5 kW (B) 3.5 W

(C) 3.5 mW (D) 3.5 μWe

B. C. E. BOARD ★ PATNA

90. Two resistances are expressed as $R_1 = (4 \pm 0.5)$ ohm and $R_2 = (12 \pm 0.5)$ ohm. When they are connected in parallel, then the net resistance with maximum percentage error is

(A) (16 ± 0.5) ohm
(B) (16 ± 1.0) ohm
(C) $(3 \pm 22.92\%)$ ohm
(D) (3 ± 0.25) ohm

91. The dimensional formula for bulk modulus of elasticity is

(A) $[L^3]$ (B) $[MLT^{-2}]$
(C) $[ML^2T^{-2}]$ (D) $[ML^{-1}T^{-2}]$

92. If a body travels half its total path in the last second of its fall from rest, then total time taken in travel is

(A) 4 s (B) $(2+\sqrt{2})$ s
(C) 3 s (D) 2 s

93. An aeroplane is flying in a horizontal direction with a velocity of 540 km/hr and at a height of 1960 m. When it is vertically below the point A, on the ground, a body is dropped from it. The body strikes the ground at point B. The distance AB is

(A) 3.0 km (B) 5.4 km
(C) 9.0 km (D) 10.8 km

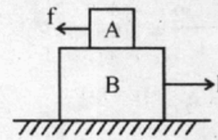
94. A car is travelling at 30 m/s on a circular road of radius 300 m. It is increasing in speed at the rate of 4 m/s^2. Its acceleration is

(A) 3 m/s^2 (B) 4 m/s^2
(C) 5 m/s^2 (D) 7 m/s^2

95. A body of mass 2 kg is hung on a spring balance mounted vertically in a lift. If the lift moves up with an acceleration equal to the acceleration due to gravity, the reading on spring balance will be

(A) zero (B) 2 kg
(C) 4g (D) 4 kg

96. A 4 kg block A is placed at the top of 8 kg block B which rests on a smooth table. A just slips on B when a force of 12 N is applied on A. What is the minimum horizontal force F required to make both A and B move together ?

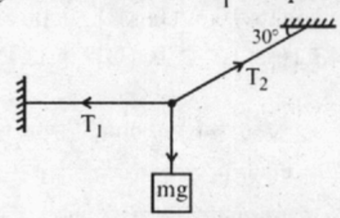


(A) 36 N (B) 30 N
(C) 24 N (D) 18 N

97. A particle is projected over a triangle from one end of a horizontal base and falls on the other end of the base. If α and β are the base angles and θ is the angle of projection, then

(A) $\sin\theta = \sin\alpha + \sin\beta$
(B) $\cos\theta = \cos\alpha + \cos\beta$
(C) $\tan\theta = \tan\alpha + \tan\beta$
(D) $\cot\theta = \cot\alpha + \cot\beta$

98. A mass m is hung with a light inextensible string as shown in the figure. The tension T_1 is equal to



(A) $\frac{mg}{2}$ (B) $\sqrt{3}$ mg
(C) $\frac{mg}{\sqrt{3}}$ (D) $\frac{2\,mg}{\sqrt{3}}$

99. A particle slips from a height 4 r from an inclined plane which ends into a loop of radius r. The normal reaction at the highest and the lowest point of the loop respectively are

(A) 3 mg, 9 mg (B) 4 mg, 8 mg
(C) 0, 6 mg (D) 3 mg, 6 mg

100. A ball of mass m moving at speed v collides with another identical ball at rest. The kinetic energy of the balls after collision is three fourth of the original kinetic energy. The coefficient of restitution is

(A) $\frac{1}{2}$ (B) $\frac{1}{\sqrt{2}}$ (C) $\frac{1}{\sqrt{3}}$ (D) $\frac{3}{4}$

B. C. E. BOARD ★ PATNA

90. दो प्रतिरोध $R_1 = (4 \pm 0.5)$ ओह्म एवं $R_2 = (12 \pm 0.5)$ ओह्म से दर्शाये जाते हैं । जब उन्हें समान्तर क्रम में जोड़ा जाता है, तब परिणामी प्रतिरोध अधिकतम प्रतिशत त्रुटि के साथ है

(A) (16 ± 0.5) ओह्म

(B) (16 ± 1.0) ओह्म

(C) $(3 \pm 22.92\%)$ ओह्म

(D) (3 ± 0.25) ओह्म

91. आयतन प्रत्यास्थता गुणांक के लिये विमीय सूत्र है

(A) $[L^3]$ (B) $[MLT^{-2}]$

(C) $[ML^2T^{-2}]$ (D) $[ML^{-1}T^{-2}]$

92. यदि एक वस्तु विश्राम अवस्था से गिरने पर अपने अन्तिम सेकण्ड में पूर्ण पथ का आधा यात्रा करती है, तब यात्रा में लिया गया सम्पूर्ण समय है

(A) 4 s (B) $(2+\sqrt{2})$ s

(C) 3 s (D) 2 s

93. एक हवाईजहाज 1960 m की ऊँचाई पर 540 km/hr के वेग से क्षैतिज दिशा में उड़ रहा है । जब यह बिन्दु A के ऊर्ध्वाधर नीचे है, तब धरती पर एक वस्तु इससे गिरायी जाती है । वस्तु धरती पर बिन्दु B पर टकराती है । दूरी AB है

(A) 3.0 km (B) 5.4 km

(C) 9.0 km (D) 10.8 km

94. एक कार 300 m त्रिज्या वाली वृत्तीय सड़क पर 30 m/s की चाल से यात्रा कर रही है । यह 4 m/s^2 की दर से चाल में वृद्धि कर रही है । इसका त्वरण है

(A) 3 m/s^2 (B) 4 m/s^2

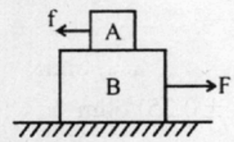
(C) 5 m/s^2 (D) 7 m/s^2

95. एक लिफ्ट में ऊर्ध्वाधर लगायी गई कमानीदार तुला से एक द्रव्यमान 2 kg की वस्तु लटकाई गई है । यदि लिफ्ट गुरुत्वीय त्वरण के समान त्वरण से ऊपर की ओर गतिशील हो, तब कमानीदार तुला का मापन होगा

(A) शून्य (B) 2 kg

(C) 4g (D) 4 kg

96. एक 4 kg ब्लॉक A को 8 kg ब्लॉक B के ऊपर रखा गया है जो कि एक चिकनी मेज पर स्थित है । जब A पर 12 N का बल लगाया जाता है तब A बस B पर से फिसल जाने के स्थिति में है । दोनों A एवं B को एक साथ गतिशील कराने के लिये आवश्यक न्यूनतम क्षैतिज बल F क्या है ?



(A) 36 N (B) 30 N

(C) 24 N (D) 18 N

97. एक त्रिभुज के क्षैतिज आधार के एक सिरे से एक कण को प्रक्षेपित किया जाता है और वह आधार के दूसरे सिरे पर गिरता है । यदि α एवं β आधार कोण हैं और θ प्रक्षेप कोण है, तब

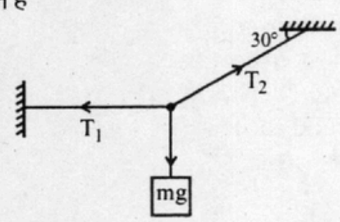
(A) $\sin\theta = \sin\alpha + \sin\beta$

(B) $\cos\theta = \cos\alpha + \cos\beta$

(C) $\tan\theta = \tan\alpha + \tan\beta$

(D) $\cot\theta = \cot\alpha + \cot\beta$

98. एक हलकी अवितान्य डोरी से द्रव्यमान m लटकाया गया है जैसा कि चित्र में दर्शाया गया है, तनाव T_1 का मान है



(A) $\frac{mg}{2}$ (B) $\sqrt{3}$ mg

(C) $\frac{mg}{\sqrt{3}}$ (D) $\frac{2\,mg}{\sqrt{3}}$

99. एक आनत तल से ऊँचाई 4 r से एक कण इस प्रकार फिसलता है कि उसका समापन एक त्रिज्या r के लूप में होता है । लूप के उच्चतम एवं न्यूनतम बिन्दुओं पर अभिलम्ब प्रतिक्रिया क्रमश: है

(A) 3 mg, 9 mg (B) 4 mg, 8 mg

(C) 0, 6 mg (D) 3 mg, 6 mg

100. चाल v से गतिशील द्रव्यमान m की एक गेंद विश्राम अवस्था पर स्थित एक समरूप गेंद से टकराती है । संघट्ट के पश्चात् गेंदों की गतिज ऊर्जा प्रारम्भिक गतिज ऊर्जा की तीन चौथाई है । प्रत्यानयन गुणांक है

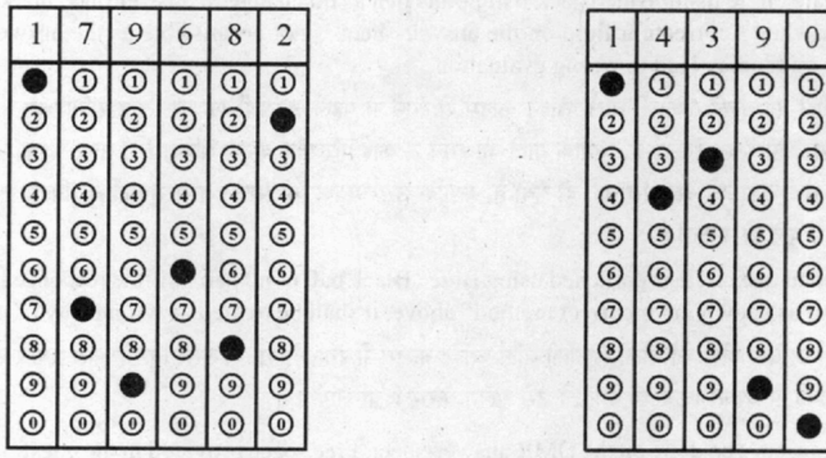
(A) $\frac{1}{2}$ (B) $\frac{1}{\sqrt{2}}$ (C) $\frac{1}{\sqrt{3}}$ (D) $\frac{3}{4}$

2. Roll No., Examination Centre and its Code and Test Booklet No. should be written on the Part-1 of the Answer Sheet in Computerised format. The Digits should be written in topmost boxes in Blue / Black ball point pen and the circles corresponding to the digits be blackened with **Blue / Black ball point pen only.**

उत्तर-पत्रक के पार्ट-1 के निर्दिष्ट स्थानों पर रोल नम्बर / परीक्षा केन्द्र का कोड / परीक्षा-पुस्तिका की संख्या आदि को उत्तर-पत्रक पर कम्प्यूटर-संगत प्रक्रिया से भरें । ऊपर के चौकोर खानों में अंक बॉल प्वाइंट कलम की नीली / काली स्याही में भरें और सम्बन्धित गोलों को **सिर्फ नीली / काली बॉल प्वाइंट पेन से भरें ।**

Example : If Roll No. is 179682 and the Question Booklet No. is 14390, then

उदाहरण : यदि रोल नम्बर 179682 है एवं परीक्षा-पुस्तिका संख्या 14390 है, तो



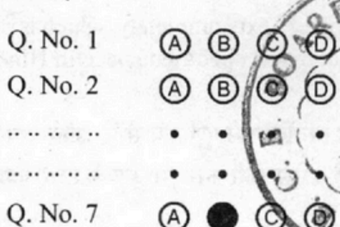
(C) Process for Filling up OMR Answer-Sheet (उत्तर-पत्रक पार्ट-2 को भरने की प्रक्रिया) :

1. The questions are multiple choice type. Each question is provided with a number of choices of Answers, out of which ONLY ONE is MOST APPROPRIATE. The candidate must blacken the appropriate circle provided in front of the question number, using Blue / Black Ball Point Pen only. If a candidate uses the pencil for darkening the circles on the answer-sheet his/her answer-sheet will be rejected.

प्रश्न बहु-विकल्प प्रकार के हैं । प्रत्येक प्रश्न के लिए दिये गये विकल्प उत्तरों में से केवल एक ही सर्वाधिक उपयुक्त है । परीक्षार्थी को प्रश्न संख्या के सर्वाधिक उपयुक्त विकल्प के सामने के सम्बन्धित गोले को नीली / काली बॉल प्वाइंट पेन से ही रंगना है । यदि कोई उम्मीदवार गोले को पेंसिल से रंगता है तो उसके उत्तर-पत्रक को रद्द कर दिया जायेगा ।

Example: If correct answer for question no. 7 is the choice **'B'**, then darken the circle in front of question no. 7 as shown below :

उदाहरण : यदि प्रश्न संख्या 7 के लिए विकल्प **'B'** सही उत्तर है, तो प्रश्न संख्या 7 के सामने के सम्बन्धित गोले को नीचे दिखाये गये के अनुसार रंगना है :



2. (a) The circles, as described in **C-1** above, are to be darkened by using **Blue / Black Ball Point Pen** only.

(क) उपरोक्त क्रम **C-1** में बताये गये अनुसार गोले को **नीली / काली बॉल प्वाइंट पेन** द्वारा ही रंगना है ।

(b) The shading should be dark and should completely fill the circle.

(ख) गोले को पूर्णरूप से भरा एवं रंगा होना चाहिए ।

Continued on the back cover page.

(पीछे के आवरण पृ

(c) Only one circle corresponding to the correct answer should be darkened as shown below :

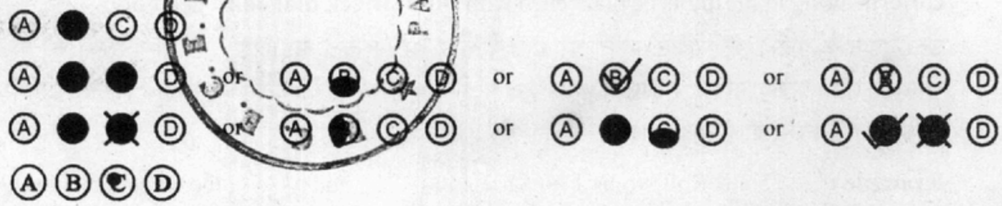
(ग) सही उत्तर से सम्बन्धित केवल एक ही गोले को रंगा जाना चाहिए जैसा नीचे दिखाया गया है :

Correct / सही

Incorrect / गलत

Incorrect / गलत

Incorrect / गलत



(d) The candidates must fully satisfy themselves about the accuracy of the answer before darkening the appropriate circle using Blue/Black ball points pen as no change in answer once marked is allowed. Use of eraser or white / correction fluid on the answer-sheet is not permissible as the answer-sheets are machine gradable and it may lead to wrong evaluation.

(घ) उपयुक्त गोले को नीली / काली बॉल प्वाइंट कलम से रंगने से पहले अभ्यर्थी यह पूरी तरह सुनिश्चित कर लें कि वे उत्तर के लिए सर्वाधिक सही गोले को रंग रहे हैं, क्योंकि गोले को रंगने में कोई परिवर्तन करना वर्जित है । उत्तर-पत्रक में रंगे गये गोले को रबर या सफेद द्रव से मिटाने की अनुमति नहीं दी गयी है, क्योंकि उत्तर-पत्रक को मशीन द्वारा मूल्यांकित किया जाना है और ऐसा करने पर मूल्यांकन में त्रुटि हो सकती है ।

(e) If more than one circle is darkened using Blue / Black ball point pen or if the response is marked in any other manner or as shown in "Incorrect method" above, it shall be treated as wrong way of marking.

(ङ) यदि एक से अधिक गोले को नीली / काली बॉल प्वाइंट कलम से रंगा जायेगा या उत्तर किसी अन्य प्रकार से अथवा ऊपर दिखाये गये गलत तरीकों से व्यक्त किया जायेगा तो उसे गलत करार दिया जायेगा ।

3. Rough work must not be done on the OMR answer-sheet. Free space provided in the question booklet should only be used for this purpose.

किसी प्रकार का कच्चा काम उत्तर-पत्रक पर नहीं करना है । इस परीक्षा-पुस्तिका में इसके लिए खाली स्थान छोड़ दिया गया है, उसी पर कच्चा काम करें ।

4. **"Bar Code"** printed on the Answer Sheet must not be tampered or in any way marked; otherwise the candidature will be rejected.

उत्तर-पत्रक पर छपे **"बार कोड"** पर किसी तरह का निशान आदि न बनायें या इसे किसी तरह न विकृत करें और न विकृत होने दें अन्यथा परीक्षार्थी की उम्मीदवारी रद्द कर दी जायेगी ।

5. Candidate must not leave any mark of identification on any part of the Answer Sheet except Part-1 of the OMR Answer Sheet as this may lead to disqualification.

उत्तर-पत्रक के पार्ट-1 के अतिरिक्त उस पर किसी अन्य स्थान पर किसी प्रकार का निशान न बनायें या न छोड़ें अन्यथा यह उम्मीदवारी के लिए अयोग्यता करार दी जा सकती है ।

6. For verification of your handwriting, it is necessary to write the prescribed Text completely which is printed on the backside of the Part-1 of OMR answer-sheet and also put your signature on specified space in Hindi & English otherwise your answer-sheet / candidature will be rejected.

ओ.एम.आर. उत्तर-पत्रक के पार्ट-1 के पृष्ठ में अंकित गद्यांश को निर्देशानुसार अपनी हस्तलिपि में पूर्ण रूप से लिखकर अपना पूरा हस्ताक्षर हिन्दी तथा अंग्रेजी में निर्धारित स्थान पर करें । हस्तलिपि जाँच के लिए यह अनिवार्य है । ऐसा नहीं करने पर आपके उत्तर-पत्रक / उम्मीदवारी को रद्द कर दिया जायेगा ।

7. In case you do not follow the instructions as given on the backside of OMR answer-sheet, your answer-sheet is liable to be rejected for which you yourself will be fully responsible.

अगर आपने ओ.एम.आर. के उत्तर-पत्रक के पृष्ठ भाग में दिये गये निर्देशों का पालन नहीं किया, तो आपका उत्तर-पत्रक रद्द किया जा सकता है जिसके लिए आप स्वयं पूर्ण रूप से उत्तरदायी होंगे ।