

पॉलिथीन पैक हटाने के बाद पेपर सील खोले बगैर इस तरफ से उत्तर-पत्रक को बाहर निकालें ।
After removing the Polythene Pack, without opening the Paper seal take
out Answer Sheet from this side.

Q.B. Sr. No.

LPB



परीक्षा का वर्ष : 2026

प्रश्न-पुस्तिका

प्रश्न-पुस्तिका शृंखला

अपना अनुक्रमांक सामने अंकों में
बॉक्स के अन्दर लिखें

शब्दों में



भौतिक शास्त्र (प्रथम प्रश्न-पत्र)

PHYSICS (PAPER – I)

समय : 03:00 घंटे

पूर्णांक : 150

Time : 03:00 Hours

Maximum Marks : 150

प्रश्नों के उत्तर देने से पहले नीचे लिखे अनुदेशों को ध्यान से पढ़ लें ।

महत्वपूर्ण निर्देश

1. प्रश्न-पुस्तिका के कवर पेज पर अनुक्रमांक के अतिरिक्त कुछ न लिखें ।
2. यदि किसी प्रश्न में किसी प्रकार की कोई मुद्रण या तथ्यात्मक त्रुटि हो तो प्रश्न के अंग्रेजी तथा हिन्दी रूपान्तरों में से अंग्रेजी रूपान्तर को मानक माना जायेगा ।
3. अभ्यर्थी अपने अनुक्रमांक, विषय-कोड एवं प्रश्न-पुस्तिका की सीरीज का अंकन OMR Answer Sheet में निर्दिष्ट कॉलम में सही-सही करें, अन्यथा उत्तर-पत्रक का मूल्यांकन नहीं किया जायेगा ।
4. अभ्यर्थी रफ कार्य हेतु केवल प्रश्न-पुस्तिका (बुकलेट) के अन्त में दिये गये पृष्ठों का ही उपयोग करें । अलग से इस हेतु वर्किंग शीट उपलब्ध नहीं करायी जायेगी ।
5. इस प्रश्न-पुस्तिका में वस्तुनिष्ठ प्रकार के 150 प्रश्न हैं । प्रत्येक प्रश्न के चार वैकल्पिक उत्तर, प्रश्न के नीचे (a), (b), (c) एवं (d) दिये गये हैं । इन चारों में से जिसको आप सही या सबसे उचित समझते हैं, उत्तर-पत्रक (ओ.एम.आर. आंसर शीट) में उसके अक्षर वाले वृत्त को काले अथवा नीले बॉल प्वाइंट पेन से पूरा काला/नीला कर दें ।
6. प्रश्न-पुस्तिका में अंकित सभी प्रश्न अनिवार्य हैं और प्रत्येक प्रश्न के समान अंक हैं । आपके जितने उत्तर सही होंगे, उन्हीं के अनुसार अंक दिये जायेंगे ।
7. आयोग द्वारा आयोजित की जाने वाली वस्तुनिष्ठ प्रकृति की परीक्षाओं में ऋणात्मक मूल्यांकन (Negative Marking) पद्धति अपनायी जायेगी । अभ्यर्थी द्वारा प्रत्येक प्रश्न हेतु दिए गए गलत उत्तर के लिए या अभ्यर्थी द्वारा एक प्रश्न के एक से अधिक उत्तर देने के लिए (चाहे दिए गए उत्तर में से एक सही ही क्यों न हो), उस प्रश्न के लिए निर्धारित अंकों का एक-चौथाई अंक दण्ड के रूप में काटा जाएगा । दण्ड स्वरूप प्राप्त अंकों के योग को कुल प्राप्तांक में से घटाया जाएगा ।
8. आपके द्वारा सभी उत्तर केवल ओ.एम.आर. उत्तर-पत्रक (OMR Answer Sheet) पर ही दिया जाना अनिवार्य है । ओ.एम.आर. उत्तर-पत्रक के अतिरिक्त अन्य कहीं पर दिया गया उत्तर मान्य नहीं होगा ।
9. ओ.एम.आर. उत्तर-पत्रक पर कुछ लिखने के पूर्व उसमें दिये गये सभी अनुदेशों को सावधानीपूर्वक पढ़ लें । ओ.एम.आर. उत्तर-पत्रक में वांछित सूचनाओं को अभ्यर्थी द्वारा परीक्षा प्रारम्भ होने से पूर्व भरा जाना अनिवार्य है ।
10. ओ.एम.आर. उत्तर-पत्रक तीन प्रतियों (मूल प्रति, कार्यालय प्रति एवं अभ्यर्थी प्रति) में है । परीक्षा समाप्ति के उपरान्त अभ्यर्थी ओ.एम.आर. उत्तर-पत्रक की मूल प्रति एवं कार्यालय प्रति अन्तरीक्षक (Invigilator) को हस्तगत करने के पश्चात् ही कक्ष छोड़ें । अन्यथा की स्थिति में आयोग द्वारा नियमानुसार कार्यवाही की जाएगी । ओ.एम.आर. उत्तर-पत्रक की अभ्यर्थी प्रति, अभ्यर्थी अपने साथ ले जा सकते हैं ।
11. यदि आपने इन अनुदेशों को पढ़ लिया है, इस पृष्ठ पर अपना अनुक्रमांक अंकित कर दिया है और ओ.एम.आर. उत्तर-पत्रक पर वांछित सूचनायें भर दी हैं, तो तब तक प्रतीक्षा करें, जब तक आपको प्रश्न-पुस्तिका खोलने को नहीं कहा जाता ।
12. ओ.एम.आर. उत्तर-पत्रक (O.M.R. Answer Sheet) का मूल्यांकन ओ.एम.आर. उत्तर-पत्रक पर अभ्यर्थी द्वारा अंकित सीरीज कोड (A, B, C, D) के आधार पर ही किया जायेगा ।
13. प्रश्न-पुस्तिका (Question Booklet) में से ओ.एम.आर. उत्तर-पत्रक (O.M.R. Answer Sheet) निकालने के पश्चात् ओ.एम.आर. उत्तर-पत्रक एवं प्रश्न-पुस्तिका के सीरियल क्रमांक का मिलान अवश्य कर लें, यदि ओ.एम.आर. उत्तर-पत्रक एवं प्रश्न-पुस्तिका के सीरियल क्रमांक भिन्न-भिन्न हों, तो उन दोनों को तुरन्त अन्तरीक्षक (Invigilator) को वापस करके समान सीरियल क्रमांक की ओ.एम.आर. उत्तर-पत्रक एवं प्रश्न-पुस्तिका प्राप्त कर लें । यदि उक्तानुसार कार्यवाही नहीं की जाती है, तो उसके लिए अभ्यर्थी स्वयं जिम्मेदार होगा ।

जब तक कहा न जाय इस प्रश्न-पुस्तिका को न खोलें ।

महत्वपूर्ण : प्रश्न-पुस्तिका खोलने पर तुरन्त जाँच कर देख लें कि प्रश्न-पुस्तिका के सभी पेज भली-भाँति छपे हुए हैं । यदि प्रश्न-पुस्तिका पॉलीपैकड न हो अथवा कोई अन्य कमी हो, तो अन्तरीक्षक को दिखाकर उसी सीरीज की दूसरी प्रश्न-पुस्तिका प्राप्त कर लें ।

1. Which of the following frictional force is maximum ?

(a) Static friction	(b) Rolling friction
(c) Kinetic friction	(d) Sliding friction

2. A constant retarding force of 50 Newton is applied to a body of mass 20 kg moving initially with a speed of 15 m/s. How long does the body take to stop ?

(a) 3 seconds	(b) 4 seconds
(c) 5 seconds	(d) 6 seconds

3. A batsman hits back a ball straight in the direction of the bowler without changing its initial speed of 12 m/s. If the mass of the ball is 0.15 kg, determine the impulse imparted to the ball. (Assume linear motion of the ball).

(a) 1.8 Ns in the direction from the batsman to the bowler.	(b) 3.6 Ns in the direction from the batsman to the bowler.
(c) 3.6 Ns in the direction from the bowler to the batsman.	(d) 1.8 Ns in the direction from the bowler to the batsman.

4. A drop of water of mass 1.0 gm falling from a height of 1.0 km hits the ground with a speed of 50.0 m/s. The work done by the gravitational force and that of by the unknown resistive force are respectively : (Given that $g = 10.0 \text{ m/s}^2$)

(a) 1.25 J, 10.0 J	(b) -10.0 J, 8.75 J
(c) 10.0 J, - 8.75 J	(d) 87.5 J, 12.0 J

5. Which of the following statements are true ?

(i) Work done by friction over a closed path is zero.	(ii) No potential energy can be associated with friction.
(iii) The work energy theorem holds in all inertial frames.	(iv) The work energy theorem is independent of Newton's second law.
(a) (i) and (iv) only	(b) (ii), (iii) and (iv) only
(c) (iii) and (iv) only	(d) (ii) and (iii) only

6. The force on a particle of mass 10 gm is $(10 \hat{i} + 5 \hat{j})$ Newton. If it starts from rest what would be its position at time $t = 5$ seconds ?

(a) 12500 metre	(b) $(12500 \hat{i} + 6250 \hat{j})$ metre
(c) $(1250 \hat{i} + 3250 \hat{j})$ metre	(d) 6250 metre

- निम्न में से कौन सा घर्षण बल अधिकतम होता है ?
 (a) स्थैतिक घर्षण बल (b) रोलिंग घर्षण बल
 (c) गतिज घर्षण बल (d) स्लाइडिंग घर्षण बल
- 15 मी./से. की आरम्भिक चाल से गतिशील 20 किग्रा संहति के किसी पिण्ड पर 50 न्यूटन का स्थाई मंदन बल आरोपित किया गया है। पिण्ड को रुकने में कितना समय लगेगा ?
 (a) 3 सेकण्ड (b) 4 सेकण्ड
 (c) 5 सेकण्ड (d) 6 सेकण्ड
- एक बल्लेबाज किसी गेंद, जिसकी आरंभिक चाल 12 मी./से. है, में बिना परिवर्तन किए उस पर हिट लगाकर सीधे गेंदबाज की दिशा में वापस भेज देता है। यदि गेंद की संहति 0.15 किग्रा है, तो गेंद को दिया गया आवेग ज्ञात कीजिए। (गेंद की गति रैखिक मानिए)
 (a) 1.8 Ns बल्लेबाज से गेंदबाज की दिशा में (b) 3.6 Ns बल्लेबाज से गेंदबाज की दिशा में
 (c) 3.6 Ns गेंदबाज से बल्लेबाज की दिशा में (d) 1.8 Ns गेंदबाज से बल्लेबाज की दिशा में
- 1.0 किमी ऊँचाई से गिरती हुई 1.0 ग्राम द्रव्यमान की जल की बूँद 50.0 मी./से. की चाल से पृथ्वी से संघट्ट करती है। गुरुत्वीय बल तथा अज्ञात प्रतिरोधी बल द्वारा किया गया कार्य क्रमशः है : (दिया है, $g = 10.0$ मी./से.²)
 (a) 1.25 जूल, 10.0 जूल (b) -10.0 जूल, 8.75 जूल
 (c) 10.0 जूल, - 8.75 जूल (d) 87.5 जूल, 12.0 जूल
- निम्न में से कौन सा/से कथन सत्य है/हैं ?
 (i) घर्षण द्वारा किसी बन्द पथ में किया गया कार्य शून्य है।
 (ii) घर्षण से किसी भी स्थितिज ऊर्जा को सम्बद्ध नहीं किया जा सकता।
 (iii) कार्य-ऊर्जा प्रमेय सभी जड़त्वीय फ्रेमों में लागू होती है।
 (iv) कार्य-ऊर्जा प्रमेय न्यूटन के द्वितीय नियम से स्वतंत्र है।
 (a) केवल (i) और (iv) (b) केवल (ii), (iii) और (iv)
 (c) केवल (iii) और (iv) (d) केवल (ii) और (iii)
- 10 ग्राम द्रव्यमान के एक कण पर $(10 \hat{i} + 5 \hat{j})$ न्यूटन का बल लगा है। यदि यह विराम की अवस्था से चलना शुरू करता है तो 5 सेकण्ड के बाद इसकी स्थिति होगी :
 (a) 12500 मीटर (b) $(12500 \hat{i} + 6250 \hat{j})$ मीटर
 (c) $(1250 \hat{i} + 3250 \hat{j})$ मीटर (d) 6250 मीटर

7. Power delivered to a particle varies with time as $P = (3t^2 - 2t + 1)$ watt, where t is in seconds. The change in kinetic energy between $t = 3$ sec. and $t = 5$ sec. is –
- (a) 46 Joules (b) 84 Joules
(c) Zero (d) Infinite
8. If the momentum of a body is increased by 50%, its kinetic energy increases by :
- (a) 50% (b) 225%
(c) 125% (d) 150%
9. A ring of mass m and radius R (at rest) rolls (without slipping) down on inclined plane. If at the start, the centre of the ring is at a height h , the ring reaches the bottom with angular velocity ω given by :
- (a) $\sqrt{gh}$ (b) $\sqrt{g(h - R)}$
(c) $R^{-1} \sqrt{g(h - R)}$ (d) $R^2 \sqrt{g(h - R)}$
10. A particle of mass m moves under a force $F = 3x^2$ Newton along X-axis. If it moves from $x = 2$ metre to 4 metre, then the increase in its kinetic energy is :
- (a) 46 Joule (b) 56 Joule
(c) 66 Joule (d) 76 Joule
11. A ball moving with certain velocity collides with another identical ball at rest. After the perfectly elastic collision, both balls move in different directions. After collision the angle between the final velocities of the balls is :
- (a) $\frac{\pi}{8}$ (b) $\frac{\pi}{4}$
(c) $\frac{\pi}{2}$ (d) π
12. The energy needed to eject a 50 kg spacecraft from the surface of earth is :
(given escape velocity on earth is 11 km/s)
- (a) 3025×10^6 J (b) 130×10^6 J
(c) 275 J (d) 30×10^9 J
13. A body is moved along a straight line by a machine delivering constant power. The distance moved by a body in time t is directly proportional to -
- (a) t^2 (b) $t^{2/3}$
(c) $t^{3/2}$ (d) t^{-2}

7. किसी कण को दी गई शक्ति समय के साथ $P = (3t^2 - 2t + 1)$ वाट के रूप में परिवर्तित होती है, जहाँ t सेकण्ड में है। $t = 3$ से. और $t = 5$ से. के बीच गतिज ऊर्जा में परिवर्तन है
- (a) 46 जूल (b) 84 जूल
(c) शून्य (d) अनंत
8. यदि किसी पिण्ड का संवेग 50% बढ़ा दिया जाए, तो इसकी गतिज ऊर्जा बढ़ती है
- (a) 50% (b) 225%
(c) 125% (d) 150%
9. m द्रव्यमान तथा R त्रिज्या वाली एक (विराम अवस्था) रिंग (बिना फिसले) एक ढलान पर लुढ़कती है। यदि प्रारम्भ में रिंग का केंद्र h ऊँचाई पर हो, तो तल पर पहुँचते वक्त रिंग का कोणीय वेग ω होगा :
- (a) $\sqrt{gh}$ (b) $\sqrt{g(h-R)}$
(c) $R^{-1}\sqrt{g(h-R)}$ (d) $R^2\sqrt{g(h-R)}$
10. $F = 3x^2$ न्यूटन बल के प्रभाव में m द्रव्यमान का एक कण X -अक्ष पर गतिमान है। यदि यह $x = 2$ मी. से $x = 4$ मी. विस्थापित होता है, तो इसकी गतिज ऊर्जा में वृद्धि का मान है
- (a) 46 जूल (b) 56 जूल
(c) 66 जूल (d) 76 जूल
11. नियत वेग से गतिमान एक गेंद, अपनी जैसी ही दूसरी, विराम अवस्था वाली गेंद से टकराती है। पूर्णतः प्रत्यास्थ संघट्ट के उपरान्त दोनों गेंद अलग-अलग दिशाओं में गति करती हैं। संघट्ट के बाद गेंदों के वेगों के मध्य का कोण है
- (a) $\frac{\pi}{8}$ (b) $\frac{\pi}{4}$
(c) $\frac{\pi}{2}$ (d) π
12. एक 50 किग्रा के अंतरिक्षयान को पृथ्वी की सतह से निष्कासित करने के लिए आवश्यक ऊर्जा है :
(दिया है, पृथ्वी पर पलायन वेग = 11 किमी/से.)
- (a) 3025×10^6 जूल (b) 130×10^6 जूल
(c) 275 जूल (d) 30×10^9 जूल
13. एक नियत शक्ति देने वाली मशीन एक वस्तु को एक सीधी रेखा में चलाती है। वस्तु के द्वारा t समय में तय की गई दूरी समानुपाती है
- (a) t^2 के (b) $t^{2/3}$ के
(c) $t^{3/2}$ के (d) t^{-2} के

14. A particle is acted upon by a force of constant magnitude which is always perpendicular to the velocity of the particle. The motion of the particle takes place in a plane. It follows that :

- (I) Its velocity is constant.
- (II) Its acceleration is constant.
- (III) Its kinetic energy is constant.
- (IV) It moves in a circular path.

Which of the above points are correct ?

- (a) (I) and (IV)
- (b) (III) and (IV)
- (c) (I), (II) and (IV)
- (d) (II) and (IV)

15. A constant force 2.5 Newton accelerates a stationary particle of mass 25 gm through a displacement of 2.5 m. The work done and average power delivered are :

(given $\sqrt{500} = 22.36$)

- (a) 62.5 J and 14 W
- (b) 62.5 J and 28 W
- (c) 6.25 J and 28 W
- (d) 6.25 J and 14 W

16. Consider the following pairs :

Column A	Column B
(A) Time dilation	$t = t_0 / \sqrt{1 - v^2/c^2}$
(B) Length contraction	$L_0 = L / \sqrt{1 - v^2/c^2}$
(C) Total Energy	$E = \sqrt{p^2 c^2 + m^2 c^4}$
(D) Relativistic mass	$m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - v^2/c^2}}$

In the context of special theory of relativity, which of the above pairs are correct ?

(Note that symbols have their usual meanings).

- (a) (A) and (D)
- (b) (A), (B), (C), (D)
- (c) (A), (B) and (D)
- (d) (B), (C) and (D)

17. For an inelastic collision, which of the following statements are true ?

- 1. The interacting forces are conservative.
- 2. The interacting forces are non-conservative.
- 3. The total kinetic energy of the system remains unchanged.
- 4. The kinetic energy is changed during the event.
- 5. The total energy of the system is always conserved.

- (a) All 1, 2, 3, 4 and 5
- (b) Only 2 and 5
- (c) Only 1, 3 and 5
- (d) Only 2, 4 and 5

14. एक कण पर एक नियत परिमाण का बल लगता है जो हमेशा कण की गति के लम्बवत होता है। कण की गति एक समतल में है। इससे यह पता चलता है कि :

- (I) इसका वेग स्थिर है।
- (II) इसका त्वरण स्थिर है।
- (III) इसकी गतिज ऊर्जा स्थिर है।
- (IV) यह एक वृत्ताकार पथ पर चलता है।

उपर्युक्त बिन्दुओं में से कौन-कौन से सही हैं ?

- (a) (I) व (IV)
- (b) (III) व (IV)
- (c) (I), (II) व (IV)
- (d) (II) व (IV)

15. 2.5 न्यूटन का एक नियत बल 25 ग्राम के द्रव्यमान को 2.5 मी. विस्थापित करते हुए त्वरित करता है। किये गये कार्य तथा औसत शक्ति प्रदत्त का मान है : (दिया है $\sqrt{500} = 22.36$)

- (a) 62.5 J तथा 14 W
- (b) 62.5 J तथा 28 W
- (c) 6.25 J तथा 28 W
- (d) 6.25 J तथा 14 W

16. निम्नलिखित युग्मों पर विचार कीजिए :

स्तम्भ 'क'	स्तम्भ 'ख'
(A) समय विस्तार	$t = t_0 / \sqrt{1 - v^2/c^2}$
(B) लंबाई संकुचन	$L_0 = L \sqrt{1 - v^2/c^2}$
(C) कुल ऊर्जा	$E = \sqrt{p^2 c^2 + m^2 c^4}$
(D) सापेक्षीय द्रव्यमान	$m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - v^2/c^2}}$

सापेक्षिकता के विशिष्ट सिद्धान्त के संदर्भ में उपरोक्त में से कौन से युग्म सही हैं ? (ध्यान रखें कि चिह्नों के सामान्य अर्थ हैं)

- (a) (A) और (D)
- (b) (A), (B), (C) और (D)
- (c) (A), (B) और (D)
- (d) (B), (C) और (D)

17. एक अप्रत्यास्थ संघट्ट के लिए निम्न में से कौन से कथन सत्य हैं ?

- 1. अन्योन्यक्रिया करने वाले बल संरक्षी हैं।
- 2. अन्योन्यक्रिया करने वाले बल असंरक्षी हैं।
- 3. निकाय की कुल गतिज ऊर्जा अपरिवर्तित रहती है।
- 4. घटना के दौरान गतिज ऊर्जा परिवर्तित होती है।
- 5. निकाय की कुल ऊर्जा सदैव संरक्षित रहती है।

- (a) सभी 1, 2, 3, 4 व 5
- (b) केवल 2 व 5
- (c) केवल 1, 3 व 5
- (d) केवल 2, 4 व 5

18. The Hamilton's canonical equation of motion in terms of Poisson brackets are :
- (a) $\dot{q} = \{q, H\}, \dot{p} = \{p, H\}$ (b) $\dot{q} = \{H, q\}, \dot{p} = \{p, H\}$
(c) $\dot{q} = \{p, H\}, \dot{p} = \{q, H\}$ (d) $\dot{q} = \{H, q\}, \dot{p} = \{H, p\}$
19. If the Lagrangian does not depend on time explicitly, then
- (a) the Hamiltonian is constant. (b) the Hamiltonian cannot be constant.
(c) the kinetic energy is constant. (d) the potential energy is constant.
20. If a Lagrangian of a particle moving in one direction is given by $L = \frac{\dot{x}^2}{8x} - V(x)$
The Hamiltonian of this particle is :
- (a) $\frac{x p^2}{2} + V(x)$ (b) $x p^2 + V(x)$
(c) $2x p^2 + V(x)$ (d) $4x p^2 + V(x)$
21. A Canonical transformation relates the old coordinates (q, p) to the new ones (Q, P) by
 $Q = 2q^2$ and $P = \frac{p}{4q}$. The corresponding time-independent generating function will be
- (a) $q^2 P$ (b) $q P^2$
(c) $2q P^2$ (d) $2q^2 P$
22. The Hamilton – Jacobi equation for Hamiltonian H (q, p, t) with generating function S (q, t) is :
- (a) $H\left(q, \frac{\partial S}{\partial q}, t\right) + \frac{\partial S}{\partial t} = 0$ (b) $\frac{\partial^2 S}{\partial q^2} + H = 0$
(c) $\frac{\partial S}{\partial q} = p$ (d) $H(q, p, t) + S(q, t) = 0$
23. For a periodic one degree of freedom system, the action variable is defined as
- (a) $J = \oint q \, dp$ (b) $J = \oint p \, dq$
(c) $J = \oint p \, dt$ (d) $J = \oint q \, dt$
24. At what speed does the kinetic energy of a particle equals to its rest mass energy ?
- (a) $\frac{c}{2}$ (b) $\frac{c\sqrt{3}}{2}$
(c) $c\sqrt{3}$ (d) $0.1 c$

18. पॉइसन ब्रैकेट के पदों में हैमिल्टन की कैनोनिकल गति समीकरण है

- (a) $\dot{q} = \{q, H\}, \dot{p} = \{p, H\}$ (b) $\dot{q} = \{H, q\}, \dot{p} = \{p, H\}$
(c) $\dot{q} = \{p, H\}, \dot{p} = \{q, H\}$ (d) $\dot{q} = \{H, q\}, \dot{p} = \{H, p\}$

19. यदि लैग्रेंजियन स्पष्ट रूप से समय पर निर्भर नहीं करता है, तो

- (a) हैमिल्टोनियन नियत है। (b) हैमिल्टोनियन नियत नहीं हो सकता।
(c) गतिज ऊर्जा नियत है। (d) स्थितिज ऊर्जा नियत है।

20. एक दिशा में गतिमान कण का लैग्रेंजियन दिया है $L = \frac{\dot{x}^2}{8x} - V(x)$ इस कण के लिए हैमिल्टोनियन का मान होगा

- (a) $\frac{x p^2}{2} + V(x)$ (b) $x p^2 + V(x)$
(c) $2x p^2 + V(x)$ (d) $4x p^2 + V(x)$

21. एक विहित (कैनोनिकल) रूपान्तरण पुराने निर्देशांकों (q, p) को नये निर्देशांकों (Q, P) से $Q = 2q^2$ तथा $P = \frac{p}{4q}$ द्वारा संबंधित करता है। तदनुसार समय-स्वतंत्र जनक फलन होगा

- (a) $q^2 P$ (b) $q P^2$
(c) $2q P^2$ (d) $2q^2 P$

22. जनक फलन S (q, t) के साथ हैमिल्टोनियन H (q, p, t) के लिए हैमिल्टन – जैकोबी समीकरण है

- (a) $H\left(q, \frac{\partial S}{\partial q}, t\right) + \frac{\partial S}{\partial t} = 0$ (b) $\frac{\partial^2 S}{\partial q^2} + H = 0$
(c) $\frac{\partial S}{\partial q} = p$ (d) $H(q, p, t) + S(q, t) = 0$

23. एक आवर्ती एकल स्वतंत्रता की कोटि वाले तंत्र के लिए परिवर्ती एक्शन परिभाषित होता है

- (a) $J = \oint q dp$ से (b) $J = \oint p dq$ से
(c) $J = \oint p dt$ से (d) $J = \oint q dt$ से

24. किस गति पर एक कण की गतिज ऊर्जा उसकी स्थिर द्रव्यमान ऊर्जा के बराबर होती है ?

- (a) $\frac{c}{2}$ (b) $\frac{c\sqrt{3}}{2}$
(c) $c\sqrt{3}$ (d) $0.1 c$

25. A particle is placed in the potential $V(x) = \frac{1}{2} kx^2 - \frac{\lambda}{3} x^3$

Where k and λ are positive constants. Then which of the following options is correct ?

- (a) $x = 0$ and $x = \frac{k}{\lambda}$ are points of stable equilibrium.
- (b) $x = 0$ and $x = \frac{k}{\lambda}$ are points of unstable equilibrium.
- (c) $x = 0$ is a point of stable equilibrium and $x = \frac{k}{\lambda}$ is a point of unstable equilibrium.
- (d) There are no points of stable or unstable equilibrium.
26. Which of the following is an equation of motion in Poisson's bracket notation ?
- (a) $[q_j, H] = \dot{p}_j$ (b) $[q_j, H] = \dot{q}_j$
- (c) $[p_j, H] = \dot{q}_j$ (d) $[p_j, H] = \dot{p}_j$
27. Consider three inertial frame of reference A, B and C. The frame B moves with a velocity $\frac{c}{2}$, with respect to A and C moves with a velocity $\frac{c}{10}$ with respect to B in the same direction. The velocity of C as measured in A is :
- (a) $\frac{4c}{7}$ (b) $\frac{3c}{7}$
- (c) $\frac{3c}{5}$ (d) $\frac{\sqrt{3}}{7} c$
28. If H is the Hamiltonian for a free particle with mass m , the commutator $[x, [x, H]]$ is :
- (a) $\frac{\hbar^2}{m}$ (b) $\frac{-\hbar^2}{m}$
- (c) $\frac{-\hbar^2}{2m}$ (d) $\frac{\hbar^2}{2m}$
29. Which of the following transformation is Canonical ?
1. $e^Q = \frac{\sin p}{p}$, $P = q \cot p$
2. $Q = \frac{(p+q)}{\sqrt{2}}$, $P = \frac{(p-q)}{\sqrt{2}}$
- (a) Only 1 (b) Only 2
- (c) Neither 1 nor 2 (d) Both 1 and 2

25. कोई कण विभव $V(x) = \frac{1}{2} kx^2 - \frac{\lambda}{3} x^3$ में रखा गया है। जहाँ k व λ धनात्मक नियतांक हैं। तब निम्नलिखित विकल्पों में से कौन सा सही है ?
- (a) $x = 0$ एवं $x = \frac{k}{\lambda}$ स्थायी साम्यावस्था के बिंदु हैं।
 (b) $x = 0$ एवं $x = \frac{k}{\lambda}$ अस्थायी साम्यावस्था के बिंदु हैं।
 (c) $x = 0$ स्थायी साम्यावस्था का बिंदु है और $x = \frac{k}{\lambda}$ अस्थायी साम्यावस्था का बिंदु है।
 (d) स्थायी या अस्थायी साम्यावस्था के कोई बिंदु नहीं हैं।
26. निम्न में से पॉइसन ब्रैकेट निरूपण में गति का समीकरण कौन सा है ?
- (a) $[q_j, H] = \dot{p}_j$ (b) $[q_j, H] = \dot{q}_j$
 (c) $[p_j, H] = \dot{q}_j$ (d) $[p_j, H] = p_j$
27. A, B एवं C तीन जड़त्वीय निर्देश फ्रेम हैं। फ्रेम B, A के सापेक्ष $\frac{c}{2}$ से गति करता है एवं C, B के सापेक्ष $\frac{c}{10}$ गति से उसी दिशा में चलता है। A में C की क्या गति मापी जाएगी ?
- (a) $4\frac{c}{7}$ (b) $3\frac{c}{7}$
 (c) $3\frac{c}{5}$ (d) $\frac{\sqrt{3}}{7} c$
28. यदि m द्रव्यमान के एक स्वतंत्र कण का हैमिल्टोनियन H हो, तो कम्यूटेटर $[x, [x, H]]$ है
- (a) $\frac{\hbar^2}{m}$ (b) $\frac{-\hbar^2}{m}$
 (c) $\frac{-\hbar^2}{2m}$ (d) $\frac{\hbar^2}{2m}$
29. निम्नलिखित में से कौन सा रूपान्तरण कैनोनिकल है ?
1. $e^Q = \frac{\sin p}{p}$, $P = q \cot p$
 2. $Q = \frac{(p+q)}{\sqrt{2}}$, $P = \frac{(p-q)}{\sqrt{2}}$
- (a) केवल 1 (b) केवल 2
 (c) न तो 1 न ही 2 (d) 1 व 2 दोनों

30. A particle is constrained to move along the inner surface of a fixed hemispherical bowl. The number of degree of freedom of the particle is :
- (a) 4 (b) 3
(c) 1 (d) 2
31. A spring of force constant k is cut into two pieces such that one piece is double the length of the other. Then the long piece will have a force constant
- (a) $3k$ (b) $\frac{3}{2}k$
(c) $\frac{2}{3}k$ (d) $6k$
32. At what temperature will the velocity of sound be double its value at 273 K ?
- (a) 1092 K (b) 952 K
(c) 992 K (d) 1052 K
33. How many times more intense is a 60 dB sound than a 30 dB sound ?
- (a) 2 (b) 100
(c) 1000 (d) 4
34. A uniform rod of length 14.7 m is suspended through one end and is set into oscillations with small amplitude. The time period of oscillations is :
- (a) 5.78 sec. (b) 6.28 sec.
(c) 6.78 sec. (d) 7.28 sec.
35. According to Noether's theorem and symmetries; match the columns of the following table:

Column A	Column B
1. Homogeneity of space	a. Translational invariance of L
2. Isotropy of space	b. Rotational invariance of L
3. Homogeneity of time	c. L is not explicit function of time

Select the correct answer using the code given below :

Code :

- (a) 1-b, 2-a, 3-c (b) 1-a, 2-b, 3-c
(c) 1-a, 2-c, 3-b (d) 1-c, 2-a, 3-b

30. एक अर्द्धगोलाकार कटोरे की आन्तरिक सतह के अनुदिश एक कण गति करने के लिए बाध्य है। कण की स्वातंत्र्य कोटि होगी
- (a) 4 (b) 3
(c) 1 (d) 2
31. बल स्थिरांक k वाली एक स्प्रिंग को दो टुकड़ों में इस प्रकार काटा जाता है कि एक टुकड़ा दूसरे टुकड़े की लंबाई का दोगुना है, तो लंबे टुकड़े का बल नियतांक होगा :
- (a) $3k$ (b) $\frac{3}{2}k$
(c) $\frac{2}{3}k$ (d) $6k$
32. किस तापमान पर ध्वनि का वेग 273 K पर इसके मान का दोगुना हो जाएगा ?
- (a) 1092 K (b) 952 K
(c) 992 K (d) 1052 K
33. 60 dB की ध्वनि, 30 dB की ध्वनि से कितने गुना तीव्र है ?
- (a) 2 (b) 100
(c) 1000 (d) 4
34. 14.7 मीटर लम्बाई की एकसमान मोटी छड़ एक सिरे से लटकी हुई है तथा छोटे आयाम से दोलित है। दोलनों का आवर्तकाल है
- (a) 5.78 सेकण्ड (b) 6.28 सेकण्ड
(c) 6.78 सेकण्ड (d) 7.28 सेकण्ड
35. नोथर्स प्रमेय एवं सममिति के अनुसार, निम्न सूची के स्तम्भों का मिलान कीजिए :

स्तम्भ A

स्तम्भ B

- | | |
|----------------------|-----------------------------------|
| 1. आकाश की समरूपता | a. L की रेखीय अपरिवर्तनीयता |
| 2. आकाश की समदैशिकता | b. L की घूर्णन अपरिवर्तनीयता |
| 3. समय की समरूपता | c. L समय का स्पष्ट फलन नहीं है। |

नीचे दिए गए कूट का प्रयोग करके सही उत्तर चुनिए :

कूट :

- (a) 1-b, 2-a, 3-c (b) 1-a, 2-b, 3-c
(c) 1-a, 2-c, 3-b (d) 1-c, 2-a, 3-b

36. Potential energy of a vibrating body of mass m kg is given by

$$U = 2 \pi^2 x^2 + 9 \text{ Joule / kg.}$$

Calculate the time period of motion.

- (a) $2\pi^2$ seconds (b) 2π seconds
(c) 4π seconds (d) 1 second
37. The energy of a simple pendulum is 1 Joule, when its length is 2 metre and amplitude of motion is 3 cm. Calculate its energy when its amplitude is not changed but length is changed to 1 metre.
- (a) 4 Joules (b) 3 Joules
(c) 1 Joule (d) 2 Joules
38. The equation for displacement of a point on a damped oscillator is given by $x = 5 e^{-0.25 t} \sin \left(\frac{\pi}{2} \right) t$ metre.
- Find the velocity of the oscillating point at $t = \frac{T}{4}$. ($e^{-0.25} = 0.779$)
- (a) -0.974 m/s (b) $+0.974$ m/s
(c) -2.948 m/s (d) $+2.948$ m/s
39. The displacement of the motion of a particle is represented by equation $y = A \sin \omega t + B \cos \omega t$.
- The motion of particle is :
- (a) Oscillatory but not S.H.M. (b) S.H.M. with amplitude A
(c) S.H.M. with amplitude $A + B$ (d) S.H.M. with amplitude $\sqrt{A^2 + B^2}$
40. The maximum acceleration of a body executing simple harmonic motion is a and maximum velocity is v_0 . The amplitude is given by
- (a) v_0^2 / a_0 (b) $v_0^2 / 2 a_0$
(c) $2 v_0^2 / a_0$ (d) $v_0^2 / 4 a_0$
41. At what displacement, the kinetic energy of a simple harmonic oscillator is half of its energy ? (a is the maximum displacement)
- (a) a (b) $a/2$
(c) $a/\sqrt{2}$ (d) $a/4$

36. एक कम्पनशील वस्तु की स्थितिज ऊर्जा जिसका द्रव्यमान m किग्रा है, दी गयी है

$$U = 2 \pi^2 x^2 + 9 \text{ जूल/किग्रा}$$

गति का आवर्तकाल ज्ञात करिए ।

- (a) $2\pi^2$ सेकण्ड (b) 2π सेकण्ड
(c) 4π सेकण्ड (d) 1 सेकण्ड

37. एक सरल लोलक की ऊर्जा 1 जूल है जब इसकी लम्बाई 2 मीटर एवं गति का आयाम 3 सेमी है । यदि इसके आयाम में कोई परिवर्तन न हो एवं लम्बाई 1 मीटर कर दी जाए तो इसकी ऊर्जा की गणना कीजिए ।

- (a) 4 जूल (b) 3 जूल
(c) 1 जूल (d) 2 जूल

38. एक बिंदु पर अवमन्दित दोलित्र के लिए विस्थापन का समीकरण निम्न प्रकार से दिया जाता है :

$$x = 5 e^{-0.25 t} \sin \left(\frac{\pi}{2} \right) t \text{ मीटर}$$

$t = \frac{T}{4}$ पर दोलन कर रहे बिन्दु का वेग ज्ञात कीजिए । ($e^{-0.25} = 0.779$)

- (a) -0.974 मी./से. (b) $+0.974$ मी./से.
(c) -2.948 मी./से. (d) $+2.948$ मी./से.

39. किसी गतिमान कण के विस्थापन को निम्न समीकरण द्वारा प्रस्तुत किया जाता है :

$$y = A \sin \omega t + B \cos \omega t$$

कण की गति है :

- (a) दोलनी, परंतु सरल आवर्त गति नहीं
(b) सरल आवर्त गति, आयाम A के साथ
(c) सरल आवर्त गति, आयाम A + B के साथ
(d) सरल आवर्त गति, आयाम $\sqrt{A^2 + B^2}$ के साथ

40. एक सरल आवर्त गति कर रहे पिण्ड का अधिकतम त्वरण a_0 है तथा अधिकतम वेग v_0 है । आयाम का मान होगा

- (a) v_0^2 / a_0 (b) $v_0^2 / 2 a_0$
(c) $2 v_0^2 / a_0$ (d) $v_0^2 / 4 a_0$

41. एक सरल आवर्ती दोलक की गतिज ऊर्जा, किस विस्थापन पर इसकी सम्पूर्ण ऊर्जा के आधे के बराबर होगी ? (जहाँ a अधिकतम विस्थापन है)

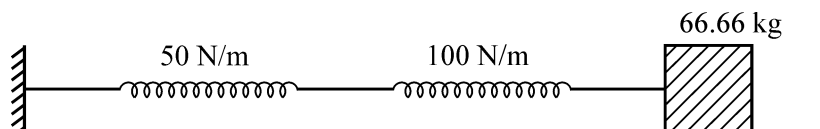
- (a) a (b) $a/2$
(c) $a/\sqrt{2}$ (d) $a/4$

42. Mass of a planet is two times the mass of earth. Radius of the planet is half the radius of earth. Calculate gravitational acceleration at the surface of planet.

(Acceleration due to gravity on the surface of the earth is g .)

- (a) $4g$ (b) $8g$
(c) $2g$ (d) g

43. A series combination of two springs is given below. Spring constants of springs are 50 Newton/m and 100 Newton/m. Determine the time period of oscillations of the 66.66 kg mass.



- (a) $2\sqrt{2} \pi$ second (b) 2π second
(c) $\sqrt{2} \pi$ second (d) $2\sqrt{3} \pi$ second

44. The apparent frequency of a tone, when a listener moves towards a stationary source with a velocity 40 m/s is 200 Hz. When the listener moves away from the same source with same speed, the apparent frequency of the same tone is 160 Hz. The velocity of sound in air is :

- (a) 320 m/s (b) 380 m/s
(c) 300 m/s (d) 360 m/s

45. Consider the following statements :

1. Doppler effect in sound is asymmetrical.
2. Doppler effect in sound is symmetrical.
3. Doppler effect in light is symmetrical.
4. Doppler effect in light is asymmetrical.

Which of the statements given above are correct ?

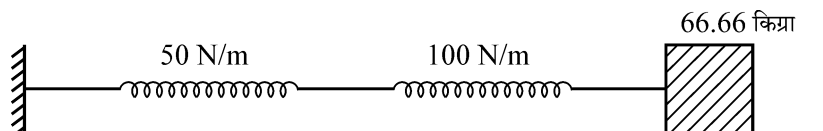
- (a) Only 1 and 3 (b) Only 1 and 4
(c) Only 2 and 3 (d) Only 2 and 4

46. A person is standing on a railway platform. An engine while approaching the platform blows a whistle of pitch 660 Hz. The speed of the engine is 72 km/hr, velocity of sound = 350 m/sec. Calculate the apparent pitch of the whistle as heard by the person.

- (a) 700 hertz (b) 660 hertz
(c) 1010 hertz (d) 310 hertz

42. किसी ग्रह का द्रव्यमान पृथ्वी के द्रव्यमान का 2 गुना तथा त्रिज्या आधी है। उस ग्रह के सतह पर गुरुत्वीय त्वरण का मान ज्ञात कीजिए। (g पृथ्वी की सतह पर गुरुत्वीय त्वरण है)
- (a) 4 g (b) 8 g
(c) 2 g (d) g

43. दो स्प्रिंगों को श्रेणीक्रम में निम्नानुसार जोड़ा गया है। स्प्रिंगों के कमानी स्थिरांक 50 न्यूटन/मी. एवं 100 न्यूटन/मी. हैं। एक 66.66 किलोग्राम के द्रव्यमान के दोलनों का आवर्तकाल ज्ञात कीजिए।



- (a) $2\sqrt{2}\pi$ सेकण्ड (b) 2π सेकण्ड
(c) $\sqrt{2}\pi$ सेकण्ड (d) $2\sqrt{3}\pi$ सेकण्ड
44. एक स्वर की आभासी आवृत्ति, जब एक श्रोता 40 m/s वेग के साथ एक स्थिर स्रोत की ओर बढ़ता है, 200 Hz होती है। जब श्रोता समान गति के साथ उसी स्रोत से दूर जाता है, तो उसी स्वर की आवृत्ति 160 Hz होती है। हवा में ध्वनि का वेग है
- (a) 320 मी./से. (b) 380 मी./से.
(c) 300 मी./से. (d) 360 मी./से.

45. निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए :

1. ध्वनि में डॉप्लर प्रभाव असममित होता है।
2. ध्वनि में डॉप्लर प्रभाव सममित होता है।
3. प्रकाश में डॉप्लर प्रभाव सममित होता है।
4. प्रकाश में डॉप्लर प्रभाव असममित होता है।

उपर्युक्त कथनों में कौन-कौन से सही हैं ?

- (a) केवल 1 और 3 (b) केवल 1 और 4
(c) केवल 2 और 3 (d) केवल 2 और 4
46. एक व्यक्ति एक रेलवे प्लेटफॉर्म पर खड़ा है। प्लेटफॉर्म की ओर बढ़ रहा एक इंजन 660 हर्ट्ज तारत्व की सीटी बजाता है। इंजन की चाल 72 किमी / घण्टा है, ध्वनि की चाल = 350 मी./से. व्यक्ति द्वारा सुनी गई सीटी के आभासी तारत्व की गणना कीजिए।
- (a) 700 हर्ट्ज (b) 660 हर्ट्ज
(c) 1010 हर्ट्ज (d) 310 हर्ट्ज

47. Average distance of two planets from sun are 10^{11} m and 10^{13} m. Calculate ratio of their time periods of revolution around sun.
- (a) 1 : 1000 (b) 1 : 100
(c) 100 : 1 (d) 1000 : 1

48. A person is standing on earth surface at 45° latitude. Calculate gravitational acceleration at the place. Angular velocity of earth is 7.3×10^{-5} rad/sec. and radius of earth is 6.4×10^6 m ($g = 9.8$ m/sec²).
- (a) 9.78 m/s² (b) 9.817 m/s²
(c) 9.80 m/s² (d) 9.61 m/s²

49. Consider the following statements :

1. The force of gravity is a conservative force.
2. Gravitational potential energy is given as $V = -\frac{GMm}{r}$
3. Binding energy of the satellite is given as : $-\frac{GMm}{2r}$

Which of the statements given above are correct ?

- (a) 1, 2 and 3 (b) 1 and 2 only
(c) 1 and 3 only (d) 2 and 3 only
50. A body weighs 63 Newton on the surface of the earth. What is the gravitational force on it due to the earth at a height equal to half the radius of the earth ?
- (a) 63 Newton (b) 28 Newton
(c) 31.5 Newton (d) 14 Newton

51. Consider the following pairs :

Physical Quantity	Dimensions
1. Gravitational Constant	$[M^{-1} L^3 T^{-2}]$
2. Gravitational Potential Energy	$[M L^2 T^{-2}]$
3. Gravitational Potential	$[L^2 T^{-2}]$

How many of the above pairs are correctly matched ?

- (a) Only 1 (b) Only 2
(c) All the 1, 2, 3 (d) None
52. A particle is fired vertically upward with a speed of 9.8 km/sec. Find the maximum height attained by the particle. Radius of earth = 6400 km and g at the surface = 9.8 m/sec². Consider only earth's gravitation :
- (a) 20,900 km (b) 36,000 km
(c) 35,800 km (d) 10,450 km

47. सूर्य से दो ग्रहों की औसत दूरियाँ क्रमशः 10^{11} मीटर एवं 10^{13} मीटर हैं। इन ग्रहों के सूर्य के चारों ओर परिक्रमण कालों का अनुपात ज्ञात कीजिए।

(a) 1 : 1000

(b) 1 : 100

(c) 100 : 1

(d) 1000 : 1

48. एक व्यक्ति पृथ्वी की सतह के 45° अक्षांश पर खड़ा है। उस स्थान पर गुरुत्वीय त्वरण का मान ज्ञात कीजिए। पृथ्वी का कोणीय वेग 7.3×10^{-5} रेडियन/सेकण्ड है एवं पृथ्वी की त्रिज्या 6.4×10^6 मी. है। ($g = 9.8$ मी./से.²)

(a) 9.78 मी./से.²

(b) 9.817 मी./से.²

(c) 9.80 मी./से.²

(d) 9.61 मी./से.²

49. निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए :

1. गुरुत्व बल एक संरक्षी बल है।

2. गुरुत्वीय स्थितिज ऊर्जा का मान होता है $V = -\frac{GMm}{r}$

3. एक उपग्रह की बन्धन ऊर्जा इस प्रकार दी जाती है : $-\frac{GMm}{2r}$

उपर्युक्त कथनों में से कौन सा सही है ?

(a) 1, 2 और 3

(b) केवल 1 और 2

(c) केवल 1 और 3

(d) केवल 2 और 3

50. पृथ्वी की सतह पर किसी वस्तु का भार 63 न्यूटन है। पृथ्वी की त्रिज्या की आधी ऊँचाई पर पृथ्वी के कारण इस वस्तु पर लगने वाला गुरुत्वाकर्षण बल क्या होगा ?

(a) 63 न्यूटन

(b) 28 न्यूटन

(c) 31.5 न्यूटन

(d) 14 न्यूटन

51. निम्नलिखित युग्मों पर विचार कीजिए :

भौतिक राशि

विमाएँ

1. गुरुत्वीय स्थिरांक

$[M^{-1}L^3T^{-2}]$

2. गुरुत्वीय स्थितिज ऊर्जा

$[ML^2T^{-2}]$

3. गुरुत्वीय विभव

$[L^2T^{-2}]$

उपरोक्त युग्मों में से कितने सही सुमेलित हैं ?

(a) केवल 1

(b) केवल 2

(c) सभी 1, 2, 3

(d) कोई भी नहीं

52. एक कण को 9.8 किमी./से. की गति से ऊर्ध्वाधर ऊपर की ओर फेंका जाता है। कण द्वारा प्राप्त अधिकतम ऊँचाई ज्ञात कीजिए। पृथ्वी की त्रिज्या = 6400 किमी और पृथ्वी की सतह पर $g = 9.8$ मी./से.²। केवल पृथ्वी के गुरुत्वाकर्षण पर विचार करें।

(a) 20,900 किमी.

(b) 36,000 किमी.

(c) 35,800 किमी.

(d) 10,450 किमी.

53. A rocket starts vertically upward with speed v_0 . Its speed v at a height h will be given by :

$$(a) \quad v_0^2 - v^2 = \frac{2gh}{1 + \frac{h}{R}}$$

$$(b) \quad v_0^2 - v^2 = \frac{1 + \frac{h}{R}}{2gh}$$

$$(c) \quad v_0^2 - v^2 = \frac{1 - \frac{h}{R}}{2gh}$$

$$(d) \quad v_0^2 + v^2 = 2 \left(1 - \frac{h}{R}\right) gh$$

54. If v is the velocity with which a body is projected and v_0 is the orbital velocity, consider the following statements (v_e is escape velocity)

1. If $v < v_0$ the body falls back to earth.
2. If $v = v_0$ the body describes a circular path.
3. If $v_0 < v < v_e$ the body describes an elliptical orbit.
4. If $v > v_e$ the body escapes along a parabolic path.

Choose the correct options from the code given below :

Code :

(a) 1, 2 and 3 only

(b) 2, 3 and 4 only

(c) 1, 3 and 4 only

(d) 1, 2, 3 and 4

55. Consider the following statements :

1. Orbital velocity of satellite is independent of its mass.
2. Time period of a satellite is dependent of its mass.
3. Orbital velocity of satellite is directly proportional to square root of mass of central body.

Which of the statements given above are correct ?

(a) 1 and 2 only

(b) 1 and 3 only

(c) 2 and 3 only

(d) 1, 2 and 3

56. Consider the following statements :

1. Gravitational acceleration is minimum at equator.
2. A body weighs maximum at poles.
3. Kepler's second law (law of area) of planetary motion is based on conservation of linear momentum.

Which of the statements given above are correct ?

(a) 1 and 2 only

(b) 1 and 3 only

(c) 2 and 3 only

(d) 1, 2 and 3

53. एक रॉकेट का ऊर्ध्वाधर ऊपर की ओर वेग v_0 से प्रारम्भ करता है। इसका वेग v , ऊँचाई h पर दिया जायेगा

$$(a) \quad v_0^2 - v^2 = \frac{2gh}{1 + \frac{h}{R}}$$

$$(b) \quad v_0^2 - v^2 = \frac{1 + \frac{h}{R}}{2gh}$$

$$(c) \quad v_0^2 - v^2 = \frac{1 - \frac{h}{R}}{2gh}$$

$$(d) \quad v_0^2 + v^2 = 2 \left(1 - \frac{h}{R}\right) gh$$

54. यदि v वेग से एक वस्तु प्रक्षेपित की जाती है तथा v_0 कक्षीय वेग हो, (v_e पलायन वेग हो तो) निम्न कथनों पर विचार करें :

1. यदि $v < v_0$ वस्तु वापस पृथ्वी पर गिरेगी।
2. यदि $v = v_0$ वस्तु गोलाकार गति करेगी।
3. यदि $v_0 < v < v_e$ वस्तु दीर्घ वृत्ताकार कक्षा में गति करेगी।
4. यदि $v > v_e$ वस्तु एक परवलयीय पथ पर पलायन करेगी।

नीचे दिए गए कूट से सही विकल्प चुनें :

कूट :

(a) केवल 1, 2 और 3

(b) केवल 2, 3 और 4

(c) केवल 1, 3 और 4

(d) 1, 2, 3 और 4

55. निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए :

1. कक्षीय वेग का मान उपग्रह के द्रव्यमान से स्वतंत्र होता है।
2. परिक्रमण काल उपग्रह के द्रव्यमान से स्वतंत्र नहीं है।
3. उपग्रह का कक्षीय वेग केन्द्रीय पिण्ड के द्रव्यमान के वर्गमूल के समानुपाती होता है।

उपर्युक्त कथनों में कौन-कौन से सही हैं ?

(a) केवल 1 और 2

(b) केवल 1 और 3

(c) केवल 2 और 3

(d) 1, 2 और 3

56. निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए :

1. विषुवत रेखा पर गुरुत्वीय त्वरण न्यूनतम होता है।
2. किसी वस्तु का भार ध्रुवों पर अधिकतम होता है।
3. कैप्लर का उपग्रहीय गति का द्वितीय नियम (क्षेत्रफल का नियम) रेखीय संवेग संरक्षण पर आधारित है।

उपर्युक्त कथनों में से कौन सा सही है ?

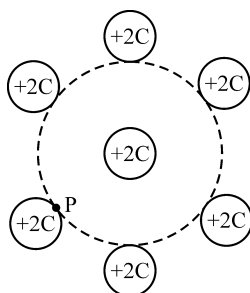
(a) केवल 1 और 2

(b) केवल 1 और 3

(c) केवल 2 और 3

(d) केवल 1, 2 और 3

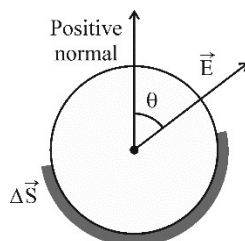
57. In the charge distribution shown in fig. the electric field at Gaussian surface (shown in dotted lines) will be due to total charge :



- (a) 14 C (b) 2 C
(c) 6 C (d) 10 C
58. A (physical) electric dipole consists of two equal and opposite charges ($\pm q$) separated by a distance d . If we put together a pair of equal and opposite dipoles to make a quadrupole, the potential (at large distance $r \gg d$) behaves as :

- (a) $V \propto \frac{1}{r}$ (b) $V \propto \frac{1}{r^2}$
(c) $V \propto \frac{1}{r^3}$ (d) $V \propto \frac{1}{r^4}$

59. $\Delta \vec{S}$ is a plane surface of area ΔS and $\vec{E}$ is a uniform electric field in space (Fig).



Consider the following statements :

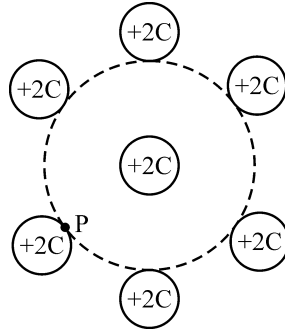
Statement I : The quantity $\Delta \phi = \vec{E} \cdot \Delta \vec{S} = E \Delta S \cos \theta$ is called the electric flux through the surface.

Statement II : If electric field is parallel to plane of surface, $\Delta \phi = 0$.

Code :

- (a) Statement I is correct but Statement II is wrong.
(b) Both Statement I and II are correct.
(c) Statement II is correct but Statement I is wrong.
(d) Statement II and I, both are not correct.

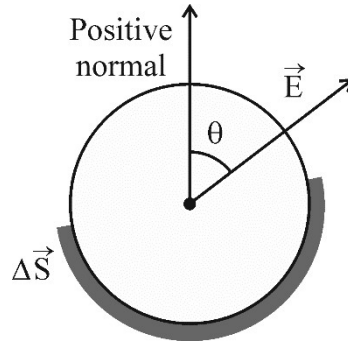
57. चित्र में दिखाए गए आवेश वितरण में गॉसियन सतह (बिन्दुदार रेखाओं में दिखाया गया है) पर विद्युत क्षेत्र कुल आवेश के कारण होगा



- (a) $14 C$ (b) $2 C$
(c) $6 C$ (d) $10 C$
58. एक (भौतिक) वैद्युत द्विध्रुव में दो बराबर और विपरीत आवेश ($\pm q$) होते हैं जो एक-दूसरे से d दूरी से अलग होते हैं। अगर हम बराबर और विपरीत द्विध्रुवों की एक जोड़ी रखकर चतुर्ध्रुव बनाते हैं, तो विभव (लंबी दूरी $r \gg d$ पर) इस तरह से व्यवहार करता है :

- (a) $V \propto \frac{1}{r}$ (b) $V \propto \frac{1}{r^2}$
(c) $V \propto \frac{1}{r^3}$ (d) $V \propto \frac{1}{r^4}$

59. $\Delta \vec{S}$ क्षेत्रफल ΔS का एक समतल सतह है तथा $\vec{E}$ स्पेस में एकसमान वैद्युत क्षेत्र है।



निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए :

कथन I : मात्रा $\Delta \phi = \vec{E} \cdot \Delta \vec{S} = E \Delta S \cos \theta$ सतह से सम्बद्ध वैद्युत फ्लक्स कहलाता है।

कथन II : यदि वैद्युत क्षेत्र सतह के समानान्तर हो, $\Delta \phi = 0$

कूट :

- (a) कथन I सही है, परन्तु कथन II गलत है।
(b) कथन I और II दोनों सही हैं।
(c) कथन II सही है, परन्तु कथन I गलत है।
(d) कथन II और I दोनों सही नहीं हैं।

60. Which of the statements are correct ?

1. No work is done in moving a test charge from one point to another on an equipotential surface.
2. The electric field is parallel to the equipotential surface.
3. Two equipotential surface cannot intersect.
4. Equipotential surface does not tell about the nature of electric field.

Select the correct answer using the code below :

Code :

- | | |
|------------------|------------------|
| (a) Only 1 and 2 | (b) Only 1 and 3 |
| (c) Only 3 and 4 | (d) Only 1 and 4 |

61. Choose the correct statement :

If, a proton and an electron are placed in a uniform electric field. Then

1. The electric forces acting on them will be equal.
2. The magnitude of the forces will be equal.
3. Their acceleration will be equal.
4. The magnitudes of their accelerations will be equal.

- | | |
|------------|------------|
| (a) Only 1 | (b) Only 2 |
| (c) Only 3 | (d) Only 4 |

62. An HCl molecule has a dipole moment of 3.4×10^{-30} coulomb metre. Assuming that equal and opposite charges lie on the two atoms to form a dipole, what is the magnitude of this charge ? The separation between the two atoms of HCl is 1 Å.

- | | |
|-----------------------------|-----------------------------|
| (a) 3.4×10^{-30} C | (b) 3.4×10^{-20} C |
| (c) 3.4×10^{-40} C | (d) 3.4 C |

63. A capacitor of capacitance C is charged to a potential V . The flux of the electric field through a closed surface enclosing the capacitor is :

- | | |
|-------------------------|-------------------------|
| (a) CV / ϵ_0 | (b) $2 CV / \epsilon_0$ |
| (c) $CV / 2 \epsilon_0$ | (d) Zero |

64. Which additional property the electrons must have apart from their mass, which is responsible for the electric force ?

- | | |
|--------------|------------|
| (a) Velocity | (b) Charge |
| (c) Momentum | (d) Torque |

60. कौन सा कथन सत्य है/हैं ?

1. समविभव पृष्ठ पर एक परीक्षण आवेश को एक बिंदु से दूसरे बिंदु तक ले जाने में कोई कार्य नहीं होता है ।
2. विद्युत क्षेत्र समविभव पृष्ठ के समांतर होता है ।
3. दो समविभव पृष्ठ एक-दूसरे को प्रतिच्छेद नहीं कर सकते ।
4. समविभव पृष्ठ विद्युत क्षेत्र की प्रकृति के बारे में कुछ नहीं बताता है ।

नीचे दिये गये कूट से सही उत्तर का चयन करें :

कूट :

- | | |
|----------------|----------------|
| (a) केवल 1 व 2 | (b) केवल 1 व 3 |
| (c) केवल 3 व 4 | (d) केवल 1 व 4 |

61. निम्न में से सही कथन चुनें :

यदि एक प्रोटॉन व एक इलेक्ट्रॉन को एकसमान विद्युत क्षेत्र में रखा जाता है, तो

1. उन पर कार्य करने वाला विद्युत बल समान होगा ।
2. उन पर बलों का परिमाण समान होगा ।
3. उनके त्वरण समान होंगे ।
4. उनके त्वरणों के परिमाण समान होंगे ।

- | | |
|------------|------------|
| (a) केवल 1 | (b) केवल 2 |
| (c) केवल 3 | (d) केवल 4 |

62. एक HCl अणु का द्विध्रुव आघूर्ण 3.4×10^{-30} कूलॉम मीटर है । यदि द्विध्रुव बनाने वाले दो परमाणुओं पर समान एवं विपरीत आवेश है, तो इस आवेश का परिमाण क्या है ? HCl के दो परमाणुओं के बीच दूरी $1 \text{ \AA}$ है ।

- | | |
|-------------------------------------|-------------------------------------|
| (a) $3.4 \times 10^{-30} \text{ C}$ | (b) $3.4 \times 10^{-20} \text{ C}$ |
| (c) $3.4 \times 10^{-40} \text{ C}$ | (d) 3.4 C |

63. धारिता C के एक संधारित्र को विभव V तक आवेशित किया जाता है । संधारित्र को घेरने वाले एक बन्द सतह से होकर गुजरने वाले विद्युत क्षेत्र का फ्लक्स क्या है ?

- | | |
|-------------------------|-------------------------|
| (a) CV / ϵ_0 | (b) $2 CV / \epsilon_0$ |
| (c) $CV / 2 \epsilon_0$ | (d) शून्य |

64. इलेक्ट्रॉनों में उनके द्रव्यमान के अलावा कौन सा अतिरिक्त गुण होना चाहिए, जो विद्युत बल के लिए जिम्मेदार है ?

- | | |
|-----------|-----------|
| (a) वेग | (b) आवेश |
| (c) संवेग | (d) टॉर्क |

65. Gauss Law in dielectrics is (symbols have their usual meaning) :

1. $\nabla \cdot \mathbf{E} = \frac{\rho}{\epsilon_0}$

2. $\nabla \cdot \mathbf{D} = \rho$

3. $\oint \mathbf{E} \cdot d\mathbf{a} = \frac{Q}{\epsilon_0}$

4. $\oint \mathbf{D} \cdot d\mathbf{a} = Q$

Select the correct answer from the code given below :

Code :

(a) 1 and 2

(b) 1 and 4

(c) 2 and 3

(d) 2 and 4

66. How much positive charge is there in a cup of water having a mass of 250 grams ?

(a) $1.34 \times 10^7 \text{ C}$

(b) $3.34 \times 10^8 \text{ C}$

(c) $1.5 \times 10^7 \text{ C}$

(d) $1.8 \times 10^8 \text{ C}$

67. Van de Graff generator can produce –

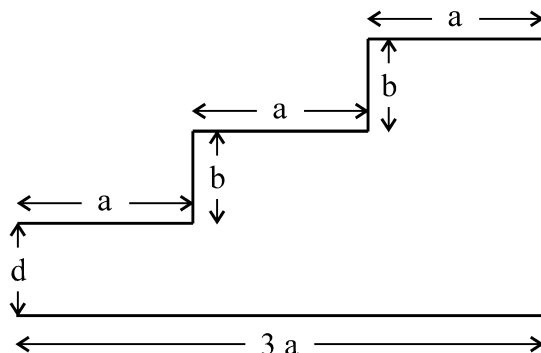
(a) high voltage of the order of 25 mega volt.

(b) high electric charge of the order of 50 mega coulomb.

(c) high current of the order of 50 mega amp.

(d) None of these

68. Area of a plate of capacitor is 'A'. Other plate of a capacitor is in steps. Height of each step is 'b' and width 'a'. Width divides entire area in three equal parts. The equivalent capacitance of the circuit is :



(a) $A^2 \epsilon_0 (3d^3 + 6bdA + 2b^2) / 3d (b + d) (d + 2b)$

(b) $A\epsilon_0 (3d + 3db + 8b^2) / 3d (b + d) (d + 2b)$

(c) $A\epsilon_0 (3d + bd + 2b^2) / 3d (b + d) (2b + d)$

(d) $A\epsilon_0 (3d^2 + 6bd + 2b^2) / 3d (b + d) (2b + d)$

69. Two charges $+10 \mu\text{C}$ and $+20 \mu\text{C}$ are placed at a distance 2 cm from each other. The electric potential at a point in the middle of two charges will be :

(a) $9 \times 10^6 \text{ volts}$

(b) $18 \times 10^6 \text{ volts}$

(c) $27 \times 10^6 \text{ volts}$

(d) $2 \times 10^6 \text{ volts}$

65. परावैद्युत पदार्थों में गॉस का नियम है : (सभी प्रतीक अपने सामान्य अर्थ में प्रयोग किये गये हैं)

1. $\nabla \cdot \mathbf{E} = \frac{\rho}{\epsilon_0}$

2. $\nabla \cdot \mathbf{D} = \rho$

3. $\oint \mathbf{E} \cdot d\mathbf{a} = \frac{Q}{\epsilon_0}$

4. $\oint \mathbf{D} \cdot d\mathbf{a} = Q$

नीचे दिए गए कूट से सही उत्तर चुनिए :

कूट :

(a) 1 और 2

(b) 1 और 4

(c) 2 और 3

(d) 2 और 4

66. 250 ग्राम द्रव्यमान वाले एक कप पानी में कितना धनात्मक आवेश है ?

(a) $1.34 \times 10^7 \text{ C}$

(b) $3.34 \times 10^8 \text{ C}$

(c) $1.5 \times 10^7 \text{ C}$

(d) $1.8 \times 10^8 \text{ C}$

67. वान डी ग्राफ जनरेटर उत्पन्न कर सकता है

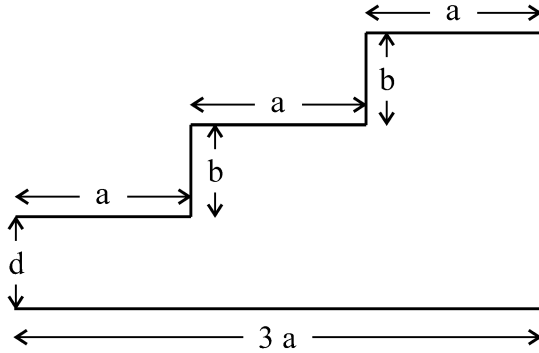
(a) 25 मेगा वोल्ट की कोटि का उच्च विभव

(b) 50 मेगा कूलॉम की कोटि का उच्च विद्युत आवेश

(c) 50 मेगा एम्पियर की कोटि की उच्च धारा

(d) इनमें से कोई नहीं

68. किसी संधारित्र की प्लेट का क्षेत्रफल 'A' है। संधारित्र की दूसरी प्लेट सीढ़ीनुमा बनी है। प्रत्येक सीढ़ी की ऊँचाई 'b' तथा चौड़ाई 'a' है। चौड़ाई, सम्पूर्ण क्षेत्रफल को तीन बराबर भागों में बाँट देती है। परिपथ की समतुल्य धारिता है



(a) $A^2 \epsilon_0 (3d^3 + 6bd + 2b^2) / 3d (b + d) (d + 2b)$

(b) $A \epsilon_0 (3d + 3db + 8b^2) / 3d (b + d) (d + 2b)$

(c) $A \epsilon_0 (3d + bd + 2b^2) / 3d (b + d) (2b + d)$

(d) $A \epsilon_0 (3d^2 + 6bd + 2b^2) / 3d (b + d) (2b + d)$

69. +10 माइक्रो कूलॉम एवं +20 माइक्रो कूलॉम के दो आवेश एक दूसरे से 2 सेमी की दूरी पर रखे हैं। दोनों आवेशों के मध्य स्थित बिन्दु पर विद्युत विभव होगा :

(a) $9 \times 10^6 \text{ वोल्ट}$

(b) $18 \times 10^6 \text{ वोल्ट}$

(c) $27 \times 10^6 \text{ वोल्ट}$

(d) $2 \times 10^6 \text{ वोल्ट}$

70. Consider the following statements :

Statement I : If a very high electric field is created in a dielectric, the outer electrons may get detached from their parent atoms. The dielectric then behaves like a conductor. This phenomenon is known as dielectric breakdown.

Statement II : The minimum field at which the breakdown occurs is called the dielectric strength of the material.

Which of the following is correct in respect of above statements ?

- (a) Both Statement I & II are correct. (b) Only Statement I is correct.
(c) Only Statement II is correct. (d) Both Statement I & II are wrong.

71. Kirchhoff's rules can be used to

- I. Compare e.m.f. of any two sources.
II. Find the internal resistance of a given cell.
III. Find the balanced condition in Wheatstone bridge.
IV. Find the unknown resistor using meter bridge.

How many of the above statements are correct about Kirchhoff's rules ?

- (a) Only one (b) Only two
(c) Only three (d) All four

72. In the presence of an external electric field E , the drift velocity (v_d) through the conductor is proportional to

- (a) $\sqrt{E}$ (b) E^2
(c) E (d) E^{-1}

73. The relation between thermal conductivity and electrical conductivity of a metal is given by –

- (a) Kirchhoff (b) Drude-Lorentz
(c) Wiedemann-Franz (d) Ohm

74. Retentivity and Coercivity of a permanent magnet should be, respectively

- (a) High, High (b) Low, Low
(c) High, Low (d) Low, High

70. निम्न कथनों पर विचार कीजिए :

कथन-I : यदि एक परावैद्युत में बहुत उच्च वैद्युत क्षेत्र उत्पन्न किया जाय, बाह्य इलेक्ट्रॉन अपने मूल परमाणु से अलग हो जाते हैं। तब परावैद्युत एक चालक की तरह व्यवहार करता है। इस प्रक्रिया को परावैद्युत भंजन कहते हैं।

कथन-II : न्यूनतम क्षेत्र जिस पर भंजन होता है, पदार्थ की परावैद्युत शक्ति कहलाती है।

उपर्युक्त कथनों के संदर्भ में कौन-कौन से सही हैं ?

- (a) कथन I और II दोनों सत्य हैं। (b) केवल कथन I सत्य है।
(c) केवल कथन II सत्य है। (d) कथन I और II दोनों असत्य हैं।

71. किरचॉफ के नियम उपयोगी हो सकते हैं :

- I. दो स्रोतों के विद्युत वाहक बल की तुलना करने में
II. दिये गये सेल के आंतरिक प्रतिरोध को ज्ञात करने में
III. व्हीटस्टोन सेतु के संतुलन प्रतिबंध को ज्ञात करने में
IV. मीटर सेतु की सहायता से अज्ञात प्रतिरोध ज्ञात करने में

किरचॉफ नियमों के लिए उपरोक्त में से कितने कथन सही हैं ?

- (a) केवल एक (b) केवल दो
(c) केवल तीन (d) सभी चार

72. बाहरी वैद्युत क्षेत्र E की उपस्थिति में, चालक के माध्यम से अपवाह वेग (v_d) निम्न के अनुक्रमानुपाती होता है :

- (a) $\sqrt{E}$ (b) E^2
(c) E (d) E^{-1}

73. किसी धातु की ऊष्मीय चालकता और विद्युत चालकता के बीच सम्बन्ध दिया गया

- (a) किरचॉफ द्वारा (b) ड्रूड-लॉरेन्स द्वारा
(c) वाइडमैन-फ्रेन्ज द्वारा (d) ओम द्वारा

74. एक स्थायी चुम्बक की धारणशीलता और निग्राहिता क्रमशः होनी चाहिए

- (a) उच्च, उच्च (b) निम्न, निम्न
(c) उच्च, निम्न (d) निम्न, उच्च

75. Consider the following pairs :

<u>Material</u>	<u>Electrical resistivity</u>
-----------------	-------------------------------

ρ (Ω m) at 0 °C (approximate value)

Copper	1.7×10^{-8}
--------	----------------------

Iron	10^{-7}
------	-----------

Silicon	2300
---------	------

Silver	10^{14}
--------	-----------

How many pairs are wrongly matched ?

- | | |
|----------------|--------------|
| (a) Only one | (b) Only two |
| (c) Only three | (d) All four |

76. In relation to certain materials and devices, consider the following points regarding the limitations of Ohm's law :

- I. V ceases to be proportional to I.
- II. The relation between V and I depends on the sign of V.
- III. There exist more than one value of V for the same current I.
- IV. The relation between V and I does not remain unique.

How many of the above points describe the limitations of Ohm's law ?

- | | |
|----------------|--------------|
| (a) Only one | (b) Only two |
| (c) Only three | (d) All four |

77. Consider the following statements regarding carbon resistors :

- I. Carbon resistors are compact.
- II. Carbon resistors are extremely costly.
- III. Carbon resistors are small.
- IV. Their values can be given using colour codes.

Which of the above statements are correct for carbon resistors ?

- | | |
|------------------------|------------------------|
| (a) I and II only | (b) I, II and III only |
| (c) I, III and IV only | (d) I, II, III and IV |

75. निम्नलिखित युग्मों पर विचार कीजिए :

पदार्थ वैद्युत प्रतिरोधकता

ρ (Ω m) 0°C पर (संभावित मान)

ताँबा 1.7×10^{-8}

लोहा 10^{-7}

सिलिकॉन 2300

चाँदी 10^{14}

उपर्युक्त युग्मों में से कितने सही सुमेलित नहीं हैं ?

- (a) केवल एक (b) केवल दो
(c) केवल तीन (d) सभी चार

76. कुछ विशेष पदार्थ एवं युक्तियों के संदर्भ में ओम के नियम की सीमाओं से सम्बन्धित निम्न बिन्दुओं पर विचार करें :

- I. V की I से आनुपातिकता समाप्त हो जाती है ।
II. V और I के मध्य सम्बन्ध V के चिह्न पर निर्भर करता है ।
III. समान धारा I के लिए V के एक से अधिक मान हो सकते हैं ।
IV. V तथा I के मध्य सम्बन्ध एकमात्र सम्बन्ध नहीं रह जाते ।

उपर्युक्त में से कितने बिन्दु ओम के नियम की सीमाओं को दर्शाते हैं ?

- (a) केवल एक (b) केवल दो
(c) केवल तीन (d) सभी चारों

77. कार्बन प्रतिरोध सम्बन्धी निम्न कथनों पर विचार करें :

- I. कार्बन के प्रतिरोधक सुसंहत होते हैं ।
II. कार्बन के प्रतिरोधक बहुत महँगे होते हैं ।
III. कार्बन के प्रतिरोधक छोटे होते हैं ।
IV. इनके मान रंग कोड का उपयोग करके व्यक्त किये जा सकते हैं ।

कार्बन के प्रतिरोध हेतु उपरोक्त में से कौन से कथन सही हैं ?

- (a) केवल I और II (b) केवल I, II और III
(c) केवल I, III और IV (d) I, II, III एवं IV

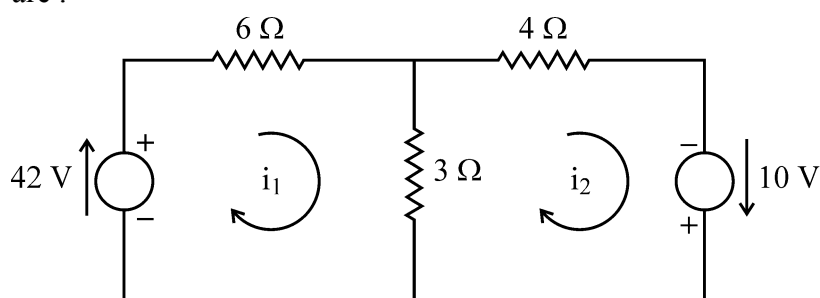
78. An aluminium wire of diameter 0.245 cm is welded end to end with a copper wire of diameter 0.1626 cm. The composite wire carries a steady current of 10 amp.

1. Current density will be more in aluminium wire.
2. Current density will be more in copper wire.
3. Current density will be 2.1×10^6 Amp / m² in aluminium.
4. Current density will be 4.8×10^6 Amp / m² in copper.

Select the correct answers :

- | | |
|---------------------|---------------------|
| (a) 1 and 3 only | (b) 2 and 4 only |
| (c) 1, 3 and 4 only | (d) 2, 3 and 4 only |

79. The values of loop currents i_1 , i_2 and voltage drop across 3Ω resistor in the following circuit are :



- | | |
|----------------------------------|---------------------------------|
| (a) 6 A, 4 A, 6 V respectively | (b) 6 A, 6 V, 14 A respectively |
| (c) 14 A, 6 A, 10 V respectively | (d) 8 A, 4 A, 6 V respectively |

80. If 10 mV and 0.01 V potentials are applied at the ends of a wire of resistance 5Ω , the amount of electric current passing through the wire is :

- | | |
|--------------|------------|
| (a) 1.99 A | (b) 2.09 A |
| (c) Infinite | (d) Zero |

81. Consider the following equations :

I. $i = \frac{dq}{dt}$ (across a cross section A)

II. $i = Ne A$

III. $i = \frac{Ne v_d}{A}$

IV. $i = Ne A v_d$

How many of the above equations correctly represent current ?

(Symbols have their usual meaning)

- | | |
|----------------|--------------|
| (a) Only one | (b) Only two |
| (c) Only three | (d) All four |

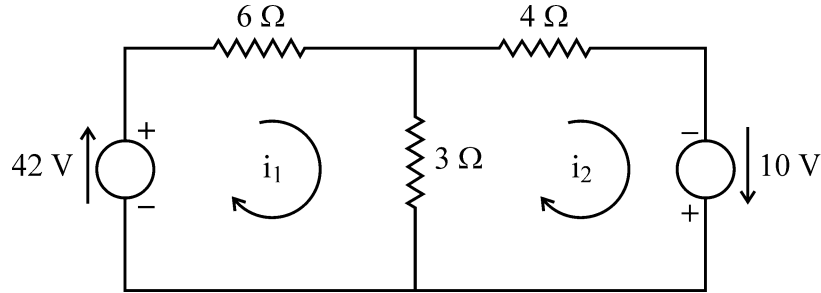
78. 0.245 सेमी. व्यास के एक एल्युमिनियम तार को सिरे से सिरे तक 0.1626 सेमी. व्यास वाले ताँबे के तार से वैलड किया गया है। संयुक्त तार से 10 A की स्थायी धारा प्रवाहित हो रही है।

1. एल्युमिनियम तार में धारा घनत्व ज्यादा होगा।
2. कॉपर तार में धारा घनत्व ज्यादा होगा।
3. धारा घनत्व एल्युमिनियम तार में $2.1 \times 10^6 \text{ amp / m}^2$ होगा।
4. धारा घनत्व ताँबे के तार में $4.8 \times 10^6 \text{ amp / m}^2$ होगा।

सही उत्तर चुनिए :

- | | |
|---------------------|---------------------|
| (a) केवल 1 तथा 3 | (b) केवल 2 तथा 4 |
| (c) केवल 1, 3 तथा 4 | (d) केवल 2, 3 तथा 4 |

79. निम्न परिपथ में, लूप धारा i_1 , i_2 तथा 3Ω प्रतिरोध पर विभव पतन का मान क्रमशः है :



- | | |
|--|---|
| (a) 6 ऐम्पियर, 4 ऐम्पियर, 6 वोल्ट क्रमशः | (b) 6 ऐम्पियर, 6 वोल्ट, 14 ऐम्पियर क्रमशः |
| (c) 14 ऐम्पियर, 6 ऐम्पियर, 10 वोल्ट क्रमशः | (d) 8 ऐम्पियर, 4 ऐम्पियर, 6 वोल्ट क्रमशः |

80. यदि 5 ओम प्रतिरोध के तार के सिरों पर 10 मिली वोल्ट और 0.01 वोल्ट विभव लगाए जाते हैं, तो तार में बहने वाली विद्युत धारा की मात्रा होगी

- | | |
|------------|------------|
| (a) 1.99 A | (b) 2.09 A |
| (c) अनन्त | (d) शून्य |

81. निम्नलिखित समीकरणों पर विचार कीजिए :

I. $i = \frac{dq}{dt}$ (अनुप्रस्थ-काट A से प्रवाहित)

II. $i = Ne A$

III. $i = \frac{Ne v_d}{A}$

IV. $i = Ne A v_d$

उपर्युक्त में से कितने समीकरण धारा को सही प्रदर्शित करते हैं ?

(सभी प्रतीक उनके स्वाभाविक अर्थ में प्रयोग किए गये हैं।)

- | | |
|--------------|-------------|
| (a) केवल एक | (b) केवल दो |
| (c) केवल तीन | (d) सभी चार |

82. The radius of a wire is doubled. Its new specific resistance will be
 (a) 16 times of initial value (b) 8 times of initial value
 (c) 4 times of initial value (d) None of these
83. Consider the following statements in connection to the Drude model :
Statement I : It largely ignores the presence of the ionic cores except introducing a general resistive term.
Statement II : It correctly predicts electrical conductivity.
Statement III : The correct prediction of thermal conductivity is by chance.
 Which of the statements given above are correct ?
 (a) I and II only (b) II and III only
 (c) I and III only (d) I, II and III, all are correct.
84. A carbon resistance is having a coding Green, Orange, Black, Gold. The resistance is :
 (a) $53 \times 10^0 \pm 5\% \Omega$ (b) $53 \times 10^0 \pm 10\% \Omega$
 (c) $53 \times 10^1 \pm 5\% \Omega$ (d) $53 \times 10^1 \pm 10\% \Omega$
85. Match the following and select the correct answer using the code given below :
- | Material | Charge Carrier |
|-----------------------------|--------------------------------|
| (A) Metallic rod | (i) Electrons and holes |
| (B) Electrolytic cell | (ii) Electron pairs |
| (C) Hydrogen discharge tube | (iii) Free electrons |
| (D) Semiconductor | (iv) Electrons and protons |
| (E) Superconductor | (v) Positive and negative ions |
- Code :**
- | | (A) | (B) | (C) | (D) | (E) |
|-----|-------|-------|------|------|-------|
| (a) | (ii) | (i) | (iv) | (v) | (iii) |
| (b) | (v) | (iii) | (ii) | (iv) | (i) |
| (c) | (iii) | (ii) | (i) | (v) | (iv) |
| (d) | (iii) | (v) | (iv) | (i) | (ii) |
86. Which of the following statement(s) is/are correct ?
Statement 1 : A current carrying conductor produces magnetic field around it.
Statement 2 : On increasing the current, magnetic field intensity remains unchanged.
Statement 3 : Magnetic field has only magnitude.
 Select the answer using the code given below :
Code :
 (a) Only 1 (b) 1 and 2
 (c) Only 3 (d) 1, 2 and 3

82. एक तार की त्रिज्या दोगुनी कर दी जाती है। उसका नया विशिष्ट प्रतिरोध होगा
 (a) प्रारंभिक मान का 16 गुना (b) प्रारंभिक मान का 8 गुना
 (c) प्रारंभिक मान का 4 गुना (d) इनमें से कोई नहीं
83. ड्रूड मॉडल के संदर्भ में निम्नलिखित कथनों पर विचार करें :
कथन I : इसमें सामान्य प्रतिरोधक पद को शामिल करने के अलावा आयनिक कोर की उपस्थिति को काफी हद तक नज़र-अंदाज़ किया गया है।
कथन II : यह विद्युत चालकता का सही अनुमान लगाता है।
कथन III : तापीय चालकता का सही अनुमान केवल एक संयोग है।
 उपरोक्त में से कौन सा/से कथन सही है/हैं ?
 (a) केवल I और II (b) केवल II और III
 (c) केवल I और III (d) I, II और III, सभी कथन सही हैं।
84. एक कार्बन प्रतिरोध में कोडिंग का क्रम है हरा, नारंगी, काला, सुनहरा। इसका प्रतिरोध है :
 (a) $53 \times 10^0 \pm 5\% \Omega$ (b) $53 \times 10^0 \pm 10\% \Omega$
 (c) $53 \times 10^1 \pm 5\% \Omega$ (d) $53 \times 10^1 \pm 10\% \Omega$
85. मिलान कीजिए और कूट का प्रयोग करके सही उत्तर चुनिए :

पदार्थ	आवेश वाहक
(A) धात्विक छड़	(i) इलेक्ट्रॉन और हॉल
(B) वैद्युत अपघट्य सेल	(ii) इलेक्ट्रॉन युग्म
(C) हाइड्रोजन अनावेशित नली	(iii) मुक्त इलेक्ट्रॉन
(D) अर्द्धचालक	(iv) इलेक्ट्रॉन और प्रोटॉन
(E) अतिचालक	(v) धनात्मक और ऋणात्मक आयन

कूट :

(A)	(B)	(C)	(D)	(E)
(a) (ii)	(i)	(iv)	(v)	(iii)
(b) (v)	(iii)	(ii)	(iv)	(i)
(c) (iii)	(ii)	(i)	(v)	(iv)
(d) (iii)	(v)	(iv)	(i)	(ii)
86. निम्न में से कौन सा/से कथन सही है/हैं ?
कथन 1 : एक धारावाही चालक अपने चारों ओर चुम्बकीय क्षेत्र उत्पन्न करता है।
कथन 2 : धारा बढ़ाने पर चुम्बकीय क्षेत्र की तीव्रता अपरिवर्तित रहती है।
कथन 3 : चुम्बकीय क्षेत्र का केवल परिमाण होता है।
 नीचे दिये गये कूट से सही उत्तर का चयन करें :
कूट :
 (a) केवल 1 (b) 1 और 2
 (c) केवल 3 (d) 1, 2 और 3

87. The main cause / causes of energy loss in transformer is / are :

1. Copper loss (Ohmic loss)
2. Eddy current loss
3. Hysteresis loss

Select the correct answer using the code given below :

Code :

- | | |
|-------------|----------------|
| (a) only 1 | (b) 1 and 3 |
| (c) 2 and 3 | (d) 1, 2 and 3 |

88. Find the magnetic field due to a circular coil of radius 0.1 m and having 200 turns at the centre of the coil, when the current circulating in it is 500 mA :

- | | |
|-----------------------------|-----------------------------|
| (a) 6.28×10^{-4} T | (b) 5.38×10^{-4} T |
| (c) 9.68×10^{-4} T | (d) 7.56×10^{-4} T |

89. A paramagnetic material is kept in a magnetic field. The field is increased till the magnetization becomes constant. If the temperature is now decreased the magnetization :

- | | |
|---------------------|------------------------------|
| (a) Will increase | (b) Decrease |
| (c) Remain constant | (d) May increase or decrease |

90. The magnetic field B due to a current-carrying circular loop of radius 12 cm at its centre is 0.50×10^{-4} T. Find the magnetic field due to this loop at a point on the axis at a distance of 5.0 cm from the centre.

- | | |
|----------------------------|----------------------------|
| (a) 3.9×10^{-5} T | (b) 3.7×10^{-5} T |
| (c) 3.6×10^{-5} T | (d) 3.3×10^{-5} T |

91. In the materials, ferromagnetic properties are due to :

- | | |
|---------------------------------------|---------------------------------------|
| (a) Filled inner sub-shells | (b) Vacant inner sub-shells |
| (c) Partially filled inner sub-shells | (d) All the sub-shells equally filled |

92. A cyclotron's oscillator frequency is 10 MHz. What should be the operating magnetic field for accelerating protons ? If the radius of its 'dees' is 60 cm.

($e = 1.6 \times 10^{-19}$ C, $m_p = 1.67 \times 10^{-27}$ kg)

- | | |
|------------|------------|
| (a) 0.22 T | (b) 0.44 T |
| (c) 0.66 T | (d) 0.88 T |

87. ट्रांसफॉर्मर में ऊर्जा हानि का/के मुख्य कारण क्या है/हैं ?

1. ताँबे की हानि (ओम की हानि)
2. भँवर धारा हानि
3. शैथिल्य हानि

निम्नलिखित कूट से सही उत्तर का चयन करें :

कूट :

- | | |
|------------|---------------|
| (a) केवल 1 | (b) 1 और 3 |
| (c) 2 और 3 | (d) 1, 2 और 3 |

88. 0.1 मीटर त्रिज्या और 200 फेरों वाली एक वृत्ताकार कुंडली के केन्द्र पर चुम्बकीय क्षेत्र ज्ञात कीजिए, जब इसमें प्रवाहित धारा 500 mA है :

- | | |
|-------------------------------------|-------------------------------------|
| (a) $6.28 \times 10^{-4} \text{ T}$ | (b) $5.38 \times 10^{-4} \text{ T}$ |
| (c) $9.68 \times 10^{-4} \text{ T}$ | (d) $7.56 \times 10^{-4} \text{ T}$ |

89. एक अनुचुम्बकीय पदार्थ को चुम्बकीय क्षेत्र में रखा जाता है। चुम्बकीयकरण स्थिर होने तक क्षेत्र को बढ़ाया जाता है। यदि तापमान को कम किया जाता है तो चुम्बकत्व :

- | | |
|------------------|------------------------|
| (a) बढ़ेगा। | (b) घटेगा। |
| (c) स्थिर रहेगा। | (d) बढ़ या घट सकता है। |

90. 12 सेमी त्रिज्या वाले एक धारावाही वृत्ताकार लूप के केन्द्र पर चुम्बकीय क्षेत्र B का मान 0.50×10^{-4} टेस्ला है। अक्ष पर केन्द्र से 5.0 सेमी. की दूरी पर स्थित एक बिन्दु पर इस लूप के कारण चुम्बकीय क्षेत्र ज्ञात कीजिए।

- | | |
|------------------------------------|------------------------------------|
| (a) $3.9 \times 10^{-5} \text{ T}$ | (b) $3.7 \times 10^{-5} \text{ T}$ |
| (c) $3.6 \times 10^{-5} \text{ T}$ | (d) $3.3 \times 10^{-5} \text{ T}$ |

91. पदार्थों में लौह-चुम्बकत्व के गुण का कारण होता है

- (a) भरे हुए आंतरिक उपकोश
- (b) रिक्त आंतरिक उपकोश
- (c) आंशिक रूप से भरे हुए आंतरिक उपकोश
- (d) सभी उपकोश समान रूप से भरे हुए

92. साइक्लोट्रॉन की दोलित आवृत्ति 10 MHz है। प्रोटॉनों को त्वरित करने के लिए परिचालन चुम्बकीय क्षेत्र का मान कितना होना चाहिए ? यदि 'डीज' की त्रिज्या 60 सेमी है।

($e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$, $m_p = 1.67 \times 10^{-27} \text{ kg}$)

- | | |
|------------|------------|
| (a) 0.22 T | (b) 0.44 T |
| (c) 0.66 T | (d) 0.88 T |

93. The Biot-Savart law asserts that the magnetic field $d\vec{B}$ due to an element $d\vec{l}$ carrying a steady current I at a point P at a distance $\vec{r}$ from the current element is :

- (a) $\frac{\mu_0 I}{4\pi} \frac{d\vec{l} \cdot \vec{r}}{r^3}$ (b) $\frac{\mu_0 I}{4\pi} \frac{d\vec{l} \times \vec{r}}{r^3}$
(c) $\frac{\mu_0 I}{4\pi} \frac{d\vec{l} + \vec{r}}{r^3}$ (d) $\frac{\mu_0 I}{4\pi} \frac{d\vec{l} - \vec{r}}{r^3}$

94. Metals getting magnetized by orientation of atomic magnetic moments in external magnetic field are called :

- (a) Diamagnetics (b) Paramagnetics
(c) Ferromagnetics (d) Antiferromagnetics

95. A charged particle is moving along the axis of a current carrying solenoid. The charged particle will :

- (a) Be accelerated (b) Be retarded
(c) Get deflected sideways (d) Continue to move with constant velocity

96. Consider the following statements :

Statement I : Isolated electric charge (monocharge) exists however Isolated magnetic pole (monopole) do not exists.

Statement II : In electricity, no torque acts on a point charge, when placed in uniform electric field.

Which one of the following options is correct ?

Options :

- (a) Both Statement I and II are correct.
(b) Statement I is correct but II is wrong.
(c) Statement II is correct but I is wrong.
(d) Both Statement I and II are wrong.

97. The earth's magnetic field at certain place has a horizontal component of 0.3 G and total strength 0.5 G. The angle of dip is

- (a) $\tan^{-1} \left(\frac{4}{3} \right)$ (b) $\tan^{-1} \left(\frac{3}{4} \right)$
(c) $\tan^{-1} \left(\frac{3}{5} \right)$ (d) $\tan^{-1} \left(\frac{5}{3} \right)$

93. बायो-सावर्ट नियम के अनुसार $d\vec{l}$ लम्बाई के किसी अवयव जिससे अपरिवर्ती विद्युत धारा I प्रवाहित हो रही है, के कारण $\vec{r}$ सदिश दूरी पर स्थित किसी बिन्दु P पर चुम्बकीय क्षेत्र $d\vec{B}$ होता है
- (a) $\frac{\mu_0 I}{4\pi} \frac{d\vec{l} \cdot \vec{r}}{r^3}$ (b) $\frac{\mu_0 I}{4\pi} \frac{d\vec{l} \times \vec{r}}{r^3}$
- (c) $\frac{\mu_0 I}{4\pi} \frac{d\vec{l} + \vec{r}}{r^3}$ (d) $\frac{\mu_0 I}{4\pi} \frac{d\vec{l} - \vec{r}}{r^3}$
94. बाह्य चुम्बकीय क्षेत्र में परमाणु चुम्बकीय आघूर्णों के अभिविन्यास द्वारा चुम्बकित होने वाली धातुओं को कहा जाता है :
- (a) प्रति-चुम्बकीय (b) अनुचुम्बकीय
- (c) लौह-चुम्बकीय (d) प्रति-लौह-चुम्बकीय
95. एक आवेशित कण धारा प्रवाहित परिनालिका के अक्ष के अनुदिश गति कर रहा है। तब आवेशित कण
- (a) त्वरित होगा। (b) अवमंदित होगा।
- (c) बगल में मुड़ जायेगा। (d) नियत वेग से चलता रहेगा।
96. निम्न कथनों पर विचार करें :
- कथन I** : पृथक् विद्युत आवेश (एकल आवेश) पाया जाता है, लेकिन पृथक् चुम्बकीय ध्रुव (एक ध्रुव) नहीं पाया जाता।
- कथन II** : वैद्युतिकी में, एकसमान विद्युत क्षेत्र में रखे जाने पर, बिन्दु आवेश पर कोई बल आघूर्ण कार्य नहीं करता।
- उपरोक्त के संदर्भ में निम्न में से कौन सा विकल्प सही है ?
- विकल्प :**
- (a) कथन I और II दोनों सही हैं।
- (b) कथन I सही है, लेकिन कथन II गलत है।
- (c) कथन II सही है, लेकिन कथन I गलत है।
- (d) कथन I और II दोनों गलत हैं।
97. किसी निश्चित स्थान पर पृथ्वी के चुम्बकीय क्षेत्र का क्षैतिज घटक 0.3 G और कुल बल 0.5 G है। नति कोण है
- (a) $\tan^{-1} \left(\frac{4}{3} \right)$ (b) $\tan^{-1} \left(\frac{3}{4} \right)$
- (c) $\tan^{-1} \left(\frac{3}{5} \right)$ (d) $\tan^{-1} \left(\frac{5}{3} \right)$

98. Consider the following statements :

Statement I : For a paramagnetic material, the dependence of the magnetic susceptibility ψ on the absolute temperature T is $\psi \propto \frac{1}{T}$.

Statement II : If the magnetic flux is expressed in weber, then magnetic induction can be expressed in weber.

Which of the statements given above is/are correct ?

- (a) Both Statement I & II are correct and Statement II is the correct explanation for Statement I.
- (b) Both Statement I & II are correct but Statement II is not the correct explanation for Statement I.
- (c) Statement I is correct but Statement II is incorrect.
- (d) Statement I is incorrect but Statement II is correct.

99. A vertical wire carries a current in upward direction. An electron beam sent horizontally towards the wire will be deflected :

- (a) Towards right
- (b) Towards left
- (c) Upwards
- (d) Downwards

100. Consider the following statements :

Statement I : In a uniform magnetic field $\vec{B}$, a charge executes a circular orbit in a plane normal to $\vec{B}$.

Statement II : A charge moving perpendicular to magnetic field experiences Lorentz force.

Which of the statements given above is/are correct ?

- (a) Both Statement I & II are correct but Statement II explains Statement I correctly.
- (b) Both Statement I & II are correct but Statement II does not explain Statement I correctly.
- (c) Statement I is correct but Statement II is not correct.
- (d) Statement I is not correct but Statement II is correct.

101. A voltmeter has a resistance of G Ohm and range of V volt. The value of resistance used in series to convert it into a voltmeter of range nV volt is :

- (a) $n G \Omega$
- (b) $(n - 1) G \Omega$
- (c) $G/n \Omega$
- (d) $\frac{G}{n-1} \Omega$

98. निम्नलिखित कथनों पर विचार करें :

कथन-I : एक अनुचुंबकीय पदार्थ के लिए, चुम्बकीय संवेदनशीलता ψ की परम तापमान T पर निर्भरता है

$$\psi \propto \frac{1}{T}.$$

कथन-II : यदि चुम्बकीय फ्लक्स को वेबर में व्यक्त किया जाता है, तो चुम्बकीय प्रेरण को वेबर में व्यक्त किया जा सकता है।

उपर्युक्त में कौन सा कथन सही है/हैं ?

- (a) कथन I और II दोनों सही हैं और कथन II, कथन I की सही व्याख्या करता है।
- (b) कथन I और II दोनों सही हैं, लेकिन कथन II, कथन I की सही व्याख्या नहीं करता है।
- (c) कथन I सही है, लेकिन कथन II गलत है।
- (d) कथन I गलत है, लेकिन कथन II सही है।

99. एक ऊर्ध्वाधर तार में एक धारा ऊपर की ओर प्रवाहित हो रही है। तार की ओर क्षैतिज रूप से भेजी गयी इलेक्ट्रॉन किरण विक्षेपित होगी।

- (a) दाहिनी ओर
- (b) बायीं ओर
- (c) ऊपर की ओर
- (d) नीचे की ओर

100. निम्नलिखित कथनों पर विचार करें :

कथन-I : किसी एकसमान चुम्बकीय क्षेत्र $\vec{B}$ में कोई आवेश, $\vec{B}$ के अभिलंबवत् तल में वृत्ताकार कक्षा में गति करता है।

कथन-II : चुम्बकीय क्षेत्र के लम्बवत् गतिमान आवेश लॉरेंज बल अनुभव करता है।

उपर्युक्त कथनों में से कौन सा/से सही है/हैं ?

- (a) कथन I और II दोनों सही हैं, परन्तु कथन II, कथन I की सही व्याख्या करता है।
- (b) कथन I और II दोनों सही हैं, परन्तु कथन II, कथन I की सही व्याख्या नहीं करता है।
- (c) कथन I सही है, परन्तु कथन II सही नहीं है।
- (d) कथन I सही नहीं है, परन्तु कथन II सही है।

101. एक वोल्ट मीटर का प्रतिरोध G ओम और परास V वोल्ट है। इसे nV वोल्ट परास वाले वोल्टमीटर में बदलने के लिए श्रेणी में प्रयुक्त प्रतिरोध का मान है

- (a) $n G \Omega$
- (b) $(n - 1) G \Omega$
- (c) $G/n \Omega$
- (d) $\frac{G}{n-1} \Omega$

- 102.** The sum of instantaneous currents during growth and decay in LR circuit is :
- (a) Independent of time (b) Dependent on time
(c) Dependent on Inductance (L) (d) Dependent on Resistance (R)
- 103.** Parallel resonance is also called
- (a) resonance (b) anti-resonance
(c) self-resonance (d) None of the above
- 104.** L, C and R represent the physical quantities inductance, capacitance and resistance respectively. The combination which have dimensions of frequency are :
- (a) $\frac{L}{RC}$ (b) $\frac{RC}{L}$
(c) $\frac{R}{L}$ (d) $\frac{C}{L}$
- 105.** An inductor coil connected to a 6 V battery draws a steady current of 12 A. This coil is connected to a capacitor and an AC source of rms voltage 6 V in series. If the current in the circuit is in phase with the e.m.f., what will be the rms current ?
- (a) 0.5 A (b) 6 A
(c) 12 A (d) 1 A
- 106.** The energy density stored in an inductor of inductance 50 mH when a current of 2 A is passed through it will be :
- (a) 10 Joule (b) 1 Joule
(c) 0.1 Joule (d) 100 Joule
- 107.** The applications of eddy currents include :
1. Electric power meters
 2. Electromagnetic damping
 3. LED lights
 4. Magnetic braking of trains.

Select the correct answer using the code given below :

Code :

- (a) 1 and 3 only (b) 1, 2 and 4 only
(c) 1, 2 and 3 only (d) 1, 3 and 4 only

102. LR परिपथ में वृद्धि और क्षय के दौरान तात्क्षणिक धाराओं का योग

- (a) समय पर निर्भर नहीं करता । (b) समय पर निर्भर करता है ।
(c) प्रेरकत्व (L) पर निर्भर करता है । (d) प्रतिरोध (R) पर निर्भर करता है ।

103. समानान्तर अनुनाद को भी कहा जाता है

- (a) अनुनाद (b) प्रति-अनुनाद
(c) स्वः अनुनाद (d) उपरोक्त में से कोई नहीं

104. L, C तथा R क्रमशः प्रेरकत्व, धारिता व प्रतिरोध भौतिक राशियों को प्रदर्शित करते हैं । ऐसा संयोग जिसकी आवृत्ति की विमाएँ होगी, वह है

- (a) $\frac{L}{RC}$ (b) $\frac{RC}{L}$
(c) $\frac{R}{L}$ (d) $\frac{C}{L}$

105. एक प्रेरण कुण्डली 6V की बैटरी से जोड़ने पर 12A की अपरिवर्ती धारा लेती है । यह कुण्डली एक संधारित्र एवं एक आरएमएस वोल्टेज 6V के प्रत्यावर्ती धारा स्रोत से श्रेणीक्रम में जुड़ी है । यदि परिपथ में धारा, विद्युत बाह्य बल से कला सम्बद्ध है, तो आरएमएस धारा क्या होगी ?

- (a) 0.5 A (b) 6 A
(c) 12 A (d) 1 A

106. 50 मिली हेनरी प्रेरकत्व वाले एक प्रेरक में संचित ऊर्जा घनत्व क्या होगा जब उसमें 2A की धारा प्रवाहित की जाती है ?

- (a) 10 जूल (b) 1 जूल
(c) 0.1 जूल (d) 100 जूल

107. भँवर धाराओं के अनुप्रयोगों में शामिल है

1. विद्युत शक्ति मीटर
 2. विद्युत-चुम्बकीय अवमंदन
 3. एलईडी लाइटें
 4. रेलगाड़ियों के चुम्बकीय ब्रेकिंग में
- नीचे दिए गये कूट से सही उत्तर चुनिए :

कूट :

- (a) केवल 1 और 3 (b) केवल 1, 2 और 4
(c) केवल 1, 2 और 3 (d) केवल 1, 3 और 4

108. An alternating current is given by $i = 14.14 \sin 314 t$. The rms current and instantaneous current when $t = 0.02$ ms is given by (Given $\sin 0.628 = 0.5875$)

I. $I_{\text{rms}} = 20 \text{ A}, I_{\text{inst}} = 0.58 \text{ A}$

II. $I_{\text{rms}} = 10 \text{ A}, I_{\text{inst}} = 8.30 \text{ A}$

III. $I_{\text{rms}} = 20 \text{ A}, I_{\text{inst}} = 8.30 \text{ A}$

IV. $I_{\text{rms}} = 10 \text{ A}, I_{\text{inst}} = 0.58 \text{ A}$

Select the correct answer using the code given below :

Code :

(a) Only II

(b) Only I

(c) Both I and IV

(d) Both II and III

109. An e.m.f. is induced in the coil whenever flux through it.

I. is increased

II. is decreased

III. is kept constant

IV. is abruptly reduced to zero

Select the correct answer using the code given below :

Code :

(a) Both I and II

(b) Only III

(c) Only I, II and IV

(d) All of these

110. A series combination of a coil of inductance 'L' and a resistor of resistance 'R' is connected across a supply. If the impedance is denoted by Z and angular velocity by ω , the inductance L will be given by _____.

(a) $\sqrt{\frac{Z^2 - R^2}{\omega^2}}$

(b) $\frac{Z^2 - R^2}{\omega^2}$

(c) $\frac{\omega^2 - Z^2}{R^2}$

(d) $\frac{R^2 - \omega^2}{Z^2}$

111. A 12Ω resistor and 0.21 H inductor are connected in series to an AC source operating at 20 V – 50 cycles. The phase angle between the current and the source voltage is

(a) 30°

(b) 40°

(c) 79.7° (80°)

(d) 90°

108. एक प्रत्यावर्ती धारा को दर्शाया गया है $i = 14.14 \sin 314 t$ । जब $t = 0.02 \text{ ms}$ हो, तो मूल मध्य वर्ग धारा और तात्कालिक धारा निम्न प्रकार से दी जाती है : ($\sin 0.628 = 0.5875$ दिया है)

I. $I_{\text{rms}} = 20 \text{ A}, I_{\text{inst}} = 0.58 \text{ A}$

II. $I_{\text{rms}} = 10 \text{ A}, I_{\text{inst}} = 8.30 \text{ A}$

III. $I_{\text{rms}} = 20 \text{ A}, I_{\text{inst}} = 8.30 \text{ A}$

IV. $I_{\text{rms}} = 10 \text{ A}, I_{\text{inst}} = 0.58 \text{ A}$

नीचे दिये गये कूट से सही उत्तर चुनिए :

कूट :

(a) केवल II

(b) केवल I

(c) दोनों I और IV

(d) दोनों II और III

109. एक कुंडली में विद्युत प्रेरित धारा बल होता है, जब भी उसमें से गुजरने वाला फ्लक्स

I. बढ़ाया जाता है।

II. घटाया जाता है।

III. स्थिर रखा जाता है।

IV. अचानक शून्य हो जाता है।

नीचे दिये गए कूट से सही उत्तर चुनिए :

कूट :

(a) दोनों I और II

(b) केवल III

(c) केवल I, II और IV

(d) उपर्युक्त सभी कथन सही हैं।

110. प्रेरकत्व 'L' की एक कुंडली और प्रतिरोध 'R' वाले एक प्रतिरोधक का श्रेणी संयोजन एक आपूर्ति से जुड़ा हुआ है। यदि प्रतिबाधा को 'Z' एवं कोणीय गति को ω से दर्शाया जाता है, तो प्रेरकत्व 'L' होगा

(a) $\sqrt{\frac{Z^2 - R^2}{\omega^2}}$

(b) $\frac{Z^2 - R^2}{\omega^2}$

(c) $\frac{\omega^2 - Z^2}{R^2}$

(d) $\frac{R^2 - \omega^2}{Z^2}$

111. एक 12 ओम प्रतिरोधक और 0.21 हेनरी प्रेरक को 20 V – 50 चक्रों पर संचालित होने वाले एक प्रत्यावर्ती स्रोत से श्रृंखला में जोड़ा गया है। धारा और स्रोत विभव के बीच कला कोण है

(a) 30°

(b) 40°

(c) $79.7^\circ (80^\circ)$

(d) 90°

112. Consider the following pairs :

Quantity	Related equation
Magnetic flux	$\phi_B = \frac{\sigma}{\epsilon_0}$
e.m.f.	$\epsilon = -\frac{d}{dt}(\phi_B N)$
Self Inductance	$\epsilon = -L \left(\frac{dI}{dt} \right)$
Mutual Inductance	$\epsilon_1 = -M_{12} \left(\frac{dI_2}{dt} \right)$

How many above pairs are correctly matched ?

- (a) Only one (b) Only two
(c) Only three (d) All four

113. The Q-factor of a circuit is defined as :

I. $Q = \frac{\text{reactive power}}{\text{resistive power}}$

II. $Q = \frac{1}{R} \sqrt{\frac{L}{C}}$

III. $Q = \frac{2 \pi f_0 L}{R}$

IV. $Q = \frac{2 \pi f_0 R}{\sqrt{LC}}$

Choose the correct code :

Code :

- (a) Only I and II (b) Only I, II and III
(c) Both II and IV (d) Both I and IV

112. निम्नलिखित युग्मों पर विचार कीजिए :

राशि	सम्बन्धित समीकरण
चुम्बकीय फ्लक्स	$\phi_B = \frac{\sigma}{\epsilon_0}$
विद्युत वाहक बल	$\epsilon = -\frac{d}{dt}(\phi_B N)$
स्व-प्रेरकत्व	$\epsilon = -L \left(\frac{dI}{dt} \right)$
अन्योन्य प्रेरकत्व	$\epsilon_1 = -M_{12} \left(\frac{dI_2}{dt} \right)$

उपर्युक्त में से कितने युग्म सही सुमेलित हैं ?

- (a) केवल एक
- (b) केवल दो
- (c) केवल तीन
- (d) सभी चार

113. किसी परिपथ के गुणवत्ता गुणांक Q को परिभाषित किया जाता है

I. $Q = \frac{\text{प्रतिक्रियाशील शक्ति}}{\text{प्रतिरोधक शक्ति}}$

II. $Q = \frac{1}{R} \sqrt{\frac{L}{C}}$

III. $Q = \frac{2 \pi f_0 L}{R}$

IV. $Q = \frac{2 \pi f_0 R}{\sqrt{LC}}$

सही कूट चुनिये :

कूट :

- (a) केवल I और II
- (b) केवल I, II और III
- (c) दोनों II और IV
- (d) दोनों I और IV

114. Mutual Induction of two coils can be increased by

- (a) Decreasing the number of turns
- (b) Increasing the number of turns
- (c) Winding the coil on wooden core
- (d) None of these

115. If angular speed of rotation of an armature of AC generator is doubled then induced e.m.f. will be

- (a) Twice
- (b) Four times
- (c) Half
- (d) No change

116. If $\vec{F}$ is a conservative force field, then the value of $\text{Curl } \vec{F}$ is :

- (a) Zero
- (b) 1
- (c) -1
- (d) Cannot be determined

117. The characteristic roots of the following matrix are

$$\begin{bmatrix} 6 & -2 & 2 \\ -2 & 3 & -1 \\ 2 & -1 & 3 \end{bmatrix}$$

- (a) 2, 2, 8
- (b) 1, 1, 1
- (c) 2, 2, 2
- (d) 8, 2, 1

118. Consider the following pairs regarding average power dissipated in AC circuits :

Type of Circuit	Power dissipated
1. Purely resistive	Maximum
2. Purely inductive	Zero
3. Purely capacitive	Zero
4. Resonant LCR circuit	Maximum

How many pairs are correctly matched ?

- (a) 1, 2 and 3 only
- (b) 2, 3 and 4 only
- (c) 2 and 3 only
- (d) 1, 2, 3 and 4

114. दो कुण्डलियों का अन्योन्य प्रेरण किस प्रकार से बढ़ाया जा सकता है ?

- (a) फेरों की संख्या कम करके
- (b) फेरों की संख्या में वृद्धि करके
- (c) लकड़ी के कोर पर कुण्डली में वाइंडिंग करके
- (d) उपरोक्त में से कोई नहीं

115. यदि प्रत्यावर्ती जनित्र के एक आर्मेचर की कोणीय चाल दो गुनी कर दी जाय तो प्रेरित विद्युत वाहक बल होगा

- (a) दोगुना
- (b) चार गुना
- (c) आधा
- (d) कोई परिवर्तन नहीं

116. यदि $\vec{F}$ एक संरक्षी बल क्षेत्र है, तब $\text{Curl } \vec{F}$ का मान होगा

- (a) शून्य
- (b) 1
- (c) -1
- (d) गणना नहीं की जा सकती ।

117. निम्न आव्यूह के अभिलाक्षणिक मूल हैं :

$$\begin{bmatrix} 6 & -2 & 2 \\ -2 & 3 & -1 \\ 2 & -1 & 3 \end{bmatrix}$$

- (a) 2, 2, 8
- (b) 1, 1, 1
- (c) 2, 2, 2
- (d) 8, 2, 1

118. AC (प्रत्यावर्ती धारा) परिपथ में औसत शक्ति (Power) क्षय से सम्बन्धित निम्न युग्मों पर विचार कीजिए :

परिपथ का प्रकार	क्षय ऊर्जा
1. पूर्णतः रजिस्टिव	अधिकतम
2. पूर्णतः इण्डक्टिव	शून्य
3. पूर्णतः कैपेसिटिव	शून्य
4. अनुनादी LCR परिपथ	अधिकतम

कितने युग्म सही सुमेलित हैं ?

- (a) केवल 1, 2 और 3
- (b) केवल 2, 3 और 4
- (c) केवल 2 और 3
- (d) 1, 2, 3 और 4

119. For a vector function $\vec{F}$, consider the following pairs :

Column (A)	Column (B)
(A) $\text{div } \vec{F} = 0$	$\vec{F}$ is irrotational
(B) $\text{Curl } \vec{F} = 0$	$\vec{F}$ is irrotational
(C) $\text{div } \vec{F} = 0$	$\vec{F}$ is solenoidal
(D) $\text{Curl } \vec{F} = 0$	$\vec{F}$ is solenoidal

Which of the pairs/pair given above are/is correct ?

- | | |
|-----------------|-----------------|
| (a) (A) and (B) | (b) (B) and (C) |
| (c) (B) only | (d) (A) only |

120. If $P_n(x)$ is the Legendre's polynomial of degree $n > 1$, then $\int_{-1}^{+1} (1+x) P_n(x) dx$ is equal to

- | | |
|------------------------|------------------------|
| (a) Zero | (b) $\frac{1}{(2n+1)}$ |
| (c) $\frac{n}{(2n+1)}$ | (d) $\frac{(2n+1)}{n}$ |

121. Which of the following represents the Bessel's differential equation of order n ?

- (a) $x^2 \frac{d^2 y}{dx^2} + x \frac{dy}{dx} + (x^2 - n^2) y = 0$
- (b) $x \frac{d^2 y}{dx^2} + x^2 \frac{dy}{dx} + (n^2 - x^2) y = 0$
- (c) $x^2 \frac{d^2 y}{dx^2} - x \frac{dy}{dx} + (x^2 - n^2) y = 0$
- (d) $x^2 \frac{d^2 y}{dx^2} + x \frac{dy}{dx} - (x^2 - n^2) y = 0$

122. Use the Gauss divergence theorem to calculate the value of :

$$\iiint_S (x dy dz + y dz dx + z dx dy)$$

Where S is the portion of the plane $x + 2y + 3z = 6$, which lies in the first octant.

- | | |
|--------|--------|
| (a) 18 | (b) 36 |
| (c) 12 | (d) 0 |

119. एक सदिश फलन $\vec{F}$ के लिए, निम्नलिखित फलनों पर विचार कीजिए :

स्तम्भ (A)

स्तम्भ (B)

(A) $\text{div } \vec{F} = 0$

$\vec{F}$ अघूर्णनीय है ।

(B) $\text{Curl } \vec{F} = 0$

$\vec{F}$ अघूर्णनीय है ।

(C) $\text{div } \vec{F} = 0$

$\vec{F}$ परिनालिकीय है ।

(D) $\text{Curl } \vec{F} = 0$

$\vec{F}$ परिनालिकीय है ।

उपर्युक्त में से कौन-कौन से युग्म सही है/हैं ?

(a) (A) और (B)

(b) (B) और (C)

(c) केवल (B)

(d) केवल (A)

120. यदि $P_n(x)$, $n > 1$ घात का लीजेन्ड्रे बहुपद है, तब $\int_{-1}^{+1} (1+x) P_n(x) dx$ बराबर होगा

(a) शून्य

(b) $\frac{1}{(2n+1)}$

(c) $\frac{n}{(2n+1)}$

(d) $\frac{(2n+1)}{n}$

121. निम्नलिखित में से कौन सा क्रम 'n' के बेसेल अवकल समीकरण को दर्शाता है ?

(a) $x^2 \frac{d^2 y}{dx^2} + x \frac{dy}{dx} + (x^2 - n^2) y = 0$

(b) $x \frac{d^2 y}{dx^2} + x^2 \frac{dy}{dx} + (n^2 - x^2) y = 0$

(c) $x^2 \frac{d^2 y}{dx^2} - x \frac{dy}{dx} + (x^2 - n^2) y = 0$

(d) $x^2 \frac{d^2 y}{dx^2} + x \frac{dy}{dx} - (x^2 - n^2) y = 0$

122. गॉस डाइवर्जेंस प्रमेय का प्रयोग करके $\iiint_S (x dy dz + y dz dx + z dx dy)$ के मान की गणना करें । यहाँ S तल

$x + 2y + 3z = 6$ का एक हिस्सा है जो प्रथम अष्टम भाग में पड़ता है ।

(a) 18

(b) 36

(c) 12

(d) 0

123. Match the columns and select the correct answer using the code given below :

Column (A)	Column (B)
1. $(1-x^2)\frac{d^2y}{dx^2} - 2x\frac{dy}{dx} + n(n+1)y = 0$	A. Legendre's equation
2. $x^2\frac{d^2y}{dx^2} + x\frac{dy}{dx} + (x^2 - n^2)y = 0$	B. Hermite's equation
3. $\frac{d^2y}{dx^2} - 2x\frac{dy}{dx} + 2ny = 0$	C. Laguerres equation
4. $x\frac{d^2y}{dx^2} + (1-x)\frac{dy}{dx} + ny = 0$	D. Bessel's equation

Code :

	1	2	3	4
(a)	A	B	C	D
(b)	A	C	D	B
(c)	B	A	D	C
(d)	A	D	B	C

124. Find the value of m for which the vectors; $2\hat{i} - 4\hat{j} + 5\hat{k}$, $\hat{i} - m\hat{j} + \hat{k}$ and $3\hat{i} + 2\hat{j} - 5\hat{k}$ are coplanar.

- | | |
|-----------|-----------|
| (a) 26/25 | (b) 25/26 |
| (c) 10/25 | (d) 26/10 |

125. Hooke's law relating stress tensor (P_{ij}) and strain tensor (ρ_{kl}) is given by

- | | |
|--------------------------------------|--|
| (a) $P_{ij} = C_{ij} \rho_{kl}$ | (b) $P_{ij} = C_{ij} K \rho_{kl}$ |
| (c) $P_{ij} = C_{ij} \rho \rho_{kl}$ | (d) $P_{ij} = C_{ij} K \rho \rho_{kl}$ |

126. Consider the following pairs regarding the use of special functions :

Function	Used In
1. Bessel function	Frequency modulation
2. Hermite polynomial	(Quantum Mechanical) Simple Harmonic Oscillator
3. Laguerre polynomial	Hydrogen atom wave function

How many pairs are correctly matched ?

- | | |
|------------------|------------------|
| (a) 1 and 2 only | (b) 2 and 3 only |
| (c) 1 and 3 only | (d) 1, 2 and 3 |

123. स्तम्भों को मिलायें और नीचे दिए गए कूट का प्रयोग करके सही उत्तर चुनिए :

स्तम्भ (A)	स्तम्भ (B)
1. $(1-x^2)\frac{d^2y}{dx^2} - 2x\frac{dy}{dx} + n(n+1)y = 0$	A. लेजेंडरे समीकरण
2. $x^2\frac{d^2y}{dx^2} + x\frac{dy}{dx} + (x^2 - n^2)y = 0$	B. हर्मिट समीकरण
3. $\frac{d^2y}{dx^2} - 2x\frac{dy}{dx} + 2ny = 0$	C. लागेर समीकरण
4. $x\frac{d^2y}{dx^2} + (1-x)\frac{dy}{dx} + ny = 0$	D. बेसेल समीकरण

कूट :

	1	2	3	4
(a)	A	B	C	D
(b)	A	C	D	B
(c)	B	A	D	C
(d)	A	D	B	C

124. m का मान ज्ञात कीजिए जिसके लिये सदिश $2\hat{i} - 4\hat{j} + 5\hat{k}$, $\hat{i} - m\hat{j} + \hat{k}$ एवं $3\hat{i} + 2\hat{j} - 5\hat{k}$ समतलीय हैं ।

- | | |
|-----------|-----------|
| (a) 26/25 | (b) 25/26 |
| (c) 10/25 | (d) 26/10 |

125. हुक का नियम प्रतिबल प्रदिश (P_{ij}) तथा विकृति प्रदिश (ρ_{kl}) के मध्य संबंध दर्शाता है :

- | | |
|--------------------------------------|--|
| (a) $P_{ij} = C_{ij} \rho_{kl}$ | (b) $P_{ij} = C_{ij} K \rho_{kl}$ |
| (c) $P_{ij} = C_{ij} \rho \rho_{kl}$ | (d) $P_{ij} = C_{ij} K \rho \rho_{kl}$ |

126. विशिष्ट फलनों के उपयोग सम्बन्धी निम्न युग्मों पर विचार करें :

फलन	उपयोगिता क्षेत्र
1. बेसल फलन	आवृत्ति मॉड्युलेसन
2. हर्मिट पॉलीनॉमियल	(क्वांटम यांत्रिकी) सरल आवृत्ति दोलित्र
3. लागेर पॉलीनॉमियल	हाइड्रोजन परमाणु तरंग फलन

कितने युग्म सही सुमेलित हैं ?

- | | |
|-----------------|-----------------|
| (a) केवल 1 और 2 | (b) केवल 2 और 3 |
| (c) केवल 1 और 3 | (d) 1, 2 और 3 |

127. The position of a particle is given by $\mathbf{r} = 3.0 t \hat{i} + 2.0 t^2 \hat{j} + 5.0 \hat{k}$ where t is in seconds and the coefficients have the proper units for $\mathbf{r}$ to be in metres. Find velocity $\mathbf{v}(t)$ and acceleration $\mathbf{a}(t)$ of the particle.
- (a) $\mathbf{v}(t) = 3.0 \hat{i} + 4.0 t \hat{j}$ and $a = 4.0 \text{ ms}^{-2}$ along y direction
 (b) $\mathbf{v}(t) = 3.0 \hat{i} + 4.0 t \hat{j}$ and $a = 4.0 \text{ ms}^{-2}$ along x direction
 (c) $\mathbf{v}(t) = 4.0 \hat{i} + 3.0 t \hat{j}$ and $a = 3.0 \text{ ms}^{-2}$ along y direction
 (d) $\mathbf{v}(t) = 4.0 \hat{i} + 3.0 t \hat{j}$ and $a = 3.0 \text{ ms}^{-2}$ along x direction
128. A particle starts from origin at $t = 0$ with a velocity $5.0 \hat{i} \text{ m/sec.}$ and moves in XY plane under action of a force which produces a constant acceleration of $(3.0 \hat{i} + 2.0 \hat{j}) \text{ m/sec}^2$. What is the y -coordinate of the particle at the instant its x -coordinate is 84 m ?
- (a) 30 m (b) 36 m
 (c) 24 m (d) 42 m
129. An insect trapped in a circular groove of radius 12 cm moves along the groove steadily and completes 7 revolutions in 100 seconds. What is the angular speed and the linear speed of the motion ?
- (a) 5.3 rad/s and 0.44 cm/s (b) 0.44 rad/s and 5.3 cm/s
 (c) 0.22 rad/s and 2.3 cm/s (d) 2.3 rad/s and 0.22 cm/s
130. Which of the following statement(s) is/are true ?
- I. The magnitude of a vector is always a scalar.
 II. Each component of a vector is always a scalar.
 III. The total path length is always equal to the magnitude of the displacement vector of a particle.
 IV. Three vectors not lying in a plane can never add up to give a null vector.
- (a) Only I and IV (b) Only II
 (c) Only III (d) Only II and III
131. Two parallel rail tracks are in direction north-south. Train A moves towards north with a speed of 54 km/hr. and train B moves towards south with a speed of 90 km/hr. What is the relative velocity of B with respect to A ?
- (a) -10 m/sec. (b) -40 m/sec.
 (c) -25 m/sec. (d) -15 m/sec.

127. किसी कण की स्थिति $r = 3.0 t \hat{i} + 2.0 t^2 \hat{j} + 5.0 \hat{k}$ है। जहाँ t सेकण्ड में व्यक्त किया गया है और गुणांकों के मात्रक इस प्रकार हैं कि r मीटर में व्यक्त हो जाए। कण का वेग $v(t)$ व त्वरण $a(t)$ ज्ञात कीजिए।
- (a) $v(t) = 3.0 \hat{i} + 4.0 t \hat{j}$ और $a = 4.0 \text{ ms}^{-2} y$ दिशा में
 (b) $v(t) = 3.0 \hat{i} + 4.0 t \hat{j}$ और $a = 4.0 \text{ ms}^{-2} x$ दिशा में
 (c) $v(t) = 4.0 \hat{i} + 3.0 t \hat{j}$ और $a = 3.0 \text{ ms}^{-2} y$ दिशा में
 (d) $v(t) = 4.0 \hat{i} + 3.0 t \hat{j}$ और $a = 3.0 \text{ ms}^{-2} x$ दिशा में
128. $t = 0$ क्षण पर कोई कण मूल बिंदु से $5.0 \hat{i}$ मी./से. के वेग से चलना शुरू करता है। XY समतल में उस पर एक ऐसा बल लगता है जो उसमें एकसमान त्वरण $(3.0 \hat{i} + 2.0 \hat{j})$ मी./से². उत्पन्न करता है। जिस क्षण पर कण का x -निर्देशांक 84 m हो, उस क्षण उसका y निर्देशांक कितना होगा ?
- (a) 30 मीटर (b) 36 मीटर
 (c) 24 मीटर (d) 42 मीटर
129. कोई कीड़ा एक वृत्तीय खाँचे में जिसकी त्रिज्या 12 cm है, फँस गया है। वह खाँचे के अनुदिश स्थिर चाल से चलता है और 100 सेकंड में 7 चक्कर लगा लेता है। कीड़े की कोणीय चाल व रैखिक चाल कितनी होगी ?
- (a) 5.3 रेडियन/से. और 0.44 सेमी./से. (b) 0.44 रेडियन/से. और 5.3 सेमी./से.
 (c) 0.22 रेडियन/से. और 2.3 सेमी./से. (d) 2.3 रेडियन/से. और 0.22 सेमी./से.
130. निम्नलिखित में से कौन सा/से कथन सत्य है/हैं ?
- I. किसी सदिश का परिमाण सदैव अदिश होता है।
 II. किसी सदिश का प्रत्येक घटक सदैव अदिश होता है।
 III. किसी कण द्वारा चली गई पथ की कुल लम्बाई सदैव विस्थापन सदिश के परिमाण के बराबर होती है।
 IV. उन तीन सदिशों का योग जो एक समतल में नहीं है, कभी भी शून्य सदिश नहीं होता।
- (a) केवल I और IV (b) केवल II
 (c) केवल III (d) केवल II और III
131. दो समांतर रेल पटरियाँ उत्तर-दक्षिण दिशा में हैं। रेलगाड़ी A उत्तर दिशा में 54 किमी./घण्टा की चाल से गतिमान है तथा रेलगाड़ी B दक्षिण दिशा में 90 किमी./घण्टा की चाल से चल रही है। A के सापेक्ष B का आपेक्षिक वेग क्या होगा ?
- (a) - 10 मी./से. (b) - 40 मी./से.
 (c) - 25 मी./से. (d) - 15 मी./से.

132. The displacement x of a particle moving in one dimension under the action of a constant force, is related to time t by equation $t = \sqrt{x} + 3$, where x is in metres and t in seconds. What is the displacement of the particle when its velocity is zero ?
- (a) 1 m (b) 0 m
(c) 2 m (d) 3 m
133. If a body travels half of its total path in the last second of its fall from rest, find the time of its fall
- (a) 1.41 sec. (b) 2.41 sec.
(c) 3.41 sec. (d) 4.41 sec.
134. For angles of projection of 15° and 45° , ratio of horizontal range will be,
- (a) 1 : 1 (b) 2 : 3
(c) 2 : 5 (d) 1 : 2
135. At the highest point of trajectory, angle between velocity and acceleration is ____.
- (a) 90° (b) 45°
(c) 0° (d) 120°
136. Two vectors of equal magnitude, 5 unit, have an angle 60° between them. Find the magnitude of the difference of the two vectors.
- (a) 10 unit (b) 5 unit
(c) 0 unit (d) 15 unit
137. A particle is projected vertically upwards and reaches the maximum height H in time T . The height of the particle at any time t will be :
- (a) $g(t - T)^2$ (b) $H - g(t - T)^2$
(c) $\frac{1}{2} g(t - T)^2$ (d) $H - \frac{1}{2} g(t - T)^2$
138. A cricket ball is thrown at a speed of 28 m/sec. in a direction 30° above the horizontal. Calculate the maximum height gained by the ball.
- (a) 10.0 m (b) 20.0 m
(c) 15.0 m (d) 12.0 m

132. एक नियत बल के प्रभाव में एक विमीय में गतिमान कण का विस्थापन x , समीकरण $t = \sqrt{x} + 3$ द्वारा समय t से संबंधित है, जहाँ x मीटर में है और t सेकंड में है। जब कण का वेग शून्य हो तो उसका विस्थापन क्या होगा ?
- (a) 1 मीटर (b) 0 मीटर
(c) 2 मीटर (d) 3 मीटर
133. यदि एक पिंड विरामावस्था से गिरते हुए अपनी कुल दूरी का आधा भाग अंतिम सेकंड में तय करता है, तो इसके गिरने का समय ज्ञात कीजिए।
- (a) 1.41 सेकंड (b) 2.41 सेकंड
(c) 3.41 सेकंड (d) 4.41 सेकंड
134. 15° और 45° के प्रक्षेपण कोण के लिए, क्षैतिज परास का अनुपात होगा
- (a) 1 : 1 (b) 2 : 3
(c) 2 : 5 (d) 1 : 2
135. प्रक्षेप पथ के उच्चतम बिंदु पर वेग और त्वरण के बीच का कोण होता है
- (a) 90° (b) 45°
(c) 0° (d) 120°
136. समान परिमाण 5 इकाई के दो सदिशों के बीच का कोण 60° है। दोनों सदिशों के अंतर का परिमाण ज्ञात कीजिए।
- (a) 10 इकाई (b) 5 इकाई
(c) 0 इकाई (d) 15 इकाई
137. एक कण को ऊर्ध्वाधर ऊपर की ओर प्रक्षेपित किया जाता है और वह समय T में अधिकतम ऊँचाई H तक पहुँचता है। किसी समय t पर कण की ऊँचाई होगी
- (a) $g(t - T)^2$ (b) $H - g(t - T)^2$
(c) $\frac{1}{2} g(t - T)^2$ (d) $H - \frac{1}{2} g(t - T)^2$
138. क्षैतिज से ऊपर की ओर 30° का कोण बनाते हुए एक क्रिकेट गेंद 28 मी./से. की चाल से फेंकी जाती है। गेंद द्वारा प्राप्त अधिकतम ऊँचाई की गणना कीजिए।
- (a) 10.0 मी. (b) 20.0 मी.
(c) 15.0 मी. (d) 12.0 मी.

139. The acceleration of a particle is given by $a(t) = 8t - 3$. If the initial velocity at $t = 0$ is 4 m/s, then the velocity at $t = 5$ second is
- (a) 79 m/s (b) 89 m/s
(c) 99 m/s (d) zero m/s
140. A train is moving at a constant velocity of 50 m/s. Inside the train a ball is thrown with 30 m/s velocity at an angle 60 degree with respect to the direction of train's motion. The magnitude of ball's velocity with respect to ground is :
- (a) 60 m/s (b) 65 m/s
(c) 70 m/s (d) 80 m/s
141. Consider a frame of reference rotating with constant angular velocity. Which of the following forces can be experienced in such frame of reference ?
1. Centrifugal force
 2. Euler force
 3. Coriolis force
- Choose the correct option from the code given below :
- Code :**
- (a) 1 and 2 (b) 1 and 3
(c) 1 only (d) 2 and 3
142. A block of mass m slides down an inclined surface of inclination 30° with the horizontal. Starting from rest it covers 8 m in first 2 seconds. The value of the coefficient of kinetic friction between the block and surface is :
- (a) 0.07 (b) 0.09
(c) 0.11 (d) 0.31
143. A car is accelerating on a horizontal circular road of radius r at a constant rate $a = \frac{dv}{dt}$. The coefficient of friction between tyres and road is μ . The speed at which car will skid is :
- (a) $[(\mu^2 g^2 - a^2) r^2]^{\frac{1}{4}}$ (b) $[(\mu^2 g^2 + a^2) 2 r^2]^{\frac{1}{4}}$
(c) $[(2 \mu^2 g^2 + a^2) r^2]^{\frac{1}{4}}$ (d) $[(2 \mu^2 g^2 - a^2) 2 r^2]^{\frac{1}{4}}$
144. A particle is dropped from the top of a tower 100 m high. Another particle is projected upwards at the same time from the bottom of tower and meets the first particle at a height of 20 m. Find the velocity with which the second particle is projected upwards.
(Take $g = 10 \text{ m/s}^2$)
- (a) 15 m/s (b) 25 m/s
(c) 20 m/s (d) 40 m/s

139. एक कण का त्वरण $a(t) = 8t - 3$ द्वारा प्रदत्त है, यदि $t = 0$ पर प्रारम्भिक वेग 4 मी./से., हो, तो $t = 5$ सेकण्ड पर वेग होगा
- (a) 79 मी./से. (b) 89 मी./से.
(c) 99 मी./से. (d) शून्य मी./से.
140. एक रेलगाड़ी नियत वेग 50 मी./से. से गतिमान है। रेलगाड़ी के अंदर एक गेंद रेलगाड़ी की गति की दिशा से 60 डिग्री के कोण पर 30 मी./से. से फेंकी जाती है। जमीन के सापेक्ष गेंद के वेग का परिमाण है :
- (a) 60 मी./से. (b) 65 मी./से.
(c) 70 मी./से. (d) 80 मी./से.
141. नियत कोणीय वेग से घूर्णी एक निर्देश फ्रेम पर विचार करें। निम्नलिखित में से कौन से बल इस निर्देश फ्रेम में अनुभव किये जाते हैं ?
1. अपकेन्द्री बल (सेन्ट्रीफ्यूगल)
 2. इयूलर बल
 3. कोरिओलिस बल
- नीचे दिए गए कूट से सही विकल्प का चुनाव करें :
- कूट :**
- (a) 1 तथा 2 (b) 1 तथा 3
(c) केवल 1 (d) 2 तथा 3
142. m द्रव्यमान का एक ब्लॉक 30° झुकाव वाले पृष्ठ पर फिसलता है। विरामावस्था से प्रारम्भ करते हुए यह पहले 2 से. में 8 मी. विस्थापित होता है। पृष्ठ तथा ब्लॉक के मध्य गतिज घर्षण नियतांक का मान है
- (a) 0.07 (b) 0.09
(c) 0.11 (d) 0.31
143. एक कार r त्रिज्या वाली एक समतल वृत्ताकार सड़क पर नियत दर $a = \frac{dv}{dt}$ से त्वरित है। सड़क तथा टायर के मध्य घर्षण नियतांक μ है। किस गति पर कार फिसलना प्रारम्भ करेगी ?
- (a) $[(\mu^2 g^2 - a^2) r^2]^{1/4}$ (b) $[(\mu^2 g^2 + a^2) 2 r^2]^{1/4}$
(c) $[(2 \mu^2 g^2 + a^2) r^2]^{1/4}$ (d) $[(2 \mu^2 g^2 - a^2) 2 r^2]^{1/4}$
144. एक कण 100 मीटर ऊँची मीनार की चोटी से गिराया जाता है। एक दूसरे कण को उसी समय मीनार की तल से ऊपर की ओर प्रक्षेपित किया जाता है और यह पहले कण से 20 मीटर की ऊँचाई पर मिलता है। दूसरे कण का ऊपर की ओर प्रक्षेपित वेग ज्ञात कीजिए। (मान लें $g = 10$ मी./से.²)
- (a) 15 मी./से. (b) 25 मी./से.
(c) 20 मी./से. (d) 40 मी./से.

145. A bullet of 40 gm mass emerges with 300 m/s velocity from a gun of 15 kg mass. Find recoil velocity of the gun.
- (a) -0.8 m/s (b) -8 m/s
 (c) -80 m/s (d) -800 m/s
146. Determine the maximum acceleration of the train in which a box lying on its floor will remain stationary. Given that the coefficient of static friction between the box and the train's floor is 0.15 and $g = 10 \text{ m/s}^2$.
- (a) 6.67 m/s^2 (b) 0.15 m/s^2
 (c) 1.5 m/s^2 (d) 15 m/s^2
147. An object is moving on a curved path. Which of the following quantity may remain constant during the motion ?
- (a) Velocity (b) Speed
 (c) Momentum (d) None of these
148. Find the angle of friction if the coefficient of static friction (μ_s) is 1.
- (a) 30° (b) 45°
 (c) 60° (d) 90°
149. A constant force acting on a body of mass 3.0 kg changes its speed from 2.0 m/s to 3.5 m/s in 25 sec. The direction of the motion remains unchanged. What is the magnitude of the force ?
- (a) 0.18 Newton (b) 1.8 Newton
 (c) 18 Newton (d) Zero
150. Which of the following statement(s) is/are not true about forces ?
- Forces do not obey principle of superposition.
 - Force is a vector quantity.
 - Forces always arise from interaction between systems.
 - Gravitational and coulomb forces decrease as $\frac{1}{r^3}$.
- (a) Only 1 (b) Only 1 & 3
 (c) Only 1 & 4 (d) All 1, 2, 3 & 4

145. 40 ग्राम द्रव्यमान की एक गोली 300 मी./से. वेग से 15 किग्रा द्रव्यमान वाली राइफल से निकलती है। झटके के साथ पीछे जाने पर राइफल का वेग ज्ञात कीजिए।
- (a) -0.8 मी./से. (b) -8 मी./से.
(c) -80 मी./से. (d) -800 मी./से.
146. यदि बॉक्स तथा रेलगाड़ी के फर्श के बीच स्थैतिक घर्षण गुणांक 0.15 है तथा $g = 10$ मी./से.² दिया है, तो रेलगाड़ी का वह अधिकतम त्वरण ज्ञात कीजिए जो बॉक्स को रेलगाड़ी के फर्श पर स्थिर रखने के लिए आवश्यक है।
- (a) 6.67 मी./से.² (b) 0.15 मी./से.²
(c) 1.5 मी./से.² (d) 15 मी./से.²
147. एक पिण्ड वक्रीय पथ पर घूम रहा है, निम्नलिखित राशियों में से कौन सी राशि इस घूर्णन के दौरान स्थिर रह सकती है ?
- (a) वेग (b) चाल
(c) संवेग (d) इनमें से कोई नहीं
148. घर्षण कोण को ज्ञात कीजिए यदि स्थैतिक घर्षण गुणांक (μ_s) 1 है :
- (a) 30° (b) 45°
(c) 60° (d) 90°
149. 3.0 किग्रा संहति के किसी पिण्ड पर आरोपित कोई बल 25 से. में उसकी चाल को 2.0 मी./से. से 3.5 मी./से. कर देता है। पिण्ड की गति की दिशा अपरिवर्तित रहती है। बल का परिमाण क्या है ?
- (a) 0.18 न्यूटन (b) 1.8 न्यूटन
(c) 18 न्यूटन (d) शून्य
150. निम्न में से कौन सा/से कथन बल के बारे में सत्य नहीं है/हैं ?
1. बल अध्यारोपण के सिद्धान्त का पालन नहीं करते हैं।
 2. बल एक सदिश राशि है।
 3. बल सदैव निकायों के मध्य अन्योन्यक्रिया से उत्पन्न होते हैं।
 4. गुरुत्वीय एवं कूलॉम बल $\frac{1}{r^3}$ के अनुसार घटते हैं।
- (a) केवल 1 (b) केवल 1 व 3
(c) केवल 1 व 4 (d) सभी 1, 2, 3 व 4

Space For Rough Work / रफ कार्य के लिए जगह

Space For Rough Work / रफ कार्य के लिए जगह

Space For Rough Work / रफ कार्य के लिए जगह