



PHY 102

B.Sc. Ist SEMESTER EXAMINATION, 2023-24

PHYSICS

(Mathematical Physics and Newtonian Mechanics)

AFFIX PRESCRIBED
RUBBER STAMP

Paper ID

(To be filled in the OMR
Sheet)

Date (तिथि) : _____

1063

अनुक्रमांक (अंकों में) :

Roll No. (In Figures)

अनुक्रमांक (शब्दों में) :

Roll No. (In Words) : _____

Time : 1:30 Hrs.

समय : 1:30 घण्टे

Max. Marks : 75

अधिकतम अंक : 75

नोट : पुस्तिका में 50 प्रश्न दिये गये हैं, सभी प्रश्न करने होंगे। प्रत्येक प्रश्न 1.5 अंक का होगा।

Important Instructions :

1. The candidate will write his/her Roll Number only at the places provided for, i.e. on the cover page and on the OMR answer sheet at the end and nowhere else.
2. Immediately on receipt of the question booklet, the candidate should check up the booklet and ensure that it contains all the pages and that no question is missing. If the candidate finds any discrepancy in the question booklet, he/she should report the invigilator within 10 minutes of the issue of this booklet and a fresh question booklet without any discrepancy be obtained.

महत्वपूर्ण निर्देश :

1. अभ्यर्थी अपने अनुक्रमांक केवल उन्हीं स्थानों पर लिखेंगे जो इसके लिए दिये गये हैं, अर्थात् प्रश्न पुस्तिका के मुख्य पृष्ठ तथा साथ दिये गये ओ०एम०आर० उत्तर पत्र पर, तथा अन्यत्र कहीं नहीं लिखेंगे।
2. प्रश्न पुस्तिका मिलते ही अभ्यर्थी को जाँच करके सुनिश्चित कर लेना चाहिए कि इस पुस्तिका में पूरे पृष्ठ हैं और कोई प्रश्न छूटा तो नहीं है। यदि कोई विसंगति है तो प्रश्न पुस्तिका मिलने के 10 मिनट के भीतर ही कक्ष परिप्रेक्षक को सूचित करना चाहिए और बिना त्रुटि की दूसरी प्रश्न पुस्तिका प्राप्त कर लेना चाहिए।

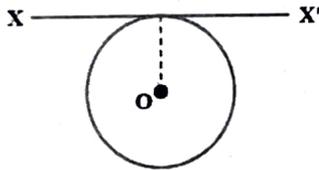
1. A long spring is stretched by 1 cm, its Potential energy is U . If the spring is stretched by 4cm then Potential energy stored in it will be :
 - (A) $4U$
 - (B) $8U$
 - (C) $16U$
 - (D) $32U$
2. A pendulum clock that keeps correct time on the earth is taken to the moon. It will run :
 - (A) $\sqrt{6}$ times slower
 - (B) $\sqrt{6}$ times faster
 - (C) At correct time
 - (D) 6 times faster
3. Which force is related to Ferrel's Law ?
 - (A) Euler force
 - (B) Centrifugal force
 - (C) Coriolis force
 - (D) Centripetal force
4. A sphere is rolling on a horizontal surface without slipping and has linear velocity 10 m/s of its centre of mass then the linear velocity of highest point of the sphere is :
 - (A) 0 m/sec.
 - (B) 10 m/sec.
 - (C) 20 m/sec.
 - (D) 5 m/sec.

1. एक लम्बे स्प्रिंग को 1 सेमी तक खींचा जाता है, इसकी स्थितिज ऊर्जा U है। यदि स्प्रिंग को 4 सेमी तक खींचा जाता है तो इसमें संग्रहीत स्थितिज ऊर्जा होगी :
 - (A) $4U$
 - (B) $8U$
 - (C) $16U$
 - (D) $32U$
2. पृथ्वी पर सही समय बताने वाली एक पेंडुलम घड़ी को चन्द्रमा पर ले जाया जाता है। यह चलेगा :
 - (A) $\sqrt{6}$ गुना धीमी गति से
 - (B) $\sqrt{6}$ गुना तेज गति से
 - (C) सही समय से
 - (D) 6 गुना तेज गति से
3. कौन-सा बल फेरैल के नियम से संबंधित है ?
 - (A) यूलर बल
 - (B) केन्द्रापसारक बल
 - (C) कोरिओलिस बल
 - (D) केन्द्राभिमुख बल
4. एक गोला क्षैतिज सतह पर बिना फिसले घूम रहा है और उसका रैखिक वेग उसके द्रव्यमान केन्द्र का 10 मीटर/सेकेंड है तो गोले के उच्चतम बिंदु का रैखिक वेग है :
 - (A) 0 मीटर/सेकेंड
 - (B) 10 मीटर/सेकेंड
 - (C) 20 मीटर/सेकेंड
 - (D) 5 मीटर/सेकेंड

5. A Particle of mass m and radius of gyration K is rotating with angular acceleration α . The torque acting on the Particle is :

- (A) $\frac{1}{2} mK^2 \alpha$
 (B) $m \frac{K^2}{\alpha^2}$
 (C) $mK^2 \alpha$
 (D) $\frac{1}{4} mK^2 \alpha^2$

6. A thin wire of length L and uniform linear mass density ρ is bent into a circular Loop with centre O as shown in figure. The moment of inertia of Loop about axis XX' is'



- (A) $\frac{\rho L^3}{8\pi^2}$
 (B) $\frac{\rho L^3}{16\pi^2}$
 (C) $\frac{5 \rho L^3}{16 \pi^2}$
 (D) $\frac{3\rho L^3}{8\pi^2}$

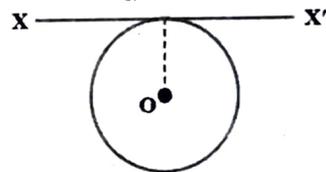
7. The length of a metal wire is L_1 when the tension is T_1 , and L_2 when the tension is T_2 . The unstretched length of the wire is :

- (A) $\sqrt{L_1 L_2}$
 (B) $\frac{L_1 + L_2}{2}$
 (C) $\frac{L_1 T_2 - L_2 T_1}{T_2 - T_1}$
 (D) $\frac{L_1 T_2 + L_2 T_1}{T_1 + T_2}$

5. द्रव्यमान m और परिभ्रमण त्रिज्या K का एक कण, कोणीय त्वरण α के साथ घूम रहा है। कण पर लगने वाला बल आघूर्ण है :

- (A) $\frac{1}{2} mK^2 \alpha$
 (B) $m \frac{K^2}{\alpha^2}$
 (C) $mK^2 \alpha$
 (D) $\frac{1}{4} mK^2 \alpha^2$

6. लंबाई L और एक समान रैखिक द्रव्यमान घनत्व ρ का एक पतला तार केन्द्र O के साथ एक गोलाकार लूप में मोड़ा जाता है जैसा कि चित्र में दिखाया गया है। एक अक्ष XX' के परितः लूप का जड़त्व आघूर्ण है



- (A) $\frac{\rho L^3}{8\pi^2}$
 (B) $\frac{\rho L^3}{16\pi^2}$
 (C) $\frac{5 \rho L^3}{16 \pi^2}$
 (D) $\frac{3\rho L^3}{8\pi^2}$

7. धातु के तार की लंबाई L_1 है, जब तनाव T_1 है, और L_2 जब तनाव T_2 है। तार की अखिंचित लंबाई है :

- (A) $\sqrt{L_1 L_2}$
 (B) $\frac{L_1 + L_2}{2}$
 (C) $\frac{L_1 T_2 - L_2 T_1}{T_2 - T_1}$
 (D) $\frac{L_1 T_2 + L_2 T_1}{T_1 + T_2}$

8. The moment of inertia of two spheres of equal masses about their respective diameter is same. If one of them is solid and other is hollow (of very small thickness) then ratio of solid to hollow sphere radii will be :
- (A) $\sqrt{5} : \sqrt{3}$
 (B) $\sqrt{3} : \sqrt{5}$
 (C) 5 : 3
 (D) 3 : 5
9. If Y and K be the Young's Modulus and Bulk Modulus of a material then
- (A) $Y < 3K$
 (B) $K = 3Y$
 (C) $Y = 3K$
 (D) $Y > 3K$
10. Two satellites A and B go around a Planet P in circular orbits is having radii $4R$ and R respectively. If the speed of satellite A is $3V$ then the speed of satellite B would be :
- (A) $12V$
 (B) $6V$
 (C) $\frac{5}{2}V$
 (D) $\frac{3}{2}V$
8. समान द्रव्यमान वाले दो गोलों का उनके संबंधित व्यास के परितः जड़त्व समान होता है। यदि उनमें से एक ठोस है और दूसरा खोखला है (बहुत छोटी मोटाई का) तो ठोस और खोखले गोले का त्रिज्या का अनुपात होगा :
- (A) $\sqrt{5} : \sqrt{3}$
 (B) $\sqrt{3} : \sqrt{5}$
 (C) 5 : 3
 (D) 3 : 5
9. यदि Y और K किसी वस्तु का यंग प्रत्यास्थता गुणांक और आयतन प्रत्यास्थता गुणांक हो तो,
- (A) $Y < 3K$
 (B) $K = 3Y$
 (C) $Y = 3K$
 (D) $Y > 3K$
10. दो उपग्रह A और B एक ग्रह P को चारों ओर वृत्ताकार कक्षाओं में घूमते हैं जिनकी त्रिज्याएँ क्रमशः $4R$ और R हैं। यदि उपग्रह A की गति $3V$ है तो उपग्रह B की गति होगी :
- (A) $12V$
 (B) $6V$
 (C) $\frac{5}{2}V$
 (D) $\frac{3}{2}V$

11. Which one of the following is not a vector ?

- (A) Torque
 (B) Magnetic field
 (C) Magnetic flux
 (D) Magnetic dipole moment

12. The angle between the vector $\vec{a} = \hat{i} + \hat{j} + \hat{k}$ and $\vec{b} = \hat{i} - \hat{j} + \hat{k}$ is :

- (A) 0
 (B) $\cos^{-1}\left(\frac{1}{3}\right)$
 (C) $\cos^{-1}\left(\frac{2}{3}\right)$
 (D) 1

13. In ΔABC , if $BC = a$, $CA = b$ and $AB = c$, then the Cosine formula is given by

- (A) $\cos A = \frac{a^2 + b^2 + c^2}{2abc}$
 (B) $\cos A = \frac{b^2 + c^2 - a^2}{2bc}$
 (C) $\cos A = \frac{b^2 + c^2}{2bc}$
 (D) $\cos A = \frac{a^2 + b^2 + c^2}{2bc}$

14. If $|\vec{A} \times \vec{B}| = \vec{A} \cdot \vec{B}$, then the angle between \vec{A} and \vec{B} is :

- (A) Zero
 (B) $\pi/4$
 (C) $\pi/2$
 (D) π

11. निम्नलिखित में से कौन-सा सदिश नहीं है ?

- (A) बलाघूर्ण (टॉर्क)
 (B) चुंबकीय क्षेत्र (मैग्नेटिक फील्ड)
 (C) चुंबकीय अभिवाह (मैग्नेटिक फ्लक्स)
 (D) चुंबकीय द्विध्रुव आघूर्ण (मैग्नेटिक डाइपोल मोमेंट)

12. सदिश $\vec{a} = \hat{i} + \hat{j} + \hat{k}$ और $\vec{b} = \hat{i} - \hat{j} + \hat{k}$ के बीच कोण है :

- (A) 0
 (B) $\cos^{-1}\left(\frac{1}{3}\right)$
 (C) $\cos^{-1}\left(\frac{2}{3}\right)$
 (D) 1

13. ΔABC में, यदि $BC = a$, $CA = b$ और $AB = c$ है तो कोज्या सूत्र इस प्रकार दिया जाता है

- (A) $\cos A = \frac{a^2 + b^2 + c^2}{2abc}$
 (B) $\cos A = \frac{b^2 + c^2 - a^2}{2bc}$
 (C) $\cos A = \frac{b^2 + c^2}{2bc}$
 (D) $\cos A = \frac{a^2 + b^2 + c^2}{2bc}$

14. यदि $|\vec{A} \times \vec{B}| = \vec{A} \cdot \vec{B}$, तो \vec{A} और \vec{B} के बीच का कोण है :

- (A) शून्य
 (B) $\pi/4$
 (C) $\pi/2$
 (D) π

15. A Particle moves on the Curve $x = 2t^2, Y = t^2 - 4t$ and $Z = 3t - 5$, where t is time. Then the velocity at $t = 1$ is :

- (A) $\sqrt{29}$
 (B) $\hat{i} + 2\hat{j} + 3\hat{k}$
 (C) $\hat{i} + \hat{j} + \hat{k}$
 (D) $4\hat{i} - 2\hat{j} + 3\hat{k}$

16. The value of $\nabla \cdot \hat{r}$ is :

- (A) 0
 (B) $2/r$
 (C) $3/r^3$
 (D) None of the above

17. If $\vec{\nabla} \cdot \vec{F} = 3$ then $\iint_S \vec{F} \cdot \hat{n} ds$, (Where S is the Surface of unit sphere) is :

- (A) 3π
 (B) 5π
 (C) 4π
 (D) 6π

18. A unit impulse function in continuous form is defined to be :

- (A) $\delta(t) = t$
 (B) $\delta(t) = 1$
 (C) $\delta(t) = \begin{cases} \alpha, & t = 0 \\ 0, & t \neq 0 \end{cases}$
 (D) $\delta(t) = \begin{cases} \alpha, & t = 0 \\ 1, & t \neq 0 \end{cases}$

15. एक कण वक्र $x = 2t^2, Y = t^2 - 4t$ और $Z = 3t - 5$ पर गति करता है, जहाँ t समय है। तब $t = 1$ पर वेग है :

- (A) $\sqrt{29}$
 (B) $\hat{i} + 2\hat{j} + 3\hat{k}$
 (C) $\hat{i} + \hat{j} + \hat{k}$
 (D) $4\hat{i} - 2\hat{j} + 3\hat{k}$

16. विचलन $\nabla \cdot \hat{r}$ का मान है :

- (A) 0
 (B) $2/r$
 (C) $3/r^3$
 (D) उपरोक्त कोई नहीं

17. यदि $\vec{\nabla} \cdot \vec{F} = 3$ तो $\iint_S \vec{F} \cdot \hat{n} ds$, (जहाँ S इकाई गोले की सतह है), है :

- (A) 3π
 (B) 5π
 (C) 4π
 (D) 6π

18. सतत रूप में एक इकाई आवेग फंक्शन को परिभाषित किया गया है :

- (A) $\delta(t) = t$
 (B) $\delta(t) = 1$
 (C) $\delta(t) = \begin{cases} \alpha, & t = 0 \\ 0, & t \neq 0 \end{cases}$
 (D) $\delta(t) = \begin{cases} \alpha, & t = 0 \\ 1, & t \neq 0 \end{cases}$

19. A Force \vec{F} is said to be Conservative if :
- (A) $\text{Curl } \vec{F} = 0$
 (B) $\text{grad } \vec{F} = 0$
 (C) $\text{div } \vec{F} = 0$
 (D) $\text{Curl}(\text{grad } \vec{F}) = 0$
20. The value of $\iint_S \vec{r} \cdot \hat{n} \, ds$ over the surface of sphere of radius 'a' with centre at (0, 0, 0) is :
- (A) $3\pi a^2$
 (B) $4\pi a^3$
 (C) $\frac{4}{3}\pi a^3$
 (D) $3\pi a^2$
21. The Cylindrical Coordinates of the Point 'P' whose Coordinates are $x = 1, Y = \sqrt{3}$ and $Z = 4$ units :
- (A) $r = 1, \phi = 30^\circ, Z = 4$
 (B) $r = 2, \phi = 30^\circ, Z = 4$
 (C) $r = 3, \phi = 45^\circ, Z = 4$
 (D) $r = 2, \phi = 60^\circ, Z = 4$
22. The Polar Coordinate of (-1,1) is :
- (A) $(\sqrt{2}, \pi/4)$
 (B) $(\sqrt{2}, 3\pi/4)$
 (C) $(0, 3\pi/4)$
 (D) None of the above
19. एक बल \vec{F} को संरक्षी (कंजरवेटिव) कहा जाता है यदि :
- (A) $\text{Curl } \vec{F} = 0$
 (B) $\text{grad } \vec{F} = 0$
 (C) $\text{div } \vec{F} = 0$
 (D) $\text{Curl}(\text{grad } \vec{F}) = 0$
20. केन्द्र (0, 0, 0) वाली त्रिज्या 'a' के गोले की सतह पर $\iint_S \vec{r} \cdot \hat{n} \, ds$ का मान है :
- (A) $3\pi a^2$
 (B) $4\pi a^3$
 (C) $\frac{4}{3}\pi a^3$
 (D) $3\pi a^2$
21. बिन्दु 'P' के बेलनाकार निर्देशांक दीजिए जिनके कार्टेशियन निर्देशांक $x = 1, Y = \sqrt{3}$ और $Z = 4$ इकाई है :
- (A) $r = 1, \phi = 30^\circ, Z = 4$
 (B) $r = 2, \phi = 30^\circ, Z = 4$
 (C) $r = 3, \phi = 45^\circ, Z = 4$
 (D) $r = 2, \phi = 60^\circ, Z = 4$
22. (-1,1) का ध्रुवीय निर्देशांक है :
- (A) $(\sqrt{2}, \pi/4)$
 (B) $(\sqrt{2}, 3\pi/4)$
 (C) $(0, 3\pi/4)$
 (D) उपरोक्त कोई नहीं

23. The distance of Point (2, 3, 5) from $X - Y$ plane is :
- (A) 2 units
(B) 3 units
(C) 5 units
(D) 1 unit
24. The Point with Spherical Coordinates are given as $(8, \frac{2\pi}{3}, \pi/3)$. What is the value of Y in Cartesian Coordinate System ?
- (A) $4\sqrt{3}$
(B) $2/\sqrt{3}$
(C) 4
(D) 6
25. Which of the following shows the differential volume of the differential element formed in the spherical Coordination System ?
- (A) $dv = dx dy dz$
(B) $dv = r^2 \sin \phi dr d\theta d\phi$
(C) $dv = ds dx$
(D) $dv = r^2 \sin \theta dr d\theta d\phi$
26. A tensor of rank 2 in n - dimensional space has Components :
- (A) n
(B) $2n$
(C) n^2
(D) 2^n
23. $X - Y$ तल से बिंदु (2, 3, 5) की दूरी है :
- (A) 2 इकाई
(B) 3 इकाई
(C) 5 इकाई
(D) 1 इकाई
24. गोलाकार निर्देशांक वाले बिंदु $(8, \frac{2\pi}{3}, \pi/3)$ के रूप में दिए गए हैं। कार्तीय समन्वय पद्धति में Y का मान क्या है ?
- (A) $4\sqrt{3}$
(B) $2/\sqrt{3}$
(C) 4
(D) 6
25. निम्नलिखित में से कौन गोलाकार समन्वय पद्धति में गठित विभेदक तत्व की विभेदक आयतन को दर्शाता है ?
- (A) $dv = dx dy dz$
(B) $dv = r^2 \sin \phi dr d\theta d\phi$
(C) $dv = ds dx$
(D) $dv = r^2 \sin \theta dr d\theta d\phi$
26. n - विमीय आकाश में रैंक 2 के एक टेंसर में n घटक होते हैं :
- (A) n
(B) $2n$
(C) n^2
(D) 2^n

27. The Product of the two tensor kind (r, s) and (p, q) is a tensor of the kind :
- (A) (rs, pq)
 (B) $(r + p, s + q)$
 (C) r^p, s^q
 (D) $(r/s, q/s)$
28. The Product of two Contravariant Vectors is a :
- (A) Mixed Tensor of rank 2
 (B) Contravariant Tensor of rank 2
 (C) Covariant Tensor of rank 2
 (D) Fundamental Tensor of rank 2
29. If A_{ij} is anti-symmetric tensor, then the value of A_{11} is :
- (A) 0
 (B) 1
 (C) $n/2$
 (D) n
30. To every action, there is always an equal and opposite reaction. The forces of action and reaction are :
- (A) Internal forces
 (B) External forces
 (C) Both of the above
 (D) None of the above
27. दो टेंसर प्रकार (r, s) और (p, q) का गुणनफल एक प्रकार का टेंसर है :
- (A) (rs, pq)
 (B) $(r + p, s + q)$
 (C) r^p, s^q
 (D) $(r/s, q/s)$
28. दो कॉन्ट्रावेरिएंट वेक्टर का गुणन है :
- (A) रैंक 2 का एक मिश्रित टेंसर
 (B) रैंक 2 का एक कॉन्ट्रावेरिएंट टेंसर
 (C) रैंक 2 का एक कोवेरिएंट टेंसर
 (D) रैंक 2 का एक मौलिक टेंसर
29. यदि A_{ij} एंटी-सिमेट्रिक टेंसर है तो A_{11} का मान है :
- (A) 0
 (B) 1
 (C) $n/2$
 (D) n
30. प्रत्येक क्रिया की हमेशा एक समान और विपरीत प्रतिक्रिया होती है। क्रिया और प्रतिक्रिया का बल होता है :
- (A) आंतरिक बल
 (B) बाहरी बल
 (C) उपरोक्त दोनों
 (D) उपरोक्त में कोई नहीं

31. The centre of mass of a body :
- (A) Lies always outside the body
- (B) May be within, outside or on the surface of the body
- (C) Lies always inside the body
- (D) Lies always on the surface of the body
32. Kronecker delta δ_j^i is :
- (A) A scalar
- (B) A vector
- (C) A tensor of rank 1
- (D) A tensor of rank 2
33. Inertial frames are those frames of references in which a free particle moves :
- (A) With a variable speed along a straight line
- (B) Along a straight line with a constant speed
- (C) With constant speed on a curves path
- (D) With variable speed on a curved path
34. Two balls of different mass have the same kinetic energy. The balls having greater momentum will be :
- (A) Lighter one
- (B) Heavier one
- (C) Both having equal masses
- (D) Nothing can be said
31. किसी पिंड के द्रव्यमान का केन्द्र :
- (A) सदैव पिंड के बाहर रहता है
- (B) पिंड के भीतर, बाहर या सतह पर हो सकता है
- (C) सदैव पिंड के अन्दर रहता है
- (D) सदैव पिंड के सतह पर रहता है
32. क्रोनेकर डेल्टा δ_j^i है :
- (A) एक अदिश
- (B) एक सदिश
- (C) रैंक 1 का एक टेंसर
- (D) रैंक 2 का एक टेंसर
33. जड़त्वीय फ्रेम सन्दर्भ के वे फ्रेम हैं। जिनमें एक मुक्त कण चलता है :
- (A) एक सीधी रेखा के अनुदिश परिवर्तनशील गति के साथ
- (B) एक सीधी रेखा में एक स्थिर गति के साथ
- (C) घुमावदार पथ पर निरन्तर गति के साथ
- (D) घुमावदार पथ पर परिवर्तनशील गति के साथ
34. भिन्न-भिन्न द्रव्यमान की दो गेंदों की गतिज ऊर्जा समान है। अधिक संवेग वाली गेंद होगी :
- (A) हल्का वाला
- (B) भारी वाला
- (C) दोनों का द्रव्यमान समान है
- (D) कुछ भी कहा नहीं जा सकता

35. When a particle moves under a Central force then :

- (A) Energy is conserved
- (B) Angular momentum is conserved
- (C) Both (A) and (B) are correct
- (D) Linear momentum is conserved

36. Time Period of geostationary satellite is :

- (A) 1 year
- (B) 24 hours
- (C) 12 hours
- (D) 1 month

37. Total energy of a satellite around the earth is :

- (A) Zero
- (B) Infinite
- (C) Positive
- (D) Negative

38. The gravitational potential due to a mass distribution is

$$V = \frac{A}{\sqrt{x^2 + a^2}}$$

Then the gravitational field is :

- (A) 0
- (B) $\frac{Ax}{x^2+a^2}$ in x -direction
- (C) $\frac{Ax}{(x^2+a^2)^{3/2}}$
- (D) Infinite

35. जब एक कण केंद्रीय बल के तहत चलता है तो :

- (A) ऊर्जा संरक्षित होती है
- (B) कोणीय गति संरक्षित होती है
- (C) दोनों (A) और (B) सही है
- (D) रेखिक गति संरक्षित होती है

36. भूस्थैतिक उपग्रह की समयावधि होती है :

- (A) 1 वर्ष
- (B) 24 घंटे
- (C) 12 घंटे
- (D) 1 महीना

37. पृथ्वी के चारों ओर घूमने वाले उपग्रह की कुल ऊर्जा है :

- (A) शून्य
- (B) अनंत
- (C) धनात्मक
- (D) ऋणात्मक

38. द्रव्यमान वितरण के कारण गुरुत्वाकर्षण क्षमता

$$V = \frac{A}{\sqrt{x^2 + a^2}}$$

है तो गुरुत्वाकर्षण क्षेत्र होगा :

- (A) 0
- (B) $\frac{Ax}{x^2+a^2}$ x -दिशा में
- (C) $\frac{Ax}{(x^2+a^2)^{3/2}}$
- (D) अनंत

39. A satellite is revolving round the earth of 600 km from the surface of earth. The speed of satellite is :

[Radius of earth = 6400 km

Mass of the earth = 6×10^{24} kg

$G = 6.67 \times 10^{-11} \text{ Nm}^2/\text{kg}^2$]

- (A) 11.0 km/s^2
- (B) 9.0 km/s^2
- (C) 7.60 km/s^2
- (D) 4.92 km/s^2

40. The displacement of the motion of a particle is represented by equation

$$Y = A \sin wt + \cos B wt$$

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

$$\sqrt{A^2 + B^2}$$

39. एक उपग्रह पृथ्वी की सतह से 600 किमी त्रिज्या में पृथ्वी की परिक्रमा कर रहा है। उपग्रह की गति है :

[पृथ्वी की त्रिज्या = 6400 km

पृथ्वी का द्रव्यमान = 6×10^{24} kg

$G = 6.67 \times 10^{-11} \text{ Nm}^2/\text{kg}^2$]

- (A) 11.0 km/s^2
- (B) 9.0 km/s^2
- (C) 7.60 km/s^2
- (D) 4.92 km/s^2

40. किसी कण की गति के विस्थापन को समीकरण द्वारा दर्शाया जाता है।

$$Y = A \sin wt + \cos B wt$$

कण की गति है :

- (A) दोलनशील लेकिन सरल आवर्त गति नहीं
- (B) सरल आवर्त गति और आयाम A
- (C) सरल आवर्त गति और आयाम $(A + B)$
- (D) सरल आवर्त गति और आयाम

$$\sqrt{A^2 + B^2}$$

41. The shape of the Lissajous figure depends upon :

- (A) The ratio of frequencies
- (B) The ratio of amplitude
- (C) The phase difference
- (D) All of the above

42. The differential equation for wave motion is :

- (A) $\frac{d^2y}{dt^2} = v^2 \frac{d^2y}{dx^2}$
- (B) $\frac{d^2y}{dx^2} = v^2 \frac{d^2y}{dt^2}$
- (C) $\frac{d^2y}{dt^2} = \frac{d^2y}{dx^2}$
- (D) $\frac{dy}{dt} = v \frac{dy}{dx}$

43. The relation between group velocity ' V_g ' and phase velocity ' V_p ' in a dispersive medium :

- (A) $V_g = V_p - \lambda \frac{dV_p}{d\lambda}$
- (B) $V_g = V_p + \lambda \frac{dV_p}{d\lambda}$
- (C) $V_g = V_p + \frac{1}{\lambda} \frac{dV_p}{d\lambda}$
- (D) $V_g = V_p - \frac{1}{\lambda} \frac{dV_p}{d\lambda}$

41. लिसाजस आकृति का आकार निर्भर करता है :

- (A) आवृत्तियों का अनुपात
- (B) आयाम का अनुपात
- (C) कलान्तर
- (D) उपरोक्त सभी

42. तरंग गति का विभेदक समीकरण है :

- (A) $\frac{d^2y}{dt^2} = v^2 \frac{d^2y}{dx^2}$
- (B) $\frac{d^2y}{dx^2} = v^2 \frac{d^2y}{dt^2}$
- (C) $\frac{d^2y}{dt^2} = \frac{d^2y}{dx^2}$
- (D) $\frac{dy}{dt} = v \frac{dy}{dx}$

43. एक परिक्षेपी मीडियम में समूह वेग ' V_g ' और चरण वेग ' V_p ' के बीच संबंध :

- (A) $V_g = V_p - \lambda \frac{dV_p}{d\lambda}$
- (B) $V_g = V_p + \lambda \frac{dV_p}{d\lambda}$
- (C) $V_g = V_p + \frac{1}{\lambda} \frac{dV_p}{d\lambda}$
- (D) $V_g = V_p - \frac{1}{\lambda} \frac{dV_p}{d\lambda}$

44. A Progressive wave is given by

$$Y = 3 \sin 2\pi \left[\frac{t}{0.04} - \frac{x}{0.01} \right]$$

where x, y are in cm and t in second.

The frequency of wave and acceleration will be :

- (A) 100 Hz, $4.7 \times 10^3 \text{ cm/sec}^2$
- (B) 50 Hz, $7.5 \times 10^3 \text{ cm/sec}^2$
- (C) 25 Hz, $4.7 \times 10^4 \text{ cm/sec}^2$
- (D) 25 Hz, $7.5 \times 10^4 \text{ cm/sec}^2$

45. The differential equation of S.H.M. is given by

$$\frac{d^2y}{dt^2} + 400 y = 0$$

The frequency of motion is :

- (A) 1
- (B) $\frac{400}{2\pi}$
- (C) $\frac{40}{2\pi}$
- (D) $\frac{10}{\pi}$

44. एक प्रगतिशील तरंग

$$Y = 3 \sin 2\pi \left[\frac{t}{0.04} - \frac{x}{0.01} \right]$$

द्वारा दी जाती है जहाँ x, y सेंटीमीटर में और t सेकंड में है।

तरंग की आवृत्ति एवं त्वरण होगा :

- (A) 100 Hz, $4.7 \times 10^3 \text{ cm/sec}^2$
- (B) 50 Hz, $7.5 \times 10^3 \text{ cm/sec}^2$
- (C) 25 Hz, $4.7 \times 10^4 \text{ cm/sec}^2$
- (D) 25 Hz, $7.5 \times 10^4 \text{ cm/sec}^2$

45. सरल आवर्त गति का विभेदक समीकरण

इस प्रकार दिया जाता है

$$\frac{d^2y}{dt^2} + 400 y = 0$$

गति की आवृत्ति है :

- (A) 1
- (B) $\frac{400}{2\pi}$
- (C) $\frac{40}{2\pi}$
- (D) $\frac{10}{\pi}$

46. Which one of the following is correct ?

(A) Time Period of spring mass system

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$$

(B) Time Period of Simple Pendulum

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g}}$$

(C) Time Period of Compound Pendulum

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{I}{mgL}}$$

(D) Time Period of two masses connected with a string directly depends upon sum of two masses $(m_1 + m_2)$

47. Which one of the following is most correct ?

(A) $|\vec{A} + \vec{B}| \leq |\vec{A}| + |\vec{B}|$

(B) $|\vec{A} - \vec{B}| \geq |\vec{A}| - |\vec{B}|$

(C) Both of the above

(D) None of the above

46. निम्नलिखित में से कौन-सा गलत है :

(A) स्प्रिंग-मास सिस्टम की समयावधि

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$$

(B) सरल लोलक की समयावधि

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g}}$$

(C) यौगिक लोलक की समयावधि

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{I}{mgL}}$$

(D) एक स्ट्रिंग से जुड़े दो द्रव्यमानों की समयावधि, दो द्रव्यमानों के योग $(m_1 + m_2)$ पर प्रत्यक्ष रूप से निर्भर करती है

47. निम्नलिखित में से कौन एक सबसे सही है ?

(A) $|\vec{A} + \vec{B}| \leq |\vec{A}| + |\vec{B}|$

(B) $|\vec{A} - \vec{B}| \geq |\vec{A}| - |\vec{B}|$

(C) उपरोक्त दोनों

(D) उपरोक्त कोई नहीं

48. The number of independent Components of a Symmetric tensor of rank 2 in n-dimensional space is :

- (A) $2n$
- (B) n^2
- (C) $\frac{n(n+1)}{2}$
- (D) $\frac{n(n-1)}{2}$

49. $\vec{\nabla}^2 \left(\frac{1}{r} \right)$ is :

- (A) $-2/r^3$
- (B) $1/r^3$
- (C) 0
- (D) r^4

50. If the effective length of a pendulum is infinite. Its time period will be :

- (A) 1 hr
- (B) 0
- (C) ∞
- (D) 84.6 min

48. n-डायमेंशनल स्पेस में रैंक 2 के सममित टेंसर के स्वतंत्र घटकों की संख्या है :

- (A) $2n$
- (B) n^2
- (C) $\frac{n(n+1)}{2}$
- (D) $\frac{n(n-1)}{2}$

49. $\vec{\nabla}^2 \left(\frac{1}{r} \right)$ है :

- (A) $-2/r^3$
- (B) $1/r^3$
- (C) 0
- (D) r^4

50. यदि लोलक की प्रभावी लम्बाई अनन्त है। इसकी समय अवधि होगी :

- (A) 1 hr
- (B) 0
- (C) ∞
- (D) 84.6 min
