



1. Equal forces act along the coordinate axes and along the straight line

$$\frac{x-a}{l} = \frac{y-b}{m} = \frac{z-c}{n}$$

Find the equation of central axis of the system.

निर्देशांकों और सरल रेखा

$$\frac{x-a}{l} = \frac{y-b}{m} = \frac{z-c}{n}$$

पर क्रमशः बराबर बल क्रिया करते हैं। बल निकाय के केन्द्रीय अक्ष का समीकरण ज्ञात कीजिए।

2. Find the null point of the plane  $x + y + z = 0$  for the force system  $(X, Y, Z; L, M, N)$ .

बल निकाय  $(X, Y, Z; L, M, N)$  के लिए तल  $x + y + z = 0$  का निष्प्रभावी बिन्दु ज्ञात कीजिए।

3. Forces P, Q, R act along three non-intersecting edges of a cube. Find the central axis.

बल P, Q, R एक घन के तीन अप्रतिच्छेदी कोरों के अनुदिश लगे हैं। केन्द्रीय अक्ष ज्ञात कीजिए।

4. Derive the intrinsic equation of the catenary.

कैटेनरी के नैज समीकरण का निगमन कीजिए।

5. Four uniform rods are freely jointed at their extremities and form a parallelogram ABCD, which is suspended by the joint A, and is kept in shape by a string AC. Prove that the tension of the string is equal to half the whole weight.

चार समांग छड़ अपने सिरों पर मुक्त रूप से बँधे हुए एक समान्तर चतुर्भुज ABCD बनाते हैं, जो जोड़ A द्वारा लटकते हैं तथा इस आकृति को एक डोरी AC द्वारा बनाये रखा जाता है। सिद्ध कीजिए कि डोरी का तनाव कुल भार के आधे के बराबर है।

6. Discuss stable, unstable and neutral equilibrium of a rigid body with the help of a suitable example.

एक उचित उदाहरण की सहायता से दृढ़ पिण्ड के स्थायी, अस्थायी तथा उदासीन साम्य की व्याख्या कीजिए।

खण्ड-ब (बहुविकल्पीय)  
Section-B (Objective)



MAT 204

B.A./B.Sc. IV<sup>th</sup> SEMESTER EXAMINATION, 2023

MATHEMATICS

(Mechanics)

Credit (3+0)

(CBCS Mode)

AFFIX PRESCRIBED  
RUBBER STAMP

Paper ID

(To be filled in the  
OMR Sheet)

Date (तिथि) : \_\_\_\_\_

3541

अनुक्रमांक (अंकों में) :

Roll No. (In Figures) :

अनुक्रमांक (शब्दों में) :

Roll No. (In Words) : \_\_\_\_\_

Time : 1 Hour

समय : 1 घण्टा

Max. Marks : 60

अधिकतम अंक : 60

नोट : पुस्तिका में 40 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. For common catenary :
- (A)  $y^2 = c^2 + s^2$   
 (B)  $y^2 + s^2 = c^2$   
 (C)  $y^2 = c^2 - s^2$   
 (D) None of these
2. For a common catenary the relation between tension and ordinate is :
- (A)  $T = w \cos y$   
 (B)  $T = w \sec y$   
 (C)  $T = \frac{w}{y}$   
 (D)  $T = wy$
3. If T be the tension at any point P of a catenary and  $T_0$  that at the lowest point C Then :
- (A)  $T^2 - T_0^2 = w$   
 (B)  $T^2 + T_0^2 = w$   
 (C)  $T^2 - T_0^2 = w^2$   
 (D) None of these
- Where W being the weight of the are CP of the catenary.
4. Cartesian equation of the common catenary is :
- (A)  $y = c \cos (x/c)$   
 (B)  $y = c \cos h(x/c)$   
 (C)  $y = c \sin (x/c)$   
 (D) None of these
1. सामान्य रज्जु के लिए :
- (A)  $y^2 = c^2 + s^2$   
 (B)  $y^2 + s^2 = c^2$   
 (C)  $y^2 = c^2 - s^2$   
 (D) इनमें से कोई नहीं
2. एक सामान्य रज्जु के लिए तनाव एवं कोटि के बीच सम्बन्ध है :
- (A)  $T = w \cos y$   
 (B)  $T = w \sec y$   
 (C)  $T = \frac{w}{y}$   
 (D)  $T = wy$
3. यदि एक रज्जु के किसी बिन्दु P पर तनाव T हो तथा  $T_0$  निम्नतम बिन्दु C पर हो। तब :
- (A)  $T^2 - T_0^2 = w$   
 (B)  $T^2 + T_0^2 = w$   
 (C)  $T^2 - T_0^2 = w^2$   
 (D) इनमें से कोई नहीं
- जहाँ W रज्जु के चाप CP का भार है।
4. सामान्य रज्जु का कार्तीय समीकरण है :
- (A)  $y = c \cos (x/c)$   
 (B)  $y = c \cos h(x/c)$   
 (C)  $y = c \sin (x/c)$   
 (D) इनमें से कोई नहीं

5. In the equation  $y = c \sec\Psi$  of a catenary C is called the :
- (A) Parameter of Catenary  
 (B) Perimeter of Catenary  
 (C) Intrinsic Constant of Catenary  
 (D) None of these
6. A uniform beam of thickness  $2b$  rest symmetrically on a perfectly rough horizontal cylinder of radius  $a$  the equilibrium of the beam will be stable or unstable according as :
- (A)  $b > or < a$   
 (B)  $b < or > a$   
 (C)  $b \geq a$   
 (D) None of these
7. Five weightless rods of equal lengths are jointed together so as to form a rhombus ABCD with one diagonal BD. If a weight  $W$  be attached to C and the system is suspended from A then the thrust in the rod BD is equal to :
- (A)  $\frac{W}{\sqrt{2}}$   
 (B)  $\frac{W}{\sqrt{3}}$   
 (C)  $4W$   
 (D)  $3W$
5. एक रज्जु के समीकरण  $y = c \sec\Psi$  में, C कहलाता है :
- (A) रज्जु का प्राचल  
 (B) रज्जु का परिमित  
 (C) रज्जु का नैज नियतांक  
 (D) इनमें से कोई नहीं
6. मोटाई  $2b$  का एक समांग शहतीर त्रिज्या  $a$  के एक पूर्णतः रूखड़े क्षैतिज बेलन पर सममित रूप में टिका है। शहतीर की साम्यावस्था संतुलित अथवा असंतुलित इसके अनुसार होगी :
- (A)  $b > or < a$   
 (B)  $b < or > a$   
 (C)  $b \geq a$   
 (D) इनमें से कोई नहीं
7. पाँच बराबर लम्बाइयों वाली भारहीन छड़ों को इस प्रकार जोड़ा जाता है कि वे एक समचतुर्भुज ABCD का निर्माण करें जिसमें पाँचवी छड़ समचतुर्भुज का विकर्ण BD बनाती है। यदि एक भार C से लटकाकर सम्पूर्ण निकाय को A पर एक निश्चित स्थिर खूँटी से टॉग दिया जाए। तब छड़ BD में दाब है :
- (A)  $\frac{W}{\sqrt{2}}$   
 (B)  $\frac{W}{\sqrt{3}}$   
 (C)  $4W$   
 (D)  $3W$

8. In the position of stable equilibrium the potential energy of a body is :
- (A) Maximum  
(B) Minimum  
(C) Neither maximum nor minimum  
(D) None of these
9. If  $R = 0, G = 0$ . Then the system is :
- (A) In equilibrium  
(B) In motion  
(C) Neither in equilibrium nor in motion  
(D) None of these
10. The pitch  $p$  is given by :
- (A)  $p = \frac{K}{R}$   
(B)  $p = \frac{R}{K}$   
(C)  $p = RK$   
(D) None of these
11. Forces  $X, Y, Z$  act along the three lines given by the equations  $y = 0, z = c; z = 0, x = a; x = 0, y = b$  Then :
- (A)  $L = bZ$   
(B)  $L = CX$   
(C)  $L = aY$   
(D) None of these
8. स्थायी साम्य की दशा में एक पिण्ड की स्थितिज ऊर्जा है :
- (A) अधिकतम  
(B) न्यूनतम  
(C) न अधिकतम न ही न्यूनतम  
(D) इनमें से कोई नहीं
9. यदि  $R = 0, G = 0$ , तब निकाय है :
- (A) साम्यावस्था में  
(B) गतिशीलता में  
(C) न तो साम्य में न ही गतिमान में  
(D) इनमें से कोई नहीं
10. पिच  $p$  दिया जाता है :
- (A)  $p = \frac{K}{R}$   
(B)  $p = \frac{R}{K}$   
(C)  $p = RK$   
(D) इनमें से कोई नहीं
11. बल  $X, Y, Z$  तीन रेखाओं के अनुदिश लगते हैं जिनके समीकरण हैं :  $y = 0, z = c; z = 0, x = a; x = 0, y = b$  तब :
- (A)  $L = bZ$   
(B)  $L = CX$   
(C)  $L = aY$   
(D) इनमें से कोई नहीं

12. If the system reduces to a single force, then :

- (A)  $LX + MY = 0$   
 (B)  $LX - MY = 0$   
 (C)  $LX - MY - NZ = 0$   
 (D)  $LX + MY + NZ = 0$

13. The condition that the straight line  $\frac{x-f}{l} = \frac{y-g}{m} = \frac{z-h}{n}$  may be a null line for the system of forces

$(X, Y, Z; L, M, N)$  :

- (A)  $\begin{vmatrix} X & Y & Z \\ l & m & n \\ f & g & h \end{vmatrix} = lL + mM + nN$   
 (B)  $LX + MY + NZ = 1$   
 (C)  $LX + MY + NZ = X + Y + Z$   
 (D) None of these

14. The combination of a force and a couple is called :

- (A) Skrew  
 (B) Pitch  
 (C) Wrench  
 (D) None of these

12. यदि निकाय एक एकल बल में परिणित हो जाये, तो :

- (A)  $LX + MY = 0$   
 (B)  $LX - MY = 0$   
 (C)  $LX - MY - NZ = 0$   
 (D)  $LX + MY + NZ = 0$

13. वह प्रतिबन्ध की सरल रेखा  $\frac{x-f}{l} = \frac{y-g}{m} = \frac{z-h}{n}$  दत्त बल निकाय  $(X, Y, Z; L, M, N)$  की उदासीन रेखा हो :

- (A)  $\begin{vmatrix} X & Y & Z \\ l & m & n \\ f & g & h \end{vmatrix} = lL + mM + nN$   
 (B)  $LX + MY + NZ = 1$   
 (C)  $LX + MY + NZ = X + Y + Z$   
 (D) इनमें से कोई नहीं

14. एक बल एवं एक बलयुग्म का संयोजन कहलाता है :

- (A) स्क्रू (पेंच)  
 (B) पिच  
 (C) मरोड़  
 (D) इनमें से कोई नहीं

15. For the catenary  $y = c \cosh\left(\frac{x}{c}\right)$ :

- (A)  $s = c \sin\left(\frac{x}{c}\right)$
- (B)  $y = c \tan\left(\frac{x}{c}\right)$
- (C)  $s = c \sinh\left(\frac{x}{c}\right)$
- (D) None of these

16. Lami's theorem is applied :

- (A) For three force acting at a point
- (B) For two parallel forces
- (C) For three forces acting at a point and are in equilibrium
- (D) None of these

17. The line of action of conjugate forces are called :

- (A) Null lines
- (B) Conjugate lines
- (C) Central line
- (D) None of these

18. The condition of stable equilibrium is :

- (A)  $\frac{1}{h} < \frac{1}{r} + \frac{1}{R}$
- (B)  $\frac{1}{h} \leq \frac{1}{r} + \frac{1}{R}$
- (C)  $\frac{1}{h} > \frac{1}{r} + \frac{1}{R}$
- (D)  $\frac{1}{h} = \frac{1}{R} + \frac{1}{r}$

15. रज्जु के लिए  $y = c \cosh\left(\frac{x}{c}\right)$ :

- (A)  $s = c \sin\left(\frac{x}{c}\right)$
- (B)  $y = c \tan\left(\frac{x}{c}\right)$
- (C)  $s = c \sinh\left(\frac{x}{c}\right)$
- (D) इनमें से कोई नहीं

16. लामी के प्रमेय का उपयोग है :

- (A) एक बिन्दु पर कार्यरत तीन बलों के लिए
- (B) दो समान्तर बलों के लिए
- (C) एक बिन्दु पर कार्यरत तीन बलों के लिए जो सम्यावस्था में हों
- (D) इनमें से कोई नहीं

17. संयुग्मी बलों की क्रिया रेखा कहलाती है :

- (A) उदासीन रेखाएं
- (B) संयुग्मी रेखाएं
- (C) केन्द्रीय रेखा
- (D) इनमें से कोई नहीं

18. स्थायी साम्य की शर्त है :

- (A)  $\frac{1}{h} < \frac{1}{r} + \frac{1}{R}$
- (B)  $\frac{1}{h} \leq \frac{1}{r} + \frac{1}{R}$
- (C)  $\frac{1}{h} > \frac{1}{r} + \frac{1}{R}$
- (D)  $\frac{1}{h} = \frac{1}{R} + \frac{1}{r}$

19. Forces  $X, Y, Z$  act along the three lines  $y = b, z = -c; z = c, x = -a; x = a, y = -b$  respectively. They will have a single resultant, if :

- (A)  $\frac{x}{a} + \frac{y}{b} + \frac{z}{c} = 0$   
 (B)  $\frac{x}{a} + \frac{y}{b} + \frac{z}{c} = 1$   
 (C)  $\frac{x}{a} - \frac{y}{b} - \frac{z}{c} = 0$   
 (D)  $\frac{a}{x} + \frac{b}{y} + \frac{c}{z} = 0$

20. A uniform beam of length  $2a$  rests in equilibrium against a smooth wall and upon a peg at distance  $b$  from wall, then the inclination of the beam to the vertical is :

- (A)  $\sin^{-1} \left( \frac{a}{b} \right)^{1/3}$   
 (B)  $\sin^{-1} \left( \frac{b}{a} \right)^{1/3}$   
 (C)  $\cos^{-1} \left( \frac{a}{b} \right)^{1/3}$   
 (D)  $\cos^{-1} \left( \frac{b}{a} \right)^{1/3}$

21. Moment of inertia of a solid sphere about diameter is :

- (A)  $\frac{1}{5} MR^2$   
 (B)  $\frac{1}{2} MR^2$   
 (C)  $MR^2$   
 (D)  $\frac{2}{5} MR^2$

19. समीकरण  $y = b, z = -c; z = c, x = -a; x = a, y = -b$  वाली तीन सरल रेखाओं पर क्रमशः बल  $X, Y, Z$  क्रिया करते हैं। उनका परिणामी केवल एक बल होगा, यदि :

- (A)  $\frac{x}{a} + \frac{y}{b} + \frac{z}{c} = 0$   
 (B)  $\frac{x}{a} + \frac{y}{b} + \frac{z}{c} = 1$   
 (C)  $\frac{x}{a} - \frac{y}{b} - \frac{z}{c} = 0$   
 (D)  $\frac{a}{x} + \frac{b}{y} + \frac{c}{z} = 0$

20.  $2a$  लम्बाई की एक समांग छड़ एक उर्ध्वाधर दीवार तथा दीवार के समान्तर उससे  $b$  दूरी पर, साम्यावस्था में इस प्रकार है कि उसका एक सिरा दीवार पर टिका है। तब उर्ध्वाधर से छड़ का झुकाव है :

- (A)  $\sin^{-1} \left( \frac{a}{b} \right)^{1/3}$   
 (B)  $\sin^{-1} \left( \frac{b}{a} \right)^{1/3}$   
 (C)  $\cos^{-1} \left( \frac{a}{b} \right)^{1/3}$   
 (D)  $\cos^{-1} \left( \frac{b}{a} \right)^{1/3}$

21. एक ठोस-गोले का जड़त्व आघूर्ण उसके व्यास के परितः है :

- (A)  $\frac{1}{5} MR^2$   
 (B)  $\frac{1}{2} MR^2$   
 (C)  $MR^2$   
 (D)  $\frac{2}{5} MR^2$

22. A particle describes an ellipse under a force  $\frac{\mu}{(\text{distance})^2}$  towards the focus. If it was projected with velocity  $V$  from a point distance  $r$  from the Centre of force. Then its periodic time is :
- (A)  $\frac{2\pi}{\sqrt{\mu}}$   
 (B)  $\frac{2\pi}{\sqrt{\mu}} \left( \frac{2}{r} - \frac{V^2}{\mu} \right)^{3/2}$   
 (C)  $\frac{2\pi}{\sqrt{\mu}} \left( \frac{2}{r} + \frac{V^2}{\mu} \right)^{3/2}$   
 (D)  $\frac{2\pi}{\sqrt{\mu}} \left( \frac{2}{r} - \frac{V^2}{\mu} \right)^{-3/2}$
23. According to the theorem of Parallel axes :
- (A)  $I = I_{cm} + MR^2$   
 (B)  $I_z = I_x + I_y$   
 (C)  $I = I_{cm} - MR^2$   
 (D) None of these
24. For a central orbit :
- (A)  $up = h$   
 (B)  $vh = p$   
 (C)  $ph = v$   
 (D) None of these
25. The differential equation of central orbit in polar form is :
- (A)  $\frac{d^2u}{d\theta^2} + u^2 = \frac{f}{hu^2}$   
 (B)  $\frac{d^2u}{d\theta^2} + u = \frac{f}{hu^3}$   
 (C)  $\frac{d^2u}{d\theta^2} + u = \frac{f}{h^2u^2}$   
 (D)  $\frac{du}{d\theta} + u = \frac{f}{hu}$
22. एक कण नाभि की ओर एक बल  $\frac{\mu}{(\text{दूरी})^2}$  के अधीन एक दीर्घवृत्त निर्मित करता है। यदि इसे बल केन्द्र से  $r$  दूरी से  $V$  वेग से फेंका जाता है। तब इसका आवर्तकाल है :
- (A)  $\frac{2\pi}{\sqrt{\mu}}$   
 (B)  $\frac{2\pi}{\sqrt{\mu}} \left( \frac{2}{r} - \frac{V^2}{\mu} \right)^{3/2}$   
 (C)  $\frac{2\pi}{\sqrt{\mu}} \left( \frac{2}{r} + \frac{V^2}{\mu} \right)^{3/2}$   
 (D)  $\frac{2\pi}{\sqrt{\mu}} \left( \frac{2}{r} - \frac{V^2}{\mu} \right)^{-3/2}$
23. समान्तर अक्षों के प्रमेय के अनुसार :
- (A)  $I = I_{cm} + MR^2$   
 (B)  $I_z = I_x + I_y$   
 (C)  $I = I_{cm} - MR^2$   
 (D) इनमें से कोई नहीं
24. एक केन्द्रीय कक्ष के लिए :
- (A)  $up = h$   
 (B)  $vh = p$   
 (C)  $ph = v$   
 (D) इनमें से कोई नहीं
25. केन्द्रीय कक्ष का ध्रुवीय रूप में अवकल समीकरण है :
- (A)  $\frac{d^2u}{d\theta^2} + u^2 = \frac{f}{hu^2}$   
 (B)  $\frac{d^2u}{d\theta^2} + u = \frac{f}{hu^3}$   
 (C)  $\frac{d^2u}{d\theta^2} + u = \frac{f}{h^2u^2}$   
 (D)  $\frac{du}{d\theta} + u = \frac{f}{hu}$

26. The pedal equation of the path of a central orbit is :
- (A)  $F = \frac{h^2 dp}{p^3 dr}$   
 (B)  $F = \frac{p^3 dr}{h^2 dp}$   
 (C)  $F = \frac{h^2 dr}{p^3 dp}$   
 (D) None of these
27. According to Kepler's third law :
- (A)  $T \propto r$   
 (B)  $T^2 \propto r^2$   
 (C)  $T^3 \propto r^2$   
 (D)  $T^2 \propto r^3$
28. For a central orbit :
- (A)  $r \frac{d\theta}{dt} = \text{Constant}$   
 (B)  $r^2 \frac{d\theta}{dt} = \text{Constant}$   
 (C)  $r \frac{d^2\theta}{dt^2} = \text{Constant}$   
 (D)  $r^2 \frac{d^2\theta}{dt^2} = \text{Constant}$
29. A particle describes the equiangular spiral  $r = ae^{\theta \cot \alpha}$  under a force  $F$  to the pole. The law of force is :
- (A)  $f \propto \frac{1}{r^2}$   
 (B)  $f \propto \frac{1}{r^3}$   
 (C)  $f \propto \frac{1}{r^5}$   
 (D)  $f \propto \frac{1}{r^7}$
26. एक केन्द्रीय कक्ष का पादिक पथ है :
- (A)  $F = \frac{h^2 dp}{p^3 dr}$   
 (B)  $F = \frac{p^3 dr}{h^2 dp}$   
 (C)  $F = \frac{h^2 dr}{p^3 dp}$   
 (D) इनमें से कोई नहीं
27. केप्लर के तृतीय नियम के अनुसार :
- (A)  $T \propto r$   
 (B)  $T^2 \propto r^2$   
 (C)  $T^3 \propto r^2$   
 (D)  $T^2 \propto r^3$
28. एक केन्द्रीय कक्ष के लिए :
- (A)  $r \frac{d\theta}{dt} = \text{नियतांक}$   
 (B)  $r^2 \frac{d\theta}{dt} = \text{नियतांक}$   
 (C)  $r \frac{d^2\theta}{dt^2} = \text{नियतांक}$   
 (D)  $r^2 \frac{d^2\theta}{dt^2} = \text{नियतांक}$
29. ध्रुव की ओर बल  $F$  के अधीन एक कण सर्पिल  $r = ae^{\theta \cot \alpha}$  बनाता है। बल का नियम है :
- (A)  $f \propto \frac{1}{r^2}$   
 (B)  $f \propto \frac{1}{r^3}$   
 (C)  $f \propto \frac{1}{r^5}$   
 (D)  $f \propto \frac{1}{r^7}$

30. A central orbit is always a :
- (A) Plane curve  
(B) Straight line  
(C) Parabola or hyperbola  
(D) Circular curve
31. Relation between  $v$  and  $f$  is :
- (A)  $f = \frac{dv}{dx}$   
(B)  $f = v \frac{dv}{dt}$   
(C)  $f = v \frac{d^2v}{dt^2}$   
(D)  $f = v \frac{dv}{dx}$
32. If the radial and transverse velocities of a particle are proportional, then its path is the curve :
- (A) Ellipse  
(B) Circle  
(C) Parabola  
(D) Equiangular spiral
33. A particle is executing S.H.M. with periodic time  $T$ . If the displacement is half the amplitude, then the time required is :
- (A)  $\frac{T}{2}$   
(B)  $\frac{T}{3}$   
(C)  $\frac{T}{4}$   
(D)  $\frac{T}{6}$
30. एक केन्द्रीय कक्षा सदैव है :
- (A) समतल वक्र  
(B) सीधी रेखा  
(C) परवलय या अतिपरवलय  
(D) वृत्तीय वक्र
31.  $v$  एवं  $f$  के बीच सम्बन्ध है :
- (A)  $f = \frac{dv}{dx}$   
(B)  $f = v \frac{dv}{dt}$   
(C)  $f = v \frac{d^2v}{dt^2}$   
(D)  $f = v \frac{dv}{dx}$
32. यदि किसी कण का त्रिज्जिय एवं अनुप्रस्थ वेग एक दूसरे का समानुपाती हो, तो इसका पथ वक्र है :
- (A) दीर्घवृत्त  
(B) वृत्त  
(C) परवलय  
(D) समानकोणिक सर्पिल
33. सरल आवर्त गति करते हुए एक कण का आवर्तकाल  $T$  है। यदि विस्थापन आयाम का आधा है, तब अभीष्ट समय है :
- (A)  $\frac{T}{2}$   
(B)  $\frac{T}{3}$   
(C)  $\frac{T}{4}$   
(D)  $\frac{T}{6}$

34. The periodic time of motion described by the differential equation  $\frac{d^2x}{dt^2} + \mu x = 0$  is :
- (A)  $\frac{2\pi}{\mu}$   
 (B)  $\frac{4\pi}{\mu}$   
 (C)  $\frac{2\pi}{\sqrt{\mu}}$   
 (D)  $\frac{4\pi}{\sqrt{\mu}}$
35. If the distance travelled by a particle along a straight line in  $t$  seconds is given by  $x = 2t^3 - 9t^2 + 12t + 6$  meter. The particle acceleration will be zero after time :
- (A) 1.5 second  
 (B) 2.0 second  
 (C) 3.0 second  
 (D) 4.0 second
36. The magnitude of resultant acceleration of a particle moving in a plane curve at time  $t$  is :
- (A)  $\sqrt{\left(\frac{d^2s}{dt^2}\right)^2 + \left(\frac{v^2}{\rho}\right)^2}$   
 (B)  $\frac{d^2s}{dt^2} + \frac{v^2}{\rho}$   
 (C)  $\left(\frac{d^2s}{dt^2}\right)^2 + \left(\frac{v^2}{\rho}\right)^2$   
 (D)  $\sqrt{\left(\frac{ds}{dt}\right)^2 + \left(\frac{v^2}{\rho}\right)^2}$
34. अवकल समीकरण  $\frac{d^2x}{dt^2} + \mu x = 0$  द्वारा गतिमान का आवर्तकाल है :
- (A)  $\frac{2\pi}{\mu}$   
 (B)  $\frac{4\pi}{\mu}$   
 (C)  $\frac{2\pi}{\sqrt{\mu}}$   
 (D)  $\frac{4\pi}{\sqrt{\mu}}$
35. यदि एक कण द्वारा एक सरल रेखा के अनुदिश तय की गयी दूरी  $x = 2t^3 - 9t^2 + 12t + 6$  मीटर दी जाती है। कण का त्वरण कितने समय बाद शून्य होगा :
- (A) 1.5 सेकेण्ड  
 (B) 2.0 सेकेण्ड  
 (C) 3.0 सेकेण्ड  
 (D) 4.0 सेकेण्ड
36. समय  $t$  पर समतल वक्र पर घूमते एक कण के परिणामी त्वरण का परिमाण है :
- (A)  $\sqrt{\left(\frac{d^2s}{dt^2}\right)^2 + \left(\frac{v^2}{\rho}\right)^2}$   
 (B)  $\frac{d^2s}{dt^2} + \frac{v^2}{\rho}$   
 (C)  $\left(\frac{d^2s}{dt^2}\right)^2 + \left(\frac{v^2}{\rho}\right)^2$   
 (D)  $\sqrt{\left(\frac{ds}{dt}\right)^2 + \left(\frac{v^2}{\rho}\right)^2}$

37. If the velocities of a particle along and perpendicular to the radius from a fixed origin are  $\lambda r$  and  $\mu\theta$  then radial acceleration is:

(A)  $\lambda^2 r - \frac{\mu^2 \theta^2}{r}$

(B)  $\lambda^2 r + \frac{\mu^2 \theta^2}{r}$

(C)  $\lambda^2 r^2 - \frac{\mu^2 \theta^2}{r}$

(D)  $\lambda^2 r^2 + \frac{\mu^2 \theta^2}{r}$

38. If  $v_1$  and  $v_2$  are the velocities of a particle moving in SHM at distance  $x_1$  and  $x_2$  from the Centre. Then the time of complete oscillation is :

(A)  $2\pi \sqrt{\frac{x_1^2 - x_2^2}{v_2^2 - v_1^2}}$

(B)  $2\pi \sqrt{\frac{v_2^2 - v_1^2}{x_1^2 - x_2^2}}$

(C)  $2\pi \sqrt{v_2^2 - v_1^2}$

(D)  $2\pi \sqrt{\frac{1}{x_1^2 - x_2^2}}$

37. यदि एक कण के एक मूल बिन्दु से त्रिज्या के अनुदिश एवं लम्बवत वेग  $\lambda r$  एवं  $\mu\theta$  क्रमशः है तब त्रिज्या त्वरण है :

(A)  $\lambda^2 r - \frac{\mu^2 \theta^2}{r}$

(B)  $\lambda^2 r + \frac{\mu^2 \theta^2}{r}$

(C)  $\lambda^2 r^2 - \frac{\mu^2 \theta^2}{r}$

(D)  $\lambda^2 r^2 + \frac{\mu^2 \theta^2}{r}$

38. सरल आवर्त गति कर रहे किसी कण का केन्द्र से  $x_1$  व  $x_2$  दूरियों पर वेग क्रमशः  $v_1$  और  $v_2$  हैं। तब पूर्ण दोलन का समय है:

(A)  $2\pi \sqrt{\frac{x_1^2 - x_2^2}{v_2^2 - v_1^2}}$

(B)  $2\pi \sqrt{\frac{v_2^2 - v_1^2}{x_1^2 - x_2^2}}$

(C)  $2\pi \sqrt{v_2^2 - v_1^2}$

(D)  $2\pi \sqrt{\frac{1}{x_1^2 - x_2^2}}$

39. Limiting velocity of a particle falling freely under gravity in a resisting medium whose resistance varies as the velocity is :

(A)  $\frac{g}{k}$

(B)  $\frac{g^2}{k^2}$

(C)  $\sqrt{\frac{g}{k}}$

(D)  $\frac{g^2}{k}$

Where symbols have usual meaning.

40. Value of  $\frac{d\theta}{dt}$  for a point moving along a plane curve is :

(A)  $\frac{vp}{r}$

(B)  $\frac{vp}{r^2}$

(C)  $\frac{v^2p}{r}$

(D)  $\frac{v^2p^2}{r}$

\*\*\*\*\*

39. विरामावस्था में एक प्रतिरोधी माध्यम में गिरते हुये कण का सीमान्त वेग होता है, यदि माध्यम का प्रतिरोध गति के समानुपाती है :

(A)  $\frac{g}{k}$

(B)  $\frac{g^2}{k^2}$

(C)  $\sqrt{\frac{g}{k}}$

(D)  $\frac{g^2}{k}$

जहाँ प्रतीकों के सामान्य अर्थ है।

40. एक समतल वक्र पर घूमते हुये कण के लिये  $\frac{d\theta}{dt}$  का मान है :

(A)  $\frac{vp}{r}$

(B)  $\frac{vp}{r^2}$

(C)  $\frac{v^2p}{r}$

(D)  $\frac{v^2p^2}{r}$