(6 pages)

APRIL 2024 **72312/SM24B**

Time : Three hours Maximum : 75 marks

SECTION A — (10 × 2 = 20 marks)

Answer any TEN questions.

1. State Newton's Laws of Motion.
   இயக்கத்திற்கான நீயூட்டனின் விதிகளை எழுதுக.

2. Define angle of friction.
   உராய்வுக் கோணம் வரையறு.

3. State Polygon Law of forces.
   விசைகளுக்கான பலகோண விதியை எழுதுக.

4. Define Parallel forces.
   இணை விசைகள் வரையறு.

5. Two forces $\overline{F_1}$ and $\overline{F_2}$ act at a point A. P is a moving point such that the moments of $\overline{F_1}$ and $\overline{F_2}$ about P are equal. Find the locus of P.
   $\overline{F_1}$ மற்றும் $\overline{F_2}$ என்ற இரு விசைகள் A என்ற புள்ளியில் செயல்படுகிறது. $\overline{F_1}$ மற்றும் $\overline{F_2}$-வின் திருப்புத்திறன் P-யைப் பொருத்து சமம் என்றவாறு P ஒரு நகரும் புள்ளி ஆகும் எனில் P யின் நியமப் பாதை காண்க.

6. What is couple of forces?
   விசையின் சுழலினை என்றால் என்ன?

7. Forces of magnitudes $3P, 4P, 5P$ act along the sides AB, BC, CA of an equilateral triangle taken in order. Find the magnitude of the resultant.
   $3P, 4P, 5P$ எண்ணளவுடைய மூன்று விசைகள் முறையே ஒரு சம பக்க முக்கோணத்தின் பக்கங்கள், AB, BC, CA வழியாகச் செயல்படுகிறது, அவைகளின் விளைவு விசையின் எண்ணளவு காண்க.

8. State the conditions of equilibrium of a rigid body under coplanar forces.
   ஒரு தள விசைகளில் ஒரு திண்மப் பொருள் சமநிலையில் இருப்பதற்கான கட்டுப்பாடு என்ன?

9. Define centre of mass.
   மையநிறை வரையறு.

10. A thin wire is in the form of a semicircular are where will be its centre of gravity.
    ஒரு மெல்லிய கம்பி ஒரு அரைவளைய அமைப்பில் அமைந்தால் அதன் புவிஈர்ப்பு மையம் எங்கு அமையும்?

11. Write the tension at the lowest point of the common catenary.
    பொது சங்கிலியத்தின் மிகத் தாழ்ந்த புள்ளியின் இழுவிசையை எழுதுக.

12. What is the equation of the parabolic catenary?
    சங்கிலியத்தின் பரவளையச் சமன்பாடு என்ன?

SECTION B — (5 × 5 = 25 marks)

Answer any FIVE questions.

13. State and prove Lami's theorem.
    லாமியின் தேற்றத்தை எழுதி நிறுவுக.

14. The sides BC, CA, AB of a ΔABC are bisected in D, E, F. Show that the forces represented by DA, EB, FC are in equilibrium.
    ΔABC -யின் பக்கங்கள் BC, CA, AB ஆனது, D, E, F என்ற புள்ளியில் இரு சமக் கூறாகும். DA, EB, FC -ஆல் குறிப்பிடப்படும் விசைகள் சமநிலையில் இருக்கும் என நிறுவுக.

15. When a system of coplanar forces $\overline{F_1}, \overline{F_2} \ldots \overline{F_n}$ acting of $A_1, A_2, \ldots A_n$ reduce to a single force, find the equation of its line of action?
    $A_1, A_2, \ldots A_n$ என்ற புள்ளிகளில் செயல்படும் $\overline{F_1}, \overline{F_2} \ldots \overline{F_n}$ என்ற ஒரு தள விசைகளின் தொகுப்பு ஒரு விசையாக குறைக்கப்படுகிறது எனில் அதன் செயல்படு கோட்டின் சமன்பாடு காண்க.

16. Forces with components (1, 0), (–2, 0), (1, 1) act respectively at the points (0, 0), (1, 1), (1, 0) what is the system equivalent to?
    (1, 0), (–2, 0), (1, 1) என்ற கூறுகளைக் கொண்ட விசைகள் முறையே (0, 0), (1, 1), (1, 0) என்ற புள்ளிகளில் செயல்படுகிறது. இந்த தொகுப்பு எதற்கு சமம்?

17. Prove that if four forces acting along the sides of a square are in equilibrium, they must be equal in magnitude.
    ஒரு சதுரத்தின் பக்கங்கள் வழியாகச் செயல்படும் நான்கு விசைகள் சமநிலையில் இருந்தால் அவை எண்ணளவில் சமம் என நிறுவுக.

18. Find the centre of mass Hemispherical shell.
    ஒரு அரைக் கோள கூண்டின் நிறை காண்க.

19. Obtain the Cartesian equation of the common catenary.
    பொது சங்கிலியத்தின் கார்டீசியன் சமன்பாட்டைக் காண்க.

SECTION C — (3 × 10 = 30 marks)

Answer any THREE questions.

20. A weight is supported on a smooth plane of inclination α by a string inclined to the horizon at an angle γ. If the slope of the plane increased to β and the slope of the string unaltered, the tension of the string is doubled. Prove that $\cot\alpha - 2\cot\beta = \tan\gamma$.

[P.T.O.]

சாய்வு α உள்ள வழவழப்பான தளத்தின் மேல் கிடைமட்டத்திற்கு γ கோணம் சாய்வில் ஒரு கயிற்றில் ஒரு எடை கட்டி அதன் மேல் வைக்கப்படுகிறது. தளத்தின் சாய்வை β கோணம் உயர்ந்த கயிற்றின் கோணம் மாறாது அதன் இழுவிசை இரட்டிபாகிறது எனில் $\cot\alpha - 2\cot\beta = \tan\gamma$ என நிறுவுக.

21. Three forces, P, Q, R act along the sides BC, CA, AB of a triangle ABC. If their resultant passes thought the incentre and centroid, show that $\frac{P}{a(b-c)} = \frac{Q}{b(c-a)} = \frac{R}{c(a-b)}$.

P, Q, R என்ற விசைகள் ABC என்ற முக்கோணத்தின் பக்கங்கள் BC, CA, AB வழியாகச் செயல்படுகிறது. அவைகளின் விளைவு விசை உள்வட்ட மையம் மற்றும் நடுமம் வழியாகச் சென்றால் $\frac{P}{a(b-c)} = \frac{Q}{b(c-a)} = \frac{R}{c(a-b)}$ எனக் காட்டுக.

22. ABCDEF is a regular hexagon. Forces P, 2P, 3P, 2P, 5P, 6P act along AB, BC, DC, ED, EF, AF. Show that the six forces are equivalent to a couple and find the moment of the couple.

ABCDEF ஒரு ஒழுங்கு அறுங்கோணம், P, 2P, 3P, 2P, 5P, 6P என்ற விசைகள் AB, BC, DC, ED, EF, AF வழியே செயல்படுகிறது. இந்த ஆறு விசைகளும் ஒரு சுழலிணைக்கும் சமம் என நிறுவுக மற்றும் அந்த சுழலிணையின் திருப்புத்திறன் காண்க.

23. Find the centre of mass of a Cardioidal Lamina.

இதைய வடிவத் தகட்டின் மைய நிறை காண்க.

24. A telegraph wire stretched between two poles at a distance 'a' feet apart, says n fist in the middle prove that the tension at the ends is approximately $w\left(\frac{a^2}{8^n} + \frac{7n}{6}\right)$ where w is the weight of unit length of the wire.

'a' அடி இடைவெளியில் இரு கம்பங்களுக்கு இடையில் இழுத்துக் கட்டப்பட்ட தொலைபேசி கம்பியின் மைய தொய்வு 'n' அடி எனில் இரு முனைகளின் இழுவிசை தோராயமாக $w\left(\frac{a^2}{8^n} + \frac{7n}{6}\right)$ என நிறுவுக. w என்பது ஒரு அலகு நீள கம்பியின் எடையாகும்.