(8 pages)

NOVEMBER 2019 **72081/TAM4B**

Time : Three hours Maximum : 75 marks

PART A — (10 × 2 = 20 marks)

Answer any TEN questions.

1. Write down Newton's laws of motion.

   இயக்கத்தின் மீதான நியூட்டனின் விதியை எழுதுக.

2. State Lami's theorem.

   லாமியின் தேற்றத்தை எழுதுக.

3. Write the cases of limiting equilibrium on a particle.

   ஒரு துகளில் ஏற்படும் எல்லைச் சமநிலைக்கான காரணங்களை எழுதுக.

4. When will be the moment of a force $\overline{P}$ about a point A is zero?

   விசை $\overline{P}$ யின் திருப்புத்திறன், புள்ளி A –யை பொருத்து எப்பொழுது பூஜ்யம் ஆகும்.

5. State Varignon's theorem.

   வாரிகனின் தேற்றதை எழுதுக.

6. Define moment of a couple.

   ஒரு சுழலிணையின் திருப்புத்திறன் வரையறு.

7. Forces with components $(1, 0)$, $(-2, 0)$, $(1, 1)$ act respectively at the points $(0, 0)$, $(1, 1)$, $(1, 0)$. Find the magnitude of the resultant of the forces of these forces.

   $(1, 0)$, $(-2, 0)$, $(1, 1)$ என்ற கூறுகளையுடைய விசைகள் முறையே $(0, 0)$, $(1, 1)$, $(1, 0)$ என்ற புள்ளிகளில் செயல்படுகின்றன. இந்த விசைகளின் விளைவு விசையின் எண்ணளவு காண்க.

8. In the limiting equilibrium $\lambda = 30^{\circ}$ and the normal reactions is $2P\sqrt{3}$, find the friction.

   எல்லைச் சமநிலையில் $\lambda = 30^{\circ}$, செங்குத்து எதிர்வினை $2P\sqrt{3}$ எனில் உராய்வுகாண்க.

9. Define centre of mass.

   மையநிறை வரையறு.

10. Define stable and unstable equilibrium.

    நிலையான மற்றும் நிலையற்ற சமநிலை – வரையறு.

11. Define Virtual work.

    மெய்நிகர் பணி வரையறு.

12. What is the intrinsic equation of the common catenary?

    பொது சங்கிலியத்தின் உள்ளியல்பு சமன்பாடு என்ன?

II B.Sc (Maths) – Statics.

PART B — (5 × 5 = 25 marks)

Answer any FIVE questions.

13. Find the magnitude and direction of the resultant of the forces $\overline{F_1}$, $\overline{F_2}$ if α be the angle between them.

    $\overline{F_1}$ மற்றும் $\overline{F_2}$ என்ற விசைகளுக்கு இடைப்பட்ட கோணம் α எனில் அவற்றின் விளைவு விசையின் எண்ணளவு மற்றும் திசைகாண்க.

14. Forces $\overline{P}, \overline{Q}, \overline{R}$ acting along OA, OB, OC where O is the incentre of the triangle. ABC are in equilibrium show that

    $P : Q : R = \cos\frac{A}{2} : \cos\frac{B}{2} : \cos\frac{C}{2}$.

    'O' என்பது ABC என்ற முக்கோணத்தின் உள் வட்டமையம் $\overline{P}, \overline{Q}, \overline{R}$ என்ற விசைகள் OA, OB, OC வழியே செல்லும் போது நடுநிலை எனில்.

    $P : Q : R = \cos\frac{A}{2} : \cos\frac{B}{2} : \cos\frac{C}{2}$ எனக் காட்டுக.

15. 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 $\overline{F_2}$ என்றவிசைகள் A என்ற புள்ளியில் செயல்படுகிறது. P என்பது ஒரு நகரும் புள்ளி மேலும் P–யை பொருத்து $\overline{F_1}$ மற்றும் $\overline{F_2}$ வின் திருப்புத்திறன் சமம். P யின் நியமப் பாதையைக் காண்க.

16. Prove that a system of coplanar forces reduces either to a single force or to a couple.

    ஒரு தளவிசைகளின் தொகுப்பை ஒரு தனி விசையாகவோ அல்லது ஒரு சுழலிணையாக வோ குறைக்கமுடியும் என நிறுவுக.

17. A rod is in limiting equilibrium resting horizontally with its ends on two inclined planes which are right angles and one of which makes an angle $\alpha\ (< 45^{\circ})$ with the horizontal. If the coefficient of friction is the same for both the ends, show that $\mu = \frac{1 - \tan\alpha}{1 + \tan\alpha}$.

    ஒன்றுக்கொன்று செங்குத்தாகவும், அவற்றில் ஒன்றானது கிடை மட்டத்துடன் α கோணத்தை ஏற்படுத்தும் இரண்டு தளங்களின் மேல் கிடைமட்டமாக எல்லைச் சமநிலையில் உள்ள ஒரு கழியின் இரண்டு முனைகளும் வைக்கப்பட்டு கழி ஒய்வு நிலையில் உள்ளது. இரண்டு முனைகளிலும் உராய்வுக் கெழுசமம் எனில் $\mu = \frac{1 - \tan\alpha}{1 + \tan\alpha}$ எனக்காட்டுக.

18. Find the centre of gravity of the segment of a sphere of radius a cutoff by a plane at a distance C from the centre.

மையத்திலிருந்து C தொலைவில் ஒரு தளத்தால் வெட்டப்பட்ட 'a' ஆரமுடை ஒரு கோளப்பகுதியின் புவியிர்ப்பு மையம் காண்க.

19. If T is the tension at any point P of a uniform string which hangs under gravity with two ends tied to two points and T_0 is the tension at the lowest point C, show that $T^2 - T_0^2 = w^2$, where w is the weight of the portion CP of the string.

ஒரு சீரான சங்கிலியின் ஏதேனும் ஒரு புள்ளி Pயிடத்து இழுவிசை 'T' மேலும் அச்சங்கிலியின் மிகத்தாழ்ந்த புள்ளி C–யிடத்து இழுவிசை T_0 எனில் அச்சங்கிலியின் CP பகுதியின் எடை w என்றிருக்கும் போது $T^2 - T_0^2 = w^2$ எனக்காட்டுக.

PART C — (3 × 10 = 30 marks)

Answer any THREE questions.

20. Weights w, w, w are attached to the points B, C, D respectively of a light string AE where B, C, D divides the string into 4 equal lengths. If the string hangs in the form of 4 consecutive sides of a regular octagon with the ends A and E attached to the points on the same level, show that $W = (\sqrt{2}+1)w$.

AE என்ற ஒரு மெல்லிய கம்பியை நான்கு சமபாகங்களாக பிரிக்கும் B, C, D என்ற புள்ளிகளில் முறையே w, w, w என்ற எடைகள் இணைக்கப்படுகிறது. A மற்றும் E யை சமமட்டத்தில் உள்ள புள்ளிகளில் இணைத்து கம்பியானது ஒரு ஒழுங்கு எண்கோணத்தின் 4 அடுத்தடுத்த பக்கங்கள் வடிவில் தொங்கவிடப்பட்டால் $W = (\sqrt{2}+1)w$ எனக் காட்டுக.

21. The resultant of three forces P, Q, R acting along the sides BC, CA, AB of a triangle ABC passes through the orthocentre, show that the triangle must be obtuse angle if $\angle A = 120^\circ$ and $\angle B = \angle C$ show that, $Q + R = P\sqrt{3}$.

ABC என்ற முக்கோணத்தில் BC, CA, AB வழியாகச் செயல்படும் விசைகள் P, Q, R–ன் விளைவு விசை முக்கோணத்தின் செங்குத்துமையம் வழியாகச் செல்கிறது. எனில் முக்கோணம் ABC ஒரு விரிகோண முக்கோணம் என நிறுவுக $\angle A = 120^\circ$ $\angle B = \angle C$ எனில் $Q + R = P\sqrt{3}$ எனக்காட்டுக.

22. A uniform rod of length a hangs against a smooth vertical wall being supported by means of string of length l, tied to one end of the rod, the other end of the string being attached to a point on the wall. Show that the rod can rest inclined to the wall at an angle θ given by $\cos^2\theta = \frac{l^2 - a^2}{3a^2}$.

ஒரு சீரான தடியின் நீளம் 'a' ஆனது வழுவழுப்பான செங்குத்தான சுவற்றில் 'l' நீளமுள்ள கம்பியினால் கட்டப்பட்டுள்ளது, எனில் கம்மிக்கும் சுவற்றுக்கும் இடையேயுள்ள கோணம் $\cos^2\theta = \frac{l^2 - a^2}{3a^2}$ எனக்காட்டுக.

23. A uniform beam of length l rests with its ends on two smooth planes which intersect in a horizontal line. If the inclination of the plane to the horizontal are α and β $(\beta > \alpha)$, show that in equilibrium position the inclination θ of the beam to the horizontal is given by $\tan\theta = \frac{1}{2}(\cot\alpha - \cot\beta)$ and that the equilibrium is unstable.

'l' நீளம் கொண்ட ஒரு தூணின் இரு முனைகளும் கிடைமட்டக் கோட்டில் ஒன்றுடன் ஒன்று வெட்டிக்கொள்ளும் இரு மென்தளத்தில் வைக்கப்பட்டு ஓய்வு நிலையில் உள்ளது. மென் தளங்கள் கிடைமட்டத்துடன் சாயும் கோணம் α மற்றும் β $(\beta > \alpha)$ எனில், சமநிலையில், கிடைமட்டத்துடன் தூணின் சாய்வு θ ஆனது, $\tan\theta = \frac{1}{2}(\cot\alpha - \cot\beta)$, மேலும் சமநிலை, நிலையற்றது என்றும் நிறுவுக.

24. Show that the length of a chain whose ends are tied together and which is hanging over a circular pulley of radius 'a' so as to be in contact with two thirds of the circumference of the pulley is $a\left[\frac{3}{\log(2+\sqrt{3})} + \frac{4\pi}{3}\right]$.

ஒரு முடிவற்ற சங்கிலியின் முனைகள் a ஆரமுடைய வட்டவடிவ கம்பியில் இரண்டில் மூன்று பங்கு தொட்டுக் கொண்டிருக்குமாறு கட்டப்பட்டுள்ளது. சங்கிலியின் நீளம் $a\left[\frac{3}{\log(2+\sqrt{3})} + \frac{4\pi}{3}\right]$ எனக் காட்டுக.