

APRIL 2021

72081/TAM4B

Time : Three hours

Maximum : 75 marks

PART A — (10 × 2 = 20 marks)

Answer any TEN questions.

1. Define Earth's gravitation.

பூமியின் ஈர்ப்பு வரையறு.

2. 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 முறையே D, E, F -ல் சமபங்காக பிரிக்கின்றன. அதன் விசைகள் DA, EB, FC சம நிலையில் உள்ளன என காட்டுக.

3. Define Newton's law of motion.

நியூட்டனின் இயக்க விதிகளை எழுதுக.

4. Define moment of a force

விசையின் திருப்புத்திறனை வரையறு.

5. Define parallel forces.

இணை விசைகள் வரையறு.

6. Show that the forces \overline{AB} , \overline{CD} , \overline{EF} acting respectively at A, C, E of a regular hexagon $ABCDEF$ are equivalent to a couple of moment equal to the area of the hexagon.

\overline{AB} , \overline{CD} , \overline{EF} ஒழுங்கு அறுங்கோணத்தின் விசைகள் முறையே A, C, E எனில் இரட்டை இயக்கம் அறுங்கோணத்தின் பரப்பளவுக்கு சமம் என காட்டுக.

7. 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?

$(1, 0)$, $(-2, 0)$, $(1, 1)$ கொண்ட விசைகள் $(0, 0)$, $(1, 1)$, $(1, 0)$ என்ற புள்ளிகளில் செயல்படும் போது அதன் செயலின் சமன்நிலை என்ன?

8. Define center of mass.

நடுநிலை நிறையை வரையறு.

9. Define stability of equilibrium.

சமநிலையின் நிலையை வரையறுக்க.

10. Define virtual displacement.

மெய்நிகர் இடர்பெயர்ச்சியை வரையறு.

11. Define suspension bridge.

தொங்கு பாலம் வரையறு.

12. Define span and rag.

வீச்சு, தொய்வு வரையறு.

PART B — (5 × 5 = 25 marks)

Answer any FIVE questions.

13. Write down the laws of static friction.

நிலையான உராய்வு விதிகளை எழுதுக.

14. I is the incentre of a triangle ABC , if forces of magnitudes P, Q, R acting along the bisectors IA, IB, IC are in equilibrium, show that

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

ABC என்ற முக்கோணத்தின் உள்மையம் I . மேலும் P, Q, R என்ற பரிமாணம் உள்ள விசைகள் IA, IB, IC என்ற பிரிக்கோடுகள் வழியே செல்லும் போது சமநிலை

எனில் $\frac{P}{\cos \frac{A}{2}} = \frac{Q}{\cos \frac{B}{2}} = \frac{R}{\cos \frac{C}{2}}$ என நிறுவுக.

15. Forces of magnitude $3P, 4P, 5P$ act along sides, BC, CA, AB of an equilateral triangle of side ' a '. Find the moment of the resultant about A .

$3P, 4P, 5P$ அளவுகள் கொண்ட விசையானது 'a' அளவு கொண்ட சமபக்க முக்கோணத்தின் BC, CA, AB பக்கங்களில் செயல்படுகின்றன. A ன் மீது அதன் இயக்க விளைவினை காண்க.

16. If two like parallel forces of magnitudes $P, Q(P > Q)$ acting on a rigid body at A, B are interchanged in position, show that the line of action of the resultant is displaced through a distance $\frac{AB(P-Q)}{P+Q}$.

கட்புறுக்கப்பட்ட பொருளின் மீது A, B யில் செயல்படும் இரு ஒத்த இணைவிசைகள் $P, Q(P > Q)$ ஆனது தங்கள் நிலைகளை ஒன்றுக்கொன்று மாற்றிக் கொண்டால் அவற்றின் விளைவு விசை $\frac{AB(P-Q)}{P+Q}$ என காட்டுக.

17. A triangular lamina ABC , obtuse angled at C , stands with its plane vertical and side AC in contact with a table. Show that the least weight W , which suspended from B will tilt the triangle is $\frac{W}{3} \frac{a^2 + 3b^2 - c^2}{c^2 - a^2 - b^2}$ where W is the weight of the triangle and a, b, c the sides.

ஒரு முக்கோண தகடு ABC , C -ல் விரிகோணத்திலும், தளத்தில் செங்குத்தாகவும், பக்கம் AC மேசையில் படுமாறு வைக்கப்பட்டுள்ளது. அதன் குறைந்த எடை $\frac{W}{3} \frac{a^2 + 3b^2 - c^2}{c^2 - a^2 - b^2}$ என காட்டுக. [W முக்கோண தகடின் எடை, a, b, c - பக்கங்கள்].

18. Show that the vertical angle α of a cone which is such that the C.G. of its whole surface area including the base coincides with the C.G of its volume is $2 \sin^{-1} \frac{1}{3}$.

ஒரு கூம்பின் செங்குத்து கோணம், அதன் முழு மேற்பரப்பு ஈர்ப்பு மையமும், அடித்தளம் உட்பட அதன் அளவின் ஈர்ப்பு மைய கன அளவுடன் $2 \sin^{-1} \frac{1}{3}$ என காட்டுக.

19. A uniform beam of length $2a$, rests in equilibrium against a smooth vertical wall and upon a smooth peg 'O' at a distance 'd' from the wall. Show that in the position of equilibrium, the beam is inclined to the wall at angle θ given by $\sin^3 \theta = d/a$.

$2a$ நீளமுள்ள சீரான மரப்பலகை வழுவழப்பான செங்குத்து சுவருக்கு சமநிலையிலும், சுவற்றின் 'O' என்ற முனையிலிருந்து 'd' தொலைவிலும் உள்ளது. மரப்பலகையின் சீரான நிலை சுவற்றின் சாய்தளத்துடன் $\sin^3 \theta = d/a$ என்ற கோணத்தில் உள்ளது என காட்டுக.

PART C — (3 × 10 = 30 marks)

Answer any THREE questions.

20. If a particle is acted on by forces \vec{F}_1 and \vec{F}_2 then find the magnitude and direction of resultant of \vec{F}_1 and \vec{F}_2 .

\vec{F}_1, \vec{F}_2 விசைகள் மூலம் ஒரு பொருள் செயல்படுமாயின் அவ்விசைகளின் விளைவு அளவையும், திசையையும் காண்க.

21. State and prove Varignon's theorem.

வாரிக்கான் தேற்றத்தினை எழுதி நிறுவுக.

22. Prove that, if four forces acting along the sides of a square are in equilibrium, they must be equal in magnitude.

ஒரு சதுர பக்கங்கள் வழியாக செயல்படும் நான்கு விசைகள் சமநிலையில் இருந்தால், அவ்விசைகளின் எண் அளவுகள் சமம் என நிறுவுக.

23. A triangular lamina ABC is suspended successively from the vertices A and B . If the two positions of the side AB are at right angles to each other show that $5c^2 = a^2 + b^2$.

ஒரு முக்கோண தகடு ABC , A மற்றும் B உச்சியிலிருந்து அடுத்தடுத்து தொங்குகிறது. AB யின் பக்கத்தின் இரண்டு நிலைகள் ஒன்றுக்கொன்று செங்குத்தாக இருப்பின் $5c^2 = a^2 + b^2$ என காட்டுக.

24. IF the tangents at the points A and B of a hanging string are at right angles, show that the tension at the middle point M of the arc AB is equal to half of the weight of the string AB .

A , B என்ற புள்ளியில் தொடுகோடு அமையுமானால், A , B வில்லின் நடுப்புள்ளி M -ன் இழுவினையானது AB கயிற்றின் பாதி எடைக்கு சமம் எனக்காட்டுக.
