(8 pages)

APRIL 2017 **72081/TAM4B**

Time : Three hours Maximum : 75 marks

PART A — (10 × 2 = 20 marks)

Answer any TEN questions.

1. Write down any two laws of motion due to Newton.

   நியூட்டனின், இயக்கத்தின் மீதான ஏதாவது இரு விதிகளை எழுது.

2. Basing on the standard notation, if $\overline{F_1}$ and $\overline{F_2}$ are equal in magnitude F then write down the value of $\left|\overline{F_1} + \overline{F_2}\right|$.

   $\overline{F_1}$ மற்றும் $\overline{F_2}$ அளவில் F க்கு சமம் என்றால் நிலையான குறியீட்டை அடிமானமாக வைத்து $\left|\overline{F_1} + \overline{F_2}\right|$ இன் மதிப்பை எழுதுக.

3. Write down the triangle law of forces.

   விசைகளின் மீதான முக்கோண விதி யாது?

4. Define the moment of a force.

   விசையின் திருப்புத்திறனை வரையறு.

5. What is the kinetic energy of a rigid body.

   ஒரு திடப் பொருளின் இயக்கச் சக்தி என்ன?

6. Define parallel forces.

   இணைவிசைகளை வரையறு.

7. Define - a couple.

   ஒரு சுழலிணை - வரையறு.

8. Define - coplanar forces.

   ஒருதள விசைகள்-வரையறு.

9. What do you mean by centre of gravity?

   புவியீர்ப்பு மையம் என்றால் என்ன பொருள்படும்?

10. What are the two forces acting on a hanging body in equilibrium?

    சமநிலையில் தொங்கவிடப்பட்டிருக்கும் ஒரு பொருளின் மீது தாக்கும் இருவிசைகளை குறிப்பிடுக.

11. Define - a virtual work.

    ஒரு மெய்நிகர் பணி-வரையறு.

12. What is a suspension bridge? Define.

    தொங்கும் பாலம் என்றால் என்ன? வரையறு.

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 two forces $\overline{F_1}$ and $\overline{F_2}$.

    $\overline{F_1}$ மற்றும் $\overline{F_2}$ என்ற இருவிசைகளின் ஒன்றுபட்ட விசையின் அளவு மற்றும் திசை ஆகியவற்றைக் காண்க.

14. If a particle is in equilibrium under the action of three forces $\overline{P}, \overline{Q}, \overline{R}$ then show that $\frac{P}{\sin\alpha} = \frac{Q}{\sin\beta} = \frac{R}{\sin\gamma}$ where $\alpha = Q\hat{O}R$; $\beta = R\hat{O}P$ and $\gamma = P\hat{O}Q$.

    சமநிலையில் உள்ள ஒரு புள்ளியின் மீது $\overline{P}, \overline{Q}$ மற்றும் $\overline{R}$ என்ற விசைகள் தாக்கும் போது

    $\frac{P}{\sin\alpha} = \frac{Q}{\sin\beta} = \frac{R}{\sin\gamma}$ இருக்கும் என நிறுவுக. இங்கு $\alpha = Q\hat{O}R$; $\beta = R\hat{O}P$ மற்றும் $\gamma = P\hat{O}Q$ ஆகும்.

15. Three like parallel forces P, Q, R act at the vertices of a triangle ABC. If their resultant passes through the orthocentre O, prove that $\frac{P}{\tan A} = \frac{Q}{\tan B} = \frac{R}{\tan C}$.

ஒரே மாதிரியான மூன்று விசைகள் P, Q, R ABC என்ற முக்கோணத்தின் முனைகளின் மீது தாக்குகின்றது. அவைகளின் மொத்த விசையானது O என்ற செங்குத்து மையத்தின் வழியே செல்லுகிறது எனில்

$\frac{P}{\tan A} = \frac{Q}{\tan B} = \frac{R}{\tan C}$ என நிறுவுக.

16. Three forces acting along the sides of a triangle in the same order are equivalent to a couple. Show that they are proportional to the sides of the triangle.

    சுழலிணைக்கு சமமதிப்புள்ள மூன்று விசைகள் ஒரு முக்கோணத்தின் பக்கங்களின் மீது தாக்குகின்றது. அவைகள் அம்முக்கோணத்தின் பக்கங்களின் மீதான விகிதாச்சாரத்தைப் பெற்றிருக்கின்றது என நிறுவுக.

17. Forces 3, 2, 4, 5 kg weights acting along the sides AB, BC, CD, DA of a square. Find their resultant and its line of action.

    3, 2, 4, 5 கிகி எடையுள்ள விசைகள் AB, BC, CD, DA என்ற சதுரத்தின் பக்கங்களின் மீது தாக்குகிறது. அவைகளின் ஒட்டு மொத்த விசையையும் அது தாக்கும் திசையையும் காண்க.

[P.T.O.]

18. A rod of length 5a is bent so as to form five sides of a regular hexagon. Show that its centre of mass is at a distance $a\sqrt{1.33}$ from either end of the rod.

5a நீளமுள்ள ஒரு இரும்புக் கம்பியை வளைத்து ஒரு ஒழுங்கு அறுங்கோணத்தின் பக்கங்கள் உருவாக்கப்படுகிறது. அதன் நிறைமையம் $a\sqrt{1.33}$ தூரத்தில் இரு முடிவு புள்ளிகளிலிருந்து அமையும் என நிறுவுக.

19. Show that the shape of a uniform spring hanging under gravity is a catenary.

புவி ஈர்ப்பினால் தொங்கவிடப்படும் சீரான சரத்தின் வடிவம் ஒரு சங்கிலியும் என நிறுவுக.

PART C — (3 × 10 = 30 marks)

Answer any THREE questions.

20. Find the least force required to drag a particle on a rough horizontal plane and show that the least force acts in a direction making with the horizontal, an angle equal to the angle of friction.

ஒரு கடினமான கிடைமட்ட தளத்தின் மீது ஒரு துகளை இழுக்க தேவையான மீச்சிறு விசையைக் காண்க. மேலும் அம்மீச்சிறு விசை கிடைமட்டத்திற்கு மோதும் திசைக் கோணம் உராய்வு கோணத்திற்கு சமம் என நிறுவுக.

21. P, Q, R are the forces acting along the sides BC, CA, AB of a triangle ABC taken in order. Show that if their resultant.

(a) passes through the incentre then $P+Q+R=0$

(b) passes through the centroid, then

$$\frac{P}{a}+\frac{Q}{b}+\frac{R}{c}=0 \text{ (or) } \frac{P}{\sin A}=\frac{Q}{\sin B}=\frac{R}{\sin C}.$$

ABC என்ற முக்கோணத்தின் பக்கங்களான BC, CA, AB ஆகிய பக்கங்களின் மீது P, Q, R என்ற திசைகள் அதே வரிசையில் தாக்குகின்றன. இவைகளின் மொத்த விசை

(அ) உள்மையத்தின் வழியாக சென்றால் $P+Q+R=0$ என்றும்

(ஆ) திணிவு மையத்தின் வழியாக சென்றால்

$$\frac{P}{a}+\frac{Q}{b}+\frac{R}{c}=0 \text{ (அ) } \frac{P}{\sin A}=\frac{Q}{\sin B}=\frac{R}{\sin C}$$

என்றும் நிறுவுக.

22. A uniform ladder AB rests against a smooth wall at B and upon a rough ground at A. A Boy whose weight is twice that of the ladder Claimbs it. Prove that the force of friction when he is at the top of the ladder is five times as great as when be is at the bottom.

AB என்ற ஒரு ஒழுங்கு ஏணியை A என்ற கடினதரையின் மீதும் வைக்கப்பட்ட B என்ற வழுவழுப்பான சுவர் மீதும் சாய்க்கப்பட்டுள்ளது. அந்த ஏணியின் எடையைக் காட்டிலும் இருமடங்கு எடையுள்ள ஒரு சிறுவன் அந்த ஏணியின் மீது ஏறுகிறான். அச்சிறுவன் ஏணியின் உச்சியில் இருக்கும் போது உள்ள உராய்வு விசையானது அச்சிறுவன் ஏணியின் கீழ்கட்டத்தில் இருப்பதைக் காட்டிலும் ஐந்து மடங்கு அதிகம் என நிறுவுக.

23. A triangular lamina ABC right angled at A is suspended from A and $AB=3AC$. Show that, if the hypotenuse is inclined to the vertical at angle θ, then $\sin\theta=\frac{3}{5}$.

செங்கோணத்தை A வில் தாங்கும் ஒரு முக்கோண வடிவ தட்டு A விலிருந்து தொங்கவிடப்பட்டிருக்கிறது, மேலும் $AB=3AC$ ஆகும். கர்ணம் அம்முக்கோணத்தின் செங்குத்து மீது ஏற்படுத்தும் கோணம் θ எனில் $\sin\theta=\frac{3}{5}$ என நிறுவுக.

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 மற்றும் B என்ற புள்ளிகளில் இருந்து தொங்கவிடப்படும் கயிற்றின்மீது அப்புள்ளிகளின் தொடு கோடு ஒன்றையொன்று செங்கோணத்தை தாங்குகிறது. AB என்ற வில்லின் M என்ற நடுப்புள்ளியின் மீது உருவாகும் இழுவிசை AB என்ற கயிற்றின் எடைக்கு சரிபாதிக்கு சமம் என நிறுவுக.