(8 pages)

APRIL 2023 **72312/SM24B**

Time : Three hours Maximum : 75 marks

PART A — (10 × 2 = 20 marks)

Answer any TEN questions.

1. State the triangle law of forces.

விசைகளுக்கான முக்கோண விதியை எழுதுக.

2. $ABCD$ is a quadrilateral and forces acting at a point are represented in direction and magnitude by BA, BC, CD and DA. Find their resultant.

$ABCD$ என்பது ஓர் நாற்கரம். ஓர் புள்ளியில் இயங்கும் விசைகள் அளவிலும் திசையிலும் BA, BC, CD மற்றும் DA என குறிக்கப்படுகின்றன. அவைகளின் விளைவு விசையினைக் காண்க.

3. Define couple.

சுழலிணை வரையறு.

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

$3P$, $4P$, $5P$ என்ற எண்ணளவுடைய விசைகள் ஒரு சமபக்க முக்கோணத்தின் 'a' அளவுடைய பக்கங்கள் முறையே BC, CA, AB வழியாகச் செயல்படுகிறது. புள்ளி A-யைப் பொருத்து விளைவு விசையின் திருப்புத்திறன் காண்க.

5. Define angle of friction.

கோண உராய்வு வரையறு.

6. Define rigid body.

பருப்பொருள் – வரையறு.

7. Two forces $\overline{F_1}$ and $\overline{F_2}$ act at a point A. P is a moving point such that the moment of $\overline{F_1}$ and $\overline{F_2}$ about P are equal. Find the locus of P.

$\overline{F_1}$, $\overline{F_2}$ என்ற விசைகள் A என்ற புள்ளியில் செயல்படுகின்றன. P என்ற ஒரு நகரும் புள்ளி $\overline{F_1}$ மற்றும் $\overline{F_2}$-ன் திருப்புத்திறன்கள் P-யைப் பொறுத்து சமம் எனில் P-ன் வரைபைக் காண்க.

8. Write the line of action of the resultant equation.

ஒரு விளைவு விசையின் செயல்படு கோட்டின் சமன்பாட்டினை எழுதுக.

9. Define centre of mass.

நிறை மையம் – வரையறு.

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

சமநிலையில் தொங்கவிடப்பட்டிருக்கும் ஒரு பொருளின் மீது செயல்படும் இரு விசைகளைக் குறிப்பிடுக.

II Bsc Maths → ~~Statistics~~ Status

11. Define common catenary.

பொதுச் சங்கிலியம் வரையறு.

12. Write the equation of the parabolic catenary.

பரவளையச் சங்கிலியத்தின் சமன்பாட்டினை எழுதுக.

PART B — (5 × 5 = 25 marks)

Answer any FIVE questions.

13. ABC is a triangle, G its centroid and P is any point in the plane of the triangle. Show that the resultant of forces represented by $\overline{PA}, \overline{PB}, \overline{PC}$ is $3\overline{PG}$ and find the position of P if three forces are in equilibrium.

ABC ஒரு முக்கோணம், G அதன் மையக் கோட்டுச் சந்தி P என்பது முக்கோண தளத்தில் ஒரு புள்ளி. $\overline{PA}, \overline{PB}, \overline{PC}$ இவைகளின் விளைவு விசை $3\overline{PG}$ என நிருபிக்க. மேலும் விசைகள் சம நிலையில் இருந்தால் P-யின் நிலையைக் காண்க.

14. 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 விசைகளின் விளைவு விசையின் எண்ணளவும் மற்றும் திசையினைக் காண்க.

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

16. Forces 3, 2, 4, 5 kg.wt. act along the sides AB, BC, CD, DA of a square. Find their resultant.

AB, BC, CD, DA என்ற சதுரத்தின் பக்கங்களில், 3, 2, 4, 5 kg.wt உடைய விசைகள் செயல்படும் போது அதன் விளைவு விசையை காண்க.

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

[P.T.O.]

ஒரு கழி எல்லைச் சமனிலையில் இடைத்திசையில் அதன் இரு முனைகள் இரண்டு சரிவான தளங்களுடன் 45° கோணத்தை ஏற்படுத்துகிறது. இரு புயங்களின் உராய்வு கெழு μ எனில் $\mu = \frac{1-\tan\alpha}{1+\tan\alpha}$ எனக் காட்டு.

18. OA and OB are two uniform rods of lengths $2a, 2b$. If $\angle AOB = \alpha$, show that the distance of the mass centre of the rods from O, is $\frac{(a^4+2a^2b^2\cos\alpha+b^4)^{1/2}}{a+b}$.

OA மற்றும் OB ஆகியன $2a, 2b$ நீளமுள்ள சீரான கழிகள் $\angle AOB = \alpha$ எனில் O என்ற புள்ளியில் இருந்து கழியின் மையநிறை $\frac{(a^4+2a^2b^2\cos\alpha+b^4)^{1/2}}{a+b}$ என நிறுவுக.

19. Obtain the intrinsic equation of the common catenary.

பொதுச் சங்கிலியத்தின் உள்ளியல்பு சமன்பாட்டை தருவி.

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 divide 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 மெல்லிய கம்பியை 4 சமபாகங்களாகப் பிரிக்கும் புள்ளிகள் B, C, D-யில் முறையே W, w, W என்ற எடைகள் இணைக்கப்பட்டுள்ளது. கம்பியின் A மற்றும் E முனைகளை ஒரே மட்டத்தில் உள்ள இரண்டு புள்ளிகளில் இணைக்கப்பட்டு ஒரு ஒழுங்கு எண் கோணத்தின் நான்கு அடுத்தடுத்த பக்கங்கள் வடிவில் இருந்தால் $W = (\sqrt{2}+1)w$ என நிறுவுக.

21. Prove that if two couples whose moments are equal and opposite act in the same plane upon a rigid body, they balance one another.

சமமான மற்றும் எதிர் குறியிடனான திருப்புத் திறனைக் கொண்ட இரண்டு சுழலிணைகள் ஒரு கட்டிறுக்கப் பொருளின் மீது ஒரே தளத்தில் செயல்பட்டால் அவை ஒன்றையொன்று சமப்படுத்திக் கொள்ளும் என நிறுவுக.

22. A uniform ladder rests with one end on a rough horizontal plane and baring with the other end against a rough vertical wall. If μ_1 and μ_2 are their coefficient of friction. Prove that if the ladder is inclined at an angle θ to the horizon in limiting equilibrium then $\tan\theta = \frac{1-\mu_1\mu_2}{2\mu_1}$.

சீரான ஒரு ஏணியின் ஒரு முறை சொரசொரப்பான கிடைத்தளத்திலும், மற்றொரு முனை வழவழப்பான செங்குத்து சுவரில் சாய்ந்தும் உள்ளது. கிடைத்தளம் மற்றும் சுவரின் உராய்வுக் குணகங்கள் முறையே μ_1 மற்றும் μ_2 ஆகும். எல்லைச் சமநிலையில் ஏணிக்கும் கிடைத்தளத்திற்கும் இடைப்பட்ட கோணம் θ எனில் $\tan\theta = \frac{1-\mu_1\mu_2}{2\mu_1}$ என நிறுவுக.

23. Find the centre of mass of hollow right circular cone of height h.

h-உயரம் கொண்ட உள்ளீடற்ற நேர்வட்டக் கூம்பின் நிறை மையத்தை காண்க.

24. In a common catenary derive the following results :

(a) $y = c\sec\psi$

(b) $y^2 = c^2 + s^2$

(c) $y = c\cosh\left(\frac{x}{c}\right)$.

ஒரு பொதுச் சங்கிலியத்தில் கீழ்கண்டவற்றை தருவி :

(அ) $y = c\sec\psi$

(ஆ) $y^2 = c^2 + s^2$

(இ) $y = c\cosh\left(\frac{x}{c}\right)$.