

C B22S620887

S.No. 8676 T

22 SCCMM 14

(For candidates admitted from 2022 – 2023 onwards)

B.Sc. DEGREE EXAMINATION, APRIL 2025.

Part III — Mathematics — Major

DYNAMICS

Time : Three hours

Maximum : 75 marks

PART A — (20 marks)

Answer ALL the questions.

I. (A) Choose the best answer: (5 × 1 = 5)

1. முடுக்கம் பூஜ்ஜியமாக மாறும் போது திசை வேகம் _____.

(அ) நிலையானது

(ஆ) பூஜ்யம்

(இ) சீரானது

(ஈ) இவற்றில் எதுவும் இல்லை

When the acceleration becomes zero the velocity becomes

(a) A constant (b) Zero

(c) Uniform (d) None of these

2. ஒரு எறிபொருளின் கிடைத்தள வீச்சு R என்பது

(அ) $\frac{u^2 \sin \alpha}{g}$

(ஆ) $\frac{u^2}{g}$

(இ) $\frac{u^2 \sin 2\alpha}{g}$

(ஈ) இவற்றில் ஏதுமில்லை

The horizontal range R of a projectile is

(a) $\frac{u^2 \sin \alpha}{g}$

(b) $\frac{u^2}{g}$

(c) $\frac{u^2 \sin 2\alpha}{g}$

(d) None of these

3. ஒரு நெகிழ்ச்சியற்ற பொருளுக்கு நிலை மீட்சிக்கொழு

(அ) 1

(ஆ) 0

(இ) -1

(ஈ) இவற்றில் ஏதுமில்லை

For a inelastic body the coefficient of restitution is _____

(a) 1

(b) 0

(c) -1

(d) None of these

4. ஒரு கீரிசை இயக்கத்தின் அலைவு நேரம் _____

(அ) $\frac{2\pi}{\sqrt{\mu}}$

(ஆ) $\frac{\sqrt{2\pi}}{\mu}$

(இ) $\frac{\pi}{\mu}$

(ஈ) இவற்றில் ஏதுமில்லை

The period of a simple Harmonic Motion is

(a) $\frac{2\pi}{\sqrt{\mu}}$

(b) $\frac{\sqrt{2\pi}}{\mu}$

(c) $\frac{\pi}{\mu}$

(d) None of these

5. முடுக்கத்தின் ஆரக் கூறு _____

(அ) \ddot{r} (ஆ) $\ddot{r} - r\dot{\theta}^2$

(இ) $\ddot{r} + \dot{\theta}^2$ (ஈ) $r + \dot{\theta}^2$

The radial acceleration is _____

(a) \ddot{r} (b) $\ddot{r} - r\dot{\theta}^2$

(c) $\ddot{r} + \dot{\theta}^2$ (d) $r + \dot{\theta}^2$

(B) Fill in the blanks: (5 × 1 = 5)

6. ஒரு நகரும் புள்ளியின் திசைவேகம் என்பது அதன் வீதமாகும்

The velocity of a moving point is the rate of its _____

7. ஒரு எறிபொருளின் பறப்பு நேரம் _____

The time of flight of a projectile is _____

8. $e=1$ ஆக இருக்கும்போது நேரடி மோதலில் ஏற்படும் இயக்க ஆற்றல் இழப்பு _____

For a direct impact when $e=1$, the loss of kinetic energy is _____

9. சாமானிய கீரிசை இயக்கத்தின் அலைவு நேரம் எதிலிருந்து சுயாதீனமானது _____

The period of Simple Harmonic motion is independent of the _____

10. குறுக்கு திசைவேகம் _____

The transverse velocity is _____

11. Answer ALL the questions: (5 × 2 = 10)

11. முடுக்கம் - வரையறு.

Define acceleration.

12. ஒரு துகளானது மட்டமான தரையில் ஒரு புள்ளியிலிருந்து வினாடிக்கு 9.6 மீட்டர் திசைவேகத்தோடு கிடைக்கோட்டுடன் 30° கோணத் சாய்வில் எறியப்படுகிறது அதன் பறப்பு நேரத்தைக் காண்க.

A particle is projected with a velocity of 9.6 metres/sec at an angle of 30° . Find the time of flight of the particle.

13. நேர் மோதலை வரையறு.

Define direct impact.

14. கீரிசை இயக்கத்தினை வரையறு.

Define Simple Harmonic Motion.

15. சமகோணச் சுருளின் கோட்பாட்டினை எழுதுக.

Write the property of the equiangular spiral.

PART B — (5 × 5 = 25)

Answer ALL the questions, choosing either (a) or (b).

16. (அ) கொடுக்கப்பட்ட இரண்டு திசைகளில் திசைவேகங்களின் பகுதிகளைக் காண்க.

Find the components of velocity along two given directions.

Or

(ஆ) $V = u + ft$, $S = ut + \frac{1}{2}ft^2$ மற்றும்

$V^2 = u^2 + 2fS$ என நிறுவுக.

Show that $V = u + ft$, $S = ut + \frac{1}{2}ft^2$ and

$V^2 = u^2 + 2fS$.

17. (அ) ஒரு எறி பொறுளின் பறப்பு நேரத்தையும், கிடைத்தள வீச்சையும் காண்க.

Find the time of flight and the range on the horizontal plane through the point of projection of a projectile.

Or

(ஆ) ஒரு முக்கோண அடியின் ஒரு முனையிலிருந்து அதன் உச்சியைத் தொடுமாறும் முனையை அடையுமாறும் ஒரு துகள் எறியப்படுகிறது. A, B அடிக்கோணங்கள், α எறிகோணம் எனில் $\tan \alpha = \tan A + \tan B$ என நிறுவுக.

A particle is thrown over a triangle from one end of a horizontal base and grazing the vertex falls on the other end of the base. If A, B are base angle and α the angle of projection show that $\tan \alpha = \tan A + \tan B$.

18. (அ)

ஒரு நிலையான வழுவழப்பான தளத்தின் மீது ஒரு வழுவழப்பான கோளம் மோதும் போது ஏற்படும் மாற்றங்களை ஆராய்க.

Discuss the impact of a smooth sphere on a fixed smooth plane.

Or

(ஆ)

வினாடிக்கு 10 செ.மீ. திசை வேகத்துடன் நகர்ந்து கொண்டிருக்கும் 8 கி நிறையுள்ள ஒரு பந்து அதே திசையில் வினாடிக்கு 2 செ.மீ. வேகத்துடன் நகர்ந்து கொண்டிருக்கும் 24 கி நிறையுள்ள மற்றொரு பந்துடன் நேரில் மோதுகிறது. $e = \frac{1}{2}$ ஆக இருப்பின் மோதலுக்கு பின் அவைகளின் திசை வேகங்கள் மற்றும் இயக்க ஆற்றல் இழப்பைக் கணக்கிடுக.

A ball of mass 8 gm moving with a velocity of 10 cm/sec impinges directly on another of mass 24 gms, moving at 2 cm/sec in the same direction. If $e = \frac{1}{2}$ find the velocity after impact and loss in kinetic energy.

19.

(அ)

ஒரு துகள் சாமானிய சீரிசை இயக்கத்தில் இயங்கி கொண்டிருக்கிறது. ஒரு முனையிலிருந்து மற்றொரு முனைக்குச் செல்கையில் அடுத்தடுத்த 3 வினாடிகளில் அலைவின் மையப்பள்ளியிலிருந்து அதன் தொலைவுகள் முறையே x_1, x_2, x_3 ஆகும். அலைவு நேரம்

$$\frac{2\pi}{\cos^{-1}\left(\frac{x_1 + x_3}{2x_2}\right)}$$
 என நிறுவுக.

A particle is moving with S.H.M. and while making an oscillation from one extreme position to the other, its distance from the centre of oscillation at 3 consecutive seconds are x_1, x_2, x_3 respectively. Prove that the

$$\text{period of oscillation is } \frac{2\pi}{\cos^{-1}\left(\frac{x_1 + x_3}{2x_2}\right)}.$$

Or

(ஆ) ஒரே காலம் மற்றும் இரண்டு செங்குத்து திசைகளில் உள்ள இரண்டு சாமானிய சீரிசையியக்கங்களின் சமன்பாட்டை காண்க.

Find the composition of two simple harmonic motions of the same period in two perpendicular directions.

8

S.No. 8676 T

20.

(அ)

ஒரு மைய விசையின் மூலம் செல்லும் ஒரு துகளின் பாதச் சமன்பாடு மூலம் அதன் பாதையைக் காண்க.

Find the pedal equation of a particle acted on by a central force.

Or

(ஆ) ஒரு துகளானது மூலனைவ நோக்கி ஒரு மைய விசையினால் இயக்கப்பட்டு $r'' = a^2 \cos 2\theta$ என்ற பாதையை அமைக்கிறது. விசையின் விதியை கண்டுபிடி.

Find the law of force towards the pole under which the curve $r'' = a^2 \cos 2\theta$ can be described.

PART C — (3 × 10 = 30)

Answer any THREE questions.

21.

சீரான வேகத்தில் வட்டத்தின் மீது செயல்படும் ஒரு துகளின் கோண திசை வேகத்தை காண்க.

Derive the angular velocity of a particle moving along a circle with uniform speed.

22.

ஒரு எறிபொருள் சாய்ந்த தளத்தின் மீது அடையும் வீச்சு என்ன என்பதை கண்டுபிடி.

Find the range of a projectile on an inclined plane.

9

S.No. 8676 T

23.

ஒரு வழுவழப்பான கோளங்களின் சாயவு மோதலின் போது ஏற்படும் இயக்க ஆற்றல் இழப்பைக் காண்க.

Find the loss of kinetic energy due to oblique impact of two smooth spheres.

24.

ஒரு சுழல் சுருள்வில்லில் தொங்கவிடப்பட்ட துகளின் இயக்கத்தைக் கண்டறியவும்.

Find the motion of a particle suspended by a spiral spring.

25.

துருவ ஆயத்தொலைவுகளில் மையவிசைப் பாதையின் வகைகெழு சமன்பாட்டினை தருவிக்க.

Obtain the differential equation of a central orbit in polar coordinates.
