(7 pages)

S.No. 5648 T **16 SCCMM 14**

(For candidates admitted from 2016–2017 Batch)

B.Sc. DEGREE EXAMINATION, APRIL 2022.

Part III — Mathematics — Major

DYNAMICS

Time : Three hours Maximum : 75 marks

SECTION A — (10 × 2 = 20)

Answer ALL the questions.

1. முடுக்கம்-வரையறு.

   Define acceleration.

2. சுழல் வேகம் வரையறு.

   Define angular velocity.

3. எறிதலில் பறக்கும் நேரத்தை காண்க.

   Find the time of flight in projectiles.

4. எறிதலில் அதிகபட்ச உயரத்தை அடைவதை வரையறு.

   Define the greatest height attained by a projectile.

5. நாம் எப்பொழுது இரண்டு பொருள்களும் சாய்வாக மோதும் என்கிறோம்?

   When we say that two bodies are impinge obliquely?

6. உந்த காப்பு தத்துவத்தை எழுதுக.

   Write down the principle of conservation of momentum.

7. SHM-ல் காலவட்ட நேரத்தை வரையறு.

   Define the periodic time of a SHM.

8. அலையின் வீச்சை வரையறு.

   Define amplitude of the oscillation.

9. சம கோண சுருளை வரையறு.

   Define a equiangular spiral.

10. மைய விசை-வரையறு.

    Define central force.

SECTION B — (5 × 5 = 25)

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

11. (அ) இரு கொடுக்கப்பட்ட திசைகளில் திசைவேகங்களின் பகுதிகளைக் காண்க.

    Find the components of velocities along two given directions.

    Or

(ஆ) திசைவேக மாறுதல்-குறிப்பு வரைக.

Write short notes on change of velocity.

12. (அ) ஒரு எறிதுகளின் பாதை பரவளையமாகும் என நிருபி.

Show that the path of a projectile is a parabola.

Or

(ஆ) ஒரு பொருள் மீப்பெரு உயரத்தை அடைந்த தூரத்தில், எறிதல் புள்ளியிலிருந்து கிடைமட்ட தளத்தில் அதனுடைய வீச்சின் இடைவெளி கால் பகுதி எனில் எறி கோணத்தைக் காண்க.

If the greatest height attained by the particle is a quarter of its range on the horizontal plane through the point of projection, find the angle of projection.

13. (அ) ஒரு வழவழப்பான மேஜையின் ஓரத்தை சுற்றி உள்பகுதி உச்சிக்குரியாத இருக்குமாறு ஒரு பலகையால் அடைக்கப்படுகிறது. ஓரத்தில் α கோணத்தை ஏற்படுத்துமாறு A என்ற புள்ளியில் பந்து எறியப்பட்டு இரண்டு மோலுக்குப் பிறகு அதே புள்ளி A ஐ அடைகின்றது எனில் $\tan\alpha = \frac{e^{3/2}}{\sqrt{1+e+e^2}}$ என நிருபி.

A smooth circular table is surrounded by a smooth rim whose interior surface is vertical. Show that a ball projected along the table from a point A on the rim in a direction making an angle α with the radius through A will return to the point of projection after two impacts if $\tan\alpha = \frac{e^{3/2}}{\sqrt{1+e+e^2}}$.

Or

(ஆ) 8 கிராம் எடையுள்ள ஒரு பந்து 4 செ.மீ திசை வேகத்தில் சென்று 4 கிராம் எடையையும், 2 செ.மீ. திசை வேகத்தில் சென்று கொண்டிருக்கும் மற்றொரு பந்தை மோதுகிறது. பந்துகளின் மையங்கள் சேர்க்கும் நேர்கோட்டுடோடு, மோதும் கணத்தில், பந்துகளின் திசை வேகங்கள் 30° மற்றும் 60° கோணத்தை மோதுவதற்கு முன் ஏற்படுத்துகிறது எனில் மோதலுக்கு பின் $e=1/2$ என இருக்கும் பொழுது அதன் திசை வேகங்களை காண்க.

A ball of mass 8 gms. moving with the velocity 4 cms. per sec impinges on a ball of mass 4 gms. moving with velocity 2 cm. per sec. If their velocities before impact be inclined at an angle 30° and 60° to the line joining their centres at the moment of impact, find their velocities after impact when $e=1/2$.

14. (அ) ஒரு துகள் SHM உடன் நகர்கின்றது. மேலும் ஒரு முனை நிலையிலிருந்து மற்றொன்றுக்கு அலைவு ஏற்படும் பொழுது மைய அலையிலிருந்து 3 அடுத்தடுத்த வினாடியில் அதனுடைய தூரங்கள் x_1, x_2, x_3 எனில் அலைவு காலம் $\dfrac{2\pi}{\cos^{-1}\left(\dfrac{x_1+x_3}{2x_2}\right)}$ என நிரூபி.

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. Prove that the period of oscillation is $\dfrac{2\pi}{\cos^{-1}\left(\dfrac{x_1+x_3}{2x_2}\right)}$.

Or

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

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

15. (அ) மைய நோக்குப் பாதையின் வகைக்கெழு சமன்பாட்டை போலார் ஆயத் தொலைகளில் காண்க.

Find the differential equation of central orbits in polar co-ordinates.

Or

(ஆ) எந்த ஒரு புள்ளியிலும் வட்டம்-துருவ பாதத்துக்குரிய சமன்பாடு காண்.

Find the pedal equation of circle-pole at any point.

SECTION C — (3 × 10 = 30)

Answer any THREE questions.

16. 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.

17. β கோணத்தில் எறியப்படும் பொருள் தொடுவானத்தில் ஒரு புள்ளியில் ஏற்படுத்தும் அதிகபட்ச வீச்சு எல்லையைக் காண்க.

Find the maximum range on a plane through the point of projection inclined at an angle β to the horizon.

18. இரு வழவழப்பான கோளங்களின் சாய்வு மோதலின் போது ஏற்படும் இயக்க ஆற்றல் இழப்பைக் காண்க.

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

19. ஒரு நகரும் புள்ளியின் தூரகால சமன்பாடு $x = a\cos wt + b\sin wt$ எனில் அதன் முடுக்கம் SHM என காட்டுக. மேலும் $a=3, b=4, w=2$ எனில் கால அளவு, வீச்சு மீப்பெரு திசைவேகம் காண்க.

If the displacement of a moving point at any time be given by an equation $x = a\cos wt + b\sin wt$, Show that the motion is a simple harmonic motion. If $a=3, b=4, w=2$, then find the period, amplitude and maximum velocity.

20. $\gamma^n = a^n \cos n\theta$ என்ற வளைவரை துருவ புள்ளியை நோக்கி ஏற்படுத்தும் விசையின் விதி காண்க.

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