

QP.No. : BB 785

5SCE

**B.Sc., B.Ed. DEGREE (4-Year Integrated)
EXAMINATION, — MARCH 2025.**

**(For the candidates admitted during the Academic Year
2017–2018 onwards)**

Fifth Semester

**Core Paper XIII — MECHANICS (APPLICATION OF
MATHEMATICS)**

Time : 3 hours

Maximum Marks : 70

PART A — ($10 \times 1 = 10$ marks)

Answer ALL the questions.

1. கோண திசைவேகம் வரையறு.

Define angular velocity.

2. நியூட்டனின் இரண்டாவது இயக்க விதியை கூறுக.

State Newton's second law of motion.

3. சம ஒப்பு விசை வரையறு.

Define like parallel forces.

4. லேமிஸ் தேற்றத்தை எழுதுக.

State lami's theorem.

5. ஒரு சீரிசை இயக்கத்தில் ஊசலாடுதல் மற்றும் அதிர்வை கூறுக.

State oscillation and vibration on a simple harmonic motion.

6. எறிகோணம் வரையறு.

Define angle of projection.

7. ஒரு சாய்தளத்தின் ஏற்ற எல்லையின் மீப்பெரு மதிப்பை எழுதுக.

Write down maximum range up an inclined plane.

8. உந்து விசை என்றால் என்ன?

What is an impulsive force?

9. வினாடி ஊசல் வரையறு.

Define seconds pendulum.

10. மைய வட்ட சுற்று வரையறு.

Define central orbit.

PART B — (5 × 4 = 20 marks)

Answer ALL the questions.

11. மணிக்கு 80 கி.மீ வேகத்தில் செல்லும் தொடர் வண்டியில் அமர்ந்திருக்கும் ஒரு நபர் அந்த தொடர் வண்டிக்கு கிடைமட்டத்திலும் செங்குத்தாகவும் மணிக்கு 60 கி.மீ வேகத்தில் ஒரு பந்தை எறிகிறார், எனில் எறிந்த உடன் பந்தின் திசைவேகம் காண்க.

A man seated in a train whose velocity is 80 kmph throws a ball horizontally and perpendicular to the train with a velocity of 60 kmph. Find the velocity of the ball immediately after the throw.

12. ABC என்ற முக்கோணத்தின் P,Q,R என்ற மூன்று சமதிசை கொண்ட ஒத்த விசைகள் செயல்பட்டால் அதன் விளைவு விசை செங்கோட்டு மையம் வழி சென்றால்

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

Three like parallel forces P, Q, R act at the vertices of a triangle ABC. If the resultant passes through the orthocentre O. Show that

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

13. எளிய சீரிசை இயக்கத்தில் $\ddot{x} = -n^2 x$ விரிவுபடுத்துக

(அ) x in t (ஆ) $\dot{x}$ in t

(இ) $\dot{x}$ in x

In a simple Harmonic motion $\ddot{x} = -n^2 x$ express

(a) x in t (b) $\dot{x}$ in t

(c) $\dot{x}$ in x

14. சமநிறை M கொண்ட இரு கோளங்கள் நேராக மோதும் பொழுது இரு கோளங்களின் திசைவேகத்தினை ஒன்றை ஒன்று பரிமாற்றுக் கொள்ளும், $e=1$ என நிறுவுக.

Show that when two spheres of equal masses M collide directly, the velocities of the sphere are interchanged if $e=1$.

15. $r^n = a^n \cos n\theta$ எனும் வளைவரையின் பெடல் சமன்பாட்டை காண்க.

Find the pedal equation of the curve $r^n = a^n \cos n\theta$.

PART C — ($5 \times 8 = 40$ marks)

Answer any FIVE questions.

16. ஒரு வளைவரையில் நகரும் துகளின் திசைவேகம் மற்றும் முடுக்கத்திற்கான கூறுகளை ஆரம் மற்றும் குறுக்கு திசைக் கூறுகளில் காண்க.

Find the velocity and acceleration components along radial and transverse direction of a moving particle along a curve.

17. 30° கோணத்தில் 50 மீ உயரமுள்ள சுவர் AO-ன் உச்சி O-ல் இருந்து ஒரு துகள் தரைமட்டமாக எறியப்பட்டு A மூலமாக நிலம் B ல் 45° கோணத்தில் மோதுகின்றது O-லிருந்து B க்கு இறக்க கோணம் $\tan^{-1} \frac{\sqrt{3}-1}{2\sqrt{3}}$ என நிரூபி.

A particle projected from the top O of a wall AO, 50 m, high, at an angle of 30° above the horizon, strikes the level ground through A at B at an angle of 45° . Show that

the angle of depression of B from O is $\tan^{-1} \frac{\sqrt{3}-1}{2\sqrt{3}}$.

18. ஒரு பந்து h உயரத்திலிருந்து கிடைமட்ட தளத்தில் விழுந்து மேலும் கீழாக துள்ளுகின்றது. அதன் மீட்சி கெழு e எனில் ஓய்வு நிலைக்கு வரும் முன் அது கடந்த மொத்த தூரம் $h \frac{1+e^2}{1-e^2}$ என்பதை நிரூபி.

A ball dropped from a height h on a horizontal plane bounces up and down. If the coefficient of restitution is e , Prove that the whole distance H covered before it comes to rest is $h \frac{1+e^2}{1-e^2}$.

19. வெரிக்கனானின் தேற்றத்தை எழுதி நிறுவுக.

State and prove varignon's theorem.

20. வழக்குப்பாதையில் எறியப்படும் எறிபொருளின் பறக்கும் காலம் மற்றும் கிடைமட்ட தூரம் காண்க.

Find the time of flight and horizontal range on a projectile projected on an inclined plane.

21. ஒரு துகள் O-வை மையமாக வைத்தும், வீச்சு α என்றும் எளிய நேரிசை இயக்கத்தில் உள்ளது. அத்துகள் O-லிருந்து $\frac{\alpha}{2}$ தூரத்தில் இருக்கும் பொழுது ஒரு தாக்கத்தினால் அதன் திசைவேகம் நான்கு மடங்கானால் அதன் புதிய வீச்சு $\frac{7\alpha}{2}$ எனக் காண்க.

A particle executing simple harmonic motion with O as the mean position and α is the amplitude. When it is at a distance $\frac{\alpha}{2}$ from O, its velocity is quadrupled by a below.

Show that its new amplitude is $\frac{7\alpha}{2}$.

22. மைய விசை பாதையின் வகைக்கெழுவின் சமன்பாட்டை P-r ஆயக்கூறுகளில் தருக.

Obtain the differential equation of central orbit in P-r co-ordinates.

23. மைய முடுக்கம் μr^{-7} க்கு ஒரு துகள் நகர்ந்து மேலும் கவியத்திற்கு முடிவில்லா ஒய்வு நிலையில் இருந்து பயணத்தில் பெறப்படும் திசை வேகத்திற்கு சமமான மற்றும் கவியத்திலிருந்து 'a' தொலைவில் இருந்து அது புறப்படுகிறது. அதன் வட்டப் பாதையின் சமன்பாடு $r^2 = a^2 \cos 2\theta$ என நிரூபி.

A particle moves with a central acceleration μr^{-7} and starts from an apse at a distance 'a' with a velocity equal to the velocity which would be acquired by the particle travelling from rest at infinity to the lapse. Show that the equation of its orbit is $r^2 = a^2 \cos 2\theta$.