

(6 pages)

APRIL 2015

72011/SAM5C/TAB5C

Time : Three hours

Maximum : 75 marks

PART A — (10 × 2 = 20 marks)

Answer any TEN questions.

1. State Newton's laws of motion.

நியூட்டன் இயக்க விதிகளை எழுதுக.

2. A particle has two velocities  $\vec{v}_1$  and  $\vec{v}_2$ . Its resultant velocity is equal to  $|\vec{v}_1|$  in magnitude. Show that, when the velocity  $\vec{v}_1$  is doubled, the new resultant is perpendicular to  $\vec{v}_2$ .

$\vec{v}_1$ ,  $\vec{v}_2$  திசைவேகங்களின் விளைவு திசைவேகத்தின் அளவீடு  $|\vec{v}_1|$  எனில்,  $\vec{v}_1$  இரு மடங்காக ஆக்கப்பட்டால், புதிய விளைவு திசைவேகம்,  $\vec{v}_2$  க்கு செங்குத்தாகும் என நிறுவுக.

3. Define relative velocity.

சார்திசைவேகம் வரையறு.

4. Write the equations of motion of a particle moving along a straight line under constant acceleration.

நேர்கோட்டு இயக்கத்தில் மாறிலி முடுக்கத்துடன் இயங்கும் சமன்பாடுகளை எழுதுக.

5. Define period and phase of simple harmonic motion.

சீரிசை இயக்கத்தின் அலைவுகாலம் மற்றும் நிலை வரையறு.

6. Define horizontal range and time of flight of a projectile.

கிடைவீச்சு மற்றும் பறப்பு நேரம் ஆகியவற்றை வரையறு.

7. Define oblique impact of two bodies.

இரு பொருட்களின் சாய்ந்த மோதல் வரையறு.

8. Define impulsive force.

கணத்தாக்கு விசை வரையறு.

9. Write the pedal equation of the central orbit.

மையவிசை பாதையின் பாத சமன்பாட்டை எழுது.

10. Define critical speed.

மாறுதான வேகம் வரையறு.

11. State parallel axis theorem.

இணையச்சு தேற்றத்தை எழுது.

12. Write the moment of inertia of a circular ring.

ஒரு வட்டவளையத்தின் நிலைம திருப்புத்திறனை எழுது.

PART B — (5 × 5 = 25 marks)

Answer any FIVE questions.

13. If a point moves so that its angular velocities about two fixed points are the same, prove that it describes a circle.

இரு நிலைப்புள்ளிகளைப் பொறுத்து கோண திசைவேகம் சமமாய் இருப்பது போல் நகரும் புள்ளியின் பாதை ஒரு வட்டமாக அமையும் என நிரூபி.

14. Show that a particle executing a simple harmonic motion requires one sixth of its period to move from the position of maximum displacement to one in which the displacement is one half of the amplitude.

இசை இயக்கத்தில் நகரும் துகள் மீப்பெரு தூரப்புள்ளியிலிருந்து வீச்சில் பாதிவளவு தூரத்திலுள்ள புள்ளிக்கு நகர எடுத்துக்கொள்ளும் நேரம் அதன் அலைவு காலத்தில் ஆறில் ஒரு பங்கு எனக்காண்பி.

15. Show that for a given velocity of projection, the maximum range down an inclined plane of inclination ' $\alpha$ ' bears to maximum range up the inclined plane the ratio  $1 + \sin \alpha : 1 - \sin \alpha$ .

கொடுக்கப்பட்ட திசைவேகத்திற்கு ' $\alpha$ ' சாய்வுடைய ஒரு சாய்தளத்தில் கீழ்முக மீப்பெரு வீச்சுக்கும், மேல்முக மீப்பெரு வீச்சுக்குமிடையிலான விகிதம்  $1 + \sin \alpha : 1 - \sin \alpha$  எனக்காட்டுக.

16. A sphere of mass  $m$  impinges obliquely on a sphere of mass  $M$  at rest. If both start moving at right angles after the impact. Show that  $m = eM$ , where  $e$  is the coefficient of restitution.

$m$  திணிவுள்ள கோளம் ஒன்று ஓய்விலிருக்கும்  $M$  திணிவுள்ள மற்றொரு கோளத்துடன் சாய்வாக மோதுகிறது. மோதுகைக்கு பின் அவை செங்கோண திசையில் நகர்ந்தால்  $m = eM$  எனக் காட்டுக. இங்கு  $e$  என்பது மீள்சக்தி குணகம்.

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

$r^n = a^n \cos(n\theta)$  எனும் வளைவினது பாத சமன்பாட்டை காண்க.

18. A particle moves with a uniform speed  $v$  along a cardioid  $r = a(1 + \cos \theta)$ . Show that its angular velocity about the pole is  $\frac{v \sec(\theta/2)}{2a}$  and the radial component of its acceleration is constant as  $\left(\frac{-3v^2}{4a}\right)$ .

சீரான  $v$  வேகத்துடன் ஒரு துகள்  $r = a(1 + \cos \theta)$  எனும் இதய உருவழியே நகருகின்றது எனில் முனைவைப் பற்றிய அதன் கோண திசைவேகம்  $\frac{v \sec(\theta/2)}{2a}$  எனவும்

ஆரை திசையிலான முடுக்கக்கூறு  $\left(\frac{-3v^2}{4a}\right)$  என்ற மாறிலி எனவும் நிறுவுக.

19. Find the moment of inertia of a circular lamina about a line through its centre and perpendicular to the lamina.

ஒரு சீரான வட்டத் தகட்டின் அதன் மையம் வழியாக தட்டுக்கு செங்குத்தான கோடு பற்றிய நிலைமத் திருப்புத் திறன் காண்க.

PART C — (3 × 10 = 30 marks)

Answer any THREE questions.

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

ஒரு வரையில் நகரும் துகளின் திசைவேகம் மற்றும் முடுக்கத்தின் கூறுகளை ஆரை மற்றும் குறுக்குவழிக் கூறுகளில் காண்க.

21. A particle is executing a simple harmonic motion with  $O$  as the mean position and  $a$  is the amplitude. When it is at a distance  $a/2$  from  $O$  its velocity is quadrupled by a blow. Show that in a new amplitude is  $7a/2$ .

ஒரு துகள்  $O$ வை மையமாக வைத்து இசை இயக்கத்தில் உள்ளது. அதன் வீச்சு  $a$  என்க. அத்துகள்  $O$ விலிருந்து  $a/2$  தூரத்தில் இருக்கும் போது ஒரு தாக்கலினால் அதன் திசைவேகம் நான்கு மடங்கானால் அதன் புதிய வீச்சு  $7a/2$  எனக் காண்பி.

22. A particle is to be projected from a point  $P$  so as to pass through another point  $Q$ . Show that the product of the two possible times of flight from  $P$  to  $Q$  with a given velocity of projection is  $\left(\frac{2}{g}\right)PQ$ .

$P$  என்னும் புள்ளியிலிருந்து ஒரு துகள்  $Q$  என்னும் வேறொரு புள்ளி வழி செல்லும்படியாக எறியப்படுகிறது.  $P$  யிலிருந்து  $Q$  வை அடைய ஆகும் சாத்தியமான

இருவிதமான பறக்கும் நேரங்களின் பெருக்கல்  $\left(\frac{2}{g}\right)PQ$  எனக் காண்பி.

23. Find the orbit of a particle moving under an attractive central force varying inversely as the square of the distance.

நிலைபுள்ளியிலிருந்து தூரத்தினுடைய வர்க்கத்தின் எதிர் விகிதத்தில் அமையப்பெறும் மைய ஈர்ப்பு விசை கொண்ட துகளின் பாதையை காண்க.

24. Find the moment of inertia of solid sphere about its tangent.

திண்ம கோளத்தின் நிலைம திருப்புத்திறனை அதன் தொடுகோடு பற்றி காண்க.

(6 pages)

NOVEMBER 2014 72011/SAM5C/TAB5C

Time : Three hours

Maximum : 75 marks

PART A — (10 × 2 = 20 marks)

Answer any TEN questions.

1. Define : Relative velocity.

சார்பு திசைவேகம் - வரையறு.

2. Write the equation of motion.

இயக்க சமன்பாட்டை எழுதுக.

3. A ship is streaming North at  $8\sqrt{3}$  Kmph, and a man walks across its deck in a direction due West at 8 Kmph. Find his resultant velocity in space.

ஒரு கப்பல் வடக்கு நோக்கி மணிக்கு  $8\sqrt{3}$  கி.மீ வேகத்தில் மிதந்து செல்கிறது. அதில் பயணிக்கும் நபர் அதன் மேல் தளத்தில் மேற்கு நோக்கி மணிக்கு 8 கி.மீ வேகத்தில் நடந்தால், வெளியில், அவரின் விளைவு திசை வேகம் காண்க.

4. Define : Oscillation.

அலைவு - வரையறு.

5. Define : Projectile.

எறிபொருள் - வரையறு.

6. Define : Impulsive force.

கணத்தாக்கு - வரையறு.

7. Define : Inelastic body.

மீட்சியற்ற பொருள் - வரையறு.

8. Define Areal velocity.

பரப்பு விரைவுத்திறன் - வரையறு.

9. State Kepler's third law of planetary motion.

கோள்களின் இயக்கத்திற்கான, கெப்ளரின் மூன்றாவது விதியை எழுது.

10. Write the Moment of Inertia of a thin circular ring of radius "a" about the line through its centre.

"a" அலகு ஆரமுள்ள மெல்லிய வட்ட வளையத்தின் மையத்திருப்புத்திறனை அதன் மையம் வழிச் செல்லும் நேர்கோட்டைப் பொருத்து காண்.

11. Write the differential equation of a central orbit in p-r co-ordinates.

மையநோக்கு பதையின் வகைக்கெழு சமன்பாட்டை p-r ஆய அச்சுகளில் காண்.

12. State perpendicular axis theorem.

செங்குத்து அச்ச தேற்றத்தை எழுதுக.

PART B.— (5 × 5 = 25 marks)

Answer any FIVE questions.

13. A vessel which can stream in still water with a velocity of 48 Kmph is streaming with its bow pointed due East and it is carried by a Current which flows Northward with a speed of 14 Kmph. Find the distance it would travel in 12 minutes.

அசைவற்ற நீர்நிலையில் மணிக்கு 48 கி.மீ வேகத்தில் பயணிக்க இயலும் ஓர் படகு நீரோட்டத்தில் அதன் முன்பகுதி கிழக்கு நோக்கி இருக்குமாறு மிதந்து செல்கிறது. நீரோட்டம் வடக்கு நோக்கி மணிக்கு 14 கி.மீ வேகத்தில் பாய்ந்து செல்லுவதாயின் அப்படகு 12 நிமிடங்களில் பயணித்த தூரம் காண்.

14. In a Simple Harmonic Motion  $\ddot{x} = -n^2x$ , express

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

$\ddot{x} = -n^2x$  என்ற எளிய நேரிசை இயக்கச் சமன்பாட்டில்,

- (அ)  $x$  - ஐ  $t$ -ன் வாயிலாக  
(ஆ)  $\dot{x}$  - ஐ  $t$  -ன் வாயிலாக  
(இ)  $\dot{x}$  - ஐ  $x$  -ன் வாயிலாக காண்க.

15. Show that the speed of a projectile at any point on its path equals the speed of a particle acquired by it in falling from the directrix to that point.

ஒரு எறிபொருளின் பாதையில் எந்தவொரு புள்ளியிலும் அதன் வேகம் இயக்குவரையிலிருந்து அப்புள்ளியை நோக்கி விழும் துகளின் வேகத்திற்கு சமம் எனக் காட்டு.

16. A smooth sphere of mass  $m$  collides obliquely with a fixed smooth plane with a velocity “ $u$ ” inclined to the normal to the plane at angle  $\alpha$ . Find its velocity of rebound, the impulse imparted to it, and the change in its kinetic energy.

வழுவழப்பான  $m$  நிறை உடைய கோளம் செங்குத்து கோட்டுடன்  $\alpha$  கோணத்தை கொண்டுள்ள நிலையான வழுவழப்பான தரை மீது “ $u$ ” திசைவேகத்துடன் மோதுகிறது. மேலும் கணதாக்கின் பங்களிப்பு, இயக்க திசைவேகத்தில் ஏற்பட்ட மாற்றம் இவற்றை காண்.

17. Find the orbit of a particle moving under an attractive central force varying as the distance.

மையத்திலிருந்து துகள் உள்ள தூரத்திற்கு நேர்விகிதத்திலிருக்குமாறு பலமான மையநோக்கு விசைக்கு உட்பட்டு நகரும் துகளின் பாதையை காண்.

18. The velocities of a particle along and perpendicular to the radius vector from a fixed origin are “ $a$ ” and “ $b$ ”. Find the path, and the acceleration along and perpendicular to the radius vector.

நிலையான மையத்திலிருந்து ஆர வெக்டர் மற்றும் அதன் செங்குத்து திசையில் நகரும் துகளின் திசைவேகங்கள் "a" மற்றும் "b" எனில் அத்துகளின் முடுக்கத்தை ஆர வெக்டர் மற்றும் அதற்கு செங்குத்தின் திசையில் காண்.

19. Find the Moment of Inertia of a circular lamina of radius "a" about the line through the centre of the circular lamina, and perpendicular to the plane of the lamina.

"a" அலகு ஆரமுள்ள வட்டவடிவ தகட்டின் நிலைம திருப்புத்திறனை அதன் மையம் வழியே அத்தகட்டிற்கு செங்குத்தாக செல்லும் கோட்டைப் பொருத்து காண்.

PART C — (3 × 10 = 30 marks)

Answer any THREE questions.

20. Find the components of acceleration of a particle in tangential and normal directions.

நகரும் துகளின் முடுக்கத்தை அதன் தொடுகோடு மற்றும் செங்குத்து திசைகளில் காண்.

21. A particle is moving with Simple Harmonic Motion and while moving from the mean Position to one extreme Position. Its distances at three consecutive seconds are  $x_1, x_2$  and  $x_3$ . Show that

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

ஒரு துகள் எளிய சீரிசை இயக்கத்திலுள்ளது. அதன் மையத்திலிருந்து அத்துகள் ஒரு எல்லைக்கு பயணிக்கும் போது மூன்று அடுத்தடுத்த விநாடிகளில் அதன் தூரம் முறையே  $x_1, x_2$  மற்றும்  $x_3$  எனில் அதன் கால அளவு

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

22. When a particle is projected from a point O on a plane of inclination  $\beta$  with velocity "u", making an angle  $\alpha$  with horizontal, find the range on the plane.

கிடைத்திசையுடன்  $\alpha$  கோணத்திலுள்ள ஒரு தளத்தின் மீது  $\beta$  கோணத்தில் ஒரு துகள் O என்ற புள்ளியிலிருந்து "u" திசைவேகத்தில் எறியப்படுகிறது எனில் அத்தளத்தில் அதன் வீச்சை காண்க.

23. Find the orbit of a particle moving under an attractive central force varying inversely as the square of the distance.

மையத்திலிருந்து உள்ள தூரத்தின் வர்க்கத்திற்கு எதிர் விகிதத்திலிருக்குமாறு நகரும் துகளின் மையநோக்கு விசையின் பாதையை காண்.

24. Find the Moment of Inertia of a solid sphere about its diameter.

ஒரு திண்ம கோளத்தின் நிலைமத்திருப்புத்திறனை அதன் விட்டத்தைப் பொருத்து காண்.