

Reg. No. :

Code No. : 20555 B Sub. Code : SMPH 11

B.Sc. (CBCS) DEGREE EXAMINATION, APRIL 2021.

First Semester

Physics — Core

MECHANICS AND RELATIVITY

(For those who joined in July 2017 onwards)

Time : Three hours

Maximum : 75 marks

PART A — (10 × 1 = 10 marks)

Answer ALL questions.

Choose the correct answer :

1. $\nabla \times r$ -ன் மதிப்பு _____.

(அ) 0

(ஆ) 1

(இ) 3

(ஈ) ஏதுமில்லை

The value of $\nabla \times r =$

(a) 0

(b) 1

(c) 3

(d) none

2. முடுக்கம் ஒரு _____ வகையைச் சார்ந்தது.

(அ) வெக்டர்

(ஆ) ஸ்கேலார்

(இ) வெக்டர் மற்றும் ஸ்கேலாரின் கலவை

(ஈ) ஏதுமில்லை

Acceleration is a _____ quantity.

(a) Vector

(b) Scalar

(c) Mixed vector and scalar

(d) none

3. ஒரு விசை F என்பது மாறாத விசை என்றால்
_____ = 0.

(அ) $\nabla \cdot F$

(ஆ) $\nabla \times F$

(இ) ∇F

(ஈ) ஏதுமில்லை

If a force F is to be conservative, then _____
= 0.

(a) $\nabla \cdot F$

(b) $\nabla \times F$

(c) ∇F

(d) None

4. கெப்ளரின் முதல் விதிப்படி, கோள்கள் சூரியனை _____ பாதையில் சுற்றி வருகின்றன.

- (அ) வட்டம் (ஆ) நீள்வட்டம்
(இ) பரவளையம் (ஈ) ஏதுமில்லை

According to Kepler's first law, the planets are revolving around the sun in _____ orbits.

- (a) circular (b) elliptical
(c) parabola (d) none

5. மெல்லிய தகடு ஒன்றின் தளத்திற்கு செங்குத்தான அச்சின் வெளியே நிலைமத்திருப்புத்திறன் _____.

- (அ) $I = I_x + I_y$ (ஆ) $I = I_x - I_y$
(இ) $I = I_x \cdot I_y$ (ஈ) ஏதுமில்லை

The moment of inertia (I) of a plane lamina about an axis perpendicular to its plane is

- (a) $I = I_x + I_y$ (b) $I = I_x - I_y$
(c) $I = I_x \cdot I_y$ (d) None

6. திடக்கோளம் ஒன்றின் தொடுவழியே நிலைமத்திருப்புத்திறன்

- (அ) $\frac{2}{5} MR^2$ (ஆ) $\frac{2}{10} MR^2$
(இ) $\frac{7}{5} MR^2$ (ஈ) ஏதுமில்லை

The moment of inertia of a solid sphere about a tangent is _____.

- (a) $\frac{2}{5}MR^2$ (b) $\frac{2}{10}MR^2$
(c) $\frac{7}{5}MR^2$ (d) None

7. வெண்டுரிமானியின் தத்துவம் _____.

- (அ) பெர்னௌலி தத்துவம்
(ஆ) பாயில் விதி
(இ) நியூட்டனின் மூன்றாம் விதி
(ஈ) ஏதுமில்லை

The venturimeter works on the principle of _____.

- (a) Bernoulli's theorem
(b) Boyle's Law
(c) Newton's Third Law
(d) None

8. கண்டிணுட்டி சமன்பாடு _____.

- (அ) $a_1v_1 = a_2v_2$ (ஆ) $a_1v_2 = a_2v_1$
(இ) $a_1/v_1 = a_2/v_2$ (ஈ) ஏதுமில்லை

The equation of continuity is _____.

- (a) $a_1 v_1 = a_2 v_2$ (b) $a_1 v_2 = a_2 v_1$
(c) $a_1 / v_1 = a_2 / v_2$ (d) none

9. ஒளியின் திசைவேகத்தில் பயனிக்கும் ஒரு பொருளின் நீளம் _____.

- (அ) முடிவில்லாதது (ஆ) பூஜ்ஜியம்
(இ) 100 m (ஈ) ஏதுமில்லை

The length of an object along the direction of motion travelling with velocity of light will be

- (a) infinity (b) zero
(c) 100 meter (d) none

10. சார்பு இயக்கத்தில் இருக்கும் ஒரு துகளின் நீளத்திற்கான சமன்பாடு _____.

- (அ) $l_0 \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}$ (ஆ) $l_0 \sqrt{1 + \frac{v^2}{c^2}}$
(இ) $l_0 \sqrt{1 - \frac{c^2}{v^2}}$ (ஈ) 0

The relation for length (l) of a particle moving with relativistic velocity v , is _____.

- (a) $l_0 \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}$ (b) $l_0 \sqrt{1 + \frac{v^2}{c^2}}$
(c) $l_0 \sqrt{1 - \frac{c^2}{v^2}}$ (d) 0

PART B — ($5 \times 5 = 25$ marks)

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

Answer should not exceed 250 words.

11. (அ) நிறுவுக : $\text{curl grad } \phi = 0$. ϕ -ஒரு ஸ்கேலார்.

Prove that $\text{curl grad } \phi = 0$. Where ϕ is a scalar point function.

Or

- (ஆ) $\nabla \cdot r$ -ன் மதிப்பை கணக்கிடுக. ($r = xi + yj + zk$)

Find the value $\nabla \cdot r$. (Where $r = xi + yj + zk$).

12. (அ) ஆற்றல் மாறா கோட்பாட்டைக் கூறி விளக்குக.

State and explain law of conservation of energy.

Or

(ஆ) நிலை ஆற்றல் வரைபடம் என்பது யாது? துகள் ஒன்றின் செயல்பாடு பற்றி அது தரும் தகவல் யாது?

What is potential energy curve? What significant information does it give about the behavior of the particle?

13. (அ) குத்தச்சுக்களின் தேற்றத்தை கூறி நிரூபி.

State and prove the perpendicular axes theorem.

Or

(ஆ) கால்மான தளத்தில் சுழன்று விழும் பொருளின் முடுக்கத்திற்கான சமன்பாட்டைத் தருவி.

Obtain an expression for the acceleration of a body rolling down on an inclined plane.

14. (அ) முக்கோண வடிவிலான மெல்லிய தகட்டின் மைய அழுத்தத்திற்கான கோவையைத் தருவி.

Derive the expression for the centre of pressure on a triangular lamina.

Or

(ஆ) பெர்னௌலி தத்துவத்தைக் கூறி விளக்குக.

State and explain Bernoulli's theorem.

15. (அ) சார்பு இயக்கத்தால் நேரம் தாமதமாதலை விவரி.
Explain Time dilation due to relativistic effect.

Or

- (ஆ) ஐன்ஸ்டீனின் நிறை-ஆற்றல் சமன்பாட்டைத் தருவி.

Obtain Einstein's Mass-energy relation.

PART C — (5 × 8 = 40 marks)

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

Answer should not exceed 600 words.

16. (அ) Gauss Divergence தேற்றத்தைக் கூறி நிரூபி.
State and prove Gauss Divergence theorem.

Or

- (ஆ) Green தேற்றத்தைக் கூறி நிரூபி.
State and prove Green's theorem.

17. (அ) நிறை மையம் என்பது யாது? துகள்கள் அமைப்பின் நிறை மையத்தைப் பொருத்து மொத்த உந்தம் காண்க.

What is centre of mass? Find the total linear momentum of a system of particles about the centre of mass.

Or

- (ஆ) பல அடுக்கு ராக்கெட்டின் செயல்பாட்டை விவரி.
Explain the working of a multistage rocket.

18. (அ) மெல்லிய கோளக்கூடு ஒன்றின் விட்டத்தின் வழியே நிலைமத் திருப்புத் திறன் காண்க.

Calculate the moment of inertia of a thin spherical shell about its diameter.

Or

- (ஆ) Gyrostat-ன் செயல்பாட்டை விவரி. இரு பயன்கள் தருக.

Explain the working of a Gyrostat. Give any two applications of it.

19. (அ) கப்பல் ஒன்றின் மெட்டாசென்ட்டிக் உயரம் கணக்கிடுக.

Explain the determination of metacentric height of a ship.

Or

- (ஆ) வென்ட்சுரிமானியின் செயல்பாட்டை விவரி.

Explain the working of Venturimeter.

20. (அ) மைக்கேல்சன் – மார்லி சோதனையை விவரி.

Describe the Michelson Morley Experiment.

Or

(ஆ) மொத்த ஆற்றல், அமைதி நிலை ஆற்றல், உந்தம்
இவற்றுக்கிடையேயான தொடர்பைத் தருவி.

Describe the relation between total energy,
rest mass energy and momentum.
