

Reg. No. :

Code No. : 21202

Sub. Code : SMPH 11

B.Sc. (CBCS) DEGREE EXAMINATION,
NOVEMBER 2017.

First Semester

Physics — Main

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. $\nabla \times \vec{r}$ - ன் மதிப்பு —————

(அ) 0

(ஆ) 1

(இ) 3

(ஈ) எதுவும் இல்லை

The value of $\nabla \times \vec{r}$ =

(a) 0

(b) 1

(c) 3

(d) none

(ஆ) மொத்த ஆற்றல், நிலைநிறை ஆற்றல் மற்றும் உந்தம் இடையே உள்ள தொடர்பினைத் தருவி.

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



2. முடுக்கம் ஒரு ———— ஆகும்.

(அ) வெக்டர்

(ஆ) ஸ்கேலர்

(இ) வெக்டரும் ஸ்கேலரும் கலந்தது

(ஈ) எதுவும் இல்லை

Acceleration is a ———— quantity

(a) Vector

(b) Scalar

(c) Mixed vector and scalar

(d) None

3. $\vec{F}$ ஒரு மாறுதலை எதிர்க்கும் விசை என்றால்,
———— = 0

(அ) $\nabla \cdot \vec{F}$

(ஆ) $\nabla \times \vec{F}$

(இ) $\nabla \vec{F}$

(ஈ) எதுவும் இல்லை

If a force $\vec{F}$ is to be conservative, then ——— = 0

(a) $\nabla \cdot \vec{F}$

(b) $\nabla \times \vec{F}$

(c) $\nabla \vec{F}$

(d) none

4. கெப்ளரின் முதல் விதியின்படி கோள்கள் சூரியனை
———— பாதையில் சுற்றி வருகின்றன.

(அ) வட்டம்

(ஆ) நீள்வட்டம்

(இ) பரவளையம்

(ஈ) எதுவும் இல்லை

Page 2

Code No. : 21202

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 சமதள தகட்டின் தளத்திற்கு செங்குத்துத் திசையில் நிலைமத் திருப்புத் திறன் ————

(அ) $I = I_x + I_y$

(ஆ) $I = I_x - I_y$

(இ) $I = I_x \cdot I_y$

(ஈ) எதுவும் இல்லை

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. திண்மக் கோளம் ஒன்றின் தொடுகோடு வழியே நிலைமத் திருப்புத்திறன் ————

(அ) $\frac{2}{5}MR^2$

(ஆ) $\frac{2}{10}MR^2$

(இ) $\frac{7}{5}MR^2$

(ஈ) எதுவும் இல்லை

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

Page 3.

Code No. : 21202



7. வெண்கரிமாணி வேலை செய்யும் தத்துவம் —————

- (அ) பெர்னௌலி தத்துவம்
(ஆ) பாயல் விதி
(இ) நீயூட்டனின் மூன்றாம் விதி
(ஈ) எதுவும் இல்லை

The venturimeter works on the principle of

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

8. தொடர்ச்சி சமன்பாடு —————

- (அ) $a_1 v_1 = a_2 v_2$ (ஆ) $a_1 v_2 = a_2 v_1$
(இ) $a_1/v_1 = a_2/v_2$ (ஈ) எதுவும் இல்லை

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 நகரும் பொருள் ஒன்றின் நீளம்

- (அ) ∞ (ஆ) 0
(இ) 100 மீட்டர் (ஈ) ஏதுமில்லை

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

- (a) ∞ (b) 0
(c) 100 meter (d) None

10. v -என்ற சார்பு திசைவேகத்தில் நகரும் பொருள் ஒன்றின் நீளம் $l =$ —————

- (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 × 5 = 25 marks)

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

Each answer should not exceed 250 words.

11. (அ) ϕ - ஒரு ஸ்கேலர் சார்பு என்றால், $\text{curl grad } \phi = 0$ என்று நிரூபி.

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

Or

- (ஆ) $\vec{r} = x\hat{i} + y\hat{j} + z\hat{k}$ என்றால், $\nabla \cdot \vec{r}$ மற்றும் $\nabla \times \vec{r}$ -ன் மதிப்பு காண்க.

Find the value $\nabla \cdot \vec{r}$ and $\nabla \times \vec{r}$ (where $\vec{r} = x\hat{i} + y\hat{j} + z\hat{k}$).

12. (அ) ஆற்றல் மாறா கோட்பாட்டைக் கூறி விளக்குக.

State and explain law of conservation of energy.

Or

- (ஆ) நிலை ஆற்றல் வரைபடம் வரைக. துகள் ஒன்றின் செயல்பாட்டை அறிதலில் அதன் முக்கியத்துவம் யாது?

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

Page 6 Code No. : 21202

13. (அ) நேர்க்குத்தச்சுக்களின் தேற்றத்தைக் கூறி நிரூபி.

State and prove the perpendicular axes theorem.

Or

- (ஆ) சாய்ந்த தளத்தில் கீழ் நோக்கி சுழன்று செல்லும் பொருள் ஒன்றின் முடுக்கத்திற்கான கோவையைத் தருவி.

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

14. (அ) மெல்லிய முக்கோணத் தகட்டின் அழுத்த மையத்திற்கான 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 விரிவடைதல் பற்றி விளக்குக.

Explain Time dilation due to relativistic effect.

Or

- (ஆ) ஐன்ஸ்டீனின் நிறை-ஆற்றல் தொடர்பைப் பெருக.

Obtain Einstein's Mass — energy relation.

Page 7 Code No. : 21202



PART C — (5 × 8 = 40 marks)

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

Each 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? நிறை மையத்தைப் பொருத்து துகள்களின் அமைப்பு ஒன்றின் நேர்கோட்டு 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 ராக்கெட் ஒன்றின் செயல்பாட்டினை விவரி.

Explain the working of a multistage rocket.

Page 8 Code No. : 21202

18. (அ) மெல்லிய உள்ளீடற்ற கோளம் ஒன்றின் விட்டத்தைப் பொருத்து நிலைமத் திருப்புத் திறனைக் கணக்கிடுக.

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

Or

- (ஆ) கைரோஸ்டாட் வேலை செய்யும் விதத்தை விவரி. அதன் இரு பயன்களைத் தருக.

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

19. (அ) கப்பல் ஒன்றின் திருப்புமைய (metacentric) உயரம் கணக்கிடுதலை விவரி.

Explain the determination of metacentric height of a ship.

Or

- (ஆ) வென்ட்சுரிமாணியின் செயல்பாட்டை விவரி.

Explain the working of Venturimeter.

20. (அ) மைக்கேல்சன்-மார்லி சோதனையை விவரி.

Describe the Michelson Morley experiment.

Or

Page 9 Code No. : 21202

