19. (அ) காஸ் விரிதல் தேற்றத்தை கூறி விளக்குக.

State and explain Gauss divergence theorem.

Or

(ஆ) குறிப்பு வரைக :

(i) ஸ்கேலார் புள்ளி சார்பின் வாட்டம்

(ii) வெக்டர் புள்ளி சார்பின் சுழிவு.

Write a note on :

(i) Gradient of scalar point function

(ii) Curl of vector point function.

20. (அ) லாரன்ஸ் நிலை மாற்றத்திற்கான சமன்பாட்டை வருவி.

Derive Lorentz transformation equation.

Or

(ஆ) ஐன்ஸ்டீனின் நிறை - ஆற்றல் சமன்பாட்டை தருவிக்க.

Derive Einstein's mass-energy equation.

———————

Reg. No. : .....

Code No. : 1187 **Sub. Code : R 3 PH 21/ B 3 PH 21**

B.Sc. (CBCS) DEGREE EXAMINATION, APRIL 2011.

Second Semester

Physics — Main

Paper III — MECHANICS AND RELATIVITY

(For those who joined in July 2008 and afterwards)

Time : Three hours Maximum : 75 marks

PART A — (10 × 1 = 10 marks)

Answer ALL questions.

Choose the correct answer :

1. ஹைட்ரஜன் அணுவின் எலக்ட்ரான் மற்றும் புரோட்டானின் நிறைகள் முறையே m_1 மற்றும் m_2 எனில் அதன் சுருக்கப்பட்ட நிறையின் மதிப்பு

(அ) $X = \frac{\Sigma m_i x_i}{M}$ (ஆ) $\mu = \left[\frac{m_1 m_2}{m_1 + m_2}\right]$

(இ) $\mu = \frac{m_1 + m_2}{m_1 m_2}$ (ஈ) $\mu = \frac{1}{m_1}\left[\frac{m_1 m_2}{m_1 + m_2}\right]$

m_1 and m_2 be the masses of electron and proton of the hydrogen atom. Their reduced mass is given by

(a) $X = \frac{\Sigma m_i x_i}{M}$ (b) $\mu = \left[\frac{m_1 m_2}{m_1 + m_2}\right]$

(c) $\mu = \frac{m_1 + m_2}{m_1 m_2}$ (d) $\mu = \frac{1}{m_1}\left[\frac{m_1 m_2}{m_1 + m_2}\right]$

2. புறவிசை இல்லாத போது நிறைமையத்தின் திசைவேகம்

(அ) மாறிலி (ஆ) முடிவிலி

(இ) மாறும் (ஈ) ஏதுமில்லை.

In the absence of external forces, the velocity of the centre of mass is

(a) Constant (b) Infinity

(c) Variable (d) None of the above.

3. மீட்சியுறும் பொருளின் நிலை மீட்சிக்கெழுவின் மதிப்பு _____ ஆகும்

(அ) 0 (ஆ) 1

(இ) 0.5 (ஈ) 0.75

The value of coefficient of restitution is _____ for perfectly elastic bodies

(a) 0 (b) 1

(c) 0.5 (d) 0.75

4. செயற்கை கோளில் மையநோக்கு விசை _____

(அ) mr^2 (ஆ) $\frac{mv^2}{R}$

(இ) mr (ஈ) $mr\omega$

Centrifugal force on the satellite

(a) mr^2 (b) $\frac{mv^2}{R}$

(c) mr (d) $mr\omega$

5. எறிபொருள் பெரும உயரத்திற்கான சமன்பாடு

(அ) $\frac{u^2 \sin^2\theta}{2g}$ (ஆ) $\frac{u^2 \sin^2\theta}{2g^2}$

(இ) $\frac{u^2}{g}$ (ஈ) $\frac{u^2 \sin^2\theta}{g}$.

The maximum height achieved by a projectile is given by the equation

(a) $\frac{u^2 \sin^2\theta}{2g}$ (b) $\frac{u^2 \sin^2\theta}{2g^2}$

(c) $\frac{u^2}{g}$ (d) $\frac{u^2 \sin^2\theta}{g}$.

6. திரவத்தினுள் அமிழ்ந்திருக்கும் செவ்வகப்பரப்பின் அழுத்த மையத்திற்கான கோவை

(அ) $H = \frac{2b}{3}$ (ஆ) $H = \frac{3b}{2}$

(இ) $\frac{2}{3b}$ (ஈ) $\frac{b^2}{3}$.

Expression for the centre of pressure of a rectangular lamina inside the liquid is

(a) $H = \frac{2b}{3}$ (b) $H = \frac{3b}{2}$

(c) $\frac{2}{3b}$ (d) $\frac{b^2}{3}$.

7. A என்ற குறுக்குவெட்டு பரப்பளவு A உள்ள குழாயில் ஓடும் திரவத்தின் திசைவேகம் v எனில், தொடர்ச்சியின் சமன்பாடு

(அ) $Av = 0$ (ஆ) $Av = 1$

(இ) Av = மாறிலி (ஈ) Av = முடிவிலி.

If A is the area of cross section of the tube of the liquid flow and v is the velocity of the liquid then equation of continuity

(a) $Av = 0$ (b) $Av = 1$

(c) Av = constant (d) Av = infinity.

8. வாட்டத்தின் (அல்லது) கிராட்ன் ஸ்கேலார் புள்ளி சார்பு

_____

(அ) வெக்டர் புள்ளி சார்பு

(ஆ) ஸ்கேலார் புள்ளிச் சார்பு

(இ) சுழி

(ஈ) ஏதுமில்லை.

The gradient of a scalar point function is a

_____

(a) Vector point function

(b) Scalar point function

(c) Zero

(d) None of the above.

9. கால நீட்சிக்கான கோவை

(அ) $t = \frac{t_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$ (ஆ) $t = t_0\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}$

(இ) $t = t_0\left[1 - \frac{v^2}{c^2}\right]$ (ஈ) $t = \frac{t_0}{\left[1 - \frac{v^2}{c^2}\right]}$.

An expression for time dilation is

(a) $t = \dfrac{t_0}{\sqrt{1 - \dfrac{v^2}{c^2}}}$ (b) $t = t_0\sqrt{1 - \dfrac{v^2}{c^2}}$

(c) $t = t_0\left[1 - \dfrac{v^2}{c^2}\right]$ (d) $t = \dfrac{t_0}{\left[1 - \dfrac{v^2}{c^2}\right]}$

10. விண்வெளி, நிறை, நேரம் தன்னிறைவு உடையது என வரையறுத்தவர்

(அ) ஐன்ஸ்டீன் (ஆ) மேக்ஸ்வெல்

(இ) நியூட்டன் (ஈ) லாரன்ட்ஸ்.

Space, mass and time are absolute – stated by

(a) Einstein (b) Maxwell

(c) Newton (d) Lorentz.

PART B — (5 × 5 = 25 marks)

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

11. (அ) ஈரணு மூலக்கூறு ஒன்றின் நிலைமத்திருப்பு திறனைக் கணக்கிடுக.

Calculate the moment of Inertia of a diatomic molecule.

Or

(ஆ) வேலை-ஆற்றல் தேற்றத்தை கூறி நிரூபி.

State and prove work-energy theorem.

12. (அ) மோதலுக்குரிய அடிப்படை விதிகளை எழுதுக.

Write down the fundamental laws of impact.

Or

(ஆ) பலகட்ட ராக்கெட்டை பற்றி விளக்குக.

Explain the multistage rocket.

13. (அ) திரவத்தினுள் அமிழ்த்தப்பட்டுள்ள சமதளப்பரப்பில் ஏற்படும் அழுத்தத்தை விளக்குக.

Explain about the thrust on a plane surface immersed in liquid.

Or

(ஆ) இயக்கத்திலுள்ள பாய்பொருள் ஒன்றின் தொடர்ச்சி சமன்பாட்டை வருவி.

Derive the continuity equation for a flow of a fluid in motion.

14. (அ) ஸ்கேலார் புள்ளி சார்பின் விரிதலை விளக்குக.

Explain about the gradient of a scalar point function.

Or

(ஆ) பரப்பு தொகையீடு என்றால் என்ன?

What is meant by surface integral?

15. (அ) 0.6c திசைவேகத்தில் செல்லும் 1 மீட்டர் நீளமுள்ள தண்டானது நீளவாக்கில் செல்லும்போது

(i) ஓய்வுநிலையில் புவியில் உள்ள ஆய்வாளர் கணக்கிடும் நீளத்தை காண்க

(ii) ஆய்வாளர் தண்டுடன் சேர்ந்து செல்லும்போது அதன் நீளத்தை கணக்கிடுக.

A rod 1 meter long is moving along its length with a velocity 0.6c. Calculate its length as it appears to an observer

(i) on the earth

(ii) moving with the rod itself.

Or

(ஆ) நீளக்குறுக்கத்திற்கான சமன்பாட்டை பெறுக.

Obtain an expression for length contraction.

PART C — (5 × 8 = 40 marks)

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

16. (அ) இருதுகள் அமைப்பின் ஈர்ப்பு மையத்தின் நிலைக்கான கோவையை பெறுக.

Obtain the expression for position of centre of mass of a two particle system.

Or

(ஆ) சுருள்வில் விசையினால் செய்யப்படும் வேலைக்கான சூத்திரத்தைத் தருவி.

Derive the expression for workdone by the force of a spring.

17. (அ) இரண்டு வழுவழுப்பான கோளங்கள் நேரடியாக மோதிக் கொள்ளும் போது உருவாகும் ஆற்றல் இழப்பிற்கான கோவையை வருவி.

Derive an expression for loss of kinetic energy in a system of direct impact of two smooth spheres.

Or

(ஆ) ஒரு சாய்தளத்தில் எறியப்படும் எறிபொருளின் வீச்சு மற்றும் பறக்கும் காலத்திற்கான கோவையை தருவி.

Derive the range and time of flight of a projectile in an inclined plane.

18. (அ) பெர்னௌலி தேற்றத்தைக் கூறி நிருபி.

State and prove Bernoulli's theorem.

Or

(ஆ) திரவத்தினுள் அமிழ்ந்த செவ்வகத் தகட்டின் அழுத்த மையத்திற்கான சமன்பாட்டை தருவி.

Derive an expression for the centre of pressure of rectangular lamina immersed in a liquid.