

Reg. No. :

Code No. : 20199

Sub. Code : R 3 PH 21/
B 3 PH 21

B.Sc. (CBCS) DEGREE EXAMINATION, APRIL 2012.

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. மூடிய பாதை வழியாக மாற்றமடையாத விசை செய்யும் வேலை
(அ) பொருளின் பாதையில் ஏற்படும் இடப்பெயர்ச்சியைச் சார்ந்தது
(ஆ) சுழி
(இ) இயக்க ஆற்றலாக சேமிக்கப்படுகிறது
(ஈ) ஏதுமில்லை.

The work done by a conservative force around a closed path is

- (a) depends on the path of the displacement of the body
- (b) zero
- (c) stored as kinetic energy
- (d) none of the above.

2. நிலைம திருப்புத் திறனின் அலகு

- (அ) கி.கி/மீ² (ஆ) கி.கி/மீ
- (இ) கி.கி - மீ (ஈ) கி.கி - மீ².

The unit of moment of inertia is

- (a) kg/m² (b) kg/m
- (c) kg - m (d) kg - m².

3. α கோணம் சாய்வாக எறியப்படும் ஒரு எறிபொருளின் பறக்கும் காலம்

- (அ) $T = \frac{2u \sin \alpha}{g}$ (ஆ) $T = \frac{u^2 \sin 2\alpha}{g}$
- (இ) $T = \frac{\sin 2\alpha}{2g}$ (ஈ) $T = \frac{2u^2 \sin \alpha}{2g}$.

The time of flight of a projectile thrown at an angle α is

- (a) $T = \frac{2u \sin \alpha}{g}$ (b) $T = \frac{u^2 \sin 2\alpha}{g}$
- (c) $T = \frac{\sin 2\alpha}{2g}$ (d) $T = \frac{2u^2 \sin \alpha}{2g}$.

4. ராக்கெட் வேலை செய்யும் தத்துவம்

- (அ) நேர்கோட்டு அழிவின்மை
- (ஆ) கோண உந்த அழிவின்மை
- (இ) ஆற்றல் அழிவின்மை
- (ஈ) நிறை அழிவின்மை.

A rocket works on the principle of

- (a) conservation of linear momentum
- (b) conservation of angular momentum
- (c) conservation of energy
- (d) conservation of mass.

5. அழுத்தத்திற்கான அலகு

- (அ) நியூட்டன் (ஆ) நியூட்டன்/மீட்டர்²
- (இ) வாட் (ஈ) மீட்டர்³.

Unit of pressure is

- (a) Newton (b) Newton/meter²
(c) Watt (d) Meter³.

6. ஒரு குழாயில் ஓடும் திரவத்தின் அளவை அளக்கப் பயன்படும் கருவி

- (அ) வென்சுரிமீட்டர் (ஆ) அழுத்தமானி
(இ) நீரியியல் தடுப்பி (ஈ) ஏதுமில்லை.

A device used to measure the rate of flow of liquid through a pipe is called as

- (a) venturimeter (b) pressure gauge
(c) hydraulic brake (d) none of the above.

7. ϕ என்பது அளவெண் புள்ளிச்சார்பு மற்றும் A என்பது வெக்டர் புள்ளி சார்பு எனில் $\text{div}(\phi A) =$ _____

- (அ) சுழி
(ஆ) $\phi \text{div}A + A \text{grad}\phi$
(இ) $\phi \text{div}A - A \text{grad}\phi$
(ஈ) $\phi \text{curl}A + \text{grad}\phi \times A$.

ϕ is a scalar point function, A is a vector point function then $\text{div}(\phi A) =$ _____

- (a) zero
(b) $\phi \text{div}A + A \text{grad}\phi$
(c) $\phi \text{div}A - A \text{grad}\phi$
(d) $\phi \text{curl}A + \text{grad}\phi \times A$.

8. f எனும் வெக்டர் சார்பின் சுழிவின் விரிவு _____

- (அ) மாறிலி (ஆ) முடிவிலி
(இ) சுழி (ஈ) ஏதுமில்லை.

The divergence of the curl of a vector function f is _____

- (a) constant (b) infinity
(c) zero (d) none of the above.

9. துகளின் நிறை சுழியாக உள்ள போது அதன் ஓய்வு நிறை _____

- (அ) $\frac{E}{C^2}$ (ஆ) EC^2
(இ) MoC^2 (ஈ) $E - C^2$.

The mass of the particle of zero rest mass is given by

- (a) $\frac{E}{C^2}$ (b) EC^2
(c) MoC^2 (d) $E - C^2$.

10. சிறப்பு சார்பியலின் படி வெளி மற்றும் நேரத்திற்கான பொது நிலைமாற்றத்தைக் கொடுத்தவர்கள்

- (அ) ஐன்ஸ்டீன் (ஆ) லாரண்டஸ்
(இ) மைக்கல்சன் (ஈ) கலிலியோ.

The general transformations of space and time in special theory of relativity were given by

- (a) Einstein (b) Lorentz
(c) Michelson (d) Galileo.

PART B — (5 × 5 = 25 marks)

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

11. (அ) உந்த அழிவின்மை விதியைக் கூறி விளக்குக.

State and explain principle of conservation of linear momentum.

Or

(ஆ) நிறை மையம் என்றால் என்ன? அதன் பயன்கள் யாவை?

What is centre of mass? What is its advantage?

12. (அ) ஒரு எறிபொருளின் பாதை ஒரு பரவளையம் என காட்டு.

Show that the path of the projectile is a parabola.

Or

(ஆ) இராக்கெட்டின் இயக்கத்தில் அழுக்கம் மற்றும் திசைவேகம் என்றால் என்ன?

What are the thrust and velocity in a rocket motion?

13. (அ) அழுத்தமையம் - வரையறு. மிதத்தல் விதிகளைக் கூறுக.

Define : Centre of pressure. State the laws of flotation.

Or

(ஆ) பிட்டாட் குழாயைப் பயன்படுத்தி, பாயும் திரவம் ஒன்றின் திசைவேகத்தை எவ்வாறு கண்டறியலாம் என்பதை விளக்குக.

How will you determine the velocity of the flow of liquid using Pitot's tube?

14. (அ) விரிவு மற்றும் சுழிவைப் பயன்படுத்தி ஒரு வினாடியில் பாயும் பாய்பொருளின் பருமனைக் காண்.

Apply divergence and curl to find the total volume of the fluid flowing per second.

Or

- (ஆ) (i) $\text{curl grad } \phi = 0$
(ii) $\text{div curl } f = 0$ என நிறுவுக.

Prove that

- (i) $\text{curl grad } \phi = 0$
(ii) $\text{div curl } f = 0$.

15. (அ) சார்பியல் கொள்கையின் எடுகோள்களைக் கூறுக.
கால நீட்டிப்பு பற்றி குறிப்பு வரைக.

State the postulates of special theory of relativity. Write a note on time dilation.

Or

- (ஆ) நிறை - ஆற்றல் சமன்பாட்டை வருவி.

Derive Mass-energy equation.

PART C — (5 × 8 = 40 marks)

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

16. (அ) சுருள்வில் விசையினால் செய்யப்படும் வேலைக்கான கோவையை வருவி.

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

Or

- (ஆ) துகள்களின் அமைப்பில் நிறைமையத்தின் நிலை பயன்படுத்தப்படும் குறிப்பு ஆயங்களைச் சார்ந்ததல்ல என நிரூபி.

Show that the position of the centre of mass of a system of particles is independent of frame of reference used.

17. (அ) இயக்கத்தின் போது எறிபொருளின் கிடைவீச்சு, பறக்கும் காலம் மற்றும் பெரும உயரம் இவற்றிற்கான சமன்பாடுகளை வருவி.

Derive an expression for the horizontal range, time of flight and maximum height attained by the projectile during its motion.

Or

(ஆ) 4 கி.கி நிறையும், 8 மீ/செ திசைவேகம் கொண்ட ஒரு கோளமானது 5 கி.கி நிறையும் 4 மீ/செ திசைவேகம் கொண்டு ஒரே திசையில் நகரும் கோளத்தின் மீது நேரடியாக மோதுகிறது. மோதலுக்கு பின் கோளங்களின் திசைவேகங்களை கணக்கிடுக. மோதலினால் அவை இழந்த இயக்க ஆற்றல் மதிப்பை கணக்கிடுக.

A smooth sphere of mass 4 kg moving with a velocity of 8 m/s impinges directly on a smooth sphere of mass 5 kg moving in the same direction with a velocity of 4m/s. Find the velocities of the spheres after impact. Calculate also the loss of K.E. due to impact.

18. (அ) வென்சரி மீட்டரின் தத்துவம் மற்றும் செயல்படும் விதம் இவற்றை விவரி.

Describe the principle and working of a venturimeter.

Or

(ஆ) பெர்னொலி தேற்றத்தைக் கூறி நிரூபி.

State and prove Bernoulli's theorem.

19. (அ) காஸ் விரிதல் தேற்றத்தைக் கூறி நிரூபி.

State and prove Gauss divergence theorem.

Or

(ஆ) கோட்டு தொகையீடு மற்றும் பரப்பு தொகையீடு என்றால் என்ன? கீரின்ஸ் தேற்றத்தை நிரூபி.

What is meant by line and surface integrals? Prove Green's theorem.

20. (அ) லாரன்ஸ் நிலைமாற்றத்திற்கான சமன்பாட்டை வருவிக்க.

Derive Lorentz transformation equations.

Or

(ஆ) துகள் ஒன்றின் இயக்க ஆற்றல் அதன் ஓய்வு நிறை ஆற்றலின் இரு மடங்கு எனில் அத்துகளின் திசைவேகத்தைக் கணக்கிடுக.

Calculate the velocity of a particle if its kinetic energy is twice its rest energy.