

B.Sc. DEGREE EXAMINATION, JULY 2021.

First Year — First Semester

Physics

Paper I— MECHANICS AND PROPERTIES OF MATTER

Time : Three hours

Maximum : 75 marks

SECTION A — (5 × 10 = 50 marks)

Answer ALL the following questions.

1. (a) Explain the physical significance of gradient of a scalar field and discuss line integral and surface integral.
 సదిశా క్షేత్ర ప్రవణత యొక్క భౌతిక ప్రాముఖ్యతను వివరించి, రేఖీయ మరియు ఉపరితల సమాకలనికలను చర్చించుము.

Or

- (b) What is vector field? Give examples. State and prove Stoke's theorem.
 సదిశ క్షేత్రము అనగానేమి? ఉదాహరణలిమ్ము? స్టోక్స్ సిద్ధాంతమును తెలిపి నిరూపించుము.

2. (a) What is the principle of rocket motion? Derive an equation for the final velocity of a rocket.

రాకెట్ గమనము ఏ సూత్రముపై ఆధారపడియున్నది? రాకెట్ తుది వేగానికి సమీకరణాన్ని రాబట్టుము.

Or

- (b) Derive an expression for the Rutherford scattering cross-section and Rutherford's scattering formula.

రూథర్ఫర్డ్ పరిక్షేపణ మధ్యచ్ఛేద సమీకరణాన్ని ఉత్పాదించుము మరియు రూథర్ఫర్డ్ పరిక్షేపణ సూత్రమును ఉత్పాదించుము.

3. (a) Derive Euler's equation. Prove law of conservation of angular momentum and law of conservation of kinetic energy.

యూలర్ సమీకరణాలను ఉత్పాదించుము. కోణీయ ద్రవ్యవేగ నిత్యత్వ నియమము. శక్తి నిత్యత్వ నియమ ములు నిరూపించుము.

Or

- (b) Explain precession of Gyroscope. What is angular momentum?

గైరోస్కోప్ యొక్క పురస్పరణము వివరించుము. కోణీయ ద్రవ్యవేగము అనగా నేమి?

4. (a) Explain shearing force and bending moment. What are the sign conventions used?
విరూపణ బలం మరియు వంపు భ్రామకములను వివరించుము. అమలులో ఉండే సంజ్ఞా సంప్రదాయాలను గూర్చి వ్రాయుము.

Or

- (b) State Kepler's laws. Derive First and Third laws.

కెప్లర్ నియమాలు వ్రాసి, మొదటి మరియు మూడవ నియమాలు రాబట్టండి.

5. (a) Describe Michelson-Morley experiment and write it's results.

మైకల్సన్ - మోర్లే ప్రయోగాన్ని వర్ణించి, ప్రయోగ ఫలితాలను వ్రాయుము.

Or

- (b) State Postulates of special theory of relativity. Derive Lorentz transformation equation.

ప్రత్యేక సాపేక్ష ప్రాగుప్తకాలను వ్రాయుము. లోరెంట్జ్ రూపాంతర సమీకరణాలను ఉత్పాదించుము.

SECTION B — (3 × 5 = 15 marks)

Answer any THREE of the following.

6. State and prove Gauss theorem.

గాస్ సిద్ధాంతమును తెలిపి నిరూపించుము.

7. Explain impact parameter and scattering cross-section.

అభిఘాత పరామితి మరియు పరిక్షేపణ మధ్యచ్ఛేదములను వివరించుము.

8. Briefly explain precession of the equinoxes.

విషవత్తుల పురస్కరణ గూర్చి క్లుప్తంగా వివరించుము.

9. Define central force. Give two examples.

కేంద్రీయ బలమనగానేమి? రెండు ఉదాహరణలు వ్రాయుము.

10. Derive Einstein's mass-energy relation.

ఎన్స్టీన్ శక్తి - ద్రవ్యరాశి సంబంధాన్ని రాబట్టుము.

SECTION C — (2 × 5 = 10 marks)

Answer any TWO of the following.

11. If $\phi(x, y, z) = 3x^2y - y^3z^2$ find the value of grad ϕ at point $(1, -2, -1)$.
 $\phi(x, y, z) = 3x^2y - y^3z^2$ అయితే $(1, -2, -1)$ బిందువు వద్ద grad ϕ విలువ ఎంత?
12. A rocket of mass 20kg has 180kg fuel. The Exhaust velocity of the fuel is 1.6 km/sec. Calculate the minimum rate of consumption of fuel so that the rocket may rise from the ground?
20kg ల ద్రవ్యరాశి గల రాకెట్‌లో 180kg ద్రవ్యరాశి గల ఇంధనం ఉన్నది. ఇంధనం బయటకు వెలువడే వేగం 1.6 km/sec. రాకెట్‌లో ఇంధనం ఏ రేటున దహింపబడినచో రాకెట్ భూమి నుంచి పైకి లేచును?
13. The Young's modulus for steel is $2 \times 10^{11} \text{ Nm}^{-2}$ and its rigidity modulus is $8 \times 10^{10} \text{ Nm}^{-2}$. Find the Poisson's ratio and its bulk modulus.
ఒక ఉక్కు-తీగ యంగ్ గుణకము $2 \times 10^{11} \text{ Nm}^{-2}$ మరియు దాని దృఢతా గుణకము $8 \times 10^{10} \text{ Nm}^{-2}$. దాని పాయిజాన్ నిష్పత్తి, స్థూలగుణకాన్ని కనుగొనుము.
14. Estimate the mass of the sun assuming the orbit of Earth round the sun is a circle. The distance between sun and the earth is $1.49 \times 10^{11} \text{ m}$ and $G = 6.67 \times 10^{-11} \text{ N - m}^2 / \text{kg}^2$.
భూమి సూర్యుని చుట్టూ 1.49×10^{11} మీ. వ్యాసార్థం గల వృత్తాకార కక్ష్యలో తిరుగుచున్నదని భావించి, సూర్యుని ద్రవ్యరాశిని లెక్కించండి [$G = 6.67 \times 10^{-11} \text{ N - m}^2 / \text{kg}^2$].
15. Calculate the mean life of π^+ mesons produced in the cosmic ray showers which travel with a velocity of $0.75C$, C being the velocity of light. The proper life of π^+ meson is $2.5 \times 10^{-8} \text{ sec}$.
ఒక π^+ మీసాను సగటు జీవిత కాలము $2.5 \times 10^{-8} \text{ sec}$. అది $0.75C$ వేగంతో చలనములో వున్నప్పుడు, దాని సగటు జీవిత కాలము ఎంత వున్నట్లు కనిపిస్తుంది?