

FACULTY OF SCIENCE
B.Sc. (I Year) (II Semester) Examination

PHYSICS - II

Time : 3 Hours]

[Max. Marks : 80

Section A - (Marks: $5 \times 4 = 20$)

*Answer any five questions.
All questions carry equal marks.*

1. a) Derive an equation for energy of a simple harmonic oscillator.
- b) At what displacement Kinetic and potential energies of a simple harmonic oscillator are equal.
- c) Explain 'principle of superposition'.
- d) Define forced vibrations and damped vibrations.
- e) What are the laws of transverse vibration of strings?
- f) The amplitude of a Seconds pendulum falls to half of its initial value in 150 Sec. Calculate the "Q-factor".
- g) A string of length 2.5 m, mass 0.001 kg is under tension of 1N. Find the fundamental frequency.
- h) Velocity of a sound wave in a Copper rod is 3560 m/s, Calculate Young's Modulus of Copper (density of Copper 8890 kg/m^3).

Section B - (Marks: $4 \times 15 = 60$)

*Answer all questions.
Each question carries equal marks.*

2. a) What is simple harmonic motion? Establish the equation of motion of a simple harmonic oscillator and solve it. Hence derive expressions for its velocity and acceleration.
- Or
- b) What are Lissajous figures? Discuss the linear combination of two mutually perpendicular simple harmonic motions of same frequency and explain different important cases.

3. a) Derive the differential equation and its solution of a damped harmonic oscillator? Discuss the conditions under which oscillations are said to be underdamped, overdamped and critically damped.

Or

- b) What are forced oscillations? Obtain an expression for the amplitude of forced vibration and deduce the condition for resonance.

4. a) What are transverse waves? Derive the expression for the Velocity of a transverse wave along a stretched string and discuss the solution of wave equation.

Or

- b) Set the differential equation for a transverse wave on a string. Obtain the frequencies of vibration for a string of length 'l' rigidly supported at $x = 0$ and $x = l$.

5. a) Derive an equation for longitudinal wave in a bar. Obtain its solution and discuss the case when both ends of the bar are fixed.

Or

- b) Derive an equation for transverse wave in a bar. Obtain its solution and discuss the case when both ends of the bar are kept free.

TELUGU VERSION

విభాగము A - (మార్కులు : $5 \times 4 = 20$)

ఏవేని ఐదు ప్రశ్నలకు జవాబులిమ్ము.
ప్రతి ప్రశ్నకు మార్కులు సమానము.

1. a) సరళ హరాత్మక డోలని యొక్క శక్తికి సమీకరణం రాబట్టండి.
- b) సరళ హరాత్మక డోలకం యొక్క గతి, స్థితి శక్తులు ఏ స్థాన భ్రంశం వద్ద సమానము.
- c) “అధ్యారోపణ సూత్రము” ను వివరించండి.
- d) బలాత్కృత డోలనాలు, అవరుద్ధ డోలనాలు నిర్వచించండి.
- e) తీగలలో తిర్యక్ కంపన సూత్రాలను రాయండి.

- f) సెకండ్ల లోలకం కంపన పరిమితి, 150 Sec. లలో దాని తొలి కంపన పరిమితిలో సగానికి తగ్గింది. అయిన Q-గుణకంను లెక్కచేసి.
- g) 2.5 m పొడవు, 0.001 kg ద్రవ్యరాశి గల తీగలో తన్యత 1N అయిన దాని ప్రాథమిక పౌనఃపున్యమును లెక్కించండి.
- h) రాగి కడ్డీలో ధ్వని వేగం 3560 m/s. అయిన రాగి యంగ్ గుణకంను లెక్కించండి. (రాగి సాంద్రత 8890 kg/m³).

విభాగము B - (మార్కులు: 4 × 15 = 60)

అన్ని ప్రశ్నలకు జవాబులిమ్ము.
ప్రతి ప్రశ్నకు మార్కులు సమానం.

2. a) సరళ హరాత్మక చలనం అనగానేమి? సరళ హరాత్మక డోలని గమన సమీకరణాన్ని ఉత్పాదించి, దాని పరిష్కారాన్ని రాబట్టండి. దాని నుండి డోలని యొక్క వేగం, త్వరణాలకు సమీకరణాలు రాబట్టండి.
- లేదా
- b) లిస్సజాస్ చిత్రాలు అనగానేమి? పరస్పర లంబ దిశలలో ఒకే పౌనఃపున్యం గల రెండు సరళ హరాత్మక చలనాల సమ్మేళనం గూర్చి వివరించండి. ప్రత్యేక సందర్భాలను వివరించండి.
3. a) అవరుద్ధ డోలని అవకలన సమీకరణం రాసి, దాని పరిష్కారాన్ని రాబట్టండి. దాని నుండి అల్ప అవరుద్ధం, అధిక అవరుద్ధం మరియు సందిగ్ధ అవరుద్ధం కావడానికి కావలసిన నిబంధనలను రాబట్టి వివరించండి.
- లేదా
- b) బలాత్కృత కంపనాలు అనగానేమి? బలాత్కృత కంపన డోలన పరిమితికి సమీకరణము ఉత్పాదించి, దాని నుండి, అనునాదమునకు కావలసిన నిబంధనను రాబట్టండి.
4. a) తిర్యక్ తరంగాలు అనగానేమి? సాగదీసిన తీగలో తిర్యక్ తరంగ వేగమునకు సమీకరణం రాబట్టండి. మరియు తరంగ సమీకరణం యొక్క పరిష్కారం గూర్చి చర్చించండి.
- లేదా
- b) తీగలో తిర్యక్ తరంగమునకు అవకలన సమీకరణం ఏర్పరచండి. $x = 0$, $x = l$ ల వద్ద బిగించబడిన 'I' పొడవు గల తీగ కంపించే వివిధ కంపన పౌనఃపున్యాలకు సమీకరణం రాబట్టండి.
5. a) కడ్డీలో అనుద్వైర్ణవ తరంగ గమన సమీకరణం రాబట్టి, దాని పరిష్కారం కనుగొనండి. కడ్డీ రెండు చివరలు బిగించిన విషయంలో ప్రత్యేక సందర్భాన్ని వివరించండి.
- లేదా
- b) కడ్డీలో తిర్యక్ తరంగ గమన సమీకరణం రాబట్టి దాని పరిష్కారం కనుగొనండి. కడ్డీ రెండు చివరలు స్వేచ్ఛగా వదిలిన విషయంలో ప్రత్యేక సందర్భాన్ని వివరించండి.