

**1229**

**I YEAR (T.D.C.) SCIENCE EXAMINATION, 2019**

**PHYSICS**

**Paper – II**

**OSCILLATIONS, WAVES & ACOUSTICS**

Time: Three Hours

Maximum Marks: 50

**PART – A (खण्ड – अ)**

[Marks: 10]

*Answer all questions (50 words each).*

*All questions carry equal marks.*

सभी प्रश्न अनिवार्य हैं। प्रत्येक प्रश्न का उत्तर 50 शब्दों से अधिक न हो।

सभी प्रश्नों के अंक समान हैं।

**PART – B (खण्ड – ब)**

[Marks: 25]

*Answer five questions (250 words each).*

*Selecting one from each unit. All questions carry equal marks.*

प्रत्येक इकाई से एक-एक प्रश्न चुनते हुए, कुल पाँच प्रश्न कीजिए।

प्रत्येक प्रश्न का उत्तर 250 शब्दों से अधिक न हो।

सभी प्रश्नों के अंक समान हैं।

**PART – C (खण्ड – स)**

[Marks: 15]

*Answer any two questions (300 words each).*

*All questions carry equal marks.*

कोई दो प्रश्न कीजिए। प्रत्येक प्रश्न का उत्तर 300 शब्दों से अधिक न हो।

सभी प्रश्नों के अंक समान हैं।

## PART – A / खण्ड– अ

- Q.1 (i) Draw a graph between acceleration and displacement for a simple harmonic oscillator.  
सरल आवृत्ति दोलित्र के लिए त्वरण – विस्थापन के मध्य आरेख खींचिए।
- (ii) Write criterion for critical damping.  
क्रान्तिक अवमंदन के लिए कसौटी लिखिए।
- (iii) What do you mean by coupled oscillator?  
युग्मित दोलित्र से आप क्या समझते हैं?
- (iv) Write Fourier expression of current in a full wave rectifier.  
पूर्ण तरंग दिष्टकारी में धारा का फुरिये व्यंजक लिखिए।
- (v) Write down expression of relation between group and phase velocities.  
समूह और कला वेगों के सम्बन्ध के व्युत्पन्न को लिखिए।
- (vi) What is the difference between fundamental tone and overtones?  
मूल स्वरक एवं अधिस्वरकों में क्या अन्तर है?
- (vii) Elaborate construction and interpretation of Chladni's figures.  
क्लेडनी चित्रों का निरूपण एवं व्याख्या कीजिए।
- (viii) Write the name of two methods of detection of ultrasonic waves.  
पराश्रव्य तरंगों के संसूचन की दो विधियों के नाम लिखिए।
- (ix) Explain reverberation in sound.  
ध्वनि में अनुरणन समझाइये।
- (x) Write use of SONAR.  
सोनार के उपयोग लिखिए।

## PART – B / खण्ड– ब

### UNIT –I/ इकाई – I

- Q.2 Displacement of a particle executing simple harmonic motion is given by the expression:

$$x = a \sin (\omega_0 t + \phi)$$

At  $t = 0$ , the displacement and velocity are  $x_0$  and  $v_0$  respectively then prove that:

$$\tan \phi = \frac{\omega_0 x_0}{v_0}$$

$$\text{And } a = \left( x_0^2 + \frac{v_0^2}{\omega_0^2} \right)^{\frac{1}{2}}$$

एक कण का सरल आवर्त गति में किसी समय  $t$  पर विस्थापन निम्न सम्बन्ध द्वारा दिया जाता है:

$$x = a \sin (\omega_0 t + \phi)$$

यदि  $t = 0$  पर विस्थापन एवं वेग क्रमशः  $x_0$  तथा  $v_0$  हैं, तो सिद्ध कीजिए कि:

$$\tan \phi = \frac{\omega_0 x_0}{v_0} \text{ तथा } a = \left( x_0^2 + \frac{v_0^2}{\omega_0^2} \right)^{\frac{1}{2}}$$

- Q.3 Show at what condition the power absorbed by a driven oscillator is maximum. Explain.  
किसी प्रेरित लोलक या दोलित्र की ली गई शक्ति कब अधिकतम होती है? समझाइये।

### UNIT -II/ इकाई - II

- Q.4 Explain the principle and working of a coupled oscillator.  
युग्मित दोलित्र का सिद्धान्त व कार्य प्रणाली समझाइये।
- Q.5 Derive expression of current in a half wave rectifier using Fourier analysis.  
फुरिये विश्लेषण की सहायता से अर्धतरंग दिष्टकारी में धारा का व्यंजक निगमित कीजिए।

### UNIT -III/ इकाई - III

- Q.6 Wave equation of a transverse wave in a string is given by:

$$y = -2 \sin \left[ \pi \left\{ \left( \frac{x}{2} \right) - 200t \right\} \right]$$

Here x and y are in meter and t is in seconds. Calculate wave amplitude, frequency, time period and velocity.

एक डोरी में अनुप्रस्थ तरंग का तरंग समीकरण है:

$$y = -2 \sin \left[ \pi \left\{ \left( \frac{x}{2} \right) - 200t \right\} \right]$$

यहाँ x एवं y मीटर तथा t सैकण्ड में हैं। तरंग आयाम, आवृत्ति, आवर्तकाल एवं वेग की गणना कीजिए।

- Q.7 Derive expressions of energy density, energy flux and intensity of plane progressive wave.  
समतल प्रगामी तरंग की ऊर्जा - घनत्व, ऊर्जा अभिवाह तथा तीव्रता के व्यंजक निगमित कीजिए।

### UNIT -IV/ इकाई - IV

- Q.8 What are the main methods of production of ultrasonic wave? Describe any one method in detail.  
पराश्रव्य तरंगों को उत्पन्न करने की मुख्य विधियाँ क्या हैं? किसी एक विधि का विस्तृत वर्णन कीजिये।
- Q.9 Describe the musical scale with example of any musical scale instrument.  
संगीत स्केल का वर्णन किसी संगीत उपकरण के उदाहरण सहित कीजिए।

### UNIT -V/ इकाई - V

- Q.10 Describe construction and working of microphone.  
माइक्रोफोन की संरचना एवं कार्य प्रणाली का वर्णन कीजिए।
- Q.11 Write condition for good acoustical design of a hall.  
किसी हॉल के उपयुक्त ध्वनिक विभूषा के लिए शर्तें लिखिए।

## PART – C / खण्ड– स

Q.12 Treating L – C – R circuit as damped oscillator determine quality factor of circuit as well as amplitude and frequency of current.

L – C – R परिपथ को अवमंदित दोलक मानकर परिपथ के विशेषता गुणांक के साथ ही धारा का मान एवं आवृत्ति ज्ञात कीजिए।

Q.13 Apply Fourier expansion to show that current in a full wave rectifier is given by the expression-

$$I = I_0 \left[ \frac{2}{\pi} - \frac{4}{3\pi} \cos 2\omega t - \frac{4}{15\pi} \cos 4\omega t \dots \dots \right]$$

फूरिये विस्तार के उपयोग से दर्शाइये कि पूर्ण तरंग दिष्टकारी में धारा को निम्न व्यंजक से दर्शाया जाता है—

$$I = I_0 \left[ \frac{2}{\pi} - \frac{4}{3\pi} \cos 2\omega t - \frac{4}{15\pi} \cos 4\omega t \dots \dots \right]$$

Q.14 Give mathematical description of beats formation.

विस्पंद सृजन की गणितीय व्याख्या दीजिये।

Q.15 Derive equation of transverse vibrations of a stretched string. Discuss fundamental nodes in vibration of a string.

तनी हुई एक डोरी में अनुप्रस्थ कंपन का समीकरण निगमित कीजिये। डोरी के कंपन के मूल स्वरों की व्याख्या कीजिये।

Q.16 Explain reverberation and reverberation time. Derive Sabine's Formula in M. K. S. units.

अनुरणन एवं अनुरणन काल समझाइये। एम. के. एस. इकाइयों में सेबाइन का सूत्र निगमित कीजिये।

-----