विषय कोड :
Subject Code : **117**

# CLASS-XII QUARTERLY EXAMINATION, JULY - 2026

## कक्षा - XII त्रैमासिक परीक्षा, जुलाई - 2026

## PHYSICS (Elective)

## भौतिक शास्त्र (ऐच्छिक)

**I.Sc. ( Theory/ सैद्धांतिक )**

कुल प्रश्न : 70 + 20 + 8 = 98 | कुल मुद्रित पृष्ठ : 40

Total Questions : 70 + 20 + 8 = 98 | Total Printed Pages : 40

(समय : 3 घंटे 15 मिनट) | ( पूर्णांक : 80 )

[ Time : 3 Hours 15 Minutes ] | [ Full Marks : 80 ]

---

**परीक्षार्थियों के लिए निर्देश :**

***Instructions for the candidates :***

1. प्रश्नों के उत्तर देने से पहले निर्देशों को ध्यानपूर्वक पढ़ लें।
   **Read the instructions carefully before answering the questions.**
2. परीक्षार्थी यथासंभव अपने शब्दों में ही उत्तर दें।
   *Candidates are required to give their answers in their own words as far as practicable.*
3. दाहिनी ओर हाशिये पर दिये हुए अंक पूर्णांक निर्दिष्ट करते हैं।
   *Figures in the right hand margin indicate full marks.*
4. प्रश्नों को ध्यानपूर्वक पढ़ने के लिए परीक्षार्थियों को 15 मिनट का अतिरिक्त समय दिया गया है।
   *15 minutes of extra time have been allotted for the candidates to read the questions carefully.*
5. यह प्रश्नपत्र दो खण्डों में है — **खण्ड-अ** एवं **खण्ड-ब**।
   *This question booklet is divided into two sections —* **Section-A** *and* **Section-B**.

XII PHYSICS

CLASS-XII

## खण्ड - ब / SECTION - B

### लघु उत्तरीय प्रश्न / Short Answer Type Questions

**प्रश्न संख्या 1 से 20 तक लघु उत्तरीय प्रश्न हैं। इनमें से किन्हीं 10 प्रश्नों के उत्तर दें। प्रत्येक प्रश्न के लिए 2 अंक निर्धारित है।** $10 \times 2 = 20$

*Question Nos. 1 to 20 are Short Answer Type Questions. Answer any 10 questions. Each question carries 2 marks.*

$10 \times 2 = 20$

1. कूलॉम के नियम का कथन लिखिए।

   State Coulomb's law.

2. विद्युत क्षेत्र रेखाओं की दो विशेषताएँ लिखिए।

   Write two characteristics of electric field lines.

3. गॉस प्रमेय का कथन लिखिए।

   State Gauss's theorem.

4. परावैद्युतांक क्या है ?

   What is dielectric constant ?

5. वान डी ग्राफ जनित्र का उपयोग लिखिए।

   Write the uses of Van de Graaff generator.

CLASS-XII

6. संधारित्र क्या है ?

What is a capacitor ?

7. विद्युत क्षेत्र की तीव्रता और विद्युत विभव के बीच सम्बन्ध स्थापित करें।

Establish the relation between electric field intensity and electric potential.

8. 5 सेमी त्रिज्या के चालक गोले पर आवेश 62·8 μC है। पृष्ठ आवेश घनत्व ज्ञात कीजिए।

A conducting sphere of radius 5 cm has a charge 62·8 μC. Find the surface charge density.

9. विद्युत स्थितिज ऊर्जा क्या है ?

What is electrostatic potential energy ?

10. किसी समानांतर पट्टिका संधारित्र में दूसरे चालक प्लेट की क्या भूमिका है ?

What is the role of second conductor plate in a parallel plate capacitor ?

11. समविभवी पृष्ठ क्या होता है ?

What is an equipotential surface ?

[ Contir

12. बंधित आवेश और मुक्त आवेश में अंतर बताइए।

Differentiate between bound charge and free charge.

13. समान्तर प्लेट संधारित्र की धारिता 10 μF है। यदि विभवांतर 50 V हो, तो संचित ऊर्जा ज्ञात कीजिए।

A parallel plate capacitor has capacitance 10 μF. If the potential difference is 50 V, then find the stored energy.

14. किसी चालक तार का प्रतिरोध किन कारकों पर निर्भर करता है ?

On what factors does resistance of a conducting wire depend ?

15. विद्युत शक्ति क्या है ? इसका सूत्र लिखिए।

What is electric power ? Write its formula.

16. आवेश संरक्षण का सिद्धान्त क्या है ?

What is the principle of conservation of charge ?

17. किरचॉफ का धारा नियम लिखें।

State Kirchhoff's current law.

18. समान्तर क्रम में जुड़े प्रतिरोधों की विशेषता लिखिए।

Write the characteristics of resistors connected in parallel.

[ Contin

CLASS-XII

19. गतिशीलता की परिभाषा दीजिए।

Define mobility.

20. 8 Ω प्रतिरोधक में 200 W शक्ति व्यय होती है। धारा ज्ञात कीजिए।

A 8 Ω resistor consumes 200 W power. Find the current.

**दीर्घ उत्तरीय प्रश्न / Long Answer Type Questions**

**प्रश्न संख्या 21 से 28 तक दीर्घ उत्तरीय प्रश्न हैं। इनमें से किन्हीं 4 प्रश्नों के उत्तर दें। प्रत्येक प्रश्न के लिए 5 अंक निर्धारित है।** **4 × 5 = 20**

*Question Nos. 21 to 28 are Long Answer Type questions. Answer any 4 questions. Each question carries 5 marks.*

*4 × 5 = 20*

21. विद्युत फ्लक्स किसे कहते हैं ? गॉस के नियम से अनन्त रेखीय आवेशित तार के कारण किसी बिन्दु पर विद्युत क्षेत्र की तीव्रता का व्यंजक व्युत्पन्न कीजिए।

What is electric flux ? Derive an expression of intensity of electric field at any point due to an infinitely linear charged wire by Gauss's law.

22. विद्युत द्विध्रुव की निरक्षीय स्थिति में विद्युतीय क्षेत्र का व्यंजक स्थापित करें।

Establish the expression of electric field in equatorial position of electric dipole.

23. किसी बिन्दु आवेश के कारण विद्युत विभव का व्यंजक प्राप्त कीजिए।

Derive the expression for electric potential due to a point charge.

24. समान आवेश वाले दो धनात्मक आयनों का प्रतिकर्षण बल $3 \cdot 7 \times 10^{-9}$ N है। उनके बीच की दूरी 5Å है। प्रत्येक आयन में इलेक्ट्रॉन की कमी ज्ञात कीजिए।

Two positive ions which have same charge having a force of repulsion of $3 \cdot 7 \times 10^{-9}$ N. The distance between them is 5Å. Find the deficiency of electrons on each ion.

25. वैद्युत क्षेत्र $\vec{E}$ में द्विध्रुव आघूर्ण $\vec{p}$ के वैद्युत द्विध्रुव की स्थितिज ऊर्जा के लिए व्यंजक प्राप्त कीजिए।

Derive an expression for the potential energy of an electric dipole of dipole moment $\vec{p}$ in the electric field $\vec{E}$.

26. सिद्ध कीजिए कि किसी आवेशित गोलीय कोश के भीतर वैद्युत क्षेत्र का मान शून्य होता है तथा कोश के बाहर बिन्दुओं के लिए आवेशित कोश ऐसे व्यवहार करता है मानो उसका सम्पूर्ण आवेश उसके केन्द्र पर स्थित हो।

[ Continued

Prove that the electric field inside a charged spherical shell is zero, and for points outside the shell, the charged shell behaves as if its entire charge were concentrated at its centre.

27. अपवाह वेग की परिभाषा दीजिए। मुक्त इलेक्ट्रॉनों के अपवाह वेग तथा वैद्युत धारा में सम्बन्ध स्थापित कीजिए।

Define drift velocity. Establish the relation between drift velocity of free electrons and electric current.

28. किसी समान्तर प्लेट संधारित्र के एकांक आयतन में संचित ऊर्जा के लिए व्यंजक प्राप्त कीजिए।

Derive the expression for energy stored in unit volume of a parallel plate capacitor.

## Section-B (Short Answer)

### 1. कूलॉम का नियम

**उत्तर:** दो बिंदु आवेशों के बीच लगने वाला विद्युत बल उनके आवेशों के गुणनफल के समानुपाती तथा उनके बीच की दूरी के वर्ग के व्युत्क्रमानुपाती होता है।

$$F = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\frac{q_1 q_2}{r^2}$$

### 2. विद्युत क्षेत्र रेखाओं की दो विशेषताएँ

- विद्युत क्षेत्र रेखाएँ धन आवेश से निकलकर ऋण आवेश पर समाप्त होती हैं।
- दो विद्युत क्षेत्र रेखाएँ कभी एक-दूसरे को नहीं काटतीं।

### 3. गॉस प्रमेय

**उत्तर:** किसी बंद सतह से होकर जाने वाला कुल विद्युत फ्लक्स उस सतह के भीतर स्थित कुल आवेश के $\varepsilon_0$ से भाग के बराबर होता है।

$$\Phi = \frac{Q}{\varepsilon_0}$$

### 4. परावैद्युतांक (Dielectric Constant)

**उत्तर:** किसी माध्यम की परावैद्युतांक

$$K = \frac{\varepsilon}{\varepsilon_0}$$

होती है।

### 5. वान डी ग्राफ जनित्र के उपयोग

- उच्च विभव उत्पन्न करने में।
- नाभिकीय अनुसंधान एवं कण त्वरक (Particle Accelerator) में।

### 6. संधारित्र क्या है?

**उत्तर:** वह उपकरण जो विद्युत आवेश एवं ऊर्जा का संचय करता है, संधारित्र कहलाता है।

### 7. विद्युत क्षेत्र एवं विभव का संबंध

$$E = -\frac{dV}{dr}$$

### 8. सतह आवेश घनत्व ज्ञात कीजिए

दिया है:

- $r = 5 \text{ cm} = 0.05m$
- $Q = 62.8\mu C = 62.8 \times 10^{-6}C$

$$\sigma = \frac{Q}{4\pi r^2}$$

$$\sigma = \frac{62.8 \times 10^{-6}}{4\pi(0.05)^2} = 2 \times 10^{-3}\ C/m^2$$

**उत्तर:** $\boxed{2 \times 10^{-3}\ C/m^2}$

### 9. विद्युत स्थैतिक ऊर्जा

**उत्तर:** किसी आवेश व्यवस्था में संचित ऊर्जा को विद्युत स्थैतिक ऊर्जा कहते हैं।

### 10. समानांतर प्लेट संधारित्र में दूसरी प्लेट की भूमिका

**उत्तर:** दूसरी प्लेट पर प्रेरित विपरीत आवेश उत्पन्न होता है जिससे विभवांतर एवं धारिता बढ़ती है।

### 11. समविभवी पृष्ठ

**उत्तर:** वह पृष्ठ जिसके प्रत्येक बिंदु का विद्युत विभव समान हो।

### 12. बंधित एवं मुक्त आवेश में अंतर

- **बंधित आवेश:** स्वतंत्र रूप से नहीं चल सकता।
- **मुक्त आवेश:** स्वतंत्र रूप से गति कर सकता है।

### 13. संचित ऊर्जा

दिया है:

- $C = 10\mu F = 10 \times 10^{-6} F$
- $V = 50V$

$$U = \frac{1}{2}CV^2$$

$$= \frac{1}{2}(10 \times 10^{-6})(50)^2 = 0.0125J$$

**उत्तर:** $\boxed{0.0125J}$

### 14. प्रतिरोध किन कारकों पर निर्भर करता है?

- लंबाई
- अनुप्रस्थ क्षेत्रफल
- पदार्थ की प्रकृति (प्रतिरोधकता)
- तापमान

### 15. विद्युत शक्ति

**उत्तर:** कार्य करने की दर को विद्युत शक्ति कहते हैं।

सूत्र:

$$P = VI = I^2R = \frac{V^2}{R}$$

### 16. आवेश संरक्षण सिद्धांत

**उत्तर:** आवेश न उत्पन्न किया जा सकता है और न नष्ट, केवल एक स्थान से दूसरे स्थान पर स्थानांतरित होता है।

### 17. किरचॉफ का धारा नियम

**उत्तर:** किसी जंक्शन पर आने वाली कुल धारा, उससे जाने वाली कुल धारा के बराबर होती है।

### 18. समानांतर क्रम में जुड़े प्रतिरोधों की विशेषताएँ

- सभी प्रतिरोधों पर समान विभव रहता है।
- धारा विभिन्न शाखाओं में बँट जाती है।
- तुल्य प्रतिरोध सबसे छोटे प्रतिरोध से भी कम होता है।

**19. गतिशीलता (Mobility)**

$$\mu = \frac{v_d}{E}$$

**उत्तर:** प्रति इकाई विद्युत क्षेत्र में इलेक्ट्रॉन के बहाव वेग को गतिशीलता कहते हैं।

**20. धारा ज्ञात करें**

दिया है:

- $R = 8\Omega$
- $P = 200W$

$$P = I^2R$$

$$I = \sqrt{\frac{200}{8}} = \sqrt{25} = 5A$$

**उत्तर:** $\boxed{5A}$

---

## Long Answer (संक्षेप में मुख्य बिंदु)

**21. विद्युत फ्लक्स एवं अनंत रेखीय आवेश का विद्युत क्षेत्र**

- विद्युत फ्लक्स:

$$\Phi = EA\cos\theta$$

- गॉस प्रमेय से

$$E = \frac{\lambda}{2\pi\varepsilon_0 r}$$

**22. विद्युत द्विध्रुव के निरक्षीय (Equatorial) बिंदु पर विद्युत क्षेत्र**

$$E = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\frac{p}{(r^2+a^2)^{3/2}}$$

दिशा द्विध्रुव आघूर्ण के विपरीत होती है।

**23. बिंदु आवेश के कारण विभव**

$$V = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\frac{q}{r}$$

**24. इलेक्ट्रॉनों की कमी ज्ञात करें**

दिया है:

- $F = 3.7 \times 10^{-9}N$
- $r = 5\mathring{A} = 5 \times 10^{-10}m$

$$q = \sqrt{\frac{Fr^2}{9 \times 10^9}} \approx 1 \times 10^{-19}C$$

$$n = \frac{q}{e} = \frac{1 \times 10^{-19}}{1.6 \times 10^{-19}} \approx 1$$

**उत्तर:** प्रत्येक आयन में **1 इलेक्ट्रॉन** की कमी है।

## 25. विद्युत द्विध्रुव की स्थितिज ऊर्जा

$$U = -pE\cos\theta$$

## 26. आवेशित गोलाकार खोल का विद्युत क्षेत्र

- खोल के अंदर:

$$E = 0$$

- बाहर:

$$E = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\frac{Q}{r^2}$$

अर्थात पूरा आवेश केंद्र पर स्थित माना जाता है।

## 27. बहाव वेग एवं धारा का संबंध

बहाव वेग:

$$v_d$$

संबंध:

$$I = neAv_d$$

जहाँ $n$=इलेक्ट्रॉन घनत्व, $e$=आवेश, $A$=अनुप्रस्थ क्षेत्रफल।

## 28. ऊर्जा घनत्व (Energy Density)

$$u = \frac{1}{2}\varepsilon E^2$$

निर्वात के लिए:

$$u = \frac{1}{2}\varepsilon_0 E^2$$