विषय कोड : **117**
Subject Code : **117**

CLASS-XII HALF-YEARLY EXAMINATION, SEPTEMBER - 2026

कक्षा - XII अर्द्धवार्षिक परीक्षा, सितम्बर - 2026

PHYSICS (Elective)

भौतिक शास्त्र (ऐच्छिक)

I.Sc. (Theory/ सैद्धांतिक)

PHYSICS

कुल प्रश्न : 80 + 25 + 8 = 113 | कुल मुद्रित पृष्ठ : 40

Total Questions : 80 + 25 + 8 = 113 | **Total Printed Pages : 40**

(समय : 3 घंटे 15 मिनट) | (पूर्णांक : 100)

[Time : 3 Hours 15 Minutes] | [Full Marks : 100]

XII

परीक्षार्थियों के लिये 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 प्रश्न पुस्तिका दो खण्डों में है — **खण्ड-अ** एवं **खण्ड-ब**।*
   *This question booklet is divided into two sections — **Section-A** and **Section-B**.*

15. फ्लेमिंग के बायें हाथ का नियम लिखिए।

State Fleming's left hand rule.

16. क्यूरी तापमान क्या है ?

What is Curie temperature ?

17. किसी प्रत्यावर्ती परिपथ में आरोपित विभव 220 V है। यदि $R = 8\ \Omega$, $X_L = X_C = 6\Omega$, तो वोल्टेज का वर्ग माध्य मूल मान तथा परिपथ की प्रतिबाधा ज्ञात कीजिए।

The applied voltage in an alternating circuit is 220 V. If $R = 8\ \Omega$, $X_L = X_C = 6\Omega$, then find the root mean square value of voltage and impedance of the circuit.

18. साइक्लोट्रॉन क्या है ? इसकी दो परिसीमाएँ बताइए।

What is cyclotron ? State its two limitations. 1 + 1

19. ट्रांसफार्मर में होने वाली ऊर्जा हानियों को लिखें।

Write energy losses in transformer.

20. प्रेरणिक प्रतिघात से आप क्या समझते हैं ?

What do you mean by inductive reactance ?

21. पृथ्वी के चुम्बकीय तत्वों से आप क्या समझते हैं ?

What do you mean by magnetic elements of the earth ?

22. दिष्ट धारा (DC) की तुलना में प्रत्यावर्ती धारा (AC) के कोई दो लाभ लिखिए।

Write any two advantages of alternating current (AC) over direct current (DC).

खण्ड - ब / SECTION - B

लघु उत्तरीय प्रश्न / Short Answer Type Questions

प्रश्न संख्या 1 से 25 तक लघु उत्तरीय प्रश्न हैं। इनमें से किन्हीं 15 प्रश्नों के उत्तर दें। प्रत्येक प्रश्न के लिए 2 अंक निर्धारित है। $15 \times 2 = 30$

Question Nos. 1 to 25 are Short Answer Type Questions. Answer any 15 questions. Each question carries 2 marks.

$15 \times 2 = 30$

1. विद्युत क्षेत्र की तीव्रता क्या है ? इसका SI मात्रक लिखिए।

   What is electric field intensity ? Write its SI unit.

2. विद्युत आवेश के क्वाण्टीकरण से आप क्या समझते हैं ?

   What do you mean by quantization of electric charge ?

3. विद्युत द्विध्रुव आघूर्ण क्या है ?

   What is electric dipole moment ?

4. समविभव पृष्ठ क्या है ? समविभव पृष्ठ पर आवेश को ले जाने में क्या कार्य होता है ?

   What is an equipotential surface ? What is the work done in moving a charge on an equipotential surface ?

5. परावैद्युत तथा सुचालक में भेद कीजिए।

   Distinguish between dielectric and good conductor.

6. एक आविष्ट चालक की ऊर्जा का व्यंजक व्युत्पन्न कीजिए।

   Derive an expression for the energy of a charged conductor.

7. प्रतिरोधकता की परिभाषा दीजिए। इसका SI मात्रक लिखिए। 1 + 1

Define resistivity. Write its SI unit.

8. सेल के विद्युत वाहक बल तथा टर्मिनल विभवान्तर में अंतर स्पष्ट करें।

Explain the difference between electromotive force and terminal potential difference of a cell.

9. संधारित्रों के श्रेणीक्रम संयोजन की व्याख्या करें।

Explain the series combination of capacitors.

10. ओमीय तथा अन-ओमीय प्रतिरोध में भेद कीजिए।

Distinguish between ohmic and non-ohmic resistance.

11. एक संधारित्र 100 V पर 0·5 J ऊर्जा संचित करता है। उसकी धारिता ज्ञात कीजिए।

A capacitor stores 0·5 J of energy at a potential of 100 V. Find its capacitance.

12. 8 Ω प्रतिरोध में 72 W शक्ति व्यय हो रही है। धारा ज्ञात कीजिए।

A resistance of 8 Ω consumes 72 W power. Find the current.

13. एम्पियर का परिपथीय नियम लिखिए।

State Ampere's circuital law.

14. लारेन्ज बल क्या है ?

What is Lorentz force ?

CLASS-XII

15. फ्लेमिंग के बायें हाथ का नियम लिखिए।

State Fleming's left hand rule.

16. क्यूरी तापमान क्या है ?

What is Curie temperature ?

17. किसी प्रत्यावर्ती परिपथ में आरोपित विभव 220 V है। यदि $R = 8\ \Omega$, $X_L = X_C = 6\Omega$, तो वोल्टेज का वर्ग माध्य मूल मान तथा परिपथ की प्रतिबाधा ज्ञात कीजिए।

The applied voltage in an alternating circuit is 220 V. If $R = 8\ \Omega$, $X_L = X_C = 6\Omega$, then find the root mean square value of voltage and impedance of the circuit.

18. साइक्लोट्रॉन क्या है ? इसकी दो परिसीमाएँ बताइए।

What is cyclotron ? State its two limitations. 1 + 1

19. ट्रांसफार्मर में होने वाली ऊर्जा हानियों को लिखें।

Write energy losses in transformer.

20. प्रेरणिक प्रतिघात से आप क्या समझते हैं ?

What do you mean by inductive reactance ?

21. पृथ्वी के चुम्बकीय तत्वों से आप क्या समझते हैं ?

What do you mean by magnetic elements of the earth ?

22. दिष्ट धारा (DC) की तुलना में प्रत्यावर्ती धारा (AC) के कोई दो लाभ लिखिए।

Write any two advantages of alternating current (AC) over direct current (DC).

23. लेन्ज का नियम लिखिए। लेन्ज का नियम किस भौतिक राशि के संरक्षण पर आधारित है ?

State Lenz's law. Lenz's law is based on the conservation of which physical quantity ?

24. विद्युत-चुम्बकीय तरंगों के कोई चार गुण लिखिए।

Write any four properties of electromagnetic waves.

25. एक विद्युत-चुम्बकीय तरंग की आवृत्ति 3×10^{10} Hz है। निर्वात में इसका तरंगदैर्घ्य ज्ञात कीजिए।

An electromagnetic wave has a frequency of 3×10^{10} Hz. Calculate its wavelength in vacuum.

दीर्घ उत्तरीय प्रश्न / Long Answer Type Questions

प्रश्न संख्या 26 से 33 तक दीर्घ उत्तरीय प्रश्न हैं। इनमें से किन्हीं 4 प्रश्नों के उत्तर दें। प्रत्येक प्रश्न के लिए 5 अंक निर्धारित है। $4 \times 5 = 20$

Question Nos. 26 to 33 are Long Answer Type questions. Answer any 4 questions. Each question carries 5 marks.

$4 \times 5 = 20$

26. विद्युत द्विध्रुव की विषुवतीय रेखा पर विद्युत क्षेत्र का व्यंजक व्युत्पन्न कीजिए तथा अक्षीय रेखा के विद्युत क्षेत्र से इसकी तुलना कीजिए।

Derive the expression for the electric field on the equatorial line of an electric dipole. Compare it with the electric field on the axial line.

CLASS-XII

27. वान डे ग्राफ जनित्र की रचना एवं कार्यविधि समझाएँ। इसके उपयोग लिखिए।

Explain the construction and working of Van de Graaff generator. Write its uses.

28. किरचाफ के नियमों को लिखिए तथा समझाइये कि विद्युत परिपथों के विश्लेषण में उनका उपयोग कैसे किया जाता है।

State Kirchhoff's laws and explain how they are used to analyse electrical circuits.

29. विभवमापी की संरचना, सिद्धान्त व कार्य विधि का वर्णन कीजिए।

Describe the construction, principle and working of a potentiometer.

30. एकसमान चुम्बकीय क्षेत्र में रखी आयताकार धारावाही कुंडली पर लगने वाले बलाघूर्ण का व्यंजक व्युत्पन्न कीजिए। इसके आधार पर अधिकतम बलाघूर्ण का व्यंजक प्राप्त कीजिए।

Derive the expression for the torque acting on a rectangular current-carrying coil placed in a uniform magnetic field. Hence obtain the expression for the maximum torque.

कक्षा 12वीं भौतिकी – प्रश्न 1 से 30 के समाधान

नीचे सभी प्रश्नों के **परीक्षा में लिखने योग्य सरल एवं सटीक उत्तर** दिए गए हैं।

---

1. विद्युत क्षेत्र की तीव्रता क्या है? इसका SI मात्रक लिखिए।

किसी विद्युत क्षेत्र में एकांक धनात्मक परीक्षण आवेश पर लगने वाले बल को **विद्युत क्षेत्र की तीव्रता** कहते हैं।

$$E = \frac{F}{q}$$

SI मात्रक: न्यूटन/कूलॉम (N/C) या वोल्ट/मीटर (V/m)

---

2. विद्युत आवेश के क्वांटीकरण से आप क्या समझते हैं?

विद्युत आवेश सदैव मूल आवेश e के पूर्णांक गुणज के रूप में पाया जाता है।

$$q = ne$$

जहाँ $n = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$ तथा

$$e = 1.6 \times 10^{-19} C$$

इसे **विद्युत आवेश का क्वांटीकरण** कहते हैं।

---

3. विद्युत द्विध्रुव आघूर्ण क्या है?

विद्युत द्विध्रुव के किसी एक आवेश के परिमाण तथा दोनों आवेशों के बीच की दूरी के गुणनफल को **विद्युत द्विध्रुव आघूर्ण** कहते हैं।

$$p = q(2a)$$

SI मात्रक: कूलॉम-मीटर (C m)

इसकी दिशा ऋणात्मक आवेश से धनात्मक आवेश की ओर होती है।

---

4. समविभव पृष्ठ क्या है? इस पर आवेश को ले जाने में कितना कार्य होता है?

ऐसा पृष्ठ जिसके प्रत्येक बिंदु पर विद्युत विभव समान हो, **समविभव पृष्ठ** कहलाता है।

समविभव पृष्ठ पर आवेश को एक बिंदु से दूसरे बिंदु तक ले जाने में विभवांतर शून्य होता है।

$$W = q\Delta V = 0$$

अतः **कार्य शून्य होता है।**

---

5. परावैद्युत तथा सुचालक में अंतर कीजिए।

परावैद्युत (Dielectric)	सुचालक (Conductor)
इसमें मुक्त इलेक्ट्रॉन नहीं होते।	इसमें मुक्त इलेक्ट्रॉन होते हैं।
विद्युत धारा आसानी से प्रवाहित नहीं होती।	विद्युत धारा आसानी से प्रवाहित होती है।
उदाहरण–काँच, रबर, अभ्रक	उदाहरण–ताँबा, चाँदी, एल्युमिनियम

6. एक आवेशित चालक की ऊर्जा का व्यंजक व्युत्पन्न कीजिए।

मान लें चालक की धारिता C है और उस पर आवेश q है।

किसी क्षण चालक का विभव

$$V = \frac{q}{C}$$

अतिसूक्ष्म आवेश dq को चालक पर लाने में कार्य

$$dW = V dq$$

अतः कुल ऊर्जा

$$W = \int_0^q \frac{q}{C} dq$$

$$W = \frac{1}{C}\left[\frac{q^2}{2}\right]$$

अतः

$$\boxed{W = \frac{q^2}{2C}}$$

चूँकि $q = CV$, इसलिए

$$\boxed{W = \frac{1}{2}CV^2 = \frac{1}{2}qV}$$

---

7. प्रतिरोधकता की परिभाषा दीजिए। इसका SI मात्रक लिखिए।

किसी पदार्थ के ऐसे चालक का प्रतिरोध जिसकी लंबाई 1 मीटर तथा अनुप्रस्थ काट का क्षेत्रफल $1m^2$ हो, उसकी **प्रतिरोधकता** कहलाती है।

$$\rho = \frac{RA}{l}$$

SI मात्रक: ओम-मीटर (Ωm)

---

8. सेल के विद्युत वाहक बल तथा टर्मिनल विभवांतर में अंतर स्पष्ट करें।

विद्युत वाहक बल (EMF)	टर्मिनल विभवांतर
सेल द्वारा एकांक आवेश को पूरे परिपथ में चलाने में किया गया कार्य है।	सेल के ध्रुवों के बीच का विभवांतर है।
इसे ε से प्रदर्शित करते हैं।	इसे V से प्रदर्शित करते हैं।
खुले परिपथ में EMF = टर्मिनल विभवांतर।	धारा प्रवाहित होने पर $V = \varepsilon - Ir$।

---

9. संधारित्रों के श्रेणीक्रम संयोजन की व्याख्या करें।

श्रेणीक्रम में संधारित्रों को इस प्रकार जोड़ा जाता है कि एक संधारित्र की दूसरी प्लेट अगले संधारित्र की एक प्लेट से जुड़ी होती है।

श्रेणीक्रम में सभी संधारित्रों पर **आवेश समान** होता है।

$$q = q_1 = q_2 = q_3$$

समतुल्य धारिता के लिए

$$\boxed{\frac{1}{C} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3}}$$

श्रेणीक्रम में समतुल्य धारिता सबसे छोटी धारिता से भी कम होती है।

10. ओमीय तथा अन-ओमीय प्रतिरोध में अंतर कीजिए।

ओमीय प्रतिरोध	अन-ओमीय प्रतिरोध
ओम के नियम का पालन करता है।	ओम के नियम का पालन नहीं करता।
$V - I$ ग्राफ सीधी रेखा होता है।	$V - I$ ग्राफ वक्र होता है।
उदाहरण—धातु का स्थिर तापमान पर तार।	उदाहरण—डायोड, LED आदि।

---

11. एक संधारित्र 100 V पर 0.5 J ऊर्जा संचित करता है। धारिता ज्ञात कीजिए।

दिया है:

$$W = 0.5J, \quad V = 100V$$

सूत्र:

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

अतः

$$C = \frac{2W}{V^2}$$

$$C = \frac{2(0.5)}{100^2}$$

$$C = \frac{1}{10000}$$

$$\boxed{C = 1 \times 10^{-4}F}$$

अर्थात

$$\boxed{C = 100\mu F}$$

---

12. 8 Ω प्रतिरोध में 72 W शक्ति व्यय हो रही है। धारा ज्ञात कीजिए।

दिया है:

$$R = 8\Omega, \quad P = 72W$$

सूत्र:

$$P = I^2R$$

$$I = \sqrt{\frac{P}{R}}$$

$$I = \sqrt{\frac{72}{8}} = \sqrt{9}$$

$$\boxed{I = 3A}$$

---

13. ऐम्पियर का परिपथीय नियम लिखिए।

ऐम्पियर के परिपथीय नियम के अनुसार किसी बंद पथ के चारों ओर चुंबकीय क्षेत्र का रेखीय समाकलन उस पथ द्वारा घिरी कुल धारा के μ_0 गुना के बराबर होता है।

$$\boxed{\oint \vec{B} \cdot d\vec{l} = \mu_0 I}$$

14. लॉरेन्ज बल क्या है?

विद्युत एवं चुंबकीय क्षेत्र में गतिशील आवेशित कण पर लगने वाले कुल बल को **लॉरेन्ज बल** कहते हैं।

$$\boxed{\vec{F} = q(\vec{E} + \vec{v} \times \vec{B})}$$

केवल चुंबकीय क्षेत्र में:

$$F = qvB \sin\theta$$

---

15. फ्लेमिंग के बाएँ हाथ का नियम लिखिए।

बाएँ हाथ की तर्जनी, मध्यमा और अंगूठे को परस्पर लंबवत रखें।

- तर्जनी → चुंबकीय क्षेत्र की दिशा
- मध्यमा → धारा की दिशा
- अंगूठा → चालक पर लगने वाले बल/गति की दिशा बताता है।

---

16. क्यूरी तापमान क्या है?

वह तापमान जिसके ऊपर कोई **लौहचुंबकीय पदार्थ (ferromagnetic)** अपना लौहचुंबकीय गुण खोकर अनुचुंबकीय बन जाता है, **क्यूरी तापमान** कहलाता है।

---

17. प्रत्यावर्ती परिपथ में $V = 220V$, $R = 8\Omega$, $X_L = X_C = 6\Omega$ है। RMS वोल्टेज तथा प्रतिबाधा ज्ञात कीजिए।

दिया है:

$$V = 220V, \quad R = 8\Omega$$

चूँकि

$$X_L = X_C$$

इसलिए

$$X_L - X_C = 0$$

अतः प्रतिबाधा

$$Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2}$$

$$Z = \sqrt{8^2 + 0}$$

$$\boxed{Z = 8\Omega}$$

दिया हुआ 220 V प्रत्यावर्ती वोल्टेज RMS मान है।

$$\boxed{V_{rms} = 220V}$$

---

18. साइक्लोट्रॉन क्या है? इसकी दो परिसीमाएँ बताइए।

साइक्लोट्रॉन एक ऐसा उपकरण है जिसका उपयोग आवेशित कणों को उच्च ऊर्जा तक त्वरित करने के लिए किया जाता है।

परिसीमाएँ:

1. यह विद्युत उदासीन कणों को त्वरित नहीं कर सकता।
2. बहुत अधिक वेग पर सापेक्षिक प्रभाव के कारण इसकी कार्यक्षमता कम हो जाती है।

19. ट्रांसफॉर्मर में होने वाली ऊर्जा हानियाँ लिखिए।

ट्रांसफॉर्मर में मुख्य ऊर्जा हानियाँ हैं–

1. **ताम्र हानि (Copper loss)** – कुंडली के प्रतिरोध के कारण।
2. **भंवर धारा हानि (Eddy current loss)**।
3. **हिस्टैरिसिस हानि (Hysteresis loss)**।
4. **फ्लक्स रिसाव हानि (Flux leakage)**।

---

20. प्रेरक प्रतिघात से आप क्या समझते हैं?

AC परिपथ में प्रेरकत्व के कारण धारा के प्रवाह का जो विरोध होता है, उसे **प्रेरक प्रतिघात** कहते हैं।

इसे X_L से प्रदर्शित करते हैं।

$$\boxed{X_L = \omega L = 2\pi f L}$$

इसका मात्रक **ओम** (Ω) है।

---

21. पृथ्वी के चुंबकीय तत्वों से आप क्या समझते हैं?

पृथ्वी के किसी स्थान पर पृथ्वी के चुंबकीय क्षेत्र को निर्धारित करने वाली राशियों को **पृथ्वी के चुंबकीय तत्व** कहते हैं।

इसके तीन प्रमुख तत्व हैं–

1. **चुंबकीय दिक्पात (Declination)**
2. **चुंबकीय नति/डिप (Dip)**
3. **क्षैतिज घटक (Horizontal component)**

---

22. DC की तुलना में AC के कोई दो लाभ लिखिए।

AC के DC पर प्रमुख लाभ–

1. AC के वोल्टेज को ट्रांसफॉर्मर द्वारा आसानी से बढ़ाया या घटाया जा सकता है।
2. उच्च वोल्टेज पर AC को लंबी दूरी तक कम ऊर्जा हानि के साथ भेजा जा सकता है।

---

23. लेंज का नियम लिखिए। यह किस भौतिक राशि के संरक्षण पर आधारित है?

लेंज के नियम के अनुसार प्रेरित धारा की दिशा सदैव ऐसी होती है कि वह उस कारण का विरोध करती है जिसके कारण वह उत्पन्न हुई है।

लेंज का नियम **ऊर्जा के संरक्षण के नियम** पर आधारित है।

24. विद्युत-चुंबकीय तरंगों के कोई चार गुण लिखिए।

1. विद्युत-चुंबकीय तरंगें **अनुप्रस्थ तरंगें** होती हैं।
2. इन्हें संचरण के लिए किसी भौतिक माध्यम की आवश्यकता नहीं होती।
3. निर्वात में इनकी चाल

$$c = 3 \times 10^8 m/s$$

होती है।
4. विद्युत क्षेत्र और चुंबकीय क्षेत्र एक-दूसरे के तथा तरंग के संचरण की दिशा के लंबवत होते हैं।

---

25. विद्युत-चुंबकीय तरंग की आवृत्ति $3 \times 10^{10} Hz$ है। निर्वात में इसकी तरंगदैर्ध्य ज्ञात कीजिए।

दिया है:

$$f = 3 \times 10^{10} Hz$$

निर्वात में

$$c = 3 \times 10^8 m/s$$

सूत्र:

$$c = f\lambda$$

अतः

$$\lambda = \frac{c}{f}$$

$$\lambda = \frac{3 \times 10^8}{3 \times 10^{10}}$$

$$\boxed{\lambda = 10^{-2} m}$$

अर्थात

$$\boxed{\lambda = 1 cm}$$

दीर्घ उत्तरीय प्रश्न

26. विद्युत द्विध्रुव की विषुवतीय रेखा पर विद्युत क्षेत्र का व्यंजक व्युत्पन्न कीजिए तथा अक्षीय रेखा के विद्युत क्षेत्र से तुलना कीजिए।

मान लें $+q$ तथा $-q$ के दो आवेश $2a$ दूरी पर रखे हैं। विद्युत द्विध्रुव का आघूर्ण

$$p = q(2a)$$

है।

विषुवतीय रेखा पर केंद्र से r दूरी पर बिंदु P लें।

दोनों आवेशों से P की दूरी

$$R = \sqrt{r^2 + a^2}$$

होगी।

दोनों आवेशों के विद्युत क्षेत्रों के ऊर्ध्वाधर घटक आपस में निरस्त हो जाते हैं तथा क्षैतिज घटक जुड़ जाते हैं।

अतः परिणामी विद्युत क्षेत्र

$$E = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{2qa}{(r^2 + a^2)^{3/2}}$$

चूँकि

$$p = 2qa$$

अतः

$$\boxed{E_{eq} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{p}{(r^2 + a^2)^{3/2}}}$$

दूरस्थ बिंदु के लिए $r \gg a$,

$$\boxed{E_{eq} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{p}{r^3}}$$

अक्षीय रेखा पर

अक्षीय रेखा पर विद्युत क्षेत्र

$$\boxed{E_{ax} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{2pr}{(r^2 - a^2)^2}}$$

दूरस्थ बिंदु पर:

$$\boxed{E_{ax} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{2p}{r^3}}$$

अतः दूरस्थ बिंदु पर

$$\boxed{E_{ax} = 2E_{eq}}$$

अर्थात समान दूरी पर अक्षीय विद्युत क्षेत्र, विषुवतीय विद्युत क्षेत्र का **दोगुना** होता है और दोनों की दिशाएँ विपरीत होती हैं।

---

27. वान डी ग्राफ जनित्र की रचना एवं कार्यविधि समझाइए। इसके उपयोग लिखिए।

रचना

वान डी ग्राफ जनित्र में मुख्यतः निम्न भाग होते हैं—

- एक बड़ा खोखला धातु का गोला
- रबर/इन्सुलेटिंग बेल्ट
- दो पुली
- नुकीले धातु के कंघे
- उच्च विभव का स्रोत
- एक विद्युतरोधी स्तंभ

कार्यविधि

निचली पुली को मोटर द्वारा घुमाया जाता है, जिससे बेल्ट लगातार चलती है। निचला कंघा बेल्ट पर आवेश प्रदान करता है। बेल्ट इस आवेश को ऊपर ले जाती है।

ऊपरी कंघे द्वारा आवेश धातु के खोखले गोले में पहुँचाया जाता है। आवेश गोले की बाहरी सतह पर फैलता जाता है। लगातार प्रक्रिया से गोले का विभव बहुत अधिक हो जाता है।

उपयोग

1. आवेशित कणों को उच्च ऊर्जा देने में।
2. नाभिकीय भौतिकी के प्रयोगों में।
3. कृत्रिम नाभिकीय अभिक्रियाएँ कराने में।

---

28. किरचॉफ के नियम लिखिए तथा विद्युत परिपथों के विश्लेषण में उनका उपयोग समझाइए।

किरचॉफ के दो नियम हैं—

प्रथम नियम — संधि नियम

किसी विद्युत परिपथ की संधि पर आने वाली धाराओं का योग, संधि से बाहर जाने वाली धाराओं के योग के बराबर होता है।

$$\boxed{\sum I = 0}$$

यह **आवेश के संरक्षण के नियम** पर आधारित है।

द्वितीय नियम — लूप नियम

किसी बंद परिपथ में सभी विभवांतरों का बीजीय योग शून्य होता है।

$$\boxed{\sum V = 0}$$

या

$$\boxed{\sum E = \sum IR}$$

यह **ऊर्जा के संरक्षण के नियम** पर आधारित है।

परिपथ विश्लेषण में उपयोग

1. विभिन्न शाखाओं में धाराओं की दिशा मान लेते हैं।
2. प्रत्येक संधि पर प्रथम नियम लगाते हैं।
3. विभिन्न बंद लूपों में द्वितीय नियम लगाते हैं।
4. प्राप्त समीकरणों को हल करके अज्ञात धाराएँ एवं विभवांतर ज्ञात करते हैं।

29. विभवमापी की रचना, सिद्धांत एवं कार्यविधि का वर्णन कीजिए।

रचना

विभवमापी में एक लंबा समान मोटाई का प्रतिरोधी तार होता है। तार को एक लकड़ी के बोर्ड पर लगाया जाता है। इसके साथ बैटरी, कुंजी, रियोस्टेट तथा जॉकी जुड़े होते हैं।

सिद्धांत

समान तार में स्थिर धारा प्रवाहित होने पर तार के किसी भाग का विभवांतर उसकी लंबाई के समानुपाती होता है।

$$\boxed{V \propto l}$$

अतः

$$\boxed{V = kl}$$

जहाँ k विभव प्रवणता है।

कार्यविधि

जिस विभवांतर को ज्ञात करना है, उसे विभवमापी के तार से जोड़ा जाता है। जॉकी को तार पर विभिन्न स्थानों पर स्पर्श कराया जाता है।

जिस स्थान पर गैल्वेनोमीटर में **शून्य विक्षेप** प्राप्त होता है, वह संतुलन बिंदु कहलाता है।

यदि संतुलन लंबाई l है, तो

$$V = kl$$

विभवमापी का उपयोग सेल का EMF, दो सेल के EMF की तुलना तथा आंतरिक प्रतिरोध ज्ञात करने में किया जाता है।

---

30. एकसमान चुंबकीय क्षेत्र में रखी आयताकार धारावाही कुंडली पर लगने वाले बलाघूर्ण का व्यंजक व्युत्पन्न कीजिए। अधिकतम बलाघूर्ण का व्यंजक प्राप्त कीजिए।

मान लें N फेरों वाली एक आयताकार कुंडली में I धारा प्रवाहित हो रही है। कुंडली का क्षेत्रफल A तथा एकसमान चुंबकीय क्षेत्र B है।

यदि कुंडली के अभिलंब और चुंबकीय क्षेत्र के बीच कोण θ है, तो कुंडली पर लगने वाला बलाघूर्ण

$$\boxed{\tau = NIAB \sin\theta}$$

चूँकि चुंबकीय द्विध्रुव आघूर्ण

$$M = NIA$$

अतः

$$\boxed{\tau = MB \sin\theta}$$

अधिकतम बलाघूर्ण

बलाघूर्ण अधिकतम तब होगा जब

$$\sin\theta = 1$$

अर्थात

$$\theta = 90^\circ$$

इसलिए

$$\boxed{\tau_{\max} = NIAB}$$

या

$$\boxed{\tau_{\max} = MB}$$

अतः आयताकार धारावाही कुंडली पर अधिकतम बलाघूर्ण $NIAB$ होता है।