

अर्द्धवार्षिक परीक्षा 2021-22

कक्षा - द्वादश
विषय : भौतिक विज्ञान

निर्धारित समय : 3:15 घण्टे

पूर्णांक : 70

सामान्य निर्देश :

1. प्रत्येक प्रश्नों के उत्तर खण्डों के क्रमानुसार ही करें।
2. कृपया जांच लें प्रश्न पत्र में प्रश्नों की कुल संख्या 09 तथा मुद्रित पृष्ठों की संख्या 08 है।
3. कृपया प्रश्न का उत्तर लिखना शुरू करने से पहले प्रश्न का क्रमांक अवश्य लिखें।
4. घण्टी का प्रथम संकेत प्रश्न पत्रों के वितरण एवं प्रश्न पत्र को पढ़ने के लिए है।
5. 15 मिनट के पश्चात घण्टी के द्वितीय संकेत पर प्रश्न पत्र हल करना प्रारम्भ करें।

General Instructions :

- (i) All questions are compulsory. This question paper has five sections.
- (ii) Section 'A' is of MCQ and each question carries 1 mark.
- (iii) Section 'B' is of very short answer type questions and each question carries one mark.
- (iv) Section 'C' is of short answer I-type and each question carries 2 marks.
- (v) Section 'D' is of short answer II type and each questions carries 3 marks.
- (vi) Section 'E' is of long answer type, each question carries 5 marks.

खण्ड-क

1. विशेषतः प्रतिरोध का मात्रक है—
1. ओम मीटर 2. ओम/मीटर
3. ओम⁻¹ मीटर⁻¹ 4. ओम⁻¹ मीटर

- ख. एक बैटरी का विद्युत वाहक बल 5 वोल्ट है तथा आन्तरिक प्रतिरोध 2Ω है जब इसे एक बाह्य प्रतिरोध से जोड़ा जाता है तो धारा 0.4A है तो बैटरी का टर्मिनल विभवान्तर होगा। (1)
1. 5 वोल्ट 2. 5.8 वोल्ट 3. 4.6 वोल्ट 4. 4.2 वोल्ट
- ग. $\frac{\mu_0}{\sqrt{\epsilon_0}}$ का मात्रक है— (1)
1. न्यूटन/कूलाम 2. ओम 3. हेनरी 4. फ़ैरेड
- घ. यदि L व R स्वप्रेरण गुणांक तथा प्रतिरोध को व्यक्त करते हैं तो L/R की विमा होगी। (1)
(i) $[M^{\circ}L^{\circ}T^{-1}]$ (ii) $[M^{\circ}LT]$ (iii) $[M^{\circ}L^{\circ}T^1]$ (iv) $[MLT^{-1}]$
- ङ. प्रत्यावर्ती धारा परिपथ में धारा का शिखर मान $5\sqrt{2}$ एम्पियर है धारा का वर्ग-माध्य-मूल मान होगा— (1)
1. 5 एम्पियर 2. 10 एम्पियर
3. 20 एम्पियर 4. 50 एम्पियर
- च. एक उत्तल लेंस जिसकी फोकस दूरी f_1 है। इस लेंस के सम्पर्क में एक अवतल लेंस रखा है। जिस की फोकस दूरी f_2 है यदि संयुक्त लेंस उत्तल लेंस की भांति व्यवहार करता है तो — (1)
1. $f_1 > f_2$ (ii) $f_1 = f_2$ (iii) $f_1 < f_2$ (iv) $f_1 > 2f_2$

SECTION-A

1. (a) The unit of the specific resistance is (1)
(i) ohm.m (ii) ohm/m
(iii) ohm⁻¹.m⁻¹ (iv) ohm⁻¹.m
- (b) A battery of emf 5V and internal resistance 2.0Ω is connected to an external resistance. If the current in the circuits is 0.4A, the terminal potential of the battery is : (1)
(i) 5V (ii) 5.8V (iii) 4.6V (iv) 4.2V
- (c) Unit of $\frac{\mu_0}{\sqrt{\epsilon_0}}$ is: (1)
(i) N/C (ii) ohm (iii) henry (iv) farad
- (d) If L and R represent inductance and resistance respectively then the dimensions of L/R will be : (1)
(i) $[M^{\circ}L^{\circ}T^{-1}]$ (ii) $[M^{\circ}LT]$ (iii) $[M^{\circ}L^{\circ}T^1]$ (iv) $[MLT^{-1}]$
- (e) The peak value of an Alternating current is $5\sqrt{2}$ A. The root-mean-square value of the current is : (1)
(i) 5A (ii) 10A (iii) 20A (iv) 50A

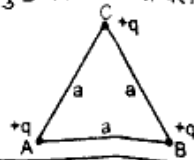
- (f) A convex lens of focal length f_1 is placed in contact of a concave lens of focal length f_2 . The lens combination will behave as a convex lens if: (1)
- (i) $f_1 > f_2$ (ii) $f_1 = f_2$ (iii) $f_1 < f_2$ (iv) $f_1 > 2f_2$

खण्ड-ब (SECTION-B)

2. क. एक चालक तार का प्रतिरोध 3Ω है यदि इसे खींचकर इसकी लम्बाई प्रारम्भिक लम्बाई की तीन गुनी कर दें तो नए तार का प्रतिरोध कितना होगा। (1)
- ख. ओम का नियम लिखिए। (1)
- ग. निर्वात में संचरित विद्युत चुम्बकीय तरंग में चुम्बकीय क्षेत्र की तीव्रता का आयाम (B_0) 510 नैनो टेसला है वैद्युत क्षेत्र की तीव्रता का आयाम क्या होगा। (1)
- घ. विद्युत चुम्बकीय तरंग का श्रोत क्या है। (1)
- ङ. वैद्युत क्षेत्र की तीव्रता (E) तथा वैद्युत विभवान्तर ($V_A - V_B$) में सम्बन्ध लिखिए। (1)
- च. लेंस की क्षमता निम्न में से किसमें अधिक होती है। (1)
- (a) वायु में (b) जल में
2. (a) The resistance of a wire is 3Ω if it is stretched 3 times of its initial length, What will be the resistance of new wire. (1)
- (b) Write the statement of ohm's law. (1)
- (c) The amplitude (B_0) of magnetic field of a electromagnetic wave in vacuum is 510 nano Tesla. What is the amplitude of electric field. (1)
- (d) What is the source of electromagnetic waves. (1)
- (e) Write the relation between intensity of electric field (E) and Potential Difference ($V_A - V_B$). (1)
- (f) In which of the following the power of a lens will be large (a) In air (b) In Water. (1)

खण्ड-स (SECTION-C)

3. क. चित्र में बिन्दु B पर परिणामी बल ज्ञात कीजिए। (2)



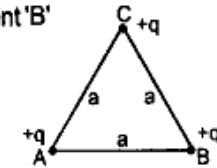
(3)

- ख. वैद्युत द्विध्रुव एवं वैद्युत द्विध्रुव आघूर्ण को परिभाषित कीजिए। इसका S.I. पद्धति में मात्रक लिखिए। (2)
- ग. दो संयुक्त लेंसों की क्षमताएं क्रमशः $+3D$ तथा $-5D$ है। लेंस युग्म की फोकस दूरी एवं प्रकृति बताइए। (2)
- घ. गौस की प्रमेय का वर्णन कीजिए तथा अनन्त लम्बाई के सीधे धारावाही चालक के निकट वैद्युत क्षेत्र की तीव्रता का सूत्र लिखिए। (2)

अथवा

$6 \times 10^{-4}T$ के एक समान चुम्बकीय क्षेत्र के लम्बवत एक इलेक्ट्रॉन $3 \times 10^7 m/s$ की चाल से प्रवेश करता है। इस इलेक्ट्रॉन के पथ की त्रिज्या ज्ञात कीजिए।

3. (a) Find the Net force at point 'B' (2)



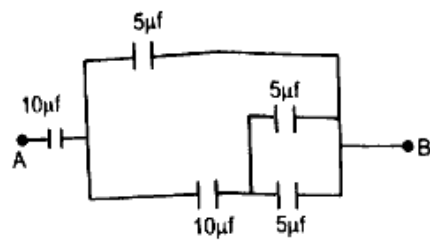
- (b) What do you understand by electric dipole and electric dipole moment? Write its Unit. (2)
- (c) Two lenses of power $+3D$ and $-5D$ are combined to form of lens combination. Determine the focal length of this combination. State whether the combination will be convergent and divergent. (2)
- (d) Write Gauss' Theorem of electrostatics. Write an intensity of electric field near uniformly charged straight wire of infinite length. (2)

OR

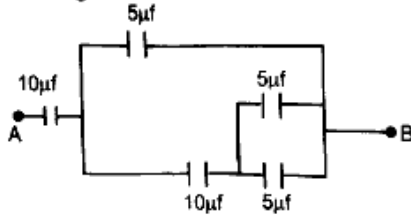
Find the radius of path of an electron moving with velocity $3 \times 10^7 m/s$ in a perpendicular direction to a magnetic field of $6 \times 10^{-4}T$.

खण्ड-घ (SECTION-D)

4. क. वैद्युत द्विध्रुव की अक्षीय स्थिति में वैद्युत विभव के सूत्र का निगमन कीजिए। (3)
- ख. निम्न चित्र में बिन्दु A व B के बीच की तुल्य धारिता ज्ञात कीजिए। (3)



- ग. सम्पर्क में रखे दो पतले लेंसों की संयुक्त फोकस दूरी का निगमन कीजिए। (3)
- घ. विद्युत परिपथ सम्बन्धित किरचॉफ के नियमों का वर्णन कीजिए। (3)
- ङ. किसी परिपथ में प्रेरकत्व L, संधारित्र C तथा प्रतिरोध R श्रेणी क्रम में लगे हैं। परिपथ की प्रतिबाधा के सूत्र का निगमन कीजिए। (3)
4. (a) Derive the formula for electrostatics potential at a point on the axis of an electric dipole. (3)
- (b) Find the equivalent capacitance between point 'A' and 'B' in the following combination. (3)

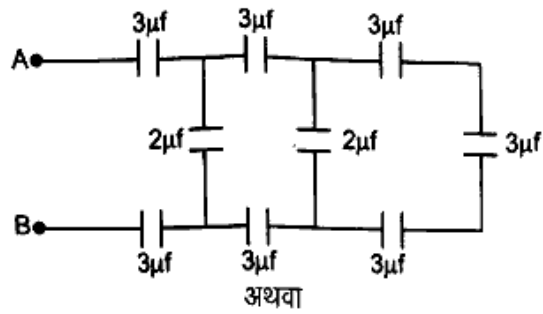


- (c) Derive the formula for the combined focal length of two thin lenses kept in contact. (3)
- (d) State Kirchoff's law for electrical circuits giving necessary circuit diagram. (3)
- (e) Inductance 'L', Capacitance 'C' and resistance 'R' are joined in series with a A.C. sources. Find the formula of Impedence. (3)
5. क. निम्न का वर्णन कीजिए। (3)
1. प्रतिरोध 2. वैद्युत विभव 3. चुम्बकीय क्षेत्र
- ख. अनुगमन वेग किसे कहते हैं? इसके आधार पर ओम के नियम का निगमन कीजिए। (3)
- ग. ट्रान्सफार्मर की रचना एवं कार्य विधि का वर्णन कीजिए। (3)
- अथवा
- स्वप्रेरण गुणांक की परिभाषा दीजिए। लम्बी परनालिका के स्वप्रेरण गुणांक के सूत्र का निगमन कीजिए।

- घ. चुम्बकीय फ्लक्स की परिभाषा दीजिए। 5 हेनरी की प्रेरण कुण्डली में 0.1 से. में वैद्युत धारा 5 एम्पियर से 12 एम्पियर तक परिवर्तित होती है। कुण्डली में प्रेरित विद्युत वाहक बल कितना होगा। (3)
- ङ. बायो सेवर्ट के नियम का वर्णन उपयुक्त चित्र की सहायता से कीजिए। (3)
5. (a) Describe the following : (3)
- (i) Resistance (ii) Electric Potential (iii) Magnetic field
- (b) What is drift velocity. Prove that Ohm's law on the basis of drift velocity. <https://www.upboardonline.com> (3)
- (c) Describe the construction and working of transformer. (3)
- OR
- Define coefficient of self induction. Find the expression of self induction of a long current carrying solenoid.
- (d) Define Magnetic flux. The current in an inductance of 5 henry becomes 7 A, to 12A, in 0.1 Sec. How much induced electromotive force will be induced. (3)
- (e) State Biot-Savart law with the suitable diagram. (3)

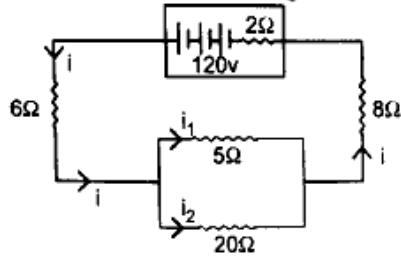
खण्ड-ड (SECTION-E)

6. गोलीय पृष्ठ पर प्रकाश के अपवर्तन का सूत्र लिखिए तथा इसकी सहायता से पतले लेंसे की फोकस दूरी के सूत्र $\frac{1}{f} = (n-1) \left(\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2} \right)$ का निगमन कीजिए। (5)
- अथवा
- आन्तरिक प्रतिरोध किसे कहते हैं। आन्तरिक प्रतिरोध को प्रमाणित करने वाले कारकों का वर्णन कीजिए तथा सिद्ध कीजिए कि $E = V + ir$ (5)
6. Write the formula for refraction at a spherical surface, and with the help of this, derive the relation $\frac{1}{f} = (n-1) \left(\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2} \right)$ for a thin lens. (5)
- OR
- What do you understand by internal resistance of a cell? What parameters does the internal resistance of a cell depend upon? Prove that $E = V + ir$. (5)
7. दिए गए चित्र में बिन्दु A व B के बीच की तुल्य धारिता ज्ञात कीजिए। यदि बिन्दु A व B के बीच 100V का विभवान्तर लगाया जाय तो A के निकटतम संधारित्र में संचित आवेश की गणना कीजिए। (5)

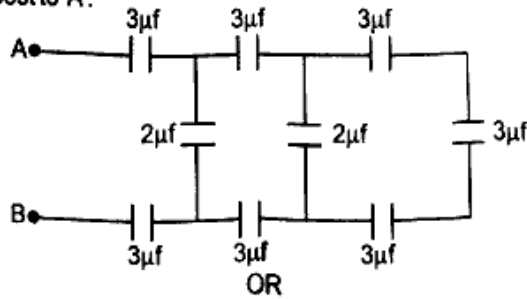


अथवा

दिए गए परिपथ में चार प्रतिरोध जुड़े हैं। जिनके मान क्रमशः 6Ω , 5Ω , 20Ω व 8Ω है। इन प्रतिरोधों में बहने वाली धारा ज्ञात कीजिए जबकि परिपथ में $120V$ व 2Ω आन्तरिक प्रतिरोध की बैटरी जुड़ी है। (5)

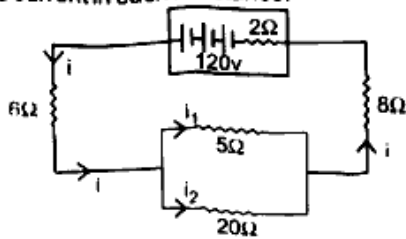


7. Calculate the equivalent capacitance between the point 'A' and 'B' in the adjoining circuit. $100V$ potential difference is established between 'A' and 'B' then what will be the charge on the capacitor closest to 'A'. (5)



OR

A battery of emf $120V$ and internal resistance 2Ω is connected to a circuit formed by four resistance of 6Ω , 5Ω , 2Ω and 8Ω as shown. What is the current in each resistance. (5)



8. व्हीट स्टोन सेतु का सचित्र वर्णन कीजिए तथा इसकी सन्तुलन अवस्था का भी वर्णन कीजिए। (5)

अथवा

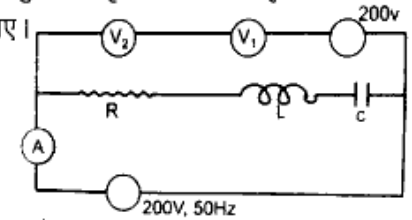
सम्पर्क में रखे दो पतले लेंसों की संयुक्त फोकस दूरी के सूत्र का निगमन कीजिए। (5)

8. Draw the circuit diagram of a Wheatstone bridge and find the expression for the balance condition. (5)

OR

Derive the formula for the combined focal length of two thin lenses kept in contact. (5)

9. दिए गए चित्र में परिपथ की अनुनाद आवृत्ति श्रोत की आवृत्ति के बराबर है तो निम्न में पाठ्यांक ज्ञात कीजिए।

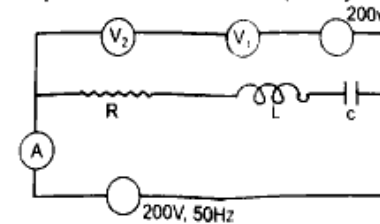


क. वोल्टमीटर (V_1) ख. वोल्टमीटर (V_2) ग. अमीटर (A)

अथवा

वैद्युत द्विध्रुव की निरक्षीय स्थिति में वैद्युत क्षेत्र की तीव्रता के सूत्र का निगमन कीजिए। (5)

9. According to the given figure showing L-C-R circuit the frequency of source is equal to the resonant frequency. Find the reading of: (5)



(a) Volt meter (V_1) (b) Voltmeter (V_2)
(c) Ammeter (A)

OR

Derive an expression for the electric field intensity due to an electric dipole at a part on its perpendicular bisector of the dipole. (5)