BPHCT-133

सत्रीय कार्य पुस्तिका

स्नातक उपाधि कार्यक्रम
(बी.एससी.जी.)

विद्युत् और चुंबकत्व

1 जनवरी, 2023 से 31 दिसंबर, 2023 तक वैध

इग्नू
जन-जन का
विश्वविद्यालय

विज्ञान विद्यापीठ
इन्दिरा गांधी राष्ट्रीय मुक्त विश्वविद्यालय
मैदानगढ़ी, नई दिल्ली–110068
(2023)

प्रिय विद्यार्थी,

आपके नामांकन के बाद हमने आपको स्नातक उपाधि कार्यक्रम की कार्यक्रम दर्शिका भेजी थी। उसमें सत्रीय कार्य से संबंधित जो भाग है, उसे कृपया पढ़ लें। जैसा कि आप जानते हैं, सतत मूल्यांकन के लिए 30% अंक निर्धारित किये गये हैं। इसके लिए आपको इस पाठ्यक्रम का **एक सत्रीय कार्य** हल करना होगा। यह सत्रीय कार्य इस पुस्तिका में शामिल है और इसमें दो भाग हैं, भाग क और भाग ख। दोनों भागों के कुल अंक 100 हैं। सत्रीय कार्य में उत्तीर्ण होने के लिए आपको 35% अंक चाहिए।

सत्रीय कार्य से संबंधित निर्देश

सत्रीय कार्य के प्रश्नों के उत्तर लिखने से पहले, निम्नलिखित निर्देशों को ध्यान से पढ़ें।

1) अपनी TMA उत्तर पुस्तिका के पहले पृष्ठ पर सबसे ऊपर निम्नलिखित प्रारूप के अनुसार विवरण लिखें।

नामांकन संख्या : ....

नाम : ....

पता : ....

....

....

पाठ्यक्रम कोड : ....

पाठ्यक्रम शीर्षक : ....

सत्रीय कार्य कोड : ....

अध्ययन केंद्र : .... दिनांक : ....

कार्य के सही और शीघ्र मूल्यांकन के लिए दिये गए प्रारूप का सही अनुसरण करें।

2) अपने उत्तर लिखने के लिए फुलस्कैप कागज़ का इस्तेमाल करें, जो बहुत पतला न हो।

3) प्रत्येक कागज़ पर बायें, ऊपर और नीचे 4 cm जगह छोड़ें।

4) आपके उत्तर सटीक और अपने शब्दों में होने चाहिए।

5) इस सत्रीय कार्य के भाग क और भाग ख हल करें, और **भाग क और भाग ख सहित संपूर्ण सत्रीय कार्य को वैध तिथि के भीतर अपने अध्ययन केंद्र में जमा कर दें।**

6) आपको अपनी सत्रीय कार्य उत्तर पुस्तिका दिए गए समय के भीतर जमा करनी है। **वैध तिथि के बाद** सत्रीय कार्य उत्तर पुस्तिका नहीं ली जायेगी।

हमारा सुझाव है कि आप अपने सत्रीय कार्य की एक प्रति अपने पास सुरक्षित रखें।

7) यह सत्रीय कार्य **01 जनवरी, 2023 से 31 दिसंबर, 2023 तक वैध** है। यदि आप इस सत्रीय कार्य में उत्तीर्ण नहीं हो पाते या इसे 31 दिसंबर, 2023 से पहले जमा नहीं कर पाते तो फिर आपको **2024** का सत्रीय कार्य करना होगा और कार्यक्रम दर्शिका में दिए गए निर्देशों के अनुसार इसे जमा करना होगा।

8) यदि आप इस सत्रीय कार्य को जमा नहीं करेंगे तो **आप इस पाठ्यक्रम का सत्रांत परीक्षा फार्म जमा नहीं कर सकेंगे।** किसी भी पूछताछ के लिए आप कृपया संपर्क करें : srjha@ignou.ac.in।

हमारी शुभकामनाएं आपके साथ हैं।

अध्यापक जांच सत्रीय कार्य
विद्युत् और चुंबकत्व

पाठ्यक्रम कोड : BPHCT-133
सत्रीय कार्य कोड : BPHCT-133/TMA/2023
अधिकतम अंक : 100

नोट : सभी प्रश्न हल करें। प्रत्येक प्रश्न के अंक उसके सामने दिए गए हैं।

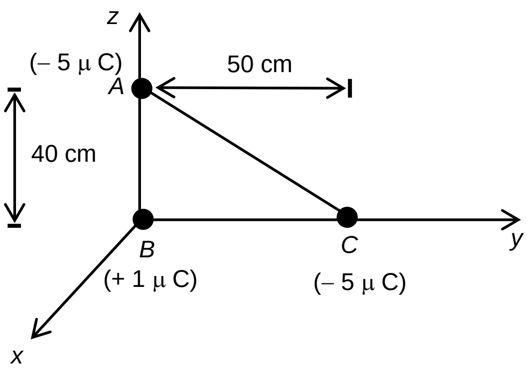
भाग क

1. क) अदिश क्षेत्र $\phi(x,y,z) = 5xy - 3y^2z^3$ के लिए बिंदु (0, 1, –1) पर $\hat{\mathbf{i}} + \hat{\mathbf{j}} + \hat{\mathbf{k}}$ की दिशा में दिक्-अवकलज प्राप्त करें। (5)

   ख) बल $\vec{F} = 4y^3z^3\hat{i} - 2x^2yz^3\hat{j} + 3xy^2z^3\hat{k}$ द्वारा एक कण को समीकरण $x = t\,;\, y = t\,;\, z = t$ द्वारा परिभाषित पथ के अनुदिश बिंदु $t = 0$ से बिंदु $t = 1$ तक ले जाने में किया गया कार्य परिकलित करें। (10)

   ग) एक गोले का केंद्र मूल बिंदु पर है और उसकी त्रिज्या 8 इकाई है। डाइवर्जेन्स प्रमेय का प्रयोग करते हुए इसकी सतह पर $\iint \vec{\mathbf{A}}\,.\hat{\mathbf{n}}\,dS$ का मान प्राप्त करें जहां $\vec{\mathbf{A}} = 2x\cos^2 y\,\hat{\mathbf{i}} + xz\,\hat{\mathbf{j}} + 2z\sin^2 y\,\hat{\mathbf{k}}$ है। (10)

2. क) निम्नलिखित चित्र में दिखाए गए आवेशित कण A पर आवेशित कणों B और C के कारण आरोपित स्थिर वैद्युत् बल तथा विद्युत् क्षेत्र निर्धारित करें। इन कणों पर स्थित आवेशों के मान चित्र में दिखाए गए हैं। आप अपना उत्तर एकक सदिश निरुपण तथा परिमाण दोनों पदों में लिखें। (10)



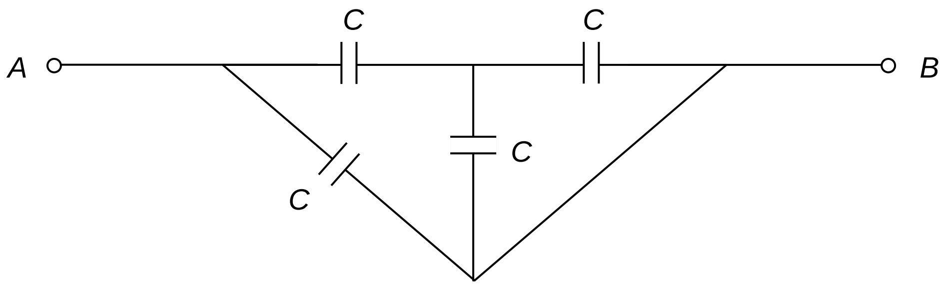
   ख) चित्रों की मदद से समझाएं कि गोलीय तथा बेलनी सममिति वाले आवेश वितरणों का क्या अर्थ है। त्रिज्या R वाले एक खोखले धात्विक गोले का, जिस पर आयतन आवेश घनत्व ρ है, गोले के भीतर एक बिंदु पर विद्युत् क्षेत्र प्राप्त करें। (8+2)

   ग) 4C और – 2C आवेश वाले दो आवेशित कणों को 1 m लम्बे एक सीधे तार पर रखा गया है। आवेशों को जोड़ने वाली रेखा पर वह बिंदु निर्धारित करें जिस पर निकाय का विद्युत् विभव शून्य हो। (5)

भाग ख

3. क) परावैद्युत पदार्थ के ध्रुवण से आप क्या समझते हैं? सिद्ध करें कि जब किसी संधारित्र की प्लेटों के बीच परावैद्युत पदार्थ भर दिया जाता है तो उसकी धारिता का मान K गुना बढ़ जाता है जहां K पदार्थ का परावैद्युतांक है। (5+10)

ख) नीचे चित्र में दिखाए गए संधारित्र समूह के लिए बिन्दुओं A तथा B के बीच तुल्य धारिता का मान निर्धारित करें : (5)



ग) 1.5 V बैटरी द्वारा आवेशित करने के फलस्वरूप किसी संधारित्र की ऊर्जा का मान 4.0 μJ है। यदि इस संधारित्र को 6.0 V बैटरी द्वारा आवेशित किया जाए तो इसकी ऊर्जा का मान परिकलित करें। (5)

4. क) सिद्ध करें कि किसी स्वेच्छ आयतन में परिबद्ध आवेश की मात्रा में परिवर्तन के संगत परिबद्ध आयतन की सतह से अंदर की ओर अथवा बाहर की ओर आवेश का एक नेट प्रवाह होता है। (10)

ख) एक क्षैतिज, सीधा तार, जिसमें पश्चिम से पूर्व दिशा में 12.0 A धारा प्रवाहित हो रही है, पृथ्वी के चुंबकीय क्षेत्र **B** में रखा है। इस स्थान पर **B** पृथ्वी की सतह के समांतर है। **B** का परिमाण तथा इसकी दिशा क्रमशः 0.04 mT तथा उत्तर की ओर है। तार की 1 m लंबाई पर लगने वाला चुंबकीय बल परिकलित करें। यदि तार की इस लंबाई का द्रव्यमान 50 g है तो तार में प्रवाहित धारा का वह मान परिकलित करें जिसके कारण उत्पन्न चुंबकीय बल, तार के भार को संतुलित कर सके। (5+5)

ग) मुक्त आकाश में मैक्सवेल समीकरणों का प्रयोग करके चुंबकीय क्षेत्र सदिश के लिए तरंग समीकरण व्युत्पन्न करें। (5)

****