S.C.No.—2104104

B. Sc. (Medical/Non-Medical/Comp. Sc./ Actuarial Sc.) EXAMINATION, 2023

(First Semester)

(For Main/Re-appear) (2021 & 2022 Batch)

ELECTROSTATICS AND MAGNETISM

20UPHY102

Time : 3 Hours *Maximum Marks : 40*

Note : Attempt *Five* questions in all, selecting *one* question from each Unit. Q. No. **1** is compulsory. All questions carry equal marks.

प्रत्येक इकाई से **एक** प्रश्न चुनते हुए, कुल **पाँच** प्रश्नों के उत्तर दीजिए । प्रश्न संख्या **1** अनिवार्य है । सभी प्रश्नों के अंक समान हैं ।

1. (a) What is the value of $\nabla \cdot \vec{r}$? Given $\vec{r} = x\hat{i} + y\hat{j} + z\hat{k}$. 1

https://www.cbluonline.com

$\nabla \cdot \vec{r}$ का मान क्या है ? दिया गया है $\vec{r} = x\hat{i} + y\hat{j} + z\hat{k}$ ।

(b) Define electric flux. Write its SI unit. 1

विद्युत प्रवाह को परिभाषित कीजिए । इसका SI मात्रक लिखिए ।

(c) What will be effect on capacitance of parallel plate capacitor if it is filled with dielectric of dielectric constant 6 ? 1

समान्तर प्लेट संधारित्र को 6 परावैद्युतांक के परावैद्युत से भरने पर उसकी धारिता पर क्या प्रभाव पड़ेगा ?

(d) Find the dot product of $\vec{A} = 3\hat{j}$ and $\vec{B} = 2\hat{k}$. 1

$\vec{A} = 3\hat{j}$ और $\vec{B} = 2\hat{k}$ के डॉट गुणन को ज्ञात कीजिए ।

(e) State Curie law. 1

क्यूरी नियम का उल्लेख कीजिए ।

(f) The magnetic permeability of a magnetic material is less than 1. Name the type of magnetic material. 1

https://www.cbluonline.com

किसी चुंबकीय पदार्थ की चुंबकीय पारगम्यता 1 से कम है । चुंबकीय पदार्थ के प्रकार का नाम बताइए ।

(g) Define Polarisation. 1

ध्रुवीकरण को परिभाषित कीजिए ।

(h) Draw a graph showing variation of electric field intensity $(\vec{E})$ with distance $(\vec{r})$ from centre of uniformly charged spherical shell. 1

समान रूप से आवेशित गोलीय खोल के केंद्र से दूरी $(\vec{r})$ के साथ विद्युत क्षेत्र की तीव्रता $(\vec{E})$ की भिन्नता दिखाने वाला एक ग्राफ बनाइए।

Unit I

इकाई I

2. What do you mean by Curl of a vector field ? Find an expression of Curl of a vector field in Cartesian co-ordinates. 8

https://www.cbluonline.com

सदिश क्षेत्र के कर्ल से आप क्या समझते हैं ? कार्तीय निर्देशांक में एक सदिश क्षेत्र के कर्ल की अभिव्यक्ति प्राप्त कीजिए ।

3. State and prove Gauss-divergence theorem. 8

गॉस-डाइवर्जेंस प्रमेय को बताइए और सिद्ध कीजिए।

Unit II

इकाई II

4. Derive an expression for electric potential due to uniformly charged solid sphere and hence field electric field inside it. 8

एकसमान आवेशित ठोस गोले के कारण विद्युत विभव के लिए व्यंजक व्युत्पन्न कीजिए और इस प्रकार इसके भीतर उत्पन्न विद्युत क्षेत्र ज्ञात कीजिए।

5. State Gauss law in electrostatic and hence find electric field due to infinite line of charge. 8

स्थिरवैद्युत में गाउस नियम का उल्लेख कीजिए और इस प्रकार अनंत आवेश रेखा के कारण विद्युत क्षेत्र ज्ञात कीजिए ।

https://www.cbluonline.com

Unit III
इकाई III

6. (a) Derive an expression for energy stored per unit volume in electrostatic field. 6

स्थिरवैद्युत क्षेत्र में प्रति इकाई आयतन में संचित ऊर्जा के लिए व्यंजक व्युत्पन्न कीजिए ।

(b) Find capacitance of an isolated sphere of radius 10 km. 2

10 किमी त्रिज्या के एक पृथक् गोले की धारिता ज्ञात कीजिए ।

7. Derive an expression for capacitance of a cylindrical capacitor. On what factors does it depend ? 8

वेलनाकार संधारित्र की धारिता के लिए व्यंजक व्युत्पन्न कीजिए । यह किन कारकों पर निर्भर करता है ?

Unit IV
इकाई IV

8. Derive an expression for magnetic field at centre of a circular coil of radius r carrying current I. 8

https://www.cbluonline.com

I धारा प्रवाहित करने वाली r त्रिज्या की एक वृत्ताकार कुंडली के केंद्र में चुंबकीय क्षेत्र के लिए व्यंजक व्युत्पन्न कीजिए ।

9. (a) What is physical significance of Gauss law in magnetism ? 2

चुम्बकत्व में गॉस नियम का भौतिक महत्त्व क्या है ?

(b) Derive the relation between magnetic susceptibility (χ_m) and relative magnetic permeability (μ_r). 5

चुंबकीय संवेदनशीलता (χ_m) और सापेक्ष चुंबकीय पारगम्यता (μ_r) के बीच संबंध व्युत्पन्न कीजिए।

(c) What is the value of Curl of magnetic field ? 1

चुंबकीय क्षेत्र के कर्ल का मान क्या है ?

https://www.cbluonline.com