https://universitynews.in/

Roll No. ....

ED–2644

B. Sc./B. Sc. B. Ed. (Part I) EXAMINATION, 2021

PHYSICS

Paper Second

(Electricity, Magnetism and Electromagnetic Theory)

Time : Three Hours

Maximum Marks : 50

https://universitynews.in

नोट : सभी पाँच प्रश्नों के उत्तर दीजिए। प्रत्येक इकाई से एक प्रश्न करना अनिवार्य है। सभी प्रश्नों के अंक समान हैं।

Attempt all the *five* questions. *One* question from each Unit is compulsory. All questions carry equal marks.

इकाई—1

(UNIT—1)

1. (अ) किसी अदिश क्षेत्र के ग्रेडिएण्ट से क्या तात्पर्य है ? इसका सूत्र व्युत्पन्न कीजिए। 5

What do you mean by gradient of a scalar field ? Derive formula for it.

(ब) गॉस का डाइवर्जेन्स प्रमेय लिखिए तथा सिद्ध कीजिए। 5

Write Gauss's divergence theorem and prove it.

https://universitynews.in/

https://universitynews.in/

अथवा

(*Or*)

(अ) किसी स्थिति सदिश $\vec{r} = x\hat{i} + y\hat{j} + z\hat{k}$ हेतु सिद्ध कीजिए : 5

(i) $\text{div}\,\vec{r} = 3$

(ii) $\text{curl}\,(r^n\,\vec{r}) = 0$

(iii) $\text{div}\,(\text{grad}\,r^n) = n\,(n+1)\,r^{n-2}$

For position vector $\vec{r} = x\hat{i} + y\hat{j} + z\hat{k}$, show that :

(i) $\text{div}\,\vec{r} = 3$

(ii) $\text{curl}\,(r^n\,\vec{r}) = 0$

(iii) $\text{div}\,(\text{grad}\,r^n) = n\,(n+1)\,r^{n-2}$

(ब) नार्टन का प्रमेय लिखिए तथा उसे सिद्ध कीजिए। 5

State and prove Nortan theorem.

https://universitynews.in

इकाई—2

(UNIT—2)

2. (अ) विद्युत क्षेत्र में स्थित द्विध्रुव की स्थितिज ऊर्जा का मान प्राप्त कीजिए। स्थायी सन्तुलन की स्थिति, मानक स्थिति तथा अस्थायी सन्तुलन की स्थिति समझाइए। 5

Find the value of potential energy of an electric dipole in an electric field. Explain stable equilibrium state, standard state and unstable equilibrium state.

https://universitynews.in/

https://universitynews.in/

(ब) X-अक्ष पर अनन्त आवेश प्रत्येक q कूलॉम, क्रमशः $x = 1, 2, 4, 8, ...$ मीटर पर रखे हैं। $x = 0$ पर विद्युत क्षेत्र की गणना कीजिए। 5

Infinite charges, each q coulomb are placed on X-axis at $x = 1, 2, 4, 8, ...$ metre respectively. Calculate the electric field at $x = 0$.

अथवा

(*Or*)

एक समरूप आवेशित गोले के अन्दर, बाहर एवं सतह पर स्थित बिन्दुओं पर विद्युत क्षेत्र की तीव्रता की गणना गॉस प्रमेय की सहायता से कीजिए तथा परिणामों का ग्राफीय निरूपण कीजिए। 10

Using Gauss's theorem, calculate the intensity of electric field due to an uniformly charged sphere at a print inside, outside and on the surface and represent the result graphically.

इकाई—3

(UNIT—3)

3. (अ) किसी प्रतिरोध तथा प्रेरकत्व युक्त परिपथ में धारा की वृद्धि के लिए समीकरण प्राप्त कीजिए। समय नियतांक की व्याख्या कीजिए। दर्शाइए कि धारा वृद्धि की दर $\frac{R}{L}(I_0 - I)$ से व्यक्त की जाती है। 6

Find the equation for the growth of current in a circuit containing a resistance and inductance. Explain the time constant, show that the rate of growth of current is given by :

$$\frac{R}{L}(I_0 - I)$$

P. T. O.

https://universitynews.in/

https://universitynews.in/

(ब) प्रत्यावर्ती धारा परिपथ में औसत व्यय शक्ति के लिए व्यंजक व्युत्पन्न कीजिए। 4

Derive an expression for average power consumed in an A. C. circuit.

अथवा

(*Or*)

(अ) LCR परिपथ में डी. सी. स्रोत जोड़ने पर संधारित्र के आवेशन के लिए एक व्यंजक निगमित कीजिए। 6

Derive an expression for charging of a condenser in a LCR circuit connected to a d.c. source.

(ब) निम्नलिखित पर संक्षिप्त टिप्पणियाँ लिखिए : 4

(i) ध्रुवण सदिश $\vec{P}$

(ii) विस्थापन सदिश $\vec{D}$

Write short notes on the following :

(i) Polarization vector $\vec{P}$

(ii) Displacement vector $\vec{D}$

इकाई—4

(UNIT—4)

4. (अ) सिद्ध कीजिए : 5

$$\vec{J}_{bound} = \text{curl}\,\vec{M}$$

जहाँ संकेतों के अर्थ सामान्य है।

Show that :

$$\vec{J}_{bound} = \text{curl}\,\vec{M}$$

https://universitynews.in/

where all symbols have their usual meaning.

(ब) निम्नलिखित पदों को परिभाषित कीजिए : 5

(i) चुम्बकनशीलता

(ii) चुम्बकीय प्रवृत्ति

(iii) चुम्बकीय डोमेन

Explain the following terms :

(i) Magnetic Permeability

(ii) Magnetic Susceptibility

(iii) Magnetic Domain

अथवा

(*Or*)

(अ) अनन्त लम्बाई के सीधे तार पर विद्युत धारा प्रवाहित होने पर *r* दूरी पर चुम्बकीय क्षेत्र की गणना कीजिए। 5

Calculate the intensity of magnetic field at a distance *r* due to current carrying straight conductor.

(ब) एम्पियर के नियम का अवकल रूप प्राप्त कीजिए। 3

Deduce the differential form of Ampere's law.

(स) एक लूप में 500 फेरे हैं तथा इसमें 2 एम्पियर धारा बहायी जाती है। यदि लूप की त्रिज्या 10 सेमी. है तो इसके समतुल्य चुम्बकीय द्विध्रुव के चुम्बकीय आघूर्ण की गणना कीजिए। 2

A loop has 500 turns and carries 2 ampere current. If the radius of loop in 10 cm, calculate the magnetic moment of its equivalent magnetic dipole.

इकाई—5

(UNIT—5)

5. (अ) निर्वात् में विद्युत चुम्बकीय तरंगों में $\vec{E}$ एवं $\vec{B}$ के लिए तरंग समीकरण व्युत्पन्न कीजिए तथा सिद्ध कीजिए कि

https://universitynews.in/

https://universitynews.in/

निर्वात् में विद्युत चुम्बकीय तरंग प्रकाश के वेग से संचरित होती है। 8

Deduce wave equation for $\vec{E}$ and $\vec{B}$ in electromagnetic wave in vacuum and prove that the electromagnetic wave travels with the velocity of light in vacuum.

(ब) पॉयटिंग प्रमेय का भौतिक महत्व क्या है ? 2

What is physical significance of Poynting theorem ?

अथवा

(*Or*)

(अ) मैक्सवेल की विस्थापन धारा की अवधारणा स्पष्ट कीजिए। 5

Explain the concept of Maxwell's displacement current.

(ब) स्वप्रेरण एवं अन्योन्य प्रेरण को समझाइए। 3

Explain self-inductance and mutual inductance.

(स) पायटिंग सदिश के मात्रक व विमीय सूत्र लिखिए। 2

Write the unit and dimensional formula for Poynting vector.

https://universitynews.in

https://universitynews.in/

https://universitynews.in/

https://universitynews.in

ED–2644

https://universitynews.in/