

"Do not write anything on question paper except Roll Number, otherwise it shall be deemed as an act of indulging in unfair means and action shall be taken as per rules."

"प्रश्न-पत्र पर क्रमांक (रोल नम्बर) के अतिरिक्त कुछ भी न लिखें, अन्यथा इसे अनुचित साधनों का प्रयोग माना जायेगा तथा नियमों के अनुसार कार्यवाही की जायेगी।"

Roll No.

B.Sc. B.Ed. (IV)

5120

Physics-II

**B.Sc. B.Ed. (Fourth Year)
EXAMINATION - 2022**

PHYSICS

Paper - II

Relativity and Electrodynamics

Time Allowed : **Three Hours**

Maximum Marks : **40**

Note :- 1. The question paper is divided into three parts :
Part A, B and C.

2. **Part A** - This Part will consist of 10 compulsory questions. There will be two questions from each Unit and answer to each question shall be limited upto 30 words. Each Question carries 1 mark. ($10 \times 1 = 10$ marks)

P.E.O.

(1)

5120 / 900 / 7

<https://www.jnvyuonline.com>

3. **Part B** - This Part will consist of 10 questions. Two questions from each Unit. The students will answer **FIVE** questions. There will be an internal choice in each Unit. Answer to each question shall be limited upto 250 words. Each question carries 3 marks. ($5 \times 3 = 15$ marks)

4. **Part C** - This Part will consist of five questions. One question from each unit. The students are required to attempt any three questions in 500 words. Each question carries 5 marks. ($3 \times 5 = 15$ marks)

नोट : 1. प्रश्न-पत्र तीन भागों में विभाजित होगा, भाग (अ), भाग (ब) तथा भाग (स)।

2. भाग (अ) में कुल दस प्रश्न होंगे, प्रत्येक इकाई से दो प्रश्न होंगे, सभी प्रश्न करने अनिवार्य हैं। प्रत्येक प्रश्न 1 अंक का होगा तथा प्रश्नों की उत्तर शब्द सीमा 30 शब्द होगी। ($10 \times 1 = 10$ अंक)

3. भाग (ब) में कुल 10 प्रश्न होंगे, उनमें से कुल 5 प्रश्न करने हैं, प्रत्येक प्रश्न 3 अंकों का है। प्रत्येक इकाई में से दो प्रश्न होंगे जिसमें से एक प्रश्न करना अनिवार्य है। प्रश्नों के उत्तरों की अधिकतम शब्द सीमा 250 शब्द होगी। ($5 \times 3 = 15$ अंक)

4. भाग (स) में कुल 5 प्रश्न होंगे, प्रत्येक इकाई में से 1 प्रश्न पूछा जायेगा जिसमें से कुल तीन प्रश्नों का उत्तर देना अनिवार्य होगा। प्रत्येक प्रश्न 5 अंक का होगा। प्रश्नों के उत्तरों की अधिकतम शब्द सीमा 500 शब्द होगी। ($3 \times 5 = 15$ अंक)

5120 / 900 / 7

(2)

Contd....

<https://www.jnvyuonline.com>

Part-A

भाग - अ

1. (i) What is the physical significance of $\nabla \cdot \vec{B} = 0$ equation?

समीकरण $\nabla \cdot \vec{B} = 0$ की भौतिक सार्थकता क्या होती है?

- (ii) Calculate the skin depth for copper at 1 MHz frequency. Given that $\sigma = 5.8 \times 10^7 \text{ mho/m}$.

ताप्ते के लिये 1 MHz आवृत्ति के लिये स्किन गहराई ज्ञात करो। दिया है - $\sigma = 5.8 \times 10^7 \text{ mho/m}$.

- (iii) Write boundary conditions of magnetic field \vec{H} at the boundary of two non-conducting media.

दो कुचालक माध्यमों की परिसीमा पर चुम्बकीय क्षेत्र \vec{H} का सीमा प्रतिबन्ध लिखिये।

- (iv) Explain the degree of polarization.

ध्रुवण की कोटि समझाइये।

- (v) Define differential and total cross-section.

अवकल व पूर्ण अनुप्रस्थ काट को परिभाषित कीजिये।

- (vi) Why does sun appears red at times of sunrise and sunset?

सूर्योदय व सूर्योस्त के समय सूर्य लाल रंग का क्यों दिखाई देता है?

- (vii) Write the Four Dimensional Gradient.

चतु: विमीय प्रवणता को लिखिये।

- (viii) What is Einstein's summation convention?

आइन्सटीन की योग परिपाटी क्या है?

- (ix) State the charge invariance law.

आवेश निश्चरता के नियम का कथन दीजिये।

- (x) Obtain covariant form of continuity equation.

सांतत्य समीकरण का सहचर रूप प्राप्त कीजिये।

Part-B

भाग-ब

Unit-I / इकाई-I

2. (a) Deduce the D'Alembert equation.

डी-एलम्बर्ट समीकरण व्युत्पन्न कीजिये।

OR / अथवा

- (b) Derive expression for Poynting vector and energy density for a plane electromagnetic wave travelling in free space.

मुक्त आकाश में संचरित एक समतल विद्युत-चुम्बकीय तरंग के प्लाइंटिंग सदिश व ऊर्जा घनत्व का सूत्र व्युत्पन्न कीजिये।

5120 / 900 / 7

(4)

Contd....

Unit-II / इकाई-II

3. (a) Obtain the boundary condition for electric displacement (\vec{D}) across the interface of two media.

दो माध्यमों के अन्तरापृष्ठ पर वैद्युत विस्थापन (\vec{D}) के परिसीमा प्रतिबन्ध को व्युत्पन्न कीजिये।

OR / अथवा

- (b) Derive the laws of reflection and refraction for electromagnetic waves at interface of two non-conducting media. <https://www.jnvuonline.com>

दो अचालक माध्यमों के अन्तरापृष्ठ पर विद्युत-चुम्बकीय तरंगों के लिये परावर्तन व अपवर्तन के नियम व्युत्पन्न कीजिये।

Unit-III / इकाई-III

4. (a) Prove that the two frequencies at which the refractive index is maximum and minimum are separated by distance 'r'.

सिद्ध कीजिये कि दो आवृत्तियों जिन पर अपवर्तनांक अधिकतम तथा न्यूनतम होता है एक दूसरे से 'r' दूरी पर अलग होती हैं।

OR / अथवा

- (b) Describe the experimental setup to show anomalous dispersion in gases.

गैसों में असामान्य विक्षेपण प्रदर्शित करने के लिये प्रायोगिक व्यवस्था का वर्णन कीजिये।

Unit-IV / इकाई-IV

5. (a) Define the outer and inner product of tensors. Prove that inner product of A^p and B_q is invariant. प्रदिशों के बाह्य व आन्तर गुणनफल को परिभाषित कीजिये। सिद्ध कीजिये कि A^p व B_q का आन्तर गुणनफल एक निश्चर होता है।

OR / अथवा

- (b) Define the proper time interval and obtain all components of four velocity.

उचित समयान्तराल को परिभाषित कीजिये तथा चतुर्विम वेग के सारे घटक प्राप्त कीजिये।

Unit-V / इकाई-V

6. (a) Prove that $E^2 - C^2 B^2$ is a Lorentz invariant. सिद्ध करो कि $E^2 - C^2 B^2$ एक लोरेन्ज निश्चर है।

OR / अथवा

- (b) Obtain the Lorentz transformation of volume charge density and surface charge density.

आयतन आवेश घनत्व व पृष्ठ आवेश घनत्व के लोरेन्ज रूपान्तरण प्राप्त कीजिये।

Part-C

भाग-स

7. State and prove Poynting theorem.
पायन्टिंग प्रमेय का कथन कर सिद्ध कीजिये।
8. Using Fresnel's relation, derive the expressions for reflection and transmission coefficients when \vec{E} is perpendicular to plane of incidence and show that $R_{\perp} + T_{\perp} = 1$.
फ्रेनेल सम्बन्धों की सहायता से परावर्तन व पारगमन गुणांक को व्युत्पन्न करो जबकि \vec{E} आयतन तल के लम्बवत् है तथा दर्शाइये कि $R_{\perp} + T_{\perp} = 1$.
9. Deduce the Claussius-Mosotti relation.
क्लासियस-मोसोटी सम्बन्ध को व्युत्पन्न कीजिये।
10. Explain the Minkowski space in detail and prove that Lorentz force is an example of four force.
मिनोवस्की आकाश को विस्तार से समझाइये तथा सिद्ध कीजिये कि लॉरेन्ज बल चतुर्विम बल का उदाहरण है।
11. Discuss the covariance of Maxwell's equations.
मैक्सवेल समीकरणों के सहपरिवर्तन की विवेचना कीजिये।

--X--

(7)