

B.Sc. (Part-II) EXAMINATION, 2021**(Faculty of Science)****(Three-Year Scheme of 10+2+3)****PHYSICS****Paper-II****MATHEMATICAL PHYSICS AND
SPECIAL THEORY OF RELATIVITY**

Time Allowed : 1½ Hours

Maximum Marks : 20

Note : (1) Attempt any three questions in all. All questions carry equal marks (6½).
½ marks is for neatness.

कोई 3 प्रश्नों के उत्तर दीजिये। सभी प्रश्न 6½ अंक के हैं। ½ अंक स्वच्छता के लिए हैं।

(2) No supplementary answer-book will be given to any candidate. Hence the candidates should write the answer precisely in the main answer book only.

किसी भी परीक्षार्थी को पूरक उत्तर-पुस्तिका नहीं दी जायेगी। अतः परीक्षार्थियों को चाहिए कि वे मुख्य उत्तर-पुस्तिका में ही समस्त प्रश्नों के उत्तर लिखें।

(3) All the parts of one question should be answered at one place in the answer-book. One complete question should not be answered at different places in the answer-book.

किसी भी एक प्रश्न के अन्तर्गत पूछे गए विभिन्न प्रश्नों के उत्तर, उत्तर-पुस्तिका में अलग-अलग स्थानों पर हल करने के बजाय एक ही स्थान पर हल करें।

B.Sc. (Part-II) EXAMINATION, 2021**(Faculty of Science)****(Three-Year Scheme of 10+2+3)****PHYSICS****Paper-II****MATHEMATICAL PHYSICS AND
SPECIAL THEORY OF RELATIVITY**

Time Allowed : 1½ Hours

Maximum Marks : 20

- ✓ Q.1. (a) Derive the expression of curl of a vector \vec{A} in the cylindrical coordinate system. 4

बेलनी निर्देश तंत्रों में किसी सदिश \vec{A} के कर्ल का मान व्युत्पन्न कीजिये।

- ✓ (b) Prove that cylindrical coordinate system is orthogonal. 2½

सिद्ध करो कि बेलनाकार निर्देश तंत्र लाम्बिक होता है।

- Q.2. (a) Explain contravariant and covariant tensor with suitable examples. Also discuss rank of a tensor. 4

प्रतिचर और सहचर प्रदिश को उचित उदाहरण सहित समझाइये। प्रदिश की कोटि की विवेचना कीजिये।

- (b) Prove that the velocity of a particle is a contravariant tensor. 2½

सिद्ध करो कि कण का वेग एक प्रतिचर प्रदिश होता है।

Q.3/ (a) Derive Lorentz transformation equations 4
लॉरेन्ज रूपान्तरण समीकरणों को व्युत्पन्न कीजिए।

(b) If a meter scale is moving with 60% speed of light. Then calculate the apparent length of it. 2½

यदि एक मीटर स्केल 60% प्रकाश के वेग से गतिशील हो, तो उसकी आभासी लम्बाई का मान ज्ञात कीजिए।

Q.4 (a) Prove that orthogonality of four force and four velocity. 4

चतुर्विम बल व चतुर्विम वेग की लाम्बिकता को सिद्ध कीजिये।

(b) Find out the lorentz force in four vector and explain. 2½

चतुर्विम सदिश में लॉरेन्ज बल को प्राप्त कीजिये तथा इसकी व्याख्या कीजिए।

Q.5. For electromagnetic field vector \vec{E} and \vec{B} derive the lorentz transformations equations. 6½

विद्युत चुम्बकीय क्षेत्र सदिशों \vec{E} व \vec{B} के लिए लॉरेन्ज रूपान्तरण समीकरण प्राप्त कीजिये। 6½

Q.6. Write Laguerre's equation and find general solution of it and obtain Rodrigue formula for Laguerre's polynomials $L_n(x)$. 6½

लागेर समीकरण लिखकर इसका व्यापक हल ज्ञात कीजिये तथा लागेर बहुपद $L_n(x)$ का रोड्रिग सूत्र प्राप्त कीजिये। 6½

Q.7. Find solution of wave equation in spherical polar coordinates by the method of separation of variables. 6½

चरों की पृथक्करण विधि द्वारा तरंग समीकरण का गोलीय ध्रुवीय निर्देशांकों में हल प्राप्त कीजिये।

Q.8. Solve diffusion equation in cartesian coordinates by the method of separation of variable. 6½

चरों की पृथक्करण विधि से विसरण समीकरण का हल कार्तीय निर्देशांकों में ज्ञात कीजिये।