

MPH-09

December - Examination 2018

M.Sc. Physics (Final) Examination**Plasma Physics and Lasers**

प्लाज्मा भौतिकी एवं लेजर

Paper - MPH-09**Time : 3 Hours]****[Max. Marks :- 80**

Note: The question paper is divided into three sections A, B and C. Write answers as per the given instructions.

निर्देश : यह प्रश्न पत्र 'अ', 'ब' और 'स' तीन खण्डों में विभाजित है। प्रत्येक खण्ड के निर्देशानुसार प्रश्नों के उत्तर दीजिए।

Section - A**8 × 2 = 16**

(Very Short Answer Questions)

Note: Answer **all** questions. As per the nature of the question delimit your answer in one word, one sentence or maximum up to 30 words. Each question carries 2 marks.

खण्ड - 'अ'

(अति लघु उत्तरीय प्रश्न)

निर्देश : सभी प्रश्नों के उत्तर दीजिए। आप अपने उत्तर को प्रश्नानुसार एक शब्द, एक वाक्य या अधिकतम 30 शब्दों में परिसीमित कीजिए। प्रत्येक प्रश्न 2 अंकों का है।

- 1) (i) Write essential criterion for plasmas.
प्लाजमा के लिए आवश्यक प्रतिबन्ध लिखिये।
- (ii) What is magnetic mirror effect?
चुम्बकीय दर्पण प्रभाव क्या है?
- (iii) Write the difference between Kink instability and sausage instability.
किंक एवं सौसजे अस्थिरताओं में अन्तर बताओ।
- (iv) What is Ponderomotive force?
पोन्डरोमोटिव बल क्या है?
- (v) Explain the difference between stimulates Raman scattering and stimulated Brillouin scattering.
उत्तेजित रमन प्रकीर्णन एवं उत्तेजित बिलुँवा प्रकीर्णन में अन्तर स्पष्ट कीजिये।
- (vi) What are Gaussian beams? Write its importance.
गाऊसिया किरणें क्या हैं? इनकी महत्ता लिखिये।
- (vii) What is Laser gyroscope?
लेजर गायरोस्कोप क्या है?
- (viii) How does excimer lasers differ with He - Ne lasers?
इक्सिमर लेजर He - Ne लेजर से किस प्रकार भिन्न है?

Section - B**4 × 8 = 32**

(Short Answer Questions)

Note: Answer **any four** questions. Each answer should not exceed 200 words. Each question carries 8 marks.

खण्ड - ब

(लघु उत्तरीय प्रश्न)

निर्देश : किन्हीं **चार** प्रश्नों के उत्तर दीजिए। आप अपने उत्तर को अधिकतम 200 शब्दों में परिसीमित कीजिए। प्रत्येक प्रश्न 8 अंकों का है।

- 2) What do you mean by Debye shielding ?
डिबाई प्रतिरक्षण से आपका क्या तात्पर्य है ?
- 3) A cell of a typical plasma display with electron. Concentration of 10^{13} cm^{-3} and electron temperature of 1eV. The cell dimension is about 100 μm . Is the condition that the system dimension should be much greater than the Debye length fulfilled?
एक विशिष्ट प्रकोष्ठ प्लाज्मा में उपस्थित इलेक्ट्रॉन की सांद्रता 10^{13} cm^{-3} एवं ताप 1eV है। प्रकोष्ठ की विभा 100 μm है। क्या इस स्थिति में निकाय की विभा डेबाई लम्बाई से अधिक होने की शर्त पूर्ण हो रही है ?
- 4) What do you mean by Faraday rotation in Plasma?
प्लाज्मा में फेराडे घूर्णन से आपका क्या तात्पर्य है ?
- 5) Derive the dispersion relation for a two - stream instability occurring when they are two cold electron streams with equal opposite velocity V_0 in a background of fixed ions.
द्वै-धारा अस्थिरता विक्षेपण सम्बन्ध को ज्ञात कीजिये। जब दो ठण्डे इलेक्ट्रॉन को धारा V_0 वेग से एक दूसरे को विपरीत दिशा में गतिशील है एवं अेक पृष्ठभूमि में स्थिर आयन स्थित हैं।

- 6) Explain the phenomenon of stimulated absorption and emission using Einstein's theory of light.
आइन्सटीन के प्रकाश सिद्धान्त का उपयोग करते हुये उत्तेजित अवशोषण एवं उत्सर्जन की परिघटना को समझाइये।
- 7) What are Einstein's coefficients and derive the relation between coefficients A and B?
आइन्सटीन के गुणांक क्या हैं? गुणाकों A एवं B के मध्य सम्बन्ध स्थापित कीजिये।
- 8) Write the general properties of Plasma.
प्लाज्मा के सामान्य गुण लिखो।
- 9) What is Paraxial wave equation? Explain it's importance.
उपाक्षीय तरंग समीकरण क्या है? इसके महत्त्व को समझाइये।

Section - C

2 × 16 = 32

(Long Answer Questions)

Note: Answer **any two** questions. You have to delimit your each answer maximum up to 500 words. Each question carries 16 marks.

खण्ड - स

(दीर्घ उत्तरीय प्रश्न)

निर्देश : किन्हीं दो प्रश्नों के उत्तर दीजिए। आप अपने उत्तर को अधिकतम 500 शब्दों में परिसीमित कीजिए। प्रत्येक प्रश्न 16 अंकों का है।

- 10) Consider a fluid whose conductivity σ is not infinite

Show the MHD equation in this case satisfies

$$\frac{\partial \vec{B}}{\partial t} = \vec{\nabla} \times (\vec{V} \times \vec{B}) + \frac{1}{\mu_0 \sigma} \nabla^2 \vec{B}$$

Prove that, when the evolution of the magnetic field is dominated by the new, non-ideal term, the field decays in a way described by a diffusion equation.

एक तरल जिसकी चालकता σ अनन्त नहीं है पर विचार करें।
दर्शाइये इस स्थिति में MHD समीकरण निम्न प्रकार होगी

$$\frac{\partial \vec{B}}{\partial t} = \vec{\nabla} \times (\vec{V} \times \vec{B}) + \frac{1}{\mu_0 \sigma} \nabla^2 \vec{B}$$

सिद्ध कीजिये की जब चुम्बकीय क्षेत्र के विस्तार का प्रभाव एक नयी आदर्श अवधि के द्वारा व्यक्त की जाये तो चुम्बकीय क्षेत्र का होने वाला क्षय विसरण समीकरण के अनुरूप होगा।

- 11) Derive an expression of the dielectric tensor of a cold magnetized plasma.

ठण्डे चुम्बकीय प्लाजमा के पैरावैद्युतांक प्रतिचर का सूत्र ज्ञात कीजिये।

- 12) Explain the following: -

निम्न को समझाइये : -

- (i) What is Kerr - effect? Explain.

केर प्रभाव क्या है? समझाइये।

- (ii) What is difference between active and passive Q - switching?

सक्रिय व असक्रिय Q - स्वीचिंग में अन्तर स्पष्ट कीजिये।

- 13) Explain the Laser Gyroscope.

लेजर जाइरोस्कोप को समझाओ।