MPH-09

June - Examination 2026
M.Sc. (Final) Examination
PHYSICS
Plasma Physics and Lasers
प्लाज़्मा भौतिकी एवं लेज़र
Paper : MPH-09

[*Time: **3** Hours*] [*Maximum Marks: **80***]

Note :- The question paper is divided into three Sections A, B and C. Write answers as per the given instructions in each section.

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 Type 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** अंक का है।

1. (i) Write the formula for ambipolar diffusion coefficient.
एम्बी पोलर विसरण गुणांक का सूत्र लिखिए।

(ii) What do you mean by photo resonant plasma?
फोटो अनुनादी प्लाज़्मा से क्या अभिप्राय है?

(iii) What do you mean by Two fluid description of plasma?
दो द्रव प्लाज़्मा विवरण से क्या अभिप्राय है?

(iv) Which parameters of plasma are measured using plasma probe?
प्लाज़्मा प्रोब के उपयोग से प्लाज़्मा के कौनसे प्रचाल मापे जाते हैं?

(v) What is the value of Ratio of Einstein's coefficients $\left(\frac{A_{21}}{B_{21}}\right)$ in terms of frequency and speed of light.
आवृत्ति एवं प्रकाश की चाल के पदों में आइंस्टीन गुणांकों के अनुपात $\left(\frac{A_{21}}{B_{21}}\right)$ का मान क्या होगा?

(vi) What is spatial hole burning for laser?
लेज़र के लिए स्पेशियल होल बर्निंग क्या होती है?

(vii) Alfven wave (mode) is also known as the "shear Alfven wave" or the "slow Alfven wave". Is this statement true?

अल्फ़वेन तरंग (विधा) को हम ''शियर अल्फ़वेन तरंग'' अथवा ''धीमी अल्फ़वेन तरंग'' भी कहते हैं। क्या यह कथन सत्य है?

(viii) What do you mean by Debye Number N_D?

डिबाई संख्या N_D से आपका क्या तात्पर्य है?

Section-B

4×8=32

(Short Answer Type Questions)

Note :- Answer **any four** questions. You have to delimit your each answer maximum up to **200** words. Each question carries **8** marks.

खण्ड–'ब'

(लघु उत्तरीय प्रश्न)

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

2. A continuous laser of wavelength $\lambda = 5000$ Å is Q-switched into 0.6 Nanosecond pulses. Calculate its coherent length, bandwidth and linewidth.

एक सतत लेज़र की तरंगदैर्ध्य $\lambda = 5000$ Å है की Q स्विचिंग के 0.6 नेनोसेकंड स्पन्दों में की जाती है। इसकी सम्बद्धता लम्बाई, बैंड चौड़ाई तथा लाइन चौड़ाई ज्ञात कीजिए।

3. Explain the Fabry-Perot resonator.

फेब्री पेरोट रेज़ोनेटर को समझाइए।

4. Write the complete set of Magnetohydrodynamic (MHD) equations.

मेगनेटोहाइड्रोडायनेमिक (MHD) समीकरणों का पूरा सेट लिखिए।

5. Explain the Sausage Instability.

Sausage अस्थिरता को समझाइए।

6. Explain the dielectric tensor of a cold magnetized plasma.

ठन्डे चुम्बकीय प्लाज़्मा के परावैद्युत टेन्सर को समझाइए।

7. With block diagram explain the principle of Sagnac interferometer.

सेग्नेक व्यतिकरणमापी के सिद्धांत को ब्लोक चित्र के साथ समझाइए।

8. Explain the Principle of Q-Switching.

Q स्विचिंग के सिद्धांत को समझाइए।

9. What do you mean by plasma oscillations and plasma frequency? Obtain the expression for plasma frequency.

प्लाज़्मा दोलन व प्लाज़्मा आवृत्ति से आपका क्या तात्पर्य है? प्लाज़्मा आवृत्ति का व्यंजक प्राप्त कीजिए।

Section-C 2×16=32

(Long Answer Type 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 प्रत्येक उत्तर को अधिकतम **500** शब्दों में परिसीमित कीजिए। प्रत्येक प्रश्न **16** अंक का है।

10. Explain the threshold gain with reference to laser oscillation.
    लेज़र दोलन के सन्दर्भ में क्रांतिक लाभ को समझाइए।

11. What do you mean by Particle Magnetic Trapping? Also explain Loss-Cone distribution.
    कण चुम्बकीय ट्रैपिंग से आपका क्या तात्पर्य है? हानि शंकु वितरण को भी समझाइए।

12. Describe the construction and working of the Excimer Laser.
    एक्साइमर लेज़र की बनावट एवं कार्यविधि को समझाइए।

13. Explain the principle of Magnetohydrodynamic (MHD) Generator with appropriate block diagrams. Also obtain the expression for electric power delivered to the load per unit volume of a MHD generator gas.
    मेगनेटोहाइड्रोडायनेमिक जनेरटर के सिद्धांत को उपयुक्त ब्लोक चित्रों कि सहयता से समझाइए। MHD जनरेटर गैस के प्रति इकाई आयतन लोड को प्रदान की गई विद्युत शक्ति का व्यंजक भी प्राप्त करिए।
