

**D****DF-2987****B. Sc. (Sem. III) Examination****March / April - 2016****Physics : Paper - IV***(Modern Physics And Optics)*

Time : Hours]

[Total Marks :

**સૂચના / Instructions :**

(1)

નીચે દર્શાવેલ નિશાનીવાળી વિગતો ઉત્તરવહી પર અવશ્ય લખવી. Fillup strictly the details of signs on your answer book.	Seat No. :
Name of the Examination :	<input type="text"/>
<b>B. Sc. (SEM. 3)</b>	<input type="text"/>
Name of the Subject :	<input type="text"/>
<b>Physics : Paper - 4 (Modern Physics And Optics)</b>	<input type="text"/>
Subject Code No. : <input type="text"/> 2 <input type="text"/> 9 <input type="text"/> 8 <input type="text"/> 7	Student's Signature
Section No. (1, 2,.....): <input type="text"/> Nil	

(૨) આ પ્રશ્ન પત્રમાં કુલ ૨૮ પ્રશ્નો છે, બધા જ પ્રશ્નો ફરજિયાત છે.

(2) There are 28 questions in this question paper, all are compulsory.

(૩) પ્રશ્નપત્રમાં ઉપયોગમાં લીધેલી સંજ્ઞાઓ તેના પ્રચલિત અર્થમાં છે.

(3) Symbols used in the paper have their usual meaning.

(૪) નોન પ્રોગ્રામેબલ સાઈન્ટિફિક કેલ્ક્યુલેટરનો ઉપયોગ કરી શકો છો.

(4) Non-programmable scientific calculator can be used,

(૫) પ્રત્યેક ખોટા જવાબ માટે ૦.૨૫ પ્રતિ માર્ક બાદ થશે

(5) For each wrong answer 0.25 per mark will be deducted

(૬) અચળાંકો :

(6) Constants :

Rest mass of electron  $m_e = 9.1 \times 10^{-31} \text{ kg.}$ Charge of electron  $e = 1.6 \times 10^{-12} \text{ erg.}$ Speed of light  $C = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$ Plank's constant  $h = 6.63 \times 10^{-37} \text{ Js.}$ **Q. 1 to 12 Multiple Choice Questions Each carry : 1 Mark****Q. 13 to 22 Multiple Choice Questions Each carry : 2 Marks****Q. 23 to 28 Multiple Choice Questions Each carry : 3 Marks**

***O.M.R. Sheet ભરવા અંગેની અગત્યની સૂચનાઓ આપેલ  
O.M.R. Sheet-ની પાછળ છાપેલ છે.***

***Important instructions to fillup O.M.R. Sheet  
are given on back side of the provided O.M.R. Sheet.***

- 1 ગ્રેટિંગની લઘુત્તમ વિચલન કોણની સ્થિતિમાં  $m^{\text{th}}$  ક્રમના મુખ્ય અધિકતમનું સૂત્ર.  
In case of minimum deviation position of grating, the equation for the  $m^{\text{th}}$  order principal maximum is
- (A)  $d(\sin\theta + \sin i) = \left(m + \frac{1}{2}\right)\lambda$
- (B)  $d \sin \delta = m\lambda$
- (C)  $2d \sin 0.5\delta = m\lambda$
- (D)  $d(\sin\theta - \sin i) = m\lambda$
- 2 લૉરેન્ટઝ અર્ધછાય પોલારીમીટરમાં કેટલા નિકોલ પ્રિઝમનો ઉપયોગ થાય છે ?  
How many Nicol prisms are used in Laurentz's half shade polarimeter ?
- (A) 3
- (B) 4
- (C) 2
- (D) 1
- 3 નીચેના માંથી કયું પદ ડી - બ્રોગ્લી કલા વેગ દર્શાવે છે ?  
Which of the following terms show de-Broglie phase velocity ?
- (A)  $\frac{v}{c^2}$
- (B)  $\frac{g}{v}$
- (C)  $c^2/v$
- (D)  $\frac{k}{\omega}$
- 4 પેટીમાં રહેલા કણ માટે અપવર્જન ઊર્જાનું કયું મૂલ્ય નિષેધ છે ?  
Exclusion energy value for a particle confined in a box is
- (A) 0
- (B)  $6 \times 10^{-12} \text{ J}$
- (C) None of these
- (D) 1J
- 5 પેટીની દીવાલે તરંગ વિધેય હંમેશા \_\_\_\_\_ હોય છે.  
Wave function at the walls of box is always \_\_\_\_\_
- (A) 1
- (B) -1
- (C) અનંત / Infinite
- (D) 0

6 ડેવિસન અને ગર્મરના પ્રયોગમાં લક્ષ્ય બ્લોક \_\_\_\_\_ નો બનેલો હોય છે.

- (A) એલ્યુમિનિયમ
- (B) ચાંદી
- (C) નિકલ
- (D) ટંગ્સ્ટન

In Davisson-Germer experiment target block is made up of \_\_\_\_\_

- (A) Aluminium
- (B) Silver
- (C) Nickel
- (D) Tungsten

7 પ્લેન્કના અચળાંકના સદર્ભમાં ખોટું છે.

Which is false with reference to Planck's constant:

- (A)  $h = 4.13 \times 10^{-15} \text{ eV.s}$
- (B) એકમ, કોણીય વેગમાનના જેવો છે. / Same as unit of angular momentum
- (C)  $\vartheta = \frac{h}{E}$
- (D)  $h = 6.63 \times 10^{-34} \text{ m}^2 \text{ kg/s}$

8 અનિશ્ચિતતાના સિદ્ધાંતનું વધુ સામાન્ય સ્વરૂપ \_\_\_\_\_

More general form of Uncertainty principle is also \_\_\_\_\_

- (A)  $\Delta E \Delta t \leq h$
- (B)  $\Delta E \Delta v \geq h$
- (C) None of these
- (D)  $\Delta E \Delta t \geq h$

9 ધ્રુવીભવન સાબિત કરે છે કે પ્રકાશ \_\_\_\_\_ સ્વરૂપ ધરાવે છે.

- (A) સંગત તરંગ
- (B) લંબગત તરંગ
- (C) બન્ને કણ અને તરંગ સ્વરૂપ
- (D) કણ સ્વરૂપ

Polarization of light establishes that light is essentially

- (A) Longitudinal wave
- (B) Transverse wave
- (C) Both wave and corpuscular in nature
- (D) Corpuscular in nature

10 ગ્લુકોઝનું દ્રાવણ \_\_\_\_\_ દર્શાવે છે.

- (A) વામ ભ્રમણ
- (B) અક્રિયાશીલતા
- (C) આપેલ માંથી કોઈ નહીં
- (D) દક્ષિણાવર્ત ભ્રમણ

Glucose solution shows \_\_\_\_\_

- (A) laevo rotation
- (B) Inactivity
- (C) None of these
- (D) dextro rotation

11 ધ્રુવીભવન તલનું ભ્રમણ દ્રાવણની સાંદ્રતા ના \_\_\_\_\_

- (A) વ્યસ્ત પ્રમાણમાં હોય છે.
- (B) સમપ્રમાણમાં હોય છે.
- (C) આપેલ માંથી કોઈ નહીં
- (D) અડધા જેટલું હોય છે.

Rotation of plane of polarization is \_\_\_\_\_ concentration of the solution.

- (A) Inversely proportional to
- (B) Directly proportional to
- (C) None of these
- (D) One half of

12 નીચેનામાંથી કયું વિધાન સાચું છે ?

- (A) સ્લીટની પહોળાઈ ને ગ્રેટિંગ ખંડ કહેવાય છે.
- (B) અપ્રકાશિત વિભાગની પહોળાઈ અને સ્લિટ ની પહોળાઈના સરવાળાને ગ્રેટિંગ ખંડ કહેવાય છે.
- (C) કાચની તક્તીની પહોળાઈને ગ્રેટિંગ ખંડ કહેવાય છે.
- (D) અપ્રકાશિત વિભાગની પહોળાઈને ગ્રેટિંગ ખંડ કહેવાય છે.

Which of the following statements is correct ?

- (A) Width of the slit is known as grating element.
- (B) Sum of the width of the slit and opaque part is known as grating element.
- (C) Width of glass plate is known as grating element.
- (D) The opaque width is known as grating element..

- 13 50 ગ્રામ ગોલ્ફનો દડો 30 m/s ના વેગથી ગતિ કરે છે, તેની ડી બ્રોગ્લી તરંગલંબાઈ \_\_\_\_ છે.  
A 50g golf ball is moving with velocity of 30 m/s, its de Broglie wavelength is \_\_\_\_.
- (A)  $4.42 \times 10^{-34} m$   
(B)  $5.8 \times 10^{-20} m$   
(C)  $8.52 \times 10^{-27} m$   
(D)  $4.4 \times 10^{-15} m$
- 14 એક ઈલેક્ટ્રોન  $10^7 m/s$  ના વેગથી ગતિ કરે છે, તેની ડી બ્રોગ્લી તરંગલંબાઈ \_\_\_\_\_  
An electron is moving with a velocity of  $10^7 m/s$ , its de Broglie wavelength.
- (A)  $6.62 \times 10^{-27} m$   
(B)  $4.8 \times 10^{-34} m$   
(C)  $8.52 \times 10^{-27} m$   
(D)  $7.28 \times 10^{-11} m$
- 15 28.8 eV ગતિ ઊર્જા ધરાવતા ન્યુટ્રોનની ડી બ્રોગ્લી તરંગલંબાઈ \_\_\_\_\_  
The de Broglie wave length of neutron of kinetic energy 28.8 eV is \_\_\_\_\_
- (A)  $1.735 \times 10^{-9} cm$   
(B)  $6.63 \times 10^{-12} cm$   
(C)  $6.62 \times 10^{-27} cm$   
(D)  $7.28 \times 10^{-11} cm$
- 16 પ્રતિ સેમી.  $5 \times 10^3$  રેખાઓ ધરાવતી એક સમતલ પારગમન ગ્રેટિંગથી કઈ દીર્ઘત્તમ તરંગલંબાઈનું અવલોકન કરી શકાય ?  
What is the longest wavelength that can be observed through a plane transmission grating having  $5 \times 10^3$  lines per cm.?
- (A)  $6 \times 10^{-8} cm$ .  
(B)  $5.83 \times 10^{-8} cm$ .  
(C)  $2 \times 10^{-4} cm$ .  
(D)  $7 \times 10^{-4} cm$ .
- 17 એક સમતલ પારગમન ગ્રેટિંગ પ્રતિ સેમી.  $5 \times 10^3$  રેખાઓ ધરાવે છે.  $6 \times 10^{-5} cm$ . તરંગલંબાઈ માટે વર્ણપટ્ટનો કયો ઉચ્ચ ક્રમ જોવા મળે છે ?  
A plane transmission grating has  $5 \times 10^3$  lines per cm. For wavelength of  $6 \times 10^{-5} cm$ . what is the highest order of spectrum which can be observed?
- (A) 2 (B) 3  
(C) 4 (D) 5

- 18 જો આપાત પુજનું કંપન તલ દૂકઅક્ષ સાથે 45° નો ખૂણો બનાવે તો, અસામાન્ય અને સામાન્ય પ્રકાશની તીવ્રતાનો ગુણોત્તર \_\_\_\_\_ છે.  
If the plane of vibration of the incident beam makes an angle of 45 degree with the optic axis, the ratio of the intensities of extraordinary and ordinary light is \_\_\_\_\_  
(A) 2  
(B) 3  
(C) 1  
(D) 4
- 19 એક પ્રવાહીનો વક્રીભવનાંક 1.5 અને હીરાનો વક્રીભવનાંક 2.42 છે. જ્યારે પ્રકાશનું કિરણ હીરામાંથી પ્રવાહીમાં પસાર થાય ત્યારે ધ્રુવીભવનકોણ \_\_\_\_\_  
A liquid has refractive index of 1.5 and diamond has refractive index of 2.42 when ray passes through diamond to liquid its polarizing angle \_\_\_\_\_  
(A) 35.85°  
(B) 66.75°  
(C) 52.29°  
(D) 31.79°
- 20 15 cm લાંબી નળીમાં 66° વિશિષ્ટ પરિભ્રમણાંક ધરાવતું ખાંડનું દ્રાવણ ભરેલું છે, જો ધ્રુવીભવનતલનું ભ્રમણ 7° જેટલું દર્શાવે તો દ્રાવણની સાંદ્રતા \_\_\_\_\_  
A 15 cm. long tube filled with sugar solution having specific rotation of 66° shows rotation of plane of polarization of 7°, then strength of the solution is \_\_\_\_\_  
(A) 0.07 gm./cc.  
(B) 2.6 gm./cc.  
(C) 1.8 gm./cc.  
(D) 0.85 gm./cc.
- 21 0.1nm પહોળાઈ ધરાવતી પેટીમાં ઈલેક્ટ્રોન રહેલો છે. ઈલેક્ટ્રોન કેટલી લઘુતમ શક્તિ ધરાવી શકે ?  
An electron is confined in a box of 0.1 nm width. What minimum energy electron can possess ?  
(A) 1J  
(B)  $6.0 \times 10^{-18}$  J  
(C)  $6.62 \times 10^{-27}$  J  
(D) 0
- 22 કણની ગતિ શક્તિનું સૂત્ર.  
Equation of the kinetic energy of a particle is.  
(A)  $\frac{p^2}{2m}$  (B)  $\frac{1}{2}m^2V$   
(C)  $\frac{p}{2m}$  (D)  $\frac{1}{2}mv$

23  $10^5$  eV ઊર્જા ધરાવતા પ્રોટોનનો વેગ તથા ડી બ્રોગ્લી તરંગલંબાઈની ગણતરી કરો.

$$\left(m_p = 1.66 \times 10^{-24} \text{ gm.}\right)$$

Calculate the velocity and de Broglie wavelength of a proton of  $10^5$  eV energy.  $\left(m_p = 1.66 \times 10^{-24} \text{ gm.}\right)$

(A)  $4.4 \times 10^8 \text{ cm./s}, 9.1 \times 10^{-12} \text{ cm.}$

(B)  $7.9 \times 10^{11} \text{ cm./s}, 5.1 \times 10^{-15} \text{ cm.}$

(C)  $9.6 \times 10^{-5} \text{ cm./s}, 5.1 \times 10^{-10} \text{ cm.}$

(D)  $6.4 \times 10^{10} \text{ cm./s}, 2.1 \times 10^{-10} \text{ cm.}$

24 એક હાઈડ્રોજન પરમાણુની ત્રિજ્યા  $5.3 \times 10^{-11} \text{ m}$  છે. અનિશ્ચિતતાના સિદ્ધાંતનો ઉપયોગ કરી આ પરમાણુ માટે ઈલેક્ટ્રોનની લઘુત્તમ શક્તિ અંદાજો.

A hydrogen atom is  $5.3 \times 10^{-11} \text{ m}$  in radius. Use uncertainty principle to estimate the minimum energy an electron can have in this atom.

(A)  $9.54 \times 10^{-15} \text{ J}$

(B)  $8.6 \times 10^{-11} \text{ J}$

(C)  $25.45 \times 10^{-9} \text{ J}$

(D)  $5.4 \times 10^{-19} \text{ J}$

25 અધુવીભૂત પ્રકાશને ચાર ધ્રુવકોથી બનેલા સમૂહ પર આપાત કરતા પ્રત્યેક ધ્રુવક ધ્રુવીભવનતલનું ભ્રમણ તેની આગળના ધ્રુવક કરતાં  $30^\circ$  જેટલું કરે છે. અંતમાં પ્રકાશનો કેટલો ભાગ નિર્ગમિત થશે ?

Unpolarized light is incident on group of 4 polarizers, each polarizer rotates plane of polarization by  $30^\circ$  to its previous one. What part of light will be transmitted at the end ?

(A) 0.0211

(B) 0.211

(C) 0.474

(D) 4.74

- 26 આલ્કોહોલમાં બનાવેલ કપૂરનું દ્રાવણ 20 cm. લાંબી નળીમાં ભરેલું છે, જે પ્રકાશના કંપન તલનું  $27^\circ$  જેટલું ભ્રમણ કરે છે. જો કપૂરનો વિશિષ્ટ પરિભ્રમણાંક  $+54^\circ$  હોય તો દ્રાવણના એકમ કદમાં કપૂરનો જથ્થો ?

A solution of camphor in alcohol filled in a tube of 20 cm long is found to rotate the plane of vibration of light by  $27^\circ$ . If specific rotation of camphor is  $+54^\circ$  then mass of the camphor in unit volume of the solution ?

- (A) 2.5 gm.  
(B) 5 gm.  
(C) 10 gm.  
(D) 0.25 gm.

- 27 એક સમતલ વિવર્તન ગ્રેટિંગ પર  $5400 \text{ \AA}$  નો પ્રકાશ આપાત કરતાં  $30^\circ$ ના કોણે 3<sup>rd</sup> ક્રમાંકની વર્ણપટની રેખા જોવા મળે છે, તો ગ્રેટિંગના એક સેમી. માં અંકિત રેખાઓ કેટલી?

A  $5400 \text{ \AA}$  light normally incident on a plane diffraction grating, shows 3<sup>rd</sup> order spectral line at  $30^\circ$ , how many lines are there per centimetre in the grating ?

- (A) 1580 lines / cm.  
(B) 2545 lines / cm.  
(C) 3086 lines / cm.  
(D) 15000 lines / cm.

- 28 એક ઈલેક્ટ્રોનની ઊર્જા 803 keV છે. તેનો સમૂહવેગ અને કલા વેગ શોધો. (ઈલેક્ટ્રોનની સ્થિર ઊર્જા 511 keV છે.)

An electron has energy of 803 keV. Find its group velocity and phase velocity. (Rest energy of electron is 511 keV)

- (A) 0.8c, 2.3c  
(B) 0.771c, 1.30c  
(C) 0.5c, 1.7c  
(D) 0.2c, 1.5c