



R/P/P/S/II/2022

SET

A

विषय-भौतिक विज्ञान
Subject-PHYSICAL SCIENCES

द्वितीय प्रश्न-पत्र (ऐच्छिक)

Paper II (Optional)

विषय कोड-26

926000009

Subject-Code-26

अनुक्रमांक

Roll No.

--	--	--	--	--	--



परीक्षार्थी अपना अनुक्रमांक दिए गए खानों में लिखें।

Candidate should write his/her
Roll No. in the given boxes

मुद्रित पृष्ठों की संख्या/No. of Printed Pages : 42

कुल प्रश्नों की संख्या/Total No. of Questions : 100

समय/Time : 2 घण्टे/Hours

पूर्णांक/Total Marks : 200

परीक्षार्थियों के लिए निर्देश

1. यह प्रश्न-पुस्तिका दो भाषाओं-हिन्दी व अंग्रेजी में छपी है। परीक्षार्थी अपनी सुविधानुसार कोई भी एक भाषा चुन सकते हैं।
2. राज्य पात्रता परीक्षा में दो प्रश्न-पत्र हैं। प्रथम प्रश्न-पत्र (अनिवार्य प्रश्न-पत्र)-सामान्य प्रश्न-पत्र शिक्षण एवं शोध अभिवृत्ति का है। द्वितीय प्रश्न-पत्र परीक्षार्थी द्वारा चयनित विषय का है। दोनों प्रश्न-पत्रों के लिए एक ही संयुक्त ओ.एम.आर. शीट है। परीक्षार्थी को 1 बजे द्वितीय प्रश्न-पत्र (ऐच्छिक विषय) का दिया जायेगा। परीक्षार्थी को ओ.एम.आर. शीट के द्वितीय प्रश्न-पत्र के भाग में उनके द्वारा लिये गये ऐच्छिक विषय के कोड को अंकित करना है व प्रश्न पुस्तिका का सेट अंकित करना है। द्वितीय प्रश्न-पत्र की बुकलेट का नम्बर आवश्यक प्रविष्टियों में अंकित करना है। परीक्षार्थी 1:05 पर द्वितीय प्रश्न-पत्र को सील खोलकर उत्तर अंकित करना शुरू करेंगे। द्वितीय प्रश्न-पत्र (ऐच्छिक विषय) के 100 प्रश्न हैं जिनका क्रम 51 से 150 है। संयुक्त ओ.एम.आर. में परीक्षार्थी द्वितीय प्रश्न-पत्र वाले भाग में द्वितीय प्रश्न-पत्र के उत्तर अंकित करें। गलत क्रम में उत्तर अंकित करने के लिए परीक्षार्थी स्वयं जिम्मेदार रहेगा।
3. सभी प्रश्न अनिवार्य हैं।
4. सभी प्रश्नों के अंक समान हैं। प्रत्येक सही उत्तर के लिए 2 अंक प्रदान किये जायेंगे। ऋणात्मक मूल्यांकन का प्रावधान नहीं है।
5. प्रश्न-पुस्तिका के आवरण पृष्ठ पर प्रश्न-पुस्तिका में लगे पृष्ठों की संख्या अंकित है। परीक्षार्थी आश्वस्त हो ले कि उसकी प्रश्न-पुस्तिका में निर्धारित संख्या में पृष्ठ लगे हैं, अन्यथा वह दूसरी प्रश्न-पुस्तिका मांग ले।
6. प्रदत्त उत्तर-पत्र (ओ.एम.आर. शीट) पर दिए गए निर्देशों को ध्यानपूर्वक पढ़ें तथा अपने उत्तर तदनुसार अंकित करें।
7. कृपया उत्तर-पत्र (ओ.एम.आर. शीट) पर निर्धारित स्थानों पर आवश्यक प्रविष्टियाँ करें, अन्य स्थानों पर नहीं।
8. परीक्षार्थी सभी रफ कार्य प्रश्न-पुस्तिका के निर्धारित स्थान पर ही करें, अन्यत्र कहीं नहीं तथा उत्तर-पत्र (ओ.एम.आर. शीट) पर भी नहीं।
9. यदि किसी प्रश्न में किसी प्रकार की कोई मुद्रण या तथ्यात्मक प्रकार की त्रुटि हो, तो प्रश्न के हिन्दी तथा अंग्रेजी रूपांतरों में से हिन्दी रूपांतर को मानक माना जाएगा।
10. किसी प्रकार का कैल्कुलेटर, लॉग टेबल आदि का प्रयोग वर्जित है।
11. 3:05 बजे परीक्षा समाप्त होने के समय ओ.एम.आर. शीट वीक्षक को सौंपने के पश्चात् ही परीक्षार्थी कक्ष छोड़ेंगे।

INSTRUCTIONS TO THE CANDIDATES

1. This Question Booklet is printed in two languages—Hindi and English. Examinees can select any one of the two languages according to their convenience.
2. There are two papers in the State Eligibility Test. The first question paper (compulsory question paper) is General Paper on Teaching and Research Aptitude. The second question paper is the subject selected by the examinee. Only one combined OMR sheet will be provided for both the question papers. The Second paper of optional subject will be given to the examinee at 1 p.m. The code of the second question paper subject selected by the examinee should be marked in the OMR Sheet. The booklet number of the second question paper has to be marked in the necessary entries. The examinee can start second question paper at 1:05 p.m. There are 100 questions in the second question paper (optional subject). The sequence of these questions is 51 to 150. In a combined O.M.R. Sheet, the examinee should mark the answers of the second question paper in the part of Second Question Paper. The examinee himself will be responsible for marking the answer in the wrong order.
3. All questions are compulsory.
4. All questions carry equal marks. 2 marks will be given for each correct answer. There is no provisions for Negative Marking.
5. On the cover page the number of pages is indicated in the Question Booklet. The examinee should verify that the requisite number of pages are attached in the Question Booklet, otherwise he/she should ask for another Question Booklet.
6. Read carefully the instructions given on the Answer Sheet (OMR Sheet) supplied and indicate your answers accordingly.
7. Kindly make necessary entries on the Answer Sheet (OMR Sheet) only at the places indicated and nowhere else.
8. Examinee should do all rough work on the spaces meant for rough work in the pages given in the Question Booklet and nowhere else, not even on the Answer Sheet (OMR Sheet).
9. If there is any sort of mistake either of printing or of factual nature in any question, then out of the Hindi and English versions of the question, the Hindi version will be treated as standard.
10. Use of any type of calculator, log table etc. is prohibited.
11. Examinees will leave the Examination Hall only after handing over the OMR Sheet to the Invigilator at the end of the examination at 3:05 p.m.



रफ़ कार्य के लिए जगह
(SPACE FOR ROUGH WORK)

0000000000

prepp
Your Personal Exam Guide



51. दूरी x , बोल्ट्जमान नियतांक k तथा ताप Q से दाब P निम्न प्रकार संबंधित है :

$$P = \frac{a}{b} e^{-ax/kQ}$$

b का विमीय सूत्र है :

- (A) $[M^0L^2T^{-1}]$
 (B) $[M^0L^2T^0]$
 (C) $[M^1L^2T^0]$
 (D) $[M^1L^2T^{-1}]$
52. यदि \hat{i} , \hat{j} एवं \hat{k} क्रमशः x , y एवं z -अक्ष के अनुदिश इकाई सदिश हैं, तो सदिश $\hat{i} + \hat{j} + \hat{k}$ एवं सदिश \hat{i} के मध्य कोण है :
- (A) $\sin^{-1}\left(\frac{\sqrt{3}}{2}\right)$ (B) $\sin^{-1}\left(\frac{1}{\sqrt{3}}\right)$
 (C) $\cos^{-1}\left(\frac{\sqrt{3}}{2}\right)$ (D) $\cos^{-1}\left(\frac{1}{\sqrt{3}}\right)$
53. यदि मैट्रिक्स A की रैंक r_1 है तथा मैट्रिक्स B की रैंक r_2 है तो गुणनफल मैट्रिक्स AB की रैंक होगी :
- (A) $> \max(r_1, r_2)$ (B) $\geq \max(r_1, r_2)$
 (C) $\leq \min(r_1, r_2)$ (D) $= r_1 \times r_2$

51. The pressure P is related to distance x , Boltzmann constant k and temperature Q as :

$$P = \frac{a}{b} e^{-ax/kQ}$$

The dimensional formula of b is :

- (A) $[M^0L^2T^{-1}]$
 (B) $[M^0L^2T^0]$
 (C) $[M^1L^2T^0]$
 (D) $[M^1L^2T^{-1}]$
52. If \hat{i} , \hat{j} and \hat{k} are unit vectors along x , y and z -axis respectively, the angle between the vector $\hat{i} + \hat{j} + \hat{k}$ and vector \hat{i} is :
- (A) $\sin^{-1}\left(\frac{\sqrt{3}}{2}\right)$ (B) $\sin^{-1}\left(\frac{1}{\sqrt{3}}\right)$
 (C) $\cos^{-1}\left(\frac{\sqrt{3}}{2}\right)$ (D) $\cos^{-1}\left(\frac{1}{\sqrt{3}}\right)$
53. If rank of matrix A is r_1 and rank of matrix B is r_2 , then the rank of product matrix AB will be :
- (A) $> \max(r_1, r_2)$ (B) $\geq \max(r_1, r_2)$
 (C) $\leq \min(r_1, r_2)$ (D) $= r_1 \times r_2$



54. नीचे दी गई मैट्रिक्स के आइगन मान हैं :

$$\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 3 & -1 \\ 0 & -1 & 3 \end{bmatrix}$$

- (A) 1, 3, 3 (B) 1, 2, 4
(C) 1, 1, 3 (D) 1, 2, 3

55. हर्मिट बहुपद के लिए रोड्रिग सूत्र है :

(A) $H_n(x) = (-1)^n e^{-x^2} \frac{d^n}{dx^n}(e^{x^2})$

(B) $H_n(x) = \frac{(-1)^n}{n!} e^{x^2} \frac{d^n}{dx^n}(e^{-x^2})$

(C) $H_n(x) = \frac{(-1)^n}{n!} e^{-x^2} \frac{d^n}{dx^n}(e^{x^2})$

(D) $H_n(x) = (-1)^n e^{x^2} \frac{d^n}{dx^n}(e^{-x^2})$

56. बेसल फलनों के लिए निम्नलिखित में से कौनसा विकल्प सही नहीं है ?

(A) $J_{\nu-1}(x) - J_{\nu+1}(x) = 2J'_\nu(x)$

(B) $xJ'_\nu(x) - \nu J_\nu(x) = xJ_{\nu+1}(x)$

(C) $xJ'_\nu(x) + \nu J_\nu(x) = xJ_{\nu-1}(x)$

(D) $J_{\nu-1}(x) + J_{\nu+1}(x) = 2\frac{\nu}{x}J_\nu(x)$

54. The eigen values of the matrix given below are :

$$\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 3 & -1 \\ 0 & -1 & 3 \end{bmatrix}$$

- (A) 1, 3, 3 (B) 1, 2, 4
(C) 1, 1, 3 (D) 1, 2, 3

55. The Rodrigue's formula for the Hermite polynomials in :

(A) $H_n(x) = (-1)^n e^{-x^2} \frac{d^n}{dx^n}(e^{x^2})$

(B) $H_n(x) = \frac{(-1)^n}{n!} e^{x^2} \frac{d^n}{dx^n}(e^{-x^2})$

(C) $H_n(x) = \frac{(-1)^n}{n!} e^{-x^2} \frac{d^n}{dx^n}(e^{x^2})$

(D) $H_n(x) = (-1)^n e^{x^2} \frac{d^n}{dx^n}(e^{-x^2})$

56. For Bessel functions, which of the following options in *not* correct ?

(A) $J_{\nu-1}(x) - J_{\nu+1}(x) = 2J'_\nu(x)$

(B) $xJ'_\nu(x) - \nu J_\nu(x) = xJ_{\nu+1}(x)$

(C) $xJ'_\nu(x) + \nu J_\nu(x) = xJ_{\nu-1}(x)$

(D) $J_{\nu-1}(x) + J_{\nu+1}(x) = 2\frac{\nu}{x}J_\nu(x)$



57. फूरियर रूपांतर के संबंध में निम्नलिखित में

से कौनसा सही नहीं है ?

(A) $F\{f(x-a)\} = e^{isa}F(s)$

(B) $F\{e^{iax}f(x)\} = F(s+a)$

(C) $F\left\{\int_a^x f(x)dx\right\} = \frac{F(s)}{-is}$

(D) $F\{x^n f(x)\} = (-1)^n \frac{d^n}{ds^n} F(s)$

58. फलन $f(z) = \frac{1-\cos z}{z^3}$ का बिंदु $z = 0$ के

परिः लारेंट सीरिज विस्तार है :

(A) $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{z^{n-2}}{(n+1)!}$

(B) $\sum_{n=2}^{\infty} (-1)^n \frac{z^{2n-3}}{(2n-2)!}$

(C) $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n+1} \frac{z^{n-2}}{(2n)!}$

(D) $\sum_{n=2}^{\infty} (-1)^n \frac{z^{2n-5}}{(2n-2)!}$

57. Which of the following is *not* correct

about Fourier transforms ?

(A) $F\{f(x-a)\} = e^{isa}F(s)$

(B) $F\{e^{iax}f(x)\} = F(s+a)$

(C) $F\left\{\int_a^x f(x)dx\right\} = \frac{F(s)}{-is}$

(D) $F\{x^n f(x)\} = (-1)^n \frac{d^n}{ds^n} F(s)$

58. Laurent series expansion of the function

$f(z) = \frac{1-\cos z}{z^3}$ about the point $z = 0$

is :

(A) $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{z^{n-2}}{(n+1)!}$

(B) $\sum_{n=2}^{\infty} (-1)^n \frac{z^{2n-3}}{(2n-2)!}$

(C) $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n+1} \frac{z^{n-2}}{(2n)!}$

(D) $\sum_{n=2}^{\infty} (-1)^n \frac{z^{2n-5}}{(2n-2)!}$



59. तीन बक्सों A_1, A_2 तथा A_3 में बिजली के बल्ब हैं, जिनमें से कुछ खराब हैं। बक्सों A_1, A_2 तथा A_3 में खराब बल्बों का अंश क्रमशः $\frac{1}{2}, \frac{1}{6}$ तथा $\frac{1}{4}$ है। एक बक्से को यादृच्छिक रूप से चुना जाता है तथा उसमें से एक बल्ब निकाला जाता है। यदि चयनित बल्ब खराब पाया जाता है तो इसकी बक्से A_1 से होने की प्रायिकता क्या है ?

(A) $\frac{6}{11}$

(B) $\frac{11}{36}$

(C) $\frac{11}{12}$

(D) $\frac{4}{11}$

60. फलन $f(z) = \frac{z^2}{(z+1)^2(z-3)}$ का इसके द्विक् पोल पर अवशेष है :

(A) $\frac{5}{16}$

(B) $\frac{7}{16}$

(C) $\frac{5}{4}$

(D) $\frac{7}{4}$

59. Three boxes A_1, A_2 and A_3 contain light bulbs, some of which are defective. The proportion of defective in boxes A_1, A_2 and A_3 are respectively $\frac{1}{2}, \frac{1}{6}$ and $\frac{1}{4}$. A box is selected at random and a bulb is drawn from it. If the selected bulb is found to be defective, what is the possibility that it was from box A_1 ?

(A) $\frac{6}{11}$

(B) $\frac{11}{36}$

(C) $\frac{11}{12}$

(D) $\frac{4}{11}$

60. The residue of function $f(z) = \frac{z^2}{(z+1)^2(z-3)}$ at its double pole is :

(A) $\frac{5}{16}$

(B) $\frac{7}{16}$

(C) $\frac{5}{4}$

(D) $\frac{7}{4}$



61. $m_1 = 200$ gm और $m_2 = 500$ gm वाले दो पिण्ड जिनका संघट्ट के तुरंत पहले वेग क्रमशः $V_1 = 10i$ मीटर/सेकण्ड और $V_2 = 3i + 5j$ मीटर/सेकण्ड है, वे संघट्ट के बाद स्थाई रूप से एक-दूसरे से जुड़ जाते हैं। संघट्ट के बाद गति के साथ कुल गतिज ऊर्जा का कितना अंश संबद्ध है ?

- (A) 0.59 (B) 0.83
(C) 0.68 (D) 0.72

62. 'm' द्रव्यमान का एक लोलक, 'l' लम्बाई की एक डोरी के द्वारा, 'M' द्रव्यमान के एक पिण्ड से बँधा हुआ है। यह पिण्ड एक घर्षणहीन समतल सतह पर सरकता है। लघु आयाम के दोलनों के लिये आवर्तकाल का व्यंजक होगा :

- (A) $T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}\sqrt{\frac{M}{M+m}}$
(B) $T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}\sqrt{\frac{m}{M+m}}$
(C) $T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}\sqrt{\frac{(m+M)}{m}}$
(D) $T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}\sqrt{\frac{(m+M)}{M}}$

61. Two objects of masses $m_1 = 200$ gm and $m_2 = 500$ gm having velocities $V_1 = 10i$ m/s and $V_2 = 3i + 5j$ m/s respectively just before collision. After this collision they become permanently attached to each other. What fraction of the initial total kinetic energy is associated with the motion after collision ?

- (A) 0.59 (B) 0.83
(C) 0.68 (D) 0.72

62. A pendulum of mass 'm' is attached to a block of mass 'M' with a string of length 'l'. The block slides on a horizontal frictionless surface. For small amplitude oscillations, the expression for the time period is :

- (A) $T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}\sqrt{\frac{M}{M+m}}$
(B) $T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}\sqrt{\frac{m}{M+m}}$
(C) $T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}\sqrt{\frac{(m+M)}{m}}$
(D) $T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}\sqrt{\frac{(m+M)}{M}}$



63. एक विद्युतचुंबकीय क्षेत्र में 'm' द्रव्यमान और 'v_x' वेग वाले एक कण का सामान्यीकृत संवेग 'p_x' होगा :

(A) $p_x = mv_x + qA_x$

(B) $p_x = mv_x$

(C) $p_x = mv_x - qA_x$

(D) $p_x = qv_x A_x$

64. एक दिये गए लग्रांजे :

$$L = \frac{m}{2}(\dot{x}^2 \sin^2 \omega t + x\dot{x}\omega \sin 2\omega t + x^2\omega^2)$$

हेतु हैमिल्टन समीकरण होंगे :

(A) $\dot{x} = \frac{p}{2m\omega \sin^2 \omega t}$ तथा

$$\dot{p} = p\omega \cot \omega t + x^2\omega^2$$

(B) $\dot{x} = p \frac{\sin^2 \omega t}{2m\omega}$ तथा

$$\dot{p} = p\omega \cos \omega t + x^2\omega^2$$

(C) $\dot{x} = \frac{p}{2m\omega \sin^2 \omega t}$ तथा

$$\dot{p} = p\omega \cos \omega t + x^2\omega^2$$

(D) $\dot{x} = \frac{p \sin^2 \omega t}{2m\omega x}$ तथा

$$\dot{p} = p\omega \operatorname{cosec} \omega t + x^2\omega^2$$

63. The generalised momentum 'p_x' of a particle of mass 'm' with velocity 'v_x' in an electromagnetic field is given by :

(A) $p_x = mv_x + qA_x$

(B) $p_x = mv_x$

(C) $p_x = mv_x - qA_x$

(D) $p_x = qv_x A_x$

64. For a given Lagrangian :

$$L = \frac{m}{2}(\dot{x}^2 \sin^2 \omega t + x\dot{x}\omega \sin 2\omega t + x^2\omega^2)$$

Hamilton's equations are :

(A) $\dot{x} = \frac{p}{2m\omega \sin^2 \omega t}$ and

$$\dot{p} = p\omega \cot \omega t + x^2\omega^2$$

(B) $\dot{x} = p \frac{\sin^2 \omega t}{2m\omega}$ and

$$\dot{p} = p\omega \cos \omega t + x^2\omega^2$$

(C) $\dot{x} = \frac{p}{2m\omega \sin^2 \omega t}$ and

$$\dot{p} = p\omega \cos \omega t + x^2\omega^2$$

(D) $\dot{x} = \frac{p \sin^2 \omega t}{2m\omega x}$ and

$$\dot{p} = p\omega \operatorname{cosec} \omega t + x^2\omega^2$$



65. सूर्य के चारों ओर परिक्रमा करने वाले एक ग्रह की कक्षा दीर्घवृत्तीय होगी यदि एसेंट्रीटिसिटी 'e' हो :

- (A) $e > 1$ (B) $e < 1$
 (C) $e = 1$ (D) $e = 0$

66. कैनोनिकल रूपांतरण

$$P = 2(1 + q^{1/2} \cos p)q^{1/2} \sin p \quad \text{तथा}$$

$$Q = \log(1 + q^{1/2} \cos p)$$

हेतु जनक फलन होगा :

- (A) $-(e^Q - 1)^2 \tan p$
 (B) $(e^Q + 1)^2 \tan p$
 (C) $-(e^Q - 1)^2 \sec p$
 (D) $(e^Q + 1)^2 \sec p$
67. एक रेखीय त्रि-परमाण्विक अणु AB_2 के लिये आइगन आवृत्तियों ω_1 , ω_2 और ω_3 के मध्य सही संबंध है :
- (A) $\omega_1 = \omega_2 = \omega_3$
 (B) $\omega_1 = 0, \omega_2 = \omega_3$
 (C) $\omega_1 \neq \omega_2 = \omega_3$
 (D) $\omega_1 \neq \omega_2 \neq \omega_3$

65. The orbit of a planet revolving around the sun will be ellipse if eccentricity 'e' is :

- (A) $e > 1$ (B) $e < 1$
 (C) $e = 1$ (D) $e = 0$

66. For canonical transformations

$$P = 2(1 + q^{1/2} \cos p)q^{1/2} \sin p \quad \text{and}$$

$$Q = \log(1 + q^{1/2} \cos p)$$

the generating function is :

- (A) $-(e^Q - 1)^2 \tan p$
 (B) $(e^Q + 1)^2 \tan p$
 (C) $-(e^Q - 1)^2 \sec p$
 (D) $(e^Q + 1)^2 \sec p$
67. In case of a linear triatomic molecule AB_2 type, the correct relation between eigen frequencies ω_1 , ω_2 and ω_3 is :
- (A) $\omega_1 = \omega_2 = \omega_3$
 (B) $\omega_1 = 0, \omega_2 = \omega_3$
 (C) $\omega_1 \neq \omega_2 = \omega_3$
 (D) $\omega_1 \neq \omega_2 \neq \omega_3$



68. 'm' द्रव्यमान का एक कण, 'v' सापेक्षिक वेग से गति कर रहा है। इस कण पर, 'F' के समानांतर लगने वाला बल 'F' कार्यरत है। इस कण का त्वरण होगा :

(A) $\frac{F}{m} \left(1 - \frac{v^2}{c^2}\right)^{3/2}$

(B) $\frac{F}{m} \left(1 - \frac{v^2}{c^2}\right)^{5/2}$

(C) $\frac{F}{m} \left(1 - \frac{v^2}{c^2}\right)^{2/3}$

(D) $\frac{F}{m} \left(1 - \frac{v^2}{c^2}\right)^{1/3}$

69. सितारों से आने वाले प्रकाश के विपथन का कारण है :

(A) वातावरण में प्रकाश का संचरण

(B) सूर्य के चारों ओर पृथ्वी की दीर्घवृत्तीय कक्षा

(C) प्रकाश का सीमित वेग और सूर्य के चारों ओर अपनी कक्षा में पृथ्वी की गति

(D) हवा के कणों द्वारा प्रकाश का प्रकीर्णन

68. A particle of mass 'm' is moving with a relativistic velocity 'v', acted upon by a constant force 'F', acting parallel to 'v'. The acceleration of the particle is :

(A) $\frac{F}{m} \left(1 - \frac{v^2}{c^2}\right)^{3/2}$

(B) $\frac{F}{m} \left(1 - \frac{v^2}{c^2}\right)^{5/2}$

(C) $\frac{F}{m} \left(1 - \frac{v^2}{c^2}\right)^{2/3}$

(D) $\frac{F}{m} \left(1 - \frac{v^2}{c^2}\right)^{1/3}$

69. Aberration of light from stars is caused due to :

(A) The travelling of light in the atmosphere

(B) The elliptical orbit of the earth around the sun

(C) The finite speed of light and the speed of earth in its orbit around the sun

(D) The scattering of light by the air particles



70. 2 MeV गतिज ऊर्जा वाले एक इलेक्ट्रॉन की चाल होगी :

- (A) 2.89×10^8 मीटर/सेकण्ड
 (B) 2.89×10^7 मीटर/सेकण्ड
 (C) 2.93×10^8 मीटर/सेकण्ड
 (D) 2.93×10^7 मीटर/सेकण्ड

71. निम्नलिखित में से कौनसा विभव लाप्लास समीकरण को सन्तुष्ट नहीं करता ?

- (A) $V = 5z$
 (B) $V = 5z^2 + 5z + 6$
 (C) $V = 5zx$
 (D) $V = 5y + 3$

72. दो समतल वृत्ताकार कुण्डलियों, जिनकी त्रिज्यायें क्रमशः r_1, r_2 तथा फेरों की संख्या N_1, N_2 हैं, के बीच अन्योन्य प्रेरकत्व M के लिये कौनसा कथन सही नहीं है ?

- (A) $M \propto \frac{r_2^2}{r_1}$
 (B) $M \propto$ द्वितीय कुण्डली का क्षेत्रफल
 (C) $M \propto \frac{r_1}{r_2^2}$
 (D) $M \propto N_1 N_2$

70. The speed of an electron having kinetic energy of 2 MeV will be :

- (A) 2.89×10^8 m/sec
 (B) 2.89×10^7 m/sec
 (C) 2.93×10^8 m/sec
 (D) 2.93×10^7 m/sec

71. Which of the following potential does *not* satisfy Laplace's equation ?

- (A) $V = 5z$
 (B) $V = 5z^2 + 5z + 6$
 (C) $V = 5zx$
 (D) $V = 5y + 3$

72. Which statement is *not* true for mutual inductance M between two circular plane coils of radius r_1, r_2 having no. of turns N_1, N_2 respectively ?

- (A) $M \propto \frac{r_2^2}{r_1}$
 (B) $M \propto$ area of secondary coil
 (C) $M \propto \frac{r_1}{r_2^2}$
 (D) $M \propto N_1 N_2$



73. लॉरेन्ज शर्त अलग-अलग करती है :

- (A) विद्युत एवं चुम्बकीय क्षेत्र
(B) चुम्बकीय सदिश विभव एवं चुम्बकीय अदिश विभव
(C) चुम्बकीय क्षेत्र तथा चुम्बकीय अदिश विभव
(D) चुम्बकीय क्षेत्र तथा चुम्बकीय सदिश विभव

74. एक समदैशिक परावैद्युत माध्यम में विद्युत सदिश \vec{E} के प्रवाह का समीकरण है :

- (A) $\nabla^2 E - \frac{1}{\sqrt{\mu\epsilon_0}} \frac{\partial^2 E}{\partial t^2} = 0$
(B) $\nabla^2 E - \sqrt{\mu\epsilon} \frac{\partial^2 E}{\partial t^2} = 0$
(C) $\nabla^2 E - \frac{1}{\mu\epsilon} \frac{\partial^2 E}{\partial t^2} = 0$
(D) $\nabla^2 E - \mu\epsilon \frac{\partial^2 E}{\partial t^2} = 0$

73. Lorentz condition uncouples :

- (A) Electric and Magnetic field
(B) Magnetic vector potential and Magnetic scalar potential
(C) Magnetic field and Magnetic scalar potential
(D) Magnetic field and Magnetic vector potential

74. Equation of propagation of electric vector \vec{E} in isotropic Dielectric media is :

- (A) $\nabla^2 E - \frac{1}{\sqrt{\mu\epsilon_0}} \frac{\partial^2 E}{\partial t^2} = 0$
(B) $\nabla^2 E - \sqrt{\mu\epsilon} \frac{\partial^2 E}{\partial t^2} = 0$
(C) $\nabla^2 E - \frac{1}{\mu\epsilon} \frac{\partial^2 E}{\partial t^2} = 0$
(D) $\nabla^2 E - \mu\epsilon \frac{\partial^2 E}{\partial t^2} = 0$



75. एक विद्युतचुम्बकीय तरंग दो परावैद्युत माध्यमों के अन्तरफलक पर आपतित होती है जिसका विद्युत क्षेत्र का घटक आपतन तल के लम्बवत् है। यदि प्रथम माध्यम का अपवर्तनांक (n_1) दूसरे माध्यम के अपवर्तनांक (n_2) से बड़ा है, तो परावर्तित तरंग में :

- (A) π का कला परिवर्तन होगा
- (B) $\frac{\pi}{2}$ का कला परिवर्तन होगा
- (C) कला में कोई परिवर्तन नहीं होगा
- (D) $\frac{\pi}{4}$ का कला परिवर्तन होगा

76. जब विद्युत क्षेत्र काँच-वायु अन्तरफलक ($n_1 = 1.5$ और $n_2 = 1.0$) पर लम्बवत् आपतित है तो परावर्तन नियतांक है :

- (A) 4.0
- (B) 0.04
- (C) 0.4
- (D) 0.004

75. An electromagnetic wave is incident on the interface of two dielectric media whose electric field component is perpendicular to the plane of incident. If the refractive index of first media (n_1) is greater than that of second media (n_2), the reflected wave will :

- (A) suffer a phase change of π
- (B) suffer a phase change of $\frac{\pi}{2}$
- (C) suffer no phase change
- (D) suffer a phase change of $\frac{\pi}{4}$

76. For glass-air interface ($n_1 = 1.5$ and $n_2 = 1.0$). For normal incidence of electric field the reflection coefficient is :

- (A) 4.0
- (B) 0.04
- (C) 0.4
- (D) 0.004



77. माना कोई अध्रुवित विद्युतचुम्बकीय तरंग दो परावैद्युत माध्यमों के अन्तरफलक पर ब्रूस्टर कोण पर आपतित होती है तो परावर्तित तरंग (विद्युत सदिश) :

- (A) अध्रुवित होगी
(B) रेखीय ध्रुवित होगी जिसके कंपन आपतन तल के लम्बवत् होंगे
(C) रेखीय ध्रुवित होगी जिसके कंपन आपतन तल के समान्तर होंगे
(D) दोनों लम्बवत् व समान्तर घटक होंगे

78. यदि \vec{E} तथा \vec{B} क्रमशः विद्युत तथा चुम्बकीय क्षेत्र हैं तो निम्नलिखित में से कौन विमारहित है ?

- (A) $\mu_0 \epsilon_0 \frac{\vec{E}}{\vec{B}}$
(B) $\mu_0 \epsilon_0 \left(\frac{\vec{B}}{\vec{E}} \right)^2$
(C) $\mu_0 \epsilon_0 \left(\frac{\vec{E}}{\vec{B}} \right)^2$
(D) $\frac{\mu_0}{\epsilon_0} \frac{\vec{E}}{\vec{B}}$

77. If an unpolarized electromagnetic wave is incident on the interface of the two dielectric media at the Brewster angle, then reflected wave will be (Electric vector) :

- (A) Unpolarized
(B) Linearly polarized with vibrations perpendicular
(C) Linearly polarized with vibrations parallel to the plane of incidence
(D) Contain both perpendicular and parallel component

78. If \vec{E} and \vec{B} are electric and magnetic fields respectively, which of the following is dimensionless ?

- (A) $\mu_0 \epsilon_0 \frac{\vec{E}}{\vec{B}}$
(B) $\mu_0 \epsilon_0 \left(\frac{\vec{B}}{\vec{E}} \right)^2$
(C) $\mu_0 \epsilon_0 \left(\frac{\vec{E}}{\vec{B}} \right)^2$
(D) $\frac{\mu_0}{\epsilon_0} \frac{\vec{E}}{\vec{B}}$



79. निर्वात में विद्युत क्षेत्र के घटकों के मान $E_x = 0$, $E_y = 0$ और $E_z = E_0 \cos\left(\frac{2\pi x}{\lambda}\right) \cos \omega t$ हैं। चुम्बकीय फ्लक्स घनत्व की समय के साथ परिवर्तन की दर $\left(\frac{\partial B}{\partial t}\right)$ है :

(A) $-j\left(\frac{2\pi E_0}{\lambda}\right) \sin\left(\frac{2\pi x}{\lambda}\right) \cos \omega t$

(B) $E_0 \sin\left(\frac{2\pi x}{\lambda}\right) \cos \omega t$

(C) $E_0 \sin\left(\frac{2\pi x}{\lambda}\right) \sin \omega t$

(D) $j\left(\frac{2\pi E_0}{\lambda}\right) \cos\left(\frac{2\pi x}{\lambda}\right) \sin \omega t$

80. परस्पर लम्बवत् विद्युत तथा चुम्बकीय क्षेत्र में आवेशित कण की गति होगी :

(A) वृत्तीय

(B) परवल्यिक

(C) चक्रीय

(D) अतिपरवल्यिक

79. The components of electric field in vacuum are $E_x = 0$, $E_y = 0$ and $E_z = E_0 \cos\left(\frac{2\pi x}{\lambda}\right) \cos \omega t$. The time rate of variation of the magnetic flux density $\left(\frac{\partial B}{\partial t}\right)$ is :

(A) $-j\left(\frac{2\pi E_0}{\lambda}\right) \sin\left(\frac{2\pi x}{\lambda}\right) \cos \omega t$

(B) $E_0 \sin\left(\frac{2\pi x}{\lambda}\right) \cos \omega t$

(C) $E_0 \sin\left(\frac{2\pi x}{\lambda}\right) \sin \omega t$

(D) $j\left(\frac{2\pi E_0}{\lambda}\right) \cos\left(\frac{2\pi x}{\lambda}\right) \sin \omega t$

80. Motion of a charged particle in mutually perpendicular electric and magnetic field is :

(A) Circular

(B) Parabolic

(C) Cycloidal

(D) Hyperbolic



81. किसी एकविमीय विभव बॉक्स में गतिशील एक कण के लिए प्रसामान्यीकृत तरंग फलन निम्न प्रकार दिया जाता है :

$$\psi(x) = \frac{1}{\sqrt{2a}} \exp\left\{\frac{i}{\hbar}(px - Et)\right\}$$

क्षेत्र $0 < x < 2a$ में, अन्यथा $\psi(x) = 0$ ।

कण के क्षेत्र $0 < x < \frac{a}{4}$ में पाए जाने की

प्रायिकता है :

(A) $\frac{1}{2}$

(B) $\frac{1}{4}$

(C) $\frac{1}{8}$

(D) $\frac{1}{16}$

82. E ऊर्जा का एक कण बायीं ओर से विभव रोधिका

$$V(x) = \begin{cases} 0, & x < 0 \\ V_0, & x > 0 \end{cases}$$

जहाँ V_0 एक धनात्मक नियतांक है, पर

आपतित होता है । अनुपात $\frac{E}{V_0}$ के फलन

के रूप में परावर्तन गुणांक R के परिवर्तन

को निम्न में कौनसा चित्र दर्शाता है ?

81. For a particle moving in a one-dimensional potential box, the normalized wave function is given by :

$$\psi(x) = \frac{1}{\sqrt{2a}} \exp\left\{\frac{i}{\hbar}(px - Et)\right\}$$

in the region $0 < x < 2a$, and $\psi(x) = 0$

elsewhere. The probability of finding the

particle in the region $0 < x < \frac{a}{4}$ is :

(A) $\frac{1}{2}$

(B) $\frac{1}{4}$

(C) $\frac{1}{8}$

(D) $\frac{1}{16}$

82. A particle of energy E is incident from left on a potential barrier given by :

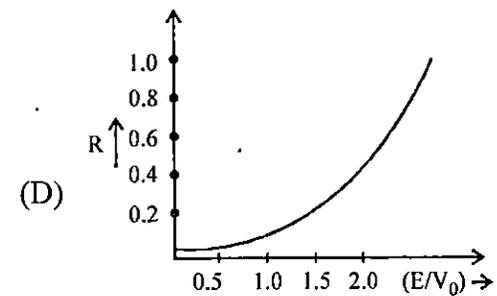
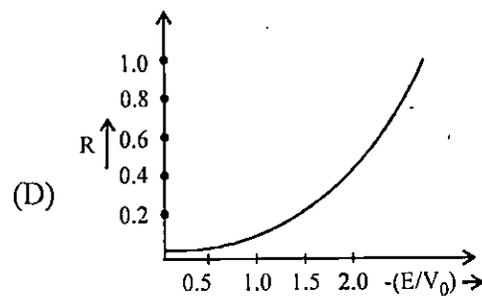
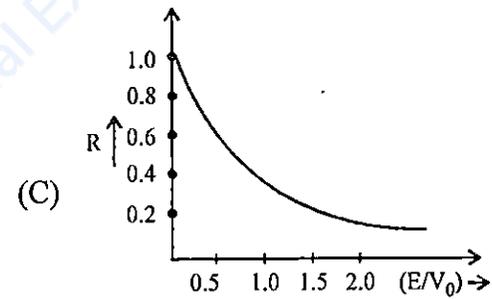
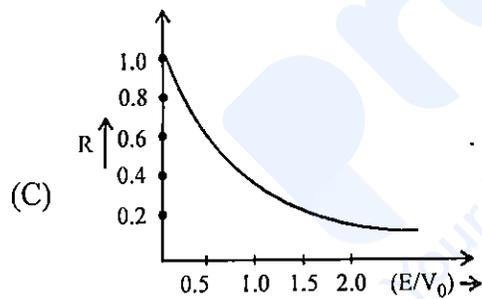
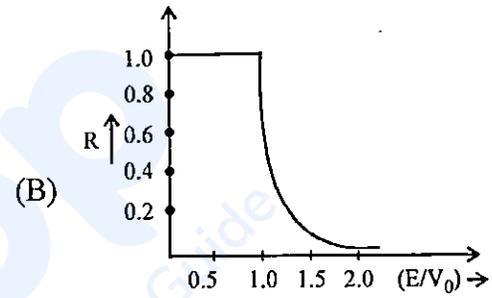
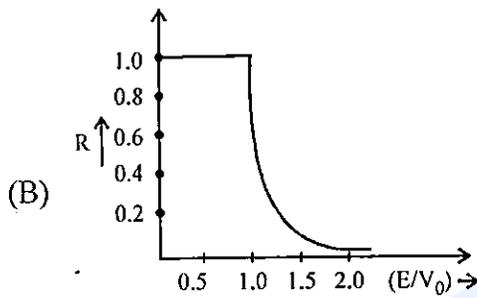
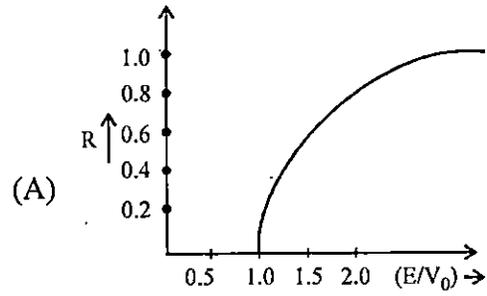
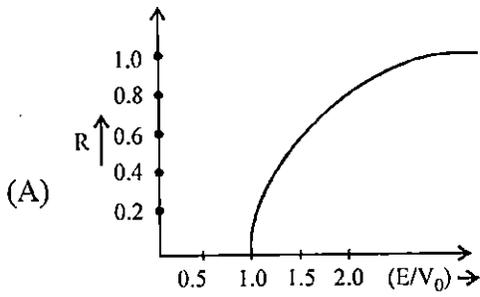
$$V(x) = \begin{cases} 0, & x < 0 \\ V_0, & x > 0 \end{cases}$$

where V_0 is a positive constant. The

reflection coefficient R as a function of

the ratio $\frac{E}{V_0}$ will vary according to

which of the following figures ?





83. एकविमीय सरल आवर्त दोलित्र की मूल अवस्था में स्थितिज ऊर्जा का प्रत्याशा मान है :

- (A) शून्य
(B) $\frac{1}{4}\hbar\omega$
(C) $\frac{1}{2}\hbar\omega$
(D) $\hbar\omega$

84. निम्नलिखित में से कौनसा व्यंजक सही नहीं है ?

- (A) $\hat{L}_x = -i\hbar\left(-\sin\phi\frac{\partial}{\partial\theta} - \cot\theta\cos\phi\frac{\partial}{\partial\phi}\right)$
(B) $\hat{L}_z = -i\hbar\frac{\partial}{\partial\phi}$
(C) $\hat{L}_y = -i\hbar\left(-\cos\phi\frac{\partial}{\partial\theta} - \cot\theta\sin\phi\frac{\partial}{\partial\phi}\right)$
(D) $\hat{L}^2 = -\hbar^2\left(\frac{1}{\sin\phi}\frac{\partial}{\partial\theta}\left(\sin\theta\frac{\partial}{\partial\phi}\right) + \frac{1}{\sin^2\theta}\frac{\partial^2}{\partial\phi^2}\right)$

83. The expectation value of the potential energy for one-dimensional simple harmonic oscillator in its ground state is :

- (A) Zero
(B) $\frac{1}{4}\hbar\omega$
(C) $\frac{1}{2}\hbar\omega$
(D) $\hbar\omega$

84. Which of the following expressions is not correct ?

- (A) $\hat{L}_x = -i\hbar\left(-\sin\phi\frac{\partial}{\partial\theta} - \cot\theta\cos\phi\frac{\partial}{\partial\phi}\right)$
(B) $\hat{L}_z = -i\hbar\frac{\partial}{\partial\phi}$
(C) $\hat{L}_y = -i\hbar\left(-\cos\phi\frac{\partial}{\partial\theta} - \cot\theta\sin\phi\frac{\partial}{\partial\phi}\right)$
(D) $\hat{L}^2 = -\hbar^2\left(\frac{1}{\sin\phi}\frac{\partial}{\partial\theta}\left(\sin\theta\frac{\partial}{\partial\phi}\right) + \frac{1}{\sin^2\theta}\frac{\partial^2}{\partial\phi^2}\right)$



85. हाइड्रोजन परमाणु के तरंग फलनों की समता निर्भर करती है :

- (A) n एवं l के मान पर
(B) n, l एवं m के मान पर
(C) l एवं m के मान पर
(D) केवल l के मान पर

86. $x = 0$ एवं $x = L$ पर दीवारों के साथ एक विमिय बॉक्स में गतिशील m द्रव्यमान के एक कण पर विचार कीजिए । परीक्षण फलन $x(L - x)$ के साथ विचरण विधि का उपयोग करते हुए इसकी मूल अवस्था में ऊर्जा होगी :

- (A) $\frac{5\hbar^2}{mL^2}$
(B) $\frac{10\hbar^2}{mL^2}$
(C) $\frac{5\hbar^2}{2mL^2}$
(D) $\frac{10\hbar^2}{\pi^2 mL^2}$

85. The parity of hydrogen atom wave function depends on the :

- (A) value of n and l
(B) value of n, l and m
(C) value of l and m
(D) value of l only

86. Consider a particle of mass m , moving in a one-dimensional box with walls at $x = 0$ and $x = L$. Its ground state energy using variational method with trial function $x(L - x)$ will be :

- (A) $\frac{5\hbar^2}{mL^2}$
(B) $\frac{10\hbar^2}{mL^2}$
(C) $\frac{5\hbar^2}{2mL^2}$
(D) $\frac{10\hbar^2}{\pi^2 mL^2}$



87. एक अवस्था जो सदिश $\frac{1}{\sqrt{5}} \begin{pmatrix} 2 \\ 1 \end{pmatrix}$ द्वारा निरूपित की जाती है, के लिए चक्रण घटक S_z का प्रत्याशा मान है :

(A) $\frac{2\hbar}{10}$

(B) $\frac{3\hbar}{10}$

(C) $\frac{5\hbar}{10}$

(D) शून्य

88. फर्मी-गोल्डन नियम के अनुसार संक्रमण दर :

(A) समय पर निर्भर नहीं करती है

(B) समय के वर्ग के समानुपाती होती है.

(C) अवस्था घनत्व के वर्ग के समानुपाती होती है

(D) अवस्था घनत्व के व्युत्क्रमानुपाती होती है

89. क्रमविनिमेय संबंध $\left[\hat{x}, \frac{\hat{d}}{dx} \right]$ के तुल्य है ।

(A) शून्य (B) 1

(C) -1 (D) \hbar

87. The expectation value of spin component

S_z for a state described by the vector

$\frac{1}{\sqrt{5}} \begin{pmatrix} 2 \\ 1 \end{pmatrix}$ is :

(A) $\frac{2\hbar}{10}$

(B) $\frac{3\hbar}{10}$

(C) $\frac{5\hbar}{10}$

(D) Zero

88. According to Fermi-Golden rule the transition rate is :

(A) Independent of time

(B) Proportional to square of the time

(C) Proportional to square of the density of states

(D) Inversely proportional to the density of states

89. The commutation relation $\left[\hat{x}, \frac{\hat{d}}{dx} \right]$ is equal to :

(A) Zero (B) 1

(C) -1 (D) \hbar



90. तीन विभेद्य फर्मिऑनों के तंत्र, जिसमें ψ_α , ψ_β एवं ψ_γ अवस्थाओं में प्रत्येक में एक कण है, के लिए आइगेन फलन लिखा जा सकता है :

$$(A) \frac{1}{\sqrt{6!}} [\psi_\alpha(1)\psi_\beta(2)\psi_\gamma(3) + \psi_\alpha(1)\psi_\beta(3)\psi_\gamma(2) + \psi_\alpha(2)\psi_\beta(1)\psi_\gamma(3) + \psi_\alpha(2)\psi_\beta(3)\psi_\gamma(1) + \psi_\alpha(3)\psi_\beta(1)\psi_\gamma(2) + \psi_\alpha(3)\psi_\beta(2)\psi_\gamma(1)]$$

$$(B) \frac{1}{\sqrt{6!}} [\psi_\alpha(1)\psi_\beta(2)\psi_\gamma(3) - \psi_\alpha(1)\psi_\beta(3)\psi_\gamma(2) + \psi_\alpha(2)\psi_\beta(3)\psi_\gamma(1) - \psi_\alpha(2)\psi_\beta(1)\psi_\gamma(3) + \psi_\alpha(3)\psi_\beta(1)\psi_\gamma(2) - \psi_\alpha(3)\psi_\beta(2)\psi_\gamma(1)]$$

$$(C) \frac{1}{\sqrt{6}} [\psi_\alpha(1)\psi_\beta(2)\psi_\gamma(3) + \psi_\alpha(1)\psi_\beta(3)\psi_\gamma(2) + \psi_\alpha(2)\psi_\beta(3)\psi_\gamma(1) + \psi_\alpha(2)\psi_\beta(1)\psi_\gamma(3) + \psi_\alpha(3)\psi_\beta(1)\psi_\gamma(2) + \psi_\alpha(3)\psi_\beta(2)\psi_\gamma(1)]$$

$$(D) \frac{1}{\sqrt{6}} [\psi_\alpha(1)\psi_\beta(2)\psi_\gamma(3) - \psi_\alpha(1)\psi_\beta(3)\psi_\gamma(2) + \psi_\alpha(2)\psi_\beta(3)\psi_\gamma(1) - \psi_\alpha(2)\psi_\beta(1)\psi_\gamma(3) + \psi_\alpha(3)\psi_\beta(1)\psi_\gamma(2) - \psi_\alpha(3)\psi_\beta(2)\psi_\gamma(1)]$$

90. For a system of three distinguishable fermions, one particle is in each of states ψ_α , ψ_β and ψ_γ , the eigen function can be written as :

$$(A) \frac{1}{\sqrt{6!}} [\psi_\alpha(1)\psi_\beta(2)\psi_\gamma(3) + \psi_\alpha(1)\psi_\beta(3)\psi_\gamma(2) + \psi_\alpha(2)\psi_\beta(1)\psi_\gamma(3) + \psi_\alpha(2)\psi_\beta(3)\psi_\gamma(1) + \psi_\alpha(3)\psi_\beta(1)\psi_\gamma(2) + \psi_\alpha(3)\psi_\beta(2)\psi_\gamma(1)]$$

$$(B) \frac{1}{\sqrt{6!}} [\psi_\alpha(1)\psi_\beta(2)\psi_\gamma(3) - \psi_\alpha(1)\psi_\beta(3)\psi_\gamma(2) + \psi_\alpha(2)\psi_\beta(3)\psi_\gamma(1) - \psi_\alpha(2)\psi_\beta(1)\psi_\gamma(3) + \psi_\alpha(3)\psi_\beta(1)\psi_\gamma(2) - \psi_\alpha(3)\psi_\beta(2)\psi_\gamma(1)]$$

$$(C) \frac{1}{\sqrt{6}} [\psi_\alpha(1)\psi_\beta(2)\psi_\gamma(3) + \psi_\alpha(1)\psi_\beta(3)\psi_\gamma(2) + \psi_\alpha(2)\psi_\beta(3)\psi_\gamma(1) + \psi_\alpha(2)\psi_\beta(1)\psi_\gamma(3) + \psi_\alpha(3)\psi_\beta(1)\psi_\gamma(2) + \psi_\alpha(3)\psi_\beta(2)\psi_\gamma(1)]$$

$$(D) \frac{1}{\sqrt{6}} [\psi_\alpha(1)\psi_\beta(2)\psi_\gamma(3) - \psi_\alpha(1)\psi_\beta(3)\psi_\gamma(2) + \psi_\alpha(2)\psi_\beta(3)\psi_\gamma(1) - \psi_\alpha(2)\psi_\beta(1)\psi_\gamma(3) + \psi_\alpha(3)\psi_\beta(1)\psi_\gamma(2) - \psi_\alpha(3)\psi_\beta(2)\psi_\gamma(1)]$$



91. मैक्सवेल का द्वितीय ऊष्मागतिक संबंध है :

(A) $\left(\frac{\partial T}{\partial V}\right)_S = -\left(\frac{\partial P}{\partial S}\right)_V$

(B) $\left(\frac{\partial P}{\partial T}\right)_V = \left(\frac{\partial S}{\partial V}\right)_T$

(C) $\left(\frac{\partial T}{\partial P}\right)_S = \left(\frac{\partial V}{\partial S}\right)_P$

(D) $\left(\frac{\partial V}{\partial T}\right)_P = -\left(\frac{\partial S}{\partial P}\right)_T$

92. एक बॉक्स को तीन प्रकोष्ठों में बाँटा गया है। यदि बॉक्स में 10 प्रभेद्य कण वितरित हैं, तब (3, 3, 4) स्थूल अवस्थाओं के लिये सूक्ष्म अवस्थाओं की संख्या है :

(A) 5200 (B) 4800

(C) 4200 (D) 5800

93. एक कृष्णपिण्ड से 727°C पर प्रति सेकण्ड उत्सर्जित ऊर्जा E है। यदि कृष्ण-पिण्ड का ताप बढ़ाकर 2227°C कर दिया जाये तो उत्सर्जित सम्पूर्ण ऊर्जा लगभग बढ़ जायेगी :

(A) 35 गुना (B) 30 गुना

(C) 39 गुना (D) 25 गुना

91. Maxwell's second thermodynamic relation is :

(A) $\left(\frac{\partial T}{\partial V}\right)_S = -\left(\frac{\partial P}{\partial S}\right)_V$

(B) $\left(\frac{\partial P}{\partial T}\right)_V = \left(\frac{\partial S}{\partial V}\right)_T$

(C) $\left(\frac{\partial T}{\partial P}\right)_S = \left(\frac{\partial V}{\partial S}\right)_P$

(D) $\left(\frac{\partial V}{\partial T}\right)_P = -\left(\frac{\partial S}{\partial P}\right)_T$

92. A box is divided into three cells and 10 distinguishable particles are distributed in the box, then the number of microstates of the macrostate (3, 3, 4) is :

(A) 5200 (B) 4800

(C) 4200 (D) 5800

93. A blackbody emits energy E per second at 727°C. If the temperature of blackbody is increased to 2227°C, then emitted total energy will be increased nearly :

(A) 35 times (B) 30 times

(C) 39 times (D) 25 times



94. फोटॉन,.....सांख्यिकी का पालन करता है।

- (A) मैक्सवेल-बोल्ट्जमान सांख्यिकी
 (B) बोस-आइंस्टीन सांख्यिकी
 (C) फर्मी-डिराक सांख्यिकी
 (D) उपर्युक्त में से कोई नहीं

95. षट्विमीय कला आकाश में मूल कोष्ठिका का आयतन होता है :

- (A) h_0^3 (B) h_0^6
 (C) h_0^{-3} (D) h_0^{-6}

96. एक ट्रांजिस्टर के लिये β का मान 100 है। यदि उत्सर्जक धारा का मान 10 mA है, तब संग्राही धारा का मान होगा :

- (A) 0.98 mA (B) 9.8 mA
 (C) 0.89 mA (D) 8.9 mA

97. एक अवरक्त LED प्रायः बनाया जाता है :

- (A) Ge से (B) Si से
 (C) GaAs से (D) GaAsP से

94. The statistics obeyed by photon is :

- (A) Maxwell-Boltzmann statistics
 (B) Bose-Einstein Statistics
 (C) Fermi-Dirac Statistics
 (D) None of the above

95. The volume of one phase cell in six-dimensional phase space is :

- (A) h_0^3 (B) h_0^6
 (C) h_0^{-3} (D) h_0^{-6}

96. The value of β for a transistor is 100. If the value of emitter current is 10 mA, then the value of collector current will be :

- (A) 0.98 mA (B) 9.8 mA
 (C) 0.89 mA (D) 8.9 mA

97. An infrared LED is usually fabricated from :

- (A) Ge (B) Si
 (C) GaAs (D) GaAsP



98. एक आदर्श ऑपरेशनल एम्प्लीफायर (op-amp) में कॉमन मोड रिजेक्शन रेशो (CMMR) होता है :
- (A) अनन्त
(B) शून्य
(C) एक
(D) उपर्युक्त में से कोई नहीं
99. एक N-चैनल सिलिकॉन (परावैद्युतांक = 12) FET, जिसकी चैनल चौड़ाई $\alpha = 3 \times 10^{-6}$ मीटर है, को 10^{21} इलेक्ट्रॉन्स/मीटर³ के साथ डोपिंग किया गया है। तब पिंच ऑफ वोल्टेज होगा (दिया है $\epsilon = 8.85 \times 10^{-12}$ F/m) :
- (A) 7.8 V (B) 6.8 V
(C) 8.6 V (D) 9.6 V
100. निम्नलिखित में से कौनसा माइक्रोप्रोसेसर 8085 के निर्देश सेट का प्रकार नहीं है ?
- (A) डाटा ट्रांसफर ग्रुप
(B) अर्थमेटिक एवं लॉजिक ग्रुप
(C) ब्रांच कण्ट्रोल ग्रुप
(D) मेमोरी ट्रांसफर ग्रुप
98. In an ideal operational amplifier (op-amp) Common Mode Rejection Ratio (CMMR) is.....
- (A) Infinity
(B) Zero
(C) One
(D) None of the above
99. An N-channel silicon (Dielectric Constant = 12) FET with a channel width $\alpha = 3 \times 10^{-6}$ m is doped with 10^{21} electrons/m³, then the pinch off voltage will be (given $\epsilon = 8.85 \times 10^{-12}$ F/m) :
- (A) 7.8 V (B) 6.8 V
(C) 8.6 V (D) 9.6 V
100. Which one of the following is *not* a type of instruction set of microprocessor 8085 ?
- (A) Data transfer group
(B) Arithmetic and Logic group
(C) Branch control group
(D) Memory transfer group



101. $h = 1$ लेकर $\int_0^5 \frac{dx}{1+x}$ का मान ट्रेपिजोइडल

नियम से प्राप्त होगा :

- (A) 1.456 (B) 1.574
(C) 1.866 (D) 1.972

102. द्वितीय क्रम के निम्न अवकल समीकरण की

प्रकृति होगी :

$$\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + 4 \frac{\partial^2 u}{\partial x \partial y} + 3 \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} + \frac{\partial u}{\partial x} + \frac{\partial u}{\partial y} = 3$$

- (A) वृत्तीय
(B) दीर्घवृत्तीय
(C) परवलयीय
(D) अतिपरवलयीय

103. $\epsilon_{ilm} \epsilon_{jlm}$ का मान होगा (जहाँ प्रतीकों के सामान्य अर्थ हैं) :

- (A) 1
(B) 2
(C) 3
(D) 6

101. Evaluating $\int_0^5 \frac{dx}{1+x}$ by Trapezoidal Rule

taking $h = 1$, we get :

- (A) 1.456 (B) 1.574
(C) 1.866 (D) 1.972

102. The nature of second order differential equation :

$$\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + 4 \frac{\partial^2 u}{\partial x \partial y} + 3 \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} + \frac{\partial u}{\partial x} + \frac{\partial u}{\partial y} = 3$$

will be :

- (A) Circular
(B) Elliptical
(C) Parabolic
(D) Hyperbolic

103. The value of $\epsilon_{ilm} \epsilon_{jlm}$ will be (where symbols have their usual meaning) :

- (A) 1
(B) 2
(C) 3
(D) 6



104. शर्त $0.10 \leq x \leq 0.30$ के अंतर्गत निम्नलिखित टेबल का उपयोग कर $\tan(0.12)$ का मान होगा :

x	$y = \tan x$
0.10	0.1003
0.15	0.1511
0.20	0.2027
0.25	0.2553
0.30	0.3093

- (A) 0.1210 (B) 0.1205
(C) 0.1279 (D) 0.1342

105. सिम्पसन के एक तिहाई नियम से किसी बहुपद का एकदम सटीक मान प्राप्त होता है जब बहुपद की कोटि (घात) :

- (A) केवल तीन हो
(B) केवल तीन से कम हो
(C) केवल तीन से अधिक हो
(D) तीन से कम अथवा तीन हो

106. फलन $\phi(x) = \frac{1}{2}(\cos x + 3)$ के मूल का दशमलव के तीन स्थान तक सही मान होगा :

- (A) 1.536 (B) 1.511
(C) 1.524 (D) 1.612

104. Under the condition $0.10 \leq x \leq 0.30$ using the table given below the value of $\tan(0.12)$ will be :

x	$y = \tan x$
0.10	0.1003
0.15	0.1511
0.20	0.2027
0.25	0.2553
0.30	0.3093

- (A) 0.1210 (B) 0.1205
(C) 0.1279 (D) 0.1342

105. Simpson's one third rule gives us the exact value of a polynomial when its degree :

- (A) is equal to three only
(B) is less than three only
(C) is greater than three only
(D) is less than or equal to three

106. The value of the root up to three decimal places of the function

$$\phi(x) = \frac{1}{2}(\cos x + 3) \text{ will be :}$$

- (A) 1.536 (B) 1.511
(C) 1.524 (D) 1.612



107. किसी धातु की प्लेट में ऊष्मा प्रवाह होने

पर समय के साथ ताप वितरण के समीकरण

$$\frac{\partial u}{\partial t} = \alpha^2 \left(\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} \right) \text{ में } \alpha \text{ का मान}$$

होगा :

(A) $\sqrt{\frac{k}{\rho C}}$

(B) $\sqrt{\frac{\rho k}{C}}$

(C) $\sqrt{\frac{C}{\rho k}}$

(D) $\frac{\rho k}{C}$

108. कला आकाश यदि X विमीय आकाश है, तब

X का मान होगा :

(A) n

(B) $(2n - 1)$

(C) $2n$

(D) $(2n + 1)$

107. Consider the heat flow in a metal plate.

The equation of temperature distribution

$$\text{with time } \frac{\partial u}{\partial t} = \alpha^2 \left(\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} \right) \text{ the}$$

value of α is :

(A) $\sqrt{\frac{k}{\rho C}}$

(B) $\sqrt{\frac{\rho k}{C}}$

(C) $\sqrt{\frac{C}{\rho k}}$

(D) $\frac{\rho k}{C}$

108. If phase space is an X dimensional space,

then the value of X will be :

(A) n

(B) $(2n - 1)$

(C) $2n$

(D) $(2n + 1)$



109. विहित (केनॉनिकल) रूपान्तरण

$$Q = \log(1 + \sqrt{q} \cos p)$$

$$P = 2(1 + \sqrt{q} \cos p)\sqrt{q} \sin p$$

के लिये जनन फलन $F_3(P, Q)$ होगा :

(A) $\cos p(e^Q - 1)^2$

(B) $-\tan p(e^Q - 1)^2$

(C) $-\sin p(e^{2Q} - 1)^2$

(D) $\tan p(e^{-Q} - 1)$

110. हैमिल्टन-जेकोबी समीकरण प्रदर्शित होता है (जहाँ प्रतीकों के सामान्य अर्थ हैं) :

(A) $\frac{\partial S}{\partial t} + H[q_k, Q_k, t] = 0$

(B) $\frac{\partial S}{\partial t} + H\left[q_k, \frac{\partial S}{\partial q_k}, t\right] = 0$

(C) $\frac{\partial H}{\partial t} + S[q_k, Q_k, t] = 0$

(D) $\frac{\partial H}{\partial t} + S\left[q_k, \frac{\partial H}{\partial q_k}, t\right] = 0$

111. प्लाज्मा आवृत्ति (ω_p) है :

(A) $\omega_p^2 = \frac{\pi N Z e^2}{m}$

(B) $\omega_p^2 = \frac{2\pi N Z e^2}{m}$

(C) $\omega_p^2 = \frac{4\pi N Z e^2}{m}$

(D) उपर्युक्त में से कोई नहीं

109. For the canonical transformation

$$Q = \log(1 + \sqrt{q} \cos p)$$

$$P = 2(1 + \sqrt{q} \cos p)\sqrt{q} \sin p$$

the generating function $F_3(P, Q)$ will be :

(A) $\cos p(e^Q - 1)^2$

(B) $-\tan p(e^Q - 1)^2$

(C) $-\sin p(e^{2Q} - 1)^2$

(D) $\tan p(e^{-Q} - 1)$

110. Hamilton-Jacobi equation is represented by (where symbols have their usual meaning) :

(A) $\frac{\partial S}{\partial t} + H[q_k, Q_k, t] = 0$

(B) $\frac{\partial S}{\partial t} + H\left[q_k, \frac{\partial S}{\partial q_k}, t\right] = 0$

(C) $\frac{\partial H}{\partial t} + S[q_k, Q_k, t] = 0$

(D) $\frac{\partial H}{\partial t} + S\left[q_k, \frac{\partial H}{\partial q_k}, t\right] = 0$

111. Plasma frequency (ω_p) is :

(A) $\omega_p^2 = \frac{\pi N Z e^2}{m}$

(B) $\omega_p^2 = \frac{2\pi N Z e^2}{m}$

(C) $\omega_p^2 = \frac{4\pi N Z e^2}{m}$

(D) None of the above



111. अदिश विभव (ϕ) और सदिश विभव (\vec{A}) संतुष्ट करते हैं :

$$(A) \nabla^2 \phi - \frac{1}{c^2} \frac{\partial^2 \phi}{\partial t^2} = 4\pi\rho, \nabla^2 \vec{A}$$

$$-\frac{1}{c^2} \frac{\partial^2 \vec{A}}{\partial t^2} = \frac{4\pi\vec{j}}{c}, \nabla \cdot \vec{A} + \frac{1}{c} \frac{\partial \phi}{\partial t} = 0$$

$$(B) \nabla^2 \phi + \frac{1}{c^2} \frac{\partial^2 \phi}{\partial t^2} = -4\pi\rho, \nabla^2 \vec{A}$$

$$-\frac{1}{c^2} \frac{\partial^2 \vec{A}}{\partial t^2} = \frac{-4\pi\vec{j}}{c}, \nabla \cdot \vec{A} + \frac{1}{c} \frac{\partial \phi}{\partial t} = 0$$

$$(C) \nabla^2 \phi - \frac{1}{c^2} \frac{\partial^2 \phi}{\partial t^2} = -4\pi\rho, \nabla^2 \vec{A}$$

$$+\frac{1}{c^2} \frac{\partial^2 \vec{A}}{\partial t^2} = \frac{-4\pi\vec{j}}{c}, \nabla \cdot \vec{A} + \frac{1}{c} \frac{\partial \phi}{\partial t} = 0$$

$$(D) \nabla^2 \phi - \frac{1}{c^2} \frac{\partial^2 \phi}{\partial t^2} = -4\pi\rho, \nabla^2 \vec{A}$$

$$-\frac{1}{c^2} \frac{\partial^2 \vec{A}}{\partial t^2} = \frac{-4\pi\vec{j}}{c}, \nabla \cdot \vec{A} + \frac{1}{c} \frac{\partial \phi}{\partial t} = 0$$

जहाँ ρ = आवेश घनत्व,

\vec{j} = धारा घनत्व

112. Scalar potential (ϕ) and vector potential (\vec{A}) satisfy :

$$(A) \nabla^2 \phi - \frac{1}{c^2} \frac{\partial^2 \phi}{\partial t^2} = 4\pi\rho, \nabla^2 \vec{A}$$

$$-\frac{1}{c^2} \frac{\partial^2 \vec{A}}{\partial t^2} = \frac{4\pi\vec{j}}{c}, \nabla \cdot \vec{A} + \frac{1}{c} \frac{\partial \phi}{\partial t} = 0$$

$$(B) \nabla^2 \phi + \frac{1}{c^2} \frac{\partial^2 \phi}{\partial t^2} = -4\pi\rho, \nabla^2 \vec{A}$$

$$-\frac{1}{c^2} \frac{\partial^2 \vec{A}}{\partial t^2} = \frac{-4\pi\vec{j}}{c}, \nabla \cdot \vec{A} + \frac{1}{c} \frac{\partial \phi}{\partial t} = 0$$

$$(C) \nabla^2 \phi - \frac{1}{c^2} \frac{\partial^2 \phi}{\partial t^2} = -4\pi\rho, \nabla^2 \vec{A}$$

$$+\frac{1}{c^2} \frac{\partial^2 \vec{A}}{\partial t^2} = \frac{-4\pi\vec{j}}{c}, \nabla \cdot \vec{A} + \frac{1}{c} \frac{\partial \phi}{\partial t} = 0$$

$$(D) \nabla^2 \phi - \frac{1}{c^2} \frac{\partial^2 \phi}{\partial t^2} = -4\pi\rho, \nabla^2 \vec{A}$$

$$-\frac{1}{c^2} \frac{\partial^2 \vec{A}}{\partial t^2} = \frac{-4\pi\vec{j}}{c}, \nabla \cdot \vec{A} + \frac{1}{c} \frac{\partial \phi}{\partial t} = 0$$

where ρ = Charge density,

\vec{j} = Current density



113. मैक्सवेल के समीकरण हैं :

$$(A) \nabla \cdot \bar{D} = 4\pi\rho \quad \nabla \times \bar{H} = \frac{4\pi}{c} \bar{J} - \frac{1}{c} \frac{\partial \bar{D}}{\partial t}$$

$$\nabla \cdot \bar{B} = 0 \quad \nabla \times \bar{E} + \frac{1}{c} \frac{\partial \bar{B}}{\partial t} = 0$$

$$(B) \nabla \cdot \bar{D} = -4\pi\rho \quad \nabla \times \bar{H} = \frac{4\pi}{c} \bar{J} + \frac{1}{c} \frac{\partial \bar{D}}{\partial t}$$

$$\nabla \cdot \bar{B} = 0 \quad \nabla \times \bar{E} - \frac{1}{c} \frac{\partial \bar{B}}{\partial t} = 0$$

$$(C) \nabla \cdot \bar{D} = 4\pi\rho \quad \nabla \times \bar{H} = \frac{4\pi}{c} \bar{J} + \frac{1}{c} \frac{\partial \bar{D}}{\partial t}$$

$$\nabla \cdot \bar{B} = 0 \quad \nabla \times \bar{E} + \frac{1}{c} \frac{\partial \bar{B}}{\partial t} = 0$$

$$(D) \nabla \cdot \bar{D} = 4\pi\rho \quad \nabla \times \bar{H} = \frac{4\pi}{c} \bar{J} + \frac{1}{c} \frac{\partial \bar{D}}{\partial t}$$

$$\nabla \cdot \bar{B} \neq 0 \quad \nabla \times \bar{E} + \frac{1}{c} \frac{\partial \bar{B}}{\partial t} = 0$$

सभी संकेत सामान्य अर्थों में हैं ।

113. Maxwell's equations are :

$$(A) \nabla \cdot \bar{D} = 4\pi\rho \quad \nabla \times \bar{H} = \frac{4\pi}{c} \bar{J} - \frac{1}{c} \frac{\partial \bar{D}}{\partial t}$$

$$\nabla \cdot \bar{B} = 0 \quad \nabla \times \bar{E} + \frac{1}{c} \frac{\partial \bar{B}}{\partial t} = 0$$

$$(B) \nabla \cdot \bar{D} = -4\pi\rho \quad \nabla \times \bar{H} = \frac{4\pi}{c} \bar{J} + \frac{1}{c} \frac{\partial \bar{D}}{\partial t}$$

$$\nabla \cdot \bar{B} = 0 \quad \nabla \times \bar{E} - \frac{1}{c} \frac{\partial \bar{B}}{\partial t} = 0$$

$$(C) \nabla \cdot \bar{D} = 4\pi\rho \quad \nabla \times \bar{H} = \frac{4\pi}{c} \bar{J} + \frac{1}{c} \frac{\partial \bar{D}}{\partial t}$$

$$\nabla \cdot \bar{B} = 0 \quad \nabla \times \bar{E} + \frac{1}{c} \frac{\partial \bar{B}}{\partial t} = 0$$

$$(D) \nabla \cdot \bar{D} = 4\pi\rho \quad \nabla \times \bar{H} = \frac{4\pi}{c} \bar{J} + \frac{1}{c} \frac{\partial \bar{D}}{\partial t}$$

$$\nabla \cdot \bar{B} \neq 0 \quad \nabla \times \bar{E} + \frac{1}{c} \frac{\partial \bar{B}}{\partial t} = 0$$

All notations have their usual meanings.



114. चालकता σ और त्वचा गहराई δ वाले धातु के दो संकेन्द्री वृत्ताकार बेलनों से निर्मित एक संचरण रेखा हानिरहित परावैद्युत (μ, ϵ) से समान रूप से भरी हुई है। अनुप्रस्थ विद्युत चुम्बकीय विधि (टी.ई.एम.) इस रेखा की ओर संचरित की गयी है। रेखा की ओर समय-औसत शक्ति प्रवाह है :

$$(A) P = \left(\frac{C}{4\pi}\right)^2 \left(\frac{\mu}{\epsilon}\right)^{1/2} \pi a^2 |H_0|^2 \ln\left(\frac{b}{a}\right)$$

$$(B) P = \left(\frac{C}{4\pi}\right) \left(\frac{\mu}{\epsilon}\right) \pi a^2 |H_0|^2 \ln\left(\frac{b}{a}\right)$$

$$(C) P = \left(\frac{C}{4\pi}\right) \left(\frac{\mu}{\epsilon}\right) \pi a |H_0|^2 \ln\left(\frac{b}{a}\right)$$

$$(D) P = \left(\frac{C}{4\pi}\right) \sqrt{\left(\frac{\mu}{\epsilon}\right)} \pi a^2 |H_0|^2 \ln\left(\frac{b}{a}\right)$$

जहाँ H_0 अन्तःबेलन के पृष्ठ पर दिगंशी चुम्बकीय क्षेत्र का सर्वोच्च मान (शिखर मान) है। a अन्तःबेलन की त्रिज्या है और b बाह्य बेलन की त्रिज्या है।

114. A transmission line consisting of two concentric circular cylinders of metal with conductivity σ and skin depth δ is filled with a uniform lossless dielectric (μ, ϵ). A TEM mode is propagated along this line. The time averaged power flow along the line is :

$$(A) P = \left(\frac{C}{4\pi}\right)^2 \left(\frac{\mu}{\epsilon}\right)^{1/2} \pi a^2 |H_0|^2 \ln\left(\frac{b}{a}\right)$$

$$(B) P = \left(\frac{C}{4\pi}\right) \left(\frac{\mu}{\epsilon}\right) \pi a^2 |H_0|^2 \ln\left(\frac{b}{a}\right)$$

$$(C) P = \left(\frac{C}{4\pi}\right) \left(\frac{\mu}{\epsilon}\right) \pi a |H_0|^2 \ln\left(\frac{b}{a}\right)$$

$$(D) P = \left(\frac{C}{4\pi}\right) \sqrt{\left(\frac{\mu}{\epsilon}\right)} \pi a^2 |H_0|^2 \ln\left(\frac{b}{a}\right)$$

where H_0 is the peak value of the azimuthal magnetic field at the surface of the inner conductor, a is the radius of inner cylinder and b is the radius of outer cylinder.



115. विकिरित शक्ति है :

(A) $P = \frac{1}{3} \frac{e^2}{mc^2} \left(\frac{dp}{dt} \right)^2$

(B) $P = \frac{1}{3} \frac{e^2}{m^2 c^2} \left(\frac{dp}{dt} \right)$

(C) $P = \frac{2}{3} \frac{e^2}{m^2 c^3} \left(\frac{dp}{dt} \right)^2$

(D) $P = \frac{2}{3} \frac{e}{mc^2} \left(\frac{dp}{dt} \right)^2$

116. क्लीन-गॉर्डन समीकरण है :

(A) $-\hbar^2 \frac{\partial^2 \psi}{\partial t^2} = \hbar^2 c^2 \nabla^2 \psi + m^2 c^4 \psi$

(B) $\hbar^2 \frac{\partial^2 \psi}{\partial t^2} = -\hbar^2 c^2 \nabla^2 \psi + m^2 c^4 \psi$

(C) $-\hbar^2 \frac{\partial^2 \psi}{\partial t^2} = -\hbar^2 c^2 \nabla^2 \psi + m^2 c^4 \psi$

(D) $\hbar^2 \frac{\partial^2 \psi}{\partial t^2} = \hbar^2 c^2 \nabla^2 \psi + m^2 c^4 \psi$

सभी संकेत सामान्य अर्थों में हैं ।

115. Radiated power is :

(A) $P = \frac{1}{3} \frac{e^2}{mc^2} \left(\frac{dp}{dt} \right)^2$

(B) $P = \frac{1}{3} \frac{e^2}{m^2 c^2} \left(\frac{dp}{dt} \right)$

(C) $P = \frac{2}{3} \frac{e^2}{m^2 c^3} \left(\frac{dp}{dt} \right)^2$

(D) $P = \frac{2}{3} \frac{e}{mc^2} \left(\frac{dp}{dt} \right)^2$

116. Klein-Gordon equation is :

(A) $-\hbar^2 \frac{\partial^2 \psi}{\partial t^2} = \hbar^2 c^2 \nabla^2 \psi + m^2 c^4 \psi$

(B) $\hbar^2 \frac{\partial^2 \psi}{\partial t^2} = -\hbar^2 c^2 \nabla^2 \psi + m^2 c^4 \psi$

(C) $-\hbar^2 \frac{\partial^2 \psi}{\partial t^2} = -\hbar^2 c^2 \nabla^2 \psi + m^2 c^4 \psi$

(D) $\hbar^2 \frac{\partial^2 \psi}{\partial t^2} = \hbar^2 c^2 \nabla^2 \psi + m^2 c^4 \psi$

All notations have their usual meanings.



117. डब्ल्यू.के.बी. सन्निकटन आधारित है :

- (A) t घात (Powers) में तरंग फलन के विस्तार पर
 (B) r घात (Powers) में तरंग फलन के विस्तार पर
 (C) \hbar घात (Powers) में तरंग फलन के विस्तार पर
 (D) h घात (Powers) में तरंग फलन के विस्तार पर

118. श्रोडिंजर तरंग समीकरण

$$i\hbar \frac{\partial \psi}{\partial t} = -\frac{\hbar^2}{2\mu} \nabla^2 \psi + v(r)\psi$$

का हल $\psi(\vec{r}, t) = A \exp\left\{\frac{iw(\vec{r}, t)}{\hbar}\right\}$ के रूप में है। अतः $w(\vec{r}, t)$ अधोलिखित अवकल समीकरण को संतुष्ट करता है :

- (A) $\frac{\partial w}{\partial t} + \frac{1}{2\mu} (\nabla w)^2 + \frac{i\hbar}{2\mu} \nabla^2 w + v = 0$
 (B) $\frac{\partial w}{\partial t} + \frac{1}{2\mu} (\nabla w)^2 - \frac{i\hbar}{2\mu} \nabla^2 w + v = 0$
 (C) $-\frac{\partial w}{\partial t} + \frac{1}{2\mu} (\nabla w)^2 - \frac{i\hbar}{2\mu} \nabla^2 w + v = 0$
 (D) $-\frac{\partial w}{\partial t} - \frac{1}{2\mu} (\nabla w)^2 + \frac{i\hbar}{2\mu} \nabla^2 w + v = 0$

117. WKB Approximation is based on :

- (A) Expansion of wave function in powers of t
 (B) Expansion of wave function in powers of r
 (C) Expansion of wave function in powers of \hbar
 (D) Expansion of wave function in powers of h

118. The Schrödinger wave equation

$$i\hbar \frac{\partial \psi}{\partial t} = -\frac{\hbar^2}{2\mu} \nabla^2 \psi + v(r)\psi$$

has a solution of the form

$$\psi(\vec{r}, t) = A \exp\left\{\frac{iw(\vec{r}, t)}{\hbar}\right\} \text{ so that } w(\vec{r}, t)$$

satisfies the differential equation :

- (A) $\frac{\partial w}{\partial t} + \frac{1}{2\mu} (\nabla w)^2 + \frac{i\hbar}{2\mu} \nabla^2 w + v = 0$
 (B) $\frac{\partial w}{\partial t} + \frac{1}{2\mu} (\nabla w)^2 - \frac{i\hbar}{2\mu} \nabla^2 w + v = 0$
 (C) $-\frac{\partial w}{\partial t} + \frac{1}{2\mu} (\nabla w)^2 - \frac{i\hbar}{2\mu} \nabla^2 w + v = 0$
 (D) $-\frac{\partial w}{\partial t} - \frac{1}{2\mu} (\nabla w)^2 + \frac{i\hbar}{2\mu} \nabla^2 w + v = 0$



119. बॉर्न सन्निकटन की वैधता के लिये यथेष्ट प्रतिबन्ध है :

(A) $\psi^{(1)}(r) \ll e^{ikz} = 1$

(B) $|\psi^{(1)}(r)| \ll e^{ikz} = 1$

(C) $|\psi^{(1)}(r)| \ll |e^{ikz}| = 1$

(D) $\psi^{(1)}(r) \ll |e^{ikz}| = 1$

सभी संकेत सामान्य अर्थों में हैं ।

120. H_{α} रेखा की सूक्ष्म संरचना में होने चाहिए :

(A) छः घटक

(B) पाँच घटक

(C) चार घटक

(D) तीन घटक

121. प्रतिचुम्बकीय पदार्थ की चुम्बकीय प्रवृत्ति का मान होता है :

(A) $-a \times 10^{-6}$

(B) $+a \times 10^{-6}$

(C) $\pm a \times 10^{-6}$

(D) उपर्युक्त में से कोई नहीं

जहाँ 'a' कोई धनात्मक आंकिक मान है ।

119. Sufficient condition for the validity of Born approximation is :

(A) $\psi^{(1)}(r) \ll e^{ikz} = 1$

(B) $|\psi^{(1)}(r)| \ll e^{ikz} = 1$

(C) $|\psi^{(1)}(r)| \ll |e^{ikz}| = 1$

(D) $\psi^{(1)}(r) \ll |e^{ikz}| = 1$

All notations have their usual meanings.

120. The fine structure of H_{α} line should have :

(A) Six components

(B) Five components

(C) Four components

(D) Three components

121. The value of magnetic susceptibility of a diamagnetic material is :

(A) $-a \times 10^{-6}$

(B) $+a \times 10^{-6}$

(C) $\pm a \times 10^{-6}$

(D) None of the above

where, 'a' is some positive numerical value.



122. बोस-आइन्सटीन वितरण नियम का व्यापक रूप

$$f(E_i) = \frac{1}{e^{\alpha + \beta E_i} - 1} \text{ है, जहाँ } \alpha = \frac{-\mu}{kT},$$

$$\beta = \frac{\mu}{kT}, \quad \mu = \text{रासायनिक विभव, } k =$$

बोल्ट्जमैन नियतांक, $T =$ ताप, $E_i = i$ वें कण की ऊर्जा है ।

बोस-आइन्सटीन संघनन घटित होता है;

जब :

(A) $\alpha \neq 0$ (B) $\alpha > 0$

(C) $\alpha = 0$ (D) $\alpha < 0$

123. आइजिंग प्रतिदर्श है :

(A) यांत्रिक निकाय के लिए

(B) विद्युतीय निकाय के लिए

(C) चुम्बकीय निकाय के लिए

(D) उपर्युक्त में से कोई नहीं

124. χ^2 -परीक्षण (काई-स्क्वायर परीक्षण) का प्रयोग किया जाता है :

(A) उपर्युक्त की उत्तमता के लिए

(B) सहजगुण की स्वतंत्रता के लिए

(C) जनसंख्या प्रसरण के स्वतंत्र प्रत्याशा की समांगता के लिए

(D) उपर्युक्त सभी

122. General form of Bose-Einstein

$$\text{distribution law is } f(E_i) = \frac{1}{e^{\alpha + \beta E_i} - 1};$$

$$\text{where } \alpha = \frac{-\mu}{kT}, \beta = \frac{\mu}{kT}, \mu = \text{chemical}$$

potential, $k =$ Boltzmann constant,

$T =$ Temperature, $E_i =$ Energy of i th particle.

Bose-Einstein condensation occurs when :

(A) $\alpha \neq 0$ (B) $\alpha > 0$

(C) $\alpha = 0$ (D) $\alpha < 0$

123. Ising model is :

(A) For a mechanical system

(B) For a electrical system

(C) For a magnetic system

(D) None of the above

124. χ^2 -test (Chi-square test) is used for :

(A) Goodness of fit

(B) Independence of attributes

(C) Homogeneity of independent estimates of the population variance

(D) All of the above



125. दो फलनों $f(t)$ व $g(t)$ का फोरियर रूपान्तर क्रमशः $F(w)$ और $G(w)$ है । फलन $af(t) \pm bg(t)$ का फोरियर रूपान्तर होगा :

- (A) $aF(w) + bG(w)$
- (B) $aF(w) - bG(w)$
- (C) $aF(w) \pm bG(w)$
- (D) उपर्युक्त में से कोई नहीं

126. ट्रान्सड्यूसर एक युक्ति है :

- (A) एक या अधिक निकायों से शक्ति प्राप्त करने के लिए
- (B) एक या अधिक निकायों को शक्ति आपूर्ति के लिए
- (C) एक या अधिक निकायों से शक्ति प्राप्त करने के लिए और एक या अधिक विभिन्न निकायों को शक्ति आपूर्ति के लिए
- (D) उपर्युक्त में से कोई नहीं

127. एक ऑपरेशनल प्रवर्धक है :

- (A) एक साधारण डी.सी. प्रवर्धक
- (B) 0 से लेकर 1 मेगाहर्ट्ज से अधिक उपयोग होने वाला उच्च लाभ डी.सी. प्रवर्धक
- (C) एक साधारण ए.सी. प्रवर्धक
- (D) उपर्युक्त में से कोई नहीं

125. Fourier transform of two functions $f(t)$ and $g(t)$ are $F(w)$ and $G(w)$ respectively. Fourier transform of function $af(t) \pm bg(t)$ will be :

- (A) $aF(w) + bG(w)$
- (B) $aF(w) - bG(w)$
- (C) $aF(w) \pm bG(w)$
- (D) None of the above

126. Transducer is a device :

- (A) To receive power from one or more systems
- (B) To supply power to one or more systems
- (C) To receive power from one or more systems and to supply power to one or more different systems
- (D) None of the above

127. An operational amplifier is :

- (A) an ordinary d.c. amplifier
- (B) a high gain d.c. amplifier usable from 0 to over 1 MHz
- (C) an ordinary a.c. amplifier
- (D) None of the above



128. अक्रियाशील छनित्र की तुलना में क्रियाशील छनित्र अधिक लाभकारी है (सही कारण चुनिए) :

- (A) लाभ की नमनीयता और आवृत्ति समायोजन
- (B) भारन प्रभाव नहीं और डिजिटल समाकलन
- (C) अल्प मूल्य और लघु आकार
- (D) उपर्युक्त सभी

129. खुले लूप लाभ $-10,000$ और $\beta = 0.01$ पुनर्भरण संजाल वाले पुनर्भरण निकाय का बन्द लूप लाभ है :

- (A) + 99
- (B) - 99
- (C) + 89
- (D) - 89

130. रेडियो संप्रेषित का वर्गीकरण किया जाता है :

- (A) प्रयुक्त मॉड्यूलन के प्रकार के आधार पर
- (B) संलग्न सेवा के आधार पर
- (C) संलग्न आवृत्ति परास के आधार पर
- (D) उपर्युक्त सभी

128. The active filter has some major advantages over passive filters (choose the correct reason) :

- (A) Flexibility of gain and frequency adjustment
- (B) No loading effect and digital integration
- (C) Low cost and small size
- (D) All of the above

129. The closed loop gain of a feedback system having an open loop gain of $-10,000$ and a feedback network with $\beta = 0.01$ is :

- (A) + 99
- (B) - 99
- (C) + 89
- (D) - 89

130. Radio transmitters are classified :

- (A) According to the type of modulation used
- (B) According to the service involved
- (C) According to the frequency range involved
- (D) All of the above



131. हाइड्रोजन वर्णक्रम के स्रोत को सशक्त बाह्य विद्युत क्षेत्र में रखा जाता है। तो वर्णक्रम की कौनसी रेखा विभाजित होती है ?

- (A) बामर रेखा
- (B) पाश्चन रेखा
- (C) पफुण्ड रेखा
- (D) चन्द्रशेखर रेखा

132. "इलेक्ट्रॉनिक संक्रमण में लगने वाले समय के दौरान नाभिक का विस्थापन नगण्य होता है।" यह कथन संदर्भित है :

- (A) फ्रैंक-कॉण्डन सिद्धान्त
- (B) बोर्न-ऑपनहेमर सिद्धान्त
- (C) लैम्बर्ट-बीयर सिद्धान्त
- (D) लोरेन्ट्ज का सिद्धान्त

133. अगर रेडियो आवृत्ति स्रोत की आवृत्ति लारमर आवृत्ति के बराबर हो, तो इस घटना को कहते हैं :

- (A) अनुनाद
- (B) उच्च विभेदन
- (C) अनुनाद से परे
- (D) साधारण विभेदन

131. When the source of hydrogen spectrum is placed in a strong electric field, which spectral line gets subjected to splitting ?

- (A) Balmer line
- (B) Paschen line
- (C) Pfund line
- (D) Chandrashekhar line

132. "The movement of nuclei is negligible during the time taken by the electronic transition." This statement is referred to as :

- (A) Franck-Condon Principle
- (B) Born-Oppenheimer Principle
- (C) Lambert-Beer Principle
- (D) Lorentz Principle

133. If the frequency of a radio-frequency source becomes equal to the Larmor frequency, the two are said to be :

- (A) Resonance
- (B) High resolution
- (C) Non-resonance
- (D) Plane resolution



134. रोटेेशनल रमन वर्णक्रम में $\Delta J = 2$ तथा $\Delta J = 1$ (जहाँ J परिणामी कोणीय संवेग है) को क्रमशः वर्गीकृत किया जाता है :

- (A) 'S' और 'R' ब्रांच
- (B) 'R' और 'S' ब्रांच
- (C) $\frac{S}{R}$ ब्रांच
- (D) $\frac{R}{S}$ ब्रांच

135. युग्मित इलेक्ट्रॉन के लिये सुसंगत लम्बाई का मान होता है :

- (A) 0.25 nm
- (B) 250 nm
- (C) 0.01 nm
- (D) 0.001 nm

136. क्रिस्टलोग्राफी में क्रिस्टल प्रणाली को कितने समूहों में वर्गीकृत किया गया है ?

- (A) 32
- (B) 07
- (C) 14
- (D) 21

134. $\Delta J = 2$ and $\Delta J = 1$ (J being total angular momentum) in rotational Raman spectra are referred to as respectively :

- (A) 'S' and 'R' branch
- (B) 'R' and 'S' branch
- (C) $\frac{S}{R}$ branch
- (D) $\frac{R}{S}$ branch

135. The coherence length of the paired electron is :

- (A) 0.25 nm
- (B) 250 nm
- (C) 0.01 nm
- (D) 0.001 nm

136. In crystallography the total number of crystal systems is divided in to how many groups ?

- (A) 32
- (B) 07
- (C) 14
- (D) 21



137. यदि E_H , J_x तथा B क्रमशः हाल विद्युत क्षेत्र की तीव्रता, धारा घनत्व तथा चुम्बकीय क्षेत्र की तीव्रता हो, तो हाल नियतांक प्रदर्शित किया जाता है :

(A) $R_H = \frac{E_H/J_x}{B_z}$

(B) $R_H = \frac{J_x/E_H}{B_z}$

(C) $R_H = \frac{B_z}{E_H/J_x}$

(D) उपर्युक्त में से कोई नहीं

138. ऐसे नाभिक, जिनमें प्रोटॉन तथा न्यूट्रॉन पृथक

-पृथक सम संख्या में होते हैं, के लिये कोणीय

संवेग I का मान 0 होता है। ऐसे नाभिक

प्रदर्शित करते हैं :

(A) शून्य चुम्बकीय गुण

(B) शून्य इलेक्ट्रॉनिक गुण

(C) पर्याप्त चुम्बकीय गुण

(D) उपर्युक्त में से कोई नहीं

137. If E_H , J_x and B are respectively represented as Hall field, current density and magnetic field strength, then the Hall constant is given by :

(A) $R_H = \frac{E_H/J_x}{B_z}$

(B) $R_H = \frac{J_x/E_H}{B_z}$

(C) $R_H = \frac{B_z}{E_H/J_x}$

(D) None of the above

138. Nuclei which have number of Protons

and number of Neutrons both even in

number have angular momentum $I = 0$

exhibit :

(A) No Magnetic Properties

(B) No Electronic Properties

(C) All Magnetic Properties

(D) None of the above



139. किसी ठोस तार का तापक्रम प्रति डिग्री बढ़ाने पर होने वाली लम्बाई में परिवर्तन तथा उसकी पूर्व की लम्बाई के अनुपात को निम्न में से क्या कहा जाता है :

- (A) रेखीय प्रसार गुणांक
- (B) आयतन प्रसार गुणांक
- (C) दृढ़ता गुणांक
- (D) उपर्युक्त में से कोई नहीं

140. अगर निर्वात में X किरणों की तरंगदैर्घ्य दृश्य प्रकाश की तरंगदैर्घ्य से कम है तो X किरणों का वेग निर्वात में होगा :

- (A) दृश्य प्रकाश की तरंगदैर्घ्य के बराबर
- (B) दृश्य प्रकाश की तरंगदैर्घ्य से ज्यादा
- (C) दृश्य प्रकाश की तरंगदैर्घ्य से कम
- (D) उपर्युक्त में से कोई नहीं

141. युकावा के अनुसार, दो न्युक्लियनों के बीच पाइआन की निरंतर अदला-बदली होती है, जबकि उनके बीच की दूरी हो :

- (A) 2 fm से कम
- (B) 2 fm से ज्यादा
- (C) 5 fm से 10 fm के मध्य
- (D) उपर्युक्त में से कोई नहीं

139. The ratio of increase in length of the solid wire per degree rise of temperature to its original length is measured as :

- (A) Coefficient of linear expansion
- (B) Coefficient of volume expansion
- (C) Coefficient of rigidity
- (D) None of the above

140. If the wavelength of X rays in vacuum is smaller than that of visible length, the speed of X-rays in vacuum would be :

- (A) Same as that of visible light
- (B) Larger than that of visible light
- (C) Smaller than that of visible light
- (D) None of the above

141. According to Yukawa, a pion is continually exchanged between two nucleons when they are at a distance :

- (A) Less than 2 fm
- (B) Greater than 2 fm
- (C) Between 5 fm to 10 fm
- (D) None of the above



142. द्रव-बूँद मॉडल के अनुसार नाभिकीय पदार्थ का घनत्व :

- (A) आयतन के साथ बढ़ता है
- (B) आयतन के साथ घटता है
- (C) आयतन पर निर्भर नहीं होता
- (D) उपर्युक्त में से कोई नहीं

143. α -अल्फा कण की सीमा और ऊर्जा का उचित संबंध है :

- (A) $R = aE^{3/2}$
- (B) $R = aE^{1/2}$
- (C) $R = aE^{-3/2}$
- (D) $R = aE^{-1/2}$

144. कणों के बीच अन्योन्य क्रिया में शामिल प्रबल विद्युतचुंबकीय या नाभिकीय बल में :

- (A) कुल समता संभवतः संरक्षित हो
- (B) कुल समता संभवतः संरक्षित नहीं होनी चाहिए
- (C) कुल समता संरक्षित नहीं होनी चाहिए
- (D) कुल समता संरक्षित होनी चाहिए

142. According to liquid drop model, the density of nuclear matter :

- (A) Increases with volume
- (B) Decreases with volume
- (C) Is independent of volume
- (D) None of the above

143. The range and energy of α -particles are related as :

- (A) $R = aE^{3/2}$
- (B) $R = aE^{1/2}$
- (C) $R = aE^{-3/2}$
- (D) $R = aE^{-1/2}$

144. In an interaction between the particles involving strong electro-magnetic or nuclear forces :

- (A) Total parity may be conserved
- (B) Total parity may not be conserved
- (C) Total parity should not be conserved
- (D) Total parity should be conserved



145. नाभिकीय सतह के पास, आकर्षण बल.....के

समान है।

- (A) पृथ्वी पर गुरुत्वीय बल
 (B) द्रव बूँद की सतह पर पृष्ठ तनाव
 (C) विद्युत आवेशों के बीच आकर्षण बल
 (D) अभिकेन्द्रीय बल

146. यदि गोलाकार आकार ($\lambda = 0$) के आसपास सामूहिक कंपन है, तो प्रथम उत्तेजित अवस्था एक चतुर्ध्रुवी फोनोन अवस्था.....के साथ होगी।

- (A) $\lambda = 1$ (B) $\lambda = 4$
 (C) $\lambda = 3$ (D) $\lambda = 2$

147. घुमाव-समता 2^+ का एक नाभिक, उत्तेजित अवस्था से निम्नतम अवस्था में घुमाव-समता 0^+ पर गामा किरण के उत्सर्जन द्वारा क्षय होता है। संगत विकिरण का प्रकार क्या है?

- (A) चुम्बकीय द्विध्रुवी
 (B) विद्युत चतुर्ध्रुवी
 (C) विद्युत द्विध्रुवी
 (D) चुम्बकीय चतुर्ध्रुवी

145. The attractive force near the nuclear surface is similar to :

- (A) Gravitational force on the earth
 (B) Surface tension on surface of liquid drop
 (C) Attractive force between electrical charges
 (D) Centripetal force

146. If there are collective vibrations about a spherical shape ($\lambda = 0$), the first excited state will be a one-quadrupole phonon state with :

- (A) $\lambda = 1$ (B) $\lambda = 4$
 (C) $\lambda = 3$ (D) $\lambda = 2$

147. A nucleus decays by the emission of a gamma ray from an excited state of spin parity 2^+ to the ground state with spin parity 0^+ . What is the type of the corresponding radiation ?

- (A) Magnetic dipole
 (B) Electric quadrupole
 (C) Electric dipole
 (D) Magnetic quadrupole



148. β^+ क्षय को अनुमति देने के लिए, परमाणु द्रव्यमान ऊर्जा अंतर कम से कम होना चाहिए :

- (A) $m_e C^2$
 (B) $3m_e C^2$
 (C) $\left(\frac{1}{2}\right)m_e C^2$
 (D) $2m_e C^2$

149. हाइड्रोजन समस्थानिक के लिए नाभिकीय संलयन प्रायिकता.....के साथ घटती है ।

- (A) $Z_a + Z_x$
 (B) $\frac{Z_a}{Z_x}$
 (C) $Z_a Z_x$
 (D) $Z_a - Z_x$

150. एक जैसे ऊर्जा और आवेश संरक्षण के साथ न्युक्लियॉन-न्युक्लियॉन क्रिया उत्पन्न कर सकती है :

- (A) केवल विषम संख्या के मेसॉन
 (B) केवल सम संख्या के मेसॉन
 (C) किसी भी संख्या के मेसॉन
 (D) किसी भी संख्या के लेप्टॉन

148. To permit β^+ decay, the atomic mass energy difference must be at least :

- (A) $m_e C^2$
 (B) $3m_e C^2$
 (C) $\left(\frac{1}{2}\right)m_e C^2$
 (D) $2m_e C^2$

149. For the hydrogen isotopes the nuclear fusion probability decreases with :

- (A) $Z_a + Z_x$
 (B) $\frac{Z_a}{Z_x}$
 (C) $Z_a Z_x$
 (D) $Z_a - Z_x$

150. Nucleon-nucleon reactions, in consistent with energy and charge conservation can produce :

- (A) Only odd number of mesons
 (B) Only even number of mesons
 (C) Any number of mesons
 (D) Any number of leptons



रफ़ कार्य के लिए जगह
(SPACE FOR ROUGH WORK)

Prepp
Your Personal Exam Guide



रफ़ कार्य के लिए जगह
(SPACE FOR ROUGH WORK)

prepp
Your Personal Exam Guide



रफ़ कार्य के लिए जगह
(SPACE FOR ROUGH WORK)

prepp
Your Personal Exam Guide



रफ़ कार्य के लिए जगह
(SPACE FOR ROUGH WORK)

prepp
Your Personal Exam Guide

SEAT

S/26/2022/A