DO NOT OPEN THIS TEST BOOKLET UNTIL YOU ARE ASKED TO DO SO

TBC : 11/17/ET **Booklet Sr. No.** 110560

Roll No. | | | | | | | |

PHYSICAL SCIENCES

PAPER II

Time Allowed : $1\frac{1}{4}$ Hours] [Maximum Marks : 100

Instruction for the Candidates

1. Write your Roll Number in the space provided on the top of this page. Do not write anything else on the Test Booklet except in the space provided for rough work.
2. This paper consists of ***fifty* (50)** multiple-choice type of questions. ***All*** questions carry equal marks.
3. At the commencement of the examination, the question booklet will be given to you. In the first 5 minutes, you are requested to open the booklet and compulsorily examine it as below :
   (*i*) **To have access to the Question Booklet, tear off the paper seal on the edge of this cover page. Do not accept a booklet without sticker-seal and do not accept an open booklet.**
   (*ii*) **Tally the number of pages and number of questions in the booklet with the information printed on the cover page. Faulty booklets due to pages/questions missing or duplicate or not in serial order or any other discrepancy should be got replaced immediately by a correct booklet from the invigilator within the period of 5 minutes. Afterwards, neither the Question Booklet will be replaced nor any extra time will be given.**
4. Each item has four alternatives response marked (A), (B), (C) and (D). You have to darken the circle as indicated below on the correct response against each item completely with **Blue/Black ball point pen** as shown below. H.B. Pencil should not be used in blackening the circle to indicate responses on the answer sheet.

   Example : (A) ● (C) (D) Where (B) is correct response.
5. Your responses to the each item are to be indicated in the **OMR** Sheet provided to you only. If you mark your response at any place other than in the circle in the OMR Sheet, it will not be evaluated.
6. Read instructions given inside carefully.
7. Rough work is to be done in the end of this booklet.
8. **If you write your Name, Roll Number, Phone Number or put any mark on any part of the OMR Sheet, except for the space allotted for the relevant entries, which may disclosed your identity, or use abusive language or employ any other unfair means, such as change of response by scratching or using white fluid, you will render yourself liable to disqualification.**
9. You have to return the original OMR Sheet to the invigilators at the end of the examination compulsorily and must not carry it with you outside the Examination Hall. You are however, allowed to carry original question booklet and duplicate copy of OMR Sheet on conclusion of examination.
10. **Use of any calculator or log table etc., is prohibited.**
11. **There are no negative marks for incorrect answers.**
12. In case of any discrepancy found in the English and Hindi Versions, the English Version will be treated as final.
13. **CARRYING AND USE OF ELECTRONICS/COMMUNICATION DEVICES IN EXAMINATION HALL ARE NOT ALLOWED.**

DO NOT OPEN THIS TEST BOOKLET UNTIL YOU ARE ASKED TO DO SO

PHYSICAL SCIENCES

Paper II

Time Allowed : $1\frac{1}{4}$ Hours] [Maximum Marks : 100

Note :— This paper contains *fifty* **(50)** multiple choice questions. Each question carries *two* **(2)** marks. Attempt *All* of them.

1. CD-ROM stands for :

   (A) Compactable data read only memory

   (B) Compact data read only memory

   (C) Compactable disk read only memory

   (D) Compact disk read only memory

2. High language "C" was invented by :

   (A) Dennis M. Ritchie (B) Niklaus Writh

   (C) Seymour Papert (D) Donald Knuth

3. The science that attempts to produce machines that display the same type of intelligence that humans have, is called :

   (A) Nanoscience (B) Biotechnology

   (C) Simulation (D) Artificial intelligence

4. Of the following numbers, the one that cannot be a binary number, is :

   (A) 1010 (B) 1100

   (C) 202 (D) 1001

फिजीकल साइंस

प्रश्न-पत्र II

समय : $1\frac{1}{4}$ घण्टे] [पूर्णांक : 100

नोट : इस प्रश्न-पत्र में **50 (पचास)** बहुविकल्पीय प्रश्न हैं । प्रत्येक प्रश्न **2 (दो)** अंकों का है। **सभी** प्रश्नों के उत्तर दीजिये ।

1. CD-ROM का क्या अर्थ है ?

   (A) कॉम्पेक्टेबल डेटा रीड ऑन्ली मैमोरी

   (B) कॉम्पेक्ट डेटा रीड ऑन्ली मैमोरी

   (C) कॉम्पेक्टेबल डिस्क रीड ऑन्ली मैमोरी

   (D) कॉम्पेक्टेबल डिस्क रीड ऑन्ली मैमोरी

2. उच्च भाषा "C" की खोज किसने की थी ?

   (A) डेनिस एम. रिट्ची (B) निक्लॉस रिथ

   (C) सेयमॉर पैपर्ट (D) डोनाल्ड क्नुथ

3. उस विज्ञान को क्या कहा जाता है जिसके द्वारा उन मशीनों को बनाया जाता है जो मानव की बुद्धिमता जैसी बुद्धि को दर्शाती हैं ?

   (A) नैनोविज्ञान (B) जैवप्रौद्योगिकी

   (C) सिमुलेशन (बनावट) (D) कृत्रिम बुद्धिमता

4. निम्नलिखित में से कौन एक द्विआधारी संख्या **नहीं** हो सकती ?

   (A) 1010 (B) 1100

   (C) 202 (D) 1001

5. If the magnitude of a vector $\vec{A}$ is 1 and that of vector $\vec{B}$ is 5, then $(\vec{A} \times \vec{B})^2 + (A.B)^2 =$

(A) zero

(B) 5

(C) 25

(D) 6

6. Given four arbitrary vectors $\vec{A}, \vec{B}, \vec{C}$ and $\vec{D}$, $(\vec{A} \times \vec{B}) . (\vec{C} \times \vec{D}) + (\vec{B} \times \vec{C}) . (\vec{A} \times \vec{D}) + (\vec{C} \times \vec{A}) . (\vec{B} \times \vec{D}) =$

(A) $(\vec{A} . \vec{B}) (\vec{C} . \vec{D}) + (\vec{B} . \vec{C}) (\vec{A} . \vec{D}) + (\vec{C} . \vec{A}) (\vec{B} . \vec{D})$

(B) ABCD

(C) 3ABCD

(D) Zero

7. A is an n-element row vector and B is an n-element column vector, C = AB and D = BA. Then :

(A) C and D are numbers

(B) C is a number but D is an $n \times n$ matrix

(C) C is an $n \times n$ matrix but D is a number

(D) Both C and D are $n \times n$ matrices

8. The dimensions of the real vector space consisting of all polynomial of order n is :

(A) n

(B) n^2

(C) $n + 1$

(D) infinite

5. यदि एक वेक्टर $\vec{A}$ का परिमाण 1 है और वेक्टर $\vec{B}$ का परिमाण 5 है तब $(\vec{A} \times \vec{B})^2 + (A.B)^2 =$

(A) शून्य (B) 5

(C) 25 (D) 6

6. दिये गये चार मनमाने वेक्टरों (सदिशों) $\vec{A}, \vec{B}, \vec{C}$ और $\vec{D}$, $(\vec{A} \times \vec{B}) . (\vec{C} \times \vec{D}) + (\vec{B} \times \vec{C}) . (\vec{A} \times \vec{D}) + (\vec{C} \times \vec{A}) . (\vec{B} \times \vec{D}) =$

(A) $(\vec{A} . \vec{B}) (\vec{C} . \vec{D}) + (\vec{B} . \vec{C}) (\vec{A} . \vec{D}) + (\vec{C} . \vec{A}) (\vec{B} . \vec{D})$

(B) ABCD

(C) 3ABCD

(D) शून्य

7. A एक n-तत्व पंक्ति वेक्टर (सदिश) है और B एक n-तत्व स्तम्भ वेक्टर है, C = AB और D = BA, तब :

(A) C और D संख्यायें हैं

(B) C एक संख्या है परन्तु D एक $n \times n$ मैक्ट्रिक्स है

(C) C एक $n \times n$ मैट्रिक्स है परन्तु D एक संख्या है

(D) C और D दोनों $n \times n$ मैक्ट्रिक्स हैं

8. वास्तविक सदिश स्थल के आयाम, जिसमें n अनुक्रम के सभी बहुपद हैं, क्या है ?

(A) n (B) n^2

(C) $n + 1$ (D) अनन्त

9. For the differential equation $x^2y'' + axy' + by = cx^k$, where a, b, c and k are constants and $c \neq 0$, the function $y = Ax^k$ is a solution, if and only if :

(A) $k(k-1) + ak + b \neq 0$ (B) $b \neq 0$

(C) $a \neq 0$ (D) $k \neq 0$

10. The fundamental period of the function $\cos \frac{2\pi mx}{l}$ is :

(A) l/m (B) $2\pi l/m$

(C) m/l (D) $2\pi m/l$

11. Let the Fourier series expansion of the function $f(x)$ that has a fundamental period 2π be written as :

$$f(x) = a_0 + \sum_{n=1}^{\infty} a_n \cos nx + \sum_{n=1}^{\infty} b_n \sin nx.$$

In the Fourier series expansion of $f(x) = \cos^4 x$, the coefficients a_i and b_i are :

(A) $a_0 = \frac{3}{8}, a_1 = \frac{1}{2}, a_2 = \frac{1}{8}$; rest all zero

(B) $a_2 = \frac{1}{2}, a_4 = \frac{1}{8}$; rest all zero

(C) $a_0 = \frac{3}{8}, b_2 = \frac{1}{2}, b_4 = \frac{1}{8}$; rest all zero

(D) $a_0 = \frac{3}{8}, a_2 = \frac{1}{2}, a_4 = \frac{1}{8}$; rest all zero

9. एक अन्तर समीकरण $x^2y'' + axy' + by = cx^k$ के लिए, जब a, b, c और k स्थिर है और $c \neq 0$, फलत $y = Ax^k$ एक समाधान है यदि और केवल यदि :

(A) $k(k-1) + ak + b \neq 0$ (B) $b \neq 0$

(C) $a \neq 0$ (D) $k \neq 0$

10. फलन $\cos \frac{2\pi mx}{l}$ का मूलभूत काल क्या है ?

(A) l/m (B) $2\pi l/m$

(C) m/l (D) $2\pi m/l$

11. मान लीजिये फलन $f(x)$ को फोरियर श्रेणी प्रसार, जिसका मूलभूत काल 2π है, को इस प्रकार लिखा गया है :

$$f(x) = a_0 + \sum_{n=1}^{\infty} a_n \cos nx + \sum_{n=1}^{\infty} b_n \sin nx.$$

$f(x) = \cos^4 x$, के फोरियर श्रेणी प्रसार में गुणांक अद्यतन a_i और b_i क्या हैं ?

(A) $a_0 = \frac{3}{8}, a_1 = \frac{1}{2}, a_2 = \frac{1}{8}$; शेष सभी शून्य

(B) $a_2 = \frac{1}{2}, a_4 = \frac{1}{8}$; शेष सभी शून्य

(C) $a_0 = \frac{3}{8}, b_2 = \frac{1}{2}, b_4 = \frac{1}{8}$; शेष सभी शून्य

(D) $a_0 = \frac{3}{8}, a_2 = \frac{1}{2}, a_4 = \frac{1}{8}$; शेष सभी शून्य

12. The number $(-i)^i$:

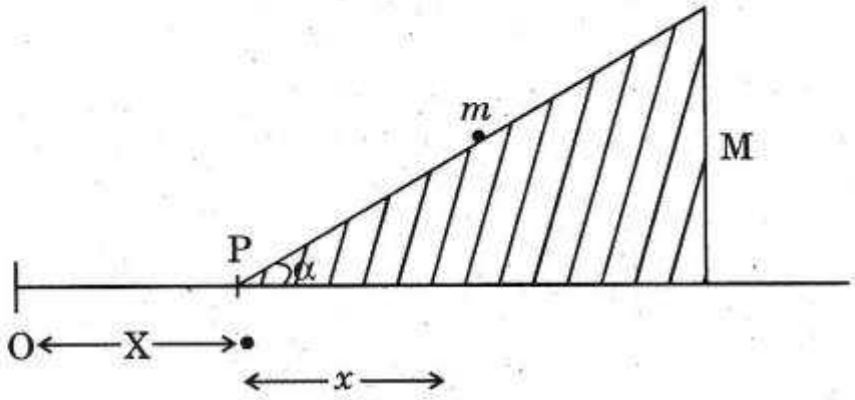
(A) does not exist

(B) exists and is pure imaginary

(C) exists and its principal value has non-zero real and imaginary parts

(D) exists and its principal value is real and equals $e^{\pi/2}$

13. A wedge of mass M and angle α slides frictionlessly along a horizontal surface, while a small object of mass m slides frictionlessly along the wedge. The generalized coordinates are the horizontal position X of the left corner P, of the wedge and the horizontal distance x from P to the mass m. The Lagrangian for the system is :



(A) $L = \frac{1}{2}(M + m)\dot{X}^2 + m\dot{x}\dot{X} + \frac{1}{2}m(1 + \tan^2 \alpha)\dot{x}^2 - mgx \tan \alpha$

(B) $L = \frac{1}{2}(M + m)\dot{X}^2 + m\dot{x}\dot{X} + \frac{1}{2}m(1 + \tan^2 \alpha)\dot{x}^2 + mgx \tan \alpha$

(C) $L = \frac{1}{2}(M + m)\dot{X}^2 + m\dot{x} + \frac{1}{2}m(1 + \tan^2 \alpha)\dot{x}^2 - mgx \tan \alpha$

(D) $L = \frac{1}{2}M\dot{X}^2 + m\dot{x}\dot{X} + \frac{1}{2}m(1 + \sin^2 \alpha)\dot{x}^2 - mgx \sin \alpha$

12. संख्या $(-i)^i$:

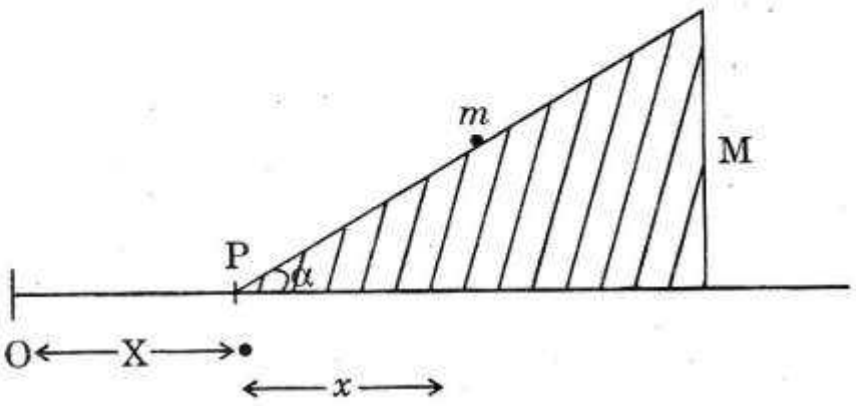
(A) विद्यमान नहीं है

(B) विद्यमान है और शुद्ध काल्पनिक है

(C) विद्यमान है और इसका प्रधान मूल्य शून्य-शून्य वास्तविक और काल्पनिक भागों में है

(D) विद्यमान है और इसका प्रधान मूल्य वास्तविक है और $e^{\pi/2}$ के बराबर है

13. एक M द्रव्यमान एवं α कोण की एक कील एक क्षैतिज सतह पर सरकती है जबकि एक m द्रव्यमान की छोटी वस्तु खास रूप में उस कील के साथ सरकती है। सामान्य निर्देशांक कील के बायें कोने P के X क्षैतिज स्थिति और P से द्रव्यमान m की क्षैतिज दूरी है। इस तन्त्र के लिए लग्रांजी है :



(A) $L = \frac{1}{2}(M + m)\dot{X}^2 + m\dot{x}\dot{X} + \frac{1}{2}m(1 + \tan^2 \alpha)\dot{x}^2 - mgx \tan \alpha$

(B) $L = \frac{1}{2}(M + m)\dot{X}^2 + m\dot{x}\dot{X} + \frac{1}{2}m(1 + \tan^2 \alpha)\dot{x}^2 + mgx \tan \alpha$

(C) $L = \frac{1}{2}(M + m)\dot{X}^2 + m\dot{x} + \frac{1}{2}m(1 + \tan^2 \alpha)\dot{x}^2 - mgx \tan \alpha$

(D) $L = \frac{1}{2}M\dot{X}^2 + m\dot{x}\dot{X} + \frac{1}{2}m(1 + \sin^2 \alpha)\dot{x}^2 - mgx \sin \alpha$

14. The Lagrangian of a system is given by :

$$L = \frac{1}{2}(M + m)\dot{x}^2 + ml \cos\theta\, \dot{x}\dot{\theta} + \frac{1}{2}ml^2\dot{\theta}^2 - \frac{1}{2}kx^2 + mgl \cos\theta,$$

where x and θ are the generalized coordinates. The equations of motion are :

(A) $M\ddot{X} + ml \cos\theta\, \ddot{\theta} - ml \sin\theta\, \dot{\theta}^2 = -kx$, $\cos\theta\, \ddot{x} + l\ddot{\theta} = -g \sin\theta$

(B) $(M + m)\ddot{x} + ml \cos\theta\, \ddot{\theta} - ml \sin\theta\, \dot{\theta}^2 = -kx$, $\sin\theta\, \ddot{x} + l\ddot{\theta} = -g \cos\theta$

(C) $M\ddot{x} + ml \sin\theta\, \ddot{\theta} - ml \cos\theta\, \dot{\theta}^2 = -kx$, $\cos\theta\, \ddot{x} + l\ddot{\theta} = -g \sin\theta$

(D) $(M + m)\ddot{x} + ml \cos\theta\, \ddot{\theta} - ml \sin\theta\, \dot{\theta}^2 = -kx$, $\cos\theta\, \ddot{x} + l\ddot{\theta} = -g \sin\theta$

15. If a star at the end of its active life becomes a neutron star with its mass reduced by a factor of 100 and radius reduced by a factor of 10,000, then the escape velocity from its surface will :

(A) decrease by a factor of 10

(B) decrease by a factor of 100

(C) increase by a factor of 10

(D) increase by a factor of 100

14. एक तन्त्र का लाग्रांजियन

$$L = \frac{1}{2}(M + m)\dot{x}^2 + ml \cos\theta\, \dot{x}\dot{\theta} + \frac{1}{2}ml^2\dot{\theta}^2 - \frac{1}{2}kx^2 + mgl \cos\theta,$$

द्वारा दिया गया है जहाँ x और θ सामान्यीकृत निर्देशांक हैं। गति के समीकरण हैं :

(A) $M\ddot{X} + ml \cos\theta\, \ddot{\theta} - ml \sin\theta\, \dot{\theta}^2 = -kx, \cos\theta\, \ddot{x} + l\ddot{\theta} = -g \sin\theta$

(B) $(M + m)\ddot{x} + ml \cos\theta\, \ddot{\theta} - ml \sin\theta\, \dot{\theta}^2 = -kx, \sin\theta\, \ddot{x} + l\ddot{\theta} = -g \cos\theta$

(C) $M\ddot{x} + ml \sin\theta\, \ddot{\theta} - ml \cos\theta\, \dot{\theta}^2 = -kx, \cos\theta\, \ddot{x} + l\ddot{\theta} = -g \sin\theta$

(D) $(M + m)\ddot{x} + ml \cos\theta\, \ddot{\theta} - ml \sin\theta\, \dot{\theta}^2 = -kx, \cos\theta\, \ddot{x} + l\ddot{\theta} = -g \sin\theta$

15. यदि एक तारा अपने सक्रिय जीवन काल के अन्त में एक न्यूट्रॉन बन जाता है, जिसका द्रव्यमान 100 के गुणक के साथ कम हो जाता है और इसकी त्रिज्या 10,000 के गुणक के साथ कम हो जाती है, तब इसकी सतह से पलायन वेग कितना होगा ?

(A) 10 के गुणक के साथ कम होगा

(B) 100 के गुणक के साथ कम होगा

(C) 10 के गुणक के साथ बढ़ेगा

(D) 100 के गुणक के साथ बढ़ेगा

16. The kinetic energy and potential energy for a double pendulum are given respectively by :

$$\text{K.E} = ml^2\dot{\theta}_1^2 + ml^2 \cos(\theta_1 - \theta_2)\,\dot{\theta}_1\dot{\theta}_2 + \frac{1}{2}ml^2\dot{\theta}_2^2$$

$$\text{P.E} = -2mgl\cos\theta_1 - mgl\cos\theta_2$$

The kinetic energy and potential energy matrices for small oscillations of the double pendulum are respectively :

(A) $\text{T} = \begin{bmatrix} ml^2 & ml^2 \\ ml^2 & \frac{1}{2}ml^2 \end{bmatrix}$; $\text{V} = \begin{bmatrix} mgl & 0 \\ 0 & \frac{1}{2}mgl \end{bmatrix}$

(B) $\text{T} = \begin{bmatrix} 2ml^2 & \frac{1}{2}ml^2 \\ \frac{1}{2}ml^2 & ml^2 \end{bmatrix}$; $\text{V} = \begin{bmatrix} 2mgl & 0 \\ 0 & mgl \end{bmatrix}$

(C) $\text{T} = \begin{bmatrix} 2ml^2 & \frac{1}{2}ml^2 \\ \frac{1}{2}ml^2 & ml^2 \end{bmatrix}$; $\text{V} = \begin{bmatrix} mgl & 0 \\ 0 & \frac{1}{2}mgl \end{bmatrix}$

(D) $\text{T} = \begin{bmatrix} 2ml^2 & ml^2 \\ ml^2 & ml^2 \end{bmatrix}$; $\text{V} = \begin{bmatrix} 2mgl & 0 \\ 0 & mgl \end{bmatrix}$

16. एक दोहरे लोलक के लिये गतिज ऊर्जा और स्थितिज ऊर्जा क्रमशः नीचे दी गयी हैं :

$$\text{K.E} = ml^2\dot{\theta}_1^2 + ml^2 \cos(\theta_1 - \theta_2)\,\dot{\theta}_1\dot{\theta}_2 + \frac{1}{2}ml^2\dot{\theta}_2^2$$

$$\text{P.E} = -2mgl\cos\theta_1 - mgl\cos\theta_2$$

दोहरे लोलक का छोटे कम्पन के लिए गतिज ऊर्जा और स्थितिज ऊर्जा मैट्रिक्स क्रमशः क्या है ?

(A) $\text{T} = \begin{bmatrix} ml^2 & ml^2 \\ ml^2 & \frac{1}{2}ml^2 \end{bmatrix}$; $\text{V} = \begin{bmatrix} mgl & 0 \\ 0 & \frac{1}{2}mgl \end{bmatrix}$

(B) $\text{T} = \begin{bmatrix} 2ml^2 & \frac{1}{2}ml^2 \\ \frac{1}{2}ml^2 & ml^2 \end{bmatrix}$; $\text{V} = \begin{bmatrix} 2mgl & 0 \\ 0 & mgl \end{bmatrix}$

(C) $\text{T} = \begin{bmatrix} 2ml^2 & \frac{1}{2}ml^2 \\ \frac{1}{2}ml^2 & ml^2 \end{bmatrix}$; $\text{V} = \begin{bmatrix} mgl & 0 \\ 0 & \frac{1}{2}mgl \end{bmatrix}$

(D) $\text{T} = \begin{bmatrix} 2ml^2 & ml^2 \\ ml^2 & ml^2 \end{bmatrix}$; $\text{V} = \begin{bmatrix} 2mgl & 0 \\ 0 & mgl \end{bmatrix}$

17. Let T be the total kinetic energy, $\vec{P}$ the total momentum and $\vec{L}$ the total angular momentum of a system of two bodies. In an inelastic collision of the two bodies :

(A) T, $\vec{P}$ and $\vec{L}$ are all conserved

(B) None of T, $\vec{P}$ and $\vec{L}$ are conserved

(C) T is not conserved, $\vec{P}$ and $\vec{L}$ are conserved

(D) T is conserved, $\vec{P}$ and $\vec{L}$ are not conserved

18. In a certain inertial frame of reference, a meter stick shrinks by 0.5 m. Its speed in that frame of reference is :

(A) $c/2$ (B) $c/\sqrt{2}$

(C) $\sqrt{3}\, c/2$ (D) $2c/\sqrt{3}$

19. In the rest frame of the earth, distance between Delhi and Shimla is 400 km. As seen from a plane moving directly between the two cities and travelling at a speed of 800 km/hour, the distance is :

(A) reduced by 100 μm (B) increased by 100 μm

(C) reduced by 100 mm (D) increased by 100 mm

17. मान लीजिये कुल गतिज ऊर्जा T है, कुल संवेग $\vec{P}$ है और दो निकायों के एक तन्त्र का कुल कोणीय संवेग $\vec{L}$ है। दो निकायों की अलचकदार टक्कर में :

(A) T, $\vec{P}$ और $\vec{L}$ सभी संरक्षित हैं

(B) T, $\vec{P}$ और $\vec{L}$ में से कोई भी संरक्षित नहीं है

(C) T संरक्षित नहीं है, $\vec{P}$ और $\vec{L}$ संरक्षित हैं

(D) T संरक्षित है, $\vec{P}$ और $\vec{L}$ संरक्षित नहीं हैं

18. एक निर्देश के खास जड़त्वीय तन्त्र में एक मीटर की छड़ी 0.5 मी में सिकुड़ जाती है। इस निर्देश तन्त्र में इसकी गति क्या है ?

(A) $c/2$ (B) $c/\sqrt{2}$

(C) $\sqrt{3}\, c/2$ (D) $2c/\sqrt{3}$

19. पृथ्वी के विरामस्थ तन्त्र में दिल्ली और शिमला के बीच की दूरी 400 किमी है। 800 किमी/घंटे की चाल से दोनों शहरों के बीच चलते हुए विमान से देखे जाने पर दूरी क्या होगी ?

(A) 100 μm के साथ दूरी घटेगी (B) 100 μm के साथ दूरी बढ़ेगी

(C) 100 mm के साथ दूरी घटेगी (D) 100 mm के साथ दूरी बढ़ेगी

20. A pion of mass m_π at rest decays into a muon of mass m_μ and a neutrino. The neutrino is taken to be massless. The total energy of the produced muon, including its rest mass energy, is :

(A) $\frac{m_\pi^2 - m_\mu^2}{2m_\pi}c^2$

(B) $\frac{m_\pi^2 - m_\mu^2}{m_\pi}c^2$

(C) $\frac{m_\pi^2 + m_\mu^2}{2m_\pi}c^2$

(D) $\frac{m_\pi^2 + m_\mu^2}{m_\pi}c^2$

21. Identical positive charges q are placed at 9 corners of a 10-sided regular polygon. The distance from the centre to any corner of the polygon is R. The electric field at the centre of the polygon is :

(A) zero

(B) $\frac{1}{4\pi\epsilon_0}\cdot\frac{1}{R^2}$ from the centre towards the unoccupied corner

(C) $\frac{1}{4\pi\epsilon_0}\cdot\frac{1}{R^2}$ from the unoccuppied corner towards the centre

(D) $\frac{9}{4\pi\epsilon_0}\cdot\frac{1}{R^2}$ from the centre towards the unoccupied corner

22. The electric field in certain region of span is given by $\vec{E} = kr^4\hat{r}$. The charge density in the region is :

(A) $\rho = 4\epsilon_0 kr$

(B) $\rho = 6\epsilon_0 kr^3$

(C) $\rho = 6\epsilon_0 kr^5$

(D) $\rho = 4\epsilon_0 kr^3$

20. m_π द्रव्यमान का एक पियोन, m_μ द्रव्यमान के मुऑन और एक न्यूट्रिनो में अपघटित होता है। न्यूट्रिनो को द्रव्यमान रहित के रूप में लिया जाता है। उत्पादित मुऑन की विरामस्थ द्रव्यमान ऊर्जा समेत कुल ऊर्जा कितनी होगी ?

(A) $\frac{m_\pi^2 - m_\mu^2}{2m_\pi}c^2$ (B) $\frac{m_\pi^2 - m_\mu^2}{m_\pi}c^2$

(C) $\frac{m_\pi^2 + m_\mu^2}{2m_\pi}c^2$ (D) $\frac{m_\pi^2 + m_\mu^2}{m_\pi}c^2$

21. एक 10 सतहों वाले नियमित बहुभुज के 9 कोनों पर एकसमान आवेश q रखे जाते हैं। बहुभुज के केन्द्र से किसी भी कोने की दूरी R है। बहुभुज के केन्द्र पर विद्युत क्षेत्र क्या है ?

(A) शून्य

(B) $\frac{1}{4\pi\epsilon_0}\cdot\frac{1}{R^2}$ केन्द्र से खाली कोने की ओर

(C) $\frac{1}{4\pi\epsilon_0}\cdot\frac{1}{R^2}$ खाली कोने से केन्द्र की ओर

(D) $\frac{9}{4\pi\epsilon_0}\cdot\frac{1}{R^2}$ केन्द्र से खाली कोने की ओर

22. किसी स्थान के एक निश्चित क्षेत्र में विद्युत क्षेत्र को $\vec{E} = kr^4\hat{r}$ के रूप में दिया जाता है। उस क्षेत्र में आवेश घनत्व कितना है ?

(A) $\rho = 4\epsilon_0 kr$ (B) $\rho = 6\epsilon_0 kr^3$

(C) $\rho = 6\epsilon_0 kr^5$ (D) $\rho = 4\epsilon_0 kr^3$

23. If the potential $\phi(\vec{X})$ is a solution of the Laplace equation $\nabla^2\phi(\vec{X}) = 0$, then the field $\vec{E}(\vec{X})$ is :

(A) Both solenoidal and irrotational

(B) Solenoidal but not irrotational

(C) Irrotational but not solenoidal

(D) Neither solenoidal nor irrotational

24. The magnetic field, B, at the centre of an n-sided regular polygon carrying a current I is :

(A) $B = \frac{n\mu_0 I}{2\pi R}\cos\left(\frac{\pi}{n}\right)$

(B) $B = \frac{\mu_0 I}{2\pi R}\sin\left(\frac{\pi}{n}\right)$

(C) $B = \frac{n\mu_0 I}{2\pi R}\sin\left(\frac{\pi}{n}\right)$

(D) $B = \frac{\mu_0 I}{2\pi R}\cos\left(\frac{\pi}{n}\right)$

25. Sinusoidal current passes through a long solenoid of radius r producing a magnetic field $B = B_0 \sin \omega t$, along the axis. A circular loop of wire of radius $\left(\frac{r}{10}\right)$ is placed inside the solenoid and is coaxial with it. The resistance of the coil is R. The included current in the loop is given by :

(A) $I = -\pi\left(\frac{r}{10}\right)^2 \frac{B_0 \cos \omega t}{R}$

(B) $I = -\pi\left(\frac{r}{10}\right)^2 \frac{\omega B_0 \cos \omega t}{R}$

(C) $I = -\pi r^2 \frac{\omega B_0 \cos \omega t}{R}$

(D) $I = -\pi\left(\frac{r}{10}\right)^2 \frac{B_0 \sin \omega t}{R}$

23. यदि विभव $\phi(\vec{X})$, लाप्लास समीकरण $\nabla^2\phi(\vec{X}) = 0$ का समाधान है, तब $\vec{E}(\vec{X})$ क्षेत्र कैसा है ?

(A) परिनालिका प्रेरित्र और अघूर्णी दोनों

(B) परिनालिका प्रेरित्र परन्तु अघूर्णी नहीं

(C) अघूर्णी परन्तु परिनालिका प्रेरित्र नहीं

(D) न तो परिनालिका प्रेरित्र और नहीं अघूर्णी

24. I धारा वाले एक n-सतह के बहुभुज के केन्द्र पर चुम्बकीय क्षेत्र B क्या होगा ?

(A) $B = \frac{n\mu_0 I}{2\pi R}\cos\left(\frac{\pi}{n}\right)$

(B) $B = \frac{\mu_0 I}{2\pi R}\sin\left(\frac{\pi}{n}\right)$

(C) $B = \frac{n\mu_0 I}{2\pi R}\sin\left(\frac{\pi}{n}\right)$

(D) $B = \frac{\mu_0 I}{2\pi R}\cos\left(\frac{\pi}{n}\right)$

25. एक r त्रिज्या के लम्बे परिनालिका प्रेरित्र से होकर ज्यावक्रीय धारा गुजरती है और अक्ष के समानान्तर विद्युत क्षेत्र $B = B_0 \sin \omega t$ उत्पन्न करती है। त्रिज्या $\left(\frac{r}{10}\right)$ का एक वृत्तीय लूप का तार परिनालिका प्रेरित्र के अन्दर रखा जाता है और यह उसके सहअक्षीय है। कुंडली का प्रतिरोध R है। लूप में प्रेरित धारा किस प्रकार दी जा सकती है ?

(A) $I = -\pi\left(\frac{r}{10}\right)^2 \frac{B_0 \cos \omega t}{R}$

(B) $I = -\pi\left(\frac{r}{10}\right)^2 \frac{\omega B_0 \cos \omega t}{R}$

(C) $I = -\pi r^2 \frac{\omega B_0 \cos \omega t}{R}$

(D) $I = -\pi\left(\frac{r}{10}\right)^2 \frac{B_0 \sin \omega t}{R}$

26. In MKSA units, the ratio of electric to magnetic field, $|\vec{E}|/|\vec{B}|$:

(A) is dimensionless

(B) has dimension of velocity

(C) has dimension of velocity inverse

(D) has dimension of velocity square

27. In an oscillating LC circuit, let I_0 be the maximum displacement current. At the time when the capacitor is fully changed, the displacement current is :

(A) zero (B) I_0

(C) $I_0/\sqrt{2}$ (D) $I_0/2$

28. Radiation cannot be produced by a charge :

(*i*) at rest,

(*ii*) in uniform circular motion

(*iii*) in uniform linear motion.

Of these, the true statement/s is/are :

(A) (*i*) only (B) (*i*) and (*ii*)

(C) (*iii*) only (D) (*i*) and (*iii*)

26. एम.के.एस.ए. इकाई में विद्युत का चुम्बकीय क्षेत्र के साथ अनुपात, $|\vec{E}|/|\vec{B}|$:

(A) आयाम रहित है

(B) का वेग का आयाम है

(C) का वेग प्रतिलोम का आयाम है

(D) का वेग वर्ग का आयाम है

27. एक दोलायमान एल.सी. परिपथ में मान लीजिए कि अधिकतम विस्थापन धारा I_0 है। संधारित्र के पूर्णत: आवेशित होने के समय, विस्थापन धारा क्या होगी ?

(A) शून्य (B) I_0

(C) $I_0/\sqrt{2}$ (D) $I_0/2$

28. एक आवेश से विकिरण उत्पन्न नहीं किया जा सकता है :

(*i*) विरामस्थ में

(*ii*) एकसमान वृत्तीय गति में

(*iii*) एकसमान रेखीय गति में

(A) केवल (*i*) (B) (*i*) और (*ii*)

(C) केवल (*iii*) (D) (*i*) और (*iii*)

29. An electron of energy 200 MeV is passed through a circular hole of radius 10^{-4} cm. The uncertainty introduced in the angle of emergence is of the order of :

(A) 6×10^{-4} radians (B) 6×10^{-6} radians

(C) 3×10^{-2} radians (D) 1.5×10^{-3} radians

30. Pauli spin matrices for spin $\frac{1}{2}$ particles are :

(A) traceless and hermitian (B) hermitian but not traceless

(C) traceless but not hermitian (D) neither traceless nor hermitian

31. A harmonic oscillator in three dimensions in the ground state is :

(A) non-degenerate (B) two-fold degenerate

(C) three-fold degenerate (D) four-fold degenerate

32. Consider the case when only *s*-and *p*-wave phase-shifts are significant and all the other partial waves are negligible. Then in the expression for the differential cross-section, the interference term is :

(A) proportional to $\cos^2 \theta$ and produces a symmetrical angular distribution in the forward and backward directions

(B) isotropic and independent of the scattering angle, θ

(C) proportional to $\cos \theta$ and produces a symmetrical angular distribution in the forward and backward directions

(D) proportional to $\cos \theta$ and gives rise to forward backward asymmetry in the differential cross-section

29. 200 MeV ऊर्जा के एक इलेक्ट्रॉन को एक 10^{-4} सेमी त्रिज्या के गोलीय छिद्र से गुजारा जाता है। आविर्भाव के कोण में उत्पन्न अनिश्चितता किस आर्डर में है ?

(A) 6×10^{-4} रेडियन्स (B) 6×10^{-6} रेडियन्स

(C) 3×10^{-2} रेडियन्स (D) 1.5×10^{-3} रेडियन्स

30. आघूर्ण $\frac{1}{2}$ कणों के लिए पॉली आघूर्ण मैट्रिक्स कैसे हैं ?

(A) खोजमिटा और हर्मिटी (B) हर्मिटी और खोजमिटा नहीं

(C) खोजमिटा परन्तु हर्मिटी नहीं (D) न तो खोजमिटा और न ही हर्मिटी

31. निम्नतम अवस्था में तीन आयाम में एक हार्मोनिक दोलक कैसा है ?

(A) गैरविकृत (B) दुगुना विकृत

(C) तीन गुना विकृत (D) चार गुना विकृत

32. उस मामले पर विचार कीजिए जब केवल s-और p-तरंग फ़ेजशिफ्ट सार्थक हैं और अन्य आंशिक तरंगें नगण्य हैं। तब अंतर-क्रॉस-सेक्शन की अभिव्यक्ति के लिए, व्यतिकरण टर्म क्या है :

(A) $\cos^2 \theta$ के अनुपाती है और अग्रगामी और पश्चगामी दिशाओं में एक सममित कोणीय वितरण, उत्पन्न करता है

(B) समदैशिक है और छितराव कोण θ से स्वतन्त्र है

(C) $\cos \theta$ के अनुपाती है और अग्रगामी और पश्चगामी दिशाओं में सममित कोणीय वितरण उत्पन्न करता है

(D) $\cos \theta$ के अनुपाती है और अंतर-क्रॉस-सेक्शन में अग्रगामी और पश्चगामी असममितता देता है

33. According to optical theorem, the total cross-section (σ_{tot}) and the imaginary part of the scattering in the forward direction $\left(\text{Im}\, f(k, \theta = 0)\right)$ are related as :

(A) $4\pi\sigma_{tot} = k\ \text{Im}\ f(k, \theta = 0)$ (B) $4\pi\text{Im}\ f(k, \theta = 0) = k\sigma_{tot}$

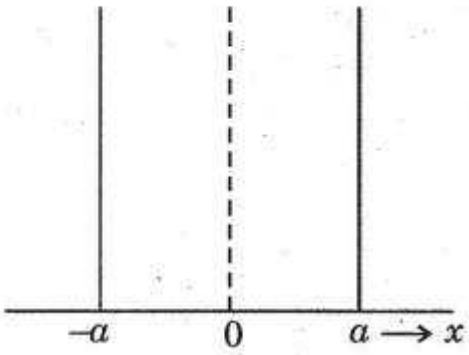
(C) $\text{Im}\ f(k, \theta = 0) = 4\pi k\sigma_{tot}$ (D) $\sigma_{tot} = 4\text{Im}\ f(k, \theta = 0)$

34. For a system of particles having total angular momentum $j = \frac{3}{2}$, the permissible values of m are :

(A) $\frac{3}{2}$ and $\frac{1}{2}$ (B) $\frac{3}{2}$ and $-\frac{3}{2}$

(C) $\frac{3}{2}, \frac{1}{2}, -\frac{1}{2}, -\frac{3}{2}$ (D) $\frac{1}{2}$ and $-\frac{1}{2}$

35. Particle confined in an infinite square well potential,



$V(x) = 0, \ |x| \leq a$

$V(x) = \infty, \ |x| > a$

has an uncertainty in its position, $\Delta a = 2a$. Using the uncertainty principle, the ground state energy is estimated to be :

(A) $\frac{\hbar^2}{ma^2}$ (B) $\frac{\hbar^2}{2ma^2}$

(C) $\frac{\hbar^2}{4ma^2}$ (D) $\frac{\hbar^2}{8ma^2}$

33. प्रकाशीय सिद्धान्तों के अनुसार कुल क्रॉस-सेक्शन (σ_{tot}) और अग्रगामी दिशा में छितराव का काल्पनिक भाग ($\text{Im}\, f(k, \theta = 0)$) किस प्रकार सम्बन्धित है ?

(A) $4\pi\sigma_{tot} = k\ \text{Im}\ f(k, \theta = 0)$ (B) $4\pi\text{Im}\ f(k, \theta = 0) = k\sigma_{tot}$

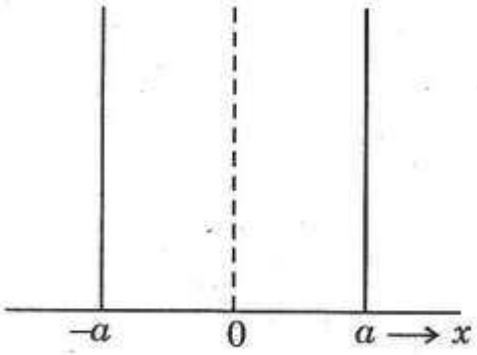
(C) $\text{Im}\ f(k, \theta = 0) = 4\pi k\sigma_{tot}$ (D) $\sigma_{tot} = 4\text{Im}\ f(k, \theta = 0)$

34. कणों का एक तन्त्र, जिसका कोणीय संवेग $j = \frac{3}{2}$ है, के लिए m के अनुमेय मान क्या हैं ?

(A) $\frac{3}{2}$ और $\frac{1}{2}$ (B) $\frac{3}{2}$ और $-\frac{3}{2}$

(C) $\frac{3}{2}, \frac{1}{2}, -\frac{1}{2}, -\frac{3}{2}$ (D) $\frac{1}{2}$ और $-\frac{1}{2}$

35. एक अनन्त वर्ग वेल विभव में स्थित कण,



$V(x) = 0,\ |x| \leq a$

$V(x) = \infty,\ |x| > a$

की इसकी दशा में एक अनिश्चितता सिद्धान्त है $\Delta a = 2a$ । अनिश्चितता सिद्धान्त का उपयोग करते हुए, निम्नतम अवस्था ऊर्जा का आकलन कितना होगा ?

(A) $\frac{\hbar^2}{ma^2}$ (B) $\frac{\hbar^2}{2ma^2}$

(C) $\frac{\hbar^2}{4ma^2}$ (D) $\frac{\hbar^2}{8ma^2}$

36. In the addition of two angular momenta J_1 and J_2, the simultaneous eigenstates of the square of total angular momentum, J^2, which are the eigenstates of J_1^2 and J_2^2 are also the eigenstates of :

(A) J_{1z} or J_{2z}

(B) J_{1x} or J_{1y}

(C) J_z

(D) J_{2z} or J_{2y}

37. The splitting of $n = 2$ levels of hydrogen atom in the first order due to linear Stark effect (where perturbation $H' = -e\,E_{ext}\,z$)

(A) gives the energy $E_1^{(1)} = 3eE_{ext}a_0$ for the state $\psi_2^{(0)} = \frac{1}{\sqrt{2}}(\psi_{200} + \psi_{210})$ and

$E_1^{(1)} = -3eE_{ext}a_0$ for the state $\psi_1^{(0)} = \frac{1}{\sqrt{2}}(\psi_{200} - \psi_{210})$

(B) gives the same energy for both the states mentioned above

(C) gives the energy $E_1^{(1)} = 3eE_{ext}a_0$ for the state $\psi_2^{(0)} = \frac{1}{\sqrt{2}}(\psi_{200} - \psi_{210})$ and

$E_1^{(1)} = -3eE_{ext}a_0$ for the state $\psi_1^{(0)} = \frac{1}{\sqrt{2}}(\psi_{200} + \psi_{210})$

(D) gives $E_1^{(1)} = -3eE_{ext}a_0$ for the state $\psi_1^{(0)} = \psi_{200}$ and $E_1^{(1)} = 3eE_{ext}a_0$ for the state $\psi_1^{(0)} = \psi_{210}$

38. A particle of mass m moving with kinetic energy, KE = 10 MeV in the laboratory frame is elastically scattered by a target of same mass, m at an angle $\theta = 30°$. The kinetic energy and the scattering angle in the CM frame are respectively :

(A) $E_{CM} = 20$ MeV, $\theta_{CM} = 60°$

(B) $E_{CM} = 5$ MeV, $\theta_{CM} = 60°$

(C) $E_{CM} = 10$ MeV, $\theta_{CM} = 30°$

(D) $E_{CM} = 5$ MeV, $\theta_{CM} = 30°$

36. दो कोणीय संवेगों J_1 और J_2 को जोड़ने से, कुल कोणीय संवेग के वर्ग के एक साथ आइगन अवस्थायें J^2 जो J_1^2 और J_2^2 की आइगन अवस्थायें हैं, निम्नलिखित में से किसकी भी आइगन अवस्थायें हैं ?

(A) J_{1z} या J_{2z} (B) J_{1x} या J_{1y}

(C) J_z (D) J_{2z} या J_{2y}

37. रेखीय स्टार्क प्रभाव (जहाँ परटर्बेशन $H' = -e\,E_{ext}\,z$) के कारण प्रथम क्रम में हाइड्रोजन अणु के $n = 2$ स्तरों का टूटना क्या देता है ?

(A) $\psi_1^{(0)} = \frac{1}{\sqrt{2}}(\psi_{200} + \psi_{210})$ अवस्था के लिए $E_1^{(1)} = 3eE_{ext}a_0$ ऊर्जा और

$\psi_1^{(0)} = \frac{1}{\sqrt{2}}(\psi_{200} - \psi_{210})$ अवस्था के लिए $E_1^{(1)} = -3eE_{ext}a_0$

(B) उपर्युक्त अंकित दोनों अवस्थाओं के लिए एकसमान ऊर्जा

(C) $\psi_2^{(0)} = \frac{1}{\sqrt{2}}(\psi_{200} - \psi_{210})$ अवस्था के लिए $E_1^{(1)} = 3eE_{ext}a_0$ ऊर्जा और

$\psi_1^{(0)} = \frac{1}{\sqrt{2}}(\psi_{200} + \psi_{210})$ अवस्था के लिए $E_1^{(1)} = -3eE_{ext}a_0$

(D) $\psi_1^{(0)} = \psi_{200}$ अवस्था के लिए $E_1^{(1)} = -3eE_{ext}a_0$ और $\psi_1^{(0)} = \psi_{210}$ के लिए $E_1^{(1)} = 3eE_{ext}a_0$

38. एक प्रयोगशाला ढाँचे में KE = 10 MeV की गतिज ऊर्जा वाला m द्रव्यमान का एक गतिमान कण, $\theta = 30°$ कोण पर उसी द्रव्यमान m के एक लक्ष्य द्वारा लचीले रूप में छितरता है। सी.एम. ढाँचे में गतिज ऊर्जा और छितराव कोण क्रमशः हैं :

(A) $E_{CM} = 20$ MeV, $\theta_{CM} = 60°$ (B) $E_{CM} = 5$ MeV, $\theta_{CM} = 60°$

(C) $E_{CM} = 10$ MeV, $\theta_{CM} = 30°$ (D) $E_{CM} = 5$ MeV, $\theta_{CM} = 30°$

39. The energy levels of a linear harmoic oscillator for which the unperturbed Hamiltonian, $H_0 = \frac{p_x^2}{2m} + \frac{1}{2}kx^2, k > 0$ and the perturbation $H' = \frac{1}{2}k'x^2$ $(k' > 0)$ are given by :

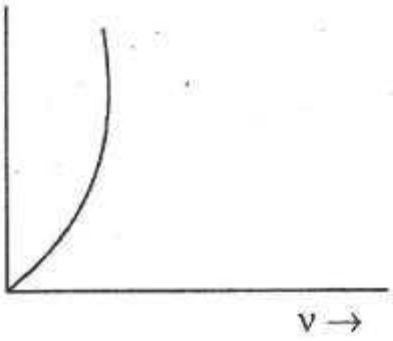
(A) $E_n = \hbar\omega\left(n + \frac{1}{2}\right)(k + k')^2$

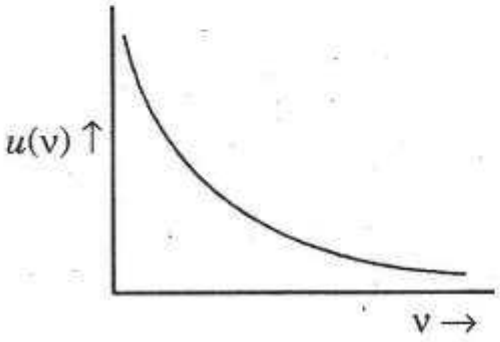
(B) $E_n = \hbar\omega\left(n + \frac{1}{2}\right)\left(1 + \frac{k'}{k}\right)^2$

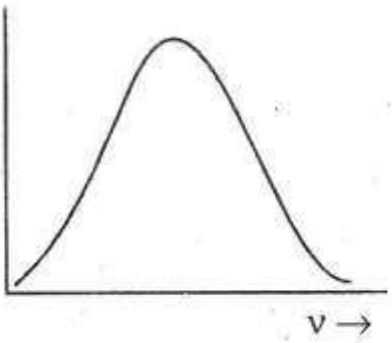
(C) $E_n = \hbar\omega\left(n + \frac{1}{2}\right)\left(1 + \frac{k}{k'}\right)^2$

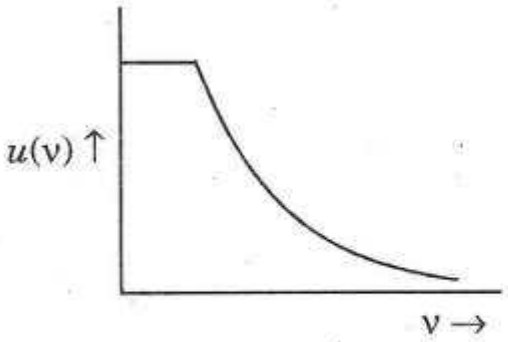
(D) $E_n = \hbar\omega\left(n + \frac{1}{2}\right)\left(1 - \frac{k'}{k}\right)^2$

40. According to quantum theory of black body radiation, the distribution of continuous spectrum of black body radiation density, $u(\nu)$, versus frequency ν is given by :

(A)


(B)


(C)


(D)


39. एक रेखीय हारमोनिक दोलक के ऊर्जा स्तर, जिसके लिए अशांत हेमिल्टोनियन

$H_0 = \frac{p_x^2}{2m} + \frac{1}{2}kx^2, k > 0$ और अशांत (परटर्बेशन) $H' = \frac{1}{2}k'x^2$ $(k' > 0)$ है, कैसे दिये जा सकते हैं ?

(A) $E_n = \hbar\omega\left(n + \frac{1}{2}\right)(k + k')^2$

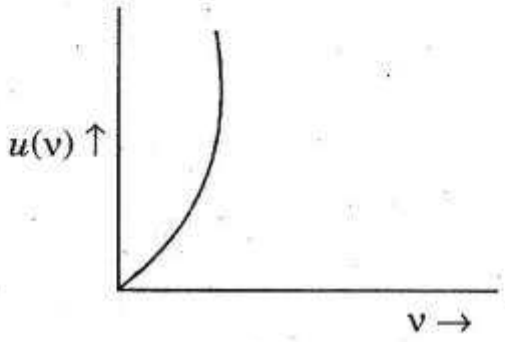
(B) $E_n = \hbar\omega\left(n + \frac{1}{2}\right)\left(1 + \frac{k'}{k}\right)^2$

(C) $E_n = \hbar\omega\left(n + \frac{1}{2}\right)\left(1 + \frac{k}{k'}\right)^2$

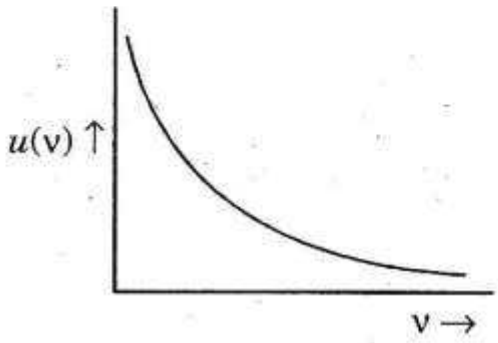
(D) $E_n = \hbar\omega\left(n + \frac{1}{2}\right)\left(1 - \frac{k'}{k}\right)^2$

40. ब्लैक बॉडी विकिरण के क्वांटम सिद्धान्त के अनुसार ब्लैक बॉडी विकिरण घनत्व $u(\nu)$ बनाम आवृत्ति ν के सतत स्पेक्ट्रम का वितरण कैसे दिया जाता है ?

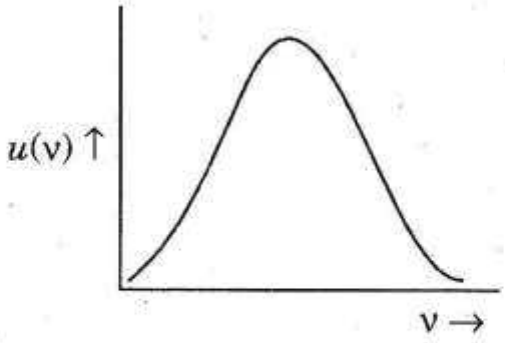
(A)



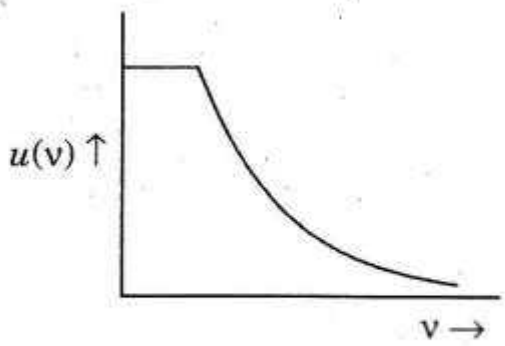
(B)



(C)



(D)



41. Studying the isotherms of a real gas, using van der Waals' equation $\left(p + \frac{N^2 a}{V^2}\right)(V - Nb) = NkT$ and considering the phase transitions from gas to liquid, we get a critical temperature T_C, at which :

(A) $\left.\frac{\partial p}{\partial V}\right|_{T_C, V_C} = 0$ but $\left.\frac{\partial^2 p}{\partial V^2}\right|_{T_C, V_C} \neq 0$

(B) the density of the liquid and the gas have equal values

(C) the density of the liquid becomes less than that of the gas

(D) the density of the liquid becomes greater than that of the gas

42. According to Debye theory for specific heat of solids, the heat capacity C_V of solids at constant volume V near absolute zero varies :

(A) linearly with temperature

(B) exponentially with temperature

(C) as T^3

(D) as T^4

43. The internal energy of a degenerate Fermi gas in the limit $T \to 0$ approach :

(A) zero

(B) $\frac{1}{2}\varepsilon_F$ (Fermi energy)

(C) ε_F

(D) $\frac{3}{5}\varepsilon_F$

41. वाण्डर वाल्स समीकरण $\left(p + \frac{N^2 a}{V^2}\right)(V - Nb) = NkT$ का प्रयोग करते हुए और गैस से द्रव में अवस्था संक्रमण मानते हुए, वास्तविक गैस के समतापों का अध्ययन करते हुए, हमें किस पर एक क्रांतिक ताप T_C मिलता है ?

(A) $\left.\frac{\partial p}{\partial V}\right|_{T_C, V_C} = 0$ लेकिन $\left.\frac{\partial^2 p}{\partial V^2}\right|_{T_C, V_C} \neq 0$

(B) द्रव और गैस के घनत्व का मान बराबर है

(C) द्रव का घनत्व गैस के घनत्व से कम हो जाता है

(D) द्रव का घनत्व, गैस के घनत्व से अधिक हो जाता है

42. ठोसों की विशिष्ट ऊष्मा के लिए डेबी सिद्धान्त के अनुसार, परम शून्य के समीप स्थिर आयतन V पर ठोसों की ऊष्माधारिता C_V कैसे परिवर्तित होती है ?

(A) ताप के साथ रेखीय

(B) ताप के साथ चरघातांकी

(C) T^3 के रूप में

(D) T^4 के रूप में

43. $T \to 0$ सीमा में अपकृष्ट फर्मी गैस की आन्तरिक ऊर्जा कहाँ पहुँचती है ?

(A) शून्य

(B) $\frac{1}{2}\varepsilon_F$ (फर्मी ऊर्जा)

(C) ε_F

(D) $\frac{3}{5}\varepsilon_F$

44. According to second law of thermodynamics, for isolated systems in equilibrium, the entropy S satisfies the relations :

(A) $dS = 0$, $S = S_{min}$ and for irreversible processes $dS < 0$

(B) $dS = 0$, $S = S_{max}$ and for irreversible processes $dS > 0$

(C) $dS = 0$, $S = S_{max}$ and for irreversible processes $dS < 0$

(D) $dS = 0$, $S = S_{min}$ and for irreversible processes $dS > 0$

45. For an ideal Bose gas at a given particle density $\left(\frac{N}{V}\right)$, the critical temeprature below which Bose condensation sets in, is directly proportional to :

(A) $\left(\frac{N}{V}\right)^{1/2}$

(B) $\left(\frac{N}{V}\right)^{2}$

(C) $\left(\frac{N}{V}\right)^{2/3}$

(D) $\left(\frac{N}{V}\right)^{3/2}$

46. Spectra of monoenergetic X-rays shows two peaks in proportional counters. This is due to :

(A) escape of fluorescent radiation

(B) Anger effect

(C) Compton scattering

(D) Bremsstrahlung

44. ऊष्मागतिकी के द्वितीय नियम के अनुसार साम्यावस्था में पृथक तन्त्र के लिए एंट्रापी S, सम्बन्ध को संतोषित करती है :

(A) $dS = 0$, $S = S_{min}$ और अपरिवर्तनीय प्रक्रिया के लिए $dS < 0$

(B) $dS = 0$, $S = S_{max}$ और अपरिवर्तनीय प्रक्रिया के लिए $dS > 0$

(C) $dS = 0$, $S = S_{max}$ और अपरिवर्तनीय प्रक्रिया के लिए $dS < 0$

(D) $dS = 0$, $S = S_{min}$ और अपरिवर्तनीय प्रक्रिया के लिए $dS > 0$

45. एक दिये गये कण घनत्व $\left(\frac{N}{V}\right)$ पर एक आदर्श बोस गैस के लिए वह क्रांतिक तापमान जिसके नीचे बोस संघनन स्थापित होता है, सीधे किसके अनुपाती है ?

(A) $\left(\frac{N}{V}\right)^{1/2}$ (B) $\left(\frac{N}{V}\right)^{2}$

(C) $\left(\frac{N}{V}\right)^{2/3}$ (D) $\left(\frac{N}{V}\right)^{3/2}$

46. मोनोएनर्जेटिक X-किरणों के स्पेक्ट्रम, आनुपातिक काउंटर में दो शिखर दर्शाते हैं। यह कारण होता है :

(A) प्रदीप्त विकिरण के पलायन से

(B) एंगर प्रभाव

(C) कॉम्प्टन छितराव

(D) अवमंदक विकिरण

47. A charged particle crosses a NaI(Tl)-scintillator and suffers an energy loss per track length $\frac{dE}{dx}$. The light output $\frac{dL}{dx}$:

(A) is proportional to $\frac{dE}{dx}$

(B) only shows saturation at high $\frac{dE}{dx}$

(C) shows saturation at high $\frac{dE}{dx}$ as well as deficiency at low $\frac{dE}{dx}$

(D) only shows deficiency at low $\frac{dE}{dx}$

48. Which of the following is/are the main disadvantage(s) of a solid state semiconductor detector ?

(A) Low accuracy

(B) Low sensitivity

(C) It should be maintained at low temeprature

(D) Low accuracy and low sensitivity

49. Which of the following gases is used in proportional counter as the ionising gas ?

(A) Methane (B) Argon gas

(C) Hydrogen (D) Krypton

50. Poor calibration of an instrument gives rise to :

(A) Systemic error (B) Gross error

(C) Random error (D) Precision error

47. एक आवेशित कण NaI(T*l*)-प्रस्फुरित्र को पार करता है और उसकी प्रति पथ लम्बाई $\frac{dE}{dx}$ में ऊर्जा हानि होती है, तब प्रकाश निर्गम $\frac{dL}{dx}$ है :

(A) $\frac{dE}{dx}$ के अनुपाती

(B) केवल उच्च $\frac{dE}{dx}$ पर संतृप्तता दर्शाता है

(C) उच्च $\frac{dE}{dx}$ पर संतृप्तता और साथ ही निम्न $\frac{dE}{dx}$ पर कमी दर्शाता है

(D) केवल निम्न $\frac{dE}{dx}$ पर कमी दर्शाता है

48. निम्नलिखित में से एक ठोसावस्था अर्द्धचालक संसूचक का मुख्य दोष क्या है ?

(A) निम्न शुद्धता

(B) निम्न संवेदनशीलता

(C) इसे निम्न ताप पर रखना होता है

(D) निम्न शुद्धता और निम्न संवेदनशीलता

49. निम्नलिखित में से कौन-सी गैस, आयनीकारक गैस के रूप में आनुपातिक काउंटर के रूप में प्रयुक्त की जाती है ?

(A) मीथेन (B) ऑर्गन

(C) हाइड्रोजन (D) क्रिप्टोन

50. किसी यन्त्र का अपर्याप्त मापांकन क्या देता है ?

(A) प्रणालीगत त्रुटि (B) कुल त्रुटि

(C) यादृच्छिक त्रुटि (D) शुद्धता त्रुटि