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

T.B.C. : 46/13/ET

Booklet Sr. No. 1145

TEST BOOKLET
PHYSICAL SCIENCE
PAPER III

Time Allowed : $2\frac{1}{2}$ Hours] [Maximum Marks : 150

All questions carry equal marks.

INSTRUCTIONS

1. Write your Roll Number only in the box provided alongside. Do not write anything else on the Test Booklet.
2. This Test Booklet contains **75** items (questions). Each item comprises four responses (answers). Choose only one response for each item which you consider the best.
3. After the candidate has read each item in the Test Booklet and decided which of the given responses is correct or the best, he has to mark the circle containing the letter of the selected response by blackening it completely with Ball point pen as shown below. *H.B. Pencil should not be used* in blackening the circle to indicate responses on the answer sheet. In the following example, response "C" is so marked :

4. Do the encoding carefully as given in the illustrations. While encoding your particulars or marking the answers on answer sheet, you should blacken the circle corresponding to the choice in full and no part of the circle should be left unfilled. You may clearly note that since the answer sheets are to be scored/evaluated on machine, any violation of the instructions may result in reduction of your marks for which you would yourself be responsible.
5. You have to mark all your responses ONLY on the ANSWER SHEET separately given. *Responses marked on the Test Booklet or in any paper other than the answer sheet shall not be examined.* Use Ball point pen for marking responses.
6. All items carry equal marks. Attempt *all* items.
7. Before you proceed to mark responses in the Answer Sheet fill in the particulars in the front portion of the Answer Sheet as per the instructions.
8. After you have completed the test, hand over the OMR Answer-sheet to the Invigilator.
9. In case of any discrepancy found in English and Hindi Version in this paper, the English Version may be treated as correct and final.

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

PHYSICAL SCIENCE

Paper III

Time Allowed : $2\frac{1}{2}$ Hours] [Maximum Marks : 150

Note :— This paper contains *seventy five* (**75**) multiple choice questions. Each question carries *two* (**2**) marks. Attempt *All* of them.

1. A plane intercepts the $\vec{a}$, $\vec{b}$, $\vec{c}$ axes at $3\vec{a}$, $2\vec{b}$, $2\vec{c}$. The Miller indices of the plane are :

   (A) (3 2 2) (B) (2 2 3)

   (C) (2 3 3) (D) (3 3 2)

2. The diffraction spectrum of certain metal does not contain lines belonging to indices (1 0 0) (3 0 0), (1 1 1) etc. but lines having indices (2 0 0), (1 1 0) and (2 2 0) are present. The metal has a :

   (A) fcc lattice

   (B) bcc lattice

   (C) hexagonal lattice

   (D) tetragonal lattice

फिजीकल साइंस

प्रश्न-पत्र III

समय : $2\frac{1}{2}$ घण्टा] [पूर्णांक : 150

नोट :— इस प्रश्न-पत्र में **75 (पचहत्तर)** बहुविकल्पी प्रश्न हैं । प्रत्येक प्रश्न **2 (दो)** अंकों का है । **सभी** प्रश्नों के उत्तर दीजिये ।

1. एक समतल $\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}$ अक्ष को $3\vec{a}, 2\vec{b}, 2\vec{c}$ पर काटता है। समतल के मिलर इंडीसेस होंगे :

(A) (3 2 2) (B) (2 2 3)

(C) (2 3 3) (D) (3 3 2)

2. किसी धातु के विवर्तित स्पेक्ट्रम में (1 0 0) (3 0 0), (1 1 1) इत्यादि की रेखाएँ तो प्राप्त **नहीं** होती हैं, किन्तु (2 0 0), (1 1 0) एवं (2 2 0) की रेखाएँ पाई जाती हैं। धातु में है :

(A) fcc जालक

(B) bcc जालक

(C) षट्कोणीय जालक

(D) चतुष्कोणीय जालक

3. X-ray photograph of two samples (a) and (b) are taken. Pattern due to (a) shows spots of different intensities while pattern due to (b) shows arcs of different intensities. Which of the following statements is *true* ?

(A) (a) is amorphous, (b) is a single crystal

(B) (a) is polycrystalline, (b) is amorphous

(C) (a) is single crystal, (b) is amorphous

(D) (a) is single crystal, (b) is polycrystalline

4. In a superconductor, the critical temperature T_c depends upon isotope M and a substance dependent α. The relation is given by :

(A) $MT_c = \alpha$

(B) $M^{\alpha}T_c$ = constant

(C) $\frac{M^{\alpha}}{T_c}$ = constant

(D) $\frac{T_c}{M^{\alpha}}$ = constant

3. दो नमूनों (a) तथा (b) के X- किरण फोटो लिए गए। (a) के द्वारा पैटर्न में अलग मात्रा में धब्बे (spots) दिखाई दिए जबकि (b) के द्वारा पैटर्न में अलग मात्रा के चाप (वृत्तांश) प्राप्त हुए। निम्नलिखित में से कौनसा कथन **सही** है ?

(A) (a) अक्रिस्टलीय है, (b) एक क्रिस्टलीय है

(B) (a) बहुक्रिस्टलीय है, (b) अक्रिस्टलीय है

(C) (a) एक क्रिस्टलीय है, (b) अक्रिस्टलीय है

(D) (a) एक क्रिस्टलीय है, (b) बहुक्रिस्टलीय है

4. किसी अतिचालक का क्रांतिक तापमान (T_c) समस्थानिक M पर आधारित है और पदार्थ α पर आधारित है। उनका सम्बन्ध निम्न द्वारा दिया जा सकता है :

(A) $MT_c = \alpha$

(B) $M^{\alpha}T_c$ = स्थिर (constant)

(C) $\frac{M^{\alpha}}{T_c}$ = स्थिर (constant)

(D) $\frac{T_c}{M^{\alpha}}$ = स्थिर (constant)

5. If $\vec{\nabla} \cdot \vec{D} = \in \vec{\nabla} \cdot \vec{E}$ and $\vec{\nabla} \cdot \vec{J} = \sigma \vec{\nabla} \cdot \vec{E}$ in a given material (symbols have their usual meaning), the material is said to be :

(A) Linear

(B) Homogenous

(C) Isotropic

(D) Linear and homogeneous

6. Two superconductors are joined through a thin layer of an insulator and a d.c. voltage V is applied across the system. Due to Josephson tunneling effect the current in the setup oscillates with a frequency :

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

(B) $\frac{eV}{\hbar}$

(C) $eV\hbar$

(D) $\frac{2e}{V\hbar}$

7. The boundaries of the second Brillouin zone of one-dimensional lattice with repeat unit a in k space are :

(A) $\frac{\Pi}{a}$ to $\frac{2\Pi}{a}$

(B) $-\frac{\Pi}{a}$ to $\frac{\Pi}{a}$

(C) $-\frac{2\Pi}{a}$ to $\frac{2\Pi}{a}$

(D) $-\frac{2\Pi}{a}$ to $-\frac{\Pi}{a}$ and $\frac{\Pi}{a}$ to $\frac{2\Pi}{a}$

5. यदि $\vec{\nabla} \cdot \vec{D} = \in \vec{\nabla} \cdot \vec{E}$ एवं $\vec{\nabla} \cdot \vec{J} = \sigma \vec{\nabla} \cdot \vec{E}$ किसी पदार्थ में (चिह्नों के सामान्य अर्थ हैं) पदार्थ को कहा जायेगा :

(A) रेखीय

(B) सदृश

(C) समस्थानिक

(D) रेखीय एवं सदृश

6. यदि दो अतिचालकों को एक विद्युतरोधी पतली परत से जोड़ दिया जाये एवं एक d.c. वोल्टता (V) प्रयुक्त की जाए, तो जोसफसन टनलिंग प्रभाव के कारण धारा किस आवृत्ति के साथ दोलन करती है ?

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

(B) $\frac{eV}{\hbar}$

(C) $eV\hbar$

(D) $\frac{2e}{V\hbar}$

7. द्वितीय ब्रिलुवां क्षेत्र की सीमाएँ किसी एक आयाम वाली जालक, बारंबार यूनिट a जोकि k जगह (space) में है, होगी :

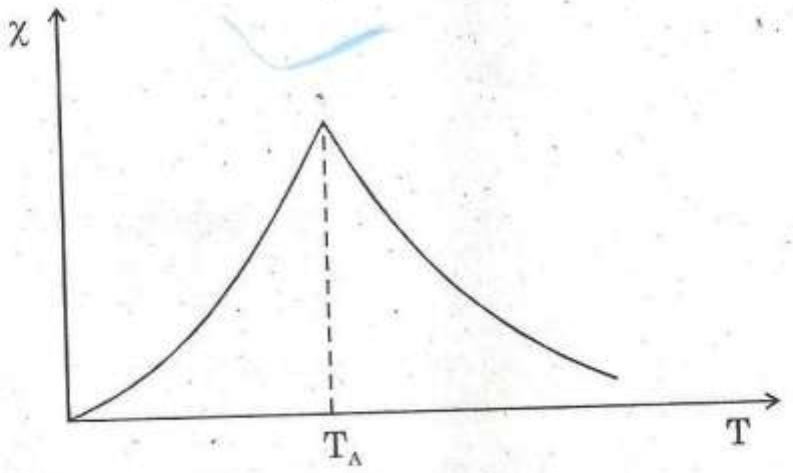
(A) $\frac{\Pi}{a}$ से $\frac{2\Pi}{a}$

(B) $-\frac{\Pi}{a}$ से $\frac{\Pi}{a}$

(C) $-\frac{2\Pi}{a}$ से $\frac{2\Pi}{a}$

(D) $-\frac{2\Pi}{a}$ से $-\frac{\Pi}{a}$ तथा $\frac{\Pi}{a}$ से $\frac{2\Pi}{a}$

8. Susceptibility χ of an antiferromagnetic material with temperature is shown below :



There is a transition at temperature T_A which is called :

(A) Curie temperature

(B) Debye temperature

(C) Critical temperature

(D) Neel temperature

9. The motion of an electron in a lattice is characterised by effective mass given by :

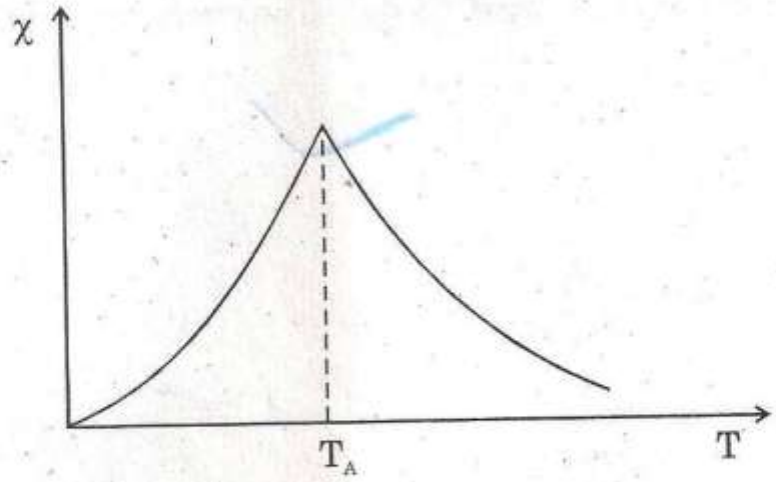
(A) $\frac{\hbar}{dE/dK}$

(B) $\frac{\hbar^2}{d^2E/dK^2}$

(C) $\frac{\hbar^2}{dE/dK}$

(D) $\frac{\hbar}{d^2E/dK^2}$

8. किसी लौह-चुम्बकीय विरोधी पदार्थ की प्रवणता (χ) तापमान के साथ नीचे दिखाई गई है :



तापमान T_A पर हुए परिवर्तन को क्या कहा जाता है ?

(A) क्यूरी तापमान

(B) डिबाई तापमान

(C) क्रांतिक तापमान

(D) नील तापमान

9. किसी जालक में एक इलेक्ट्रॉन की चाल की विशिष्टता उसके प्रभावित द्रव्यमान से दी जाती है, जो है :

(A) $\frac{\hbar}{dE/dK}$

(B) $\frac{\hbar^2}{d^2E/dK^2}$

(C) $\frac{\hbar^2}{dE/dK}$

(D) $\frac{\hbar}{d^2E/dK^2}$

10. For an ionic crystal having N atoms, the number of pair of vacancies formed as a function of temperature T (if E_P is the energy required for pair formation) is given by :

(A) $n \simeq N \exp\left(\frac{(-)\,E_P}{2K_BT}\right)$

(B) $n \simeq N \exp\left(\frac{(-)\,2K_BT}{E_P}\right)$

(C) $n \simeq 2N \exp\left(\frac{(-)\,E_P}{K_BT}\right)$

(D) $n = N \exp\left(\frac{(-)\,E_P}{K_BT}\right)$

11. For a linear chain of ions of alternating signs with distance R between ions, the Madelung constant (α) of this one-dimensional chain is :

(A) log 2

(B) log 4

(C) 2 log 3

(D) 2 log 2

10. N अणुओं (atoms) वाले एक आयनिक क्रिस्टल के लिए, रिक्त स्थानों के युग्म की संख्या, तापमान T की तरह कार्य करती है (यदि E_P उस युग्म को बनाने के लिए आवश्यक ऊर्जा है), होगी :

(A) $n \simeq N \exp\left(\frac{(-)\,E_P}{2K_BT}\right)$

(B) $n \simeq N \exp\left(\frac{(-)\,2K_BT}{E_P}\right)$

(C) $n = 2N \exp\left(\frac{(-)\,E_P}{K_BT}\right)$

(D) $n = N \exp\left(\frac{(-)\,E_P}{K_BT}\right)$

11. आयनों की एक रेखीय चेन (chain) जिसमें कि दूसरी ओर चिह्न हैं, जो कि R दूरी से अलग हैं, एक-आयाम चेन का मेडलंग कॉंसटेन्ट (constant) α क्या होगा ?

(A) log 2

(B) log 4

(C) 2 log 3

(D) 2 log 2

12. A particle having charge e, velocity v and effective mass m^* is subjected to electric field $\vec{E}$ and magnetic field $\vec{B}$. If the relaxation time is τ, the equation of motion will be :

(A) $\frac{\vec{v}}{\tau} = \frac{e}{m^*}(\vec{E} + \vec{v} \cdot \vec{B})$

(B) $\frac{\vec{v}}{\tau} + \frac{d\vec{v}}{dt} = \frac{e}{m^*}(\vec{E} + \vec{v} \times \vec{B})$

(C) $\frac{\vec{v}}{\tau} + \frac{d\vec{v}}{dt} = \frac{e}{m^*}(\vec{B} + \vec{v} \times \vec{E})$

(D) $\frac{\vec{v}}{\tau} + \frac{d\vec{v}}{dt} = \frac{e}{m^*}(\vec{B} + \vec{E})$

13. Wieldemann-Franz law states that for metals at not too low a temperature, the ratio of thermal to electrical conductivity is :

(A) Independent of temperature

(B) Varies as square of temperature

(C) Reciprocally varies with temperature

(D) Directly proportional to temperature

12. यदि $\vec{E}$ विद्युतक्षेत्र एवं $\vec{B}$ चुंबकीय क्षेत्र किसी कण जिसका आवेश e, वेलोसिटी (Velocity) v और प्रभावित द्रव्यमान m^* है, उस पर प्रवाहित किया जाता है। यदि शिथिलन का समय τ है, तो उसकी गति का समीकरण होगा :

(A) $\frac{\vec{v}}{\tau} = \frac{e}{m^*}(\vec{E} + \vec{v} \cdot \vec{B})$

(B) $\frac{\vec{v}}{\tau} + \frac{d\vec{v}}{dt} = \frac{e}{m^*}(\vec{E} + \vec{v} \times \vec{B})$

(C) $\frac{\vec{v}}{\tau} + \frac{d\vec{v}}{dt} = \frac{e}{m^*}(\vec{B} + \vec{v} \times \vec{E})$

(D) $\frac{\vec{v}}{\tau} + \frac{d\vec{v}}{dt} = \frac{e}{m^*}(\vec{B} + \vec{E})$

13. वील्डमान-फ्रान्ज नियम के अनुसार, धातुओं के लिए जो कि न ज्यादा कम तापमान पर हों, ऊष्मीय एवं वैद्युत चालकता का अनुपात होगा :

(A) तापमान से स्वतन्त्र

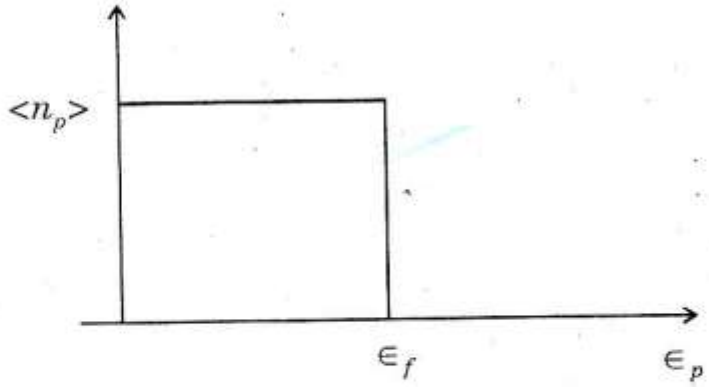
(B) तापमान के वर्ग के साथ बदलेगा

(C) तापमान के व्युत्क्रमता के साथ बदलेगा

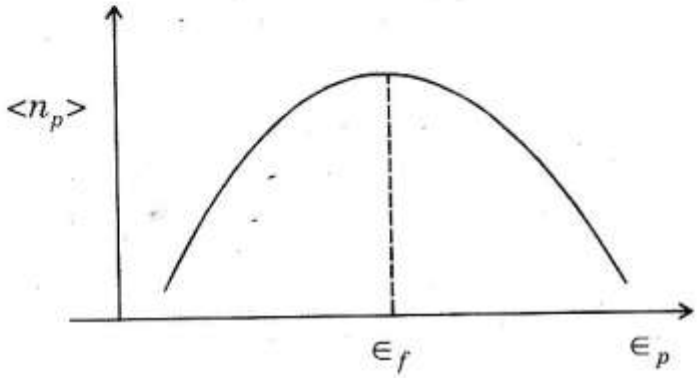
(D) तापमान के अनुक्रमानुपाती होगा

14. The average occupation number $<n_p>$ variation with energy $\in_p$ for an ideal Fermi gas at finite temperature is represented by :

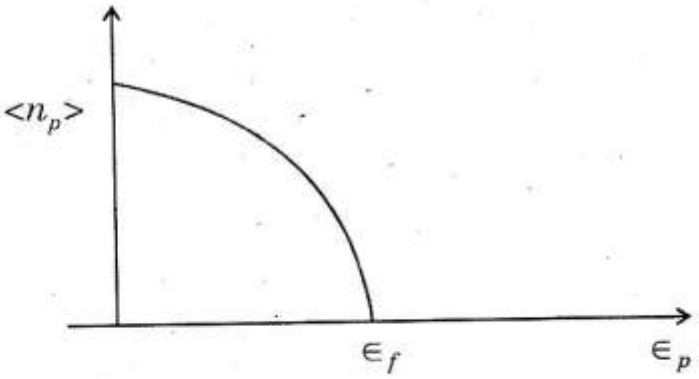
(A)



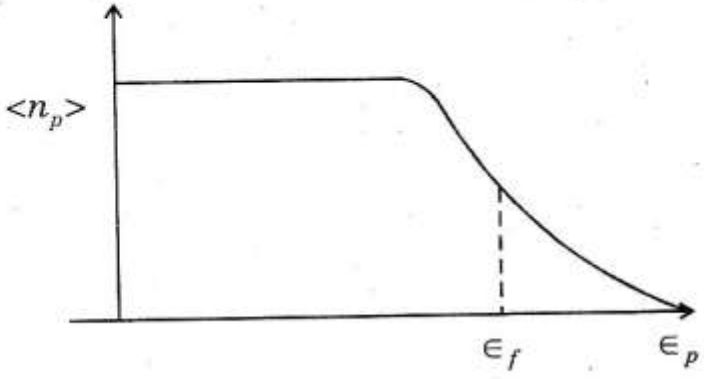
(B)



(C)

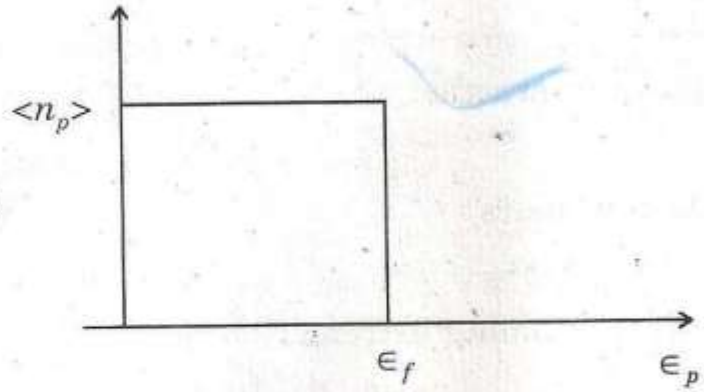


(D)

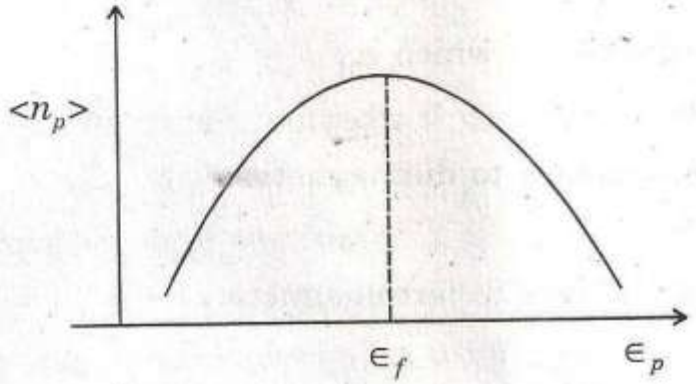


14. एक आदर्श फर्मी गैस का औसत आधिपत्य नम्बर $<n_p>$ जिसमें ऊर्जा (ϵ_p) है, एक सीमित तापमान पर दर्शाया जा सकता है :

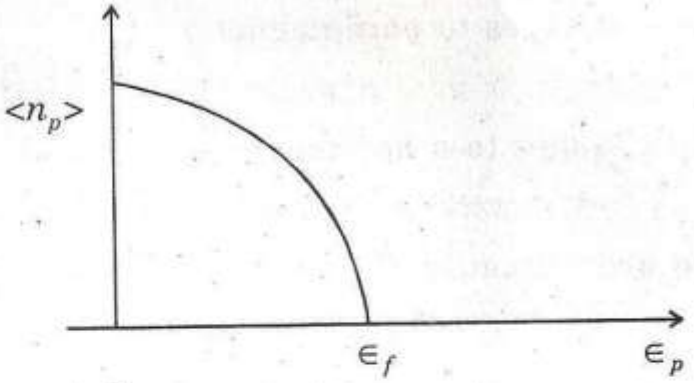
(A)



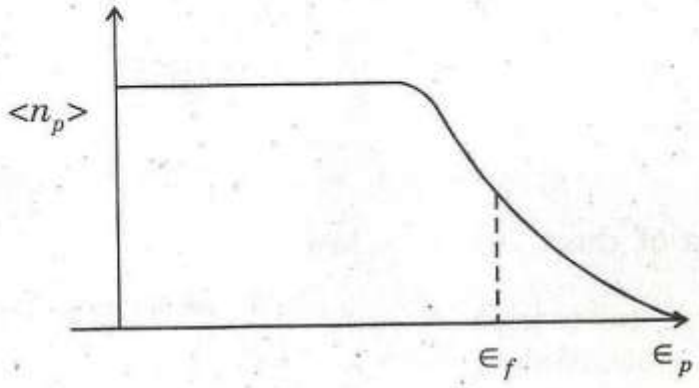
(B)



(C)



(D)



15. In the BCS-theory, superconductivity arises basically on account of :

(A) Formation of electron-hole pair

(B) Vanishing of electron-lattice interaction

(C) Formation of electron-electron pairs

(D) Density conduction electron becoming extremely large

16. Curie point is the temperature above which a :

(A) Paramagnetic material changes to diamagnetic

(B) Paramagnetic material changes to ferromagnetic

(C) Ferromagnetic material changes to paramagnetic

(D) Paramagnetic material changes to a non-magnetic material

17. The energy bands in a solid arise because of :

(A) Negative energy states

(B) Spin of the electron

(C) Inverse square nature of the Coulomb's law

(D) Periodic nature of the potential

15. बी.सी.एस. सिद्धांत में, अधिचालकता मूल रूप से निम्न कारण से जन्म लेती है :

(A) इलेक्ट्रॉन-होल युग्म बनने से

(B) इलेक्ट्रॉन-जालक को पारस्परिक प्रभावित करना, गायब हो जाना

(C) इलेक्ट्रॉन-इलेक्ट्रॉन युग्म बनने से

(D) घनत्व चालक इलेक्ट्रॉन का बहुत बड़ा हो जाना

16. क्यूरी बिन्दु एक ऐसा तापमान है, जिसमें :

(A) अनुचुम्बकीय पदार्थ प्रतिचुम्बकीय में परिवर्तित होता हो

(B) अनुचुम्बकीय पदार्थ लौहचुम्बकीय में परिवर्तित होता हो

(C) लौहचुम्बकीय पदार्थ अनुचुम्बकीय में परिवर्तित होता हो

(D) अनुचुम्बकीय पदार्थ अचुम्बकीय पदार्थ में बदलता हो

17. किसी सख्त पदार्थ में ऊर्जा बैण्ड्स किस कारण से बनते हैं ?

(A) ऊर्जा ऋणात्मक अवस्थाएँ

(B) इलेक्ट्रॉन का घुमाव

(C) कूलॉम के नियम के विपरीत आचरण के कारण

(D) विभव की आवर्तक प्रकृति

18. For a diamagnetic substance, which one of the following statements is *correct* for magnetic susceptibility χ ?

(A) It is directly proportional to product of temperature and specific volume

(B) It is inversely proportional to the product of temperature and specific volume

(C) It is inversely proportional to temperature and directly proportional to specific volume

(D) It is directly proportional to temperature and inversely proportional to specific volume

19. In a 3 input positive logic OR gate is implemented using (ideal) diodes. If input voltages are 4 V, 6 V and 10 V, the output voltage will be approximately :

(A) 4 V

(B) 6 V

(C) 8 V

(D) 10 V

18. एक प्रतिचुम्बकीय पदार्थ के लिए, चुम्बकीय संवदेनशीलता (χ) के लिए कौनसा कथन **सही** है ?

(A) यह किसी तापमान तथा आपेक्षिक आयतन के गुणनफल के अनुक्रमानुपाती है

(B) यह किसी तापमान और आपेक्षिक आयतन के गुणनफल के व्युत्क्रमानुपाती है

(C) यह तापमान के व्युत्क्रमानुपाती है एवं आपेक्षिक आयतन के अनुक्रमानुपाती है

(D) यह तापमान के अनुक्रमानुपाती एवं आपेक्षिक आयतन के व्युत्क्रमानुपाती है

19. एक 3-निवेशित धनात्मक लॉजिक में OR गेट को डायोडों का प्रयोग कर कार्यान्वित किया जाता है। यदि निवेशित वोल्टता 4 V, 6 V और 10 V हैं, तो निर्गमी वोल्टता लगभग कितनी होगी ?

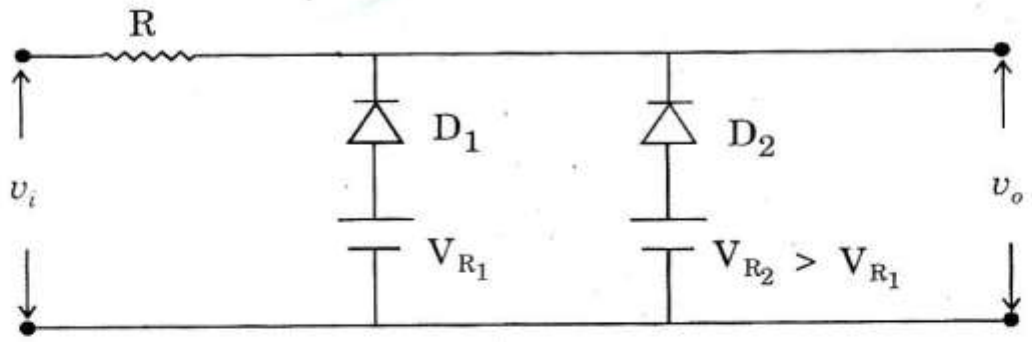
(A) 4 V

(B) 6 V

(C) 8 V

(D) 10 V

20. For circuit of clipping at two independent levels shown below, for input voltage v_i in range $V_{R_1} < v_i < V_{R_2}$ the diode states are as follows :



(A) D_1 ON, D_2 OFF

(B) D_1 ON, D_2 ON

(C) D_1 OFF, D_2 ON

(D) D_1 OFF, D_2 OFF

21. A non-inverting op-amp amplifier *cannot* have gain value :

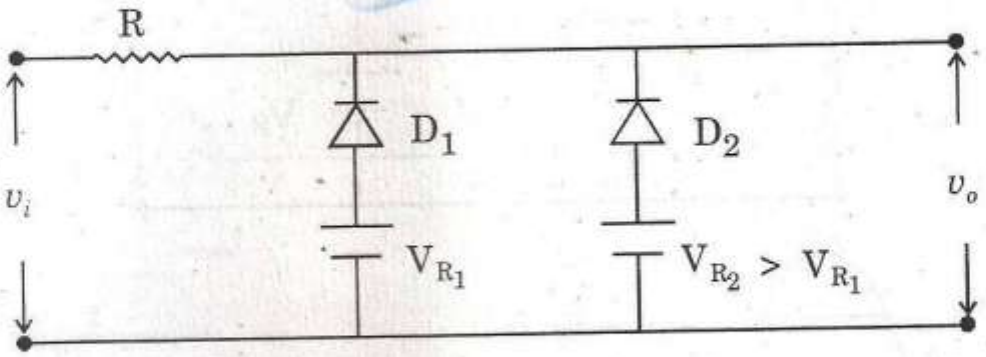
(A) 200

(B) 20

(C) 1.2

(D) 0.2

20. क्लिपिंग के परिपथ के लिए दो स्वतन्त्र स्तर नीचे दर्शाये गये हैं, $V_{R_1} < v_i < V_{R_2}$ में निवेशित वोल्टता v_i के लिए डायोडों की अवस्थाएँ नीचे दी गयी हैं :



(A) D_1 ON, D_2 OFF

(B) D_1 ON, D_2 ON

(C) D_1 OFF, D_2 ON

(D) D_1 OFF, D_2 OFF

21. एक अव्युत्क्रमी op-amp प्रवर्धक लाभित मान **नहीं** रख सकता :

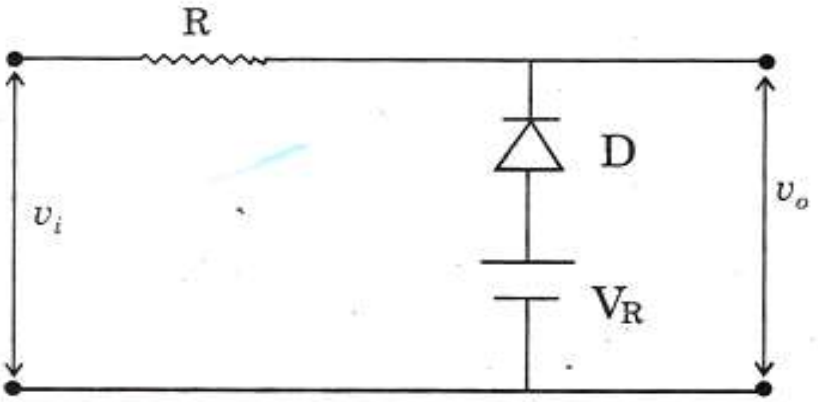
(A) 200

(B) 20

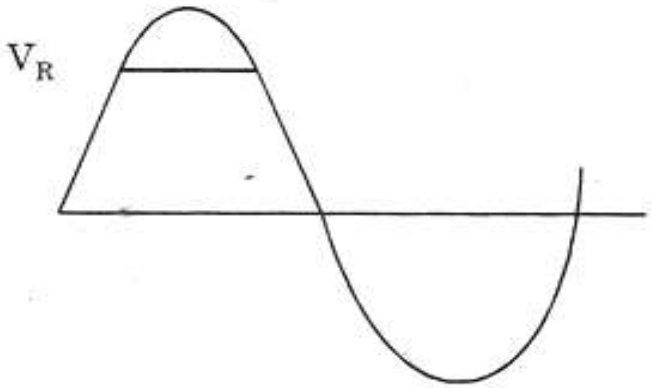
(C) 1.2

(D) 0.2

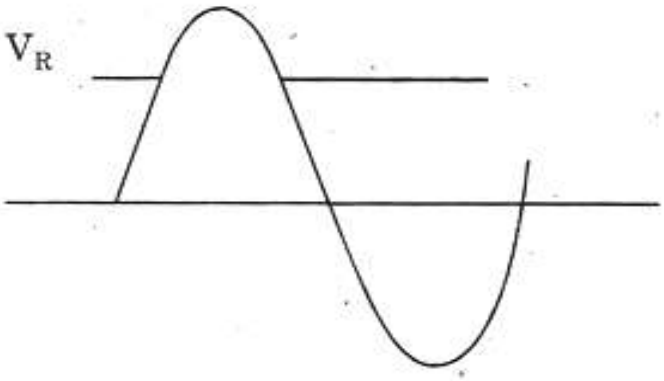
22. For sinusoidal input, the output v_o for given clipping circuit will be :



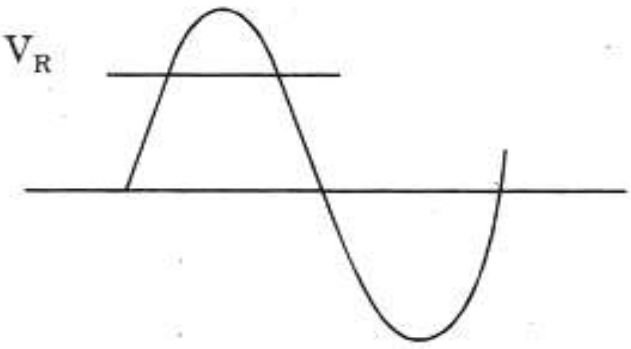
(A)



(B)

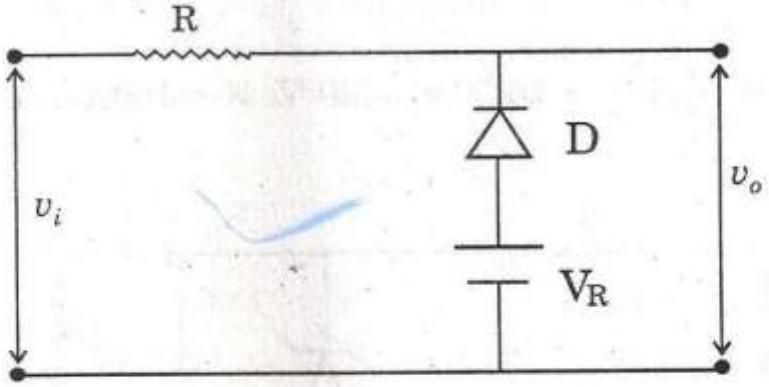


(C)

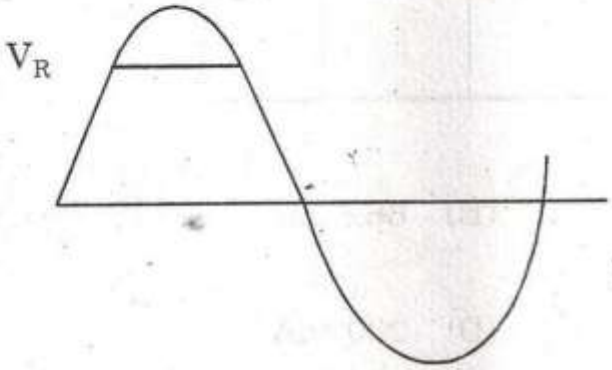


(D) None of the above

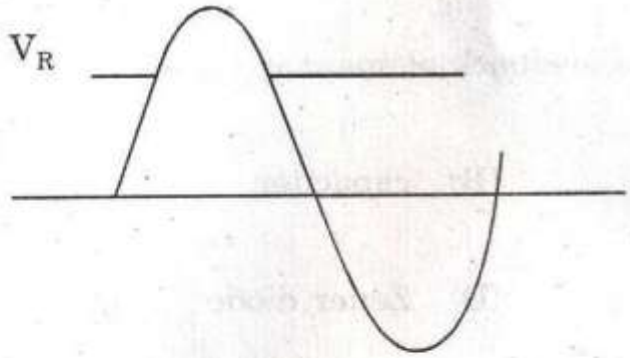
22. ज्यावक्रीय निवेश के लिए नीचे दिये गये क्लिपिंग के लिए निर्गमित v_o होगा :



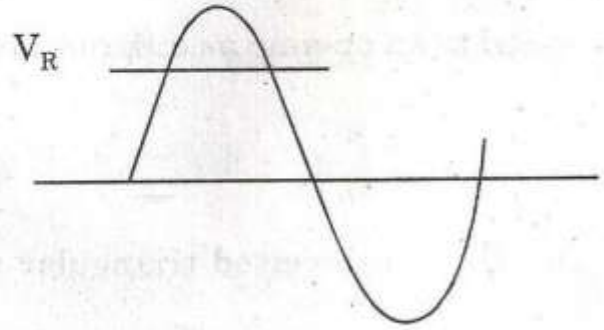
(A)



(B)

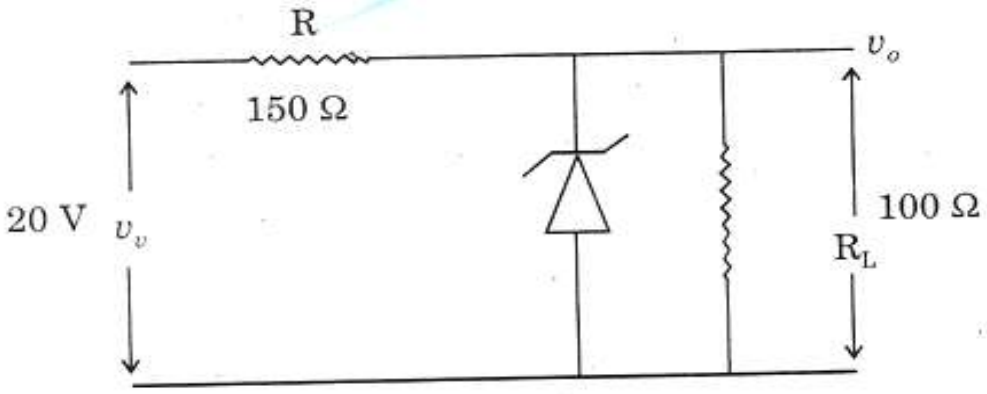


(C)



(D) उपर्युक्त में से कोई नहीं

23. What will be load current in 100 Ω load resistor of the following Zener diode regulator circuit with v_z = 10 V, v_i = 20 V, R = 150 Ω, R_L = 100 Ω ?



(A) 100 mA (B) 66.6 mA

(C) 80 mA (D) 200 mA

24. In op-amp as an integrator, the feedback element is :

(A) resistor (B) capacitor

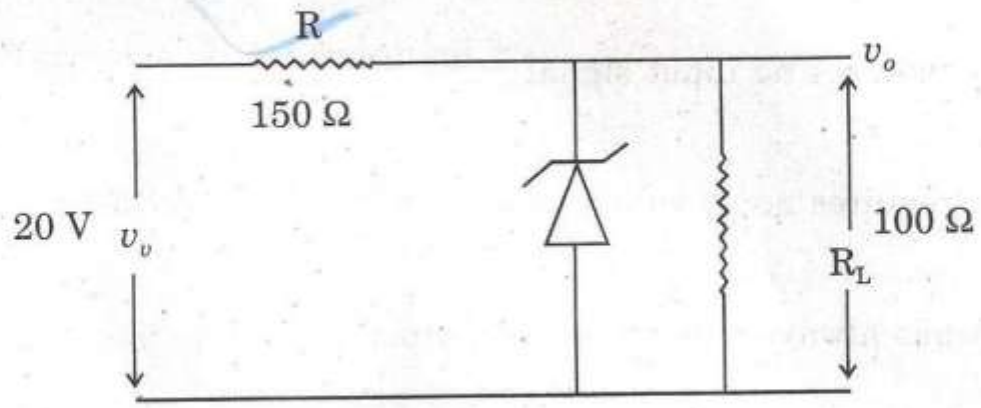
(C) diode (D) Zener diode

25. When a triangular wave input is applied to an op-amp as differentiator circuit, the output is :

(A) a d.c level (B) an inverted triangular wave

(C) a square waveform (D) a sequence of sharp pulses

23. नीचे दिये गये $v_z = 10$ V, $v_i = 20$ V, R = 150 Ω, $R_L = 100$ Ω वाले जेनर डायोड नियामक परिपथ का 100 Ω लोड प्रतिरोधक में लोड धारा क्या होगी ?



(A) 100 mA

(B) 66.6 mA

(C) 80 mA

(D) 200 mA

24. op-amp में एक समाकलक की तरह प्रतिसंभरण तत्व क्या है ?

(A) प्रतिरोधक

(B) संधारित्र

(C) डायोड

(D) जेनर डायोड

25. जब एक त्रिकोणीय तरंग निवेश को एक op-amp पर एक पृथक्कारक परिपथ के जैसे प्रयुक्त किया जाता है, तो निर्गम है :

(A) एक डी.सी. स्तर

(B) एक उल्टी त्रिकोणीय तरंग

(C) एक वर्गाकार तरंगरूप

(D) तीक्ष्ण स्पन्द का एक अनुक्रम

26. An oscillator differs from an amplifier because :

(A) it has more gain

(B) it requires no input signal

(C) it requires no dc voltage supply

(D) it has always non-sinusoidal output

27. An oscillator whose frequency is changed by a variable bias voltage is known as :

(A) Crystal oscillator

(B) a VCO

(C) an Armstrong oscillator

(D) a piezoelectric device

28. Which one of the following is *not* an input pin of the IC 555 timer ?

(A) Threshold

(B) Trigger

(C) Clock

(D) Discharge

26. एक दोलित्र, एक प्रवर्धक से कैसे भिन्न है निम्न के कारण :

(A) इसमें ज्यादा वृद्धि

(B) इसमें निवेश संकेत की आवश्यकता नहीं है

(C) इसमें dc वोल्टता आपूर्ति की आवश्यकता नहीं होती

(D) इसमें सदैव अज्यावक्रीय निर्गम है

27. एक दोलित्र जिसकी आवृत्ति परिवर्तनीय अभिनत वोल्टता से बदलती है, उसे जाना जाता है :

(A) क्रिस्टल दोलित्र

(B) VCO

(C) आर्मस्ट्रांग दोलित्र

(D) दाबविद्युत यन्त्र

28. निम्नलिखित में से कौनसा एक IC 555 कालमापी का निवेश पिन **नहीं** है ?

(A) थ्रेसहोल्ड

(B) ट्रिगर

(C) क्लॉक

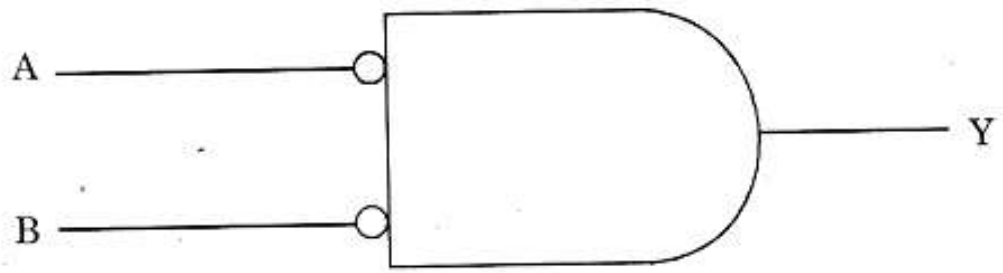
(D) डिस्चार्ज (विसर्जन)

29. For a frequency of 10 kHz, practically, oscillator preferred is :

(A) Crystal (B) RC

(C) LC (D) RL

30. The bubbled symbol shown below represents which logic gate ?



(A) NAND (B) NOT

(C) OR (D) NOR

31. The output of.....logic gate assumes '0' state if and only if all the inputs assume '1' state.

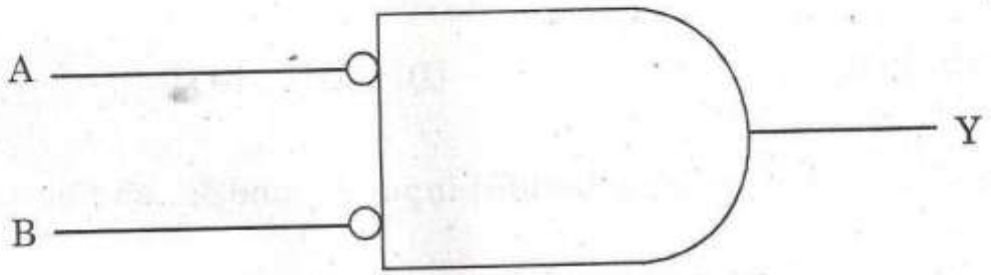
(A) AND gate (B) OR gate

(C) NOR gate (D) NAND gate

29. 10 kHz की एक आवृत्ति के लिए प्रायोगिक रूप से कौनसे दोलित्र को प्राथमिकता दी जायेगी ?

(A) क्रिस्टल
(B) RC
(C) LC
(D) RL

30. नीचे प्रदर्शित बुलबुला चिह्न किस लॉजिक गेट को निरूपित करता है ?



(A) NAND
(B) NOT
(C) OR
(D) NOR

31. लॉजिक गेट का निर्गम ..... '0' अवस्था धारण करता है, यदि और केवल यदि, सभी निवेशित '1' अवस्था धारण करते हैं ?

(A) AND गेट
(B) OR गेट
(C) NOR गेट
(D) NAND गेट

32. If one input of 2-input XOR gate is connected to high ('1') input, then it acts as :

(A) OR gate
(B) buffer
(C) inverter
(D) none of these

33. In half adder circuit carry and digit of some significance is implemented using :

(A) OR, NOT
(B) OR, XOR
(C) AND, XOR
(D) AND, NOT

34. Main characteristics (truth table) for input A_n and B_n and output Q_{n+1} for which type of flip-flop is as listed below :

A_n	B_n	Q_{n+1}
0	0	Q_n
0	1	0
1	0	1
1	1	$\overline{Q}_n$

(A) SR
(B) JK
(C) D
(D) T

32. यदि दो-निवेश XOR गेट का एक निवेश '1' उच्च निवेश से जोड़ा जाता है, तो यह किसके जैसे कार्य करता है ?

(A) OR गेट
(B) बफर
(C) इनवर्टर (प्रतीपक)
(D) इनमें से कोई नहीं

33. एक अर्ध-अनुकलक परिपथ में समान सार्थकता के वाहक और अंक किसका प्रयोग कर कार्यान्वित किया जाता है ?

(A) OR, NOT
(B) OR, XOR
(C) AND, XOR
(D) AND, NOT

34. निवेश A_n और B_n एवं निर्गमी Q_{n+1} के लिए मुख्य लक्षण (सत्य तालिका) जिसके लिए फ्लिप-फ्लॉप का प्रकार नीचे जैसा दिया गया है ?

A_n	B_n	Q_{n+1}
0	0	Q_n
0	1	0
1	0	1
1	1	$\overline{Q}_n$

(A) SR
(B) JK
(C) D
(D) T

35. State the number of flip-flops required to construct shift counter of Mod-10 :

(A) 4 (B) 5

(C) 6 (D) 10

36. Determine the number of flip-flops that would be required to build Mod-12 ripple counter :

(A) 3 (B) 4

(C) 6 (D) 12

37. Which is the fastest analog to digital converter from the following ?

(A) Counter-type

(B) Tracking counter-type

(C) Successive approximate type

(D) Dual slope integrating type

38. How many comparators are required to build a 4 bit simultaneous A/D converter ?

(A) 4 (B) 8

(C) 15 (D) 16

35. मोड-10 के शिफ्ट काउन्टर को बनाने के लिए आवश्यक फ्लिप-फ्लॉप की संख्या बताइये :

(A) 4 (B) 5

(C) 6 (D) 10

36. मोड-12 रिप्पल काउन्टर को बनाने के लिए आवश्यक फ्लिप-फ्लॉप की संख्या का निर्धारण कीजिए :

(A) 3 (B) 4

(C) 6 (D) 12

37. निम्नलिखित में से डिजीटल (अंगुलिक) कनवर्टर का सबसे तेज साम्यानुमानिक कौनसा है ?

(A) काउन्टर टाइप (B) ट्रेकिंग काउन्टर टाइप

(C) सक्सेसिव अप्रोक्सीमेट टाइप (D) डुअल स्लोप इन्टीग्रेटिंग टाइप

38. 4 बिट समकालिक A/D कनवर्टर (परिवर्तक) को बनाने के लिए कितने तुलनित्र की आवश्यकता होती है ?

(A) 4 (B) 8

(C) 15 (D) 16

39. An 8-bit analog to digital converter has full range value 10.2 volts. What will be output digital code for analog input voltage 3.6 volts ?

(A) 00100100

(B) 01001000

(C) 01011010

(D) 10010000

40. How many bits are required in a binary ladder to achieve a resolution of 10 mV if full scale output is +5.0 V ?

(A) 8 (B) 9

(C) 10 (D) 12

41. The wavelength of He-Ne laser radiations is :

(A) 550 nm (B) 600.5 nm

(C) 632.8 nm (D) 513.2 nm

39. डिजीटल कनवर्टर के अंगुलिक कनवर्टर 8-बिट ऐनालॉग का पूर्ण परास मान 10.2 वोल्ट है। ऐनालॉग निवेश वोल्टता 3.6 वोल्ट के लिए निर्गम अंगुलिक कोड क्या होगा ?

(A) 00100100

(B) 01001000

(C) 01011010

(D) 10010000

40. 10 mV वियोजन को प्राप्त करने के लिए बाइनरी सोपान में कितने बिट्स की आवश्यकता है, यदि पूर्ण मापन निर्गम + 5.0 वोल्ट है ?

(A) 8 (B) 9

(C) 10 (D) 12

41. He-Ne लेसर विकिरणों की तरंगदैर्घ्य क्या है ?

(A) 550 nm (B) 600.5 nm

(C) 632.8 nm (D) 513.2 nm

42. Which of the following relationships between Einstein coefficients of stimulated emission (B_{21}), absorption (B_{12}) and spontaneous emission (A_{21}) is *correct* ?

(A) $B_{21} = B_{12}$

(B) $A_{21} = B_{21}$

(C) $A_{21} = B_{12}$

(D) $B_{21} = A_{21} \times B_{12}$

43. Lyman spectral series of hydrogen atom is in which region of the electromagnetic spectrum ?

(A) Infrared

(B) Visible

(C) Near ultra-violet

(D) Ultra-violet

44. Compton wavelength of an electron is :

(A) 0.00152 nm (B) 0.0029 nm

(C) 0.0126 nm (D) 0.002426 nm

42. उत्तेजित उत्सर्जन का आइन्स्टीन गुणांक (B_{21}), अवशोषण (B_{12}) और स्वत: प्रवर्तित उत्सर्जन (A_{21}) के बीच निम्नलिखित में से कौनसा सम्बन्ध **सही** है ?

(A) $B_{21} = B_{12}$

(B) $A_{21} = B_{21}$

(C) $A_{21} = B_{12}$

(D) $B_{21} = A_{21} \times B_{12}$

43. हाइड्रोजन अणु की लाइमैन वर्णक्रमीय श्रेणी, विद्युत-चुम्बकीय वर्णक्रम के किस क्षेत्र में है ?

(A) अवरक्त

(B) दृश्य (visible)

(C) पराबैंगनी के समीप

(D) पराबैंगनी

44. एक इलेक्ट्रॉन की कॉम्प्टन तरंगदैर्घ्य है :

(A) 0.00152 nm

(B) 0.0029 nm

(C) 0.0126 nm

(D) 0.002426 nm

45. van der Waals attraction force between two molecules varies with their separation distance (R) as :

(A) R^{-3} (B) R^{-5}

(C) R^{-7} (D) R^{-9}

46. In which of the following molecules, covalent bond is formed ?

(A) NaCl (B) MgO

(C) LiF (D) H_2

47. The energy difference between spin-up and spin-down states of a proton in a magnetic field of 2 Tesla is :

(A) $\sim 0.8 \times 10^{-7}$ eV

(B) $\sim 3.522 \times 10^{-7}$ eV

(C) $\sim 1.761 \times 10^{-7}$ eV

(D) $\sim 5.183 \times 10^{-7}$ eV

45. दो अणुओं के बीच वाण्डर वॉल्स आकर्षण बल उनकी पृथक्करण दूरी (R) के साथ कैसे बदलता है ?

(A) R^{-3} (B) R^{-5}

(C) R^{-7} (D) R^{-9}

46. निम्नलिखित में से किस अणु में सह-संयोजक बन्ध बनता है ?

(A) NaCl (B) MgO

(C) LiF (D) H_2

47. 2 टेस्ला वाले चुम्बकीय क्षेत्र में प्रोटोन की स्पिन-अप और स्पिन-डाउन अवस्थाओं में ऊर्जा अन्तर क्या होगा ?

(A) $\sim 0.8 \times 10^{-7}$ eV

(B) $\sim 3.522 \times 10^{-7}$ eV

(C) $\sim 1.761 \times 10^{-7}$ eV

(D) $\sim 5.183 \times 10^{-7}$ eV

48. The average life-time of an excited atomic state is 10^{-8} sec. If the wavelength of the spectral line associated with the transition from this state is 700 nm, the width of the line is :

(A) 1.3×10^{-14} m

(B) 1.3×10^{-15} m

(C) 0.13×10^{-12} m

(D) 2×10^{-13} m

49. For a given magnetic field, the separation of Zeeman components in terms of ($\Delta\lambda$) varies with wavelength of the spectral line (λ) as :

(A) $\propto \lambda^2$

(B) $\propto \lambda^3$

(C) $\propto \lambda$

(D) $\propto \lambda^{3/2}$

50. Consider the two-electron system of $_2He^4$ which has the ground state configuration $1s^2$. The total angular momentum $|\vec{J}|$ has the value :

(A) 0

(B) 2 and 1

(C) 2, 1 and 0

(D) 0 and 1

48. एक उत्तेजित परमाणु अवस्था का औसत जीवनकाल 10^{-8} से. है। यदि इस अवस्था से स्थानान्तरण के साथ सहयोगी वर्णक्रम रेखा की तरंगदैर्घ्य 700 nm है, तो रेखा की चौड़ाई क्या होगी ?

(A) 1.3×10^{-14} m

(B) 1.3×10^{-15} m

(C) 0.13×10^{-12} m

(D) 2×10^{-13} m

49. एक दिये गये चुम्बकीय क्षेत्र के आशय में जेमान अवयव ($\Delta\lambda$) का पृथक्करण वर्णक्रम रेखा (λ) की तरंगदैर्घ्य के साथ कैसे बदलता है ?

(A) $\propto \lambda^2$

(B) $\propto \lambda^3$

(C) $\propto \lambda$

(D) $\propto \lambda^{3/2}$

50. ${}_2He^+$ के दो-इलेक्ट्रॉन तन्त्र पर विचार कीजिए, जिसकी मूल अवस्था विन्यास $1s^2$ है। कुल कोणीय संवेग $|\vec{J}|$ का मान होगा :

(A) 0

(B) 2 और 1

(C) 2, 1 और 0

(D) 0 और 1

51. For second order Stark effect, the splitting in the energy levels of an atom varies with the applied electric field (F) :

(A) $\Delta E \propto F$

(B) $\Delta E \propto F^2$

(C) $\Delta E \propto F^{3/2}$

(D) $\Delta E \propto F^3$

52. The k-shell radius of an atom varies with atomic number Z as :

(A) $\propto Z$

(B) $\propto Z^{1/2}$

(C) $\propto \frac{1}{Z}$

(D) $\propto Z^{-2}$

53. The wave numbers of normal modes of vibration of H_2O are $\bar{\nu}_1 = 3652\,cm^{-1}$, $\bar{\nu}_2 = 1795\,cm^{-1}$ and $\bar{\nu}_3 = 3756\,cm^{-1}$. The zero point energy of the molecule is :

(A) 9203 cm^{-1}

(B) 4601.5 cm^{-1}

(C) 3067.6 cm^{-1}

(D) 6135.2 cm^{-1}

51. द्वितीय क्रम स्टार्क प्रभाव के लिए, एक परमाणु के ऊर्जा स्तर में विभाजन, प्रयुक्त वैद्युत क्षेत्र (F) के साथ बदलता है :

(A) $\Delta E \propto F$

(B) $\Delta E \propto F^2$

(C) $\Delta E \propto F^{3/2}$

(D) $\Delta E \propto F^3$

52. एक परमाणु की k कक्ष त्रिज्या परमाणु संख्या Z के साथ कैसे बदलती है ?

(A) $\propto Z$

(B) $\propto Z^{1/2}$

(C) $\propto \frac{1}{Z}$

(D) $\propto Z^{-2}$

53. H_2O के कम्पन की सामान्य ढंग की तरंग संख्यायें $\bar{\nu}_1 = 3652\,cm^{-1}$, $\bar{\nu}_2 = 1795\,cm^{-1}$ और $\bar{\nu}_3 = 3756\,cm^{-1}$ हैं। उस अणु की शून्य बिन्दु ऊर्जा क्या होगी ?

(A) $9203\ cm^{-1}$

(B) $4601.5\ cm^{-1}$

(C) $3067.6\ cm^{-1}$

(D) $6135.2\ cm^{-1}$

54. A deuteron has :

(A) zero spin and zero isospin

(B) unit spin and zero isospin

(C) unit spin and unit isospin

(D) zero spin and unit isospin

55. The fine structure of atomic spectra arises due to :

(A) external magnetic field

(B) $\vec{L} \cdot \vec{S}$ coupling

(C) coupling of spins of the various electrons

(D) magnetic moment of the nucleus

56. For a nucleon the expectation value of the spin-orbit term can be written as :

(A) $\langle \bar{l} \cdot \bar{s} \rangle = \frac{1}{2} \left\{ j(j+1) - l(l+1) - \frac{1}{2}\left(\frac{1}{2}+1\right) \right\}$

(B) $\langle \bar{l} \cdot \bar{s} \rangle = \frac{3}{2} \left\{ j(j+1) - l(l+1) - \frac{1}{2}\left(\frac{1}{2}+1\right) \right\}$

(C) $\langle \bar{l} \cdot \bar{s} \rangle = \frac{1}{2} \left\{ j(j+3) - l(l+1) - \frac{1}{2}\left(\frac{1}{2}+1\right) \right\}$

(D) $\langle \bar{l} \cdot \bar{s} \rangle = \frac{1}{2} \left\{ j(j+2) - l(l+1) - \frac{1}{2}\left(\frac{1}{2}+1\right) \right\}$

54. एक ड्यूटेरॉन में होते हैं :

(A) शून्य चक्रण और शून्य समचक्रण

(B) इकाई चक्रण और शून्य समचक्रण

(C) इकाई चक्रण और इकाई समचेक्रण

(D) शून्य चक्रण और इकाई समचक्रण

55. परमाण्विक वर्णक्रम की परिष्कृत संरचना किस कारण पैदा होती है ?

(A) बाहरी चुम्बकीय क्षेत्र से

(B) $\vec{L} \cdot \vec{S}$ संयोजन से

(C) विभिन्न इलेक्ट्रॉनों के चक्रणों के संयोजन से

(D) नाभिक के चुम्बकीय संवेग से

56. एक न्यूक्लियोन के लिए चक्रण-कक्षक पद के प्रत्याशित मान को कैसे लिखा जा सकता है ?

(A) $\langle \bar{l} \cdot \bar{s} \rangle = \frac{1}{2} \left\{ j(j+1) - l(l+1) - \frac{1}{2}\left(\frac{1}{2}+1\right) \right\}$

(B) $\langle \bar{l} \cdot \bar{s} \rangle = \frac{3}{2} \left\{ j(j+1) - l(l+1) - \frac{1}{2}\left(\frac{1}{2}+1\right) \right\}$

(C) $\langle \bar{l} \cdot \bar{s} \rangle = \frac{1}{2} \left\{ j(j+3) - l(l+1) - \frac{1}{2}\left(\frac{1}{2}+1\right) \right\}$

(D) $\langle \bar{l} \cdot \bar{s} \rangle = \frac{1}{2} \left\{ j(j+2) - l(l+1) - \frac{1}{2}\left(\frac{1}{2}+1\right) \right\}$

57. The quark structure of the proton can be described as follows :

(A) Proton = uud (valence quarks) + quark pairs (sea quarks) + glucons

(B) Proton = udd (valence quarks) + quark pairs (sea quarks) + glucons

(C) Proton = ddu (valence quarks) + quark pairs (sea quarks) + glucons

(D) Proton = uuu (valence quarks) + quark pairs (sea quarks) + glucons

58. In an inorganic NaI(Tl) scintillation counter the activator, Tl, acts as a :

(A) Light amplifier

(B) Wavelength shortener

(C) Wavelength shifter towards longer side

(D) Photon multiplier

57. प्रोटॉन की क्वार्क संरचना को निम्नलिखित में से किससे वर्णित किया जाता है ?

(A) Proton = uud (valence quarks) + quark pairs (sea quarks) + glucons

(B) Proton = udd (valence quarks) + quark pairs (sea quarks) + glucons

(C) Proton = ddu (valence quarks) + quark pairs (sea quarks) + glucons

(D) Proton = uuu (valence quarks) + quark pairs (sea quarks) + glucons

58. एक अकार्बनिक NaI (Tl) सिन्टीलेशन काउंटर में क्रियाकारक Tl कैसे क्रिया करता है ?

(A) प्रकाश प्रवर्धक के रूप में

(B) तरंगदैर्घ्य लघुकारक के रूप में

(C) लम्बे सिरे की ओर तरंगदैर्घ्य स्थानान्तरकारक के रूप में

(D) फोटॉन मल्टीप्लायर के रूप में

59. The energy resolution of a NaI (Tl) scintillation counter at a gamma energy of 662 KeV turns out to be about :

(A) 50 KeV

(B) 30 KeV

(C) 100 KeV

(D) 20 KeV

60. The energy resolution of a NaI (Tl) scintillation counter for gamma rays is limited by :

(A) the activator material

(B) the statistical fluctuations in the number of charge carriers produced by the detection event

(C) the number of dynodes in the photomultiplier tube

(D) the magnitude of the high voltage on the anode of the photomultiplier tube

59. एक NaI (Tl) सिन्टीलेशन काउंटर का ऊर्जा विभेदन, 662 KeV की गामा ऊर्जा पर लगभग कितना हो जायेगा ?

(A) 50 KeV

(B) 30 KeV

(C) 100 KeV

(D) 20 KeV

60. एक NaI (Tl) सिन्टीलेशन काउंटर का गामा किरणों के लिए ऊर्जा विभेदन किससे सीमित होता है ?

(A) क्रियाकारक पदार्थ

(B) परिचयन घटना द्वारा उत्पादित आवेश वाहकों की संख्या में सांख्यिकीय अस्थिरता

(C) फोटोमल्टीप्लायर नली में डायनोड की संख्या

(D) फोटोमल्टीप्लायर नली के एनोड पर उच्च वोल्टता की मात्रा

61. The highest Q-value for the fusion process is for the :

(A) $^{1}H + {}^{1}H \rightarrow {}^{2}He$ reaction

(B) $^{2}H + {}^{2}H \rightarrow {}^{3}He + n$ reaction

(C) $^{2}H + {}^{2}H \rightarrow {}^{3}He + p$ reaction

(D) $^{2}H + {}^{3}H \rightarrow {}^{4}He + n$ reaction

62. For radioactive decays of the type $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3$ with decay constants λ_1 and λ_2 (granddaughter assumed to be stable) we have :

$$N_2(t) = \frac{N_0\lambda_1}{\lambda_2 - \lambda_1}\left(e^{-\lambda 1 t} - e^{-\lambda 2 t}\right)$$

which reduces to :

$$N_2(t) \equiv \frac{N_0\,\lambda_1}{\lambda_2}\left(1 - e^{-\lambda 2 t}\right)$$

when

(A) $\lambda_1 >> \lambda_2$ (B) $\lambda_1 << \lambda_2$

(C) $\lambda_1 < \lambda_2$ (D) $\lambda_1 > \lambda_2$

61. निम्नलिखित में से किस संगलन प्रक्रिया के लिए सबसे अधिक Q मान होगा ?

(A) $^{1}H + {}^{1}H \rightarrow {}^{2}He$ reaction

(B) $^{2}H + {}^{2}H \rightarrow {}^{3}He + n$ reaction

(C) $^{2}H + {}^{2}H \rightarrow {}^{3}He + p$ reaction

(D) $^{2}H + {}^{3}H \rightarrow {}^{4}He + n$ reaction

62. क्षय स्थिरांक λ_1 और λ_2 (ग्रान्डडॉटर को स्थिर माना है) के साथ $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3$ प्रकार के रेडियोधर्म क्षय के लिए, हमारे पास हैं :

$$N_2(t) = \frac{N_0\lambda_1}{\lambda_2 - \lambda_1}\left(e^{-\lambda 1t} - e^{-\lambda 2t}\right)$$

जो

$$N_2(t) \cong \frac{N_0\,\lambda_1}{\lambda_2}\left(1 - e^{-\lambda 2t}\right)$$

में तब अपचित होता है जब :

(A) $\lambda_1 >> \lambda_2$

(B) $\lambda_1 << \lambda_2$

(C) $\lambda_1 < \lambda_2$

(D) $\lambda_1 > \lambda_2$

63. In the low energy nuclear reactions the law of conservation of parity applies which means that :

(A) The net parity before the reaction must equal the net parity after the reaction

(B) $(-1)^{l} = (-1)^{l'}$ where l and l' are the orbital angular momenta of the incoming and outgoing particles

(C) total isospin must be conserved

(D) total kinetic energy must be conserved

64. In a direct reaction the time involved is of the order of :

(A) the transit time of the projectile through the target nucleus

(B) 10^{-24} sec

(C) 10^{-16} sec

(D) 10^{-10} sec

63. निम्न ऊर्जा नाभिकीय अभिक्रियाओं में समानता संरक्षण का नियम प्रयुक्त होता है जिसका अर्थ है :

(A) अभिक्रिया से पहले कुल समानता, अभिक्रिया के बाद की कुल समानता के बराबर होनी चाहिए

(B) $(-1)^{l} = (-1)^{l'}$ जहाँ l और l' अन्दर आने और बाहर जाने वाले कणों के कक्षीय कोणीय संवेग हैं

(C) कुल समचक्रण (आइसोस्पिन) का संरक्षण होना चाहिए

(D) कुल गतिज ऊर्जा का संरक्षण होना चाहिए

64. सीधी अभिक्रिया में समय किस क्रम में शामिल होता है ?

(A) लक्ष्य नाभिक से होकर प्रक्षेप्य का अभिगमन समय

(B) 10^{-24} sec

(C) 10^{-16} sec

(D) 10^{-10} sec

65. The total solid angle is obtained by integrating the following :

(A) $\int_0^{\pi/2} \int_0^{2\pi} \sin\theta \, d\theta \, d\phi$

(B) $\int_0^{\pi} \sin\theta \, d\theta \int_0^{2\pi} d\phi$

(C) $\int_0^{2\pi} \sin\theta \, d\theta \int_0^{\pi} d\phi$

(D) $\int_0^{\pi} \sin\theta \, d\theta \int_0^{\pi} d\phi$

66. Parity non-conservation in weak interactions was experimentally verified through the famous :

(A) ^{60}Co beta decay investigation

(B) ^{137}Cs beta decay measurement

(C) ^{22}Na positron decay asymmetry measurement

(D) ^{57}Co beta decay investigation

65. कुल ठोस कोण निम्नलिखित में से किसको समाकलन कर प्राप्त किया जा सकता है ?

(A) $\int_0^{\pi/2} \int_0^{2\pi} \sin\theta \, d\theta \, d\phi$

(B) $\int_0^{\pi} \sin\theta \, d\theta \int_0^{2\pi} d\phi$

(C) $\int_0^{2\pi} \sin\theta \, d\theta \int_0^{\pi} d\phi$

(D) $\int_0^{\pi} \sin\theta \, d\theta \int_0^{\pi} d\phi$

66. दुर्बल अन्योन्यक्रिया में समानता गैर-संरक्षण को किस प्रसिद्ध मापन द्वारा प्रायोगिक रूप से सत्यापित किया गया ?

(A) ^{60}Co बीटा डिके अन्वेषण

(B) ^{137}Cs बीटा डिके मापन

(C) ^{22}Na पोजीट्रॉन डिके असममित मापन

(D) ^{57}Co बीटा डिके अन्वेषण

67. Gell-Mann-Nishijima formula is written as :

(A) $\frac{Q}{e} = T_3 + \frac{B}{2} + S$

(B) $\frac{Q}{e} = T_3 + \frac{B + S}{2}$

(C) $Q = T_3 + B + \frac{S}{2}$

(D) $\frac{Q}{e} = \frac{T_3}{2} + \frac{B + S}{2}$

68. The photoelectric effect takes place via ejection of an electron from the *k*-shell (when gamma rays interact with matter) as :

(A) it is easy to conserve the momentum (electrons being nearest to the nucleus) in the process

(B) the gamma-rays are very penetrating and reach the *k*-shell electrons straight away and interact

(C) the *k*-shell electrons are more or less stationary and hence the probability of interaction is higher

(D) the *k*-shell electrons are always available for interaction with gamma rays

67. गैल-मान-निशिजिमा सूत्र कैसे लिखा जा सकता है ?

(A) $\frac{Q}{e} = T_3 + \frac{B}{2} + S$

(B) $\frac{Q}{e} = T_3 + \frac{B + S}{2}$

(C) $Q = T_3 + B + \frac{S}{2}$

(D) $\frac{Q}{e} = \frac{T_3}{2} + \frac{B + S}{2}$

68. प्रकाश-वैद्युत प्रभाव, इलेक्ट्रॉन के K कक्षा से निक्लने के द्वारा होता है (जब गामा किरणें पदार्थ से पारस्परिक क्रिया करती हैं) क्योंकि :

(A) इस प्रक्रिया में संवेग का संरक्षण सुगम है (इलेक्ट्रॉन केन्द्रक के सबसे समीप होता है)

(B) गामा किरणें बहुत भेदी होती हैं और सीधे k-कक्षा इलेक्ट्रॉन तक पहुँच कर पारस्परिक क्रिया करती हैं

(C) k-कक्षा के इलेक्ट्रॉन अधिकतर स्थिर होते हैं अत: पारस्परिक क्रिया की संभावना उच्चतर होती है

(D) k-कक्षा के इलेक्ट्रॉन गामा किरणों के साथ पारस्परिक क्रिया के लिए हमेशा उपलब्ध होते हैं

69. In case of gas counters in the Geiger region (high anode voltage region) the output pulse height turns out to be the same because :

(A) primary ionization becomes irrelevant and multiple ionization and avalanche formation take place

(B) collection of electrons by the anode starts much before the secondary ionization starts

(C) the mean free path of the electrons is very small

(D) the positive ions start moving as fast as the electrons

70. High energy (~ GeV) electron scattering from nuclei can provide information on the nuclear charge distribution through :

(A) Nuclear interaction

(B) Electromagnetic interaction

(C) Weak interaction

(D) Yukawa interaction

69. गैस काउन्टर के सम्बन्ध में गाइगर क्षेत्र में (उच्च ऐनोड वोल्टता क्षेत्र) निर्गम स्पन्द की ऊँचाई समान ही रहती है क्योंकि :

(A) प्राथमिक आयनीकरण असंगत हो जाता है और बहुगुणक आयनीकरण और हलचलों का निर्माण होता है

(B) एनोड द्वारा इलेक्ट्रॉनों का संकलन द्वितीयक आयनीकरण के प्रारम्भ होने से काफी पहले हो जाता है

(C) इलेक्ट्रॉनों का माध्यम स्वतन्त्र मार्ग बहुत छोटा है

(D) धनात्मक आयन में इलेक्ट्रॉन की तरह ही गति प्रारम्भ हो जाती है

70. नाभिकों से उच्च ऊर्जा (~ GeV) वाले इलेक्ट्रॉनों का छितरना, नाभिक आवेश वितरण की सूचना किसके द्वारा प्रदान कर सकता है ?

(A) नाभिकीय पारस्परिक क्रिया

(B) वैद्युत-चुम्बकीय पारस्परिक क्रिया

(C) दुर्बल पारस्परिक क्रिया

(D) युकावा पारस्परिक क्रिया

71. Maximum contribution to the nuclear binding energy comes from :

(A) Coulomb energy term

(B) Symmetry energy term + Surface energy term

(C) Volume energy term

(D) Surface energy term + Coulomb energy term

72. The nucleon-nucleon force *does not* conserve orbital angular momentum because :

(A) it is the strongest force known so far

(B) it has a tensor component

(C) it has a strong central part as an important component

(D) it includes a repulsive term at very short distances

71. नाभिकीय बन्धन ऊर्जा का अधिकतम योगदान कहाँ से आता है ?

(A) कूलॉम ऊर्जा पद

(B) सममित ऊर्जा पद + सतह ऊर्जा पद

(C) आयतन ऊर्जा पद

(D) सतह ऊर्जा पद + कूलॉम ऊर्जा पद

72. न्यूक्लियोन-न्यूक्लियोन बल कक्षीय कोणीय संवेग का संरक्षण **नहीं** करता, क्योंकि :

(A) यह अब तक का जाना जाने वाला सबसे शक्तिशाली बल है

(B) इसमें टेंसर अवयव होता है

(C) इसका मजबूत केन्द्रीय भाग एक महत्वपूर्ण अवयव जैसा है

(D) इसमें थोड़ी दूरियों पर प्रतिकर्षी पद होता है

73. The binding energy of deuteron can be experimentally determined by :

(A) allowing thermal neutrons to interact with a hydrogenous material and measuring the energy of the resulting gamma ray accurately

(B) Measuring proton-deuteron scattering

(C) Measuring neutron-proton scattering

(D) Measuring neutron-deuteron scattering

74. For theoretical investigation of elastic scattering of an electron by an atomic nucleus, one can take plane waves as an approximation for the wave function of the electron. This approximation is called as :

(A) Heisenberg approximation

(B) Schrodinger approximation

(C) Born approximation

(D) Landau approximation

75. For addition of angular momenta of two states one uses :

(A) Bohr coefficients

(B) Clebsch-Gordan coefficients

(C) Lagrange multipliers

(D) Hamilton coefficients

73. ड्यूटेरॉन की बन्धन ऊर्जा को प्रायोगिक रूप में किसके द्वारा निर्धारित किया जा सकता है ?

(A) ऊष्मीय न्यूट्रानों को हाइड्रोजीनस (द्रवीय) पदार्थ के साथ पारस्परिक क्रिया करा कर एवं इसके परिणामस्वरूप गामा किरणों की ऊर्जा का मापन ठीक प्रकार से करके

(B) प्रोटॉन-ड्यूटेरॉन की छितरन को माप कर

(C) न्यूट्रॉन-प्रोटॉन की छितरन को माप कर

(D) न्यूट्रॉन-ड्यूटेरॉन की छितरन को माप कर

74. किसी इलेक्ट्रॉन की प्रत्यास्थ छितरन का अणु नाभिक के द्वारा सैद्धांतिक खोज के लिए, इलेक्ट्रॉन के तरंग कार्य के लिए समतल तरंगों को एक अनुमानित रूप में ले सकता है। इस अनुमानित रूप को क्या कहा जाता है ?

(A) हाइजेनबर्ग एप्रोक्सीमेशन (अनुमान)

(B) श्रोडिंगर एप्रोक्सीमेशन

(C) बॉर्न एप्रोक्सीमेशन

(D) लैन्डाउ एप्रोक्सीमेशन

75. दो अवस्थाओं के कोणीय संवेग के योग के लिए क्या प्रयोग होता है ?

(A) बोर कोएफिशिएन्ट (गुणांक)

(B) क्लेब्श-गॉर्डन कोएफिशिएन्ट (गुणांक)

(C) लाग्रांज मल्टीप्लायर (बहुगुणक)

(D) हेमिल्टन कोएफिशिएन्ट (गुणांक)