

TEST BOOKLET
PHYSICAL SCIENCE
PAPER III

Time Allowed : 2½ 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 :

(A) (B) ● (D)
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.

PHYSICAL SCIENCE

Paper III

Time Allowed : $2\frac{1}{2}$ Hours]

[Maximum Marks : 150

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

- In order to construct a two input AND gate, how many NOR gates will have to be used :
(A) 2 (B) 3
(C) 4 (D) 1
- In a particular digital waveform the period is 4 times the pulse width. The duty cycle is :
(A) 200% (B) 100%
(C) 50% (D) 25%
- A flip-flop is in toggle condition when :
(A) $J = 1, K = 1$ (B) $J = 0, K = 0$
(C) $J = 1, K = 0$ (D) $J = 0, K = 1$

फिजीकल साइंस

प्रश्नपत्र III

समय : $2\frac{1}{2}$ घण्टे]

[पूर्णांक : 150

नोट : इस प्रश्न-पत्र में 75 (पचहत्तर) बहुविकल्पीय प्रश्न हैं । प्रत्येक प्रश्न 2 (दो) अंकों का है ।

सभी प्रश्नों के उत्तर दीजिये ।

1. दो निवेश (इनपुट) AND गेट बनाने के लिए कितने NOR गेटों को प्रयुक्त करना होगा ?

(A) 2

(B) 3

(C) 4

(D) 1

2. एक विशिष्ट अंकीय तरंगरूप में काल, स्पन्द चौड़ाई का चार गुना है । ड्यूटी चक्र कितना है ?

(A) 200%

(B) 100%

(C) 50%

(D) 25%

3. एक फ्लिप-फ्लॉप खूंटी (टोगल) दशा में होता है, जब :

(A) $J = 1, K = 1$

(B) $J = 0, K = 0$

(C) $J = 1, K = 0$

(D) $J = 0, K = 1$

4. A modulus-12 should be having :
- (A) 12 flip-flops (B) 6 flip-flops
- (C) 4 flip-flops (D) 5 flip-flops
5. To serially shift a byte of data into a shift register, there must be :
- (A) one clock pulse
- (B) one load pulse
- (C) one clock pulse for each 1 in the data
- (D) 8 clock pulses
6. An Exclusive-OR gate consists of :
- (A) 2 AND gates and 1 OR gate
- (B) 2 AND gates, 1 OR gate and 2 inverters
- (C) 1 AND gate, 2 OR gates and 2 inverters
- (D) 2 AND gates, 2 OR gates and 2 inverters

4. एक मॉड्यूलस-12 में होना चाहिए :

(A) 12 फ्लिप-फ्लॉप

(B) 6 फ्लिप-फ्लॉप

(C) 4 फ्लिप-फ्लॉप

(D) 5 फ्लिप-फ्लॉप

5. एक बाइट (byte) डेटा को शिफ्ट रजिस्टर में क्रमानुसार स्थानान्तरण के लिए क्या जरूरी होना चाहिए ?

(A) एक क्लॉक स्पन्द

(B) एक लोड स्पन्द

(C) डाटा में प्रत्येक 1 के लिए एक क्लॉक स्पन्द

(D) 8 क्लॉक स्पन्द

6. एक अनन्य-OR गेट में क्या होता है ?

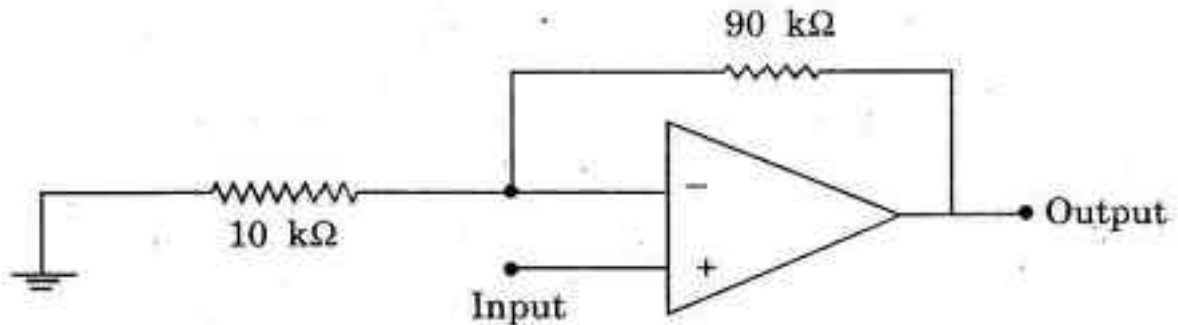
(A) 2 AND गेट और 1 OR गेट

(B) 2 AND गेट 1 OR गेट और 2 प्रतीपक

(C) 1 AND गेट, 2 OR गेट और 2 प्रतीपक

(D) 2 AND गेट, 2 OR गेट और 2 प्रतीपक

7. An 8-bit A-D converter is driven by a 200 kHz clock. The maximum conversion time is :
- (A) 1280 μs (B) 512 μs
 (C) 1024 μs (D) 256 μs
8. In the circuit given below, the internal gain of the op-amp is 1.2×10^5 .



The closed loop gain of the amplifier is :

- (A) $\sim 1.2 \times 10^4$ (B) $\sim 1.3 \times 10^3$
 (C) ~ 10 (D) ~ 9
9. Consider an amplifier whose gain is 10^4 . A part of the output is feedback into the input. If the feedback fraction is 10^{-2} , the output impedance of the amplifier will :
- (A) remain the same
 (B) increase by a factor of 101
 (C) decrease by a factor of 101
 (D) increase by a factor of 100

7. एक 8-bit A-D परिवर्तित्र एक 200 kHz क्लॉक से चलाया गया है । अधिकतम परिवर्तन समय क्या है ?

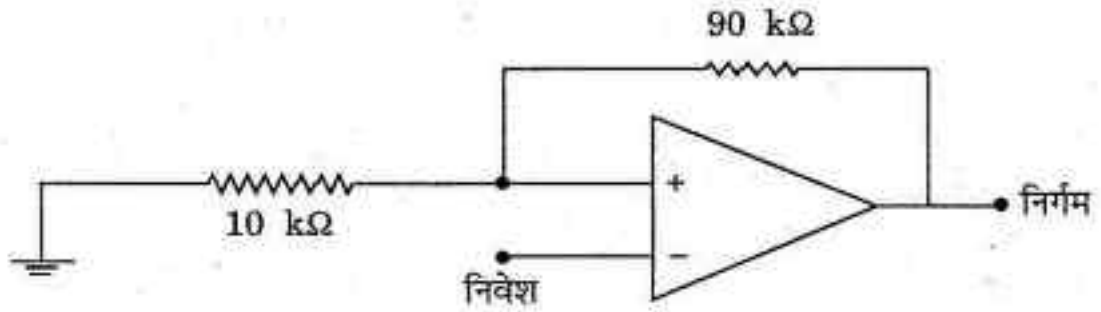
(A) 1280 μ s

(B) 512 μ s

(C) 1024 μ s

(D) 256 μ s

8. नीचे दिये गये परिपथ में Op-amp की आन्तरिक लब्धि 1.2×10^5 है ।



प्रवर्धक की बन्द लूप लब्धि क्या है ?

(A) $\sim 1.2 \times 10^4$

(B) $\sim 1.3 \times 10^3$

(C) ~ 10

(D) ~ 9

9. एक प्रवर्धक पर विचार कीजिए जिसकी लब्धि 10^4 है । निर्गम का एक भाग वापस निवेश में डाल दिया जाता है । यदि पुनर्निवेश अंश 10^{-2} है तब प्रवर्धक की निर्गम प्रतिबाधिता क्या होगी ?

(A) वही रहेगी

(B) 101 के गुणन से बढ़ेगी

(C) 101 के गुणन से घटेगी

(D) 100 के गुणन से बढ़ेगी

10. An a.c. source of 10 V is connected in series with a diode and a load resistance of 200Ω . The diode has potential barrier voltage of 0.7 V and a forward resistance of 10Ω . The magnitude of the current in the circuit is :
- (A) $\sim 44.3 \text{ mA}$ (B) 22.3 mA
(C) $\sim 62.02 \text{ mA}$ (D) 88.6 mA
11. A full wave rectifier has diodes each of resistance 25Ω . The r.m.s. voltage from the secondary of a transformer to each of the diode is 50 V. If the load resistance is 475Ω , the mean load current is :
- (A) $\sim 180 \text{ mA}$ (B) $\sim 63.5 \text{ mA}$
(C) $\sim 45 \text{ mA}$ (D) $\sim 90 \text{ mA}$
12. In a common-base configuration, the voltage drop across $5 \text{ k}\Omega$ resistor in the collector arm is 4V. If the d.c. current gain parameter $\alpha = 0.98$, the value of the base current is :
- (A) $\sim 160 \mu\text{A}$ (B) $\sim 50 \mu\text{A}$
(C) $\sim 16 \mu\text{A}$ (D) $\sim 24.3 \mu\text{A}$

10. एक 10 V का ac स्रोत एक डायोड और एक 200 Ω के लोड प्रतिरोध वाली श्रेणी से जुड़ा है। डायोड की विभव अवरोध वोल्टता 0.7 V और एक अग्रवर्ती प्रतिरोध 10 Ω है, परिपथ में धारा का परिमाण क्या है ?

(A) ~ 44.3 mA

(B) 22.3 mA

(C) ~ 62.02 mA

(D) 88.6 mA

11. एक पूर्ण तरंग दिष्टकारी में डायोड है, जिनमें प्रत्येक का प्रतिरोध 25 Ω है। एक परिणामित्र के द्वितीयक से प्रत्येक डायोड में r.m.s. वोल्टता 50 V है। यदि लोड प्रतिरोध 475 Ω है, तो औसत लोड धारा कितनी है ?

(A) ~ 180 mA

(B) ~ 63.5 mA

(C) ~ 45 mA

(D) ~ 90 mA

12. एक सार्व-आधार संस्थिति में, संकलक भुजा में पुरे 5 k Ω प्रतिरोधक पर वोल्टता गिरावट 4V है। यदि d.c. धारा लब्धि प्राचल $\alpha = 0.98$ है, तब आधार धारा का मान क्या है ?

(A) ~ 160 μ A

(B) ~ 50 μ A

(C) ~ 16 μ A

(D) ~ 24.3 μ A

13. A transistor amplifier in CE configuration has the following parameter values :

Input resistance = $2 \text{ k}\Omega$, $\beta = 100$, $R_C = 2 \text{ k}\Omega$ and $R_L = 0.5 \text{ k}\Omega$.

The voltage gain of the amplifier is :

(A) 20

(B) 24

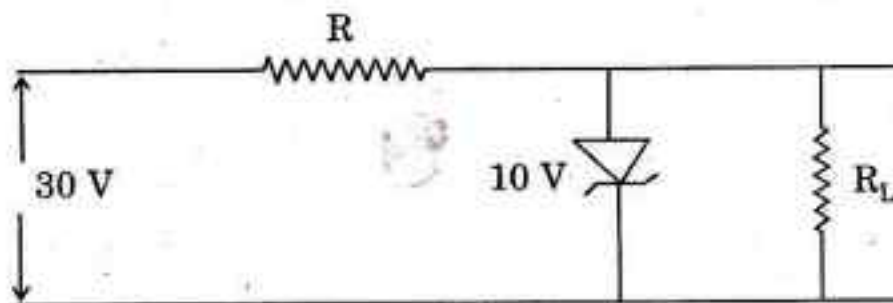
(C) 200

(D) 125

14. A 10 V Zener diode in the circuit given below is required to provide a constant

10 V across a load of $R_L = 1 \text{ k}\Omega$. If the input voltage is 30 V, what is the

maximum value of R ?



(A) $2 \text{ k}\Omega$

(B) $4 \text{ k}\Omega$

(C) $1 \text{ k}\Omega$

(D) $3 \text{ k}\Omega$

13. एक ट्रांजिस्टर प्रवर्धक की CE संस्थिति के निम्नलिखित प्राचल मान हैं :

निवेश प्रतिरोध = $2 \text{ k}\Omega$, $\beta = 100$, $R_C = 2 \text{ k}\Omega$ और $R_L = 0.5 \text{ k}\Omega$

प्रवर्धक की वोल्टता लब्धि क्या है ?

(A) 20

(B) 24

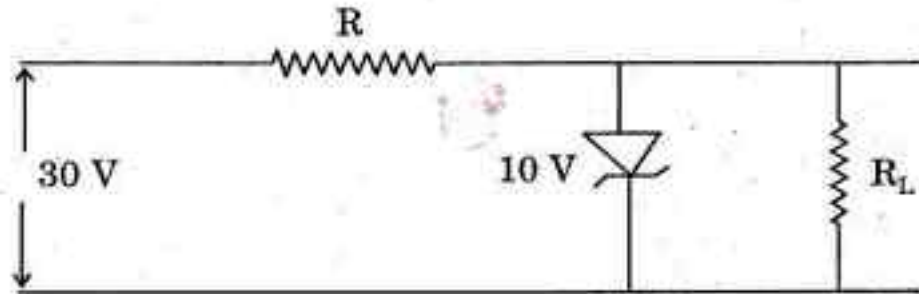
(C) 200

(D) 125

14. नीचे दिये गये परिपथ में एक 10 V जेनर डायोड से $R_L = 1 \text{ k}\Omega$ के आरपार एक लोड स्थिर

10 V प्रदान करने की आवश्यकता है । यदि निवेश वोल्टता 30 V है, तो R का अधिकतम

मान क्या होगा ?



(A) $2 \text{ k}\Omega$

(B) $4 \text{ k}\Omega$

(C) $1 \text{ k}\Omega$

(D) $3 \text{ k}\Omega$

15. A differentiator circuit has $R = 0.5 \text{ k}\Omega$, $C = 0.1 \text{ }\mu\text{F}$. Its break frequency is :
- (A) 2 kHz (B) 3.18 kHz
- (C) 10 kHz (D) 8.15 kHz
16. In a transistor circuit, the emitter current $I_E = 2 \text{ mA}$. The value of a.c. emitter resistance is :
- (A) 12.5 Ω (B) 25 Ω
- (C) 6.25 Ω (D) 10 Ω
17. A two stage amplifier has a power gain of 30 dB for each of its stages. The net gain of the amplifier is :
- (A) 60 dB (B) 900 dB
- (C) 15 dB (D) 30 dB

15. एक डिफरेंशियेटर परिपथ का $R = 0.5 \text{ k}\Omega$, $C = 0.1 \text{ }\mu\text{F}$ है । इसकी ब्रेक आवृत्ति क्या है ?

(A) 2 kHz

(B) 3.18 kHz

(C) 10 kHz

(D) 8.15 kHz

16. एक ट्रांजिस्टर परिपथ में उत्सर्जक धारा $I_E = 2 \text{ mA}$ है । a.c. उत्सर्जक प्रतिरोध का मान क्या है ?

(A) 12.5 Ω

(B) 25 Ω

(C) 6.25 Ω

(D) 10 Ω

17. एक द्विचरणीय प्रवर्धक में इसके प्रत्येक चरण के लिए शक्ति लब्धि 30 dB है । प्रवर्धक की सकल लब्धि क्या है ?

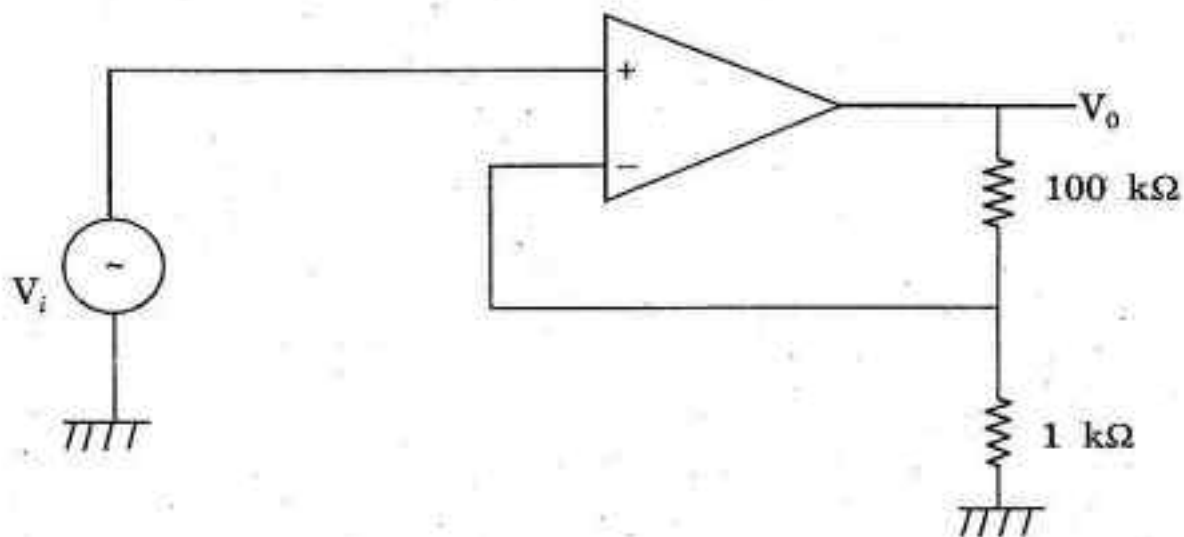
(A) 60 dB

(B) 900 dB

(C) 15 dB

(D) 30 dB

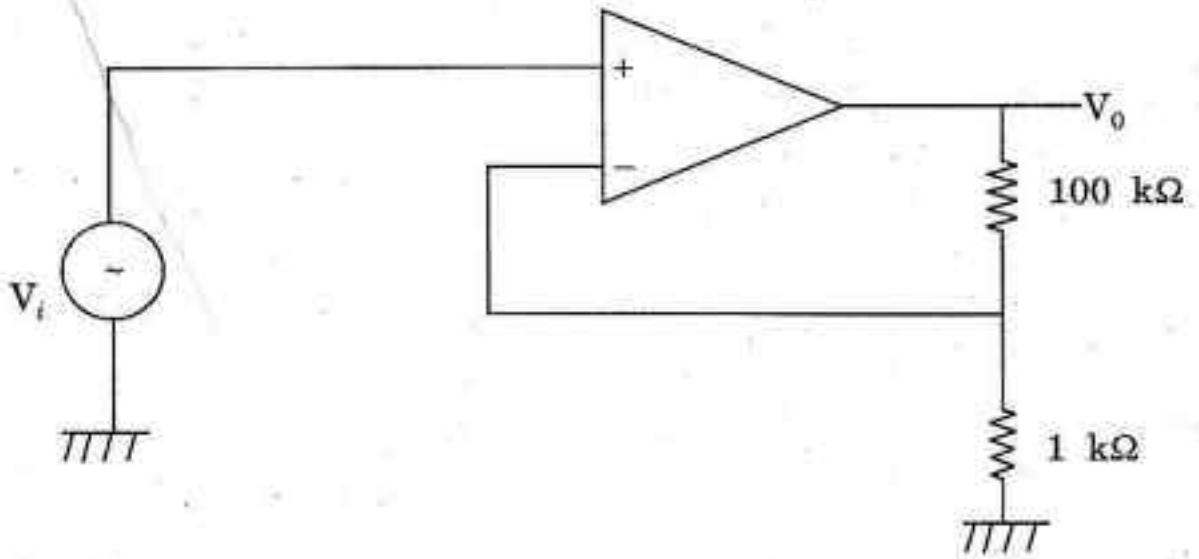
18. Consider the following non-inverting amplifier :



The internal gain of the op-amp is 2×10^4 and the open loop input impedance is $200 \text{ k}\Omega$. The input impedance with the feedback is :

- (A) $60 \text{ M}\Omega$ (B) $50 \text{ M}\Omega$
(C) $40 \text{ M}\Omega$ (D) $20 \text{ M}\Omega$
19. Ionization energy of He is 24.6 eV . Total energy needed to remove both the electrons from the He atom is :
- (A) 79 eV (B) 24.6 eV
(C) 54.4 eV (D) 29.8 eV

18. निम्नलिखित गैर-प्रतीपन प्रवर्धक पर विचार कीजिए :



op-amp की आन्तरिक लब्धि 2×10^4 है और खुला लूप निवेश प्रतिबाधा $200 \text{ k}\Omega$ है । पुनर्निवेशन के साथ निवेशन प्रतिबाधा है :

(A) $60 \text{ M}\Omega$

(B) $50 \text{ M}\Omega$

(C) $40 \text{ M}\Omega$

(D) $20 \text{ M}\Omega$

19. He की आयनीकरण ऊर्जा 24.6 eV है । He परमाणु से दोनों इलेक्ट्रॉनों को निकालने के लिए कितनी कुल ऊर्जा की आवश्यकता है ?

(A) 79 eV

(B) 24.6 eV

(C) 54.4 eV

(D) 29.8 eV

20. The magnetic moment associated electron spin is

(A) $\frac{he}{2\pi m_e}$

(B) $\frac{he}{4\pi m_e}$

(C) $\frac{he}{\pi m_e}$

(D) $\frac{2he}{\pi m_e}$

21. Consider the weak magnetic field to study Zeeman effect for the $(1s3s)^1S_0 \rightarrow (1s2p)^1P_1$ transition in helium. The number of transition lines would be :

(A) 6

(B) 4

(C) 3

(D) 2

22. Compared to electron wavelength defined by $\lambda_e = \frac{h}{m_e c}$, Bohr radius of the hydrogen atom is nearly :

(A) the same

(B) 10 times larger

(C) 50 times larger

(D) 100 times larger

20. चुम्बकीय आघूर्ण सम्बद्ध इलेक्ट्रॉन चक्रण है :

(A) $\frac{he}{2\pi m_e}$

(B) $\frac{he}{4\pi m_e}$

(C) $\frac{he}{\pi m_e}$

(D) $\frac{2he}{\pi m_e}$

21. हीलियम में $(1s3s)^1S_0 \rightarrow (1s2p)^1P_1$ संक्रमण के लिए जेमान प्रभाव अध्ययन के लिए दुर्बल

चुम्बकीय क्षेत्र पर विचार कीजिए । संक्रमण रेखाओं की कितनी संख्या होगी ?

(A) 6

(B) 4

(C) 3

(D) 2

22. $\lambda_e = \frac{h}{m_e c}$, द्वारा परिभाषित इलेक्ट्रॉन तरंगदैर्घ्य की तुलना में हाइड्रोजन परमाणु की बोहर त्रिज्या

लगभग कितनी है ?

(A) वही है

(B) 10 गुना बड़ी है

(C) 50 गुना बड़ी है

(D) 100 गुना बड़ी है

23. The Rydberg constant for the deuterium (R_D) and of hydrogen atom (R_H) are :

- (A) exactly the same
- (B) R_D is slightly greater than R_H
- (C) R_D is slightly less than R_H
- (D) $R_D = 2R_H$

24. In a hydrogen gas discharge both the spectral lines corresponding to the transitions :

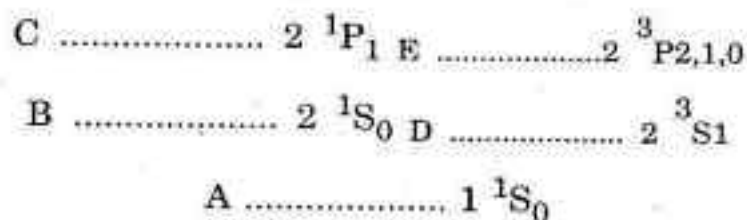
$$2^2P_{1/2} \rightarrow 1^2S_{1/2} \text{ and } 2^2P_{3/2} \rightarrow 1^2S_{1/2}$$

5

are observed. The ratio of their intensities is

- (A) 1 : 2
- (B) 2 : 1
- (C) 1 : 4
- (D) 4 : 1

25. The figure shows the ground and first four excited states of helium atom :



The allowed radiative dipole transitions are :

- (A) (i) $2^1P_1 \rightarrow 2^1S_0$ (ii) $2^1S_0 \rightarrow 1^1S_0$ (iii) $2^3P_{2,1,0} \rightarrow 2^3S_1$
- (B) (i) $2^1P_1 \rightarrow 2^1S_0$ (ii) $2^1P_1 \rightarrow 1^1S_0$ (iii) $2^3P_{2,1,0} \rightarrow 2^3S_1$
- (C) (i) $2^1P_1 \rightarrow 2^1S_0$ (ii) $2^3P_{2,1,0} \rightarrow 2^3S_1$ (iii) $2^3S_1 \rightarrow 1^1S_0$
- (D) (i) $2^1P_1 \rightarrow 1^1S_0$ (ii) $2^1S_0 \rightarrow 1^1S_0$ (iii) $2^1P_1 \rightarrow 2^3S_1$

23. ड्यूटेरियम (R_D) और हाइड्रोजन परमाणु (R_H) के लिए रिडबर्ग स्थिरांक है :

- (A) बिल्कुल वही
 (B) R_D, R_H से तनिक अधिक है
 (C) R_D, R_H से तनिक कम है
 (D) $R_D = 2R_H$

24. हाइड्रोजन गैस निकलने में संक्रमण :

$$2^3P_{1/2} \rightarrow 1^2S_{1/2} \text{ एवं } 2^3P_{3/2} \rightarrow 1^2S_{1/2}$$

के अनुरूप दोनों स्पेक्ट्रमी रेखायें देखी जाती हैं । उनकी तीव्रताओं का अनुपात है :

- (A) 1 : 2
 (B) 2 : 1
 (C) 1 : 4
 (D) 4 : 1

25. आकृति में हीलियम परमाणु का आधार और प्रथम चार उत्तेजित अवस्थाएँ दर्शायी गयी हैं :

$$\begin{array}{l} \text{C} \dots\dots\dots 2^1P_1 \text{ E} \dots\dots\dots 2^3P_{2,1,0} \\ \text{B} \dots\dots\dots 2^1S_0 \text{ D} \dots\dots\dots 2^3S_1 \\ \text{A} \dots\dots\dots 1^1S_0 \end{array}$$

अनुमत विकिरण द्विध्रुव संक्रमण है :

- (A) (i) $2^1P_1 \rightarrow 2^1S_0$ (ii) $2^1S_0 \rightarrow 1^1S_0$ (iii) $2^3P_{2,1,0} \rightarrow 2^3S_1$
 (B) (i) $2^1P_1 \rightarrow 2^1S_0$ (ii) $2^1P_1 \rightarrow 1^1S_0$ (iii) $2^3P_{2,1,0} \rightarrow 2^3S_1$
 (C) (i) $2^1P_1 \rightarrow 2^1S_0$ (ii) $2^3P_{2,1,0} \rightarrow 2^3S_1$ (iii) $2^3S_1 \rightarrow 1^1S_0$
 (D) (i) $2^1P_1 \rightarrow 1^1S_0$ (ii) $2^1S_0 \rightarrow 1^1S_0$ (iii) $2^1P_1 \rightarrow 2^3S_1$

26. For atomic hydrogen, the value of experimental hyperfine line spacing is $1.42 \times 10^9 \text{ s}^{-1}$. Hyperfine splitting in hydrogen ground state is nearly :

(A) $5 \times 10^{-8} \text{ eV}$

(B) $5 \times 10^{-4} \text{ eV}$

(C) $5 \times 10^{-6} \text{ eV}$

(D) $5 \times 10^{-2} \text{ eV}$

27. For a diatomic molecule, the zero point wave number $\bar{\nu}_0$ corresponding to zero point energy, the equilibrium vibration wave number $\bar{\nu}_e$ and anharmonicity constant (x_e) are related as :

(A) $\bar{\nu}_0 = \bar{\nu}_e x_e$

(B) $\bar{\nu}_0 = \frac{1}{2} \bar{\nu}_e \left(1 - \frac{x_e}{2} \right)$

(C) $\bar{\nu}_0 = \bar{\nu}_e \left(1 - \frac{x_e}{2} \right)$

(D) $\bar{\nu}_0 = \bar{\nu}_e \frac{x_e}{2}$

28. A laser pulse of pulsewidth 1 ns has a mean wavelength $\lambda = 0.6 \mu\text{m}$. The spectral width of the laser is :

(A) 0.0012 nm

(B) 0.0012 μm

(C) 0.006 nm

(D) 0.006 μm

26. परमाण्वीय हाइड्रोजन के लिए अतिसूक्ष्म रेखा अंतरण $1.42 \times 10^9 \text{ s}^{-1}$ है । हाइड्रोजन की आधार अवस्था में अतिसूक्ष्म विभाजन लगभग है :

(A) $5 \times 10^{-8} \text{ eV}$

(B) $5 \times 10^{-4} \text{ eV}$

(C) $5 \times 10^{-6} \text{ eV}$

(D) $5 \times 10^{-2} \text{ eV}$

27. एक द्विपरमाणुक अणु के लिए शून्य बिन्दु ऊर्जा के अनुरूप शून्य बिन्दु तरंग संख्या $\bar{\nu}_0$, साम्यावस्था कम्पन तरंग संख्या $\bar{\nu}_e$ और अप्रसंवादिता स्थिरांक (x_e) किस रूप में सम्बन्धित है ?

(A) $\bar{\nu}_0 = \bar{\nu}_e x_e$

(B) $\bar{\nu}_0 = \frac{1}{2} \bar{\nu}_e \left(1 - \frac{x_e}{2} \right)$

(C) $\bar{\nu}_0 = \bar{\nu}_e \left(1 - \frac{x_e}{2} \right)$

(D) $\bar{\nu}_0 = \bar{\nu}_e \frac{x_e}{2}$

28. 1 ns स्पन्द चौड़ाई के एक लेजर स्पन्द का माध्य तरंगदैर्घ्य $\lambda = 0.6 \mu\text{m}$ है । लेजर की स्पेक्ट्रमी चौड़ाई क्या है ?

(A) 0.0012 nm

(B) 0.0012 μm

(C) 0.006 nm

(D) 0.006 μm

29. Which of the following wavelengths are relevant in optical pumping of chromium ions in Ruby laser ?

(A) 4000 Å and 6600 Å

(B) 5000 Å and 6200 Å

(C) 4000 Å and 6300 Å

(D) 5500 Å and 6300 Å

30. If the spin-orbit splitting of ${}^2P_{3/2}$ and ${}^3P_{1/2}$ states of Na is 0.002 eV, the internal magnetic field causing the splitting is :

(A) ~ 17 T

(B) ~ 17×10^{-2} T

(C) ~ 52 T

(D) ~ 52×10^{-3} T

31. The CO₂ laser has the wavelength :

(A) 10.6 μm

(B) 1.06 μm

(C) 2.16 μm

(D) 4.26 μm

29. रूबी लेजर में क्रोमियम आयनों के प्रकाशिक पम्प करने में निम्नलिखित में से कौनसी तरंगदैर्घ्य सुसंगत हैं ?

(A) 4000 Å और 6600 Å

(B) 5000 Å और 6200 Å

(C) 4000 Å और 6300 Å

(D) 5500 Å और 6300 Å

30. यदि Na की दशाओं $^2P_{3/2}$ और $^3P_{1/2}$ का चक्रण कक्ष विभाजन 0.002 eV है, तो विभाजन के कारण वाले आन्तरिक चुम्बकीय क्षेत्र कितना है ?

(A) ~ 17 T

(B) ~ 17×10^{-2} T

(C) ~ 52 T

(D) ~ 52×10^{-3} T

31. CO₂ लेजर की तरंगदैर्घ्य कितनी है ?

(A) 10.6 μm

(B) 1.06 μm

(C) 2.16 μm

(D) 4.26 μm

32. The moment of inertia of a diatomic molecule is $1.5 \times 10^{-45} \text{ kg}\cdot\text{m}^2$. Its energy in eV in the lowest rotational level is :
- (A) $4.8 \times 10^{-2} \text{ eV}$ (B) $-4.6 \times 10^{-4} \text{ eV}$
(C) $-4.6 \times 10^{-5} \text{ eV}$ (D) $-3.8 \times 10^{-3} \text{ eV}$
33. Which the following substances exhibits rotational spectra ?
- (A) H_2 (B) HCl
(C) O_2 (D) CO_2
34. How many spectral lines appear in Zeeman splitting of ${}^2\text{D}_{3/2} \rightarrow {}^2\text{P}_{1/2}$ transition of Na atom ?
- (A) 6 (B) 5
(C) 4 (D) 3
35. Which one is an example of covalent bond ?
- (A) Lithium fluoride (B) Sodium chloride
(C) Hydrogen molecule (D) Magnesium oxide

32. एक द्विपरमाण्विक अणु का जड़त्व-आघूर्ण $1.5 \times 10^{-45} \text{ kg-m}^2$ है । निम्नतम घूर्णात्मक स्तर पर eV में इसकी ऊर्जा कितनी है ?
- (A) $4.8 \times 10^{-2} \text{ eV}$ (B) $\sim 4.6 \times 10^{-4} \text{ eV}$
 (C) $\sim 4.6 \times 10^{-5} \text{ eV}$ (D) $\sim 3.8 \times 10^{-3} \text{ eV}$
33. निम्नलिखित में से कौनसा पदार्थ घूर्णात्मक वर्णक्रम प्रदर्शित करता है ?
- (A) H_2 (B) HCl
 (C) O_2 (D) CO_2
34. Na परमाणु के ${}^2\text{D}_{3/2} \rightarrow {}^2\text{P}_{1/2}$ संक्रमण के जेमान विभाजन में कितनी स्पेक्ट्रमी रेखाएँ प्रकट होती हैं ?
- (A) 6 (B) 5
 (C) 4 (D) 3
35. निम्नलिखित में से कौनसा एक सहसंयोजक बंध का उदाहरण है :
- (A) लीथियम फ्लोराइड (B) सोडियम क्लोराइड
 (C) हाइड्रोजन अणु (D) मैग्नीशियम ऑक्साइड

36. The relation between Miller indices (hkl) and interplanar distance d for a hexagonal system is represented by :

$$(A) \quad \frac{1}{d^2} = \frac{h^2 + k^2}{a^2} + \left(\frac{l}{c}\right)^2$$

$$(B) \quad \frac{1}{d^2} = \frac{h^2 + hk + k^2}{a^2} + \left(\frac{l}{c}\right)^2$$

$$(C) \quad \frac{1}{d^2} = \frac{4}{3} \left(\frac{h^2 + hk + k^2}{a^2} \right) + \left(\frac{l}{c}\right)^2$$

$$(D) \quad \frac{1}{d^2} = \frac{4}{3} \left(\frac{h^2 + 2hk + k^2}{a^2} \right) + \left(\frac{l}{c}\right)^2$$

37. For two identical inert gas atoms at a separation R large in comparison with radii of the atoms the potential energy due to van der Waals interaction is :

$$(A) \quad U(R) \propto -\frac{1}{R^{12}}$$

$$(B) \quad U(R) \propto -\frac{1}{R^6}$$

$$(C) \quad U(R) \propto -\frac{1}{R^3}$$

$$(D) \quad U(R) \propto -\frac{1}{R^2}$$

36. एक षट्कोण तंत्र के लिए मिलर सूचकांकों (hkl) और अन्तरतलीय दूरी d के बीच के सम्बन्ध को कैसे निरूपित किया जाता है ?

(A) $\frac{1}{d^2} = \frac{h^2 + k^2}{a^2} + \left(\frac{l}{c}\right)^2$

(B) $\frac{1}{d^2} = \frac{h^2 + hk + k^2}{a^2} + \left(\frac{l}{c}\right)^2$

(C) $\frac{1}{d^2} = \frac{4}{3} \left(\frac{h^2 + hk + k^2}{a^2} \right) + \left(\frac{l}{c}\right)^2$

(D) $\frac{1}{d^2} = \frac{4}{3} \left(\frac{h^2 + 2hk + k^2}{a^2} \right) + \left(\frac{l}{c}\right)^2$

37. परमाणु की त्रिज्याओं की तुलना में एक वियोजन R लार्ज पर दो एकसमान अक्रिय गैस परमाणुओं के लिए वांडर वाल पारस्परिक क्रिया के कारण स्थितिज उर्जा है :

(A) $U(R) \propto -\frac{1}{R^{12}}$

(B) $U(R) \propto -\frac{1}{R^6}$

(C) $U(R) \propto -\frac{1}{R^3}$

(D) $U(R) \propto -\frac{1}{R^2}$

38. A lattice vector $\bar{\rho}$ of a point in the crystal lattice and its reciprocal lattice \bar{G} are such that :

(A) $G_i = \frac{1}{\rho_i}$

(B) $\bar{G} \cdot \bar{\rho} = 1$

(C) $\exp (i \bar{G} \cdot \bar{\rho}) = 1$

(D) $\bar{G} \cdot \bar{\rho} = 0$

39. First Brillouin zone of a simple cube is :

(A) tetrahedral

(B) rhombic dodecahedron

(C) cube

(D) truncated octahedron

40. Which one of the following statements is *true* ?

(A) Burger vector of a screw dislocation is parallel to the dislocation line and for edge dislocation it is perpendicular to the dislocation line

(B) Burger vector of a screw dislocation as well as for edge dislocation are perpendicular to dislocation line

(C) Burger vector of a screw dislocation as well as for edge dislocation are parallel to dislocation line

(D) Burger vector of a screw dislocation is perpendicular to the dislocation line and for edge dislocation it is parallel to dislocation line.

38. क्रिस्टल लैटिस (जालक) में एक बिन्दु के एक लैटिस वेक्टर $\bar{\rho}$ और इसके व्युत्क्रम लैटिस \bar{G} इस प्रकार हैं कि :

(A) $G_i = \frac{1}{\rho_i}$

(B) $\bar{G} \cdot \bar{\rho} = 1$

(C) $\exp(i \bar{G} \cdot \bar{\rho}) = 1$

(D) $\bar{G} \cdot \bar{\rho} = 0$

39. सरल घन का प्रथम ब्रिलोइन क्षेत्र है :

(A) चतुष्फलकीय

(B) समान्तर फलकीय द्वादश फलक

(C) घन

(D) लूनाग्र अष्टफलक

40. निम्नलिखित में से कौनसा कथन सत्य है ?

(A) पेंच विस्थापन का बर्जर वेक्टर विस्थापन रेखा के समानान्तर होता है और किनारा विस्थापन के लिए यह विस्थापन रेखा के अनुलम्ब होता है

(B) पेंच विस्थापन का और साथ ही किनारा विस्थापन के लिए भी बर्जर वेक्टर विस्थापन रेखा के अनुलम्ब होते हैं

(C) पेंच विस्थापन का और साथ ही किनारा विस्थापन के लिए भी बर्जर वेक्टर विस्थापन रेखा के समानान्तर होता है

(D) पेंच विस्थापन का बर्जर वेक्टर विस्थापन रेखा के अनुलम्ब होता है और किनारा विस्थापन के लिए यह विस्थापन रेखा के समानान्तर होता है

41. A sample of Si is doped with 10^{16} phosphorus atoms/cm³ which gives rise to mobility 700 cm²/(V-sec). The resistivity of the sample will be (assuming only one type of carrier) :

(A) $0.112 (\Omega\text{-cm})^{-1}$

(B) $11.2 (\Omega\text{-cm})^{-1}$

(C) $1.12 (\Omega\text{-cm})^{-1}$

(D) $444 (\Omega\text{-cm})^{-1}$

42. If the total flux passing through the superconducting ring is

$$\left(\frac{2\pi\hbar c}{q} \right) = 2.07 \times 10^{-7} \text{ gauss-cm}^2,$$

the value of q is :

(A) e

(B) $2e$

(C) $e/2$

(D) $4e$

41. Si के एक नमूने को 10^{16} फास्फोरस परमाणु/cm³ दिया गया जिससे $700 \text{ cm}^2/(\text{V-sec})$ की गतिशीलता उत्पन्न हुई। नमूने की प्रतिरोधकता क्या होगी (मान लें केवल एक प्रकार का वाहक है) :

(A) $0.112 (\Omega\text{-cm})^{-1}$

(B) $11.2 (\Omega\text{-cm})^{-1}$

(C) $1.12 (\Omega\text{-cm})^{-1}$

(D) $444 (\Omega\text{-cm})^{-1}$

42. यदि अतिचालक चलय से होकर जाता हुआ कुल प्रवाह

$$\left(\frac{2\pi\hbar c}{q} \right) = 2.07 \times 10^{-7} \text{ gauss-cm}^2$$

है, तो q का मान क्या है :

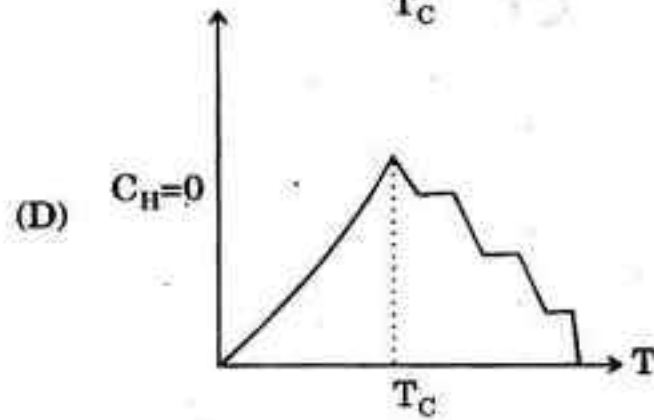
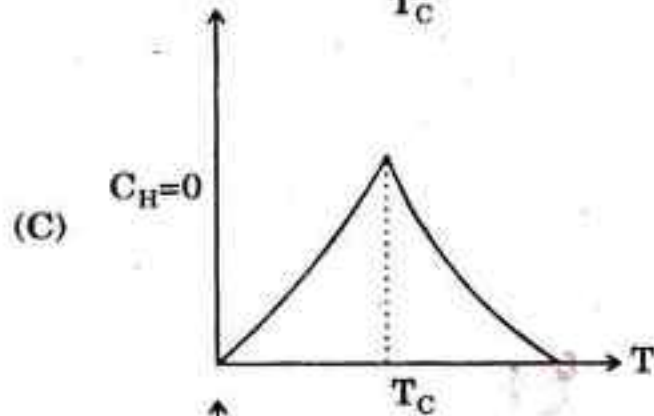
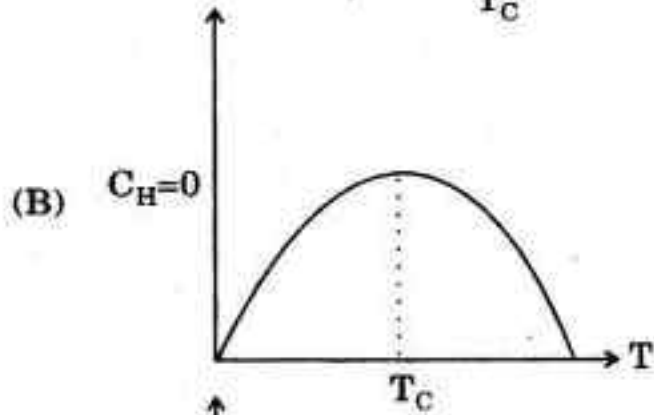
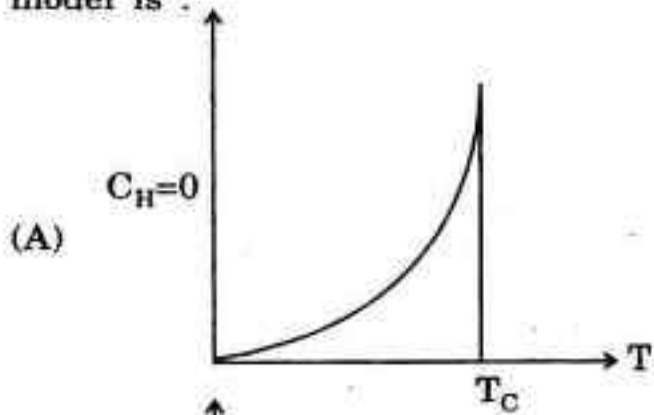
(A) e

(B) $2e$

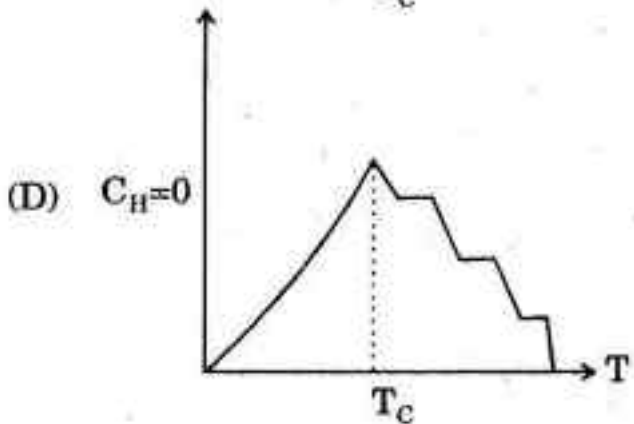
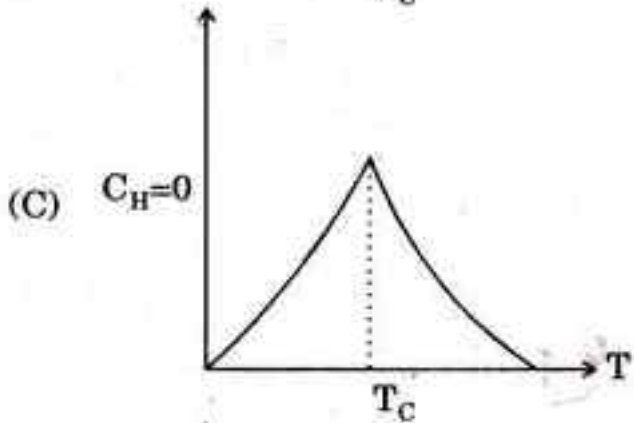
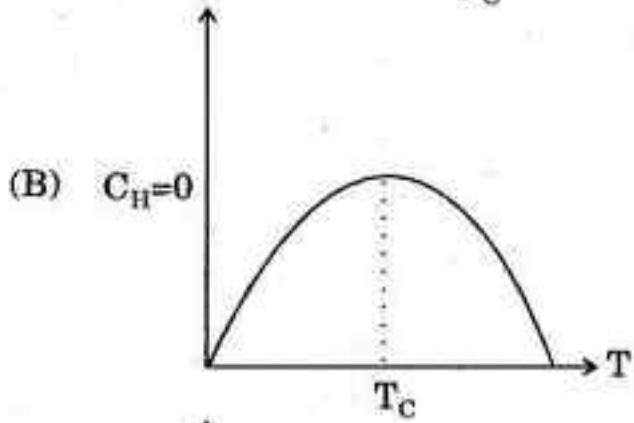
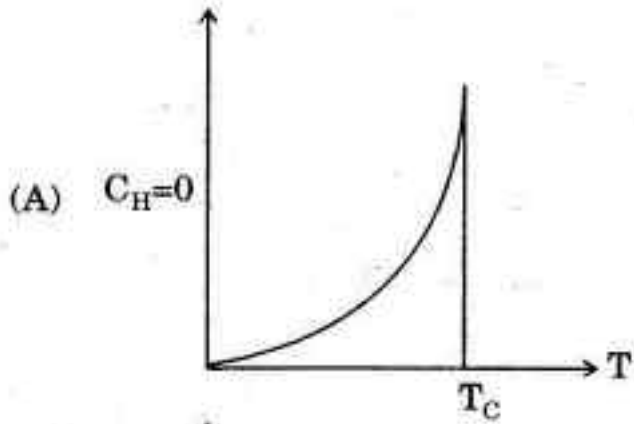
(C) $e/2$

(D) $4e$

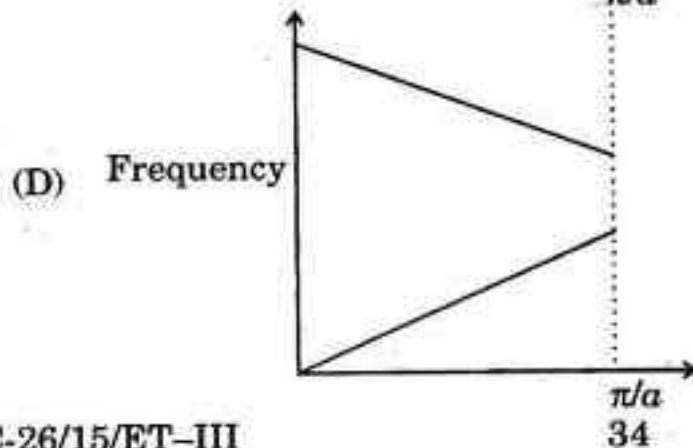
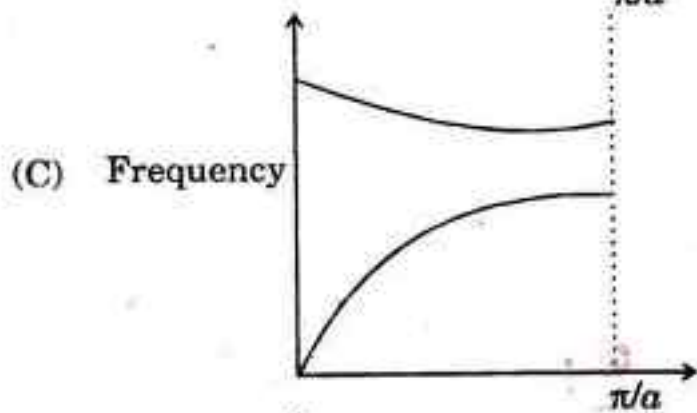
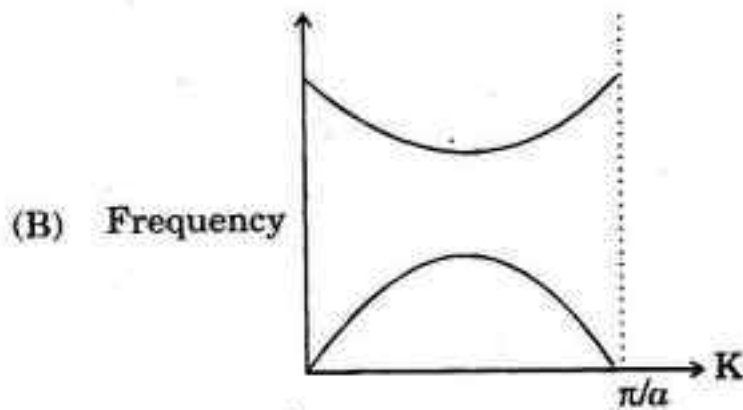
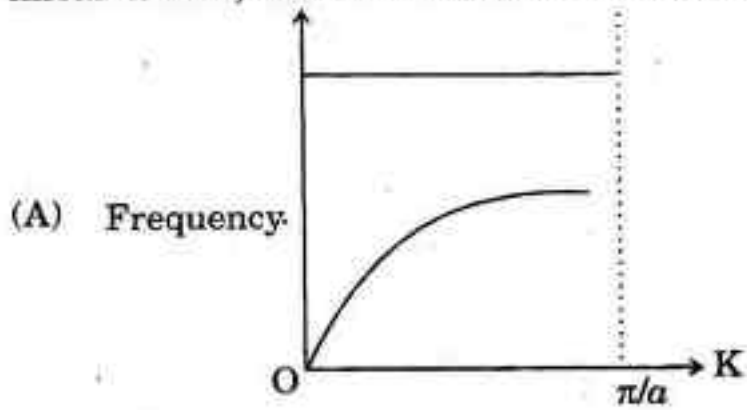
43. The general form of magnetic specific heat of a ferromagnet on the Weiss-model is :



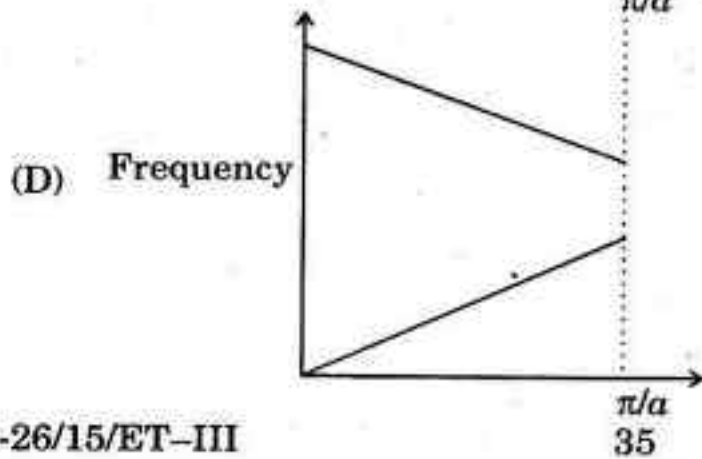
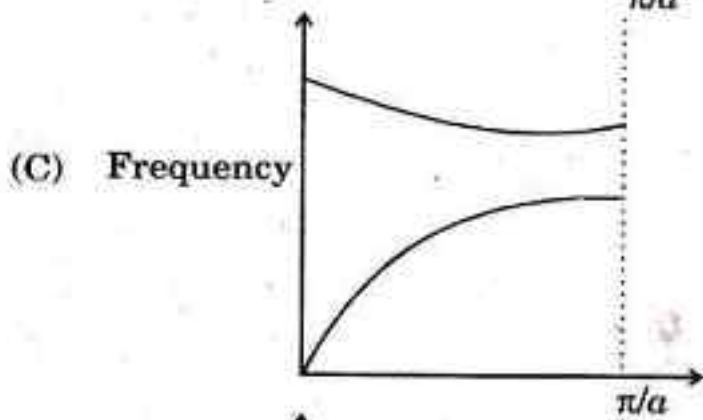
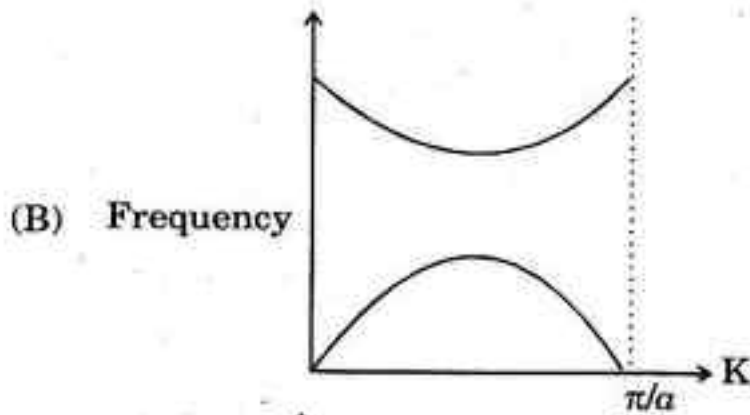
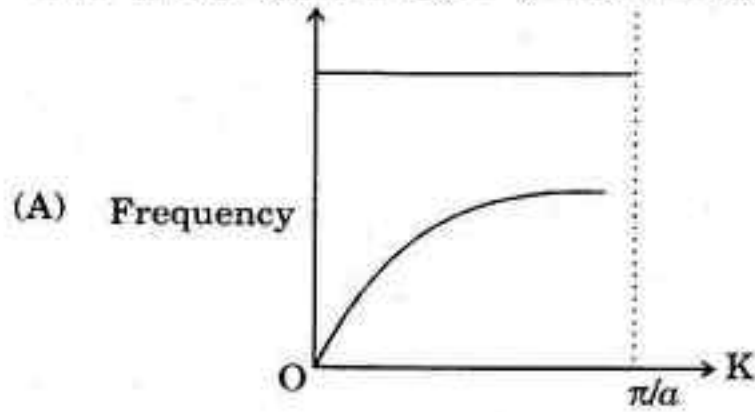
43. वीज-मॉडल पर एक लौह-चुम्बक की चुम्बकीय विशिष्ट ऊष्मा का सामान्य रूप क्या है ?



44. Optical and acoustical phonon branches of the dispersion relation for diatomic linear lattice, shown between $K = 0$ and $K = \pi/a$, is :



44. द्विपरमाणुविक रेखीय लेटिस के लिए विक्षेपण सम्बन्ध की प्रकाशिक और एकाउस्टिक (संनादी) ध्वनिक शाखायें दर्शाये गये $K = 0$ और $K = \pi/a$ के बीच हैं :



45. Regarding the presence of magnetoresistance in real metals which one of the following statements is *not* true ?
- (A) Electrons have different m^* at different points
 - (B) Relaxation time τ is not same for all electrons
 - (C) both m^* and τ are changing
 - (D) temperature is not constant at all points
46. Conductivity of a n -type sample has conductivity $1.6 \times 10^3 \Omega^{-1} \text{ m}^{-1}$ for impurity concentration of $10^{22}/\text{m}^3$. What will be the relaxation time if $e \sim 10^{-19}$ Coulomb and effective mass as 1.6×10^{-31} kg ?
- (A) 0.5×10^{-12} s
 - (B) 10^{-11} s
 - (C) 10^{-12} s
 - (D) 10^{-13} s

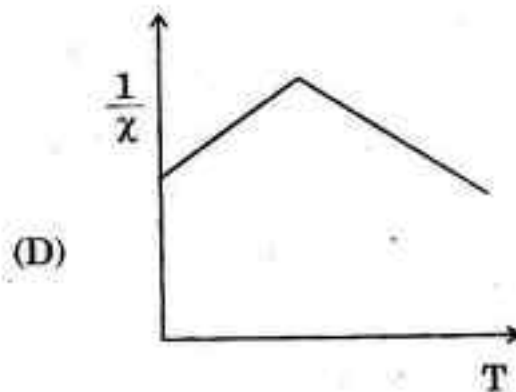
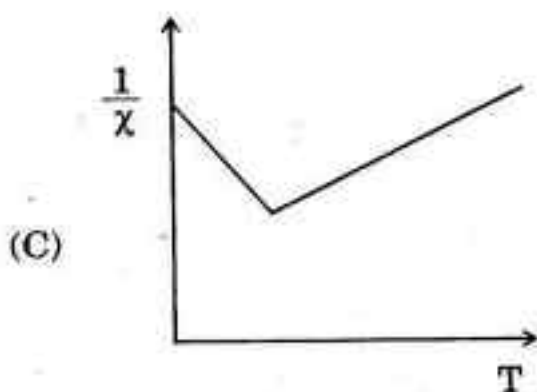
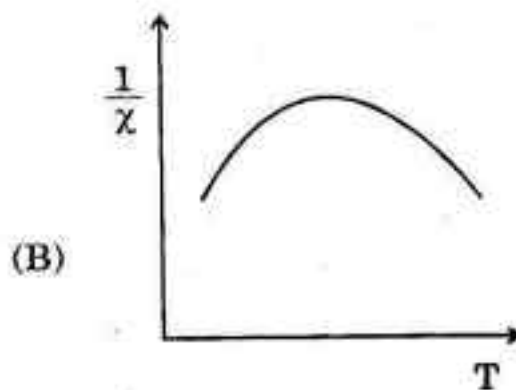
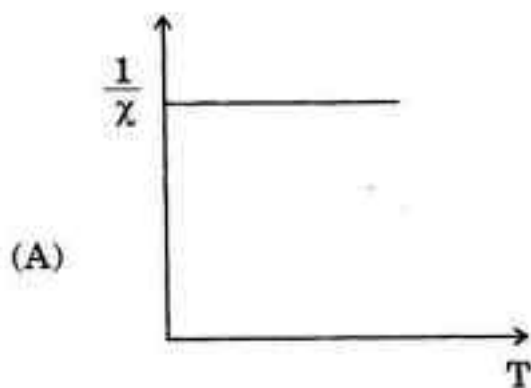
45. वास्तविक धातुओं में चुम्बकीय प्रतिरोध की उपस्थिति के सम्बन्ध में निम्नलिखित में से कौनसा कथन सत्य नहीं है ?

- (A) इलेक्ट्रॉनों का विभिन्न बिन्दुओं पर विभिन्न m^* होता है
- (B) सभी इलेक्ट्रॉनों के लिए शिथिलन समय τ एकसमान नहीं होता
- (C) m^* और τ दोनों परिवर्तनशील हैं
- (D) सभी बिन्दुओं पर तापमान स्थिर नहीं होता

46. n -प्रकार के नमूने की, अशुद्धता सांद्रता $10^{22}/\text{m}^3$ के लिए चालकता $1.6 \times 10^3 \Omega^{-1} \text{m}^{-1}$ है। यदि e^- 10^{-19} कूलॉम हो और प्रभावी द्रव्यमान $1.6 \times 10^{-31} \text{kg}$ हो, तो शिथिलन समय क्या होगा ?

- (A) $0.5 \times 10^{-12} \text{ s}$
- (B) 10^{-11} s
- (C) 10^{-12} s
- (D) 10^{-13} s

47. The behaviour of antiferromagnetic materials as a function of temperature is :



48. For metals Lorentz's number L in terms of Boltzmann's constant k_B and electron charge e is :

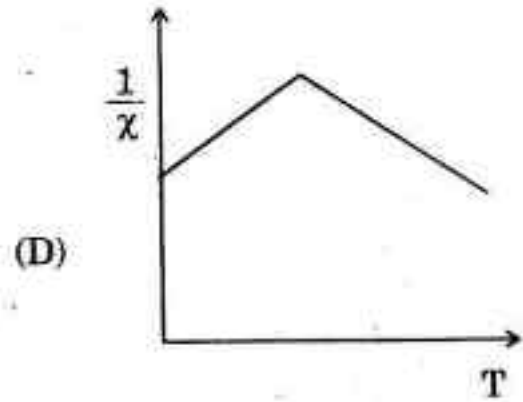
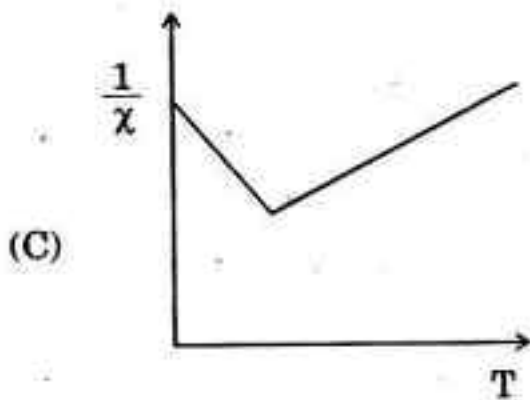
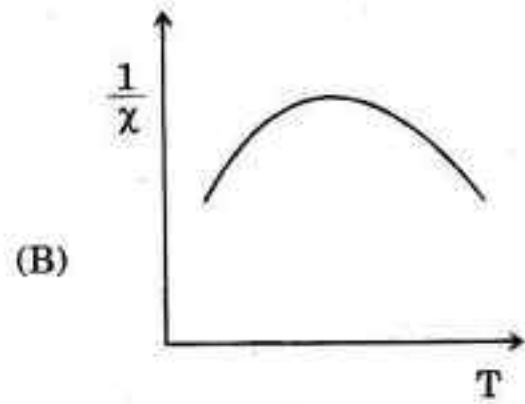
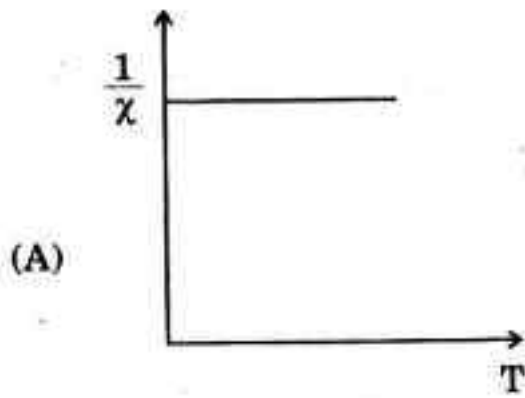
(A) $\frac{\pi^2}{3} \left(\frac{k_B}{e} \right)^2$

(B) $\frac{\pi^2}{3} \left(\frac{k_B}{e} \right)$

(C) $\frac{\pi^2}{3} (k_B e)^2$

(D) $\frac{\pi^2}{3} \left(\frac{1}{k_B e} \right)^2$

47. लौह-चुम्बकीयरोधी पदार्थ का व्यवहार तापमान के एक फलन के रूप में है :



48. धातुओं के लिए बोल्ट्जमान स्थिरांक k_B और इलेक्ट्रॉन आवेश e के सन्दर्भ में लॉरिज संख्या

L है :

(A) $\frac{\pi^2}{3} \left(\frac{k_B}{e} \right)^2$

(B) $\frac{\pi^2}{3} \left(\frac{k_B}{e} \right)$

(C) $\frac{\pi^2}{3} (k_B e)^2$

(D) $\frac{\pi^2}{3} \left(\frac{1}{k_B e} \right)^2$

49. If λ is the penetration depth and ξ the coherence length of a superconductor, then the ratio λ/ξ is :

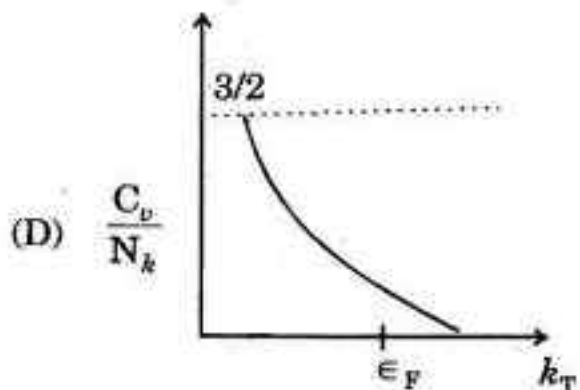
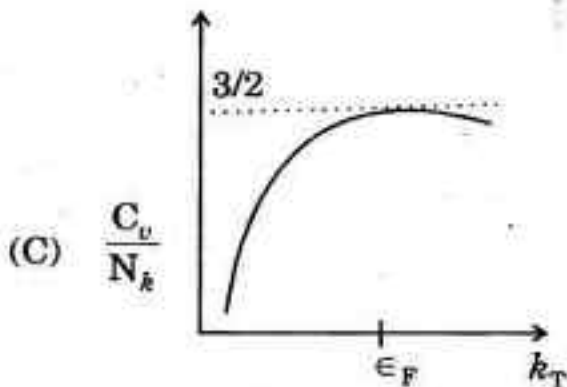
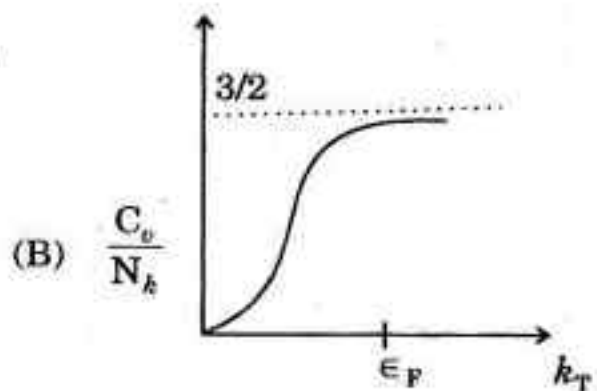
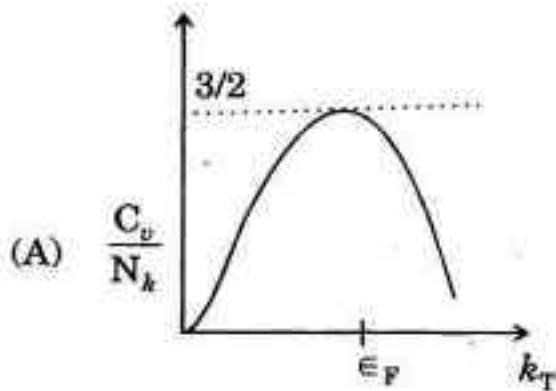
(A) $\propto T$

(B) constant

(C) $\propto T^2$

(D) $\propto \frac{1}{T}$

50. The variation of specific heat with temperature for an ideal Fermi gas is represented by :



49. यदि λ वेधन गहराई है और ϵ एक अतिचालक की संसक्ति लम्बाई है, तब λ/ϵ का अनुपात क्या है ?

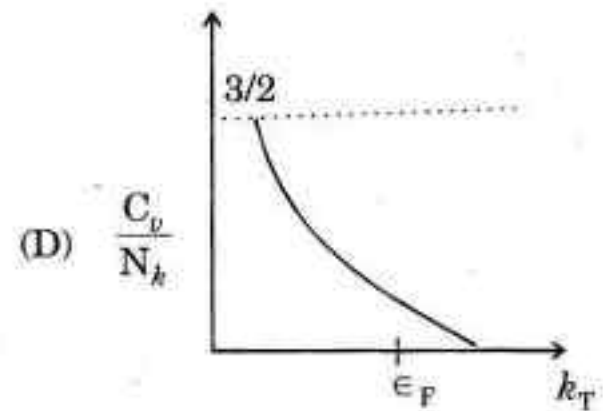
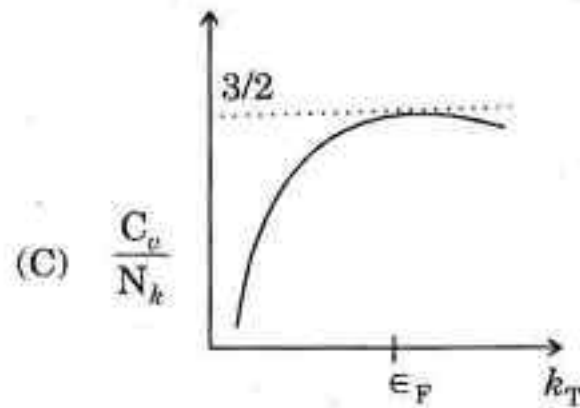
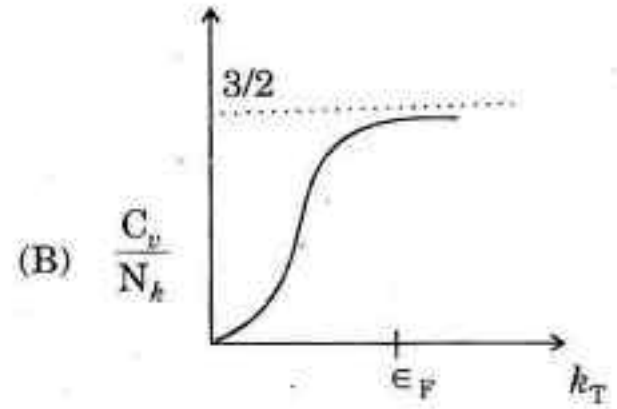
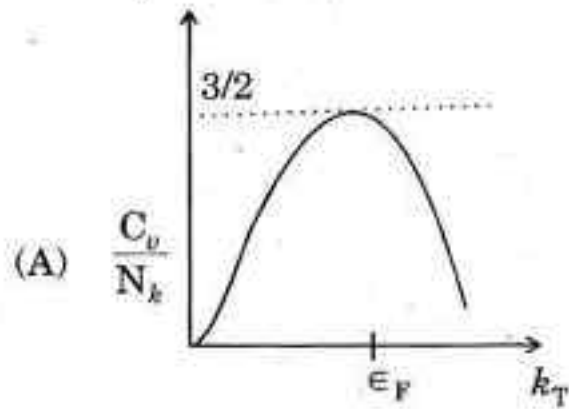
(A) $\propto T$

(B) स्थिर

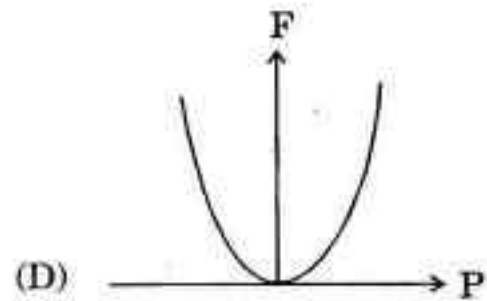
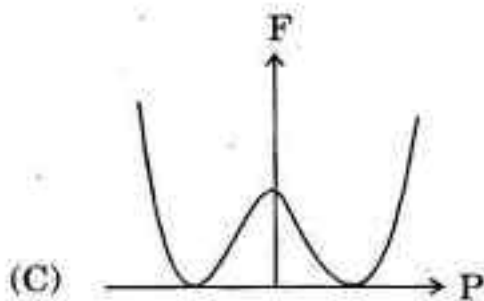
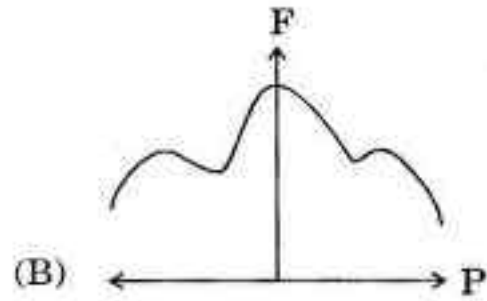
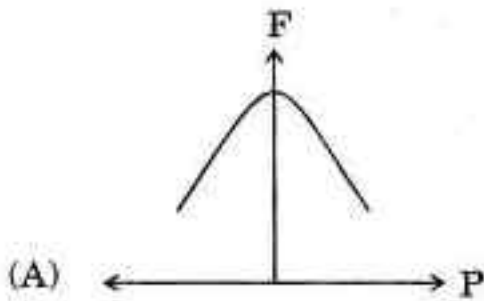
(C) $\propto T^2$

(D) $\propto \frac{1}{T}$

50. एक आदर्श फर्मी गैस के लिए तापमान के साथ विशिष्ट ऊष्मा में विभिन्नता कैसे निरूपित की जाती है ?



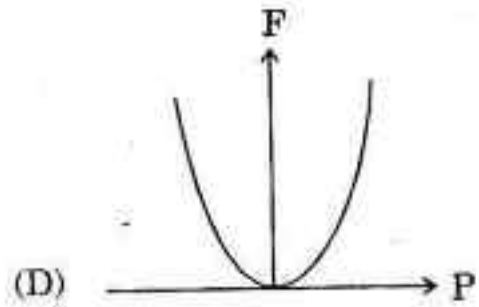
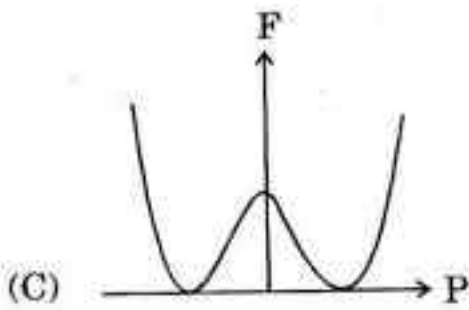
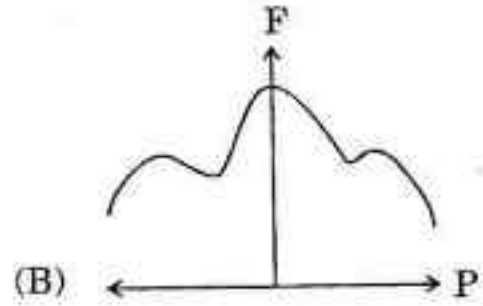
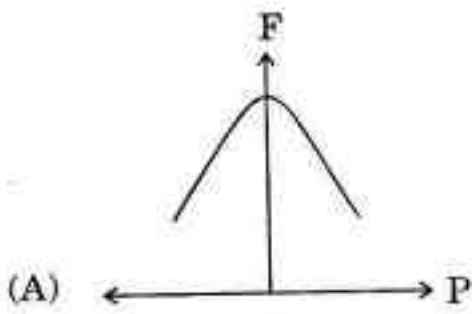
51. Variation of free energy as a function of polarisation for a ferroelectric material is :



52. In a Josephson superconductor tunneling effect when a dc voltage is applied across the junction :

- (A) a dc current flows across the junction
- (B) no current flows across the junction
- (C) r_f current oscillations across the junction
- (D) current oscillates with frequency $\frac{eV}{h}$

51. एक लौह-वैद्युत पदार्थ के लिए ध्रुवीकरण के फलन के रूप में मुक्त ऊर्जा की विभिन्नता है :



52. जोसफसन अतिचालक टनलिंग प्रभाव में जब एक डी. सी. वोल्टता जंक्शन के आरपार प्रयुक्त की जाती है तब :

(A) जंक्शन के आरपार एक डी.सी. धारा बहती

(B) जंक्शन के आरपार कोई धारा नहीं बहती

(C) जंक्शन के आरपार r_f धारा दोलन

(D) धारा की दोलन आवृत्ति $\frac{eV}{h}$ के साथ

53. The relation between dielectric constant to electronic polarizability for crystal structures for which Lorentz local field obtain i.e. Clausius-Mossotti relation is :

(A)
$$\frac{\epsilon - 2}{\epsilon + 2} = \frac{1}{3\epsilon_0} \sum_j N_j \alpha_j$$

(B)
$$\frac{\epsilon - 1}{\epsilon + 2} = \frac{1}{3\epsilon_0} \sum_j N_j \alpha_j$$

(C)
$$\frac{\epsilon}{\epsilon + 2} = \frac{1}{3\epsilon_0} \sum_j N_j \alpha_j$$

(D)
$$\frac{\epsilon - 1}{\epsilon} = \frac{1}{3\epsilon_0} \sum_j N_j \alpha_j$$

54. Meissner effect arises :

(A) in all diamagnetic materials

(B) in all metals

(C) only in superconductors

(D) only in semiconductors

53. उन क्रिस्टल संरचनाओं जिनके लिए लोरेन्ज स्थानीय क्षेत्र प्राप्त जो कि क्लॉसियस-मॉसोट्टी सम्बन्ध है, के लिए द्विवैद्युत स्थिरांक से इलेक्ट्रॉनी ध्रुवीकरणता के बीच सम्बन्ध है :

$$(A) \frac{\epsilon - 2}{\epsilon + 2} = \frac{1}{3\epsilon_0} \sum_j N_j \alpha_j$$

$$(B) \frac{\epsilon - 1}{\epsilon + 2} = \frac{1}{3\epsilon_0} \sum_j N_j \alpha_j$$

$$(C) \frac{\epsilon}{\epsilon + 2} = \frac{1}{3\epsilon_0} \sum_j N_j \alpha_j$$

$$(D) \frac{\epsilon - 1}{\epsilon} = \frac{1}{3\epsilon_0} \sum_j N_j \alpha_j$$

54. मिस्नर प्रभाव उत्पन्न होता है :

(A) सभी द्विचुम्बकीय पदार्थों में

(B) सभी धातुओं में

(C) केवल अतिचालकों में

(D) केवल अर्द्धचालकों में

55. In nuclear fission, a nucleus of mass $M + \Delta M$ is at rest and breaks into two daughter nuclei of equal mass $M/2$ each. The speed of daughter nuclei is (c is the velocity of light) :

(A) $c\sqrt{\frac{\Delta M}{M + \Delta M}}$

(B) $c\frac{\Delta M}{M + \Delta M}$

(C) $c\sqrt{\frac{2\Delta M}{M}}$

(D) $c\sqrt{\frac{\Delta M}{M}}$

56. On the basis of nuclear shell (independent particle) model the spin-parity (J^π) assignment of nucleus ${}^6_6\text{C}$ can be made as :

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

(B) $\frac{1^-}{2}$

(C) $\frac{3^+}{2}$

(D) $\frac{3^-}{2}$

57. Saturation property of nuclear force can be explained by the :

(A) Charge independence of nuclear force

(B) Short range nature of nuclear force

(C) Non-central nature of nuclear force

(D) Very large strength of nuclear force

55. नाभिकीय विखण्डन में $M + \Delta M$ द्रव्यमान एक नाभिक विराम में है और दो एकसमान द्रव्यमान, प्रत्येक का $M/2$ की पुत्री नाभिकों में टूटता है। पुत्री नाभिकों की चाल है (c प्रकाश का वेग है) :

(A) $c\sqrt{\frac{\Delta M}{M + \Delta M}}$

(B) $c\frac{\Delta M}{M + \Delta M}$

(C) $c\sqrt{\frac{2\Delta M}{M}}$

(D) $c\sqrt{\frac{\Delta M}{M}}$

56. नाभिकीय सैल (स्वतंत्र कण) मॉडल के आधार पर नाभिक ${}^{13}_6\text{C}$ का प्रचक्रण-समानता (J^π) अधिन्यास को किस रूप में बनाया जा सकता है ?

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

(B) $\frac{1^-}{2}$

(C) $\frac{3^+}{2}$

(D) $\frac{3^-}{2}$

57. नाभिकीय बल का संतृप्ति गुण की व्याख्या किसके द्वारा की जा सकती है ?

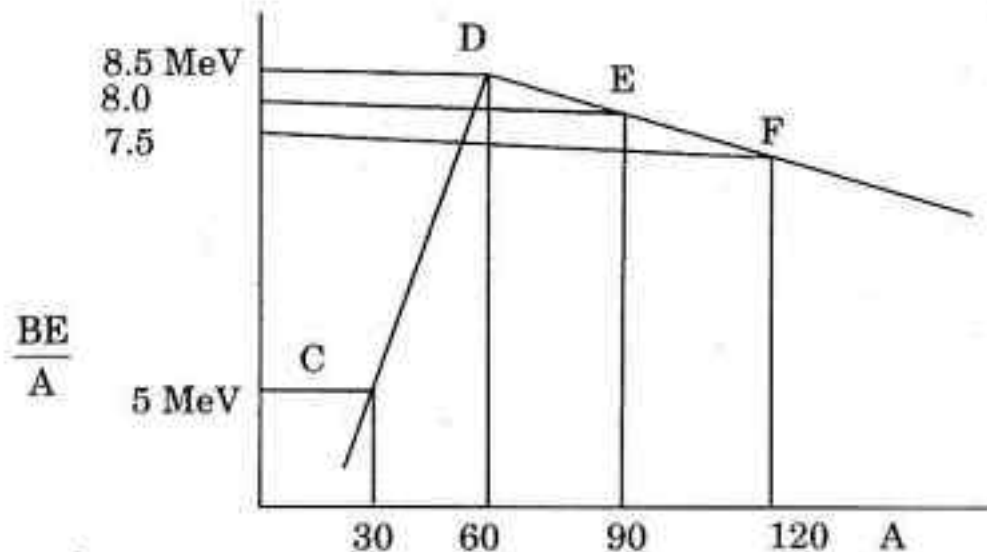
(A) आवेश, नाभिकीय बल से स्वतंत्र

(B) नाभिकीय बल की छोटी-परास प्रकृति

(C) नाभिकीय बल की गैर-केन्द्रीय प्रकृति

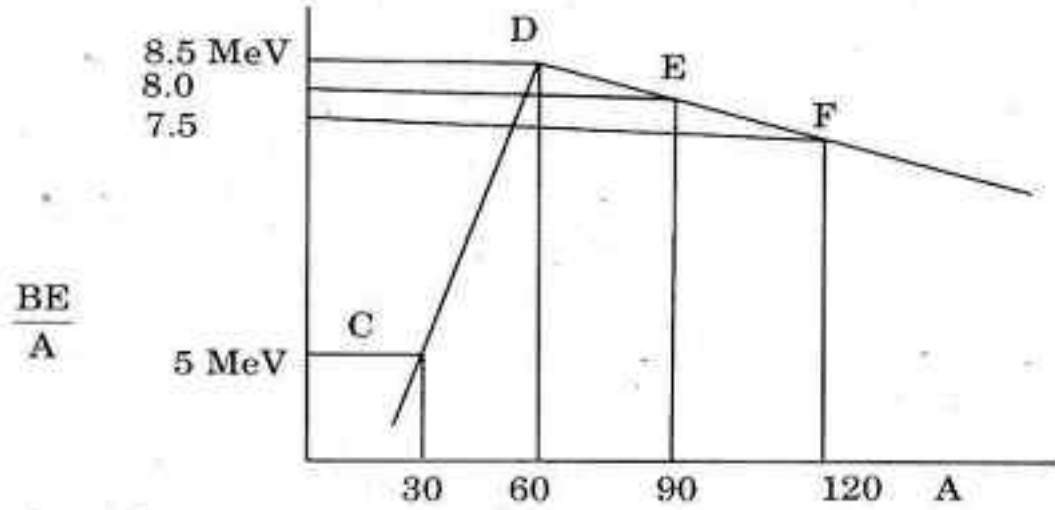
(D) नाभिकीय बल की बहुत अधिक शक्ति

58. The following figure shows a plot of binding energy for nucleon (BE/A) versus mass number A . The four points C, D, E and F shown on the curve represent four nuclei of binding energy per nucleon as 5 MeV/A, 8.5 MeV/A, 8.0 MeV/A and 7.5 MeV/A. The process in which energy would be released is :



- (A) $D \rightarrow 2C$ (B) $F \rightarrow E + C$
 (C) $F \rightarrow 2D$ (D) $E \rightarrow C + D$
59. Parity is conserved in :
- (A) Strong, weak and em interactions
 (B) Only in strong and weak interactions
 (C) Only in weak and em interactions
 (D) Only in strong and em interactions

58. नीचे दी गयी आकृति में प्रतिनाभिक बन्धन ऊर्जा (BE/A) बनाम द्रव्यमान संख्या A दर्शायी गयी है। वक्र पर चार बिन्दु C, D, E और F, चार नाभिकों की प्रतिनाभिक बन्धन ऊर्जा 5 MeV/A , 8.5 MeV/A , 8.0 MeV/A और 7.5 MeV/A के रूप में निरूपित करते हैं। वह कौनसी प्रक्रिया है जिसमें ऊर्जा विमुक्त होगी ?



- (A) $D \rightarrow 2C$ (B) $F \rightarrow E + C$
 (C) $F \rightarrow 2D$ (D) $E \rightarrow C + D$
59. समानता किसमें संरक्षित है ?
- (A) मजबूत, दुर्बल और em पारस्परिक क्रियाओं में
 (B) केवल मजबूत और दुर्बल पारस्परिक क्रियाओं में
 (C) केवल दुर्बल और em पारस्परिक क्रियाओं में
 (D) केवल मजबूत और em पारस्परिक क्रियाओं में

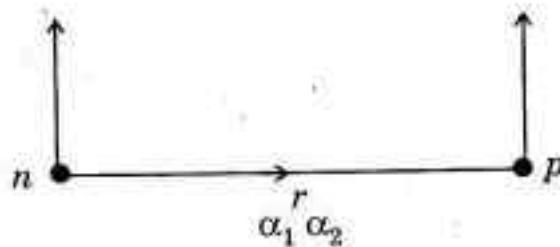
60. For two nucleon states (given in the spectroscopic representation $^{2s+1}L_J$) 3D_1 and 1F_3 , the assigned values of the isotropic spin are respectively :
- (A) 1 and 0
 - (B) 0 and 1
 - (C) 1 and 1
 - (D) 0 and 0
61. The conservation law of isospin is violated in :
- (A) strong and em interactions
 - (B) strong and weak interactions
 - (C) weak and em interactions
 - (D) weak interactions only

60. दो नाभिकीय अवस्थाओं (स्पेक्ट्रोस्कोपी निरूपण में दिये गये $2s + 1 L_J$) 3D_1 और 1F_3 के लिए समस्थानिकीय प्रचक्रण के लिए आवंटित मान क्रमशः हैं :
- (A) 1 और 0
- (B) 0 और 1
- (C) 1 और 1
- (D) 0 और 0
61. आइसोस्पिन (समभारिक प्रचक्रमण) के संरक्षण नियम उल्लंघन किसमें होता है ?
- (A) मजबूत और em पारस्परिक क्रियाओं में
- (B) मजबूत और दुर्बल पारस्परिक क्रियाओं में
- (C) दुर्बल और em पारस्परिक क्रियाओं में
- (D) केवल दुर्बल पारस्परिक क्रियाओं में

62. The expectation value of the tensor operator

$$S_{12} = 3(\vec{\sigma}_1 \cdot \hat{r})(\vec{\sigma}_2 \cdot \hat{r}) - \vec{\sigma}_1 \cdot \vec{\sigma}_2$$

for the n - p system in the total spin $S = 1$ for the configuration as shown in the following figure is :



(A) +1

(B) zero

(C) -1

(D) +2

63. The process



can be used to determine experimentally :

(A) the spin of the pion

(B) isospin of the pion

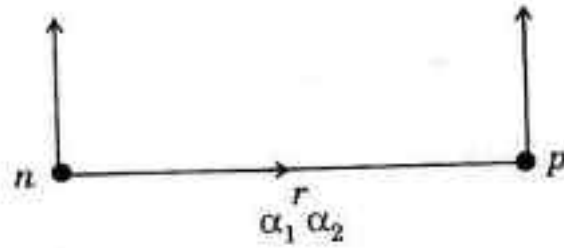
(C) parity of the pion

(D) charge of the pion

62. टेन्सर (आतातक) प्रचालक

$$S_{12} = 3(\vec{\sigma}_1 \cdot \hat{r})(\vec{\sigma}_2 \cdot \hat{r}) - \vec{\sigma}_1 \cdot \vec{\sigma}_2$$

का विन्यास (जैसा कि नीचे चित्र में दर्शित है) के लिए कुल चक्रण $S = 1$ में $n-p$ तंत्र के लिए संभाव्य मान क्या होगा ?



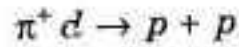
(A) +1

(B) शून्य

(C) -1

(D) +2

63. प्रक्रिया



को प्रायोगिक रूप में किसके निर्धारण के लिए प्रयुक्त होती है ?

(A) पियोन का प्रचक्रण

(B) पियोन का समभारिक चक्रण

(C) पियोन की समानता

(D) पियोन का आवेश

64. Out of the following pairs of em interactions, the pair which does *not* involve change of parity is :
- (A) Electric quadrupole and magnetic dipole
 - (B) Electric dipole and magnetic dipole
 - (C) Electric quadrupole and magnetic quadrupole
 - (D) Electric dipole and magnetic quadrupole
65. The experimental evidence that supports the existence of colour quantum number for quarks is :
- (A) Inelastic lepton-nucleon scattering
 - (B) Production of 3 jets in $e^+ e^- \rightarrow$ hadrons
 - (C) Hadron spins
 - (D) Quark statistics in Δ^{++} , Ω^-

64. em पारस्परिक क्रिया के निम्नलिखित युग्मों में कौनसा एक समानता के बदलाव को सम्मिलित नहीं करता ?

(A) वैद्युत चतुर्ध्रुव और चुम्बकीय द्विध्रुव

(B) वैद्युत द्विध्रुव और चुम्बकीय द्विध्रुव

(C) वैद्युत चतुर्ध्रुव और चुम्बकीय चतुर्ध्रुव

(D) वैद्युत द्विध्रुव और चुम्बकीय चतुर्ध्रुव

65. वह प्रायोगिक प्रमाण कौनसा है जो क्वार्क के लिए कलर क्वान्टम संख्या के अस्तित्व का समर्थन करता है ?

(A) अप्रत्यास्थ लेप्टोन-न्यूक्लियॉन विक्षेपण

(B) $e^+ e^- \rightarrow$ हेड्रॉन में 3 जेटों का उत्पादन

(C) हेड्रॉन चक्रण

(D) Δ^{++} , Ω^- में क्वार्क सांख्यिकी

66. In the Weizsacher's mass formula for the binding energy of a nucleus :
- (A) Volume energy and surface energy terms both make the positive contribution to the energy
 - (B) Volume energy term makes a positive energy contribution while surface energy term makes a negative contribution to the energy
 - (C) The volume energy term is negative while the surface energy term is positive
 - (D) Both the volume and surface energy terms are negative
67. A baryon octet with quarks substructure dds has the isospin (I), strangeness (S) and hypercharge (Y) quantum numbers given by :
- (A) $I = 1, S = -1, Y = 0$
 - (B) $I = 1/2, S = 1, Y = 2$
 - (C) $I = 1, S = -1, Y = -1$
 - (D) $I = 1/2, S = -1, Y = 1$

66. एक नाभिक की बन्धन ऊर्जा के लिए विजसैकर द्रव्यमान सूत्र में :

- (A) आयतन ऊर्जा और सतह ऊर्जा टर्म दोनों ही ऊर्जा के लिए धनात्मक योगदान करते हैं
- (B) आयतन ऊर्जा टर्म, धनात्मक ऊर्जा योगदान करती है, जबकि सतह ऊर्जा टर्म, ऊर्जा के लिए ऋणात्मक योगदान करती है
- (C) आयतन ऊर्जा टर्म ऋणात्मक है जबकि सतह ऊर्जा टर्म धनात्मक है
- (D) आयतन और सतह ऊर्जा टर्म दोनों ऋणात्मक हैं

67. क्वार्क उपसंरचना dds वाले एक बैरिऑन अष्टक का समभारिक प्रचक्रण (I), विलक्षणता (S) और अतिआवेश (Y) क्वान्टम संख्याएँ दी जाती है :

- (A) $I = 1, S = -1, Y = 0$
- (B) $I = 1/2, S = 1, Y = 2$
- (C) $I = 1, S = -1, Y = -1$
- (D) $I = 1/2, S = -1, Y = 1$

68. The half life of a radioactive isotope X is 100 years. It decays to another nucleus Y which is stable. The two elements are found to be in the ratio of 1 : 8 in a sample of a given rock. The age of the rock is estimated to be :
- (A) 100 years
 - (B) 200 years
 - (C) 300 years
 - (D) 400 years
69. Baryon number (B), charge (C) and isospin (I) of a quark are respectively :
- (A) $-1/3, 2/3, 1/2$
 - (B) $1/3, 2/3, 1/2$
 - (C) $1/3, -2/3, 1/2$
 - (D) $-1/3, -2/3, -1/2$

68. एक रेडियोधर्मी समस्थानिक X का अर्द्धकाल 100 वर्ष है। यह एक अन्य नाभिक Y में अपघटित होता है जो स्थायी है। एक चट्टान के नमूने में दो तत्व 1 : 8 के अनुपात में पाये गये।

चट्टान की अनुमानित आयु है :

(A) 100 वर्ष

(B) 200 वर्ष

(C) 300 वर्ष

(D) 400 वर्ष

69. एक क्वार्क की क्रमशः बैरिऑन संख्या (B), आवेश (C) और समभारिक प्रचक्रण (I) है :

(A) $-1/3, 2/3, 1/2$

(B) $1/3, 2/3, 1/2$

(C) $1/3, -2/3, 1/2$

(D) $-1/3, -2/3, -1/2$

70. Out of the following elementary particles, identify which ones are fermions :

$$\pi^+, \mu^-, \nu_e, \Sigma^+, K^-$$

(A) π^+, ν_e, K^-

(B) μ^-, ν_e, Σ^+

(C) π^+, Σ^+, K^-

(D) ν_e, μ^-, π^+

71. Which of the following is not an energy dispersive radiation detector ?

(A) Ionization chamber

(B) Proportional counter

(C) Scintillation counter

(D) Geiger-Mueller counter

72. A radiation detector has a dead time of 30 μ s. If the recorded count rate is

2×10^4 per sec, the true count rate per sec is :

(A) 6×10^4

(B) 5×10^4

(C) 3×10^4

(D) 6×10^5

70. निम्नलिखित तत्वीय कणों में कौनसे फर्मियोन हैं ?

$$\pi^+, \mu^-, \nu_e, \Sigma^+, K^-$$

(A) π^+, ν_e, K^-

(B) μ^-, ν_e, Σ^+

(C) π^+, Σ^+, K^-

(D) ν_e, μ^-, π^+

71. निम्नलिखित में से कौनसा एक परिक्षेप विकिरण संसूचक नहीं है ?

(A) आयनीकरण कक्ष

(B) समानुपाती काउंटर

(C) सिंटीलेशन (नक्षत्रोन्मीलन) काउंटर

(D) गीगर-मुलर काउंटर

72. एक विकिरण संसूचक का मरण समय $30 \mu\text{s}$ है। यदि अभिलिखित गठन दर 2×10^4 प्रति

से. है, तो प्रति से. सत्य गणन दर है :

(A) 6×10^4

(B) 5×10^4

(C) 3×10^4

(D) 6×10^5

73. एक गैस संसूचक को एक आयन-इलेक्ट्रान, युग्म उत्पन्न करने के लिए 35 eV की ~~...~~ है। संसूचक धारिता 200 pF है। संसूचक 5 MeV α -कणों का पता लगाने के लिए ~~...~~ होता है। निर्गम स्पन्द आयाम क्या है ?

(A) $-114 \mu V$

(B) $-230 \mu V$

(C) $-140 \mu V$

(D) $-280 \mu V$

74. एक कार्बनिक नक्षत्रोन्मीलन के उत्तेजन से सम्बद्ध प्रकाश स्पन्द, एल्फा कण, न्यूट्रॉनों और γ -किरणों के लिए T_α , T_n और T_γ हैं। निम्नलिखित में से कौनसा सम्बन्ध सही है ?

(A) $T_\alpha = T_n > T_\gamma$

(B) $T_\alpha < T_n < T_\gamma$

(C) $T_\alpha > T_n > T_\gamma$

(D) $T_n > T_\alpha > T_\gamma$

75. एक 1 MeV आवेशित कण के लिए एक Si-संसूचक का अन्तरस्थ प्रभाजी विभेदन लगभग है :

(A) 1%

(B) 2%

(C) 4%

(D) 5%