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

T.B.C. : 26/14/ET

Booklet Sr. No. 744

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 :

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 : 2½ Hours] [Maximum Marks : 150

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

1. Using only the NAND gates, how many of them are required to obtain a 2-input NOR gate ?

   (A) 2 (B) 3

   (C) 4 (D) 1

2. The time interval on the leading edge of a pulse between 10% and 90% of the amplitude is called :

   (A) rise time (B) fall time

   (C) pulse width (D) period

3. A J-K flip-flop is in toggle condition and has 12 kHz clock input. The Q output is :

   (A) High state (B) Low state

   (C) 12 kHz square wave (D) 6 kHz square wave

फिजीकल साइंस

प्रश्न-पत्र III

समय : 2½ घण्टे] [पूर्णांक : 150

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

1. केवल NAND गेट्स का उपयोग करते हुए उनमें से कितनों को 2-निवेश NOR गेट को प्राप्त करने की आवश्यकता है ?

(A) 2 (B) 3

(C) 4 (D) 1

2. एक आयाम का 10% और 90% के बीच स्पन्द के अग्रत सिरे पर समय अन्तराल क्या कहलाता है ?

(A) आरोहण समय (B) पतन समय

(C) स्पन्द चौड़ाई (D) काल

3. गुल्ली दशा में J-K फ्लिप-फ्लॉप है और उसमें 12 kHz काल निवेश है। Q निर्गम है :

(A) उच्च दशा (B) निम्न दशा

(C) 12 kHz वर्ग तरंग (D) 6 kHz वर्ग तरंग

4. A 4-bit binary counter has a maximum modulus of :

(A) 4 (B) 8

(C) 16 (D) 32

5. With a 100 kHz clock frequency, eight bits can be serially entered into a shift register in :

(A) 80 μs (B) 8 μs

(C) 80 ms (D) 12.5 μs

6. A logic circuit with an output $X = A\bar{B}C + A\bar{C}$ consists of :

(A) 2 AND gates and 1 OR gate

(B) 3 AND gates and 1 OR gate

(C) 2 AND gates, 1 OR gate and 1 inverter

(D) 2 AND gates, 1 OR gate and 2 inverters

4. एक 4-बिट द्विचर गणक में अधिकतम मापांक कितना है ?

(A) 4 (B) 8

(C) 16 (D) 32

5. 100 kHz की क्लॉक आवृत्ति में 8 बिट किसमें श्रेणीबद्ध क्रम में एक शिफ्ट रजिस्टर में प्रवेश कर सकते हैं ?

(A) 80 μs (B) 8 μs

(C) 80 ms (D) 12.5 μs

6. $X = A\bar{B}C + A\bar{C}$ निर्गम वाला एक लौजिक परिपथ में क्या है ?

(A) 2 AND गेट्स और 1 OR गेट

(B) 3 AND गेट्स और 1 OR गेट

(C) 2 AND गेट्स और 1 OR गेट और 1 इनवर्टर

(D) 2 AND गेट्स, 1 OR गेट और 2 इनवर्टर

7. An A/D converter has 8 bits. It is driven by a 1 MHz clock. Its average conversion time is :

(A) 128 μs (B) 256 μs

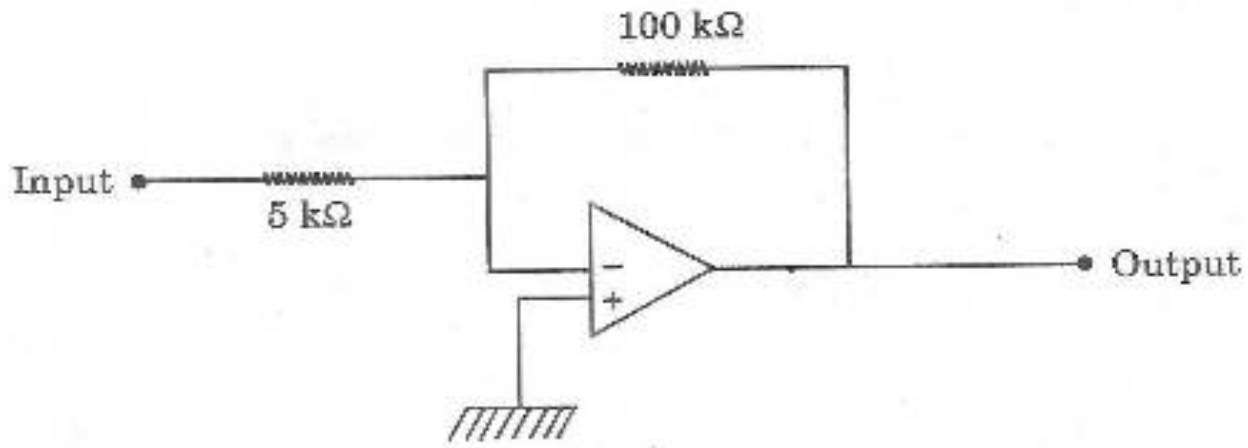
(C) 64 μs (D) 512 μs

8. An amplifier has an internal gain of 10^5. If the feedback fraction is 10^{-2}, what is the gain of the feedback amplifier ?

(A) ~ 100 (B) ~ 10^3

(C) ~ 10,000 (D) ~ 10

9. Consider the circuit given below :



The input impedance of the amplifier is :

(A) 5 kΩ (B) 105 kΩ

(C) 4.76 kΩ (D) 20 kΩ

7. एक A/D परिवर्तक में 8 बिट हैं। यह 1 MHz क्लॉक द्वारा चालित है। इसका औसत परिवर्तन समय है :

(A) 128 μs (B) 256 μs

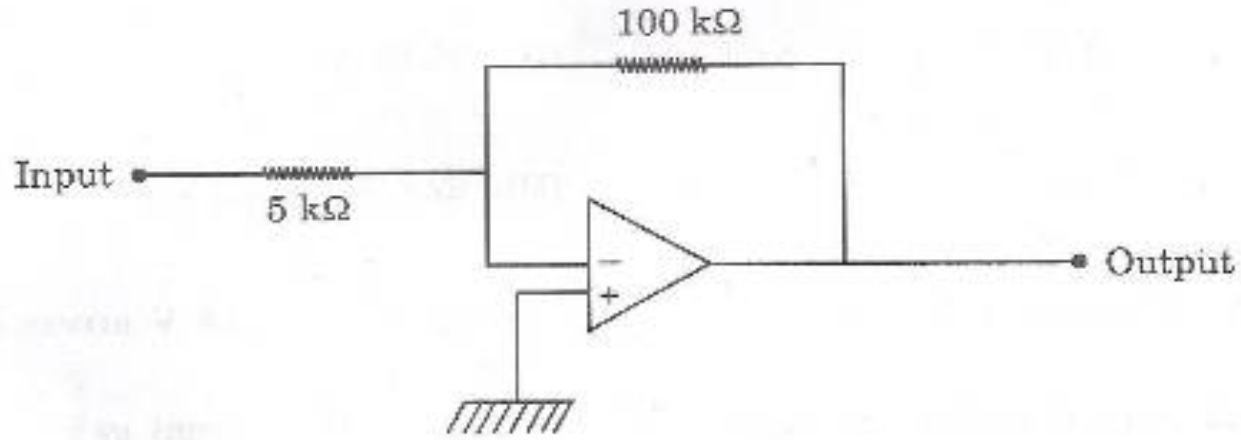
(C) 64 μs (D) 512 μs

8. एक आवर्धक का 10^5 की आंतरिक लब्धि है। यदि प्रतिपुष्टि प्रभाज 10^{-2} है, तो प्रतिपुष्टि आवर्धक की लब्धि कितनी है ?

(A) ~ 100 (B) ~ 10^3

(C) ~ 10,000 (D) ~ 10

9. निम्नलिखित परिपथ पर विचार कीजिए :



आवर्धक का निवेश प्रतिबाधा है :

(A) 5 kΩ (B) 105 kΩ

(C) 4.76 kΩ (D) 20 kΩ

10. A diode is operating in space charge limited region. For a plate voltage of 100 V, the plate current is 2 mA. If the plate voltage is increased to 400 V, the plate current will be :

(A) 6 mA

(B) 8 mA

(C) 12 mA

(D) 16 mA

11. A half wave rectifier is required to deliver 12 V d.c. to a load of 600 Ω. The resistance of diode is 15 Ω. What would be the required peak a.c. voltage ?

(A) 30.2 V

(B) 38.62 V

(C) 60.4 V

(D) 62.4 V

12. A transistor in CE configuration has voltage drop of 0.8 V across R_C = 1 kΩ when the collector supply voltage is 10 V. If the current gain $\alpha = 0.95$, the value of base current is :

(A) ~ 42 μA

(B) ~ 26 μA

(C) ~ 9.8 μA

(D) ~ 35 μA

10. डायोड स्थान आवेश सीमित क्षेत्र में संचालित है। 100 V की प्लेट वोल्टता के लिए, प्लेट धारा 2 mA है। यदि प्लेट वोल्टता में 400 V तक बढ़ाया जाय तो प्लेट धारा क्या होगी ?

(A) 6 mA

(B) 8 mA

(C) 12 mA

(D) 16 mA

11. 600 Ω के लोड के लिए, 12 V d.c. प्रदान करने के लिए अर्द्धतरंग दिष्टकारी की आवश्यकता है। डायोड का प्रतिरोध 15 Ω है। शीर्ष a.c. वोल्टता की कितनी आवश्यकता होगी ?

(A) 30.2 V

(B) 38.62 V

(C) 60.4 V

(D) 62.4 V

12. एक CE विन्यास वाले ट्रांजिस्टर का $R_C = 1\ k\Omega$ पर वोल्टता पतन 0.8 V है, जब संग्राहक की आपूर्ति वोल्टता 10 V है। यदि धारा लब्धि $\alpha = 0.95$ है। आधार धारा का मान क्या है ?

(A) ~ 42 μA

(B) ~ 26 μA

(C) ~ 9.8 μA

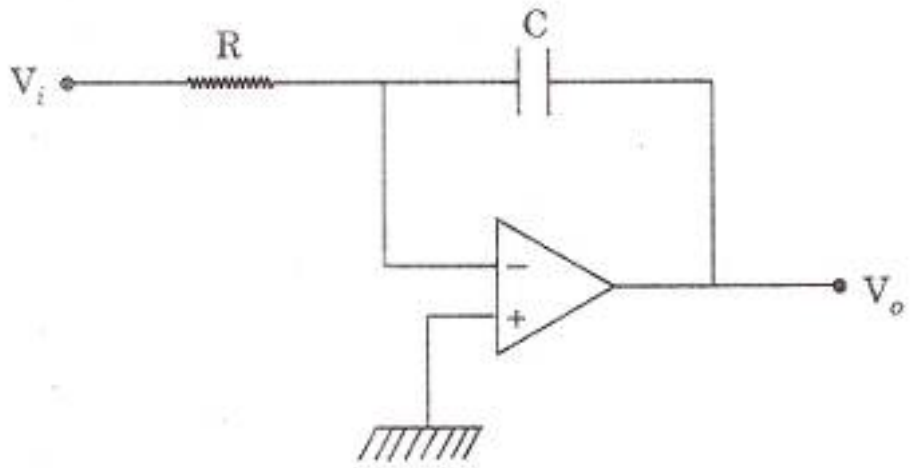
(D) ~ 35 μA

13. In an emitter follower circuit, the parameters have the following values : resistor connected to the emitter R_E = 2 kΩ and emitter current I_E = 1 mA. The voltage gain is :

(A) ~ 0.952 (B) ~ 1.021

(C) ~ 0.987 (D) ~ 10.21

14. Given below is an integrator circuit with R = 5 kΩ and C = 1 μF.



If V_i is a step voltage having levels 0 V and +5 V, the rate of change of output voltage is :

(A) 1 V per ms (B) 1 V per μs

(C) 2 V per ms (D) 2 V per μs

13. एक उत्सर्जक अनुचर परिपथ में, पैमानों के निम्नलिखित मान हैं :

रजिस्टर उत्सर्जक $R_E = 2\ k\Omega$ से जुड़ा है और उत्सर्जक धारा $I_E = 1\ mA$ है। वोल्टता लब्धि है :

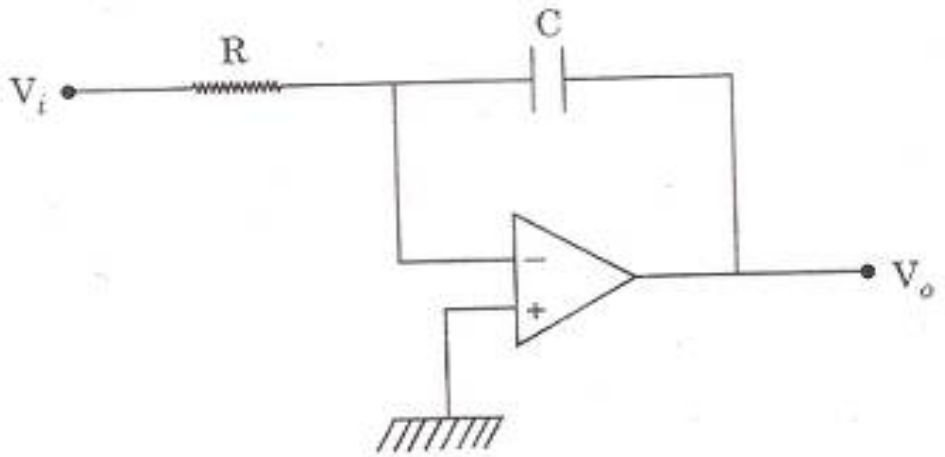
(A) ~ 0.952

(B) ~ 1.021

(C) ~ 0.987

(D) ~ 10.21

14. नीचे एक $R = 5\ k\Omega$ और $C = 1\ \mu F$ वाला एक एकीकृत परिपथ है :



यदि V_i, 0 V और +5 V लोड वाली एक सोपान वोल्टता है, तो निर्गम वोल्टता की परिवर्तन दर क्या है ?

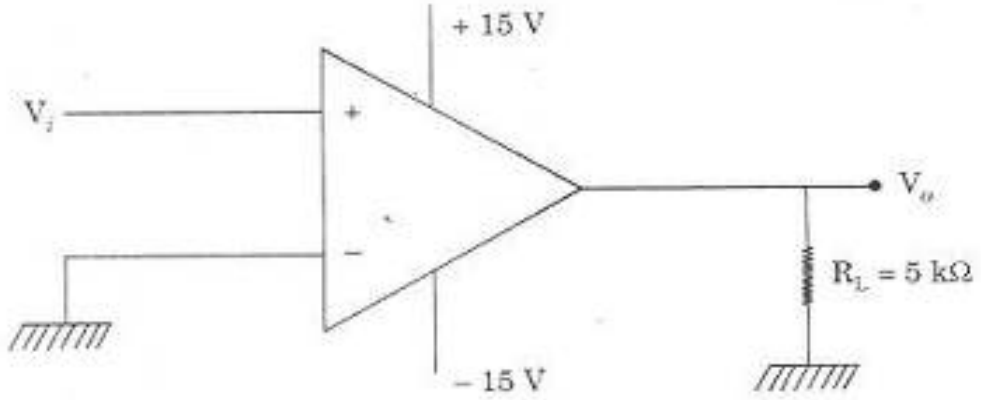
(A) 1 V प्रति ms

(B) 1 V प्रति μs

(C) 2 V प्रति ms

(D) 2 V प्रति μs

15. For the given comparator V_{SAT} = +12 V and the open loop gain = 10^5.

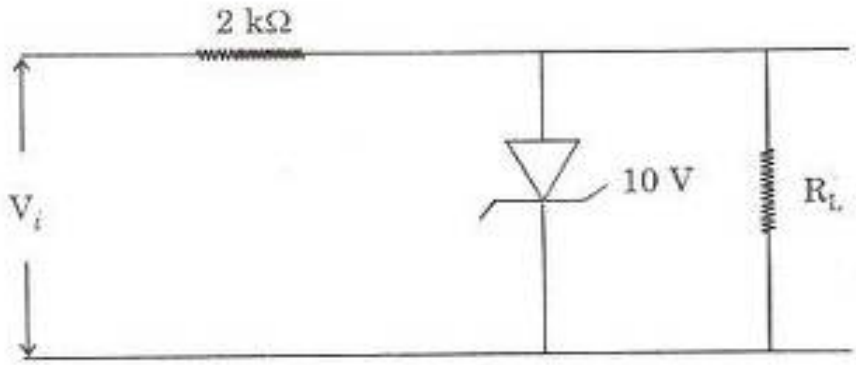


If V_i is a sinusoidal input, its value for which the comparator saturates is :

(A) 120 μV (B) 150 μV

(C) 60 μV (D) 75 μV

16. In the following circuit, it is required to maintain constant voltage of 10 V across the load resistor R_L = 10 kΩ. Series resistor R = 2 kΩ

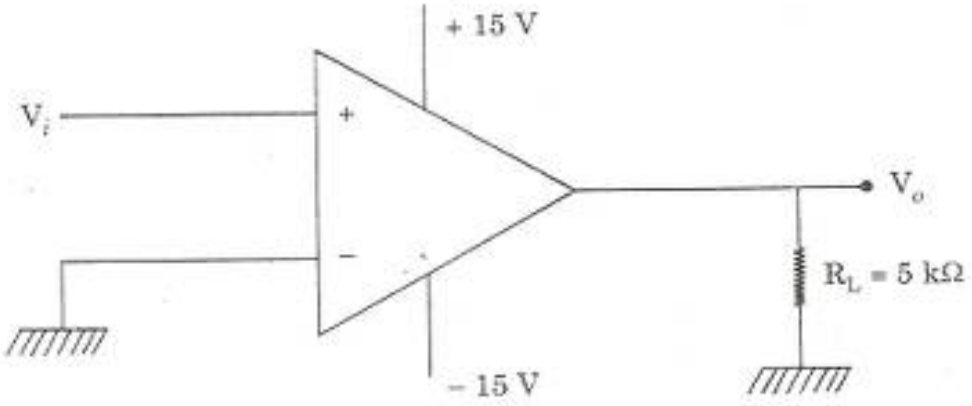


If V_i changes from 25 V to 50 V, the change in the current through Zener is :

(A) 6.25 mA (B) 12.5 mA

(C) 7.5 mA (D) 19 mA

15. दिये गये तुलनित्र $V_{SAT} = + 12V$ और अनावृत्त लूप लब्धि = 10^5 है।

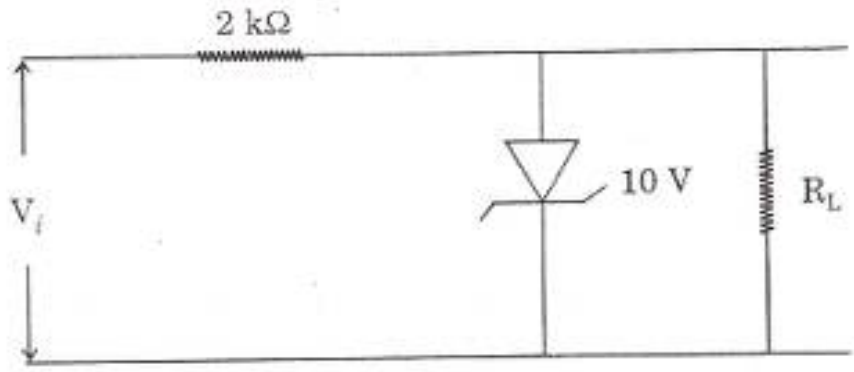


यदि V_i एक ज्यावक्रीय निवेश है, तो वह मान कितना होगा जिस पर तुलनित्र संतृप्त होता है ?

(A) 120 μV (B) 150 μV

(C) 60 μV (D) 75 μV

16. निम्नलिखित परिपथ में पूरे लोड रजिस्टर R_L = 10 kΩ में 10 V की स्थिर वोल्टता कायम करने की आवश्यकता है, श्रेणी रजिस्टर R = 2 kΩ।

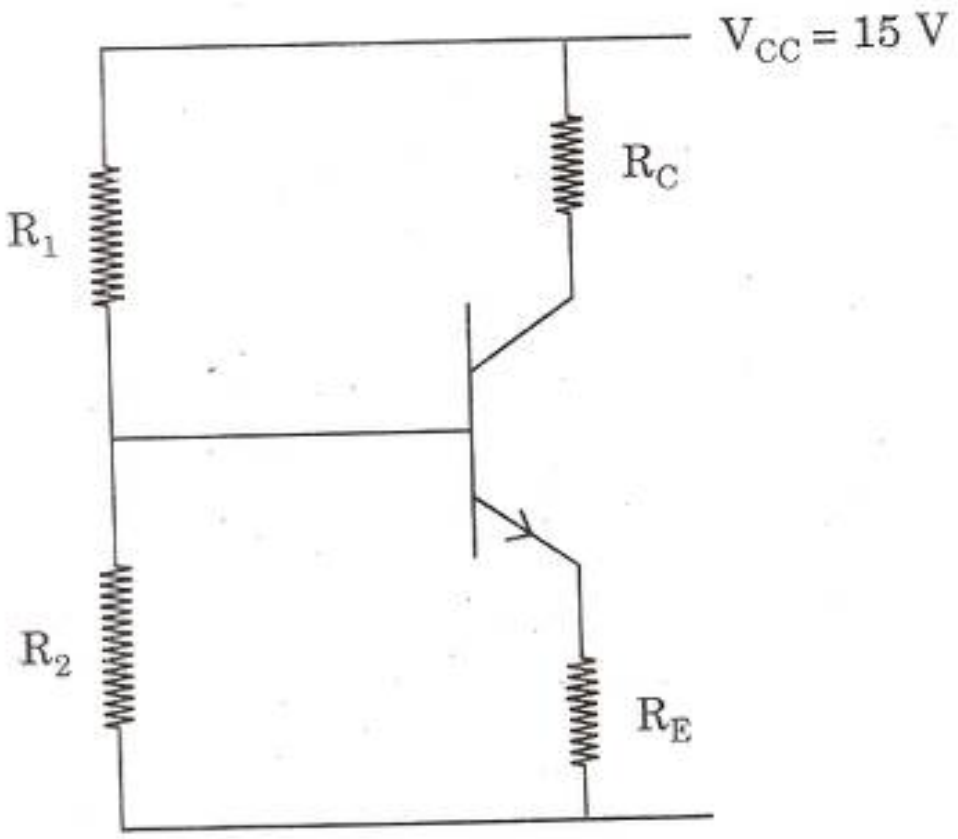


यदि V_i, 25 V से 50 V में परिवर्तित होता है, तो जेनर में से धारा का परिवर्तन है :

(A) 6.25 mA (B) 12.5 mA

(C) 7.5 mA (D) 19 mA

17. Given the following circuit where R_1 = 10 kΩ, R_2 = 5 kΩ, R_C = 2 kΩ, R_E = 4.3 kΩ, V_{BE} = 0.7 V



The value of V_{CE} is :

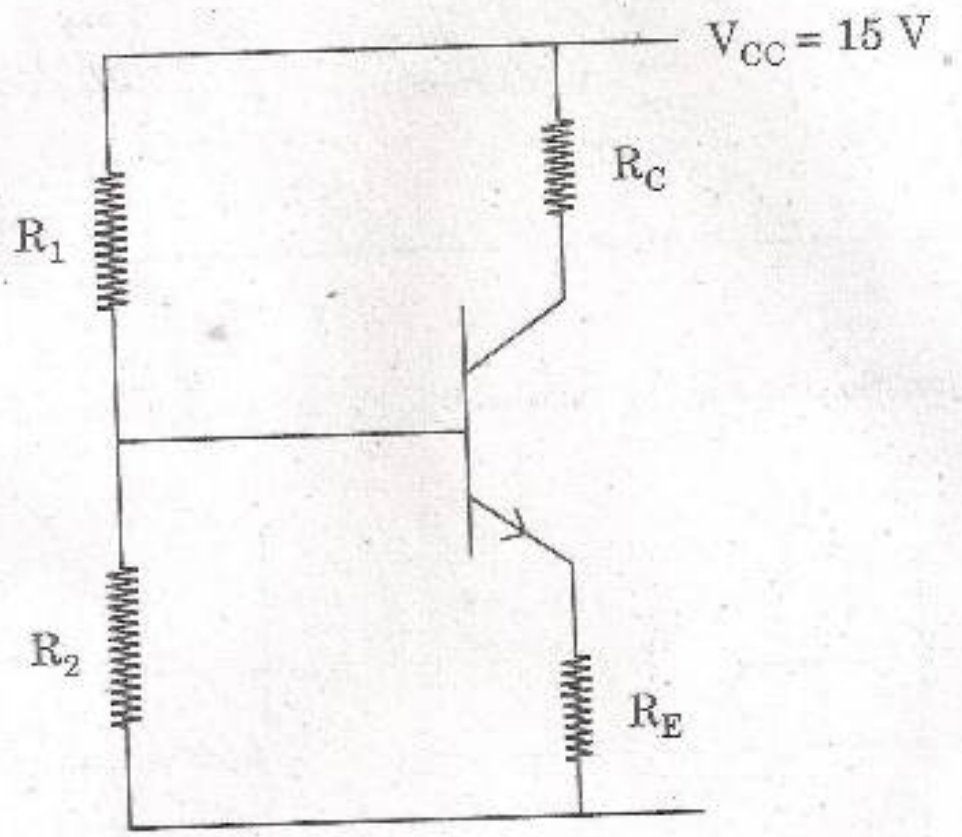
(A) 10.3 V

(B) 6.3 V

(C) 8.7 V

(D) 10 V

17. नीचे एक परिपथ है जिसमें $R_1 = 10\ k\Omega$, $R_2 = 5\ k\Omega$, $R_C = 2\ k\Omega$, $R_E = 4.3\ k\Omega$, $V_{BE} = 0.7\ V$



V_{CE} का मान क्या है ?

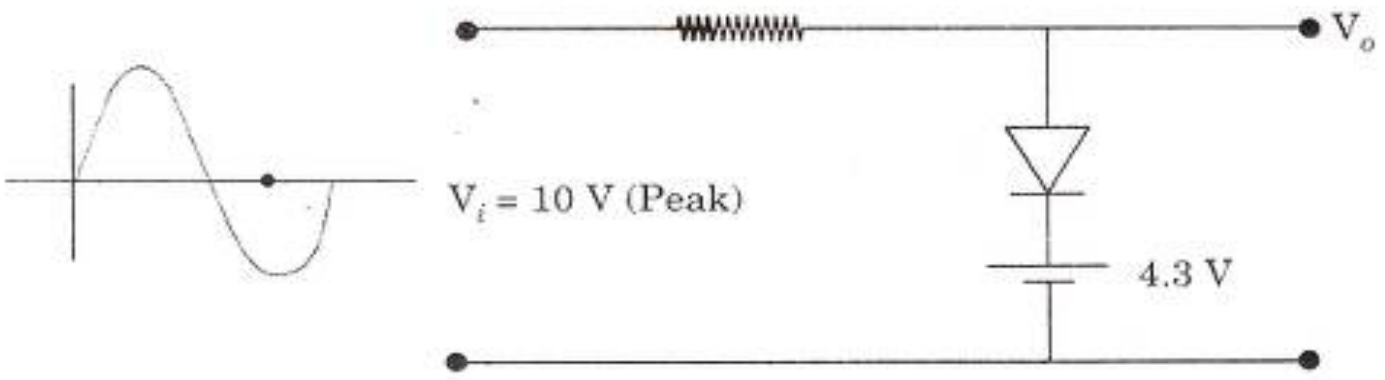
(A) 10.3 V

(B) 6.3 V

(C) 8.7 V

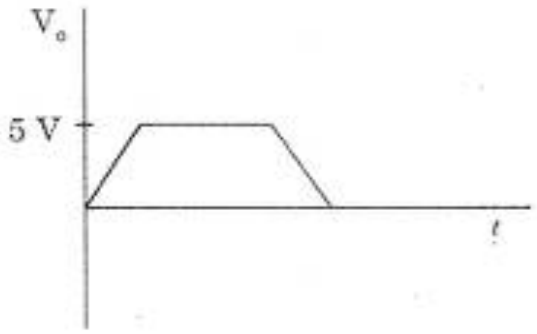
(D) 10 V

18. A sinusoidal signal of peak voltage V_i = 10 V is applied to a clipping circuit :

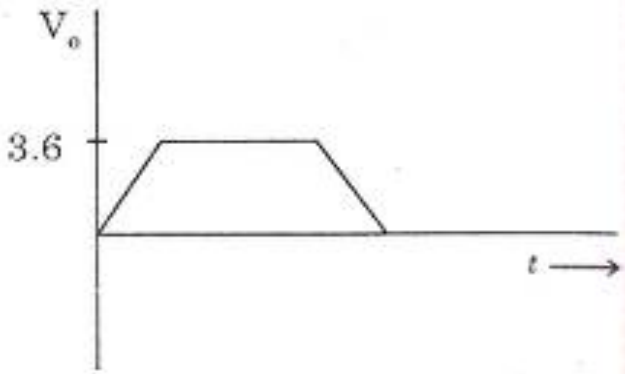


If the junction barrier voltage is 0.7 V, the output waveform will be :

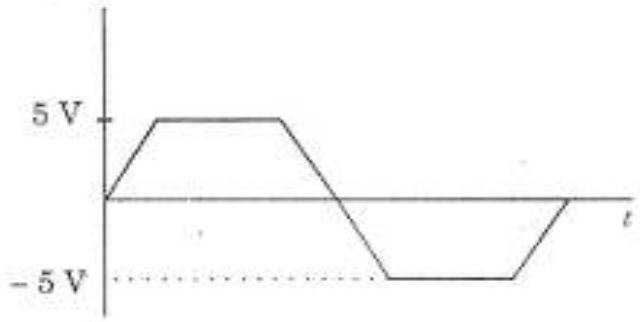
(A)



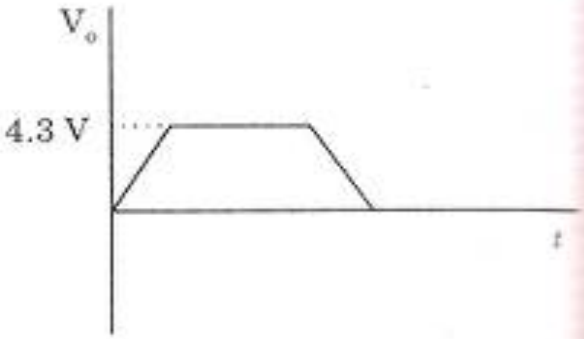
(B)



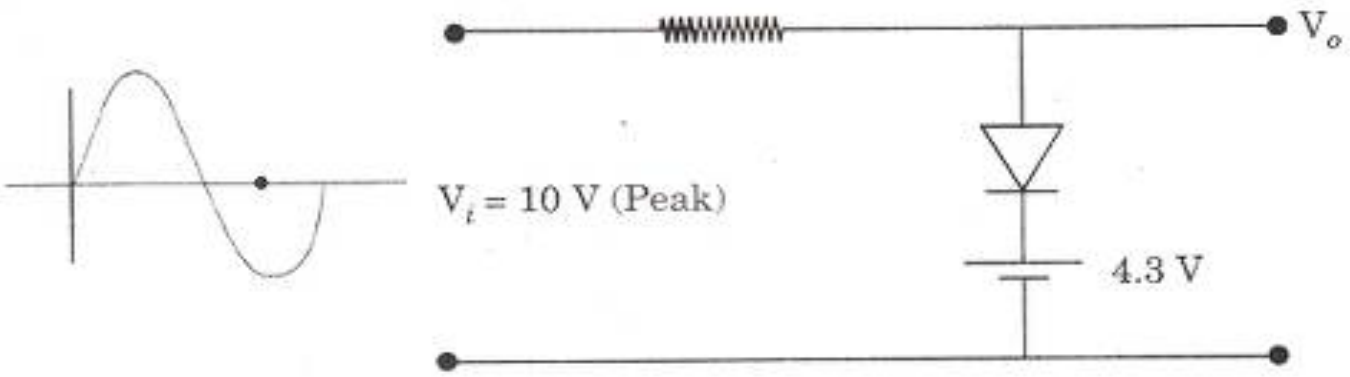
(C)



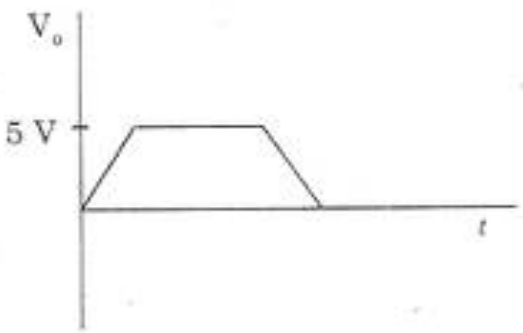
(D)

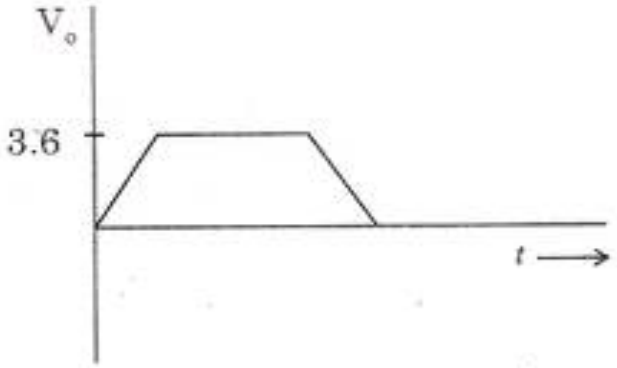


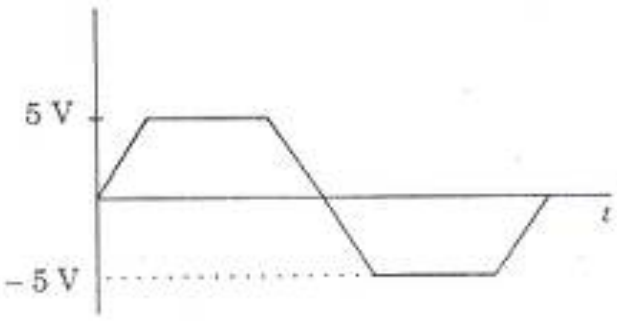
18. शीर्ष वोल्टता V_i = 10 V का एक ज्यावक्रीय संकेतक क्लिपिंग परिपथ में प्रयुक्त किया जाता है।

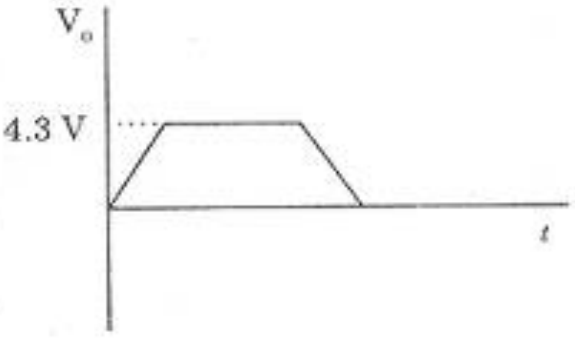


यदि जंक्शन बाधक वोल्टता 0.7 V है, तो निर्गम तरंग रूप क्या होगा ?

(A)


(B)


(C)


(D)


19. The minimum X-ray wavelength that can be emitted by bombarding the Zn atoms with 5 keV electrons is :

(A) 2.48 Å

(B) 5.0 Å

(C) 3.72 Å

(D) 7.50 Å

20. The fine structure of atomic spectral lines arises from :

(A) spin-spin interaction

(B) nuclear spin

(C) electron spin orbit coupling

(D) the interaction between atomic electrons and nucleus

21. In the spectrum of hydrogen, the ratio of the largest wavelength in the Lyman series to the largest wavelength in the Balmer series is :

(A) $\frac{27}{5}$

(B) $\frac{9}{4}$

(C) $\frac{4}{9}$

(D) $\frac{5}{27}$

19. न्यूनतम X-किरण तरंगदैर्घ्य जो 5 keV इलेक्ट्रॉन वाले Zn परमाणु पर बौछार कर उत्सर्जित की जा सकती है, वह है :

(A) 2.48 Å (B) 5.0 Å

(C) 3.72 Å (D) 7.50 Å

20. परमाणु स्पेक्ट्रमी रेखाओं की महीन संरचना कहाँ से उदित होती है ?

(A) स्पिन-स्पिन अन्योन्यक्रिया

(B) नाभिकीय स्पिन

(C) इलेक्ट्रॉन स्पिन कक्ष युग्मन

(D) परमाण्वीय इलेक्ट्रॉनों और नाभिक के बीच अन्योन्यक्रिया

21. हाइड्रोजन के स्पेक्ट्रम में लाइमन श्रेणी से सबसे बड़ी तरंगदैर्घ्य से बामर श्रेणी में सबसे बड़ी तरंगदैर्घ्य का क्या अनुपात होगा ?

(A) $\frac{27}{5}$ (B) $\frac{9}{4}$

(C) $\frac{4}{9}$ (D) $\frac{5}{27}$

22. The main function of providing an optical resonant cavity in a LASER beam is to :

(A) build up photon density to a larger value

(B) enhance the value of Einstein coefficient B_{21} in simulated emission

(C) enhance the value of Einstein coefficient A_{21} in spontaneous emission

(D) Enhance the value of both the Einstein coefficients B_{21} and A_{21}

23. Typical life time of an excited atom is :

(A) 10^{-6} s (B) 10^{-8} s

(C) 10^{-13} s (D) 10^{-21} s

24. Balmer series in hydrogen atom is obtained when the hydrogen atom in the excited states :

(A) from $n_i \geq 2$ reaches the ground state $n_f = 1$

(B) from $n_i \geq 4$ reaches the excited state $n_f = 3$

(C) from $n_i \geq 3$ reaches the excited state $n_f = 2$

(D) from $n_i \geq 5$ reaches the excited state $n_f = 4$

22. लेजर पुंज में प्रकाशीय अनुनादी गर्त लगाने का मुख्य कार्य है :

(A) फोटोन घनत्व का अपेक्षाकृत अधिक मान के बनाने के लिए

(B) अनुकृत उत्सर्जन में आइन्स्टीन गुणांक B_{21} मान को बढ़ाने के लिए

(C) स्वत: प्रवर्तित उत्सर्जन में आइन्स्टीन गुणांक A_{21} के मान को बढ़ाने के लिए

(D) दोनों आइन्स्टीन गुणांक B_{21} और A_{21} के मान को बढ़ाने के लिए

23. एक उत्तेजित परमाणु का प्रारूपिक जीवनकाल कितना है ?

(A) 10^{-6} s (B) 10^{-8} s

(C) 10^{-13} s (D) 10^{-21} s

24. बामर श्रेणी में हाइड्रोजन परमाणु अणु को तब प्राप्त किया जाता है, जब हाइड्रोजन परमाणु उत्तेजित दशा में :

(A) $n_i \geq 2$ से आधार स्थिति $n_f = 1$ में पहुँचता है

(B) $n_i \geq 4$ से उत्तेजित स्थिति $n_f = 3$ में पहुँचता है

(C) $n_i \geq 3$ से उत्तेजित स्थिति $n_f = 2$ में पहुँचता है

(D) $n_i \geq 5$ से उत्तेजित स्थिति $n_f = 4$ में पहुँचता है

25. A beam of neutral atoms passes through a Stern-Gerlach apparatus. Five equally spaced lines are observed. The total angular momentum of the atom is :

(A) J = 1

(B) J = 2

(C) J = 3

(D) J = 5

26. Consider the ^{17}O isotope of the oxygen atom. The fine structure and hyperfine structure splittings of the ^{3}P state of ^{17}O are respectively :

(A) 3 lines and 9 lines

(B) 3 lines and 5 lines

(C) 5 lines and 7 lines

(D) 5 lines and 9 lines

27. The ground state of the carbon atom has the configuration $(1s)^2\ (2s)^2\ (2p)^2$. Assuming R-S coupling scheme, the spectroscopic states obtained are :

(A) 3 states

(B) 5 states

(C) 6 states

(D) 7 states

25. उदासीन परमाणुओं का एक पुंज स्टर्न-गार्लेक उपकरण से होकर गुजरता है। एक दूसरे से बराबर दूरी पर रखी पाँच रेखाएँ प्राप्त होती हैं। परमाणु का कुल कोणीय संवेग कितना है ?

(A) $J = 1$

(B) $J = 2$

(C) $J = 3$

(D) $J = 5$

26. ऑक्सीजन परमाणु के ^{17}O समस्थानिक पर विचार करें। ^{17}O की विभाजन के ^3P अवस्था की महीन संरचना और अत्यन्त महीन संरचना क्रमशः क्या होगी ?

(A) 3 रेखायें और 9 रेखायें

(B) 3 रेखायें और 5 रेखायें

(C) 5 रेखायें और 7 रेखायें

(D) 5 रेखायें और 9 रेखायें

27. कार्बन परमाणु की आधार अवस्था का विन्यास $(1s)^2\ (2s)^2\ (2p)^2$ है, R-S युग्मन योजना के मानने पर प्राप्त किये स्पेक्ट्रोस्कोपिक अवस्थायें हैं :

(A) 3 अवस्थायें

(B) 5 अवस्थायें

(C) 6 अवस्थायें

(D) 7 अवस्थायें

28. He-Ne laser has the wavelength :

(A) 0.6328 μm

(B) 0.5129 μm

(C) 0.6493 μm

(D) 0.5521 μm

29. The moment of inertia of a diatomic molecule is 1.46×10^{-46} kg.m^2 and its reduced mass is 1.14×10^{-26} kg. The internuclear separation of the molecule is :

(A) ~ 11.3 nm

(B) ~ 26.1 nm

(C) ~ 28.6 nm

(D) ~ 14.02 nm

30. Which of the following compounds *does not* exhibit pure rotational spectra ?

(A) HCl

(B) CO

(C) CO_2

(D) HF

28. He-Ne लेजर की तरंगदैर्घ्य है :

(A) 0.6328 μm

(B) 0.5129 μm

(C) 0.6493 μm

(D) 0.5521 μm

29. एक द्विपरमाण्विक अणु के जड़त्व का संवेग 1.46×10^{-46} kg.m^2 है और इसका समानीत द्रव्यमान 1.14×10^{-26} kg है। अणु का अन्तर-नाभिकीय प्रथक्करण क्या है ?

(A) ~ 11.3 nm

(B) ~ 26.1 nm

(C) ~ 28.6 nm

(D) ~ 14.02 nm

30. निम्नलिखित में से कौनसा यौगिक घूर्णन स्पेक्ट्रम प्रदर्शित **नहीं** करता ?

(A) HCl

(B) CO

(C) CO_2

(D) HF

31. Assume that for H_2 molecule the rotational constant is B. If we replace one hydrogen atom by a deuterium atom, rotational constant becomes :

(A) $\frac{B}{4}$ (B) $\frac{B}{2}$

(C) $\frac{3B}{4}$ (D) 2B

32. The fundamental and first overtone transitions of a diatomic molecule are centered around 1800 cm^{-1} and 3400 cm^{-1}. The equilibrium vibration wave number is :

(A) 2000 cm^{-1} (B) 2600 cm^{-1}

(C) 900 cm^{-1} (D) 1300 cm^{-1}

33. A laser pulse of λ = 600 nm and $\Delta\lambda$ = 10 nm has a coherence length of :

(A) 18 μm (B) 36 μm

(C) 360 mm (D) 60 mm

31. मान लो कि H_2 अणु के लिए घूर्णन स्थिरांक B है। यदि हम हाइड्रोजन के एक परमाणु को ड्यूटीरियम के एक परमाणु से प्रतिस्थापन करते हैं तो घूर्णन स्थिरांक होगा :

(A) $\frac{B}{4}$ (B) $\frac{B}{2}$

(C) $\frac{3B}{4}$ (D) 2B

32. एक द्विपरमाण्विक अणु के आधारभूत और प्रथम अधिसंक्रमण लगभग $1800\ cm^{-1}$ और $3400\ cm^{-1}$ पर केन्द्रित हैं तो साम्यावस्था कम्पन तरंग संख्या होगी :

(A) $2000\ cm^{-1}$ (B) $2600\ cm^{-1}$

(C) $900\ cm^{-1}$ (D) $1300\ cm^{-1}$

33. $\lambda = 600$ nm और $\Delta\lambda = 10$ nm की एक लेजर स्पन्द की संसक्ति लम्बाई है :

(A) 18 μm (B) 36 μm

(C) 360 mm (D) 60 mm

34. The ratio between Einstein's coefficients of spontaneous and stimulated emissions varies with frequency of radiation ν as proportional to :

(A) ν

(B) ν^2

(C) ν^3

(D) $\nu^{3/2}$

35. If m_e is the mass of electrons, M is the mass of protons and Z is the atomic number, then the atom's hyperfine structure is smaller compared to atomic fine structure approximately by a factor of :

(A) $\frac{m}{\mathrm{M}}\mathbf{Z}$

(B) $\frac{\mathrm{M}}{m\,\mathbf{Z}}$

(C) $\frac{m\,\mathbf{Z}}{2\,\mathrm{M}}$

(D) $\frac{\sqrt{3}\,m\,\mathbf{Z}}{\mathrm{M}}$

36. In a cubic system the angle between the pair of planes whose Miller indices are (121) and (111) is :

(A) $\theta = \cos^{-1}\left(\frac{2\sqrt{2}}{3}\right)$

(B) $\theta = \cos^{-1}\left(\frac{2}{\sqrt{3}}\right)$

(C) $\theta = \cos^{-1}\left(\sqrt{\frac{2}{3}}\right)$

(D) $\theta = \cos^{-1}\left(\sqrt{\frac{3}{4}}\right)$

34. स्वत:प्रवर्तित और प्रेरित उत्सर्जनों के आइन्स्टीन गुणांकों के बीच अनुपात, विकिरण आवृत्ति ν के साथ किसके समानुपाती बदलती है ?

(A) ν

(B) ν^2

(C) ν^3

(D) $\nu^{3/2}$

35. यदि m_e इलेक्ट्रॉनों का द्रव्यमान है, M, प्रोटोनों का द्रव्यमान है और Z परमाणु संख्या है तो परमाणु की अतिमहीन संरचना परमाण्विक महीन संरचना की तुलना में छोटी होती है। वह लगभग कितने गुणक से होती है ?

(A) $\frac{m}{\mathrm{M}}\mathbf{Z}$

(B) $\frac{\mathrm{M}}{m\,\mathbf{Z}}$

(C) $\frac{m\,\mathbf{Z}}{2\,\mathrm{M}}$

(D) $\frac{\sqrt{3}\,m\,\mathbf{Z}}{\mathrm{M}}$

36. एक घनीय तन्त्र में तलों के युग्म के बीच का कोण, जिनके मिलर सूचकांक (121) और (111) हैं, कितना है ?

(A) $\theta = \cos^{-1}\left(\frac{2\sqrt{2}}{3}\right)$

(B) $\theta = \cos^{-1}\left(\frac{2}{\sqrt{3}}\right)$

(C) $\theta = \cos^{-1}\left(\sqrt{\frac{2}{3}}\right)$

(D) $\theta = \cos^{-1}\left(\sqrt{\frac{3}{4}}\right)$

37. For a sodium chloride crystal the Madelung constant is given by (considering only the first four terms) :

(A) $\alpha = \frac{6}{1} - \frac{12}{\sqrt{2}} + \frac{8}{\sqrt{3}} - \frac{12}{2}$

(B) $\alpha = \frac{6}{1} - \frac{12}{\sqrt{2}} + \frac{6}{\sqrt{3}} - \frac{6}{2}$

(C) $\alpha = \frac{6}{1} - \frac{12}{\sqrt{2}} + \frac{8}{\sqrt{3}} - \frac{6}{2}$

(D) $\alpha = \frac{6}{1} - \frac{8}{\sqrt{2}} + \frac{12}{\sqrt{3}} - \frac{6}{2}$

38. Which one of the following relations *does not* represent a crystal system ?

(A) $a = b = c$; $\alpha = \beta = \gamma \neq 90°$

(B) $a = b \neq c$; $\alpha = \beta = 90°$, $\gamma = 120°$

(C) $a = b \neq c$; $\alpha = \beta = 90°$, $\gamma = 60°$

(D) $a \neq b \neq c$; $\beta \neq \alpha = \gamma = 90°$

37. सोडियम क्लोराइड क्रिस्टल के लिए मैडेलुंग स्थिरांक कैसे दिया जाता है (केवल पहले चार पदों पर विचार करने पर) :

(A) $\alpha = \frac{6}{1} - \frac{12}{\sqrt{2}} + \frac{8}{\sqrt{3}} - \frac{12}{2}$

(B) $\alpha = \frac{6}{1} - \frac{12}{\sqrt{2}} + \frac{6}{\sqrt{3}} - \frac{6}{2}$

(C) $\alpha = \frac{6}{1} - \frac{12}{\sqrt{2}} + \frac{8}{\sqrt{3}} - \frac{6}{2}$

(D) $\alpha = \frac{6}{1} - \frac{8}{\sqrt{2}} + \frac{12}{\sqrt{3}} - \frac{6}{2}$

38. निम्नलिखित में से कौनसे सम्बन्ध क्रिस्टल तन्त्र को निरूपित **नहीं** करते हैं ?

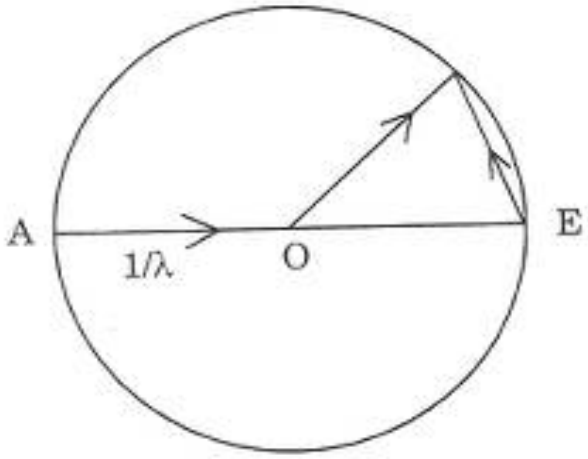
(A) $a = b = c$; $\alpha = \beta = \gamma \neq 90°$

(B) $a = b \neq c$; $\alpha = \beta = 90°$, $\gamma = 120°$

(C) $a = b \neq c$; $\alpha = \beta = 90°$, $\gamma = 60°$

(D) $a \neq b \neq c$; $\beta \neq \alpha = \gamma = 90°$

39. If X-rays are allowed to fall on a crystal the position of diffracted points are obtained by Ewald construction or Ewald sphere of reflection of radius $\frac{1}{\lambda}$.



In this setup. X-rays are along AE, the position of crystal and the centre of reciprocal lattice is :

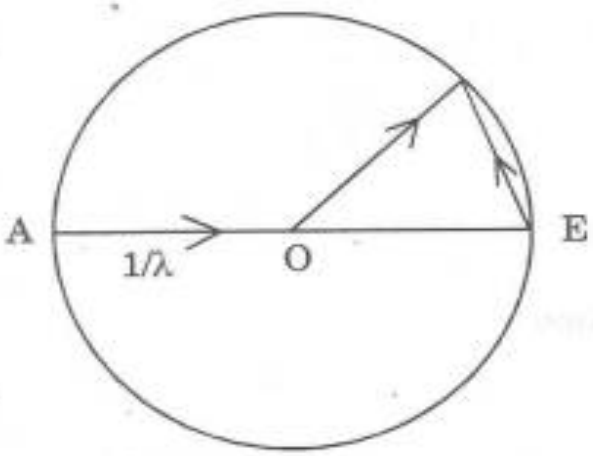
(A) crystal is at point E while the centre of reciprocal lattice is at point O

(B) crystal as well as centre of reciprocal lattice are at point O

(C) crystal as well as centre of reciprocal lattice are at point E

(D) crystal is at point O while centre of reciprocal lattice is point E

39. यदि X-किरणों को एक क्रिस्टल पर गिरने दिया जाता है तो इवाल्ड विन्यास या इवाल्ड गोले की त्रिज्या $\frac{1}{\lambda}$ के परावर्तन द्वारा विवर्तित बिन्दु प्राप्त होते हैं।



इस चरण में X-किरणें AE से साथ-साथ हैं,

क्रिस्टल की स्थिति और पारस्परिक लैटिस का केन्द्र है :

(A) क्रिस्टल बिन्दु E पर है जबकि पारस्परिक लैटिस बिन्दु O पर है

(B) क्रिस्टल और पारस्परिक लैटिस दोनों ही बिन्दु O पर हैं

(C) क्रिस्टल और पारस्परिक लैटिस दोनों बिन्दु E पर हैं

(D) क्रिस्टल बिन्दु O पर है जबकि पारस्परिक लैटिस बिन्दु E पर है

40. Which one of the following is *not* a point defect ?

(A) Chemical impurities

(B) Vacant lattice sites

(C) Interstitial atom

(D) edge dislocation

41. If a material of thickness t having one type of carriers (electrons) is subjected to electric field E_x along x-direction and magnetic field B_z along z-direction the Hall voltage in terms of Hall coefficient R_H and current I_x will be :

(A) $t\, I_x E_x \frac{B_z}{R_H}$

(B) $I_x\, E_x B_z \frac{R_H}{t}$

(C) $I_x \frac{B_z t}{R_H}$

(D) $I_x\, B_z \frac{R_H}{t}$

10. निम्नलिखित में से कौन बिन्दु त्रुटि नहीं है ?

(A) रासायनिक अशुद्धियाँ

(B) खाली लैटिस स्थान

(C) अन्तराली परमाणु

(D) सिरा विस्थापन

41. एक प्रकार के वाहक (इलेक्ट्रॉन) रखने वाले t मोटाई के एक पदार्थ को यदि वैद्युत क्षेत्र E_x में x-दिशा के साथ और वैद्युत क्षेत्र B_z में z-दिशा के प्रभाव में रखा जाता है तो हाल गुणांक R_H के संदर्भ में हाल वोल्टता और धारा Lx क्या होंगे ?

(A) $t\, I_x E_x \frac{B_z}{R_H}$

(B) $I_x\, E_x B_z \frac{R_H}{t}$

(C) $I_x \frac{B_z t}{R_H}$

(D) $I_x\, B_z \frac{R_H}{t}$

42. Which one of the following statements regarding effective mass m^* is *not* true ?

(A) It may be larger than m

(B) It may be smaller than m

(C) It should always be positive

(D) It may be anisotropic

43. If a sample of germanium has a conductivity $1.6 \times 10^3\ \Omega^{-1}\ m^{-1}$ for an impurity concentration $10^{22}/m^3$ and relaxation time 10^{-12} s, the effective mass of the sample ($|e| = 1.6 \times 10^{-19}$ coulomb) is :

(A) 10^{-31} kg

(B) 10^{-30} kg

(C) 1.6×10^{-31} kg

(D) 1.6×10^{-30} kg

42. निम्नलिखित में से कौनसा कथन प्रभाविक द्रव्यमान m^* के बारे में सत्य **नहीं** है ?

(A) यह m से अपेक्षाकृत बड़ा हो सकता है

(B) यह m से अपेक्षाकृत छोटा हो सकता है।

(C) इसे हमेशा धनात्मक होना चाहिए।

(D) यह विषमदैशिक हो सकता है।

43. जर्मेनियम के नमूने की अशुद्धि सांद्रता $10^{22}\ /m^3$ के लिए चालकता $1.6 \times 10^3\ \Omega^{-1}\ m^{-1}$ और शिथिलन समय 10^{-12} s । नमूने ($|e| = 1.6 \times 10^{-19}$ कूलॉम) का प्रभाविक द्रव्यमान है :

(A) 10^{-31} kg

(B) 10^{-30} kg

(C) 1.6×10^{-31} kg

(D) 1.6×10^{-30} kg

44. The effective density of states in a conduction band are given by :-

(A) $\left(\frac{m^* kT}{\hbar^2}\right)^{\frac{1}{2}}$

(B) $\left(\frac{m^* kT}{2\pi \hbar^2}\right)^{\frac{3}{2}}$

(C) $\left(\frac{m^* kT}{\hbar^2}\right)^{\frac{3}{2}}$

(D) $\left(\frac{m^* \hbar^2}{kT}\right)^{\frac{3}{2}}$

45. For metals at not too low temperature the ratio of thermal conductivity to the electrical conductivity is :

(A) Constant

(B) Proportional to T

(C) Inversely proportional to T

(D) Proportional to T^2

44. चालकता बैंड में अवस्थाओं का प्रभावी घनत्व कैसे दिया जाता है ?

(A) $\left(\frac{m^* kT}{\hbar^2}\right)^{\frac{1}{2}}$

(B) $\left(\frac{m^* kT}{2\pi \hbar^2}\right)^{\frac{3}{2}}$

(C) $\left(\frac{m^* kT}{\hbar^2}\right)^{\frac{3}{2}}$

(D) $\left(\frac{m^* \hbar^2}{kT}\right)^{\frac{3}{2}}$

45. धातुओं के लिए अत्यन्त निम्न ताप पर नहीं, ऊष्मीय चालकता से वैद्युत चालकता का अनुपात है :

(A) स्थिर

(B) T के समानुपाती

(C) T के व्युत्क्रमानुपाती

(D) T^2 के समानुपाती

46. The total magnetic flux which passes through a superconductor ring can assume only quantized values, integral values of quantum of flux called fluxoid. It is given by :

(A) $\frac{\hbar c}{e}$

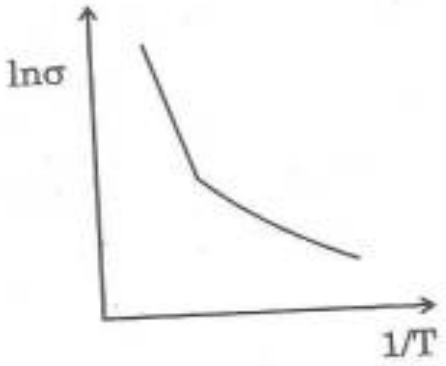
(B) $\frac{2\pi \hbar c}{e}$

(C) $\frac{\pi \hbar c}{2e}$

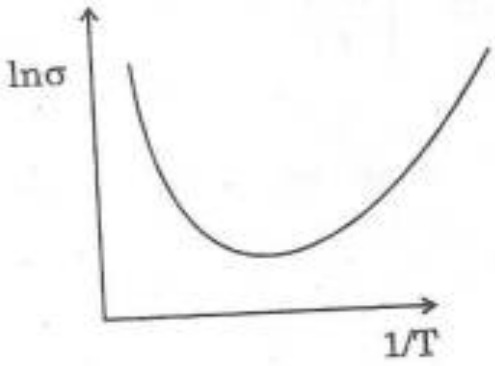
(D) $\frac{\pi \hbar c}{e}$

47. Variation of conductivity as a function of T for an impurity-containing superconductor is :

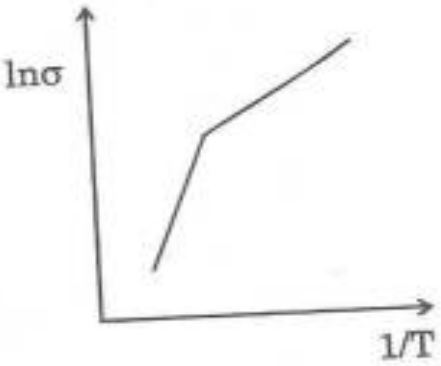
(A)



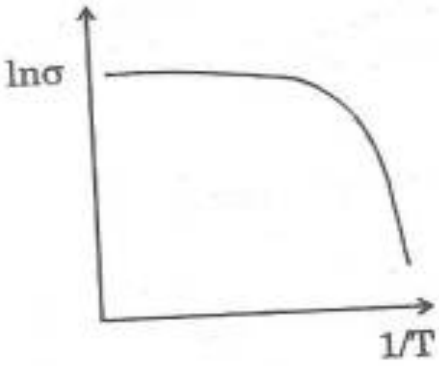
(B)



(C)



(D)



46. कुल चुम्बकीय प्रवाह जो अतिचालक वलय से होकर गुजरता है, वह केवल मात्रिक मान, प्रवाह के क्वान्टम अंगभूत मान फ्लक्साइड कहलाता है। यह किसके द्वारा दिया जाता है ?

(A) $\frac{hc}{e}$

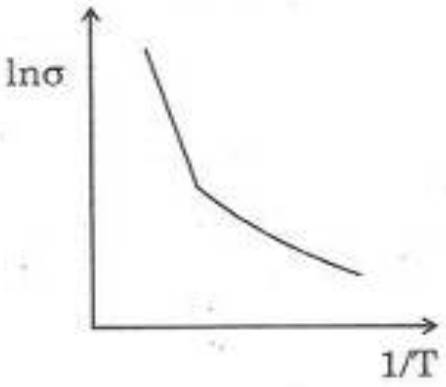
(B) $\frac{2\pi hc}{e}$

(C) $\frac{\pi hc}{2e}$

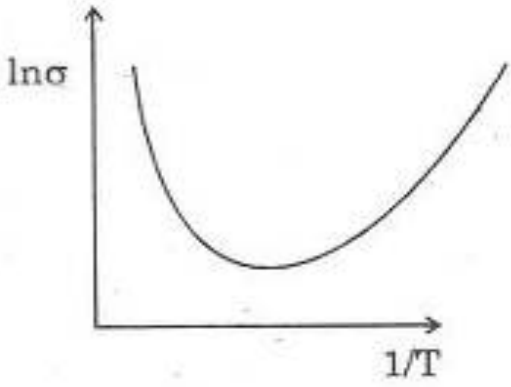
(D) $\frac{\pi hc}{e}$

47. अशुद्धियुक्त अतिचालक के लिए T के एक कार्य के रूप में चालकता में विभिन्नता कौनसी है ?

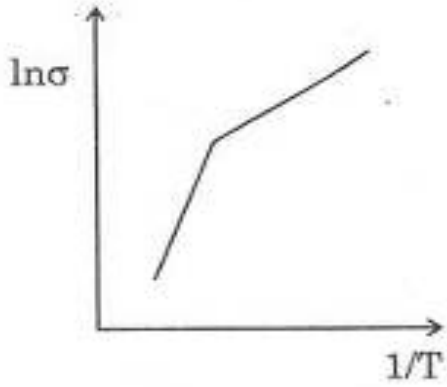
(A)



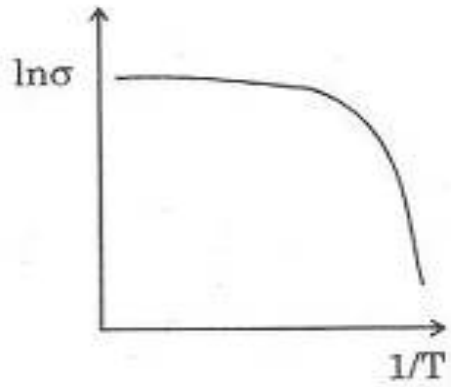
(B)



(C)



(D)



48. In a given semiconductor, the product of electron and hole concentration is :

(A) a function of impurity concentration

(B) proportional to T

(C) proportional to e^{-T}

(D) proportional to $e^{-1/T}$

49. The diamagnetic susceptibility of N-atoms of atomic number Z in terms of $<r^2>$, the mean square atomic radii is :

(A) $\chi = -\frac{Ze^2N <r^2>}{mc^2}$

(B) $\chi = -\frac{Ze^2N\ mc^2}{<r^2>}$

(C) $\chi = -\frac{Ze^2\ N <r^2>}{6mc^2}$

(D) $\chi = -\frac{2\,Ze^2\ N <r^2>}{3mc^2}$

48. एक अर्द्धचालक में, इलेक्ट्रॉन का उत्पाद और रन्ध्र सांद्रता क्या है ?

(A) अशुद्धि सांद्रता का एक कार्य

(B) T के समानुपाती

(C) e^{-T} के समानुपाती

(D) $e^{-1/T}$ के समानुपाती

49. $<r^2>$ के संबंध में परमाणु संख्या Z के N परमाणु का द्विचुम्बकीय प्रवृत्ति, माध्य वर्ग परमाण्विक त्रिज्याएँ हैं :

(A) $\chi = -\frac{Ze^2N < r^2 >}{mc^2}$

(B) $\chi = -\frac{Ze^2N\ mc^2}{< r^2 >}$

(C) $\chi = -\frac{Ze^2\,N < r^2 >}{6mc^2}$

(D) $\chi = -\frac{2\,Ze^2\,N < r^2 >}{3mc^2}$

50. In antiferromagnetic materials magnetic moments are temperature dependent and above the Neel temperature materials behave as :

(A) paramagnetic

(B) ferromagnetic

(C) diamagnetic

(D) superconductors

51. Penetration of an applied magnetic field into a semi-infinite superconductor is expressed by the penetration depth λ which is defined as the distance in which the :

(A) field decreases by a factor of e^{-1}

(B) field decreases by a factor of $\frac{1}{2}$

(C) field decreases by a factor of $\frac{1}{\sqrt{2}}$

(D) field decreases by a factor of $\frac{1}{\sqrt{3}}$

50. प्रतिप्रलोहचुम्बकीय (एन्टीफेरो-मैग्नेटिक) पदार्थ में चुम्बकीय संवेग ताप निर्भर होता है और नील ताप के ऊपर पदार्थ कैसे व्यवहार करता है ?

(A) अनुचुम्बकीय

(B) लोहचुम्बकीय (फेरोमैग्नेटिक)

(C) द्विक्चुम्बकीय

(D) अतिचालक

51. एक प्रयुक्त चुम्बकीय क्षेत्र को एक-एक अर्द्ध-अनन्त अतिचालक में प्रवेश को प्रवेश गहराई λ द्वारा प्रदर्शित किया जाता है जो कि दूरी जैसे परिभाषित है जिसमें :

(A) क्षेत्र e^{-1} के गुणक e से घटता है

(B) क्षेत्र $\frac{1}{2}$ के गुणक से घटता है

(C) क्षेत्र $\frac{1}{\sqrt{2}}$ के गुणक से घटता है

(D) $\frac{1}{\sqrt{3}}$ क्षेत्र के गुणक से घटता है

52. Two types of superconductors are differentiated by the value of K. The values are :

(A) type I : $K < 1$

type II : $K > 1$

(B) type I : $K < \frac{1}{2}$

type II : $K > \frac{1}{2}$

(C) type I : $K < \frac{1}{\sqrt{2}}$

type II : $K > \frac{1}{\sqrt{2}}$

(D) type I : $K < \frac{1}{\sqrt{3}}$

type II : $K > \frac{1}{\sqrt{3}}$

53. The dielectric constant ϵ of an isotropic or cubic medium related to vacuum is :

(E is the electric field and P polarization)

(A) $\epsilon = \frac{\epsilon_0 E + P}{\epsilon_0 E}$

(B) $\epsilon = 1 + P$

(C) $\epsilon = \epsilon_0 E + P$

(D) $\epsilon = \frac{\epsilon_0 E + P}{P}$

52. दो प्रकार के अतिचालकों का विभेदन K के मान से किया जाता है। वह मान है :

(A) प्रकार I : $K < 1$

प्रकार II : $K > 1$

(B) प्रकार I : $K < \frac{1}{2}$

प्रकार II : $K > \frac{1}{2}$

(C) प्रकार I : $K < \frac{1}{\sqrt{2}}$

प्रकार II : $K > \frac{1}{\sqrt{2}}$

(D) प्रकार I : $K < \frac{1}{\sqrt{3}}$

प्रकार II : $K > \frac{1}{\sqrt{3}}$

53. निर्वात से सम्बन्धित समदैशिक या घन माध्यम के द्विवैद्युतीय स्थिरांक ϵ क्या है (E विद्युत् क्षेत्र है और P ध्रुवीकरण है)

(A) $\epsilon = \frac{\epsilon_0 E + P}{\epsilon_0 E}$

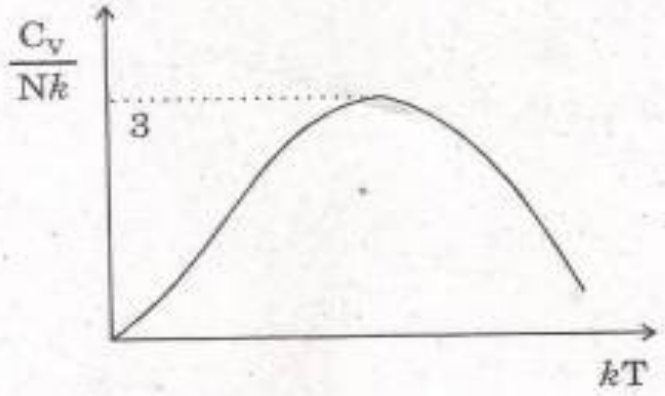
(B) $\epsilon = 1 + P$

(C) $\epsilon = \epsilon_0 E + P$

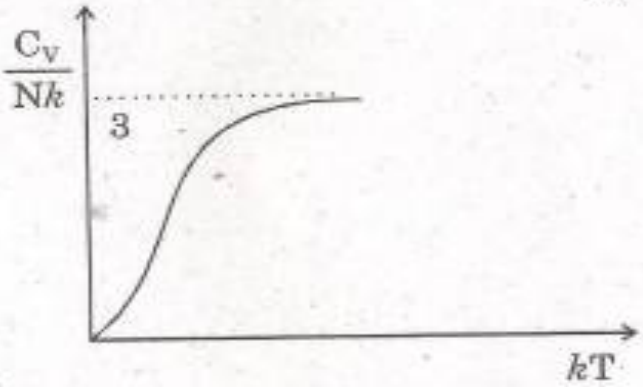
(D) $\epsilon = \frac{\epsilon_0 E + P}{P}$

54. The variation of specific heat of a crystal lattice with temperature in the Debye model is represented by which one of the following curves ?

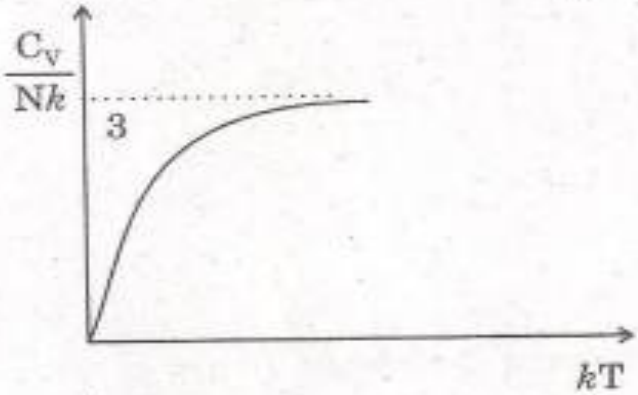
(A)



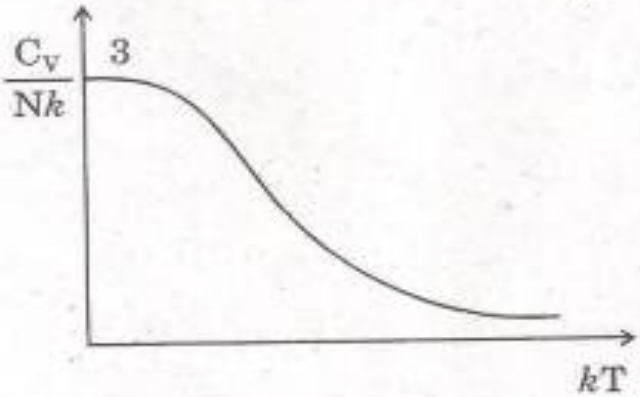
(B)



(C)

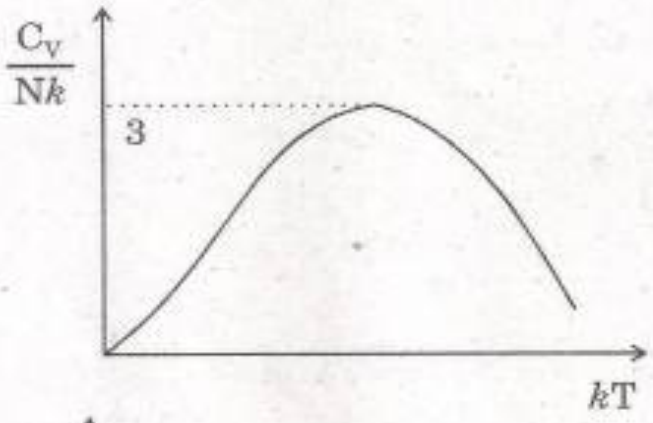


(D)

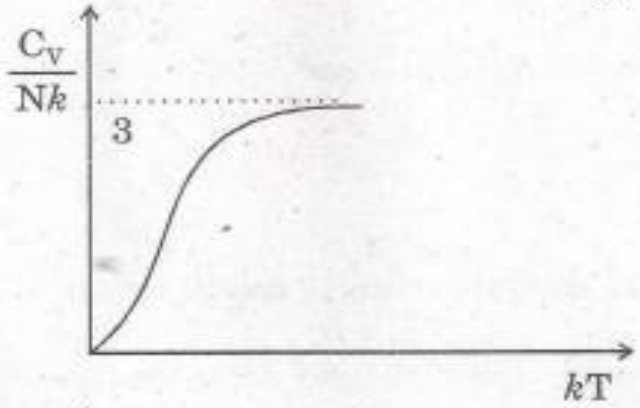


54. डिबाई मॉडल में ताप के साथ क्रिस्टल लैटिस की विशिष्ट ऊष्मा का परिवर्तन निम्नलिखित में से किस वक्र द्वारा दर्शाया जाता है ?

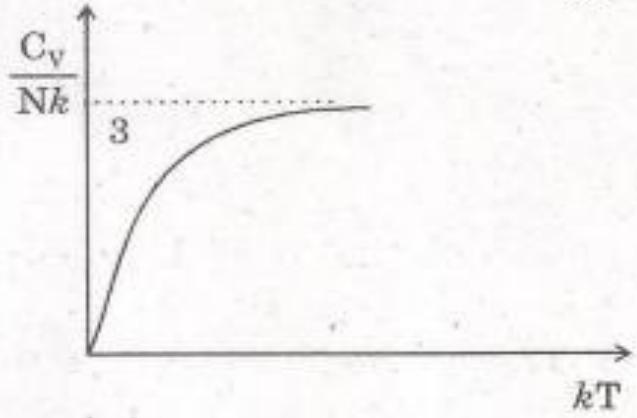
(A)



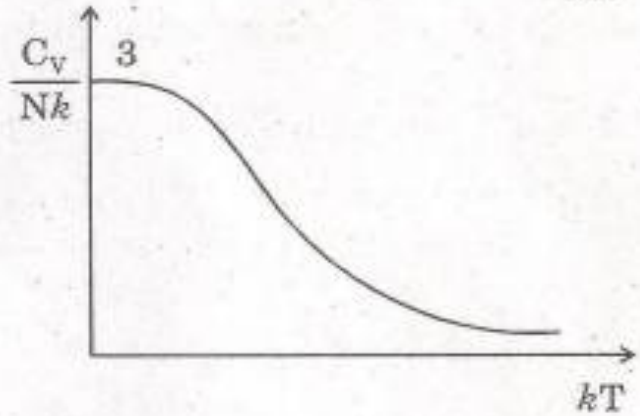
(B)



(C)



(D)



55. The nucleus tritium $\left({}_{1}^{3}H\right)$ undergoes β-decay as :

$$ {}_{1}^{3}H \rightarrow X + \bar{\beta} + \bar{\nu} $$

The product nucleus X :

(A) is an isotope of ${}_{1}^{3}H$

(B) has mass number A which decreases by one

(C) has atomic number Z which is decreased by one

(D) is an isobar of ${}_{1}^{3}H$

56. On the basis of liquid drop model, the critical condition for nuclear fission is (Z and A represent the atomic number and mass number respectively).

(A) $\frac{Z}{A^2} < 49$

(B) $\frac{Z}{A^2} > 49$

(C) $\frac{Z^2}{A} < 49$

(D) $\frac{Z^2}{A} > 49$

57. The half life of a radioactive isotope X is 50 years. It decays to another element Y which is stable. The two elements were found on the ratio of 1 : 15 in a sample of a given rock. The age of the rock as estimated to be :

(A) 100 years

(B) 200 years

(C) 300 years

(D) 400 years

55. ट्राइटियम नाभिक $\left({}_{1}^{3}\mathrm{H}\right)$ ऐसे β अपक्षयित होता है

$$ {}_{1}^{3}\mathrm{H} \rightarrow \mathrm{X} + \beta + \bar{\nu} $$

उत्पाद नाभिक X :

(A) ${}_{1}^{3}\mathrm{H}$ का समस्थानिक है

(B) उसकी द्रव्यमान संख्या A है जो एक से घटती है

(C) उसकी परमाणु संख्या Z है जो एक से घटती है

(D) ${}_{1}^{3}\mathrm{H}$ का एक समभारिक है।

56. द्रवित बूंद मॉडल के आधार पर नाभिकीय विखण्डन के लिए क्रांतिक दशा क्या है (Z और A क्रमशः परमाणु संख्या और द्रव्यमान संख्या)।

(A) $\frac{Z}{A^2} < 49$ (B) $\frac{Z}{A^2} > 49$

(C) $\frac{Z^2}{A} < 49$ (D) $\frac{Z^2}{A} > 49$

57. एक रेडियोधर्मी समस्थानिक X का अर्द्ध-जीवनकाल 50 वर्ष है। यह अन्य तत्व Y में अपक्षयित होता है जो स्थायी है। दोनों तत्व एक चट्टान के नमूने में 1 : 15 के अनुपात में पाये गये। चट्टान की अनुमानित आयु है :

(A) 100 वर्ष (B) 200 वर्ष

(C) 300 वर्ष (D) 400 वर्ष

58. A baryon octet with quark substructure u u s has the isotopic spin (I), strangeness (S) and hypercharge (Y) quantum numbers given by :

(A) $I = 1, S = -1, Y = 0$

(B) $I = \frac{1}{2}, S = 1, Y = 2$

(C) $I = 1, S = -1, Y = -1$

(D) $I = \frac{1}{2}, S = -1, Y = 1$

59. Experimental evidence for the existence of gluons with spin 1 comes from :

(A) Inelastic lepton-nucleon scattering

(B) Quark statistics in Ω

(C) Hadron states

(D) Hadron spins

58. क्वार्क उपसंरचना के साथ बेरिऑन ऑक्टेट $u\ u\ s$, उसका समस्थानिक स्पिन (I), विलक्षणता (S) और अति आवेश (Y) क्वान्टम नम्बर्स कैसे दिया जा सकता है ?

(A) $I = 1, S = -1, Y = 0$

(B) $I = \frac{1}{2}, S = 1, Y = 2$

(C) $I = 1, S = -1, Y = -1$

(D) $I = \frac{1}{2}, S = -1, Y = 1$

59. स्पिन 1 वाले ग्लुऑन के अस्तित्व के लिए प्रायोगिक प्रमाण कहाँ से आता है ?

(A) इनइलास्टिक लेप्टोन-न्यूक्लियॉन प्रकीर्णन

(B) Ω में क्वार्क स्टैटिस्टिक

(C) हाड्रोन अवस्था

(D) हाड्रोन स्पिन

60. A heavy nucleus at rest breaks into two nuclear fragments which move with their velocities in the ratio 8 : 1. The ratio of their radii (assumed to spherical) would be :

(A) 1 : 2 (B) 2 : 1

(C) 1 : 4 (D) 4 : 1

61. Using single particle independent model, the spin parity (J^{π}) assignment of the nucleus $^{17}_{9}F$ in the ground state is :

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

(C) $\frac{3^+}{2}$ (D) $\frac{5^+}{2}$

62. If $\vec{\tau}_1$ and $\vec{\tau}_2$ represent isotopic spin operators for the nucleons (1) and (2), then the product $\vec{\tau}_1 . \vec{\tau}_2$ in the N-N interaction ensures :

(A) the charge independence and charge symmetry of nuclear forces

(B) the charge independence but not the charge symmetry of nuclear forces

(C) charge symmetry but not the charge independence of nuclear forces

(D) neither the charge independence nor the charge symmetry of nuclear forces

60. एक भारी नाभिक विश्राम में दो नाभिकीय प्रभाजों में टूटता है जो अपने वेग से 8 : 1 के अनुपात से गति करते हैं। उनकी त्रिज्याओं (मान लें कि वे गोलाकार हैं) का अनुपात क्या होगा ?

(A) 1 : 2

(B) 2 : 1

(C) 1 : 4

(D) 4 : 1

61. एकल कण स्वतन्त्र मॉडल का उपयोग करते हुए आधार अवस्था में नाभिक $^{17}_{9}F$ का स्पिन समानता (J^{π}) निर्दिष्ट है :

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

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

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

(D) $\frac{5^-}{2}$

62. यदि $\vec{\tau}_1$ और $\vec{\tau}_2$, न्युक्लियॉन (1) और (2) के लिए समस्थानिक स्पिन संचालक निरूपित करते हैं तो N—N पारस्परिक क्रिया में उत्पाद $\vec{\tau}_1 . \vec{\tau}_2$ निश्चित करते हैं कि :

(A) नाभिकीय बल की आवेश स्वतंत्रता और आवेश सममिति

(B) नाभिकीय बल की आवेश स्वतन्त्रता, पर आवेश सममिति नहीं

(C) नाभिकीय बल की आवेश सममिति पर आवेश स्वतन्त्रता नहीं

(D) नाभिकीय बल की न तो आवेश स्वतन्त्रता और न ही आवेश सममिति

63. The process $\pi^- + p \rightarrow k^o + n$ is *not* observed because :

(A) Isospin is not conserved

(B) Spin is not conserved

(C) Strangeness is not conserved

(D) Charge is not conserved

64. Out of the following pairs of EM interactions, the pair which involves change of parity is :

(A) Electric dipole and magnetic dipole

(B) Electric dipole and magnetic quadrupole

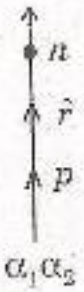
(C) Electric quadrupole and magnetic dipole

(D) Electric quadrupole and magnetic quadrupole

65. The expectation value of tensor operator

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

for the n-p system in the total spin S = 1 for the configuration (when neutron and proton spins are along the z-axis coinciding with the direction of interparticle separation $\hat{r}$) as shown is :



(A) +1

(B) zero

(C) –1

(D) +2

63. प्रक्रिया $\pi^- + p \rightarrow k^o + n$ नहीं देखी जाती क्योंकि :

(A) समस्पिन संरक्षित नहीं होता

(B) स्पिन संरक्षित नहीं होता

(C) विलक्षणता संरक्षित नहीं है

(D) आवेश संरक्षित नहीं है

64. EM पारस्परिक क्रिया के निम्नलिखित युग्मों में से कौनसा युग्म, समानता में परिवर्तन शामिल करता है ?

(A) वैद्युत द्विध्रुव और चुम्बकीय द्विध्रुव

(B) वैद्युत द्विध्रुव और चुम्बकीय द्विध्रुव

(C) वैद्युत चतुर्ध्रुव और चुम्बकीय द्विध्रुव

(D) वैद्युत चतुर्ध्रुव और चुम्बकीय चतुर्ध्रुव

65. तनन संचालक का संभावित मान क्या होगा ?

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

कुल विन्यास स्पिन (जब न्यूट्रॉन और प्रोटॉन z-अक्ष के साथ-साथ अन्तराणु पृथक्करण $\hat{r}$) में n-p तन्त्र के लिए है जो दर्शाया गया है।

(A) +1 (B) शून्य

(C) –1 (D) +2

66. In the Weizsacker's mass formula for the binding energy of a nucleus, the asymmetry term is proportional to :

(A) $\frac{(A - 2Z)}{A^2}$

(B) $\left(\frac{1 - 2Z}{A}\right)$

(C) $\frac{(A - 2Z)^2}{A}$

(D) $\frac{(A - 2Z)^2}{A^2}$

67. The process

$$\pi^- + d \rightarrow n + n$$

can be used to experimentally determine :

(A) spin of the pion

(B) parity of the pion

(C) isospin of the pion

(D) charge of the pion

68. The process

$$k^+ \rightarrow \pi^+ + \pi^0 + \nu_e$$

is *not* experimentally observed because :

(A) strange quantum number is not conserved

(B) Isospin is violated

(C) Parity is violated

(D) Lepton number is not conserved

66. नाभिक की बन्धन ऊर्जा के लिए विजसैकर द्रव्यमान सूत्र में असममित पद किसके समानुपाती है ?

(A) $\frac{(A - 2Z)}{A^2}$

(B) $\left(\frac{1 - 2Z}{A}\right)$

(C) $\frac{(A - 2Z)^2}{A}$

(D) $\frac{(A - 2Z)^2}{A^2}$

67. प्रक्रिया $\pi^- + d \rightarrow n + n$ को किसके प्रयोगात्मक निर्धारण में प्रयुक्त किया जा सकता है ?

(A) पियोन के स्पिन

(B) पियोन की समानता

(C) पियोन समस्पिन

(D) पियोन का आवेश

68. प्रक्रिया $k^+ \rightarrow \pi^+ + \pi^0 + \nu_e$ प्रायोगिक रूप में **नहीं** देखी जाती, क्योंकि :

(A) विलक्षण क्वांटम संख्या संरक्षित नहीं है

(B) समस्पिन अतिक्रमणित है

(C) समानता अतिक्रमणित है

(D) लेप्टोन संख्या संरक्षित नहीं है

69. For two nucleon states (given in the spectroscopic notation $^{2S+1}L_J$) $^3T_1$ and $^1D_2$ the assigned values of the isotopic spin are respectively :

(A) 1 and 1 (B) 1 and 0

(C) 0 and 1 (D) 0 and 0

70. For detection of γ-rays, which of the following radiation detectors can be used ?

(A) Ionization chamber

(B) Scintillation counter

(C) Proportional counter

(D) Semiconductor surface barrier type detector

71. In a gas filled detector the energy required to produce one ion-electron pair is typically in the range :

(A) ~ 30 – 35 eV (B) ~ 20 – 25 eV

(C) ~ 15 – 20 eV (D) ~ 12 – 18 eV

72. For a monoenergetic beam of particles of energy E, the FWHM of the recorded voltage pulse height spectrum is :

(A) $\propto E$ (B) $\propto \sqrt{E}$

(C) $\propto E^{3/2}$ (D) independent of E

69. दो न्युक्लियॉन अवस्थाओं (स्पेक्ट्रोस्कोपिक नोटेशन में $^{2S+1}L_J$) में $^3T_1$ और $^1D_2$ के लिए समस्थानिक स्पिन के लिए आबंटित मान क्रमशः हैं :

(A) 1 और 1 (B) 1 और 0

(C) 0 से 1 (D) 0 और 0

70. γ-किरणों का पता लगाने के लिए निम्नलिखित में से कौनसा विकिरण संसूचक उपयोग होता है ?

(A) आयनीकरण कक्ष (B) प्रस्फुरण काउंटर

(C) समानुपाती काउंटर (D) अर्द्धचालक सतह बाधकरूपी संसूचक

71. गैस के भरे संसूचक में एक इलेक्ट्रॉन युग्म उत्पन्न करने के लिए आवश्यक ऊर्जा प्रारूपिक रूप में किस परास में होती है ?

(A) ~ 30 – 35 eV (B) ~ 20 – 25 eV

(C) ~ 15 – 20 eV (D) ~ 12 – 18 eV

72. E ऊर्जा के कणों के एकल चुम्बकीय पुँज के लिए अभिलिखित वोल्टता स्पंद ऊँचाई स्पेक्ट्रम की FWHM है ?

(A) $\propto E$ (B) $\propto \sqrt{E}$

(C) $\propto E^{3/2}$ (D) E से स्वतंत्र

73. The detection of thermal neutrons can be done by :

(A) BF_3 counter

(B) silicon surface barrier detector

(C) Scintillation counter

(D) Ionization chamber

74. Baryon number (B), charge (C) and isospin (I) quantum number of d quarks are :

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

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

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

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

75. The strengths of weak, gravitational, electromagnetic and strong interactions in increasing order are :

(A) gravitational, weak, electromagnetic and strong

(B) weak, gravitational, electromagnetic and strong

(C) electromagnetic, gravitational, weak and strong

(D) gravitational, electromagnetic, weak and strong

73. ऊष्मीय न्यूट्रॉनों का पता किसके द्वारा लगाया जाता है ?

(A) BF_3 काउंटर द्वारा

(B) सिलिकॉन सतह बाधक संसूचक द्वारा

(C) प्रस्फुरण काउंटर द्वारा

(D) आयनीकरण कक्ष द्वारा

74. d क्वार्क की बेरिऑन संख्या (B) आवेश (C) और समस्पिन (I) क्वांटम संख्या कौनसी हैं ?

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

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

75. क्षीण, गुरुत्वीय, विद्युत-चुम्बकीय और शक्तिशाली परस्पर क्रिया की शक्तियाँ बढ़ते हुए क्रम में हैं :

(A) गुरुत्वीय, क्षीण, वैद्युत-चुम्बकीय और शक्तिशाली

(B) क्षीण, गुरुत्वीय, वैद्युत-चुम्बकीय और शक्तिशाली

(C) वैद्युत-चुम्बकीय, गुरुत्वीय, क्षीण और शक्तिशाली

(D) गुरुत्वीय, वैद्युत-चुम्बकीय, क्षीण और शक्तिशाली