5386
क्रमांक

विषय कोड: **5** पुस्तिका कोड: **A** माध्यम: **H**

2018 (II)
भौतिक विज्ञान
प्रश्न पत्र

समय : 3:00 घंटे पूर्णांक : 200 अंक

'अनुदेश'

1. आपने हिन्दी को माध्यम चुना है। इस परीक्षा पुस्तिका में पचहत्तर (20 भाग 'A' में +25 भाग 'B' में + 30 भाग 'C' में) बहुल विकल्प प्रश्न (MCQ) दिए गए हैं। आपको भाग 'A' में से अधिकतम 15 और भाग 'B' में से 20 तथा भाग 'C' में से 20 प्रश्नों के उत्तर देने हैं। यदि निर्धारित से अधिक प्रश्नों के उत्तर दिए गए तब केवल पहले भाग 'A' से 15, भाग 'B' से 20 तथा भाग 'C' से 20 उत्तरों की जांच की जाएगी।
2. ओ.एम.आर उत्तर पत्रक अलग से दिया गया है। अपना रोल नम्बर और केन्द्र का नाम लिखने से पहले यह जांच लीजिए कि पुस्तिका में पृष्ठ पूरे और सही हैं तथा कहीं से कटे-फटे नहीं हैं। यदि ऐसा है तो आप इन्विजीलेटर से उसी कोड की पुस्तिका बदलने का निवेदन कर सकते हैं। इसी तरह से ओ.एम.आर. उत्तर पत्रक को भी जांच लें। इस पुस्तिका में रफ कार्य करने के लिए अतिरिक्त पृष्ठ संलग्न हैं।
3. ओ.एम.आर उत्तर पत्रक के पृष्ठ 1 में दिए गए स्थान पर अपना रोल नम्बर, नाम तथा इस परीक्षा पुस्तिका का क्रमांक लिखिए, साथ ही अपना हस्ताक्षर भी अवश्य करें।
4. **आप अपनी ओ.एम.आर उत्तर पत्रक में रोल नम्बर, विषय कोड, पुस्तिका कोड और केन्द्र कोड से संबंधित समुचित वृत्तों को काले बॉल पेन से अवश्य काला करें। यह एक मात्र परीक्षार्थी की जिम्मेदारी है कि वह ओ.एम.आर उत्तर पत्रक में दिए गए निर्देशों का पूरी सावधानी से पालन करें, ऐसा न करने पर कम्प्यूटर विवरणों का सही तरीके से अकूटित नहीं कर पाएगा, जिससे अंततः आपको हानि, जिसमें आपकी ओ.एम.आर उत्तर पत्रक की अस्वीकृति भी शामिल है, हो सकती है।**
5. भाग 'A' में प्रत्येक प्रश्न के 2 अंक, भाग 'B' में प्रत्येक प्रश्न के 3.5 अंक तथा भाग 'C' में प्रत्येक प्रश्न 5 अंक का है। प्रत्येक गलत उत्तर पर ऋणात्मक मूल्यांकन 25% (भाग 'A' में 0.50 अंक, भाग 'B' में 0.875 अंक तथा भाग 'C' में 1.25 अंक) की दर से किया जाएगा।
6. प्रत्येक प्रश्न के नीचे चार विकल्प दिए गए हैं। इनमें से केवल एक विकल्प ही 'सही' अथवा 'सर्वोत्तम हल' है। आपको प्रत्येक प्रश्न का सही अथवा सर्वोत्तम हल ढूंढना है।
7. नकल करते हुए या अनुचित तरीकों का प्रयोग करते हुए पाए जाने वाले परीक्षार्थियों का इस और अन्य भावी परीक्षाओं के लिए अयोग्य ठहराया जा सकता है।
8. परीक्षार्थी को उत्तर पत्रक या रफ पृष्ठों के अतिरिक्त कहीं और कुछ भी नहीं लिखना चाहिए।
9. कैलकुलेटर का उपयोग करने की अनुमति नहीं है।
10. <u>परीक्षा समाप्ति पर छिद्र बिन्दु चिन्हित स्थान से ओ.एम.आर. उत्तर पत्रक को विभाजित करें। इन्विजीलेटर को मूल ओ.एम.आर. उत्तर पत्रक सौंपने के पश्चात आप इसकी कॉर्बनलैस प्रतिलिपि ले जा सकते हैं।</u>
11. हिन्दी माध्यम/संस्करण के प्रश्न में विसंगति होने/पाये जाने पर अंग्रेजी संस्करण प्रमाणिक होगा।
12. केवल परीक्षा की पूरी अवधि तक बैठने वाले परीक्षार्थियों को ही परीक्षा पुस्तिका साथ ले जाने की अनुमति दी जाएगी।

रोल नंबर :...............................

नाम :...............................

परीक्षार्थी द्वारा भरी गई जानकारी को मैं सत्यापित करता हूँ।

....
इन्विजीलेटर के हस्ताक्षर

5-A-H

INSTRUCTIONS

1. **You have opted for English as medium of Question Paper.** This Test Booklet contains seventy five (20 Part 'A'+25 Part 'B' + 30 Part 'C') Multiple Choice Questions (MCQs). You are required to answer a maximum of 15, 20 and 20 questions from part 'A' 'B' and 'C' respectively. If more than required number of questions are answered, only first 15, 20, 20 questions in Parts 'A' 'B' and 'C' respectively, will be taken up for evaluation.
2. **OMR** answer sheet has been provided separately. Before you start filling up your particulars, please ensure that the booklet contains requisite number of pages and that these are not torn or mutilated. If it is so, you may request the Invigilator to change the booklet of the same code. Likewise, check the OMR answer sheet also. Sheets for rough work have been appended to the test booklet.
3. Write your Roll No., Name and Serial Number of this Test Booklet on the OMR Answer sheet in the space provided. Also put your signatures in the space earmarked.
4. **<u>You must darken the appropriate circles with a black ball pen related to Roll Number, Subject Code, Booklet Code and Centre Code on the OMR answer sheet. It is the sole responsibility of the candidate to meticulously follow the instructions given on the Answer Sheet, failing which, the computer shall not be able to decipher the correct details which may ultimately result in loss, including rejection of the OMR answer sheet.</u>**
5. Each question in Part 'A' carries **2** marks, Part 'B' 3.5 marks, Part 'C' 5 marks respectively. There will be negative marking @ 25% (Part 'A' 0.50 marks, Part 'B' 0.875 marks and Part 'C' 1.25 marks) for each wrong answer.
6. Below each question in Part 'A', 'B' and 'C' four alternatives or responses are given. Only one of these alternatives is the "correct" option to the question. You have to find, for each question, the correct or the best answer.
7. Candidates found copying or resorting to any unfair means are liable to be disqualified from this and future examinations.
8. Candidate should not write anything anywhere except on answer sheet or sheets for rough work.
9. Use of calculator is not permitted
10. **<u>After the test is over, at the perforation point, tear the OMR answer sheet, hand over the original OMR answer sheet to the invigilator and retain the carbonless copy for your record.</u>**
11. Candidates who sit for the entire duration of the exam will only be permitted to carry their Test booklet.

उपयोगी मूलभूत नियतांक/LIST OF FUNDAMENTAL CONSTANTS

m_e	Mass of electron	इलेक्ट्रॉन का द्रव्यमान	9.11×10^{-31} kg
h	Planck's constant	प्लांक नियतांक	6.63×10^{-34} J s
e	Charge of electron	इलेक्ट्रॉन का आवेश	1.6×10^{-19} C
k_B	Boltzmann constant	बोल्ट्समान नियतांक	1.38×10^{-23} J K^{-1}
c	Speed of light in vacuum	निर्वात में प्रकाश का वेग	3.0×10^{8} m s^{-1}
G	Newton constant	न्यूटन नियतांक	6.67×10^{-11} N m^{2} kg^{-2}
Ry	Rydberg constant	रिडबर्ग नियतांक	1.097×10^{7} m^{-1}
N_A	Avogadro number	आवोगाद्रो संख्या	6.023×10^{23} mole^{-1}
ε_0	Permittivity of vacuum	परावैद्युत अचर	8.854×10^{-12} F m^{-1}
μ_0	Permeability of vacuum	चुम्बकीय व्याप्यता	$4\pi \times 10^{-7}$ H m^{-1}
R	Molar gas constant	मोलर गैस नियतांक	8.314 J K^{-1} mole^{-1}
	1 eV	1 eV	1.6×10^{-19} J
	1 amu	1 amu	1.67×10^{-27} kg

भाग/PART -A

1. एक आयताकार 30 cm × 40 cm फ्रोटोफ्रेम के मध्य में, चारों ओर 5 cm का हाशिया छोड़ते हुए, एक चित्र चिपकाया गया है। इस हाशिए का क्षेत्रफल है

1. 600 cm^2	2. 350 cm^2
3. 400 cm^2	4. 700 cm^2

1. A rectangular photo frame of size 30 cm × 40 cm has a photograph mounted at the centre leaving a 5 cm border all around. The area of the border is

1. 600 cm^2	2. 350 cm^2
3. 400 cm^2	4. 700 cm^2

2. किसी जन्म-दिवस समारोह में हर बच्चे को 2 चॉकलेट, हर मां को 1 चॉकलेट मिलती है जबकि किसी पिता को कोई चॉकलेट नहीं मिलती है। कुल मिलाकर 69 लोगों को 70 चॉकलेट मिलती हैं। यदि बच्चों की संख्या सब माताओं और पिताओं की संख्याओं के योग की आधी हो तो वहां कितने पिता हैं?

1. 22	2. 23
3. 24	4. 69

2. At a birthday party, every child gets 2 chocolates, every mother gets 1 chocolate, while no father gets a chocolate. In total 69 persons get 70 chocolates. If the number of children is half of the number of mothers and fathers put together, then how many fathers are there?

1. 22	2. 23
3. 24	4. 69

3. $1^2 - 2^2 + 3^2 - 4^2 + 5^2 - \ldots + 17^2 - 18^2 + 19^2$ का क्या मान है?

1. −5	2. 12
3. 95	4. 190

3. What is the value of $1^2 - 2^2 + 3^2 - 4^2 + 5^2 - \ldots + 17^2 - 18^2 + 19^2$?

1. −5	2. 12
3. 95	4. 190

4. वक्र $y = 2x^2$ तथा $y = 4x$ एक दूसरे को कितने बिंदुओं पर काटेंगे?
   1. केवल 1 बिन्दु पर।
   2. केवल दो बिंदुओं पर।
   3. दो से अधिक बिंदुओं पर।
   4. किसी भी बिंदु पर नहीं।

4. The curves of $y = 2x^2$ and $y = 4x$ intersect each other at
   1. only one point.
   2. exactly two points.
   3. more than two points.
   4. no point at all.

5. अन्यथा बिलकुल एक जैसे दो कैमरों A तथा B के सूक्ष्मछिद्रों के व्यास क्रमशः 500 माइक्रॉन तथा 200 माइक्रॉन हैं। तब कैमरे A में बनी छवि
   1. कैमरे B से अधिक स्पष्ट होगी ।
   2. कैमरे B से गहरे रंग की होगी ।
   3. कैमरे B से कम स्पष्ट और अधिक चमकदार होगी ।
   4. कैमरे B से अधिक स्पष्ट और अधिक चमकदार होगी।

5. The diameters of the pinholes of two otherwise identical cameras A and B are 500 μm and 200 μm, respectively. Then the image in camera A will be
   1. sharper than in B
   2. darker than in B
   3. less sharp and brighter than in B
   4. sharper and brighter than in B

6. यदि D = ABC + BCA + CAB हो जहाँ A, B तथा C दशमलव पद्धति के अंक हैं, तब D इन से विभाज्य है

1. 37 तथा 29
2. 37 से लेकिन 29 से नहीं
3. 29 से लेकिन 37 से नहीं
4. 29 और 37 में से किसी से नहीं

6. If D = ABC + BCA + CAB where A, B and C are decimal digits, then D is divisible by
1. 37 and 29
2. 37 but not 29
3. 29 but not 37
4. neither 29 nor 37

7. निम्न पर्यवेक्षणों के समूह के लिए
{60, 65, 65, 70, 70, 70, 70, 82, 85, 90, 95, 95, 100, 160, 160},
निम्न में से कौन सा वक्तव्य सही है?
1. बहुलक < माध्यिका < माध्य
2. बहुलक < माध्य < माध्यिका
3. माध्य < माध्यिका < बहुलक
4. माध्यिका < बहुलक < माध्य

7. For the following set of observed values
{60, 65, 65, 70, 70, 70, 70, 82, 85, 90, 95, 95, 100, 160, 160},
which of the statements is true?
1. mode < median < mean
2. mode < mean < median
3. mean < median < mode
4. median < mode < mean

8. एक वृत्ताकार धावन पथ में एक-एक मीटर चौड़ी छ: लेन हैं। सबसे बाहरी लेन के धावक को सबसे अन्दर की लेन के धावक से (मीटर इकाई में) कितना आगे रखना होगा कि एक लैप में दोनों को बराबर दूरी तय करनी पड़े?

1. 6π	2. 10π
3. 12π	4. 36π

8. A circular running track has six lanes, each 1 m wide. How far ahead (in metres) should the runner in the outermost lane start from, so as to cover the same distance in one lap as the runner in the innermost lane?

1. 6π	2. 10π
3. 12π	4. 36π

9. एक परीक्षा में एक-एक अंक के 100 प्रश्न दिए गए हैं। परीक्षा के बाद, 20 प्रश्नों का मूल्यांकन न करने का निर्णय होता है जिससे कुल 100 अंक 80 प्रश्नों पर दिए जाते हैं। छात्र A ने हटाए गए प्रश्नों में से 4 प्रश्नों के सही उत्तर दिए थे तथा उसको 40 अंक मिले जबकि छात्र B ने हटाए गए प्रश्नों में से 10 के सही उत्तर दिए थे और 35 अंक प्राप्त किए। इस परिस्थिति में
1. A तथा B दोनों को बराबर लाभ मिला।
2. A तथा B ने समान हानि उठाई।
3. B को A की तुलना में अधिक हानि हुई।
4. A को B की तुलना में अधिक हानि हुई।

9. In an examination 100 questions of 1 mark each are given. After the examination, 20 questions are deleted from evaluation, leaving 80 questions with a total of 100 marks. Student A had answered 4 of the deleted questions correctly and got 40 marks, whereas student B had answered 10 of the deleted questions correctly and got 35 marks. In this situation
1. A and B were equally benefitted.
2. A and B lost equally.
3. B lost more than A.
4. A lost more than B.

10. एक पर्यटक 20 km पूर्व दिशा में जाता है, फिर दांये मुड़ कर 6 km जाता है, उसके बाद 6 km पश्चिम दिशा में जाता है। फिर वह अपने बांये मुड़ कर चार किलो मीटर जाता है तथा अंततः दांये मुड़ कर 14 किलो मीटर जाता है। अब वह आरंभिक बिन्दु से कहां पर है?

1. 6 km पूर्व में	2. 20 km पश्चिम में
3. 14 km उत्तर में	4. 10 km दक्षिण में

10. A tourist drives 20 km towards east, turns right and drives 6 km, then drives 6 km towards west. He then turns to his left and drives 4 km and finally turns right and drives 14 km. Where is he from his starting point?
   1. 6 km towards east
   2. 20 km towards west
   3. 14 km towards north
   4. 10 km towards south

11. यदि 'SELDOON' का आशय 'NOODLES' है तो 'SPUOS' से क्या आशय होगा?
   1. SALAD 2. SOUPS
   3. RASAM 4. ONION

11. If 'SELDOON' means 'NOODLES' then what does 'SPUOS' mean?
   1. SALAD 2. SOUPS
   3. RASAM 4. ONION

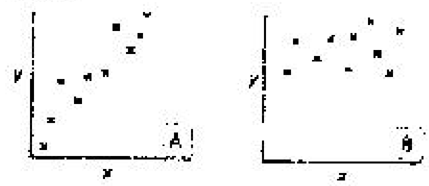
12. एक आदर्श लोलक ऊर्ध्व से 30° के कोणीय आयाम से दोलन करता है। यदि इसे किसी यादृच्छिक समय अंतराल पर देखा जाये तो इसके ऊर्ध्व से कोणीय विचलन का सर्वाधिक संभाव्य मान होगा
   1. 0° 2. ± 10°
   3. ± 20° 4. ± 30°

12. An ideal pendulum oscillates with angular amplitude of 30° from the vertical. If it is observed at a random instant of time, its angular deviation from the vertical is most likely to be
   1. 0° 2. ± 10°
   3. ± 20° 4. ± 30°

13. एक समतल धरातल पर टाइलें लगाने के संदर्भ में निम्न में से कौन सा बहुभुज विलग है?
   1. समबाहु त्रिभुज
   2. वर्ग
   3. नियमित पंचभुज
   4. नियमित षटभुज

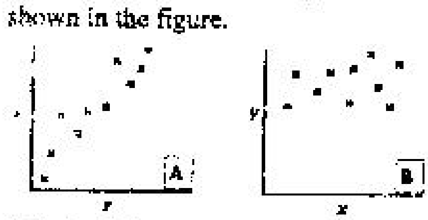
13. In the context of tiling a plane surface, which of the following polygons is the odd one out?
   1. Equilateral triangle
   2. Square
   3. Regular pentagon
   4. Regular hexagon

14. चित्र में सैंपल A तथा B के x तथा y चरों के जोड़ों के प्रेक्षण को छितराये हुए प्लॉट से दर्शाया गया है



निम्नलिखित में से कौन सा कथन प्लॉटों से सुझाया गया है?
   1. x तथा y के मध्य सह-संबंध A में B की अपेक्षा अधिक मजबूत है।
   2. x तथा y के मध्य सह-संबंध B में अनुपस्थित है।
   3. x तथा y के मध्य सह-संबंध A में B की अपेक्षा कमजोर है।
   4. y तथा x के मध्य कारण-प्रभाव संबंध A में है लेकिन B में नहीं है।

14. Scatter plots for pairs of observations on the variables x and y in samples A and B are shown in the figure.



Which of the following is suggested by the plots?
   1. Correlation between x and y is stronger in A than in B.
   2. Correlation between x and y is absent in B.
   3. Correlation between x and y is weaker in A than in B
   4. y and x have a cause - effect relationship in A, but not in B

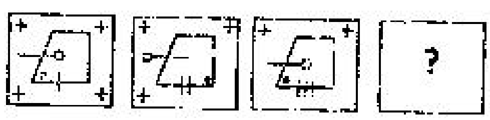
15. X तथा Y दो घोलों को जिनके संघटक A, B तथा C, $a:b:c$ तथा $c:b:a$, क्रमशः के अनुपात में हैं, मिश्रित किया गया है। परिणामतः प्राप्त मिश्रण में A, B तथा C के समान अनुपात में हों, इसके लिए आवश्यक है कि

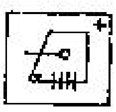
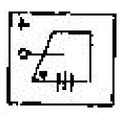
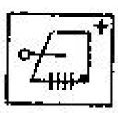
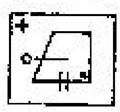
1. $b = \frac{c-a}{2}$
2. $c = \frac{a+b}{2}$
3. $c = \frac{a-b}{2}$
4. $b = \frac{c+a}{2}$

15. Two solutions X and Y containing ingredients A, B and C in proportions $a:b:c$ and $c:b:a$, respectively, are mixed. For the resultant mixture to have A, B and C in equal proportion, it is necessary that

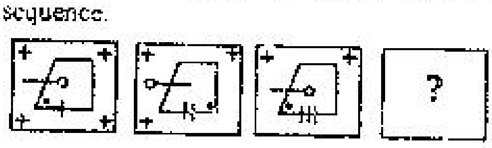
1. $b = \frac{c-a}{2}$
2. $c = \frac{a+b}{2}$
3. $c = \frac{a-b}{2}$
4. $b = \frac{c+a}{2}$

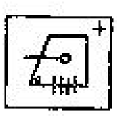
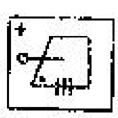
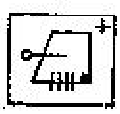
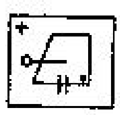
16. नीचे दी गयी श्रेणी में लापता चित्र को ज्ञात करें



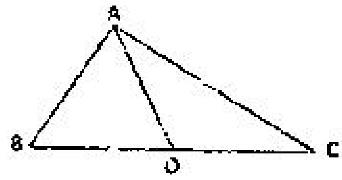
1. 
2. 
3. 
4. 

16. Find the missing figure in the following sequence.



1. 
2. 
3. 
4. 

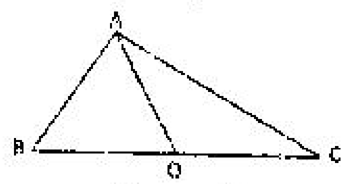
17. त्रिभुज ABC में AB = 11, BC = 61, AC = 60, तथा BC का मध्य बिंदु O है। तब AO है



(Not to scale)

1. 18.5
2. 24.0
3. 30.5
4. 36.0

17. In triangle ABC, AB = 11, BC = 61, AC = 60, and O is the mid-point of BC. Then AO is



(Not to scale)

1. 18.5
2. 24.0
3. 30.5
4. 36.0

18. एक आयत के तीन भागों के क्षेत्रफल को वर्ग सेमी इकाई में दिया गया है। आयत का कुल क्षेत्रफल कितना है?

3	9
6	

1. 18
2. 24
3. 36
4. 108

18. Areas of three parts of a rectangle are given in unit of cm^2. What is the total area of the rectangle?

3	9
6	

1. 18
2. 24
3. 36
4. 108

19. कोई भी विद्यार्थी केवल रसायन विज्ञान, केवल जीव विज्ञान या दोनों को चुनने के लिए स्वतंत्र है। यदि 32 विद्यार्थियों में से 16 ने रसायन विज्ञान को चुना है तथा 25 ने जीव विज्ञान को, तो कितने विद्यार्थियों ने जीव विज्ञान को तो चुना है, परंतु रसायन विज्ञान को नहीं?

1. 9 2. 16
3. 25 4. 7

19. A student is free to choose only Chemistry, only Biology or both. If out of 32 students, Chemistry has been chosen by 16 and Biology by 25, then how many students have chosen Biology but not Chemistry?

1. 9 2. 16
3. 25 4. 7

20. किसी हवाई वाहन के डैनों व इंजिनों द्वारा उत्पन्न उत्थापन (हवा द्वारा उपरिमुखी बल)

1. नीचे उतरते समय धनात्मक (ऊपर की ओर) तथा ज़मीन से उठते वक्त ऋणात्मक (नीचे की ओर) है।
2. नीचे उतरते समय ऋणात्मक (नीचे की ओर) तथा ज़मीन से उठते वक्त धनात्मक (ऊपर की ओर) है।
3. नीचे उतरते समय तथा ज़मीन से उठते समय दोनों में ऋणात्मक है।
4. नीचे उतरते समय तथा ज़मीन से उठते समय दोनों में धनात्मक है।

20. The lift (upward force due to air) generated by the wings and engines of an aircraft is

1. positive (upwards) while landing and negative (downwards) while taking off.
2. negative (downwards) while landing and positive (upwards) while taking off.
3. negative (downwards) while landing as well as while taking off.
4. positive (upwards) while landing as well as while taking off.

भाग/PART- B

21. आव्यूह e^A का एक अभिलक्षणिक मान e^a है, जहां आव्यूह $A = \begin{pmatrix} a & 0 & 0 \\ 0 & 0 & a \\ 0 & a & 0 \end{pmatrix}$ है। तो e^A के अन्य दो अभिलक्षणिक मानों का गुणन है

1. e^{2a} 2. e^{-a}
3. e^{-2a} 4. 1

21. One of the eigenvalues of the matrix e^A is e^a, where $A = \begin{pmatrix} a & 0 & 0 \\ 0 & 0 & a \\ 0 & a & 0 \end{pmatrix}$. The product of the other two eigenvalues of e^A is

1. e^{2a} 2. e^{-a}
3. e^{-2a} 4. 1

22. बहुपद $f(x) = 1 + 5x + 3x^2$ को लेजांड्रे बहुपदों $\left(P_0(x) = 1, P_1(x) = x, P_2(x) = \frac{1}{2}(3x^2 - 1)\right)$ का एकघात संचय रूप $f(x) = \sum_n c_n P_n(x)$ है। तो c_0 का मान है

1. 1/4 2. 1/2
3. 2 4. 4

22. The polynomial $f(x) = 1 + 5x + 3x^2$ is written as a linear combination of the Legendre polynomials $\left(P_0(x) = 1, P_1(x) = x, P_2(x) = \frac{1}{2}(3x^2 - 1)\right)$ as $f(x) = \sum_n c_n P_n(x)$. The value of c_0 is

1. 1/4 2. 1/2
3. 2 4. 4

23. C एक $z = 0$ पर केंद्रित $\frac{\pi}{2}$ त्रिज्या वाला वृत्त है। वामावर्ती दिशा में चलने पर समाकलन $\oint_C \frac{dz}{z} \frac{\tanh 2z}{\sin \pi z}$ का मान है

1. 4 2. $4i$
3. $2i$ 4. 0

23. The value of the integral $\oint_C \frac{dz}{z} \frac{\tanh 2z}{\sin \pi z}$, where C is a circle of radius $\frac{\pi}{2}$, traversed counter-clockwise, with centre at $z = 0$, is

1. 4 2. $4i$
3. $2i$ 4. 0

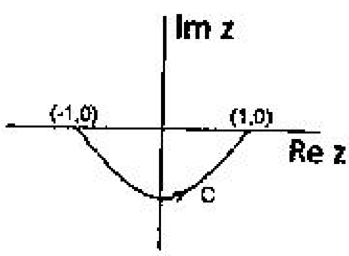
24. x-दिशा में चलते हुए m द्रव्यमान के एक कण को अवमंदक बल $-\gamma v^2$ का सामना करना पड़ता है, जहां γ एक स्थिरांक है तथा v तात्क्षणिक गति। यदि $t = 0$ पर गति v_0 हो तो t समय पर गति होगी

1. $v_0 e^{-\frac{\gamma v_0 t}{m}}$
2. $\frac{v_0}{1+\ln\left(1+\frac{\gamma v_0 t}{m}\right)}$
3. $\frac{m v_0}{m+\gamma v_0 t}$
4. $\frac{2v_0}{1+e^{\frac{\gamma v_0 t}{m}}}$

24. A particle of mass m, moving along the x-direction, experiences a damping force $-\gamma v^2$, where γ is a constant and v is its instantaneous speed. If the speed at $t = 0$ is v_0, the speed at time t is

1. $v_0 e^{-\frac{\gamma v_0 t}{m}}$
2. $\frac{v_0}{1+\ln\left(1+\frac{\gamma v_0 t}{m}\right)}$
3. $\frac{m v_0}{m+\gamma v_0 t}$
4. $\frac{2v_0}{1+e^{\frac{\gamma v_0 t}{m}}}$

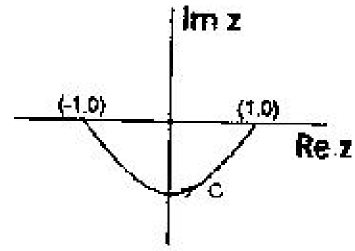
25. जैसा चित्र में प्रदर्शित है समाकलन $I = \int_c e^z dz$ का मान ऐसे कांटूर C के साथ-साथ जाकर $(-1,0)$ से $(1,0)$ बिंदुओं के बीच निकाला जाता है। C एक परवलय $y = x^2 - 1$ का चाप है।



समाकलन I का मान है

1. 0
2. 2 sinh 1
3. e^{2i}sinh 1
4. $e + e^{-1}$

25. The integral $I = \int_c e^z dz$ is evaluated from the point $(-1,0)$ to $(1,0)$ along the contour C, which is an arc of the parabola $y = x^2 - 1$, as shown in the figure.



The value of I is

1. 0
2. 2 sinh 1
3. e^{2i}sinh 1
4. $e + e^{-1}$

26. स्वेच्छ स्थिरांकों A तथा B का उपयोग करते हुए अवकलन समीकरण $x^2\frac{d^2y}{dx^2} + 5x\frac{dy}{dx} + 3y = 0$ का सामान्य हल है

1. $y = \frac{A}{x} + Bx^3$
2. $y = Ax + \frac{B}{x^3}$
3. $y = Ax + Bx^3$
4. $y = \frac{A}{x} + \frac{B}{x^3}$

26. In terms of arbitrary constants A and B, the general solution to the differential equation
$$x^2\frac{d^2y}{dx^2} + 5x\frac{dy}{dx} + 3y = 0$$
is

1. $y = \frac{A}{x} + Bx^3$
2. $y = Ax + \frac{B}{x^3}$
3. $y = Ax + Bx^3$
4. $y = \frac{A}{x} + \frac{B}{x^3}$

27. केंद्रीय केप्लर विभव $V(r) = -k/r$ (जहां k धनात्मक स्थिरांक है) से वर्णित आकर्षण में द्रव्यमान m का शून्येतर कोणीय संवेग वाला कण अपकेंद्री बाधा के कारण कभी केंद्र तक पहुंच नहीं सकता। यदि हम विभव को ऐसे बदल कर लिखें

$$V(r) = -\frac{k}{r} - \frac{\beta}{r^3}$$

तो पता चलेगा कि कोणीय संवेग ℓ_c का एक क्रांतिकमान है जिससे कम मान पर कोई अपकेंद्री बाधा नहीं है। ℓ_c का यह मान है

1. $[12km^2\beta]^{1/2}$
2. $[12km^2\beta]^{-1/2}$
3. $[12km^2\beta]^{1/4}$
4. $[12km^2\beta]^{-1/4}$

27. In the attractive Kepler problem described by the central potential $V(r) = -k/r$ (where k is a positive constant), a particle of mass m with a non-zero angular momentum can never reach the centre due to the centrifugal barrier. If we modify the potential to

$$V(r) = -\frac{k}{r} - \frac{\beta}{r^3}$$

one finds that there is a critical value of the angular momentum ℓ_c below which there is no centrifugal barrier. This value of ℓ_c is

1. $[12km^2\beta]^{1/2}$
2. $[12km^2\beta]^{-1/2}$
3. $[12km^2\beta]^{1/4}$
4. $[12km^2\beta]^{-1/4}$

28. बिंदु $x = 0$ के इर्द-गिर्द $V = V_0 \cosh\left(\frac{x}{L}\right)$ के प्रभाव में छोटे दोलन कर रहे द्रव्यमान m के कण का दोलन काल है

1. $\pi\sqrt{\frac{mL^2}{V_0}}$
2. $2\pi\sqrt{\frac{mL^2}{2V_0}}$
3. $2\pi\sqrt{\frac{mL^2}{V_0}}$
4. $2\pi\sqrt{\frac{2mL^2}{V_0}}$

28. The time period of a particle of mass m, undergoing small oscillations around $x = 0$, in the potential $V = V_0 \cosh\left(\frac{x}{L}\right)$, is

1. $\pi\sqrt{\frac{mL^2}{V_0}}$
2. $2\pi\sqrt{\frac{mL^2}{2V_0}}$
3. $2\pi\sqrt{\frac{mL^2}{V_0}}$
4. $2\pi\sqrt{\frac{2mL^2}{V_0}}$

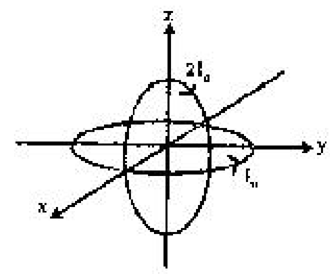
29. प्रचक्रण- $\frac{1}{2}$ वाले आपेक्षकीय कण A के क्षय $A \to B + C$ के बारे में सोचिए। निम्न में से कौन सा कथन कण A के विरामस्थ तंत्र में सत्य है?

1. B तथा C दोनों का प्रचक्रण- $\frac{1}{2}$ हो सकता है
2. B तथा C के द्रव्यमानों का योग A की द्रव्यमान से अधिक है
3. कणों के द्रव्यमानों से B की ऊर्जा अनन्य रूप में जानी जा सकती है
4. B तथा C दोनों का प्रचक्रण पूर्णांकी हो सकता है

29. Consider the decay $A \to B + C$ of a relativistic spin- $\frac{1}{2}$ particle A. Which of the following statements is true in the rest frame of the particle A?

1. The spin of both B and C may be $\frac{1}{2}$
2. The sum of the masses of B and C is greater than the mass of A
3. The energy of B is uniquely determined by the masses of the particles
4. The spin of both B and C may be integral

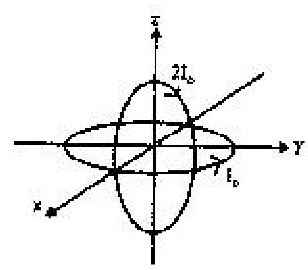
30. त्रिज्या R के दो गोल पाश जिनमें विद्युत धारा बह रही है, एक दूसरे से लंबवत रखे गये हैं (चित्र देखें)।



xy-तल में रखे पाश में I_0 जबकि xz-तल में $2I_0$ धारा बहती है, तो मूल बिंदु पर परिणामी चुंबकीय क्षेत्र $\vec{B}$ है

1. $\frac{\mu_0 I_0}{2R}[2\hat{j} + \hat{k}]$
2. $\frac{\mu_0 I_0}{2R}[2\hat{j} - \hat{k}]$
3. $\frac{\mu_0 I_0}{2R}[-2\hat{j} + \hat{k}]$
4. $\frac{\mu_0 I_0}{2R}[-2\hat{j} - \hat{k}]$

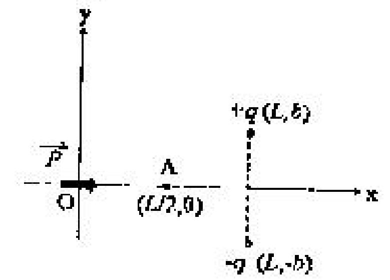
30. Two current-carrying circular loops, each of radius R, are placed perpendicular to each other, as shown in the figure below.



The loop in the xy-plane carries a current I_0 while that in the xz-plane carries a current $2I_0$. The resulting magnetic field $\vec{B}$ at the origin is

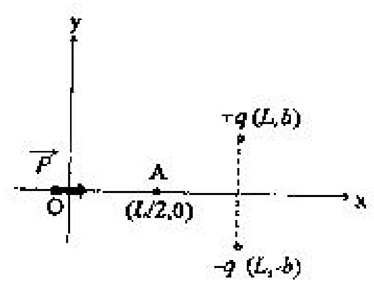
1. $\frac{\mu_0 I_0}{2R}[2\hat{j} + \hat{k}]$
2. $\frac{\mu_0 I_0}{2R}[2\hat{j} - \hat{k}]$
3. $\frac{\mu_0 I_0}{2R}[-2\hat{j} + \hat{k}]$
4. $\frac{\mu_0 I_0}{2R}[-2\hat{j} - \hat{k}]$

31. द्विध्रुव आघूर्ण $\vec{P} = qb\,\hat{i}$ वाले एक वैद्युत द्विध्रुव मूल बिंदु पर रखा गया है। इसके पास दो आवेशों $+q$ बिन्दु (L,b) तथा $-q$ बिन्दु $(L,-b)$ पर चित्रानुसार है। बिंदु $(L/2,0)$ पर स्थिर वैद्युत विभव है



1. $\frac{qb}{\pi\epsilon_0}\left(\frac{1}{L^2}+\frac{2}{L^2+4b^2}\right)$
2. $\frac{4qbL}{\pi\epsilon_0[L^2+4b^2]^{3/2}}$
3. $\frac{qb}{\pi\epsilon_0 L^2}$
4. $\frac{3qb}{\pi\epsilon_0 L^2}$

31. An electric dipole of dipole moment $\vec{P} = qb\,\hat{i}$ is placed at the origin in the vicinity of two charges $+q$ and $-q$ at (L,b) and $(L,-b)$, respectively, as shown in the figure below.



The electrostatic potential at the point $(L/2,0)$ is

1. $\frac{qb}{\pi\epsilon_0}\left(\frac{1}{L^2}+\frac{2}{L^2+4b^2}\right)$
2. $\frac{4qbL}{\pi\epsilon_0[L^2+4b^2]^{3/2}}$
3. $\frac{qb}{\pi\epsilon_0 L^2}$
4. $\frac{3qb}{\pi\epsilon_0 L^2}$

32. यंग (Young) के द्वि-रेखाछिद्र प्रयोग में एकवर्णी रेखा-ध्रुवित प्रकाश का उपयोग होता है। आपाती किरण के ध्रुवीकरण से 45° का कोण बनाने वाले पारण अक्ष के रैखिक ध्रुवक को इनमें से एक रेखा छिद्र के सामने रखा जाता है। यदि पर्दे पर बने व्यतिक्रम चित्राम की अधिकतम तथा न्यूनतम तीव्रता क्रमशः I_{max} तथा I_{min} हो तो अनुपात $\frac{I_{max}-I_{min}}{I_{max}+I_{min}}$ से परिभाषित दृश्यता है

1. $\frac{\sqrt{2}}{3}$
2. $\frac{2}{3}$
3. $\frac{2\sqrt{2}}{3}$
4. $\sqrt{\frac{2}{3}}$

32. A monochromatic and linearly polarised light is used in a Young's double slit experiment. A linear polarizer, whose pass axis is at an angle 45° to the polarization of the incident wave, is placed in front of one of the slits. If I_{max} and I_{min}, respectively, denote the maximum and minimum intensities of the interference pattern on the screen, the visibility, defined as the ratio $\frac{I_{max}-I_{min}}{I_{max}+I_{min}}$, is

1. $\frac{\sqrt{2}}{3}$
2. $\frac{2}{3}$
3. $\frac{2\sqrt{2}}{3}$
4. $\sqrt{\frac{2}{3}}$

33. आपेक्षिक वैद्युतांक $\epsilon = 4$ के अचुंबकीय माध्यम में विद्युत चुंबकीय तरंग संचरित होती है। इस तरंग के लिए चुंबकीय क्षेत्र

$$\vec{H}(x,y) = \hat{k}\,H_0\cos(\omega t - \alpha x - \alpha\sqrt{3}y)$$

है, जहां H_0 स्थिरांक है। इसके संगत वैद्युत क्षेत्र $\vec{E}(x,y)$ है

1. $\frac{1}{4}\mu_0 H_0 c(-\sqrt{3}\hat{i}+\hat{j})\cos(\omega t - \alpha x - \alpha\sqrt{3}y)$
2. $\frac{1}{4}\mu_0 H_0 c(\sqrt{3}\hat{i}+\hat{j})\cos(\omega t - \alpha x - \alpha\sqrt{3}y)$
3. $\frac{1}{4}\mu_0 H_0 c(\sqrt{3}\hat{i}-\hat{j})\cos(\omega t - \alpha x - \alpha\sqrt{3}y)$
4. $\frac{1}{4}\mu_0 H_0 c(-\sqrt{3}\hat{i}-\hat{j})\cos(\omega t - \alpha x - \alpha\sqrt{3}y)$

33. An electromagnetic wave propagates in a non-magnetic medium with relative permittivity $\epsilon = 4$. The magnetic field for this wave is

$$\vec{H}(x,y) = \hat{k}\,H_0\cos(\omega t - \alpha x - \alpha\sqrt{3}y)$$

where H_0 is a constant. The corresponding electric field $\vec{E}(x,y)$ is

1. $\frac{1}{4}\mu_0 H_0 c(-\sqrt{3}\hat{i}+\hat{j})\cos(\omega t - \alpha x - \alpha\sqrt{3}y)$
2. $\frac{1}{4}\mu_0 H_0 c(\sqrt{3}\hat{i}+\hat{j})\cos(\omega t - \alpha x - \alpha\sqrt{3}y)$

3. $\frac{1}{4}\mu_0 H_0 c\left(\sqrt{3}\hat{\imath}-\hat{\jmath}\right)\cos\left(\omega t-\alpha x-\alpha\sqrt{3}y\right)$
4. $\frac{1}{4}\mu_0 H_0 c\left(-\sqrt{3}\hat{\imath}-\hat{\jmath}\right)\cos\left(\omega t-\alpha x-\alpha\sqrt{3}y\right)$

34. $V(x,y,z)=\frac{1}{2}m\omega^2x^2+2m\omega^2y^2+8m\omega^2z^2$ से वर्णित विभव वाले विषम दैशिक सरल आवर्ती दोलक की निम्नतम अवस्था ऊर्जा ($\hbar\omega$ की इकाई में) है

1. $5/2$
2. $7/2$
3. $3/2$
4. $1/2$

34. The ground state energy of an anisotropic harmonic oscillator described by the potential $V(x,y,z)=\frac{1}{2}m\omega^2x^2+2m\omega^2y^2+8m\omega^2z^2$ (in units of $\hbar\omega$) is

1. $5/2$
2. $7/2$
3. $3/2$
4. $1/2$

35. निम्नतम अवस्था $|0\rangle$ में द्रव्यमान m तथा कोणीय आवृत्ति ω वाले सरल आवर्ती दोलक की स्थिति तथा संवेग में अनिश्चितताओं के गुणनफल $\Delta x\,\Delta p$ का मान $\hbar/2$ है। अवस्था $e^{-i\hat{p}\ell/\hbar}|0\rangle$ में (जहां ℓ स्थिरांक तथा $\hat{p}$ संवेग संकारक है) गुणनफल $\Delta x\,\Delta p$ का मान है

1. $\frac{\hbar}{2}\sqrt{\frac{m\omega\ell^2}{\hbar}}$
2. $\hbar$
3. $\frac{\hbar}{2}$
4. $\frac{\hbar^2}{m\omega\ell^2}$

35. The product $\Delta x\,\Delta p$ of uncertainties in the position and momentum of a simple harmonic oscillator of mass m and angular frequency ω in the ground state $|0\rangle$, is $\hbar/2$. The value of the product $\Delta x\,\Delta p$ in the state $e^{-i\hat{p}\ell/\hbar}|0\rangle$ (where ℓ is a constant and $\hat{p}$ is the momentum operator) is

1. $\frac{\hbar}{2}\sqrt{\frac{m\omega\ell^2}{\hbar}}$
2. $\hbar$
3. $\frac{\hbar}{2}$
4. $\frac{\hbar^2}{m\omega\ell^2}$

36. यदि हाईड्रोजन परमाणु में इलेक्ट्रॉन का तरंग फलन हो

$$\psi(\vec{r})=\frac{1}{\sqrt{6}}\phi_{200}(\vec{r})+\sqrt{\frac{2}{3}}\phi_{21-1}(\vec{r})-\frac{1}{\sqrt{6}}\phi_{100}(\vec{r})$$

जहां $\phi_{nlm}(\vec{r})$ मानक प्रतीकों में हैमिल्टानियन की अभिलक्षणिक अवस्थाएं हैं। इस अवस्था में ऊर्जा का प्रत्याशा मान है

1. -10.8 eV
2. -6.2 eV
3. -9.5 eV
4. -5.1 eV

36. Let the wavefunction of the electron in a hydrogen atom be

$$\psi(\vec{r})=\frac{1}{\sqrt{6}}\phi_{200}(\vec{r})+\sqrt{\frac{2}{3}}\phi_{21-1}(\vec{r})-\frac{1}{\sqrt{6}}\phi_{100}(\vec{r})$$

where $\phi_{nlm}(\vec{r})$ are the eigenstates of the Hamiltonian in the standard notation. The expectation value of the energy in this state is

1. -10.8 eV
2. -6.2 eV
3. -9.5 eV
4. -5.1 eV

37. बिलकुल एक-जैसे, प्रचक्रण- $\frac{1}{2}$ वाले तीन कण लंबाई L के एक-विमीय आयतन में सीमित, पर अन्यथा स्वतंत्र है। मानते हुए कि वे अन्योन्य क्रियाहीन हैं, $\frac{\pi^2\hbar^2}{2mL^2}$ की इकाई में दो निम्नतम ऊर्जा-अभिलक्षणिक अवस्थाओं की ऊर्जा है

1. 3 तथा 6
2. 6 तथा 9
3. 6 तथा 11
4. 3 तथा 9

37. Three identical spin-$\frac{1}{2}$ particles of mass m are confined to a one-dimensional box of length L, but are otherwise free. Assuming that they are non-interacting, the energies of the lowest two energy eigenstates, in units of $\frac{\pi^2\hbar^2}{2mL^2}$, are

1. 3 and 6
2. 6 and 9
3. 6 and 11
4. 3 and 9

38. स्थिर आयतन पर धातु की ऊष्मा धारिता C_V तापमान के फलन के रूप में $\alpha T+\beta T^3$ है, जहां α तथा β स्थिरांक हैं। स्थिर आयतन पर एंट्रॉपी की ताप-निर्भरता है

1. $\alpha T+\frac{1}{3}\beta T^3$
2. $\alpha T+\beta T^3$
3. $\frac{1}{2}\alpha T+\frac{1}{3}\beta T^3$
4. $\frac{1}{2}\alpha T+\frac{1}{4}\beta T^3$

38. The heat capacity C_V at constant volume of a metal, as a function of temperature, is $\alpha T+\beta T^3$, where α and β are constants. The temperature dependence of the entropy at constant volume is

1. $\alpha T + \frac{1}{2}\beta T^3$ 2. $\alpha T + \beta T^3$
3. $\frac{1}{2}\alpha T + \frac{1}{3}\beta T^3$ 4. $\frac{1}{2}\alpha T + \frac{1}{4}\beta T^3$

39. अणु के घूर्णन ऊर्जा स्तर $E_\ell = \frac{\hbar^2}{2I_0}\ell(\ell+1)$ हैं, जहां $\ell = 0,1,2,\cdots$ तथा I_0 इसका जड़त्व आघूर्ण है। इन अणुओं की तनु गैस में घूर्णन ऊर्जा का कम ताप पर प्रति अणु हेल्मतहोल्ट्स ऊर्जा को योगदान है लगभग

1. $-k_BT\left(1+\frac{\hbar^2}{I_0k_BT}\right)$ 2. $-k_BT\, e^{-\frac{\hbar^2}{I_0k_BT}}$
3. $-k_BT$ 4. $-3k_BT\, e^{-\frac{\hbar^2}{I_0k_BT}}$

39. The rotational energy levels of a molecule are $E_\ell = \frac{\hbar^2}{2I_0}\ell(\ell+1)$, where $\ell = 0,1,2,\cdots$ and I_0 is its moment of inertia. The contribution of the rotational motion to the Helmholz free energy per molecule, at low temperatures in a dilute gas of these molecules, is approximately

1. $-k_BT\left(1+\frac{\hbar^2}{I_0k_BT}\right)$ 2. $-k_BT\, e^{-\frac{\hbar^2}{I_0k_BT}}$
3. $-k_BT$ 4. $-3k_BT\, e^{-\frac{\hbar^2}{I_0k_BT}}$

40. द्वि-परमाणु अणु की कंपनिक गति को ω कोणीय आवृत्ति के सरल आवर्ती दोलन की गति जैसा माना जा सकता है। यदि इन अणुओं की गैस T तापमान पर हो तो क्या प्रायिकता है कि यादृच्छिक उठाया गया अणु निम्नतम् कंपन अवस्था में होगा?

1. $1-e^{-\frac{\hbar\omega}{k_BT}}$ 2. $e^{-\frac{\hbar\omega}{2k_BT}}$
3. $\tanh\left(\frac{\hbar\omega}{k_BT}\right)$ 4. $\frac{1}{2}\text{cosech}\left(\frac{\hbar\omega}{2k_BT}\right)$

40. The vibrational motion of a diatomic molecule may be considered to be that of a simple harmonic oscillator with angular frequency ω. If a gas of these molecules is at a temperature T, what is the probability that a randomly picked molecule will be found in its lowest vibrational state?

1. $1-e^{-\frac{\hbar\omega}{k_BT}}$ 2. $e^{-\frac{\hbar\omega}{2k_BT}}$
3. $\tanh\left(\frac{\hbar\omega}{k_BT}\right)$ 4. $\frac{1}{2}\text{cosech}\left(\frac{\hbar\omega}{2k_BT}\right)$

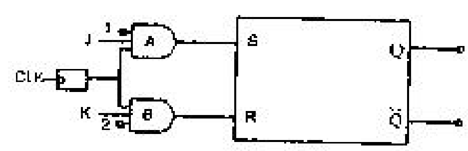
41. स्थिर रासायनिक विभव पर वृहत विहित समुच्चय में आदर्श फर्मी गैस की कल्पना कीजिए। मध्यमान अधिष्ठान संख्या $\bar{n}$ वाले एकक कण ऊर्जा स्तर की अधिष्ठान संख्या का प्रसरण है

1. $\bar{n}(1-\bar{n})$ 2. $\sqrt{\bar{n}}$
3. $\bar{n}$ 4. $\frac{1}{\sqrt{\bar{n}}}$

41. Consider an ideal Fermi gas in a grand canonical ensemble at a constant chemical potential. The variance of the occupation number of the single particle energy level with mean occupation number $\bar{n}$ is

1. $\bar{n}(1-\bar{n})$ 2. $\sqrt{\bar{n}}$
3. $\bar{n}$ 4. $\frac{1}{\sqrt{\bar{n}}}$

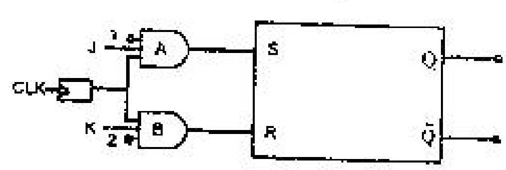
42. निम्न परिपथ देखिए जिसमें एक RS फ्लिप-फ्लॉप तथा दो AND कपाट हैं।



इनमें से कौन-सा संपर्क पूरे परिपथ को JK फ्लिप-फ्लॉप की तरह काम कराएगा?

1. Q को पिन 1 से तथा $\bar{Q}$ को पिन 2 से जोड़ने पर
2. Q को पिन 2 से तथा $\bar{Q}$ को पिन 1 से जोड़ने पर
3. Q को K निवेश तथा $\bar{Q}$ को J निवेश से जोड़ने पर
4. Q को J निवेश तथा $\bar{Q}$ को K निवेश से जोड़ने पर

42. Consider the following circuit, consisting of an RS flip-flop and two AND gates.



Which of the following connections will allow the entire circuit to act as a JK flip-flop?

1. connect Q to pin 1 and $\overline{Q}$ to pin 2
2. connect Q to pin 2 and $\overline{Q}$ to pin 1
3. connect Q to K input and $\overline{Q}$ to J input
4. connect Q to J input and $\overline{Q}$ to K input

43. निम्न सत्यापन सारणी से $Y(A,B,C)$ के मान मिलते हैं, जहां A, B तथा C द्वि-आधारी चर हैं।

A	B	C	Y
0	0	0	1
0	0	1	0
0	1	0	0
0	1	1	1
1	0	0	1
1	0	1	0
1	1	0	0
1	1	1	1

निर्गत Y को इस प्रकार दिखाया जा सकता है

1. $Y = \bar{A}\bar{B}C + \bar{A}B\bar{C} + A\bar{B}C + AB\bar{C}$
2. $Y = \bar{A}\bar{B}\bar{C} + \bar{A}BC + A\bar{B}\bar{C} + ABC$
3. $Y = \bar{A}\bar{B}C + \bar{A}BC + A\bar{B}C + ABC$
4. $Y = \bar{A}\bar{B}\bar{C} + \bar{A}B\bar{C} + A\bar{B}\bar{C} + AB\bar{C}$

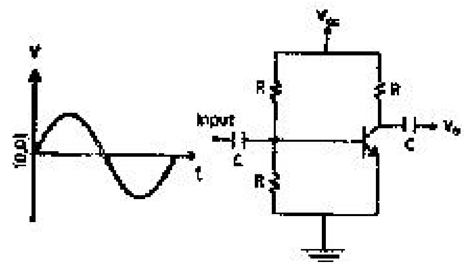
43. The truth table below gives the value $Y(A,B,C)$ where A, B and C are binary variables.

A	B	C	Y
0	0	0	1
0	0	1	0
0	1	0	0
0	1	1	1
1	0	0	1
1	0	1	0
1	1	0	0
1	1	1	1

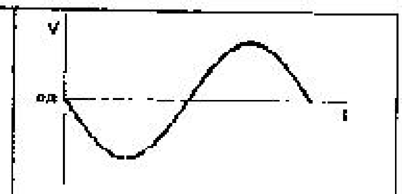
The output Y can be represented by

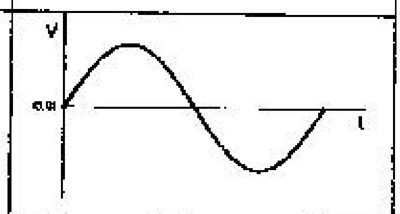
1. $Y = \bar{A}\bar{B}C + \bar{A}B\bar{C} + A\bar{B}C + AB\bar{C}$
2. $Y = \bar{A}\bar{B}\bar{C} + \bar{A}BC + A\bar{B}\bar{C} + ABC$
3. $Y = \bar{A}\bar{B}C + \bar{A}BC + A\bar{B}C + ABC$
4. $Y = \bar{A}\bar{B}\bar{C} + \bar{A}B\bar{C} + A\bar{B}\bar{C} + AB\bar{C}$

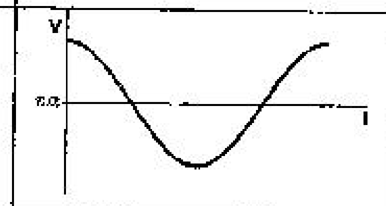
44. निम्न परिपथ को एक ज्यावक्रीय सिग्नल दिया जाता है।

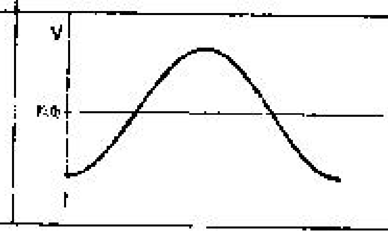


इनमें से कौन-सा ग्राफ निर्गत तरंग रूप को सबसे अच्छी तरह दर्शाता है?

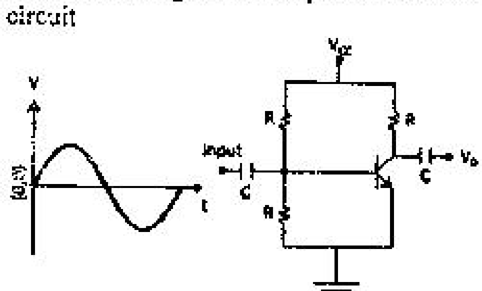
1. 

2. 

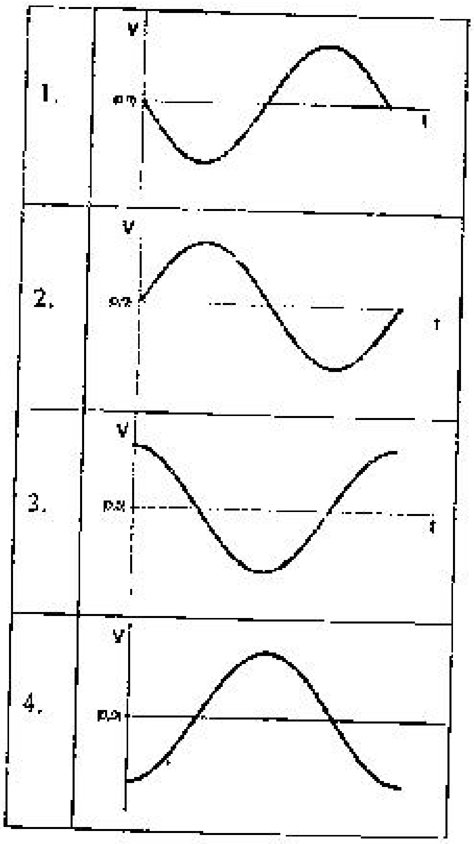
3. 

4. 

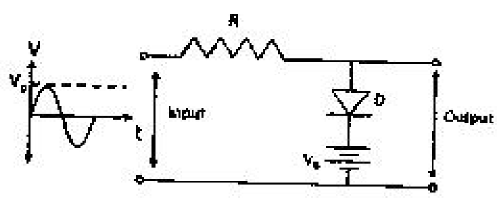
44. A sinusoidal signal is an input to the following circuit



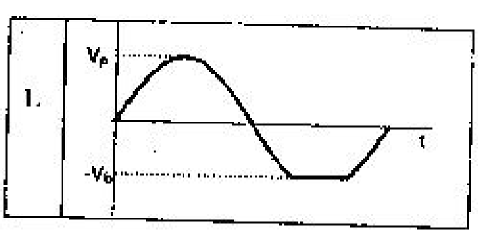
Which of the following graphs best describes the output waveform?

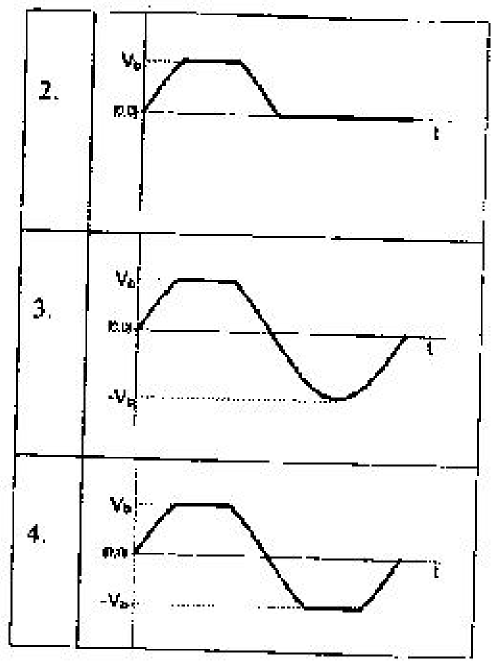


45. निम्न परिपथ में, जिसमें एक-दिश वोल्टेज V_b निवेशित है, शिखर मान V_p वाला ज्यावक्रीय वोल्टेज दिया जाता है

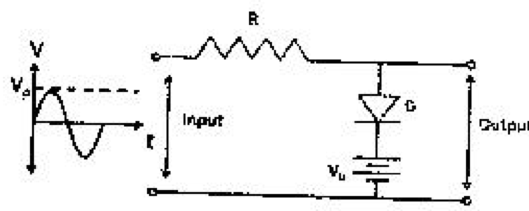


आदर्श डायोड मानें तो निम्न में से कौन सा ग्राफ निर्गत तरंग रूप को सबसे अच्छी तरह दर्शाता है?

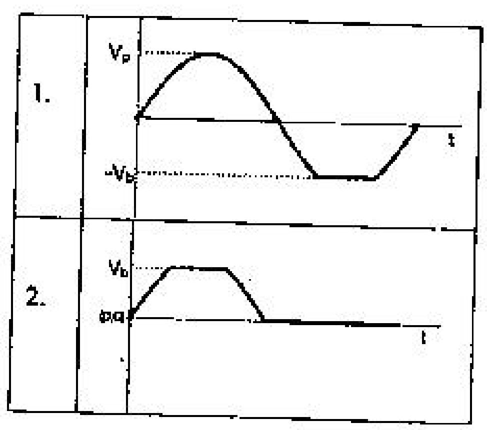


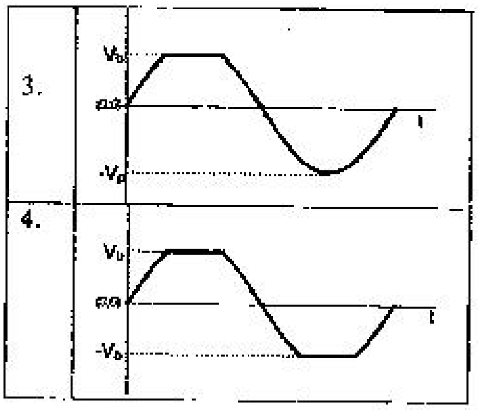


45. A sinusoidal voltage having a peak value of V_p is an input to the following circuit, in which the DC voltage is V_b.



Assuming an ideal diode, which of the following best describes the output waveform?





PART/भाग-C

46. समीकरण $\frac{d^2y(x)}{dx^2} = f(x)$ के लिए परिसीमा मान $y(0) = 0$ तथा $y(1) = 0$ के साथ ग्रीन-फलन $G(x, x')$ होगा

1. $G(x,x') = \begin{cases} \frac{1}{2}x(1-x'), & 0 < x < x' < 1 \\ \frac{1}{2}x'(1-x), & 0 < x' < x < 1 \end{cases}$
2. $G(x,x') = \begin{cases} x(x'-1), & 0 < x < x' < 1 \\ x'(1-x), & 0 < x' < x < 1 \end{cases}$
3. $G(x,x') = \begin{cases} -\frac{1}{2}x(1-x'), & 0 < x < x' < 1 \\ \frac{1}{2}x'(1-x), & 0 < x' < x < 1 \end{cases}$
4. $G(x,x') = \begin{cases} x(x'-1), & 0 < x < x' < 1 \\ x'(x-1), & 0 < x' < x < 1 \end{cases}$

46. The Green's function $G(x, x')$ for the equation $\frac{d^2y(x)}{dx^2} = f(x)$, with the boundary values $y(0) = 0$ and $y(1) = 0$, is

1. $G(x,x') = \begin{cases} \frac{1}{2}x(1-x'), & 0 < x < x' < 1 \\ \frac{1}{2}x'(1-x), & 0 < x' < x < 1 \end{cases}$
2. $G(x,x') = \begin{cases} x(x'-1), & 0 < x < x' < 1 \\ x'(1-x), & 0 < x' < x < 1 \end{cases}$
3. $G(x,x') = \begin{cases} -\frac{1}{2}x(1-x'), & 0 < x < x' < 1 \\ \frac{1}{2}x'(1-x), & 0 < x' < x < 1 \end{cases}$
4. $G(x,x') = \begin{cases} x(x'-1), & 0 < x < x' < 1 \\ x'(x-1), & 0 < x' < x < 1 \end{cases}$

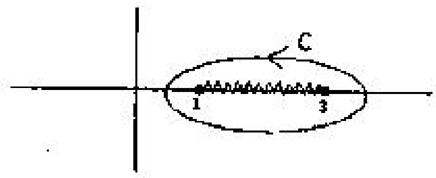
47. यदि I एक 4×4 तत्समक आव्यूह हो और 4×4 सम्मिश्र आव्यूह A, संबंध $A^\dagger A = 4\,I$ को संतुष्ट करे तो A के स्वतंत्र वास्तविक प्राचलों की संख्या होगी

1. 32 2. 10
3. 12 4. 16

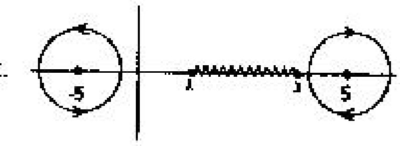
47. A 4×4 complex matrix A satisfies the relation $A^\dagger A = 4\,I$, where I is the 4×4 identity matrix. The number of independent real parameters of A is

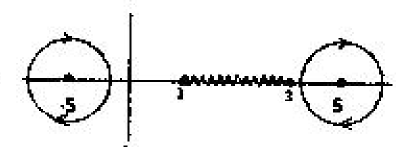
1. 32 2. 10
3. 12 4. 16

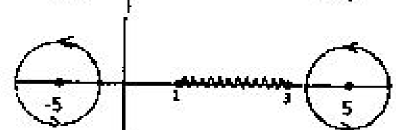
48. कांटूर समाकलन $\oint_C dz \frac{\sqrt{(z-1)(z-3)}}{(z^2-25)^3}$ के कांटूर C को सम्मिश्र z-तल पर चित्र में देखें।

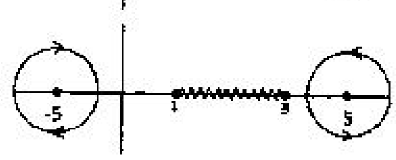


यह समाकलन जिन कांटूर पर किए गए समाकलन के तुल्य है, वह होगा

1. 

2. 

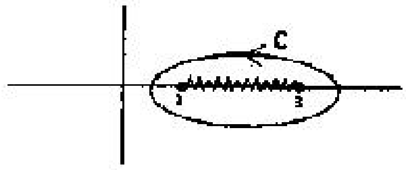
3. 

4. 

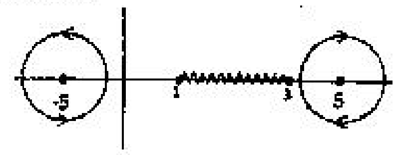
48. The contour C of the following integral

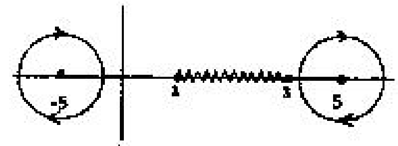
$$\oint_C dz \frac{\sqrt{(z-1)(z-3)}}{(z^2-25)^3},$$

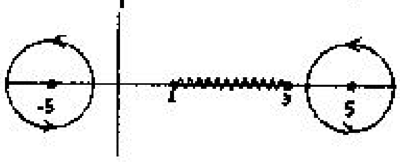
in the complex z-plane is shown in the figure below.

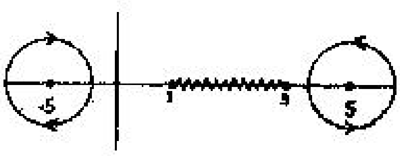


This integral is equivalent to an integral along the contours

1. 

2. 

3. 

4. 

49. समलंबी (trapezoidal) नियम के अनुसार 0.2 की वृद्धि के चरणों में समाकलन $\int_0^1 x^2 dx$ का मान होगा

1. 0.30   2. 0.39
3. 0.34   4. 0.27

49. The value of the integral $\int_0^1 x^2 dx$, evaluated using the trapezoidal rule with a step size of 0.2, is

1. 0.30   2. 0.39
3. 0.34   4. 0.27

50. एक कण के एक-विमीय पथ को (उपयुक्त इकाइयों में) लगांजी $L = \frac{1}{2}\left(\left(\frac{dx}{dt}\right)^2 - x^2\right)$ से व्यक्त कर सकते हैं। चिरप्रतिष्ठित पथ पर समय $t = 0$ पर $x = 0$ से $t = t_0$ पर $x = x_0$ तक पहुंचने में क्रिया होगी

1. $\frac{x_0^2}{2\sin^2 t_0}$ 2. $\frac{1}{2}x_0^2 \tan t_0$
3. $\frac{1}{2}x_0^2 \cot t_0$ 4. $\frac{x_0^2}{2\cos^2 t_0}$

50. The motion of a particle in one dimension is described by the Lagrangian $L = \frac{1}{2}\left(\left(\frac{dx}{dt}\right)^2 - x^2\right)$ in suitable units. The value of the action along the classical path from $x = 0$ at $t = 0$ to $x = x_0$ at $t = t_0$, is

1. $\frac{x_0^2}{2\sin^2 t_0}$ 2. $\frac{1}{2}x_0^2 \tan t_0$
3. $\frac{1}{2}x_0^2 \cot t_0$ 4. $\frac{x_0^2}{2\cos^2 t_0}$

51. चिरप्रतिष्ठित एक-विमीय सरल आवर्ती दोलक का हैमिल्टोनियन, उपयुक्त इकाइयों में, $H = \frac{1}{2}(p^2 + x^2)$ है। गतिकीय चर $(p + \sqrt{2}x)$ का संपूर्ण समय अवकलज होगा

1. $\sqrt{2}p - x$ 2. $p - \sqrt{2}x$
3. $p + \sqrt{2}x$ 4. $x + \sqrt{2}p$

51. The Hamiltonian of a classical one-dimensional harmonic oscillator is $H = \frac{1}{2}(p^2 + x^2)$, in suitable units. The total time derivative of the dynamical variable $(p + \sqrt{2}x)$ is

1. $\sqrt{2}p - x$ 2. $p - \sqrt{2}x$
3. $p + \sqrt{2}x$ 4. $x + \sqrt{2}p$

52. द्रव्यमान m तथा विद्युत आवेश e का एक आपेक्षकीय कण तीव्रता $\mathcal{E}$ वाले एक समान वैद्युत क्षेत्र में चल रहा है। $t = 0$ पर स्थिर स्थिति से आरंभ करके $c/2$ का वेग प्राप्त करने में इसको कितना समय लगेगा?

1. $\frac{1}{\sqrt{3}}\frac{mc}{e\mathcal{E}}$ 2. $\frac{mc}{e\mathcal{E}}$
3. $\sqrt{2}\frac{mc}{e\mathcal{E}}$ 4. $\sqrt{\frac{3}{2}}\frac{mc}{e\mathcal{E}}$

52. A relativistic particle of mass m and charge e is moving in a uniform electric field of strength $\mathcal{E}$. Starting from rest at $t = 0$, how much time will it take to reach the speed $c/2$?

1. $\frac{1}{\sqrt{3}}\frac{mc}{e\mathcal{E}}$ 2. $\frac{mc}{e\mathcal{E}}$
3. $\sqrt{2}\frac{mc}{e\mathcal{E}}$ 4. $\sqrt{\frac{3}{2}}\frac{mc}{e\mathcal{E}}$

53. एक जड़त्वीय फ्रेम में एक-समान वैद्युत $\vec{E}$ तथा एक-समान चुंबकीय क्षेत्र $\vec{B}$ एक-दूसरे के लंबवत हैं तथा (उपयुक्त इकाईयों में) समीकरण $|\vec{E}|^2 - |\vec{B}|^2 = 29$ को संतुष्ट करते हैं। पहले फ्रेम के सापेक्ष नियत वेग से चल रहे एक अन्य जड़त्वीय फ्रेम में चुंबकीय क्षेत्र $2\sqrt{5}\,\hat{k}$ है। तब दूसरे फ्रेम में पहले पर्यवेक्षण के संगत वैद्युत क्षेत्र होगा

1. $\frac{7}{\sqrt{2}}(\hat{\imath}+\hat{\jmath})$
2. $7(\hat{\imath}+\hat{k})$
3. $\frac{7}{\sqrt{2}}(\hat{\imath}+\hat{k})$
4. $7(\hat{\imath}+\hat{\jmath})$

53. In an inertial frame, uniform electric and magnetic fields $\vec{E}$ and $\vec{B}$ are perpendicular to each other and satisfy $|\vec{E}|^2 - |\vec{B}|^2 = 29$ (in suitable units). In another inertial frame, which moves at a constant velocity with respect to the first frame, the magnetic field is $2\sqrt{5}\,\hat{k}$. In the second frame, an electric field consistent with the previous observations is

1. $\frac{7}{\sqrt{2}}(\hat{\imath}+\hat{\jmath})$
2. $7(\hat{\imath}+\hat{k})$
3. $\frac{7}{\sqrt{2}}(\hat{\imath}+\hat{k})$
4. $7(\hat{\imath}+\hat{\jmath})$

54. कोणीय आवृत्ति ω की विद्युत चुंबकीय तरंग किसी माध्यम में संचरित हो रही है। इस माध्यम तथा प्रयुक्त आवृत्ति बैंड के लिए अपवर्तनांक $n(\omega) \approx 1 - \left(\frac{\omega}{\omega_0}\right)^2$ है, जहां ω_0 स्थिरांक है। तब $\omega = \omega_0/2$ होने पर समूह वेग तथा प्रावस्था वेग का अनुपात v_g/v_p होगा

1. 3
2. 1/4
3. 2/3
4. 2

54. Electromagnetic wave of angular frequency ω is propagating in a medium in which, over a band of frequencies, the refractive index is $n(\omega) \approx 1 - \left(\frac{\omega}{\omega_0}\right)^2$, where ω_0 is a constant. The ratio v_g/v_p of the group velocity to the phase velocity at $\omega = \omega_0/2$ is

1. 3
2. 1/4
3. 2/3
4. 2

55. सम-वितरित सतह आवेश तथा द्रव्यमान घनत्व वाले घूर्णन कर रहे गोलीय कोश का कुल आवेश Q तथा द्रव्यमान M है। यदि इसका कोणीय संवेग L तथा चुंबकीय आघूर्ण μ हो तो अनुपात μ/L का मान होगा

1. $\frac{Q}{3M}$
2. $\frac{2Q}{3M}$
3. $\frac{Q}{2M}$
4. $\frac{3Q}{4M}$

55. A rotating spherical shell of uniform surface charge and mass density has total mass M and charge Q. If its angular momentum is L and magnetic moment is μ, then the ratio μ/L is

1. $\frac{Q}{3M}$
2. $\frac{2Q}{3M}$
3. $\frac{Q}{2M}$
4. $\frac{3Q}{4M}$

56. संकारक $A_x = L_y p_z - L_z p_y$ है, जहां L_i तथा p_i क्रमश: कोणीय संवेग तथा संवेग संकारक (ऑपरेटर) के घटक हैं। यदि x से आशय स्थिति संकारक के x-घटक से हो तो कम्यूटेटर $[A_x, x]$ होगा

1. $-i\hbar(zp_z + yp_y)$
2. $-i\hbar(zp_z - yp_y)$
3. $i\hbar(zp_z + yp_y)$
4. $i\hbar(zp_z - yp_y)$

56. Consider the operator $A_x = L_y p_z - L_z p_y$, where L_i and p_i denote, respectively, the components of the angular momentum and momentum operators. The commutator $[A_x, x]$, where x is the x-component of the position operator, is

1. $-i\hbar(zp_z + yp_y)$
2. $-i\hbar(zp_z - yp_y)$
3. $i\hbar(zp_z + yp_y)$
4. $i\hbar(zp_z - yp_y)$

57. एक-विमीय तंत्र के लिए हैमिल्टोनियन $H = \frac{p^2}{2m} + \lambda|x|$ है, (जहां $\lambda > 0$)। निम्नतम अवस्था की ऊर्जा के λ पर निर्भरता इस प्रकार है

1. $\lambda^{5/3}$
2. $\lambda^{2/3}$
3. $\lambda^{4/3}$
4. $\lambda^{1/3}$

57. A one-dimensional system is described by the Hamiltonian $H = \frac{p^2}{2m} + \lambda|x|$ (where $\lambda > 0$). The ground state energy varies as a function of λ as

1. $\lambda^{5/3}$
2. $\lambda^{2/3}$
3. $\lambda^{4/3}$
4. $\lambda^{1/3}$

58. यदि हाईड्रोजन परमाणु की निम्नतम अवस्था में इलेक्ट्रॉन की स्थिति मापी जाए तो $r \geq a_0$ दूरी पर इसके मिलने की प्रायिकता (जहां a_0 बोर त्रिज्या है) निम्न के समीपतम् होगी

1. 0.91
2. 0.66
3. 0.32
4. 0.13

58. If the position of the electron in the ground state of a Hydrogen atom is measured, the probability that it will be found at a distance $r \geq a_0$ (a_0 being Bohr radius) is nearest to

1. 0.91
2. 0.66
3. 0.32
4. 0.13

59. प्रचक्रण-$\frac{1}{2}$ के कणों के तंत्र के लिए σ_z अभिलक्षणिक अवस्था में अभिलक्षणिक मान +1 है। इस तंत्र को x-अक्ष के इर्द-गिर्द 60° से घुमाने के बाद उनमें से जो कण अभिलक्षणिक मान +1 के साथ σ_z अभिलक्षणिक अवस्था में मिलेंगे उन्हें भिन्न के रूप में निम्न से व्यक्त कर सकते हैं

1. 1/3
2. 2/3
3. 1/4
4. 3/4

59. A system of spin-$\frac{1}{2}$ particles is prepared to be in the eigenstate of σ_z with eigenvalue +1. The system is rotated by an angle of 60° about the x-axis. After the rotation, the fraction of the particles that will be measured to be in the eigenstate of σ_z with eigenvalue +1 is

1. 1/3
2. 2/3
3. 1/4
4. 3/4

60. एक विमीय N स्पिन 'आइसिंग' मॉडल (N बड़ी संख्या है) हैमिल्टोनियन

$$H = -J\sum_{i=1}^{N} \sigma_i \sigma_{i+1}$$

है, जहां स्पिन $\sigma_i = \pm 1$ तथा J धनात्मक स्थिरांक है। प्रतिलोम तापमान $\beta = 1/k_B T$ पर अपने निकटस्थ पड़ोसियों के स्पिन के बीच का सहसंबंध-फलन $\langle \sigma_i \sigma_{i+1} \rangle$ होगा

1. $e^{-\beta J}/(e^{\beta J} + e^{-\beta J})$
2. $e^{-2\beta J}$
3. $\tanh(\beta J)$
4. $\coth(\beta J)$

60. The Hamiltonian of a one-dimensional Ising model of N spins (N large) is

$$H = -J\sum_{i=1}^{N} \sigma_i \sigma_{i+1}$$

where the spin $\sigma_i = \pm 1$ and J is a positive constant. At inverse temperature $\beta = 1/k_B T$, the correlation function between the nearest neighbour spins $\langle \sigma_i \sigma_{i+1} \rangle$ is

1. $e^{-\beta J}/(e^{\beta J} + e^{-\beta J})$
2. $e^{-2\beta J}$
3. $\tanh(\beta J)$
4. $\coth(\beta J)$

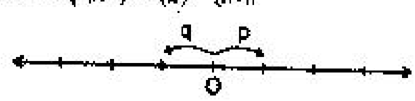
61. डिबाई सन्निकटन में निम्न ताप पर द्वि-विमीय ठोस की ऊष्माधारिता को फ़ोनान का योगदान निम्न के समानुपाती होगा

1. T^2
2. T^3
3. $T^{1/2}$
4. $T^{3/2}$

61. At low temperatures, in the Debye approximation, the contribution of the phonons to the heat capacity of a two-dimensional solid is proportional to

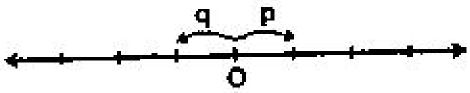
1. T^2
2. T^3
3. $T^{1/2}$
4. $T^{3/2}$

62. एक कण जालक अंतराल (लैटिस स्पेस) a वाले एक-विमीय जालक पर कूद जाता है। इस कण के दांयी ओर के स्थान पर कूद जाने की प्रायिकता p है जबकि बांयी ओर के लिए $q = 1 - p$ है। N पदों के बाद वर्ग-माध्य-मूल विस्थापन $\Delta x = \sqrt{\langle x^2 \rangle - \langle x \rangle^2}$ होगा



1. $a\sqrt{Npq}$
2. $aN\sqrt{pq}$
3. $2a\sqrt{Npq}$
4. $a\sqrt{N}$

62. A particle hops on a one-dimensional lattice with lattice spacing a. The probability of the particle to hop to the neighbouring site to its right is p, while the corresponding probability to hop to the left is $q = 1 - p$. The root-mean-squared deviation $\Delta x = \sqrt{\langle x^2 \rangle - \langle x \rangle^2}$ in displacement after N steps, is



1. $a\sqrt{Npq}$
2. $aN\sqrt{pq}$
3. $2a\sqrt{Npq}$
4. $a\sqrt{N}$

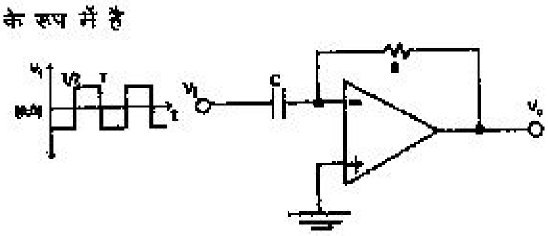
63. किसी अणु के लिए, संभव तीन ऊर्जा स्तर $E_1 = 0, E_2 = \Delta$ तथा $E_3 = 2\Delta$ लें (जहां Δ स्थिरांक है)। इन अणुओं की गैस तापमान T पर ऊष्मीय साम्यावस्था में है। उच्च तापमान ($k_BT \gg \Delta$) होने पर स्थिर आयतन पर तापमान के साथ ऊष्मा धारिता "में परिवर्तन को निम्न प्रकार से अभिव्यक्त किया जा सकता है

1. $1/T^{3/2}$
2. $1/T^3$
3. $1/T$
4. $1/T^2$

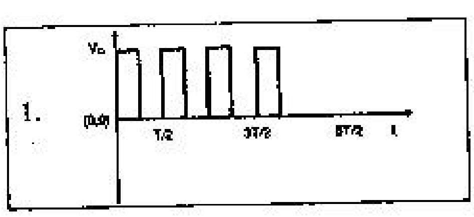
63. The energy levels accessible to a molecule have energies $E_1 = 0$, $E_2 = \Delta$ and $E_3 = 2\Delta$ (where Δ is a constant). A gas of these molecules is in thermal equilibrium at temperature T. The specific heat at constant volume in the high temperature limit ($k_BT \gg \Delta$) varies with temperature as

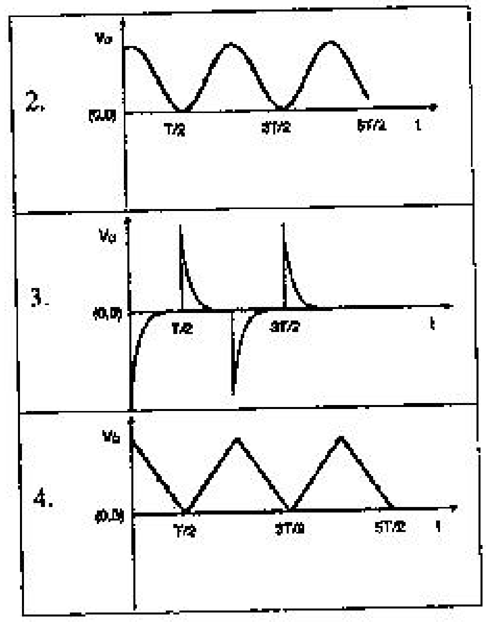
1. $1/T^{3/2}$
2. $1/T^3$
3. $1/T$
4. $1/T^2$

64. नीचे प्रदर्शित परिपथ में निवेश V_i एक वर्ग तरंग के रूप में है

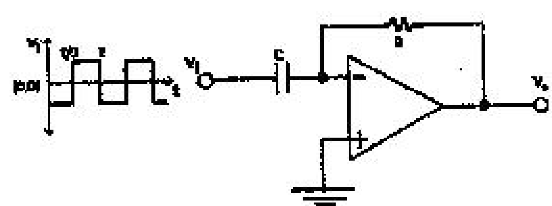


कौन-सा तरंग रूप निर्गत वोल्टेज को सबसे अच्छी तरह दर्शाता है?

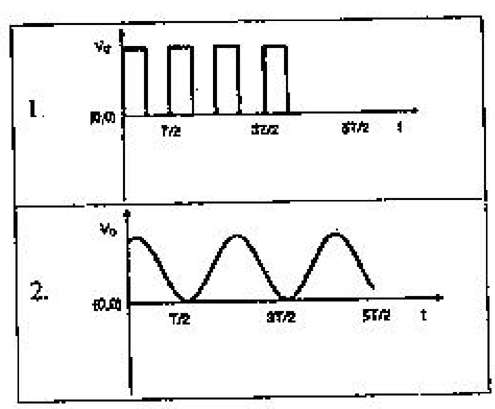
1.




64. The input V_i to the following circuit is a square wave as shown in the following figure.

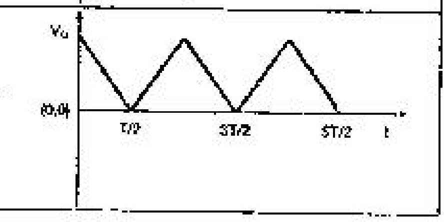


Which of the waveforms best describes the output?



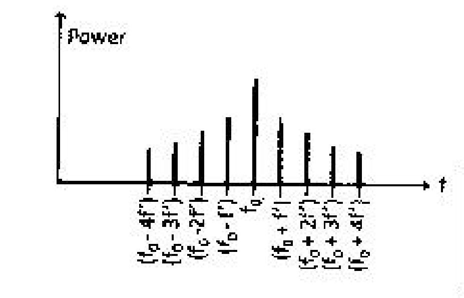
3.

4.

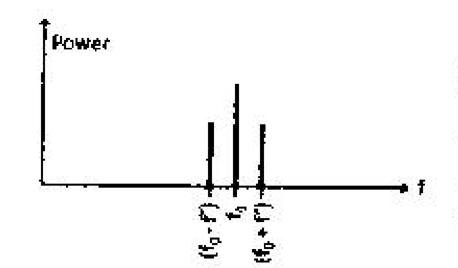


65. आवृत्ति f_0 के वाहक सिग्नल का आयाम ज्यावक्रीय रूप में आवृत्ति $f' \ll f_0$ पर माडुलित किया जाता है। निम्न में से कौन-सा ग्राफ शक्ति मानावली (स्पेक्ट्रम) को सबसे अच्छी तरह दर्शाता है?

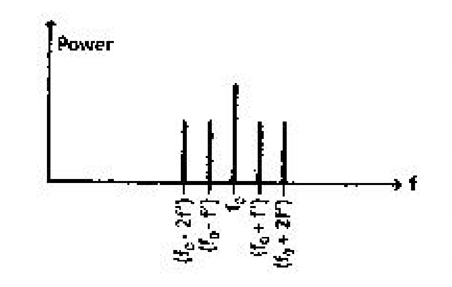
1.



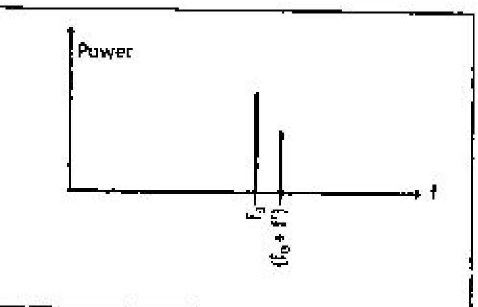
2.



3.

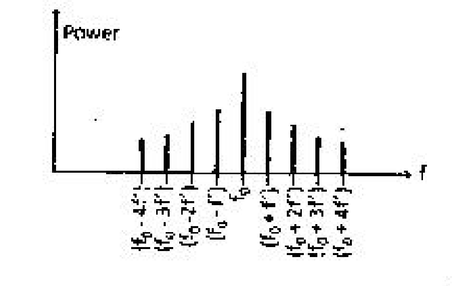


4.

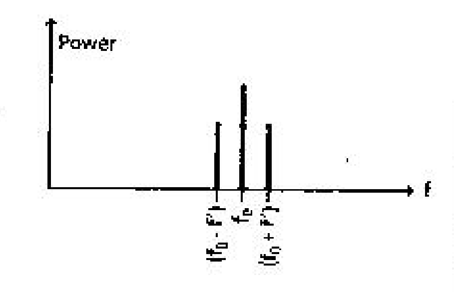


65. The amplitude of a carrier signal of frequency f_0 is sinusoidally modulated at a frequency $f' \ll f_0$. Which of the following graphs best describes its power spectrum?

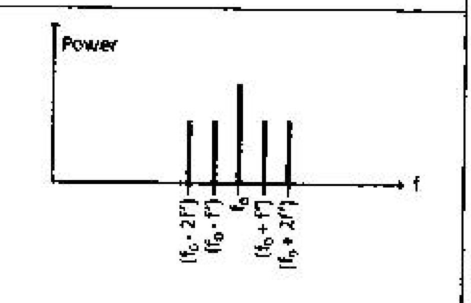
1.



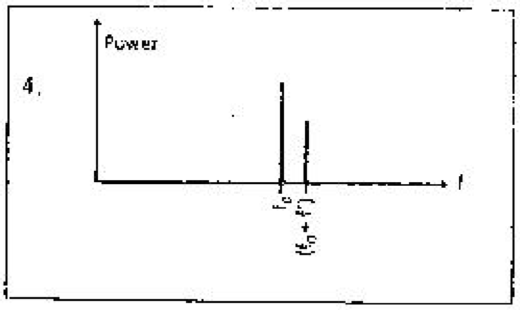
2.



3.



4.



66. आंकड़ों के समुच्चय
$\{10.0, 10.0, 9.9, 9.9, 9.8, 9.9, 9.9, 9.9, 9.8, 9.9\}$
का मानक विचलन किसके समीपतम् होगा?

1. 0.10   2. 0.07
3. 0.01   4. 0.04

66. The standard deviation of the following set of data
$\{10.0, 10.0, 9.9, 9.9, 9.8, 9.9, 9.9, 9.9, 9.8, 9.9\}$
is nearest to

1. 0.10   2. 0.07
3. 0.01   4. 0.04

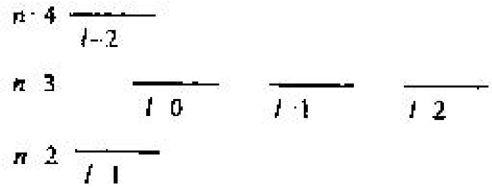
67. द्विपरमाणु अणु HF समस्थानिक ^{18}F के लिए घूर्णनी बैंड में $40\ cm^{-1}$ पर अवशोषण रेखा दिखाता है। समस्थानिक ^{19}F के लिए संगत रेखा लगभग इतनी खिसक जाएगी

1. $0.05\ cm^{-1}$ 2. $0.11\ cm^{-1}$
3. $0.33\ cm^{-1}$ 4. $0.01\ cm^{-1}$

67. The diatomic molecule HF has an absorption line in the rotational band at $40\ cm^{-1}$ for the isotope ^{18}F. The corresponding line for the isotope ^{19}F will be shifted by approximately

1. $0.05\ cm^{-1}$ 2. $0.11\ cm^{-1}$
3. $0.33\ cm^{-1}$ 4. $0.01\ cm^{-1}$

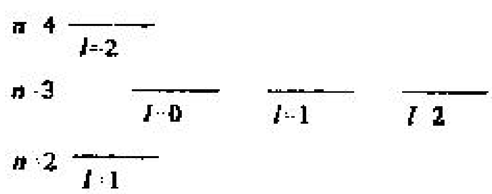
68. परमाणु में एक इलेक्ट्रॉन की उत्तेजित अवस्था ($n = 4$, $l = 2$) का चित्र में दिखाए गए किसी भी (एक या अधिक) निम्नतर ऊर्जा स्तरों में क्षय हो सकता है



कुल उत्सर्जित प्रकाश में से एक-चौथाई प्रकाश अवस्था ($n = 2$, $l = 1$) में क्षय के कारण है। वरण नियमों के आधार पर, अवस्था ($n = 3$, $l = 1$) में क्षय होने पर उत्सर्जन रेखा की भिन्नात्मक तीव्रता होगी

1. 3/4   2. 1/2
3. 1/4   4. 0

68. The excited state ($n = 4$, $l = 2$) of an electron in an atom may decay to one or more of the lower energy levels shown in the diagram below.



Of the total emitted light, a fraction 1/4 comes from the decay to the state ($n = 2$, $l = 1$). Based on selection rules, the fractional intensity of the emission line due to the decay to the state ($n = 3$, $l = 1$), will be

1. 3/4   2. 1/2
3. 1/4   4. 0

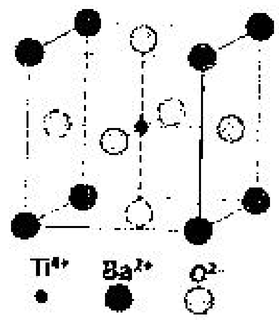
69. एक प्रकाश गुहिका का आयतन $1\ cm^3$ है। 0.1 nm की बैंड-चौड़ाई में (जिसका मध्य $\lambda = 500$ nm पर) उसके लिए निम्न कोटि के मोड (mode) संभव होंगे

1. 10^3 2. 10^5
3. 10^{10} 4. 10^7

69. The volume of an optical cavity is $1\ cm^3$. The number of modes it can support within a bandwidth of 0.1 nm, centred at $\lambda = 500$ nm, is of the order of

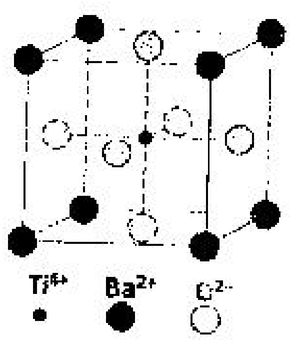
1. 10^3 2. 10^5
3. 10^{10} 4. 10^7

70. बेरियम टायटेनेट ($BaTiO_3$) केलास (क्रिस्टल) एक घनात्मक पैरोव्स्काईट संरचना है, जहां Ba^{2+} आयन एक इकाई घन के शीर्षों पर है, O^{2-} आयन फलकों के केन्द्र में जबकि Ti^{4+} केंद्र में है। केलास (क्रिस्टल) के प्रकाशीय फोनॉन मोड (mode) की संख्या होगी



1. 12
2. 15
3. 5
4. 18

70. Barium Titanate ($BaTiO_3$) crystal has a cubic perovskite structure, where the Ba^{2+} ions are at the vertices of a unit cube, the O^{2-} ions are at the centres of the faces while the Ti^{2+} is at the centre. The number of optical phonon modes of the crystal is



1. 12
2. 15
3. 5
4. 18

71. घनीय केलास (क्रिस्टल) में प्रकाशीय फोनॉन के लिए परिक्षेपण $\omega(k) = \omega_0 - ak^2$ से व्यक्त करते हैं जहां ω_0 तथा a धनात्मक स्थिरांक हैं। ω_0 से कुछ ही कम आवृत्ति के इन फोनॉन का अवस्था-घनत्व को योगदान निम्न के समानुपाती होगा

1. $(\omega_0 - \omega)^{1/2}$
2. $(\omega_0 - \omega)^{3/2}$
3. $(\omega_0 - \omega)^2$
4. $(\omega_0 - \omega)$

71. The dispersion relation of optical phonons in a cubic crystal is given by $\omega(k) = \omega_0 - ak^2$ where ω_0 and a are positive constants. The contribution to the density of states due to these phonons with frequencies just below ω_0 is proportional to

1. $(\omega_0 - \omega)^{1/2}$
2. $(\omega_0 - \omega)^{3/2}$
3. $(\omega_0 - \omega)^2$
4. $(\omega_0 - \omega)$

72. सिलिकॉन केलास (क्रिस्टल) को फास्फोरस परमाणुओं से मादित (डोप) किया गया। (हाईड्रोजन परमाणु की बंधन ऊर्जा 13.6 eV, सिलिकॉन का परावैद्युतांक 12 तथा क्रिस्टल में इलेक्ट्रॉन की प्रभावी द्रव्यमान $0.4\, m_e$ है।) दाता के ऊर्जा स्तर तथा चालन बैंड के अधस्थल के बीच का अंतर इसके समीप है

1. 0.01 eV
2. 0.08 eV
3. 0.02 eV
4. 0.04 eV

72. A silicon crystal is doped with phosphorus atoms. (The binding energy of a H atom is 13.6 eV, the dielectric constant of silicon is 12 and the effective mass of electrons in the crystal is $0.4\, m_e$.) The gap between the donor energy level and the bottom of the conduction band is nearest to

1. 0.01 eV
2. 0.08 eV
3. 0.02 eV
4. 0.04 eV

73. मानें कि निम्न ऊर्जा पर पाइऑन-न्यूक्लियॉन प्रकीर्णन, जिसमें 'आईसोस्पिन' संरक्षित रहता है, $V_{eff} = F(r)\ \vec{I}_\pi \cdot \vec{I}_N$ से भली-भांति वर्णित है, जहां $F(r)$ रेडियल पृथक्करण r का फलन है तथा $\vec{I}_\pi$ एवं $\vec{I}_N$ क्रमशः पाइऑन तथा न्यूक्लियॉन के आईसोस्पिन सदिश हैं। संपूर्ण आइसोस्पिन $I = 3/2$ तथा $1/2$ के संगत प्रकीर्णन क्रॉस सेक्शनों का अनुपात $\sigma_{I=3/2}/\sigma_{I=1/2}$ होगा

1. 3/2
2. 1/4
3. 5/4
4. 1/2

73. Assume that pion-nucleon scattering at low energies, in which isospin is conserved, is described by the effective interaction potential $V_{eff} = F(r)\ \vec{I}_\pi \cdot \vec{I}_N$, where $F(r)$ is a function of the radial separation r and $\vec{I}_\pi$ and $\vec{I}_N$ denote, respectively, the isospin vectors of a pion and the nucleon. The ratio

$\sigma_{I=3/2}/\sigma_{I=1/2}$ of the scattering cross-sections corresponding to total Isospins $I = 3/2$ and $1/2$, is

1. 3/2
2. 1/4
3. 5/4
4. 1/2

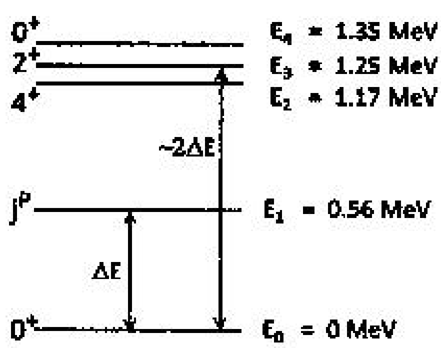
74. एक नाभिक प्रचक्रण-समता 2^+ की उत्तेजित अवस्था से गामा किरण उत्सर्जन के साथ निम्नतम् ऊर्जा अवस्था में क्षय होता है जिसके लिए प्रचक्रण-समता 0^+ है। इसके संगत विकिरण किस प्रकार का होंगे?

1. चुंबकीय द्विध्रुव
2. वैद्युत चतुर्ध्रुवी
3. वैद्युत द्विध्रुव
4. चुंबकीय चतुर्ध्रुवी

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

1. magnetic dipole
2. electric quadrupole
3. electric dipole
4. magnetic quadrupole

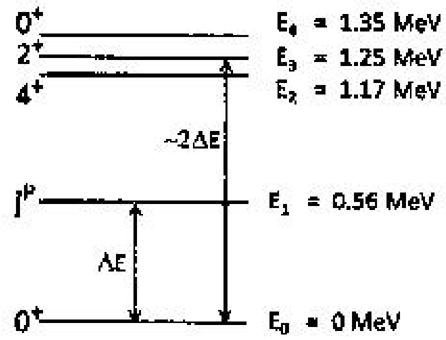
75. सम-सम नाभिक के कंपनिक उत्तेजनों के कारण निम्नस्थ ऊर्जा स्तर चित्र में दिखाए गए हैं।



स्तर E_1 की प्रचक्रण-समता j^P होगी

1. 1^+
2. 1^-
3. 2^-
4. 2^+

75. The low lying energy levels due to the vibrational excitations of an even-even nucleus are shown in the figure below.



The spin-parity j^P of the level E_1 is

1. 1^+
2. 1^-
3. 2^-
4. 2^+

FOR ROUGH WORK

FOR ROUGH WORK