प्रश्न-पुस्तिका संख्या व बारकोड/
Question Booklet No. & Barcode

ALP-23

218445

इस प्रश्न-पुस्तिका को तब तक न खोलें जब तक कहा न जाए। Do not open this Question Booklet until you are asked to do so.

पुस्तिका में पृष्ठों की संख्या : 48
Number of Pages in Booklet : 48

पुस्तिका में प्रश्नों की संख्या : 150
No. of Questions in Booklet : 150

Paper Code : 44

Sub : Physics-II

Paper-II

समय : 03 घण्टे + 10 मिनट अतिरिक्त*
Time : 03 Hours + 10 Minutes Extra*

अधिकतम अंक : 75
Maximum Marks : 75

प्रश्न-पुस्तिका के पेपर की सील/पॉलिथीन बैग को खोलने पर प्रश्न-पत्र हल करने से पूर्व परीक्षार्थी यह सुनिश्चित कर लें कि :

- प्रश्न-पुस्तिका संख्या तथा ओ.एम.आर. उत्तर-पत्रक पर अंकित बारकोड संख्या समान है।
- प्रश्न-पुस्तिका एवं ओ.एम.आर. उत्तर-पत्रक के सभी पृष्ठ व सभी प्रश्न सही मुद्रित हैं। समस्त प्रश्न, जैसा कि ऊपर वर्णित है, उपलब्ध हैं तथा कोई भी पृष्ठ कम नहीं है/ मुद्रण त्रुटि नहीं है। किसी भी प्रकार की विसंगति या दोषपूर्ण होने पर परीक्षार्थी वीक्षक से दूसरा प्रश्न-पत्र प्राप्त कर लें। यह सुनिश्चित करने की जिम्मेदारी अभ्यर्थी की होगी। परीक्षा प्रारम्भ होने के 5 मिनट पश्चात् ऐसे किसी दावे/आपत्ति पर कोई विचार नहीं किया जायेगा।

On opening the paper seal/polythene bag of the Question Booklet before attempting the question paper, the candidate should ensure that :

- **Question Booklet Number and Barcode Number of OMR Answer Sheet are same.**
- **All pages & Questions of Question Booklet and OMR Answer Sheet are properly printed. All questions as mentioned above are available and no page is missing/misprinted.**

If there is any discrepancy/defect, candidate must obtain another Question Booklet from Invigilator. Candidate himself shall be responsible for ensuring this. No claim/objection in this regard will be entertained after five minutes of start of examination.

परीक्षार्थियों के लिए निर्देश

1. **प्रत्येक प्रश्न के लिये एक विकल्प भरना अनिवार्य है।**
2. **सभी** प्रश्नों के अंक समान हैं।
3. प्रत्येक प्रश्न का मात्र **एक** ही उत्तर दीजिए। एक से अधिक उत्तर देने की दशा में प्रश्न के उत्तर को गलत माना जाएगा।
4. OMR उत्तर-पत्रक इस प्रश्न-पुस्तिका के अन्दर रखा है। जब आपको प्रश्न-पुस्तिका खोलने को कहा जाए, तो उत्तर-पत्रक निकाल कर ध्यान से केवल **नीले बॉल पॉइंट पेन** से विवरण भरें।
5. कृपया अपना रोल नम्बर ओ.एम.आर. उत्तर-पत्रक पर सावधानीपूर्वक सही भरें। गलत रोल नम्बर भरने पर परीक्षार्थी स्वयं उत्तरदायी होगा।
6. **प्रत्येक गलत उत्तर के लिए प्रश्न अंक का 1/3 भाग काटा जायेगा।** गलत उत्तर से तात्पर्य अशुद्ध उत्तर अथवा किसी भी प्रश्न के एक से अधिक उत्तर से है।
7. **प्रत्येक प्रश्न के पाँच विकल्प दिये गये हैं, जिन्हें क्रमशः 1, 2, 3, 4, 5 अंकित किया गया है। अभ्यर्थी को सही उत्तर निर्दिष्ट करते हुए उनमें से केवल एक गोले (बबल) को उत्तर-पत्रक पर नीले बॉल पॉइंट पेन से गहरा करना है।**
8. **यदि आप प्रश्न का उत्तर नहीं देना चाहते हैं तो उत्तर-पत्रक में पाँचवें (5) विकल्प को गहरा करें। यदि पाँच में से कोई भी गोला गहरा नहीं किया जाता है, तो ऐसे प्रश्न के लिये प्रश्न अंक का 1/3 भाग काटा जायेगा।**
9. * **प्रश्न-पत्र हल करने के उपरांत अभ्यर्थी अनिवार्य रूप से ओ.एम.आर. उत्तर-पत्रक जाँच लें कि समस्त प्रश्नों के लिये एक विकल्प (गोला) भर दिया गया है। इसके लिये ही निर्धारित समय से 10 मिनट का अतिरिक्त समय दिया गया है।**
10. **यदि अभ्यर्थी 10% से अधिक प्रश्नों में पांच विकल्पों में से कोई भी विकल्प अंकित नहीं करता है, तो उसको अयोग्य माना जायेगा।**
11. यदि किसी प्रश्न में किसी प्रकार की कोई मुद्रण या तथ्यात्मक प्रकार की त्रुटि हो तो प्रश्न के हिन्दी तथा अंग्रेजी रूपान्तरों में से अंग्रेजी रूपान्तर मान्य होगा।
12. मोबाइल फोन अथवा अन्य किसी इलेक्ट्रोनिक यंत्र का परीक्षा हॉल में प्रयोग पूर्णतया वर्जित है। यदि किसी अभ्यर्थी के पास ऐसी कोई वर्जित सामग्री मिलती है तो उसके विरुद्ध आयोग द्वारा नियमानुसार कार्यवाही की जायेगी।

चेतावनी : अगर कोई अभ्यर्थी नकल करते पकड़ा जाता है या उसके पास से कोई अनधिकृत सामग्री पाई जाती है, तो उस अभ्यर्थी के विरुद्ध पुलिस में प्राथमिकी दर्ज कराते हुए **राजस्थान सार्वजनिक परीक्षा (भर्ती में अनुचित साधनों की रोकथाम अध्युपाय) अधिनियम, 2022 तथा अन्य प्रभावी कानून एवं आयोग के नियमों-प्रावधानों** के तहत कार्यवाही की जाएगी। साथ ही आयोग ऐसे अभ्यर्थी को भविष्य में होने वाली आयोग की समस्त परीक्षाओं से विवर्जित कर सकता है।

INSTRUCTIONS FOR CANDIDATES

1. **It is mandatory to fill one option for each question.**
2. **All** questions carry equal marks.
3. Only **one** answer is to be given for each question. If more than one answers are marked, it would be treated as wrong answer.
4. The **OMR** Answer Sheet is inside this Question Booklet. When you are directed to open the Question Booklet, take out the Answer Sheet and fill in the particulars carefully with **Blue Ball Point Pen** only.
5. Please correctly fill your Roll Number in **OMR** Answer Sheet. Candidate will themself be responsible for filling wrong Roll No.
6. **1/3 part of the mark(s) of each question will be deducted for each wrong answer.** A wrong answer means an incorrect answer or more than one answers for any question.
7. **Each question has five options marked as 1, 2, 3, 4, 5. You have to darken only one circle (bubble) indicating the correct answer on the Answer Sheet using BLUE BALL POINT PEN.**
8. **If you are not attempting a question then you have to darken the circle '5'. If none of the five circles is darkened, one third (1/3) part of the marks of question shall be deducted.**
9. * **After solving question paper, candidate must ascertain that he/she has darkened one of the circles (bubbles) for each of the questions. Extra time of 10 minutes beyond scheduled time, is provided for this.**
10. **A candidate who has not darkened any of the five circles in more than 10% questions, shall be disqualified.**
11. If there is any sort of ambiguity/mistake either of printing or factual nature then out of Hindi and English Versions of the question, the English Version will be treated as standard.
12. Mobile Phone or any other electronic gadget in the examination hall is strictly prohibited. A candidate found with any of such objectionable material with him/her will be strictly dealt as per rules.

Warning : If a candidate is found copying or if any unauthorized material is found in his/her possession, F.I.R. would be lodged against him/her in the Police Station and he/she would liable to be prosecuted under **Rajasthan Public Examination (Measures for Prevention of Unfair Means in Recruitment) Act, 2022 & any other laws applicable and Commission's Rules-Regulations.** Commission may also debar him/her permanently from all future examinations.

उत्तर-पत्रक में दो प्रतियाँ हैं – मूल प्रति और कार्बन प्रति। परीक्षा समाप्ति पर परीक्षा कक्ष छोड़ने से पूर्व परीक्षार्थी उत्तर-पत्रक की दोनों प्रतियाँ वीक्षक को सौंपेंगे, परीक्षार्थी स्वयं कार्बन प्रति अलग नहीं करें। वीक्षक उत्तर-पत्रक की मूल प्रति को अपने पास जमा कर, कार्बन प्रति को मूल प्रति से कट लाइन से मोड़ कर सावधानीपूर्वक अलग कर परीक्षार्थी को सौंपेंगे, जिसे परीक्षार्थी अपने साथ ले जायेंगे। परीक्षार्थी को उत्तर-पत्रक की कार्बन प्रति चयन प्रक्रिया पूर्ण होने तक सुरक्षित रखनी होगी एवं आयोग द्वारा माँगे जाने पर प्रस्तुत करनी होगी।

1. यदि $Q_n = 1$ तो सही कथन चुनिए।
(यहाँ $Q_x = \frac{B(x)}{B(x-1)}$, $B(x)$ द्विपद आवृत्ति फलन है)
(1) x का केवल एक अधिकतम संभाव्य मान है।
(2) x के दो अधिकतम संभाव्य मान हैं।
(3) x के चार अधिकतम संभाव्य मान हैं।
(4) x के आठ अधिकतम संभाव्य मान हैं।
(5) अनुत्तरित प्रश्न

2. एक पांसे को 8 बार फेंका जाता है। तब 3 के यथार्थतः दो बार पाने की प्रायिकता है
(1) $\frac{28 \times 1^6}{6^8}$ (2) $\frac{28 \times 5^1}{6^8}$
(3) $28 \times \frac{5^6}{6^8}$ (4) $\frac{28 \times 5^8}{6^6}$
(5) अनुत्तरित प्रश्न

3. प्वासों फलन $P(x)$ इस प्रकार दिया जाता है
$$P(x) = e^{-\lambda} \frac{\lambda^x}{x!}$$
तब $\sum_{x=0}^{\infty} P(x) =$
(1) शून्य (2) 1
(3) अनंत (4) $e^{-\lambda/2}$
(5) अनुत्तरित प्रश्न

4. एक कलश में 10 काली तथा 10 सफेद गेंदें हैं। एक ही रंग की दो गेंदे निकालने की प्रायिकता ज्ञात करें।
(1) $\frac{1}{10}$ (2) $\frac{9}{19}$
(3) $\frac{5}{13}$ (4) $\frac{9}{38}$
(5) अनुत्तरित प्रश्न

1. If $Q_n = 1$ then choose correct statement. (Here $Q_x = \frac{B(x)}{B(x-1)}$, $B(x)$ is Binomial frequency function.)
(1) There is just one most probable value of x.
(2) There are two most probable values of x.
(3) There are four most probable values of x.
(4) There are eight most probable values of x.
(5) Question not attempted

2. A die is thrown 8 times. Then the probability of finding 3 exactly two times is
(1) $\frac{28 \times 1^6}{6^8}$ (2) $\frac{28 \times 5^1}{6^8}$
(3) $28 \times \frac{5^6}{6^8}$ (4) $\frac{28 \times 5^8}{6^6}$
(5) Question not attempted

3. Poisson function $P(x)$ is given by
$$P(x) = e^{-\lambda} \frac{\lambda^x}{x!}$$
then $\sum_{x=0}^{\infty} P(x) =$
(1) zero (2) 1
(3) infinite (4) $e^{-\lambda/2}$
(5) Question not attempted

4. An urn contains 10 black and 10 white balls. Find the probability of drawing the two balls of same colour.
(1) $\frac{1}{10}$ (2) $\frac{9}{19}$
(3) $\frac{5}{13}$ (4) $\frac{9}{38}$
(5) Question not attempted

21845

5. एक एकविमीय निकाय पर विचार करें जहाँ एक रैखिकतः प्रतिकर्षी विभव

$$V(q) = \frac{-m}{2} w^2 q^2 \text{ है ।}$$

संगत कला वक्र (फेज कर्वस) होते हैं (निकाय की ऊर्जा $E \neq 0$)

(1) वृत्ताकार (2) दीर्घवृत्तीय
(3) अतिपरवलय (4) परवलय
(5) अनुत्तरित प्रश्न

6. एक हैमिल्टोनियन निकाय पर विचार करें जिसमें स्थितिज ऊर्जा फलन $V(x) = x^2 - x^4$ से दिया जाता है । निम्नलिखित में से कौन सा सही है ?

(1) निकाय में कोई भी स्थायी बिंदु नहीं है ।
(2) निकाय में एक स्थायी बिंदु है ।
(3) निकाय में दो स्थायी बिंदु हैं ।
(4) निकाय में तीन स्थायी बिंदु हैं ।
(5) अनुत्तरित प्रश्न

7. पृथ्वी के कक्षक की उत्केन्द्रता 0.0125 है । इसकी अधिकतम एवं न्यूनतम चाल का अनुपात है

(1) 0.975 (2) 1.950
(3) 2.050 (4) 1.025
(5) अनुत्तरित प्रश्न

8. यदि सूर्य से प्रथम ग्रह की दूरी 9×10^{13} मीटर एवं द्वितीय ग्रह की 10^{13} मीटर हो तब उनके आवर्तकाल का अनुपात है

(1) 3 (2) $9\sqrt{3}$
(3) 9 (4) 27
(5) अनुत्तरित प्रश्न

5. Consider a one dimensional system with a linearly repulsive potential

$$V(q) = \frac{-m}{2} w^2 q^2$$

The corresponding phase curves are (Energy of system $E \neq 0$)

(1) Circles (2) Ellipses
(3) Hyperbolas (4) Parabolas
(5) Question not attempted

6. Consider a Hamiltonian system with a potential energy function given by $V(x) = x^2 - x^4$. Which of the following is correct ?

(1) The system has no stable point.
(2) The system has one stable point.
(3) The system has two stable points.
(4) The system has three stable points.
(5) Question not attempted

7. The eccentricity of the earth orbit is 0.0125. Ratio of its maximum speed and minimum speed is –

(1) 0.975 (2) 1.950
(3) 2.050 (4) 1.025
(5) Question not attempted

8. If distance of first planet from sun is 9×10^{13} metre and second planet is 10^{13} metre then ratio of their time-periods is

(1) 3 (2) $9\sqrt{3}$
(3) 9 (4) 27
(5) Question not attempted

9. दो उपग्रह S_1 तथा S_2 एक ग्रह के चारों ओर एक ही तल में समान दिशा में वृत्ताकार कक्षाओं में परिभ्रमण (घूर्णन) करते हैं । इनके आवर्तकाल क्रमशः 1 h तथा 8 h हैं । S_1 की कक्षा की त्रिज्या 10^4 km है । जब S_1, S_2 के निकटतम है तब, S_2 की S_1 के सापेक्ष चाल है

(1) $2\pi \times 10^4$ km h^{-1}

(2) $3\pi \times 10^4$ km h^{-1}

(3) $\pi \times 10^4$ km h^{-1}

(4) अपर्याप्त सूचना चूँकि S_2 की कक्षा की त्रिज्या नहीं दी गई है ।

(5) अनुत्तरित प्रश्न

10. प्रयोगशाला निकाय में प्रकीर्णन कोण (ϕ') तथा द्रव्यमान केन्द्र निकाय में प्रकीर्णन कोण (ϕ) के मध्य सम्बन्ध है –

(1) $\tan\phi' = \dfrac{\sin\phi}{\cos\phi + \dfrac{m_1}{m_2}}$

(2) $\tan\phi' = \dfrac{\cos\phi}{\sin\phi + \dfrac{m_2}{m_1}}$

(3) $\tan\phi' = \dfrac{\sin\phi}{m_2\cos\phi + m_1}$

(4) $\tan\phi' = \dfrac{\cos\phi}{m_2\sin\phi + m_1}$

(5) अनुत्तरित प्रश्न

11. M द्रव्यमान का एक कण समान द्रव्यमान एवं r त्रिज्या के एकसमान गोलीय कोश के केन्द्र पर रखा है । केन्द्र से $\frac{r}{2}$ दूरी पर स्थित एक बिन्दु पर विभव है

(1) शून्य (2) $-\dfrac{Gm}{r}$

(3) $-\dfrac{2Gm}{r}$ (4) $-\dfrac{3Gm}{r}$

(5) अनुत्तरित प्रश्न

9. Two satellites S_1 and S_2 revolve around a planet in coplanar circular orbits in the same sense. Their periods of revolutions are 1 h and 8 h respectively. The radius of orbit of S_1 is 10^4 km. When S_1 is closest to S_2, the speed of S_2 relative to S_1 is

(1) $2\pi \times 10^4$ km h^{-1}

(2) $3\pi \times 10^4$ km h^{-1}

(3) $\pi \times 10^4$ km h^{-1}

(4) Insufficient information as radius of orbit of S_2 is not given.

(5) Question not attempted

10. The relation between scattering angle (ϕ') in Laboratory system and scattering angle (ϕ) in centre of mass system is

(1) $\tan\phi' = \dfrac{\sin\phi}{\cos\phi + \dfrac{m_1}{m_2}}$

(2) $\tan\phi' = \dfrac{\cos\phi}{\sin\phi + \dfrac{m_2}{m_1}}$

(3) $\tan\phi' = \dfrac{\sin\phi}{m_2\cos\phi + m_1}$

(4) $\tan\phi' = \dfrac{\cos\phi}{m_2\sin\phi + m_1}$

(5) Question not attempted

11. A particle of mass M is placed at the centre of a uniform spherical shell of equal mass and radius r. The potential at a point situated at $\frac{r}{2}$ distance from the centre is

(1) Zero (2) $-\dfrac{Gm}{r}$

(3) $-\dfrac{2Gm}{r}$ (4) $-\dfrac{3Gm}{r}$

(5) Question not attempted

218445

12. R त्रिज्या का एक वृत्ताकार प्लेटफार्म एक ऊर्ध्वाधर घर्षणहीन एक्सल (धुरी) पर आरूढ़ है। m द्रव्यमान का एक व्यक्ति प्लेटफार्म के किनारे पर खड़ा है और किनारे के साथ-साथ प्लेटफार्म के सापेक्ष v चाल से चलना प्रारम्भ करता है। प्लेटफार्म का कोणीय वेग है -

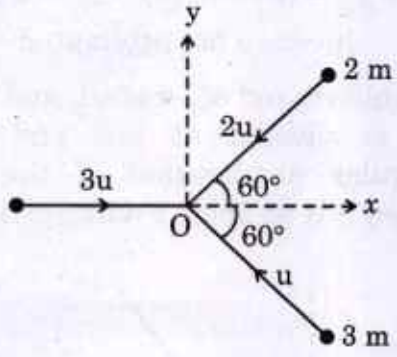
[प्लेटफार्म प्रारम्भ में स्थिर है, प्लेटफार्म का जड़त्व आघूर्ण I है।]

(1) शून्य (2) mvR

(3) $\frac{2mvR}{mR^2-I}$ (4) $\frac{mvR}{mR^2+I}$

(5) अनुत्तरित प्रश्न

13. तीन द्रव्यमान m, 2m व 3m $x-y$ तल में क्रमशः 3u, 2u तथा u चालों से चित्र में दर्शाए गई दिशाओं के अनुसार चल रहे हैं। तीनों द्रव्यमान एक ही समय पर O पर टकराते हैं तथा परस्पर चिपक जाते हैं। संयुक्त द्रव्यमान का वेग होगा :



(1) $\frac{u}{12}\left(-\hat{i}-\sqrt{3}\hat{j}\right)$

(2) $\frac{u}{12}\left(\hat{i}+\sqrt{3}\hat{j}\right)$

(3) $\frac{u}{12}\left(-\hat{i}+\sqrt{3}\hat{j}\right)$

(4) $\frac{u}{12}\left(\hat{i}-\sqrt{3}\hat{j}\right)$

(5) अनुत्तरित प्रश्न

12. A circular platform of radius R is mounted on a vertical frictionless axle. A man of mass m stands on the edge of the platform and begins to walk along the edge at speed v relative to platform. This angular velocity of the platform is

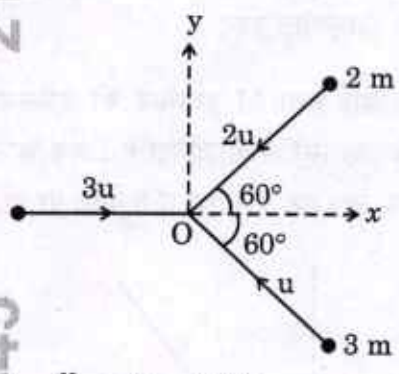
[platform is initially at rest; Moment of inertia of platform is I]

(1) zero (2) mvR

(3) $\frac{2mvR}{mR^2-I}$ (4) $\frac{mvR}{mR^2+I}$

(5) Question not attempted

13. Three masses m, 2m and 3m are moving in xy plane with speeds 3u, 2u and u respectively along directions as shown in figure. The three masses collides at the same time at O and stick together. The velocity of the combined mass will be :



(1) $\frac{u}{12}\left(-\hat{i}-\sqrt{3}\hat{j}\right)$

(2) $\frac{u}{12}\left(\hat{i}+\sqrt{3}\hat{j}\right)$

(3) $\frac{u}{12}\left(-\hat{i}+\sqrt{3}\hat{j}\right)$

(4) $\frac{u}{12}\left(\hat{i}-\sqrt{3}\hat{j}\right)$

(5) Question not attempted

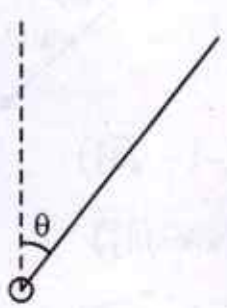
14. एक निकाय जिसके दो मुख्य जड़त्व आघूर्ण समान हैं तथा तृत्तीय अशून्य ($I_1 = I_2 \neq I_3$) है, इस तरह का निकाय कहलाता है -

(1) एक घूर्णक
(2) एक गोलीय लट्टू (शीर्ष)
(3) एक सममित लट्टू (शीर्ष)
(4) एक असममित लट्टू (शीर्ष)
(5) अनुत्तरित प्रश्न

15. दो बिंदु द्रव्यमान प्रत्येक m क्रमशः बिंदुओ (a, a) तथा (–a, –a) पर रखे हैं तथा दो बिंदु द्रव्यमान प्रत्येक 2 m क्रमशः बिंदुओ (a, –a) तथा (–a, a) पर रखे हैं, सभी $x - y$ तल में हैं। इस कण निकाय के लिए निम्नलिखित में से कौन सा सही नहीं है ? (यहाँ संकेतों के प्रचलित अर्थ हैं।)

(1) $I_{xx} = 6\ ma^2$ (2) $I_{yy} = 6\ ma^2$
(3) $I_{zz} = 0$ (4) $I_{xy} = 2\ ma^2$
(5) अनुत्तरित प्रश्न

16. L लम्बाई तथा M द्रव्यमान की एकसमान छड़ इसके एक सिरे से कीलकित है। छड़ का कोणीय त्वरण, जब यह ऊर्ध्वाधर से θ कोण पर हो, है -



(1) $\frac{g}{2L}\sin\theta$ (2) $\frac{3g}{2L}\sin\theta$
(3) $\frac{3g}{L}\cos\theta$ (4) $\frac{L}{2g}\cos\theta$
(5) अनुत्तरित प्रश्न

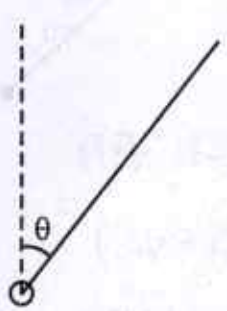
14. A body whose two principal moment of inertia are equal and the third is non-zero ($I_1 = I_2 \neq I_3$). Such a system is called a

(1) rotator
(2) spherical top
(3) symmetrical top
(4) asymmetrical top
(5) Question not attempted

15. Two point masses m each are placed at points (a, a) and (–a, –a) respectively and two point masses 2 m each are placed at points (a, –a) and (–a, a) respectively all in $x - y$ plane.
Which of the following is NOT true for this particle system ? (Here symbols have their usual meanings.)

(1) $I_{xx} = 6\ ma^2$ (2) $I_{yy} = 6\ ma^2$
(3) $I_{zz} = 0$ (4) $I_{xy} = 2\ ma^2$
(5) Question not attempted

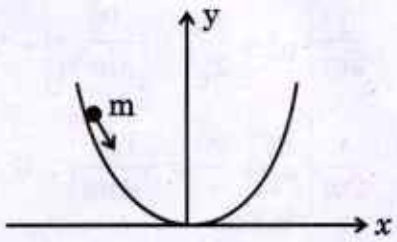
16. A uniform rod of length L and mass M is pivoted at one end. The angular acceleration of the rod, when it is at angle θ with vertical is



(1) $\frac{g}{2L}\sin\theta$ (2) $\frac{3g}{2L}\sin\theta$
(3) $\frac{3g}{L}\cos\theta$ (4) $\frac{L}{2g}\cos\theta$
(5) Question not attempted

218445

17. m द्रव्यमान का एक कण गुरुत्व के अन्तर्गत एक परवलयिक पथ $y = x^2$ के अनुदिश बिना घर्षण के फिसलता है जैसा कि चित्र में दर्शाया गया है। निकाय के लिए लेंग्रेन्जीयन इस प्रकार दिया जाता है –



(1) $L = \frac{1}{2} m \dot{x}^2 + mg x^2$

(2) $L = \frac{1}{2} m \dot{x}^2 - mg x$

(3) $L = \frac{1}{2} m (1 + 4x^2) \dot{x}^2 - mg x^2$

(4) $L = \frac{1}{2} m (1 - 4x^2) \dot{x}^2 + mg x^2$

(5) अनुत्तरित प्रश्न

18. निम्न स्थितियों पर विचार कीजिए तथा इसके सन्दर्भ में सही विकल्प चुनिए :

स्थिति A : एक मनका एक वृत्ताकार तार पर गति कर रहा है।

स्थिति B : अणु एक गैस पात्र में गति कर रहे हैं।

(1) दोनों स्थितियों में व्यवरोध (कन्सट्रेन्ट) होलोनोमिक है।

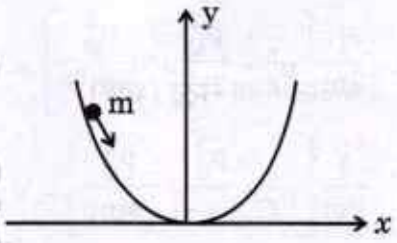
(2) स्थिति A में व्यवरोध होलोनोमिक तथा स्थिति B में व्यवरोध गैर-होलोनोमिक है।

(3) स्थिति A में व्यवरोध गैर-होलोनोमिक है तथा स्थिति B में व्यवरोध होलोनोमिक है।

(4) दोनों स्थितियों में व्यवरोध गैर-होलोनोमिक है।

(5) अनुत्तरित प्रश्न

17. A particle of mass m slides under gravity without friction along a parabolic path $y = x^2$ as shown in figure. The Lagrangian of the system is given by



(1) $L = \frac{1}{2} m \dot{x}^2 + mg x^2$

(2) $L = \frac{1}{2} m \dot{x}^2 - mg x$

(3) $L = \frac{1}{2} m (1 + 4x^2) \dot{x}^2 - mg x^2$

(4) $L = \frac{1}{2} m (1 - 4x^2) \dot{x}^2 + mg x^2$

(5) Question not attempted

18. Consider following cases and choose correct option regarding it :

Case A : A bead is moving on a circular wire.

Case B : The molecules are moving inside a gas container.

(1) In both the cases constraint is holonomic.

(2) In Case A the constraint is holonomic and in Case B it is non-holonomic.

(3) In Case A the constraint is non-holonomic and in Case B it is holonomic.

(4) In both the cases constraint is non-holonomic.

(5) Question not attempted

218445

19. m द्रव्यमान का एक कण V विभव के बल क्षेत्र में गति कर रहा है । गोलीय निर्देशांक (r, θ, ϕ) में हैमिल्टोनियन है –

(1) $\frac{1}{2m}\left[p_r^2 + p_\theta^2 + p_\phi^2\right] - V$

(2) $\frac{1}{2m}\left[p_r^2 + \frac{p_\theta^2}{2_r{}^2} + \frac{p_\phi^2}{r\sin^2\theta}\right] + V$

(3) $\frac{1}{2m}\left[p_r^2 + \frac{p_\theta^2}{r} + \frac{p_\phi^2}{r\sin\theta}\right] - V$

(4) $\frac{1}{2m}\left[p_r^2 + \frac{p_\theta^2}{r^2} + \frac{p_\phi^2}{r^2\sin^2\theta}\right] + V$

(5) अनुत्तरित प्रश्न

20. दिया है कि एक व्यापक निर्देशांक q तथा संगत संवेग p के लिए रैखिक रूपान्तरण

$$Q = q + 4ap,\ P = q + 2p$$

कैनोनिकल है । तब नियतांक a का मान है ।

(1) $\frac{1}{4}$ (2) $\frac{1}{2}$

(3) $\frac{1}{3}$ (4) 1

(5) अनुत्तरित प्रश्न

21. इकाई द्रव्यमान का एक कण विभव $V(x) = ax^2 + \frac{b}{x^2}$ में गति करता है जहाँ a और b धनात्मक स्थिरांक हैं । न्यूनतम विभव के आस-पास लघु दोलनों की कोणीय आवृत्ति होगी

(1) $\sqrt{8b}$ (2) $\sqrt{8a}$

(3) $\sqrt{\frac{8a}{b}}$ (4) $\sqrt{\frac{8b}{a}}$

(5) अनुत्तरित प्रश्न

19. A particle of mass m moves in a force field of potential V. The Hamiltonian in spherical co-ordinates (r, θ, ϕ) is

(1) $\frac{1}{2m}\left[p_r^2 + p_\theta^2 + p_\phi^2\right] - V$

(2) $\frac{1}{2m}\left[p_r^2 + \frac{p_\theta^2}{2_r{}^2} + \frac{p_\phi^2}{r\sin^2\theta}\right] + V$

(3) $\frac{1}{2m}\left[p_r^2 + \frac{p_\theta^2}{r} + \frac{p_\phi^2}{r\sin\theta}\right] - V$

(4) $\frac{1}{2m}\left[p_r^2 + \frac{p_\theta^2}{r^2} + \frac{p_\phi^2}{r^2\sin^2\theta}\right] + V$

(5) Question not attempted

20. Given that the linear transformation of a generalised coordinate q and the corresponding momentum p

$$Q = q + 4ap,\ P = q + 2p$$

is canonical. Then the value of constant a is

(1) $\frac{1}{4}$ (2) $\frac{1}{2}$

(3) $\frac{1}{3}$ (4) 1

(5) Question not attempted

21. A particle of unit mass moves in a potential $V(x) = ax^2 + \frac{b}{x^2}$ where a and b are positive constants. The angular frequency of small oscillations about the minimum of the potential is

(1) $\sqrt{8b}$ (2) $\sqrt{8a}$

(3) $\sqrt{\frac{8a}{b}}$ (4) $\sqrt{\frac{8b}{a}}$

(5) Question not attempted

22. एक संगीतकार का स्वरित्र 440 Hz का स्वर उत्पन्न करता है । एक ध्वनि स्तर मापी इंगित करता है कि ध्वनि की तीव्रता 4 सेकण्ड में 5 के घटक से कम होती है । स्वरित्र का विशेषता गुणांक Q है लगभग (दिया है $ln\sqrt{5} = 0.8$)

(1) 6908
(2) 3454
(3) 4605
(4) अपर्याप्त सूचना
(5) अनुत्तरित प्रश्न

23. यदि किसी अवमंदित आवर्ती दोलक का विश्रांति काल 50 सेकण्ड हो तब वह समय जिसमें ऊर्जा कम होकर अपने प्रारम्भिक मान की $\frac{1}{e^4}$ गुना रह जाती है, है,

(1) 400 सेकण्ड (2) 200 सेकण्ड
(3) 100 सेकण्ड (4) 50 सेकण्ड
(5) अनुत्तरित प्रश्न

24. कॉलम I व II को सुमेलित कर सही विकल्प चुनिए :

कॉलम – I (हैमिल्टोनियन का प्रतिबंध)	कॉलम – II (समांगता का प्रकार)
(i) $\sum_i \frac{\partial H}{\partial r_i} = 0$	(a) समय की समांगता
(ii) $dH = 0$	(b) दिक् (अंतरिक्ष) की समदैशिकता
(iii) $\frac{dH}{dt} = 0$	(c) दिक् (अंतरिक्ष) की समांगता

(i) (ii) (iii)
(1) (a) (b) (c)
(2) (b) (c) (a)
(3) (c) (b) (a)
(4) (c) (a) (b)
(5) अनुत्तरित प्रश्न

22. A musician's tuning fork produces a note of 440 Hz. A sound level meter indicates that the sound intensity decreases by a factor of 5 in 4 second. The quality factor Q of tuning fork is approximately (Given $ln\sqrt{5} = 0.8$)

(1) 6908
(2) 3454
(3) 4605
(4) Insufficient information
(5) Question not attempted

23. If relaxation time of a damped harmonic oscillator is 50 second then time, in which energy falls to $\frac{1}{e^4}$ of its initial value, is

(1) 400 second (2) 200 second
(3) 100 second (4) 50 second
(5) Question not attempted

24. Match the column I & II and select correct option :

Column – I (Condition of Hamiltonian)	Column – II (Type of Homogeneity)
(i) $\sum_i \frac{\partial H}{\partial r_i} = 0$	(a) Homogeneity of time
(ii) $dH = 0$	(b) Isotropy of space
(iii) $\frac{dH}{dt} = 0$	(c) Homogenity of space

(i) (ii) (iii)
(1) (a) (b) (c)
(2) (b) (c) (a)
(3) (c) (b) (a)
(4) (c) (a) (b)
(5) Question not attempted

25. एक प्रणोदित दोलित्र के लिए सही कथन चुनिए ।

(1) बहुत कम आवृत्ति के चालक बल के लिए, वेग बल से $\pi/2$ कोण आगे होता है ।

(2) बहुत कम आवृत्ति के चालक बल के लिए, वेग तथा बल समान कला में होते हैं ।

(3) बहुत अधिक आवृत्ति के चालक बल के लिए, वेग बल से π कोण आगे होता है ।

(4) बहुत अधिक आवृत्ति के चालक बल के लिए, वेग बल से $\pi/2$ कोण आगे होता है ।

(5) अनुत्तरित प्रश्न

26. एक रस्सी, जिसमें v वेग से अनुप्रस्थ तरंग गति करती है, के लिए अभिलाक्षणिक प्रतिबाधा का सही सम्बन्ध चुनिए :

[T – रस्सी में तनाव]

(1) $Z = Tv$ (2) $Z = T^2v$

(3) $Z = \frac{T}{v}$ (4) $Z = \frac{v}{T^2}$

(5) अनुत्तरित प्रश्न

27. $t = 0$ पर एक स्पंद

$$y(x) = \frac{8}{(2 + x^2)} \text{ cm}$$

द्वारा वर्णित की जाती है । इसे किसी स्वैच्छिक समय t पर वर्णित करने वाला फलन क्या है, दिया है कि यह धनात्मक x दिशा में 3 cm/s चल रही है ?

(1) $y = \frac{8}{2 - (x - 3t)^2}$ cm

(2) $y = \frac{8}{2 + (x - 3t)^2}$ cm

(3) $y = \frac{8}{2 + (x + 3t)^2}$ cm

(4) $y = \frac{8}{2 - (x + 3t)^2}$ cm

(5) अनुत्तरित प्रश्न

25. Choose correct statement for a forced oscillator.

(1) For very low frequency of the driving force, velocity leads the force by an angle of $\pi/2$.

(2) For very low frequency of the driving force, velocity and force are in phase.

(3) For very high frequency of the driving force, velocity leads the force by an angle of π.

(4) For very high frequency of the driving force, velocity leads the force by an angle of $\pi/2$.

(5) Question not attempted

26. Choose correct relation for characteristic impedance of the string in which a transverse wave is moving with v velocity.

[T – Tension in string]

(1) $Z = Tv$ (2) $Z = T^2v$

(3) $Z = \frac{T}{v}$ (4) $Z = \frac{v}{T^2}$

(5) Question not attempted

27. At $t = 0$ a pulse is described by

$$y(x) = \frac{8}{(2 + x^2)} \text{ cm.}$$

What is the function that describes it at an arbitrary time t, given that it moves in the positive x direction at 3 cm/s ?

(1) $y = \frac{8}{2 - (x - 3t)^2}$ cm

(2) $y = \frac{8}{2 + (x - 3t)^2}$ cm

(3) $y = \frac{8}{2 + (x + 3t)^2}$ cm

(4) $y = \frac{8}{2 - (x + 3t)^2}$ cm

(5) Question not attempted

218445

28. घटना A बिंदु A ($x_A = 2, y_A = 0, z_A = 0$) पर तथा समय t_A, जो $Ct_A = 1$ द्वारा दिया जाता है, पर होती है तथा घटना B ($x_B = 5, y_B = 0, z_B = 0$) पर तथा समय t_B, जो $Ct_B = 3$ द्वारा दिया जाता है, पर होती है। दोनों जड़त्वीय निर्देश तंत्र S में होती है।

ऐसा जड़त्वीय निर्देश तंत्र S' जिसमें ये दोनों घटनाएँ समकालिक हैं की (S के सापेक्ष) चाल इस प्रकार दी जाती है

(1) $v = c/3$

(2) $v = 2c/3$

(3) $v = 3c/4$

(4) ऐसे किसी तंत्र का अस्तित्व नहीं है।

(5) अनुत्तरित प्रश्न

29. दो कण प्रयोगशाला के सापेक्ष 0.8 c की गति से एक दूसरे के पास आते हैं। उनकी सापेक्ष चाल है

(1) 0.856 c (2) 0.640 c

(3) 0.667 c (4) 0.975 c

(5) अनुत्तरित प्रश्न

30. एक सिरे से बन्द पाइप में वायु स्तम्भ को 440 Hz के स्वरित्र के द्वारा इसके दूसरे अधिस्वरक (ओवरटोन) में कम्पन्न कराया जाता है। यदि दाब परिवर्तन का आयाम ΔP_0 है तो स्तम्भ के मध्य में दाब परिवर्तन का मान होगा (ध्वनि की चाल – 330 m/s, अन्त्य संशोधन नगण्य है)

(1) $2\Delta P_0$ (2) $\frac{\Delta P_0}{\sqrt{3}}$

(3) $\sqrt{2}\,\Delta P_0$ (4) $\frac{\Delta P_0}{\sqrt{2}}$

(5) अनुत्तरित प्रश्न

28. Event A happens at point A ($x_A = 2, y_A = 0, z_A = 0$) and at time t_A given by $Ct_A = 1$ and event B occurs at ($x_B = 5, y_B = 0, z_B = 0$) and time t_B given by $Ct_B = 3$. Both take place in inertial frame S. The speed of an inertial frame S' (relative to S) in which these events occur simultaneously is given by

(1) $v = c/3$

(2) $v = 2c/3$

(3) $v = 3c/4$

(4) No such frame exists

(5) Question not attempted

29. Two particles approach each other with a speed 0.8 c with respect to the laboratory. Their relative speed is

(1) 0.856 c (2) 0.640 c

(3) 0.667 c (4) 0.975 c

(5) Question not attempted

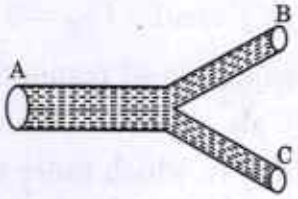
30. The air column in a pipe closed at one end is made to vibrate in its second overtone by tuning fork of frequency 440 Hz. If ΔP_0 is the amplitude of pressure difference then the value of pressure variation of the middle of the column will be (speed of sound – 330 m/s, end correction is negligible)

(1) $2\Delta P_0$ (2) $\frac{\Delta P_0}{\sqrt{3}}$

(3) $\sqrt{2}\,\Delta P_0$ (4) $\frac{\Delta P_0}{\sqrt{2}}$

(5) Question not attempted

31. चित्र में दर्शाए गए पाइप A, B तथा C क्षैतिज हैं जिनके व्यास क्रमशः 0.3 m, 0.2 m तथा 0.1 m हैं । यदि A तथा C पर जल प्रवाह की चाल क्रमशः 2 m/s तथा 4 m/s हैं, तब B पर जल प्रवाह की चाल होगी

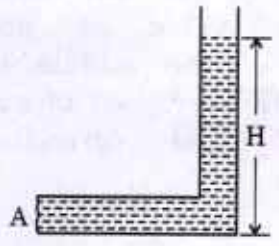


(1) 3 m/s (2) 9 m/s
(3) 3.5 m/s (4) 4.5 m/s
(5) अनुत्तरित प्रश्न

32. प्वाजय समीकरण के अनुसार एक बेलनाकार ट्यूब (नली) से श्यान द्रव की प्रवाह दर इसकी लम्बाई की nवीं घात तथा इसकी त्रिज्या की mवीं घात के समानुपाती है । यहाँ n तथा m का मान क्रमशः हैं

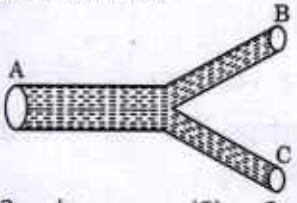
(1) –1 तथा 2 (2) 4 तथा – 3
(3) 1 तथा 2 (4) –1 तथा 4
(5) अनुत्तरित प्रश्न

33. चित्र निचले सिरे पर बन्द एक L आकृति की नली दिखलाता है जिसमें H ऊँचाई तक जल भरा है । यह नली बाईं ओर नियत त्वरण a से त्वरित होती है । यदि सिरे A पर जल का दाब वायुमंडलीय दाब के बराबर हो तो त्वरण a का परिमाण है



(1) $a = \frac{gH}{L}$ (2) $a = \frac{gL}{H}$
(3) $a = g$ (4) $a = 0$
(5) अनुत्तरित प्रश्न

31. Pipes A, B and C shown in figure are horizontal having diameters 0.3 m, 0.2 m and 0.1 m respectively. If speed of water flow at A and C are 2 m/s and 4 m/s respectively then speed of water flow at B will be

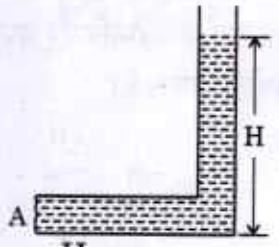


(1) 3 m/s (2) 9 m/s
(3) 3.5 m/s (4) 4.5 m/s
(5) Question not attempted

32. According to Poiseuille's equation the rate of flow of viscous fluid through a cylindrical tube is proportional to n^{th} power of its length and m^{th} power of its radius. Here value of n and m are respectively

(1) –1 and 2 (2) 4 and – 3
(3) 1 and 2 (4) –1 and 4
(5) Question not attempted

33. Figure shows an L shaped tube closed at the lower end and filled with water to height H. This tube is accelerated to the left with a constant acceleration a. If the pressure of water at end A is equal to the atmospheric pressure then the magnitude of the acceleration a is



(1) $a = \frac{gH}{L}$ (2) $a = \frac{gL}{H}$
(3) $a = g$ (4) $a = 0$
(5) Question not attempted

34. विराम द्रव्यमान m_0 तथा गतिज ऊर्जा T के एक आपेक्षिकीय कण के लिए डी ब्रॉग्ली तरंगदैर्ध्य इस प्रकार दी जाती है (यहाँ संकेतों के प्रचलित अर्थ हैं।)

(1) $\lambda = \frac{hc}{\sqrt{T^2 + 2m_0C^2T}}$

(2) $\lambda = \frac{hc}{\sqrt{T^2 + m_0C^2T}}$

(3) $\lambda = \frac{hc}{\sqrt{T^2 + m_0{}^2C^4}}$

(4) $\lambda = \frac{hc}{\sqrt{T^2 + 2m_0{}^2C^4}}$

(5) अनुत्तरित प्रश्न

35. 1 Å विमा के बॉक्स में स्थित एक प्रोटॉन के वेग में न्यूनतम अनिश्चितता होगी – [$m_p = 1.67 \times 10^{-27}$ kg]

(1) 0.316×10^3 m/s

(2) 0.032×10^3 m/s

(3) 0.948×10^3 m/s

(4) 0.095×10^3 m/s

(5) अनुत्तरित प्रश्न

36. एक विमीय तरंग फलन $\psi(x) = Ae^{ikx}$ के लिए प्रायिकता धारा घनत्व एवं प्रायिकता घनत्व के अनुपात का मान है –

(1) $\frac{\hbar k}{m}$ (2) $k/m\hbar$

(3) $\frac{m}{\hbar k}$ (4) $\hbar k$

(5) अनुत्तरित प्रश्न

37. P घनत्व के तेल की एक बूँद σ घनत्व के जल में आधी डूबी हुई तैर रही है। यदि जल का पृष्ठ तनाव T है तो बूँद की त्रिज्या इस प्रकार दी जाती है

(1) $R = \sqrt{3T/g(p - 2\sigma)}$

(2) $R = \sqrt{3T/g(2p - \sigma)}$

(3) $R = \sqrt{3T/2g\ (p - \sigma)}$

(4) $R = \sqrt{3T/2g\ (2p - 3\sigma)}$

(5) अनुत्तरित प्रश्न

34. For a relativistic particle of rest mass m_0 and kinetic energy T, the deBroglie wavelength is given by (Here symbols have their usual meanings.)

(1) $\lambda = \frac{hc}{\sqrt{T^2 + 2m_0C^2T}}$

(2) $\lambda = \frac{hc}{\sqrt{T^2 + m_0C^2T}}$

(3) $\lambda = \frac{hc}{\sqrt{T^2 + m_0{}^2C^4}}$

(4) $\lambda = \frac{hc}{\sqrt{T^2 + 2m_0{}^2C^4}}$

(5) Question not attempted

35. Minimum uncertainty in velocity for a proton situated in a box of 1 Å dimension is [$m_p = 1.67 \times 10^{-27}$ kg]

(1) 0.316×10^3 m/s

(2) 0.032×10^3 m/s

(3) 0.948×10^3 m/s

(4) 0.095×10^3 m/s

(5) Question not attempted

36. For one dimensional wave function $\psi(x) = Ae^{ikx}$, ratio of probability current density to probability density is equal to –

(1) $\frac{\hbar k}{m}$ (2) $k/m\hbar$

(3) $\frac{m}{\hbar k}$ (4) $\hbar k$

(5) Question not attempted

37. Drop of oil of density P is floating half submerged in water of density σ. If the surface tension of water is T then the radius of the drop is given by

(1) $R = \sqrt{3T/g(p - 2\sigma)}$

(2) $R = \sqrt{3T/g(2p - \sigma)}$

(3) $R = \sqrt{3T/2g\ (p - \sigma)}$

(4) $R = \sqrt{3T/2g\ (2p - 3\sigma)}$

(5) Question not attempted

38. निम्नलिखित संकारकों पर विचार करें :

$O_1\psi(x) = x^3\psi(x)$, $O_2\psi(x) = x\dfrac{d\psi(x)}{dx}$

क्रम-विनिमय संबध $[O_1, O_2]$ ज्ञात करें।

(1) $[O_1, O_2] = -3x^2$

(2) $[O_1, O_2] = -3x^3$

(3) $[O_1, O_2] = 3ix^2$

(4) $[O_1, O_2] =$ शून्य

(5) अनुत्तरित प्रश्न

39. विभव $V(x) = \alpha^2x^2$ में गतिशील m द्रव्यमान के एक कण का समय अनाश्रित तरंग फलन है

$$\psi(x) = \exp\left[-\sqrt{\frac{m\alpha^2}{2\hbar^2}}\,x^2\right]$$

निकाय की ऊर्जा है $[\alpha =$ नियतांक$)]$

(1) $E = \dfrac{\hbar\alpha}{\sqrt{2m}}$ (2) $E = \dfrac{2\hbar\alpha}{\sqrt{m}}$

(3) $E = \dfrac{2\hbar\alpha}{m}$ (4) $E = \dfrac{2\hbar^2\alpha^2}{m}$

(5) अनुत्तरित प्रश्न

40. यदि A व B दो संकारक हैं जो कि क्रम-विनिमयक संकारक [A, B] के साथ क्रम-विनिमय का पालन करते हैं, तो $[A, B^3]$ तुल्य होगा -

(1) $3B^2$ [A, B] (2) B^2 [A, B]

(3) $2B^2$ [A, B] (4) शून्य

(5) अनुत्तरित प्रश्न

38. Consider the following operators :

$O_1\psi(x) = x^3\psi(x)$, $O_2\psi(x) = x\dfrac{d\psi(x)}{dx}$

Find the commutation relation $[O_1, O_2]$.

(1) $[O_1, O_2] = -3x^2$

(2) $[O_1, O_2] = -3x^3$

(3) $[O_1, O_2] = 3ix^2$

(4) $[O_1, O_2] =$ zero

(5) Question not attempted

39. The time independent wave function of a particle of mass m moving in a potential $V(x) = \alpha^2x^2$ is

$$\psi(x) = \exp\left[-\sqrt{\frac{m\alpha^2}{2\hbar^2}}\,x^2\right],$$ the energy of system is $[\alpha =$ constant$]$

(1) $E = \dfrac{\hbar\alpha}{\sqrt{2m}}$ (2) $E = \dfrac{2\hbar\alpha}{\sqrt{m}}$

(3) $E = \dfrac{2\hbar\alpha}{m}$ (4) $E = \dfrac{2\hbar^2\alpha^2}{m}$

(5) Question not attempted

40. If A and B are two operators such that both these operator commute with commutator [A, B], then $[A, B^3]$ will be equal to

(1) $3B^2$ [A, B] (2) B^2 [A, B]

(3) $2B^2$ [A, B] (4) Zero

(5) Question not attempted

41. वास्तविक तरंग फलन के लिए प्रायिकता धारा घनत्व का मान है

(1) 0 (2) 1

(3) $\frac{1}{2}$ (4) ∞

(5) अनुत्तरित प्रश्न

42. विभव $V(x)$ में गति करते हुए m द्रव्यमान के एक कण का तरंग फलन $\psi(x, t) = A \exp\left(-ikt - \frac{kmx^2}{\hbar}\right)$ है, जहाँ A तथा k नियतांक हैं। विभव का सुव्यक्त रूप इस प्रकार दिया जाता है

(1) $V(x) = mk^2x^2$

(2) $V(x) = 2mk^2x^2$

(3) $V(x) = \frac{1}{2}mk^2x^2$

(4) $V(x) =$ शून्य

(5) अनुत्तरित प्रश्न

43. एक त्रिविमीय आकाश में एक भौतिकीय निकाय पर विचार करें। अवस्था आकाश (स्टेट स्पेस) में एक प्रसामान्य लांबिक आधार का चयन किया जाता है। इस आधार में हैमिल्टोनियन

$$H = \begin{bmatrix} 2 & 1 & 0 \\ 1 & 2 & 0 \\ 0 & 0 & 3 \end{bmatrix}$$

मैट्रिक्स से दिया जाता है। एक कण जो अवस्था $|\psi>$ में है, इस आधार में $\frac{1}{\sqrt{3}}\begin{bmatrix} i \\ -i \\ i \end{bmatrix}$ से व्यक्त किया जाता है। $\langle\psi|H|\psi\rangle$ ज्ञात करें।

(1) 1 (2) 5/3

(3) 3/2 (4) 2/3

(5) अनुत्तरित प्रश्न

41. Probability current density for real wave function is

(1) 0 (2) 1

(3) $\frac{1}{2}$ (4) ∞

(5) Question not attempted

42. The wave function of a particle of mass m moving in a potential $V(x)$ is $\psi(x,t) = A \exp\left(-ikt - \frac{kmx^2}{\hbar}\right)$, where A and k are constants. The explicit form of the potential is given by

(1) $V(x) = mk^2x^2$

(2) $V(x) = 2mk^2x^2$

(3) $V(x) = \frac{1}{2}mk^2x^2$

(4) $V(x) =$ zero

(5) Question not attempted

43. Consider a physical system in a three dimensional space. An orthonormal basis of the state space is chosen. In this basis the Hamiltonian is represented by the matrix

$$H = \begin{bmatrix} 2 & 1 & 0 \\ 1 & 2 & 0 \\ 0 & 0 & 3 \end{bmatrix}$$

A particle is in state $|\psi>$, represented in this basis as $\frac{1}{\sqrt{3}}\begin{bmatrix} i \\ -i \\ i \end{bmatrix}$, then find $\langle\psi|H|\psi\rangle$

(1) 1 (2) 5/3

(3) 3/2 (4) 2/3

(5) Question not attempted

44. एक कण पर विचार करें जो विभव $V(x) = 0$ $-a \le x \le a$ के लिए तथा $V(x) = \infty$ अन्यत्र, में परिबद्ध है। जब यह nवीं अवस्था में है तो कण की $x = 0$ से $x = \frac{a}{n}$ के मध्य पाए जाने की प्रायिकता है :

(1) $\frac{1}{n^2}$ (2) $\frac{1}{n}$

(3) $\frac{1}{2n}$ (4) $\frac{1}{2n^2}$

(5) अनुत्तरित प्रश्न

45. अवस्था $|J_m>$ में, घटक J_x तथा J_y मापन में अधिकतम यथार्थता प्राप्त होगी जब $|m|$ तुल्य है -

(1) शून्य के (2) J के

(3) 4J के (4) 6J के

(5) अनुत्तरित प्रश्न

46. एक कण जिसकी ऊर्जा E है, आयताकार विभव रोधिका पर आपतित होता है। यदि आपतित कण की ऊर्जा E, विभव रोधिका की ऊँचाई v_0 से कम है तब पारगमन गुणांक का मान होगा

$\left[\alpha = \sqrt{\frac{2m(v_0 - E)}{\hbar^2}}\right]$

(1) $\frac{1}{\left[1 + \frac{v_0^2 \sinh^2(\alpha a)}{4E(v_0 - E)}\right]}$

(2) $\left[1 - \frac{v_0^2 \sinh^2(\alpha a)}{4E\sqrt{v_0 - E}}\right]$

(3) $\frac{1}{\left[1 - \frac{v_0^2 \sinh^2(\alpha a)}{4E(v_0 - E)}\right]}$

(4) $\left[1 + \frac{v_0^2 \sinh^2(\alpha a)}{4E\sqrt{(v_0 - E)}}\right]$

(5) अनुत्तरित प्रश्न

44. Consider a particle trapped in the potential $V(x) = 0$ for $-a \le x \le a$ and $V(x) = \infty$ otherwise. The probability of finding the particle between $x = 0$ and $x = \frac{a}{n}$ when it is in n^{th} state is

(1) $\frac{1}{n^2}$ (2) $\frac{1}{n}$

(3) $\frac{1}{2n}$ (4) $\frac{1}{2n^2}$

(5) Question not attempted

45. In a state $|J_m>$ the greatest accuracy of measurement of the component J_x and J_y is obtained where $|m|$ is equal to

(1) zero (2) J

(3) 4J (4) 6J

(5) Question not attempted

46. A particle having energy E is incident on a rectangular potential barrier. If the incident particle energy E is less than the potential barrier height v_0 then transmission coefficient is

$\left[\alpha = \sqrt{\frac{2m(v_0 - E)}{\hbar^2}}\right]$

(1) $\frac{1}{\left[1 + \frac{v_0^2 \sinh^2(\alpha a)}{4E(v_0 - E)}\right]}$

(2) $\left[1 - \frac{v_0^2 \sinh^2(\alpha a)}{4E\sqrt{v_0 - E}}\right]$

(3) $\frac{1}{\left[1 - \frac{v_0^2 \sinh^2(\alpha a)}{4E(v_0 - E)}\right]}$

(4) $\left[1 + \frac{v_0^2 \sinh^2(\alpha a)}{4E\sqrt{(v_0 - E)}}\right]$

(5) Question not attempted

218445

47. एक कण एक विमीय विभव बॉक्स में परिरूद्ध है तथा इसका प्रसामान्यीकृत तरंग फलन है –

$\psi(x) = \sqrt{\frac{2}{a}} \sin\left(\frac{\pi x}{a}\right)$ जब $0 < x < 9$ एवं

$\psi(x) = 0$ अन्य सभी स्थानों पर

p^2 का प्रत्याशा मान है

(1) $\frac{h}{2a}$ (2) $\left(\frac{h}{2a}\right)^2$

(3) $\frac{2a}{h}$ (4) 0

(5) अनुत्तरित प्रश्न

48. हाइड्रोजेनिक इलेक्ट्रॉन के लिए कोणीय घनत्व के ध्रुवीय वक्रों से यह ज्ञात होता है कि अवस्था $l = 3$, $m = \pm 3$ में अधिकतम प्रायिकता प्राप्त होती है $\theta =$

(1) शून्य पर (2) $\frac{\pi}{2}$ पर

(3) $\frac{3\pi}{4}$ पर (4) π पर

(5) अनुत्तरित प्रश्न

49. केन्द्रीय विभव के अन्तर्गत गति करते हुए एक कण के लिए $\angle z$ (कोणीय संवेग का z घटक) का मापन किया जाता है, कण का तरंग फलन $\psi_{nlm} =$

$\frac{1}{4}\left[\psi_{100}(r) + 3\psi_{211}(r) - \sqrt{6}\,\psi_{21-1}(r)\right]$

$\angle z$ का प्रत्याशा मान है

(1) शून्य (2) $\frac{3}{16}\hbar$

(3) $\frac{15}{16}\hbar$ (4) $\frac{5}{16}\hbar$

(5) अनुत्तरित प्रश्न

50. a भुजा के एक त्रिविमीय घनीय विभव बॉक्स में ऊर्जा स्तर जिसकी ऊर्जा $|2E|$ है, की अपभृष्टता है

$\left[\text{यहाँ } E_1 = \frac{\pi^2\hbar^2}{2ma^2}\right]$

(1) 1 (2) 3

(3) 6 (4) 4

(5) अनुत्तरित प्रश्न

47. A particle is confined in one dimensional potential box and its normalized wave function is

$\psi(x) = \sqrt{\frac{2}{a}} \sin\left(\frac{\pi x}{a}\right)$ for $0 < x < 9$ &

$\psi(x) = 0$ elsewhere.

The expectation value of p^2 is

(1) $\frac{h}{2a}$ (2) $\left(\frac{h}{2a}\right)^2$

(3) $\frac{2a}{h}$ (4) 0

(5) Question not attempted

48. From the polar plots for angular densities for hydrogenic electron it is found that in the state $l = 3$, $m = \pm 3$ the maximum probability occurs at $\theta =$

(1) zero (2) $\frac{\pi}{2}$

(3) $\frac{3\pi}{4}$ (4) π

(5) Question not attempted

49. A measurement of $\angle z$ (z component of angular momentum) is made for a particle moving in a central potential with wave function $\psi_{nlm} =$

$\frac{1}{4}\left[\psi_{100}(r) + 3\psi_{211}(r) - \sqrt{6}\,\psi_{21-1}(r)\right]$

The expectation value of $\angle z$ is

(1) zero (2) $\frac{3}{16}\hbar$

(3) $\frac{15}{16}\hbar$ (4) $\frac{5}{16}\hbar$

(5) Question not attempted

50. Degeneracy for the energy level having energy $|2E|$ in three dimensional cubical potential box of side a is $\left[\text{Here } E_1 = \frac{\pi^2\hbar^2}{2ma^2}\right]$

(1) 1 (2) 3

(3) 6 (4) 4

(5) Question not attempted

51. हाइड्रोजन परमाणु में एक इलेक्ट्रॉन अपनी कक्षीय गति के कारण 0.40 T का चुम्बकीय क्षेत्र अनुभव करता है। इस इलेक्ट्रॉन की चुंबकीय ऊर्जा होगी

(1) 3.7×10^{-24} J (2) 7.4×10^{-24} J
(3) 9.27×10^{-24} J (4) शून्य
(5) अनुत्तरित प्रश्न

52. हाइड्रोजन परमाणु की $j = l + \frac{1}{2}$ तथा $j = l - \frac{1}{2}$ अवस्थाओं के मध्य द्विक ऊर्जा अंतराल मुख्य क्वांटम संख्या की Yवीं घात के समानुपाती है । यहाँ Y का मान है –

(1) –2 (2) 2
(3) 3 (4) –3
(5) अनुत्तरित प्रश्न

53. हाइड्रोजन परमाणु में बोर कक्षाओं की ऊर्जाएँ सूक्ष्म संरचना नियतांक α एवं इलेक्ट्रॉन की विराम ऊर्जा (mc^2) के पदों में इस प्रकार सही दी जाती है

(1) $E_n = \frac{-\alpha\, mc^2}{2n^2}$
(2) $E_n = \frac{-\alpha^2\, mc^2}{2n^2}$
(3) $E_n = \frac{-\alpha\, mc^2}{n^2}$
(4) $E_n = \frac{-\alpha^2\, mc^2}{n^2}$
(5) अनुत्तरित प्रश्न

54. σ_x, σ_y तथा σ_z पाउली मैट्रिक्स हैं । व्यंजक $2\sigma_x\sigma_y + \sigma_y\sigma_x$ बराबर है

(1) $-3i\sigma_z$ के (2) $-i\sigma_z$ के
(3) $i\sigma_z$ के (4) $3i\sigma_z$ के
(5) अनुत्तरित प्रश्न

51. An electron in hydrogen atom experiences a magnetic field of 0.40 T due to its orbital motion. The magnetic energy of this electron will be

(1) 3.7×10^{-24} J (2) 7.4×10^{-24} J
(3) 9.27×10^{-24} J (4) Zero
(5) Question not attempted

52. The doublet energy separation between the $j = l + \frac{1}{2}$ and $j = l - \frac{1}{2}$ states of hydrogen atom is proportional to Y^{th} power of principal quantum number. Here the value of Y is

(1) –2 (2) 2
(3) 3 (4) –3
(5) Question not attempted

53. The energies of Bohr orbits in hydrogen atom in terms of the fine structure constant α and rest energy (mc^2) of electron is correctly given by

(1) $E_n = \frac{-\alpha\, mc^2}{2n^2}$
(2) $E_n = \frac{-\alpha^2\, mc^2}{2n^2}$
(3) $E_n = \frac{-\alpha\, mc^2}{n^2}$
(4) $E_n = \frac{-\alpha^2\, mc^2}{n^2}$
(5) Question not attempted

54. σ_x, σ_y and σ_z are the Pauli matrices. The expression $2\sigma_x\sigma_y + \sigma_y\sigma_x$ is equal to

(1) $-3i\sigma_z$ (2) $-i\sigma_z$
(3) $i\sigma_z$ (4) $3i\sigma_z$
(5) Question not attempted

55. एक विमीय सरल आवर्ती दोलक के हैमिल्टोनियन $H_0 = \frac{\rho^2}{2m} + \frac{1}{2} kx^2$ में लघु विक्षोभ $H_1 = \alpha x + \beta x^3 + \gamma x^4$ है । मूल अवस्था की ऊर्जा में प्रथम कोटि का संशोधन निर्भर करेगा ।

(1) केवल β पर (2) α और γ पर

(3) α और β पर (4) केवल γ पर

(5) अनुत्तरित प्रश्न

56. एक केन्द्रीय क्षेत्र में चुम्बकीय द्विध्रुव संक्रमण के लिए वरण नियम है -

(1) $\Delta l = \pm 1$ तथा $\Delta m = 0$

(2) $\Delta l = 0$ तथा $\Delta m = \pm 1$

(3) $\Delta l = 0$ तथा $\Delta m = \pm 2$

(4) $\Delta l = \pm 1$ तथा $\Delta m = \pm 2$

(5) अनुत्तरित प्रश्न

57. फर्मी गोल्डन नियम के बारे में निम्न कथनों पर विचार कीजिए तथा सही विकल्प चुनिए :

कथन (A) : संक्रमण दर अवस्थाओं को जोड़ने वाले प्रक्षोभ आव्यूह अवयव के वर्ग के समानुपाती होती है ।

कथन (B) : संक्रमण दर अंतिम अवस्थाओं के घनत्व के समानुपाती होती है ।

(1) दोनों कथन सत्य हैं ।

(2) कथन (A) सत्य है तथा कथन (B) असत्य है ।

(3) कथन (A) असत्य है तथा कथन (B) सत्य है ।

(4) दोनों कथन असत्य हैं ।

(5) अनुत्तरित प्रश्न

55. A one dimensional simple harmonic oscillator with Hamiltonian $H_0 = \frac{\rho^2}{2m} + \frac{1}{2} kx^2$ is subjected to a small perturbation $H_1 = \alpha x + \beta x^3 + \gamma x^4$. The first order correction to the ground state energy is dependent on

(1) only β (2) α and γ

(3) α and β (4) only γ

(5) Question not attempted

56. The selection rules for magnetic dipole transition under a central field are

(1) $\Delta l = \pm 1$ and $\Delta m = 0$

(2) $\Delta l = 0$ and $\Delta m = \pm 1$

(3) $\Delta l = 0$ and $\Delta m = \pm 2$

(4) $\Delta l = \pm 1$ and $\Delta m = \pm 2$

(5) Question not attempted

57. Consider following statements about Fermi Golden Rules and choose correct option :

Statement (A) : The transition rate is proportional to the square of the matrix element of perturbation connecting the states.

Statement (B) : Transition rate is proportional to the density of final states.

(1) Both the statements are true.

(2) Statement (A) is true and Statement (B) is false.

(3) Statement (A) is false and Statement (B) is true.

(4) Both the statements are false.

(5) Question not attempted

218445 218445 218445

58. प्रकीर्णन के लिए प्रकाशिक प्रमेय सम्बन्ध व्यक्त करती है –
(1) अग्र प्रकीर्णन आयाम के वास्तविक भाग एवं कुल प्रकीर्णन अनुप्रस्थ-काट के मध्य
(2) पश्च प्रकीर्णन आयाम के काल्पनिक भाग एवं कुल प्रकीर्णन अनुप्रस्थ-काट के मध्य
(3) पश्च प्रकीर्णन आयाम के वास्तविक भाग एवं कुल प्रकीर्णन अनुप्रस्थ-काट के मध्य
(4) अग्र प्रकीर्णन आयाम के काल्पनिक भाग एवं कुल प्रकीर्णन अनुप्रस्थ-काट के मध्य
(5) अनुत्तरित प्रश्न

59. केन्द्रीय विभव $V(r) = \alpha/r^2$ जहाँ α एक नियतांक है से प्रकीर्णन पर विचार करें। बॉर्न सन्निकटन का उपयोग करने पर अवकली प्रकीर्णन काट क्षेत्र (डिफरेन्शियल स्केटरिंग क्रॉस-सेक्शन) इस प्रकार दिया जाता है –

(दिया है $\int_0^\infty \frac{\sin x}{x}\,dx = \pi/2$ तथा संकेतों के अपने प्रचलित अर्थ हैं)

(1) $\sigma(\theta) = \frac{\pi^2\mu^2\alpha^2}{q^2\hbar^4}$
(2) $\sigma(\theta) = \frac{\pi^2\mu^2\alpha^2}{2q^2\hbar^4}$
(3) $\sigma(\theta) = \frac{2\pi^2\mu^2\alpha^2}{q^2\hbar^4}$
(4) $\sigma(\theta) = \frac{\pi^2\mu^2\alpha^2}{4q^2\hbar^4}$
(5) अनुत्तरित प्रश्न

60. s-तरंग प्रकीर्णन के लिए अवकली प्रकीर्णन परिक्षेत्र, कला विस्थापन (δ_0) के पदों में दिया जाता है –

(1) $\sigma_0[\theta] = \frac{\sin\delta_0}{k}$
(2) $\sigma_0[\theta] = \frac{4\pi}{k}\sin^2\delta_0$
(3) $\sigma_0[\theta] = \frac{4\pi}{k^2}\sin\delta_0$
(4) $\sigma_0[\theta] = \frac{\sin^2\delta_0}{k^2}$
(5) अनुत्तरित प्रश्न

58. Optical theorem for scattering relates
(1) the real part of the forward scattering amplitude to the total scattering cross-section.
(2) the imaginary part of the backward scattering amplitude to the total scattering cross-section.
(3) the real part of the backward scattering amplitude to the total scattering cross-section.
(4) the imaginary part of the forward scattering amplitude to the total scattering cross-section.
(5) Question not attempted

59. Consider scattering from a central potential $V(r) = \alpha/r^2$ where α is a constant. On using the Born approximation, the differential scattering cross-section is given by

(Given $\int_0^\infty \frac{\sin x}{x}\,dx = \pi/2$ and symbols have their usual meanings.)

(1) $\sigma(\theta) = \frac{\pi^2\mu^2\alpha^2}{q^2\hbar^4}$
(2) $\sigma(\theta) = \frac{\pi^2\mu^2\alpha^2}{2q^2\hbar^4}$
(3) $\sigma(\theta) = \frac{2\pi^2\mu^2\alpha^2}{q^2\hbar^4}$
(4) $\sigma(\theta) = \frac{\pi^2\mu^2\alpha^2}{4q^2\hbar^4}$
(5) Question not attempted

60. The differential scattering cross-section for s-wave scattering in terms of phase shift (δ_0) is given by

(1) $\sigma_0[\theta] = \frac{\sin\delta_0}{k}$
(2) $\sigma_0[\theta] = \frac{4\pi}{k}\sin^2\delta_0$
(3) $\sigma_0[\theta] = \frac{4\pi}{k^2}\sin\delta_0$
(4) $\sigma_0[\theta] = \frac{\sin^2\delta_0}{k^2}$
(5) Question not attempted

218445

61. हाइड्रोजन परमाणु के n = 3, l = 0, m = 0 अवस्था के इलेक्ट्रॉन को विद्युत द्विध्रुव संक्रमणों के द्वारा मूल अवस्था में संक्रमण करना है । निम्नलिखित में से कौन सा संक्रमण संभव नहीं है ? (यहाँ | nlm> अवस्था को निरूपित करता है ।)

(1) |300> → |210> → |100>
(2) |300> → |211> → |100>
(3) |300> → |21 – 1> → |100>
(4) |300> → |200> → |100>
(5) अनुत्तरित प्रश्न

62. क्लेन-गार्डन समीकरण के लिए निम्न दो कथनों पर विचार कीजिए तथा सही विकल्प चुनिए :

कथन (A) : $\left[\partial_\mu\partial_\mu - \left(\frac{m_o c}{\hbar}\right)^2\right]\psi = 0$ समीकरण का प्रतिपरिवर्त रूप है ।

कथन (B) : समीकरण लॉरेन्ज रूपान्तरण के अधीन निश्चर है ।

(1) दोनों कथन सत्य हैं ।
(2) कथन (A) सत्य है तथा कथन (B) असत्य है ।
(3) कथन (A) असत्य है तथा कथन (B) सत्य है ।
(4) दोनों कथन असत्य हैं ।
(5) अनुत्तरित प्रश्न

63. निम्नलिखित कणों में से किसकी खोज ने डिराक होल सिद्धांत का समर्थन किया ?

(1) π मेसॉन (2) प्रोटॉन
(3) पॉजीट्रॉन (4) एन्टीन्यूट्रीनो
(5) अनुत्तरित प्रश्न

64. दो समरूप अन्योन्यक्रियाहीन कण एक समदैशिक आवर्ती दोलित्र विभव में है । दो न्यूनतम ऊर्जा स्तरों में अपभ्रष्टता क्रमशः हैं
(कणों का चक्रण ½ है)

(1) 1, 6 (2) 1, 12
(3) 2, 6 (4) 6, 27
(5) अनुत्तरित प्रश्न

61. An electron in the n = 3, l = 0, m = 0 state of hydrogen atom has to reach by electric dipole transitions to ground state. Which of the following transition is not possible ? (here | nlm> represents the state)

(1) |300> → |210> → |100>
(2) |300> → |211> → |100>
(3) |300> → |21 – 1> → |100>
(4) |300> → |200> → |100>
(5) Question not attempted

62. Consider following two statements for Klein-Gordon equation and choose correct option.

Statement (A) : $\left[\partial_\mu\partial_\mu - \left(\frac{m_o c}{\hbar}\right)^2\right]\psi = 0$ is contravariant form of the equation.

Statement (B) : The equation is invariant under Lorentz transformation.

(1) Both the statements are true.
(2) Statement (A) is true and Statement (B) is false.
(3) Statement (A) is false and Statement (B) is true.
(4) Both the statements are false.
(5) Question not attempted

63. The discovery of which of the following particles supported the Dirac hole theory ?

(1) π meson
(2) proton
(3) positron
(4) antineutrino
(5) Question not attempted

64. Two identical non-interacting particles are in an isotropic harmonic oscillator potential. The degeneracies of the two lowest energy levels are respectively (particles have spin 1/2)

(1) 1, 6 (2) 1, 12
(3) 2, 6 (4) 6, 27
(5) Question not attempted

65. एक आदर्श गैस जिसके लिए रुद्धोष्म घातांक $\gamma = 5/3$ है, को नियम $P = \alpha V$ जहाँ α एक नियतांक है, के अनुसार प्रसारित किया जाता है। गैस का प्रारंभिक आयतन V_0 है। प्रसार के परिणामस्वरूप गैस का आयतन बढ़कर $2V_0$ हो जाता है। गैस की आन्तरिक ऊर्जा में वृद्धि है –

(1) $RT\, ln2$ (2) $\frac{9}{2}\alpha V_0^2$

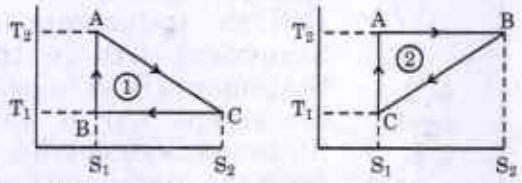
(3) $\frac{3}{2}\alpha V_0^2$ (4) शून्य

(5) अनुत्तरित प्रश्न

66. एक ऊष्मा इंजन 2100 K तथा 700 K के मध्य कार्यशील है। इसकी वास्तविक दक्षता 40% है। यह इसकी अधिकतम संभव दक्षता की कितनी प्रतिशत है ?

(1) 33.33% (2) 66.67%
(3) 60% (4) 40%
(5) अनुत्तरित प्रश्न

67. चित्र दो ऊष्मागतिक चक्रों को दर्शाता है



इनकी दक्षताओं n_1/n_2 का अनुपात है

(1) $\frac{2T_2}{T_1 + T_2}$ (2) $\frac{2T_1}{T_1 + T_2}$

(3) $\frac{T_2}{2(T_1 + T_2)}$ (4) $\frac{T_1}{2(T_1 + T_2)}$

(5) अनुत्तरित प्रश्न

68. 300 K ताप पर आदर्श एकल परमाण्विक गैस के पाँच मोल V आयतन घेरते हैं। यदि गैस में इसका आयतन $2\sqrt{2}V$ होने तक रुद्धोष्म प्रसार किया जाता है तो इस प्रक्रम में आंतरिक ऊर्जा परिवर्तन है –

(1) – 9375 J (2) – 6325 J
(3) + 6325 J (4) + 9375 J
(5) अनुत्तरित प्रश्न

65. An ideal gas whose adiabatic exponent equal $\gamma = 5/3$ is expanded according to the law $P = \alpha V$ where α is a constant. The initial volume of the gas is V_0. As a result of expansion the volume increases to $2V_0$. The increment in the internal energy of the gas is

(1) $RT\, ln2$ (2) $\frac{9}{2}\alpha V_0^2$

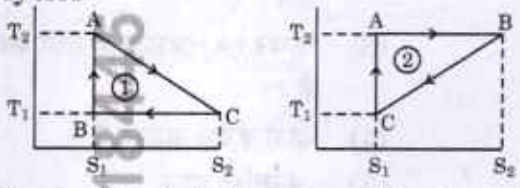
(3) $\frac{3}{2}\alpha V_0^2$ (4) Zero

(5) Question not attempted

66. A heat engine operates between 2100 K and 700 K. Its actual efficiency is 40%. What percentage of its maximum possible efficiency is this ?

(1) 33.33% (2) 66.67%
(3) 60% (4) 40%
(5) Question not attempted

67. Figure shows two thermodynamic cycles



The ratio of efficiencies n_1/n_2 is

(1) $\frac{2T_2}{T_1 + T_2}$ (2) $\frac{2T_1}{T_1 + T_2}$

(3) $\frac{T_2}{2(T_1 + T_2)}$ (4) $\frac{T_1}{2(T_1 + T_2)}$

(5) Question not attempted

68. At temperature 300 K, five moles of ideal monoatomic gas occupies a volume V. If gas is expanded adiabatically till its volume becomes $2\sqrt{2}V$, then change in the internal energy in the process is

(1) – 9375 J (2) – 6325 J
(3) + 6325 J (4) + 9375 J
(5) Question not attempted

69. ऊष्मागतिक विभवों के लिए निम्न दो शर्तों पर विचार कीजिए तथा सही विकल्प चुनिए :

शर्त – **A** : जब T = नियत तथा V = नियत है तो हेल्महोल्त्स मुक्त ऊर्जा अधिकतम होती है।

शर्त – **B** : जब V = नियत तथा P = नियत है तो गिब्स विभव न्यूनतम होता है।

(1) दोनों शर्तें सही हैं।

(2) शर्त A सही है तथा शर्त B गलत है।

(3) शर्त A गलत है तथा शर्त B सही है।

(4) दोनों शर्तें गलत हैं।

(5) अनुत्तरित प्रश्न

70. एन्थैल्पी (H) के लिए सही व्यंजक चुनिए।

(1) $H = U - TS$

(2) $H = U + PV$

(3) $H = U + TS$

(4) $H = U - TS + PV$

(5) अनुत्तरित प्रश्न

71. एक वास्तविक गैस के लिए जूल-थामसन गुणांक, वान्डरवाल नियतांक b तथा व्युत्क्रमण ताप T_i के पदों में इस प्रकार लिखा जा सकता है

(1) $\mu = \frac{b}{C_p} + \left(\frac{T_i}{T} - 1\right)$

(2) $\mu = \frac{b}{C_p} - \left(\frac{T}{T_i} - 1\right)$

(3) $\mu = \frac{b}{C_p} - \left(\frac{T_i}{T} - 1\right)$

(4) $\mu = \frac{b}{C_p} + \left(\frac{T}{T_i} - 1\right)$

(5) अनुत्तरित प्रश्न

69. Consider following two conditions for thermodynamic potentials and choose correct option :

Condition – A : Helmholtz free energy is maximum when T = constant and V = constant.

Condition – B : Gibbs potential is minimum when V = constant and P = constant.

(1) Both Conditions are true.

(2) Condition A is true and Condition B is false.

(3) Condition A is false and Condition B is true.

(4) Both Conditions are false.

(5) Question not attempted

70. Choose correct expression for Enthalpy (H).

(1) $H = U - TS$

(2) $H = U + PV$

(3) $H = U + TS$

(4) $H = U - TS + PV$

(5) Question not attempted

71. The Joule-Thomson coefficient for a real gas in terms of Vander Waal constant b and temperature of inversion T_i can be written as

(1) $\mu = \frac{b}{C_p} + \left(\frac{T_i}{T} - 1\right)$

(2) $\mu = \frac{b}{C_p} - \left(\frac{T}{T_i} - 1\right)$

(3) $\mu = \frac{b}{C_p} - \left(\frac{T_i}{T} - 1\right)$

(4) $\mu = \frac{b}{C_p} + \left(\frac{T}{T_i} - 1\right)$

(5) Question not attempted

218445

72. मैक्सवेल समीकरणों के लिए नीचे दिए गए समूहों में से कौन सा सही है ?

(1) $T = \left(\frac{\partial U}{\partial V}\right)_S$ तथा $P = \left(\frac{\partial U}{\partial S}\right)_V$

(2) $V = \left(\frac{\partial H}{\partial P}\right)_S$ तथा $T = \left(\frac{\partial H}{\partial S}\right)_P$

(3) $P = -\left(\frac{\partial G}{\partial V}\right)_T$ तथा $V = \left(\frac{\partial G}{\partial P}\right)_S$

(4) $P = -\left(\frac{\partial F}{\partial S}\right)_T$ तथा $S = \left(\frac{\partial F}{\partial P}\right)_V$

(5) अनुत्तरित प्रश्न

73. एक मोल आदर्श गैस की एन्ट्रॉपी है

(1) $S = C_v \ln T + R \ln V +$ नियतांक

(2) $S = -C_v \ln T - R \ln V +$ नियतांक

(3) $S = -C_v \ln T + R \ln V +$ नियतांक

(4) $S = C_v \ln T - R \ln V +$ नियतांक

(5) अनुत्तरित प्रश्न

74. एक आदर्श गैस मूल रूप से आयतन V के एक ऊष्मारोधी पात्र में आयतन $\frac{V}{2}$ तक सीमित होती है । पात्र का शेष भाग निर्वातित है । जब विभाजक को हटाया जाता है गैस फैलकर पूरे पात्र में भर जाती है । यदि गैस का प्रारंभिक ताप T था तो अंतिम ताप क्या है ?

(1) $\frac{T}{2}$ (2) T

(3) 2T (4) $\frac{T}{4}$

(5) अनुत्तरित प्रश्न

72. Which among the followings sets of Maxwell's relations is correct ?

(1) $T = \left(\frac{\partial U}{\partial V}\right)_S$ and $P = \left(\frac{\partial U}{\partial S}\right)_V$

(2) $V = \left(\frac{\partial H}{\partial P}\right)_S$ and $T = \left(\frac{\partial H}{\partial S}\right)_P$

(3) $P = -\left(\frac{\partial G}{\partial V}\right)_T$ and $V = \left(\frac{\partial G}{\partial P}\right)_S$

(4) $P = -\left(\frac{\partial F}{\partial S}\right)_T$ and $S = \left(\frac{\partial F}{\partial P}\right)_V$

(5) Question not attempted

73. The entropy of one mole of ideal gas is

(1) $S = C_v \ln T + R \ln V +$ constant

(2) $S = -C_v \ln T - R \ln V +$ constant

(3) $S = -C_v \ln T + R \ln V +$ constant

(4) $S = C_v \ln T - R \ln V +$ constant

(5) Question not attempted

74. An ideal gas is originally confined to a volume $\frac{V}{2}$ in an insulated container of volume V. The remainder of the container is evacuated. The partition is now removed and the gas expands to fill the entire container. If the initial temperature of the gas was T, what is the final temperature ?

(1) $\frac{T}{2}$ (2) T

(3) 2T (4) $\frac{T}{4}$

(5) Question not attempted

75. एक स्थिर रासायनिक विभव पर एक वृहद् विहित समुदाय में एक आदर्श फर्मी गैस पर विचार करें। माध्य अधिष्ठान संख्या $\bar{n}$ के साथ एकल कण ऊर्जा स्तर की अधिष्ठान संख्या का प्रसरण है

(1) $\bar{n}(1-\bar{n})$ (2) $\sqrt{\bar{n}}$

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

(5) अनुत्तरित प्रश्न

76. N अविभेद्य कणों की गैस का संवितरण फलन $Z_N = \frac{(Z_1)^N}{N!}$ द्वारा दिया जाता है जहाँ Z_1 एकल कण संवितरण फलन है। इस गैस का रसायनिक विभव क्या है ?

(1) $\mu = 2k_B T \ln\left(\frac{Z_1}{N}\right)$

(2) $\mu = -k_B T \ln\left(\frac{Z_1}{N}\right)$

(3) $\mu = \frac{1}{2} k_B T \ln\left(\frac{Z_1}{N}\right)$

(4) $\mu = k_B T \ln\left(\frac{Z_1}{N}\right)$

(5) अनुत्तरित प्रश्न

77. एक ठोस प्रथम कोटि प्रावस्था संक्रमण के द्वारा एक द्रव में पिघलता है। प्रावस्था संक्रमण के लिए दाब P बनाम ताप T संबंध $P = -2T + P_0$ के द्वारा दिया जाता है जहाँ P_0 एक नियतांक है। प्रावस्था संक्रमण से संबद्ध एन्ट्रॉपी परिवर्तन 1 J/mole K है। रूपांतरण की ऊष्मा के लिए क्लासियस क्लैपेरॉन समीकरण $L = T\frac{dP}{dT}(V_{liq} - V_{sol})$ है, यहाँ V_{liq} तथा V_{sol} प्रावस्था संक्रमण पर मोलर आयतन को व्यक्त करते हैं। तब

(1) $V_{liq} = V_{sol}$ (2) $V_{liq} = V_{sol} - 1$

(3) $V_{liq} = V_{sol} - \frac{1}{2}$ (4) $V_{liq} = V_{sol} + 2$

(5) अनुत्तरित प्रश्न

75. 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) $\frac{1}{\sqrt{\bar{n}}}$

(5) Question not attempted

76. The partition function Z_N of a gas of N indistinguishable particles is given by $Z_N = \frac{(Z_1)^N}{N!}$ where Z_1 is the single particle partition function. What is the chemical potential of the gas ?

(1) $\mu = 2k_B T \ln\left(\frac{Z_1}{N}\right)$

(2) $\mu = -k_B T \ln\left(\frac{Z_1}{N}\right)$

(3) $\mu = \frac{1}{2} k_B T \ln\left(\frac{Z_1}{N}\right)$

(4) $\mu = k_B T \ln\left(\frac{Z_1}{N}\right)$

(5) Question not attempted

77. A solid melts into a liquid via first order phase transition. The pressure P versus temperature T relation for the phase transition is given by $P = -2T + P_0$ where P_0 is a constant. The entropy change associated with the phase transition is 1 J/mole K. The Clausius – Clapeyron equation of heat of transformation is $L = T\frac{dP}{dT}(V_{liq} - V_{sol})$. Here V_{liq} and V_{sol} refers to molar volumes at phase transition. Then

(1) $V_{liq} = V_{sol}$ (2) $V_{liq} = V_{sol} - 1$

(3) $V_{liq} = V_{sol} - \frac{1}{2}$ (4) $V_{liq} = V_{sol} + 2$

(5) Question not attempted

78. विहित समुदाय के लिए जो गुणधर्म सही नहीं है उसे चुनिए ।

(1) निकाय ऊर्जा विनिमय कर सकता है किंतु द्रव्य नहीं ।

(2) संवितरण फलन $Z = \Delta\lceil$

(3) केवल ऊर्जा में उच्चावचन

(4) प्रायिकता घनत्व $e^{E/kT}$ के समानुपाती होता है ।

(5) अनुत्तरित प्रश्न

79. एक ठोस के परमाणु अनुचुम्बकीय हैं जो परस्पर अन्योन्यक्रिया नहीं करते, प्रत्येक का चुंबकीय आघूर्ण μ (1 बोर मैग्नेटॉन) है । यह चुंबकीय प्रेरण क्षेत्र B (टेसला) में स्थित है । यह मानते हुए कि परमाणु जालक के साथ तापीय साम्य में है । वह ताप जहाँ तक ठोस को शीतलित किया जाए ताकि 60% से अधिक परमाणु अपने चुंबकीय आघूर्ण को चुम्बकीय क्षेत्र के समान्तर रखते हुए ध्रुवित हो, इस प्रकार दिया जाता है (यहाँ k बोल्ट्जमान नियतांक है)

(1) $T = \frac{\mu B}{k \ln 3}$ (2) $T = \frac{\mu B}{k \ln 1.5}$

(3) $T = \frac{2\mu B}{k \ln 1.5}$ (4) $T = \frac{2\mu B}{k \ln 3}$

(5) अनुत्तरित प्रश्न

80. एक निकाय पर विचार करें जिसके लिए कणों की संख्या तथा आन्तरिक ऊर्जा नियत रहती है जबकि इसके आयतन में ΔV से परिवर्तन होता है । यदि Ω_1 तथा Ω_2 क्रमशः आयतन में परिवर्तन से पूर्व तथा पश्चात् अधिगम्य अवस्थाओं की संख्या है तब (यहाँ संकेतों के अपने प्रचलित अर्थ हैं)

(1) $\frac{\Omega_2}{\Omega_1} = \frac{P\Delta V}{k_B T}$

(2) $\frac{\Omega_2}{\Omega_1} = l_n \frac{P\Delta V}{k_B T}$

(3) $\frac{\Omega_2}{\Omega_1} = \exp \frac{P\Delta V}{k_B T}$

(4) $\frac{\Omega_2}{\Omega_1} = \frac{-P\Delta V}{k_B T}$

(5) अनुत्तरित प्रश्न

78. Choose the property which is not true for canonical ensembles ?

(1) System can exchange energy but not matter.

(2) Partition function $Z = \Delta\lceil$

(3) Fluctuations in energy only

(4) Probability density is proportional to $e^{E/kT}$

(5) Question not attempted

79. A solid containing non-interacting paramagnetic atoms each having a magnetic moment equal to μ (one Bohr magneton) is placed in a magnetic field of induction B (in Tesla). Assuming that the atoms are in thermal equilibrium with the lattice, the temperature to which the solid must be cooled so that more than 60% of the atoms are polarized with their magnetic moments parallel to the magnetic field is given by (Here k is Boltzmann constant)

(1) $T = \frac{\mu B}{k \ln 3}$ (2) $T = \frac{\mu B}{k \ln 1.5}$

(3) $T = \frac{2\mu B}{k \ln 1.5}$ (4) $T = \frac{2\mu B}{k \ln 3}$

(5) Question not attempted

80. Consider a system for which number of particles and internal energy remains constant while its volume changes by ΔV. If Ω_1 and Ω_2 be the number of accessible states before and after the volume change then (here symbols have their usual meanings)

(1) $\frac{\Omega_2}{\Omega_1} = \frac{P\Delta V}{k_B T}$

(2) $\frac{\Omega_2}{\Omega_1} = l_n \frac{P\Delta V}{k_B T}$

(3) $\frac{\Omega_2}{\Omega_1} = \exp \frac{P\Delta V}{k_B T}$

(4) $\frac{\Omega_2}{\Omega_1} = \frac{-P\Delta V}{k_B T}$

(5) Question not attempted

81. किसी त्रिविमीय आदर्श फर्मी गैस के लिए फर्मी वेग v_f मुक्त इलेक्ट्रॉन घनत्व n से इस प्रकार संबंधित है

(1) $v_f \propto n^{2/3}$ (2) $v_f \propto n$

(3) $v_f \propto n^{1/3}$ (4) $v_f \propto n^{1/2}$

(5) अनुत्तरित प्रश्न

82. दो कणों के एक निकाय पर विचार करें जिनमें से प्रत्येक E_1, E_2 और E_3 अवस्थाओं में मौजूद हो सकता है । यदि कण (i) बोसोन, (ii) फर्मिऑन हैं, तो संभावित अवस्थाएँ क्रमशः हैं

(1) 6, 9 (2) 9, 6

(3) 3, 6 (4) 6, 3

(5) अनुत्तरित प्रश्न

83. बोस-आइंसटीन संघनन में $T < T_0$ के लिए, मूल अवस्था में संघनित होने वाले कणों की संख्या होती है - [दिया गया है n = कुल कणों की संख्या)

(1) $n\left[1+\left(\frac{T}{T_o}\right)^{3/2}\right]$

(2) $n\left(\frac{T}{T_o}\right)^{3/2}$

(3) $n\left(\frac{T_o}{T}\right)^{3/2}$

(4) $n\left[1-\left(\frac{T}{T_o}\right)^{3/2}\right]$

(5) अनुत्तरित प्रश्न

84. चुंबकीय क्षेत्र B में N अन्योन्यक्रियाहीन प्रचक्रण $-\frac{1}{2}$ कणों के लिये ऊर्जा U है

(1) $U = -N\mu_B B \tanh\left(\frac{\mu_B B}{k_B T}\right)$

(2) $U = N\mu_B B \tanh\left(\frac{\mu_B B}{k_B T}\right)$

(3) $U = \frac{1}{2} N\mu_B B \tanh\left(\frac{\mu_B B}{k_B T}\right)$

(4) $U = 2 N\mu_B B \tanh\left(\frac{\mu_B B}{k_B T}\right)$

(5) अनुत्तरित प्रश्न

81. For an ideal Fermi gas in three dimension, the Fermi velocity v_f is related to free electron concentration n according to

(1) $v_f \propto n^{2/3}$ (2) $v_f \propto n$

(3) $v_f \propto n^{1/3}$ (4) $v_f \propto n^{1/2}$

(5) Question not attempted

82. Consider a two particle system each of which can exist in states E_1, E_2 and E_3. The possible states if the particles are (i) bosons, (ii) fermions are respectively

(1) 6, 9 (2) 9, 6

(3) 3, 6 (4) 6, 3

(5) Question not attempted

83. In Bose-Einstein condensation for $T < T_0$, number of particles condensed into ground state is [Given n = Total number of particles)

(1) $n\left[1+\left(\frac{T}{T_o}\right)^{3/2}\right]$

(2) $n\left(\frac{T}{T_o}\right)^{3/2}$

(3) $n\left(\frac{T_o}{T}\right)^{3/2}$

(4) $n\left[1-\left(\frac{T}{T_o}\right)^{3/2}\right]$

(5) Question not attempted

84. The energy U for N non-interacting spin $-\frac{1}{2}$ particles in a magnetic field B is

(1) $U = -N\mu_B B \tanh\left(\frac{\mu_B B}{k_B T}\right)$

(2) $U = N\mu_B B \tanh\left(\frac{\mu_B B}{k_B T}\right)$

(3) $U = \frac{1}{2} N\mu_B B \tanh\left(\frac{\mu_B B}{k_B T}\right)$

(4) $U = 2 N\mu_B B \tanh\left(\frac{\mu_B B}{k_B T}\right)$

(5) Question not attempted

218445

85. कॉलम I तथा कॉलम II को सही से सुमेलित करने का विकल्प चुनिए :

कॉलम – I (कण)	कॉलम – II (सांख्यिकी)
(i) न्यून ताप पर He^4 परमाणु	(a) फर्मी–डिराक सांख्यिकी
(ii) ऑक्सीजन अणु	(b) बोस–आइन्सटीन सांख्यिकी
(iii) मेसॉन	(c) मैक्सवेल – बोल्ट्जमान सांख्यिकी

	(i)	(ii)	(iii)
(1)	(b)	(b)	(c)
(2)	(b)	(a)	(b)
(3)	(b)	(c)	(b)
(4)	(b)	(b)	(a)

(5) अनुत्तरित प्रश्न

86. एक निकाय पर विचार कीजिए जिसमें तीन ऊर्जा स्तर जिनकी ऊर्जाएँ 0, 2E व 3E तथा अपभ्रष्टताएँ क्रमशः 2, 2 व 3 हैं । शून्य प्रचक्रण (स्पिन) के चार बोसॉन इन ऊर्जा स्तरों में इस प्रकार व्यवस्थित किए जाने हैं ताकि निकाय की कुल ऊर्जा 10E हों । उन तरीकों की संख्या जिनमें ऐसा किया जा सकता हो, है

(1) 72 (2) 48
(3) 18 (4) 36
(5) अनुत्तरित प्रश्न

87. यदि ताप T पर ऊर्जा अवस्था $E_f + \Delta E$ का औसत अध्यावास (ऑक्युपेंसी) f_1 है तथा इसी ताप T पर $E_f - \Delta E$ ऊर्जा अवस्था का औसत अध्यावास f_2 है (यहाँ E_f फर्मी ऊर्जा को व्यक्त करता है) तब

(1) $f_1 \cdot f_2 = 1$ (2) $f_2 = 1 - f_1$
(3) $f_1 - f_2 = 2$ (4) $\frac{f_1}{f_2} = 1$
(5) अनुत्तरित प्रश्न

85. Choose correct option which relate column I and column II correctly :

Column – I (Particles)	Column – II (Statistics)
(i) He^4 atom at low temperature	(a) Fermi-Dirac statistics
(ii) Oxygen molecule	(b) Bose-Einstein statistics
(iii) Meson	(c) Maxwell-Boltzman statistics

	(i)	(ii)	(iii)
(1)	(b)	(b)	(c)
(2)	(b)	(a)	(b)
(3)	(b)	(c)	(b)
(4)	(b)	(b)	(a)

(5) Question not attempted

86. Consider a system having three energy levels with energies 0, 2E and 3E with respective degeneracies of 2, 2 and 3. Four bosons of spin zero have to be accommodated in these levels such that total energy of system is 10E. The number of ways in which this can be done is

(1) 72 (2) 48
(3) 18 (4) 36
(5) Question not attempted

87. If the average occupancy of a state of energy $E_f + \Delta E$ is f_1 at a temperature T and the average occupancy of a state of energy $E_f - \Delta E$ of the temperature T is f_2 (E_f refers to Fermi energy) then

(1) $f_1 \cdot f_2 = 1$ (2) $f_2 = 1 - f_1$
(3) $f_1 - f_2 = 2$ (4) $\frac{f_1}{f_2} = 1$
(5) Question not attempted

218445

88. संघनन या बोस ताप γ की aवीं घात तथा $\left(\frac{N}{V}\right)$ की bवीं घात के समानुपाती होता है। यहाँ a व b के मान क्रमशः हैं –

(यहाँ $\gamma = 2S + 1$, S = प्रचक्रण)

(1) $-\frac{1}{3}$ तथा $\frac{2}{3}$ (2) $\frac{1}{3}$ तथा $\frac{1}{3}$

(3) $\frac{2}{3}$ तथा $\frac{1}{3}$ (4) $-\frac{2}{3}$ तथा $\frac{2}{3}$

(5) अनुत्तरित प्रश्न

89. एक यादृच्छिक चलने वाला प्रायिकता $\frac{2}{3}$ के साथ धनात्मक दिशा में इकाई लंबाई का एक कदम उठाता है और प्रायिकता $\frac{1}{3}$ के साथ ऋणात्मक दिशा में इकाई लंबाई का एक कदम उठाता है। n कदमों के बाद चलने वाले का माध्य विस्थापन है

(1) $\frac{n}{3}$ (2) $\frac{n}{8}$

(3) $\frac{2n}{3}$ (4) $\frac{2n}{9}$

(5) अनुत्तरित प्रश्न

90. एक आदर्श गैस जिसके लिए $E = \frac{3}{2}NkT$ है, E में माध्य अंशात्मक उच्चावचन (मीन फ्रेक्शनल फ्लकचुऐशन) इस प्रकार दिया जाता है

(1) $\left(\frac{1}{N}\right)^{1/2}$ (2) $\left(\frac{2}{3N}\right)^{1/3}$

(3) $\left(\frac{2}{N}\right)^{1/3}$ (4) $\left(\frac{2}{3N}\right)^{1/2}$

(5) अनुत्तरित प्रश्न

91. फर्मिआन गैस की मूल अवस्था ऊर्जा है –

(1) $U_0 = \frac{2}{5}NE_f$ (2) $U_0 = \frac{5}{2}NE_f$

(3) $U_0 = \frac{3}{5}NE_f$ (4) $U_0 = 7\frac{NE_f}{2}$

(5) अनुत्तरित प्रश्न

88. The condensation or Bose temperature is proportional to a^{th} power of γ and b^{th} power of $\left(\frac{N}{V}\right)$. Here value of a and b are respectively :

(Here $\gamma = 2S + 1$, S = spin)

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

(3) $\frac{2}{3}$ and $\frac{1}{3}$ (4) $-\frac{2}{3}$ and $\frac{2}{3}$

(5) Question not attempted

89. A random walker takes a step of unit length in the positive direction with probability $\frac{2}{3}$ and a step of unit length in the negative direction with probability $\frac{1}{3}$. The mean displacement of the walker after n steps is

(1) $\frac{n}{3}$ (2) $\frac{n}{8}$

(3) $\frac{2n}{3}$ (4) $\frac{2n}{9}$

(5) Question not attempted

90. For a perfect gas with $E = \frac{3}{2}NkT$, the mean fractional fluctuation in E is given by

(1) $\left(\frac{1}{N}\right)^{1/2}$ (2) $\left(\frac{2}{3N}\right)^{1/3}$

(3) $\left(\frac{2}{N}\right)^{1/3}$ (4) $\left(\frac{2}{3N}\right)^{1/2}$

(5) Question not attempted

91. Ground state energy of fermion gas is

(1) $U_0 = \frac{2}{5}NE_f$ (2) $U_0 = \frac{5}{2}NE_f$

(3) $U_0 = \frac{3}{5}NE_f$ (4) $U_0 = 7\frac{NE_f}{2}$

(5) Question not attempted

92. किसी गैस की असाम्य अवस्था के संबंध में निम्न दो कथनों पर विचार कीजिए तथा सही विकल्प चुनिए :

कथन (A) : यदि गैस के विभिन्न भागों के वेग भिन्न हैं तो यह श्यानता की घटना को उत्पन्न करता है।

कथन (B) : यदि गैस के विभिन्न भागों के ताप भिन्न हैं तो यह चालकता की घटना को उत्पन्न करता है।

(1) दोनों कथन सत्य हैं।

(2) कथन (A) सत्य है तथा कथन (B) असत्य है।

(3) कथन (A) असत्य है तथा कथन (B) सत्य है।

(4) दोनों कथन असत्य हैं।

(5) अनुत्तरित प्रश्न

93. एक गैस के स्व-विसरण का गुणांक समानुपाती होता है (P-दाब, T-ताप)

(1) $P^1T^{3/2}$ (2) $P^{-1}T^{3/2}$

(3) $P^1T^{-3/2}$ (4) $P^{-1}T^{-3/2}$

(5) अनुत्तरित प्रश्न

94. ब्राउनी गति के लिए गलत अभिलक्षण चुनिए।

(1) ब्राउनी गति बड़े आकार के कणों के साथ प्रेक्षित नहीं होती है।

(2) ताप बढ़ाने पर गति अधिक प्रचंड हो जाती है।

(3) गैसों के गत्यात्मक सिद्धान्त के नियम ब्राउनी गति पर भी लागू होते हैं।

(4) कोलॉइडल विलयन को हिलाने पर गति संशोधित (परिवर्तित) हो जाती है।

(5) अनुत्तरित प्रश्न

92. Consider following two statements regarding a non-equilibrium state of a gas and choose correct option :

Statement (A) : If the different parts of the gas have different velocities, it gives rise to the phenomenon of viscosity.

Statement (B) : If the different parts of the gas have different temperatures, it gives rise to the phenomenon of conduction.

(1) Both the statements are true.

(2) Statement (A) is true and Statement (B) is false.

(3) Statement (A) is false and Statement (B) is true.

(4) Both the statements are false.

(5) Question not attempted

93. Coefficient of self-diffusion of a gas is proportional to :
(P-pressure, T-temperature)

(1) $P^1T^{3/2}$ (2) $P^{-1}T^{3/2}$

(3) $P^1T^{-3/2}$ (4) $P^{-1}T^{-3/2}$

(5) Question not attempted

94. Choose the incorrect feature for Brownian Motion.

(1) The Brownian motion cannot be observed with particles of large size.

(2) The motion becomes more violent on increasing the temperature.

(3) The laws of kinetic theory of gases are applicable to Brownian motion too.

(4) The motion is modified due to the shaking of colloidal solution.

(5) Question not attempted

95. परमाणु क्रमांकों Z व Z–1 के दो दर्पण नाभिकों (मिरर न्यूक्लिआई) पर विचार करें । प्रत्येक की त्रिज्या R है । यदि इनकी कूलाम ऊर्जा का अन्तर ΔE_c है तो R का मान किसका उपयोग करके ज्ञात किया जा सकता है ?

(1) $R = \frac{3}{5}\frac{e^2}{4\pi\varepsilon_0 \Delta E_c}(Z-1)$

(2) $R = \frac{3}{5}\frac{e^2}{4\pi\varepsilon_0 \Delta E_c}(2Z-1)$

(3) $R = \frac{2}{5}\frac{e^2}{4\pi\varepsilon_0 \Delta E_c}(Z-1)$

(4) $R = \frac{2}{5}\frac{e^2}{4\pi\varepsilon_0 \Delta E_c}(2Z-1)$

(5) अनुत्तरित प्रश्न

96. नाभिकीय अवयवों का चुम्बकीय आघूर्ण $\mu J = gJ\mu_N$ द्वारा दिया जाता है । μ_N का मान है

(1) 1.05×10^{-27} जूल/टेसला

(2) 5.05×10^{-31} जूल/टेसला

(3) 1.05×10^{-31} जूल/टेसला

(4) 5.05×10^{-27} जूल/टेसला

(5) अनुत्तरित प्रश्न

97. द्रव्यमान संख्या 16 के नाभिक की त्रिज्या R है । द्रव्यमान संख्या 128 के नाभिक की त्रिज्या होगी

(1) $2^{2/3}R$ (2) $2(2)^{2/3}R$

(3) $4(2)^{1/3}R$ (4) 2R

(5) अनुत्तरित प्रश्न

95. Consider two mirror nuclei of atomic numbers Z and Z–1 each having a radius R. If ΔE_c is the difference in their Coulomb energy then R can be calculated using

(1) $R = \frac{3}{5}\frac{e^2}{4\pi\varepsilon_0 \Delta E_c}(Z-1)$

(2) $R = \frac{3}{5}\frac{e^2}{4\pi\varepsilon_0 \Delta E_c}(2Z-1)$

(3) $R = \frac{2}{5}\frac{e^2}{4\pi\varepsilon_0 \Delta E_c}(Z-1)$

(4) $R = \frac{2}{5}\frac{e^2}{4\pi\varepsilon_0 \Delta E_c}(2Z-1)$

(5) Question not attempted

96. Magnetic moment of nuclear elements is given by $\mu J = gJ\mu_N$. The value of μ_N is

(1) 1.05×10^{-27} Joule/Tesla

(2) 5.05×10^{-31} Joule/Tesla

(3) 1.05×10^{-31} Joule/Tesla

(4) 5.05×10^{-27} Joule/Tesla

(5) Question not attempted

97. The radius of a nucleus with mass number 16 is R. The radius of other nucleus with mass number 128 will be

(1) $2^{2/3}R$ (2) $2(2)^{2/3}R$

(3) $4(2)^{1/3}R$ (4) 2R

(5) Question not attempted

98. सामि-आनुभविक द्रव्यमान सूत्र में, युग्मन ऊर्जा शून्य होगी

(1) सम A नाभिक की

(2) विषम A नाभिक की

(3) सम-सम नाभिक की

(4) विषम-विषम नाभिक की

(5) अनुत्तरित प्रश्न

99. निम्नलिखित में से किस नाभिक की बंधन ऊर्जा प्रति न्यूक्लिऑन सर्वाधिक है ?

(1) $^{238}_{92}U$ (2) $^{4}_{2}He$

(3) $^{16}_{8}O$ (4) $^{56}_{26}Fe$

(5) अनुत्तरित प्रश्न

100. यदि π-मेसॉन का प्रायोगिक मापित द्रव्यमान 140 MeV/c^2 है, तो नाभिकीय बल के परास की गणना कीजिए।

(1) 3.1 fm (2) 2.8 fm

(3) 1.4 fm (4) 0.7 fm

(5) अनुत्तरित प्रश्न

101. 205 Tl के प्रतिदर्श के उच्च विभेदन स्पैक्ट्रोग्राफिक अध्ययन से ज्ञात होता है कि द्विक (डबलेट) $2P_{1/2} \rightarrow 2S_{1/2}$, $2P_{3/2} \rightarrow 2S_{1/2}$ का प्रत्येक घटक तीन अतिसूक्ष्म (हाइफरफाइन) घटकों से बना है। इस हेतु आवश्यक है कि प्रत्येक J के लिए दो अतिसूक्ष्म स्तर हो। 205 Tl की मूल अवस्था में स्पिन ज्ञात कीजिए।

(1) शून्य (2) 1/2

(3) 3/2 (4) 1

(5) अनुत्तरित प्रश्न

98. In semi-empirical mass formula, the pairing energy will be zero for

(1) even A nuclei

(2) odd A nuclei

(3) even-even nuclei

(4) odd-odd nuclei

(5) Question not attempted

99. The nucleus with maximum binding energy per nucleon out of the following is

(1) $^{238}_{92}U$ (2) $^{4}_{2}He$

(3) $^{16}_{8}O$ (4) $^{56}_{26}Fe$

(5) Question not attempted

100. Calculate the range of the nuclear force if the experimentally measured mass of π-meson is 140 MeV/c^2.

(1) 3.1 fm (2) 2.8 fm

(3) 1.4 fm (4) 0.7 fm

(5) Question not attempted

101. High resolution spectroscopic study of spectrum of sample of 205 Tl shows that each component of doublet $2P_{1/2} \rightarrow 2S_{1/2}$, $2P_{3/2} \rightarrow 2S_{1/2}$ consists of three hyperfine components. This requires that there be two hyperfine levels for each J. Determine the spin of 205 Tl in ground state.

(1) zero (2) 1/2

(3) 3/2 (4) 1

(5) Question not attempted

102. निम्न में से कौन सा गुणधर्म नाभिकीय बलों से सम्बन्धित नहीं है ?

(1) आवेश अनाश्रित

(2) अकेन्द्रीय प्रकृति

(3) असंतृप्त प्रकृति

(4) चक्रण निर्भरता

(5) अनुत्तरित प्रश्न

103. 5 MeV के अल्फा कण एक गैस से गुजरते हैं जहाँ वे गैस के नाभिकों के साथ प्रत्यास्थ प्रकीर्णन करते हैं । यदि प्रकीर्णन का अधिकतम कोण 30° प्राप्त होता है, तो लक्ष्य गैस नाभिक का द्रव्यमान है

(1) 2u (2) $2\sqrt{2}$u

(3) 4u (4) 1u

(5) अनुत्तरित प्रश्न

104. समभारिक (आइसोबार) ऐसे न्यूक्लाइड हैं जिनकी द्रव्यमान संख्या A समान होती है । किसी A के दिए गए मान के लिए सर्वाधिक स्थायी समभारिक (आइसोबार) का परमाणु क्रमांक इस प्रकार दिया जाता है । (यहाँ a_3 व a_4 अर्धआनुभविक सूत्र में क्रमशः कूलॉम ऊर्जा व असममितता ऊर्जा के गुणांक हैं)

(1) $Z = \dfrac{a_3A^{-1/3} + 4a_4}{2a_3A^{-1/3} + 8a_4A}$

(2) $Z = \dfrac{a_3A^{-1/3} + 4a_4}{2a_3A^{-1/3} + 8a_4A^{-1}}$

(3) $Z = \dfrac{a_3A^{-1/3} + 4a_4}{2a_3A^{-1/3} - 8a_4A^{-1}}$

(4) $Z = \dfrac{a_3A^{-1/3} - 4a_4}{2a_3A^{-1/3} + 8a_4A^{-1}}$

(5) अनुत्तरित प्रश्न

102. Which of the following properties does not correspond to nuclear force ?

(1) Charge independent

(2) Non-central nature

(3) Unsaturted nature

(4) Spin dependence

(5) Question not attempted

103. Alpha particles of 5 MeV pass through a gas where they undergo elastic scattering with the nuclei of the gas. The maximum angle of scattering is found to be 30°. The mass of the target gas nucleus is –

(1) 2u (2) $2\sqrt{2}$u

(3) 4u (4) 1u

(5) Question not attempted

104. Isobars are nuclides that have same mass number A. The atomic number of the most stable isobar of a given A is given by
(here a_3 and a_4 are coefficients of Coulomb energy and asymmetry energy in semi-empircal formula)

(1) $Z = \dfrac{a_3A^{-1/3} + 4a_4}{2a_3A^{-1/3} + 8a_4A}$

(2) $Z = \dfrac{a_3A^{-1/3} + 4a_4}{2a_3A^{-1/3} + 8a_4A^{-1}}$

(3) $Z = \dfrac{a_3A^{-1/3} + 4a_4}{2a_3A^{-1/3} - 8a_4A^{-1}}$

(4) $Z = \dfrac{a_3A^{-1/3} - 4a_4}{2a_3A^{-1/3} + 8a_4A^{-1}}$

(5) Question not attempted

105. एक रेडियोएक्टिव नाभिक का क्षयांक λ है तथा इसके रेडियोएक्टिव प्रसूत नाभिक का क्षयांक $10\ \lambda$ है । समय $t = 0$ पर उपस्थित जनक नाभिकों की संख्या N_0 है तथा कोई प्रसूत नाभिक उपस्थित नहीं है । $N_1(t)$ तथा $N_2(t)$ समय t पर उपस्थित क्रमशः जनक एवं प्रसूत नाभिकों की संख्या हैं । अनुपात $N_2(t)/N_1(t)$ है

(1) $\frac{1}{10}\left[1 - e^{-10\lambda t}\right]$

(2) $\frac{1}{9}\left[1 - e^{-9\lambda t}\right]$

(3) $\frac{1}{10}\left[1 - e^{-9\lambda t}\right]$

(4) $\frac{1}{9}\left[1 - e^{-10\lambda t}\right]$

(5) अनुत्तरित प्रश्न

106. निम्न में से नाभिक का कौन सा गुण कोश मॉडल से नहीं समझाया जा सकता है ?

(1) मैजिक संख्या वाले नाभिकों का स्थायित्व

(2) नाभिकीय प्रचक्रण

(3) नाभिकीय समता (पैरिटी)

(4) नाभिक का चतुर्ध्रुव आघूर्ण

(5) अनुत्तरित प्रश्न

107. एकल कण कोश मॉडल के अनुसार, $^{27}_{13}Al$ की मूल अवस्था का प्रचक्रण, चुम्बकीय आघूर्ण तथा समता क्रमशः हैं

(1) $\frac{5}{2}$, 2 तथा सम

(2) $\frac{3}{2}$, 2 तथा सम

(3) $\frac{7}{2}$, 3 तथा विषम

(4) $\frac{3}{2}$, 1 तथा विषम

(5) अनुत्तरित प्रश्न

105. A radioactive nucleus has a decay constant λ and its radioactive daughter nucleus has a decay constant $10\ \lambda$. At time $t = 0$, N_0 is the number of parent nuclei and there are no daughter nuclei present. $N_1(t)$ and $N_2(t)$ are the number of parent and daughter nuclei present at time t respectively. The ratio $N_2(t)/N_1(t)$ is

(1) $\frac{1}{10}\left[1 - e^{-10\lambda t}\right]$

(2) $\frac{1}{9}\left[1 - e^{-9\lambda t}\right]$

(3) $\frac{1}{10}\left[1 - e^{-9\lambda t}\right]$

(4) $\frac{1}{9}\left[1 - e^{-10\lambda t}\right]$

(5) Question not attempted

106. Which one property of nucleus is NOT explained by shell model ?

(1) The stability of the nuclei that have magic number

(2) Nuclear spins

(3) Nuclear parities

(4) Quadrupole moment of nucleus

(5) Question not attempted

107. According to single particle shell model, the ground state spin, magnetic moment and parity of $^{27}_{13}Al$ are respectively

(1) $\frac{5}{2}$, 2 and even

(2) $\frac{3}{2}$, 2 and even

(3) $\frac{7}{2}$, 3 and odd

(4) $\frac{3}{2}$, 1 and odd

(5) Question not attempted

218445

108. गाइगर नियम के अनुसार α-कणों की परास (R) उनके वेग (v) से निम्न प्रकार सम्बन्धित होती है :

(1) $R \propto v$ (2) $R \propto v^{3/2}$
(3) $R \propto v^2$ (4) $R \propto v^3$
(5) अनुत्तरित प्रश्न

109. किसी क्षय प्रक्रम में यदि M_i एवं M_f क्रमशः जनक एवं प्रसूत परमाणुओं के द्रव्यमान हो तब शर्त $M_i > M_f + 2M_e$ व्यक्त करती है –
(M_e = इलेक्ट्रॉन का द्रव्यमान)

(1) β^- क्षय को
(2) β^+ क्षय को
(3) इलेक्ट्रॉन प्रग्रहण को
(4) γ क्षय को
(5) अनुत्तरित प्रश्न

110. समस्थानिक ^{40}K इलेक्ट्रॉन प्रग्रहण कर ^{40}Ar में क्षयित होता है। इस क्षय के लिए Q मान है –
दिया है $m(40\ K) = 39.963998$ u
$m(^{40}Ar) = 39.962383$ u तथा
$1u = 931.5\ MeV/c^2$.

(1) 1.011 MeV (2) 0.482 MeV
(3) 1.504 MeV (4) 0.241 MeV
(5) अनुत्तरित प्रश्न

111. मानव शरीर कुछ पदार्थों को रेडियोएक्टिव क्षय के समान नियम द्वारा विसर्जित करता है। यदि टेक्नीशियम किसी रूप में मानव शरीर में अन्तःक्षेपित किया जाए तो शरीर इसकी आधी मात्रा 24 घण्टे में बाहर विसर्जित कर देता है। एक मरीज को एक इन्जेक्शन दिया जाता है जिसमें 99 Tc उपस्थित है। यह एक रेडियोएक्टिव समस्थानिक है जिसकी अर्धआयु 6 घंटे (h) है। इन्जेक्शन दिये जाने के तुरन्त बाद शरीर के अन्दर से सक्रियता 6 μCi है। घण्टों में वह समय जब यह गिरकर 3 μCi रह जाती हो, है

(1) 3 (2) 6
(3) 4.8 (4) 3.8
(5) अनुत्तरित प्रश्न

108. According to Geiger Law, Range (R) of α-particles depends on their velocity (v) as

(1) $R \propto v$ (2) $R \propto v^{3/2}$
(3) $R \propto v^2$ (4) $R \propto v^3$
(5) Question not attempted

109. In a decay process, if M_i and M_f are the masses of parent and daughter atoms then the condition $M_i > M_f + 2M_e$ represents –
(M_e = mass of electron)

(1) β^- decay
(2) β^+ decay
(3) electron capture
(4) γ decay
(5) Question not attempted

110. Isotope ^{40}K decays into ^{40}Ar by electron capture. Q value for this decay is
Given $m(^{40}K) = 39.963998$ u,
$m(^{40}Ar) = 39.962383$ u and
$1u = 931.5\ MeV/c^2$.

(1) 1.011 MeV (2) 0.482 MeV
(3) 1.504 MeV (4) 0.241 MeV
(5) Question not attempted

111. A human body excretes certain materials by a law similar to radioactivity. If technetium is injected in some form in human body, the body excretes half the amount in 24 hrs. A patient is given an injection containing 99 Tc. This isotope is radioactive with half-life of 6 hours. The activity from inside the body just after the injection is 6 μCi. The time in hours after which it falls to 3 μCi is

(1) 3 (2) 6
(3) 4.8 (4) 3.8
(5) Question not attempted

112. M विराम द्रव्यमान का एक स्थिर नाभिक f आवृत्ति की एक γ किरण उत्सर्जित करता है। प्रतिक्षिप्त नाभिक की ऊर्जा होगी

(1) $\frac{(hf)^2}{2MC^2}$ (2) $\frac{(hf)^2}{MC^2}$

(3) $\frac{4(hf)^2}{MC^2}$ (4) $\frac{2(hf)^2}{MC^2}$

(5) अनुत्तरित प्रश्न

113. प्रत्यक्ष अभिक्रियाओं के लिए जो कथन सही नहीं है उसे चुनिए।

(1) वाष्पन मॉडल के आधार पर प्रत्याशित की तुलना में उच्च ऊर्जा कणों का अपेक्षाकृत अधिक संख्या में उत्सर्जन

(2) उत्सर्जित कणों का कोणीय वितरण सममिति के साथ एक अग्र श्रृंग प्रदर्शित करता है।

(3) आपतित कण की ऊर्जा के साथ काट क्षेत्र में एकनिष्ठ (मोनोटोनिक) परिवर्तन

(4) यह सामान्यतः उच्च ऊर्जा पर होती है।

(5) अनुत्तरित प्रश्न

114. दुर्बल अंतःक्रिया के लिये उपयुक्त संरक्षण नियमों के अनुसार निम्नलिखित अभिक्रियाओं के लिये सही विकल्प चुनें :

(i) $\nu_\mu + p \rightarrow \mu^+ + n$

(ii) $K^+ \rightarrow \pi^\circ + \mu^+ + \nu_\mu$

(1) अभिक्रियाएँ (i) तथा (ii) अनुमत हैं।

(2) अभिक्रिया (i) अनुमत है परन्तु (ii) वर्जित है।

(3) अभिक्रिया (ii) अनुमत है परन्तु (i) वर्जित है।

(4) अभिक्रियाएँ (i) तथा (ii) वर्जित हैं।

(5) अनुत्तरित प्रश्न

112. A nucleus of mass M at rest emits a γ ray of frequency f. The energy of recoiled nucleus is

(1) $\frac{(hf)^2}{2MC^2}$ (2) $\frac{(hf)^2}{MC^2}$

(3) $\frac{4(hf)^2}{MC^2}$ (4) $\frac{2(hf)^2}{MC^2}$

(5) Question not attempted

113. Choose the statement which is NOT true for direct reactions.

(1) The emission of much larger number of high energy particles than expected on the basis of the evaporation model.

(2) The angular distribution of the emitted particles shows a forward peak with symmetry.

(3) A monotonic change of the cross-section with the energy of the incident particle.

(4) It usually take place at higher energy.

(5) Question not attempted

114. Choose the correct option for the following reactions as per the conservation laws appropriate to weak interaction

(i) $\nu_\mu + p \rightarrow \mu^+ + n$

(ii) $K^+ \rightarrow \pi^\circ + \mu^+ + \nu_\mu$

(1) Reactions (i) and (ii) are allowed.

(2) Reaction (i) is allowed but (ii) is forbidden.

(3) Reaction (ii) is allowed but (i) is forbidden.

(4) Reactions (i) and (ii) are forbidden.

(5) Question not attempted

115. Σ^- तथा Δ° की क्वार्क संरचना क्रमशः हैं

(1) dds तथा udd

(2) uds तथा ddu

(3) dus तथा dds

(4) ddd तथा uud

(5) अनुत्तरित प्रश्न

116. निम्नलिखित में से कौन सा एक लेप्टॉन नहीं है ?

(1) इलेक्ट्रॉन (2) म्यूऑन

(3) न्यूट्रीनो (4) पाइऑन

(5) अनुत्तरित प्रश्न

117. निम्न अभिक्रिया में K^+ के समभारिक प्रचक्रण के तृतीय घटक का मान ज्ञात कीजिए :

$$\pi^+ + n \longrightarrow \Xi^- + K^+ + K^+$$

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

(3) $+\frac{1}{2}$ (4) $+1$

(5) अनुत्तरित प्रश्न

118. एक कण पर विचार कीजिए जो दो क्वॉर्क u व $\bar{d}$ से मिलकर बना है । निम्नलिखित में से कौन सा इस कण का गुण नहीं है ?

(1) इसकी बेरिऑन संख्या शून्य है ।

(2) इसका आवेश + e/3 है ।

(3) इसकी विचित्रता शून्य है ।

(4) यह एक मेसॉन है ।

(5) अनुत्तरित प्रश्न

115. The Quark composition of Σ^- and Δ° are respectively

(1) dds and udd

(2) uds and ddu

(3) dus and dds

(4) ddd and uud

(5) Question not attempted

116. Which of the following is not a lepton ?

(1) electron (2) muon

(3) neutrino (4) pion

(5) Question not attempted

117. Find the value of the third component of isotropic spin of K^+ in the following interaction :

$$\pi^+ + n \longrightarrow \Xi^- + K^+ + K^+$$

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

(3) $+\frac{1}{2}$ (4) $+1$

(5) Question not attempted

118. Consider a particle made up of two quarks u and $\bar{d}$. Which of the following is NOT a property of this particle ?

(1) It has baryon number zero.

(2) It has a charge + e/3.

(3) It has a strangeness zero.

(4) It is a meson.

(5) Question not attempted

119. निम्न में से कौन से त्वरित्र में नियत चुम्बकीय क्षेत्र का प्रयोग किया जाता है ?

(1) बीटाट्रॉन

(2) साइक्लोट्रॉन

(3) सिन्क्रोट्रॉन

(4) प्रोटॉन सिन्क्रोट्रॉन

(5) अनुत्तरित प्रश्न

120. निम्नलिखित अभिक्रिया पर विचार करें :

$$\pi^- + p \rightarrow \lambda^\circ + K^\circ$$

यदि हम उपरोक्त अभिक्रिया को कणों की क्वार्क संरचना के पदों में विश्लेषित करें तथा इसे क्वार्कों को सम्मिलित करने वाले मूल प्रक्रमों में लघुकृत करें तब

(1) मूल प्रक्रम $u\bar{u}$ युग्म का विलोपन और फिर एक $s\bar{s}$ युग्म का उत्पादन है ।

(2) मूल प्रक्रम $d\bar{d}$ युग्म का विलोपन और फिर एक $s\bar{s}$ युग्म का उत्पादन है ।

(3) मूल प्रक्रम क्वार्कों को पुनःव्यवस्थित करना है तथा कोई क्वार्क ना तो विलोपित ना ही उत्पादित होता है ।

(4) मूल प्रक्रम $d\bar{d}$ तथा $u\bar{u}$ युग्मों का उत्पादन है ।

(5) अनुत्तरित प्रश्न

121. एन्टीप्रोटॉन ($\bar{p}$) को अभिक्रिया

$$p + p \rightarrow p + p + p + \bar{p}$$

के द्वारा उत्पादित करने के लिए एक प्रयोग किया जाना है । इस अभिक्रिया के लिए देहली ऊर्जा क्या है ?

(यहाँ m_p प्रोटॉन के विराम द्रव्यमान को व्यक्त करता है)

(1) m_pc^2 (2) $2m_pc^2$

(3) $4m_pc^2$ (4) $6m_pc^2$

(5) अनुत्तरित प्रश्न

119. In which of the following accelerators, a constant magnetic field is used ?

(1) Betatron

(2) Cyclotron

(3) Synchrotron

(4) Proton synchrotron

(5) Question not attempted

120. Consider the following reaction :

$$\pi^- + p \rightarrow \lambda^\circ + K^\circ$$

If we analyse the above reaction in terms of quark content of the particles and reduce it to the fundamental processes involving the quarks then

(1) The fundamental processes are annihilation of the $u\bar{u}$ pair followed by the creation of a $s\bar{s}$ pair.

(2) The fundamental processes are annihilation of the $d\bar{d}$ pair followed by the creation of a $s\bar{s}$ pair.

(3) The fundamental process is rearrangement of quarks and no quarks are created or destroyed.

(4) The fundamental processes are creation of $d\bar{d}$ and $u\bar{u}$ pairs.

(5) Question not attempted

121. An experiment is to be performed to produce the antiproton ($\bar{p}$) via the reaction

$$p + p \rightarrow p + p + p + \bar{p}$$

What is the threshold energy for this reaction?

(Here m_p represents the rest mass of proton.)

(1) m_pc^2 (2) $2m_pc^2$

(3) $4m_pc^2$ (4) $6m_pc^2$

(5) Question not attempted

218445

122. प्रस्फुरण गणित्र के लिए निम्न कथनों पर विचार कीजिए तथा इनके सन्दर्भ में सही विकल्प चुनिए :

कथन (A) : इसकी अधिकतम गणना दर लगभग 10^8 प्रति सेकण्ड की होती है ।

कथन (B) : यह गणित्र गामा किरणों की ऊर्जा मापन के लिए उपयोगी है ।

(1) दोनों कथन सत्य हैं ।

(2) कथन (A) सत्य है किन्तु कथन (B) असत्य है ।

(3) कथन (B) सत्य है किन्तु कथन (A) असत्य है ।

(4) दोनों कथन असत्य हैं ।

(5) अनुत्तरित प्रश्न

123. एक हैलोजन-शामित जी.एम. काउन्टर 1 kV पर कार्य करता है । एनोड तार की त्रिज्या 0.2 mm तथा कैथोड की त्रिज्या 20 mm है । अधिकतम त्रिज्यीय क्षेत्र ज्ञात कीजिए (V/mm में) ।

(1) 3.1×10^2 (2) 5.1×10^2

(3) 1.09×10^3 (4) 2.5×10^3

(5) अनुत्तरित प्रश्न

124. एक आयनन कोष्ठ पर प्रोटॉन पुंज (बीमा) आयनन पर 4.8×10^{-13}A धारा प्राप्त होती है । यदि कोष्ठ में प्रति सेकण्ड 20 प्रोटॉन प्रवेश करते हैं तो प्रोटोन की ऊर्जा है –

[एक युग्म उत्पादन के लिए आवश्यक ऊर्जा 35 eV]

(1) 10.5 MeV (2) 5.25 MeV

(3) 2.63 MeV (4) 1.31 MeV

(5) अनुत्तरित प्रश्न

122. Consider following statements for scintillation counter and choose correct option about it :

Statement (A) : Its highest counting rate is approximately 10^8 per second.

Statement (B) : This counter is useful to measure energy of gamma rays.

(1) Both the statements are true.

(2) Statement (A) is true but statement (B) is false.

(3) Statement (B) is true, but statement (A) is false.

(4) Both the statements are false.

(5) Question not attempted

123. A halogen quenched GM counter works at 1 kV. Anode wire has radius 0.2 mm and radius of cathode is 20 mm. Find maximum radial field (in V/mm)

(1) 3.1×10^2 (2) 5.1×10^2

(3) 1.09×10^3 (4) 2.5×10^3

(5) Question not attempted

124. An ionisation chamber exposed to a beam of proton registers a current of 4.8×10^{-13}A. If 20 protons enter the chamber per second then the energy of proton is

[Energy needed for one pair production is 35 eV]

(1) 10.5 MeV (2) 5.25 MeV

(3) 2.63 MeV (4) 1.31 MeV

(5) Question not attempted

125. यदि $\vec{a} = \hat{i} + \hat{j} - \hat{k}$, $\vec{b} = \hat{i} - \hat{j} + \hat{k}$ तथा $\vec{c} = \hat{i} - \hat{j} - \hat{k}$ तो सदिश $\vec{a} \times (\vec{b} \times \vec{c})$ होगा

(1) $\hat{i} + \hat{j} + \hat{k}$ (2) $2\hat{i} - 2\hat{k}$

(3) $\hat{j} - 2\hat{k}$ (4) $2\hat{i} - 2\hat{j}$

(5) अनुत्तरित प्रश्न

126. फलन $y = x + \frac{1}{x} (x > 0)$ के उच्चिष्ठ एवं निम्निष्ठ के लिए निम्न कथनों पर विचार कीजिए :

A. y का केवल एक निम्निष्ठ $x = 1$ पर है।

B. y का निम्निष्ठ मान 2 है।

C. y का उच्चिष्ठ $x = 3$ पर है।

D. y का उच्चिष्ठ मान 192 है।

उपरोक्त में से कौन से कथन सत्य हैं ?

(1) केवल A तथा C

(2) केवल A तथा B

(3) केवल B तथा C

(4) सभी चारों कथन

(5) अनुत्तरित प्रश्न

127. एक घन में विपरित शीर्षों को जोड़ने वाले चार विकर्ण होते हैं। आसन्न युग्म के बीच का कोण कितना है ?

(1) $\cos^{-1}\frac{1}{\sqrt{2}}$ (2) $\cos^{-1}\frac{1}{2}$

(3) $\cos^{-1}\frac{1}{3}$ (4) $\cos^{-1}\frac{1}{4}$

(5) अनुत्तरित प्रश्न

128. दो परमाणुओं के मध्य अन्तःक्रिया बल $F = \alpha\beta \exp\left(\frac{-x^2}{\alpha RT}\right)$ से दिया जाता है जहाँ x दूरी है, R बोल्ट्जमान नियतांक है तथा α एवं β नियतांक हैं। β की विमाएँ है

(1) $M^0L^2T^{-4}$ (2) M^2LT^{-4}

(3) MLT^{-2} (4) $M^2L^2T^{-2}$

(5) अनुत्तरित प्रश्न

125. Let $\vec{a} = \hat{i} + \hat{j} - \hat{k}$, $\vec{b} = \hat{i} - \hat{j} + \hat{k}$ and $\vec{c} = \hat{i} - \hat{j} - \hat{k}$ then the vector $\vec{a} \times (\vec{b} \times \vec{c})$ will be

(1) $\hat{i} + \hat{j} + \hat{k}$ (2) $2\hat{i} - 2\hat{k}$

(3) $\hat{j} - 2\hat{k}$ (4) $2\hat{i} - 2\hat{j}$

(5) Question not attempted

126. Consider following statements for maxima and minima of function $y = x + \frac{1}{x} (x > 0)$:

A. y has only a minima at $x = 1$.

B. y has the minimum value 2.

C. y has maxima at $x = 3$.

D. y has maximum value 192.

Which of the above statements are true ?

(1) Only A and C

(2) Only A and B

(3) Only B and C

(4) All the four statements

(5) Question not attempted

127. A cube has four diagonals, connecting opposite vertices. What is the angle between an adjacent pair ?

(1) $\cos^{-1}\frac{1}{\sqrt{2}}$ (2) $\cos^{-1}\frac{1}{2}$

(3) $\cos^{-1}\frac{1}{3}$ (4) $\cos^{-1}\frac{1}{4}$

(5) Question not attempted

128. The force of interaction between two atoms is given by $F = \alpha\beta \exp\left(\frac{-x^2}{\alpha RT}\right)$ where x is distance, R is Boltzmann constant and α and β are two constants. The dimensions of β is

(1) $M^0L^2T^{-4}$ (2) M^2LT^{-4}

(3) MLT^{-2} (4) $M^2L^2T^{-2}$

(5) Question not attempted

129. मैट्रिक्स $A = \begin{bmatrix} 2 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 2 \end{bmatrix}$ के लिए काइले हैम्लिटन प्रमेय से निम्नलिखित में से कौन सा सही है ?

(1) $A^3 + 5A^2 + 7A + 3I = 0$
(2) $A^3 + 5A^2 - 7A - 3I = 0$
(3) $A^3 + 5A^2 - 7A + 3I = 0$
(4) $A^3 - 5A^2 + 7A - 3I = 0$
(5) अनुत्तरित प्रश्न

130. समीकरण $(D^2 + 4)\, y = \cos 2x$ का विशेष समाकल ज्ञात कीजिए।

(1) $\frac{x}{4}\sin 2x$ (2) $\frac{x^2}{2}\sin 2x$
(3) $\frac{x}{2}\cos 2x$ (4) $\frac{x}{8}\sin 2x$
(5) अनुत्तरित प्रश्न

131. समीकरण $\frac{dy}{dx} = \frac{y^2}{x}$ पर विचार करें जहाँ सीमांत प्रतिबंध $y(1) = 1$ है। नीचे दिए गए विकल्पों में परास जिसके लिए y वास्तविक एवं परिमित होता हो, है

(1) $-\infty \le x \le -3$ (2) $-3 \le x \le 0$
(3) $0 \le x \le 3$ (4) $3 \le x \le \infty$
(5) अनुत्तरित प्रश्न

132. आइगेन मानों के लिए गलत कथन चुनिए।

(1) किसी वर्ग मैट्रिक्स A तथा इसके परिवर्त (transpose) मैट्रिक्स A' के समान आइगेन मान होते हैं।
(2) एक मैट्रिक्स के आइगेन मानों का योग मैट्रिक्स के अनुरेख (ट्रेस) के तुल्य होता है।
(3) मैट्रिक्स A के आइगेन मानों का गुणज A के सारणिक के तुल्य होता है।
(4) यदि A के आइगेन मान $\lambda_1, \lambda_2, \ldots, \lambda_n$ हैं, तो A^m के आइगेन मान $m\lambda_1, m\lambda_2, \ldots, m\lambda_n$ होते हैं।
(5) अनुत्तरित प्रश्न

129. For matrix $A = \begin{bmatrix} 2 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 2 \end{bmatrix}$ from Cayle Hamilton theorem, which of the following is correct ?

(1) $A^3 + 5A^2 + 7A + 3I = 0$
(2) $A^3 + 5A^2 - 7A - 3I = 0$
(3) $A^3 + 5A^2 - 7A + 3I = 0$
(4) $A^3 - 5A^2 + 7A - 3I = 0$
(5) Question not attempted

130. Find particular integral of equation $(D^2 + 4)\, y = \cos 2x$.

(1) $\frac{x}{4}\sin 2x$ (2) $\frac{x^2}{2}\sin 2x$
(3) $\frac{x}{2}\cos 2x$ (4) $\frac{x}{8}\sin 2x$
(5) Question not attempted

131. Consider the equation $\frac{dy}{dx} = \frac{y^2}{x}$ with the boundary condition $y(1) = 1$. Out of the following options, the range in which y is real and finite is

(1) $-\infty \le x \le -3$ (2) $-3 \le x \le 0$
(3) $0 \le x \le 3$ (4) $3 \le x \le \infty$
(5) Question not attempted

132. Choose wrong statement regarding eigen values.

(1) Any square matrix A and its transpose A' have the same eigen values.
(2) The sum of the eigen values of a matrix is equal to the trace of the matrix.
(3) The product of the eigen values of a matrix A is equal to the determinant of A.
(4) If $\lambda_1, \lambda_2, \ldots, \lambda_n$ are the eigen values of A then the eigen values of A^m are $m\lambda_1, m\lambda_2, \ldots, m\lambda_n$.
(5) Question not attempted

133. Pn(x) [डिग्री n के लेजेन्द्रे बहुपद] के लिए रॉड्रिक्स सूत्र $Pn(x) = k\frac{d^n}{dx^n}[(x^2-1)^n]$ से दिया जाता है। निम्नलिखित में से कौन सा सही है ?

(1) $k = \frac{\lfloor n}{2^n}$ (2) $k = \frac{2^n}{\lfloor n}$

(3) $k = \frac{1}{2^n \lfloor n}$ (4) $k = \frac{1}{2^n (\lfloor n)^2}$

(5) अनुत्तरित प्रश्न

134. यदि f(x) एक सम फलन है, तब f(x) के फूरिये श्रेणी प्रसार में

(1) $a_0 = 0, a_n = \frac{2}{\pi}\int_0^{\pi} f(x)\cos nx\,dx,$ $b_n = 0$

(2) $a_0 = \frac{2}{\pi}\int_0^{\pi} f(x)\,dx, a_n = \frac{2}{\pi}\int_0^{\pi} f(x)\cos nx\,dx, b_n = 0$

(3) $a_0 = \frac{2}{\pi}\int_0^{\pi} f(x)\,dx, a_n = \frac{2}{\pi}\int_0^{\pi} f(x)\sin nx\,dx, b_n = 0$

(4) $a_0 = 0, a_n = \frac{2}{\pi}\int_0^{\pi} f(x)\sin nx\,dx,$ $b_n = 0$

(5) अनुत्तरित प्रश्न

135. समीकरण $x^2\frac{d^2y}{dx^2} + x\frac{dy}{dx} + (x^2 - n^2)y = 0$ मानक रूप है -

(1) एसोसिएट लेजेन्द्रे अवकल समीकरण का
(2) बेसल अवकल समीकरण का
(3) हरमाइट अवकल समीकरण का
(4) एसोसिएट लैगुएरे अवकल समीकरण का
(5) अनुत्तरित प्रश्न

133. The Rodrigues formula for Pn(x) [Legendre Polynomial of degree n] is given by $Pn(x) = k\frac{d^n}{dx^n}[(x^2-1)^n]$. Which of the following is correct ?

(1) $k = \frac{\lfloor n}{2^n}$ (2) $k = \frac{2^n}{\lfloor n}$

(3) $k = \frac{1}{2^n \lfloor n}$ (4) $k = \frac{1}{2^n (\lfloor n)^2}$

(5) Question not attempted

134. If f(x) is an even function, then in the Fourier series expansion of f(x)

(1) $a_0 = 0, a_n = \frac{2}{\pi}\int_0^{\pi} f(x)\cos nx\,dx,$ $b_n = 0$

(2) $a_0 = \frac{2}{\pi}\int_0^{\pi} f(x)\,dx, a_n = \frac{2}{\pi}\int_0^{\pi} f(x)\cos nx\,dx, b_n = 0$

(3) $a_0 = \frac{2}{\pi}\int_0^{\pi} f(x)\,dx, a_n = \frac{2}{\pi}\int_0^{\pi} f(x)\sin nx\,dx, b_n = 0$

(4) $a_0 = 0, a_n = \frac{2}{\pi}\int_0^{\pi} f(x)\sin nx\,dx,$ $b_n = 0$

(5) Question not attempted

135. The equation $x^2\frac{d^2y}{dx^2} + x\frac{dy}{dx} + (x^2 - n^2)y = 0$ is standard form of

(1) Associate Legendre differential equation
(2) Bessel's differential equation
(3) Hermite's differential equation
(4) Associate Laguerre differential equation
(5) Question not attempted

136. यदि F(t) का लाप्लास रूपान्तरण f(s) है तथा a वास्तविक या सम्मिश्र संख्या है, तो e^{-at} F(t) का लाप्लास रूपान्तरण है –

(1) $f(s^2 + a^2)$ (2) $f(s^2 - a^2)$
(3) $f(s - a)$ (4) $f(s + a)$
(5) अनुत्तरित प्रश्न

137. यदि $z = \cos\theta + i\sin\theta$, तो $\frac{2}{1+z}$ तुल्य होगा –

(1) $1 - i\tan\frac{\theta}{2}$ के

(2) $1 + i\tan\frac{\theta}{2}$ के

(3) $1 - i\cot\frac{\theta}{2}$ के

(4) $i\cot\frac{\theta}{2}$ के

(5) अनुत्तरित प्रश्न

138. वह न्यूनतम धनात्मक पूर्णांक n ज्ञात कीजिए जिसके लिए

$$\left(\frac{1+i}{1-i}\right)^n = 1$$

(1) 1
(2) 2
(3) 4
(4) ऐसे किसी पूर्णांक का अस्तित्व नहीं है।
(5) अनुत्तरित प्रश्न

139. $X^n e^{-ax}$ के फूरिए कोज्या (कोसाइन) रूपान्तरण तथा ज्या (साइन) रूपान्तरण का अनुपात होगा

(1) $\frac{\cos n\theta}{\sin n\theta}$

(2) $\frac{\sin^2 n\theta}{\cos^2 n\theta}$

(3) $\frac{\cos(n+1)\theta}{\sin(n+1)\theta}$

(4) $\frac{\sin^2(n+2)\theta}{\cos^2(n+2)\theta}$

(5) अनुत्तरित प्रश्न

136. If f(s) is the Laplace transform of F(t) and a is real or complex number, then the Laplace transform of e^{-at} F(t) is

(1) $f(s^2 + a^2)$ (2) $f(s^2 - a^2)$
(3) $f(s - a)$ (4) $f(s + a)$
(5) Question not attempted

137. If $z = \cos\theta + i\sin\theta$ then

$\frac{2}{1+z}$ will be equal to

(1) $1 - i\tan\frac{\theta}{2}$ (2) $1 + i\tan\frac{\theta}{2}$

(3) $1 - i\cot\frac{\theta}{2}$ (4) $i\cot\frac{\theta}{2}$

(5) Question not attempted

138. Find the smallest positive integer n for which

$$\left(\frac{1+i}{1-i}\right)^n = 1$$

(1) 1
(2) 2
(3) 4
(4) No such integer exists
(5) Question not attempted

139. The ratio of Fourier cosine transform to sine transform of $X^n e^{-ax}$ will be

(1) $\frac{\cos n\theta}{\sin n\theta}$

(2) $\frac{\sin^2 n\theta}{\cos^2 n\theta}$

(3) $\frac{\cos(n+1)\theta}{\sin(n+1)\theta}$

(4) $\frac{\sin^2(n+2)\theta}{\cos^2(n+2)\theta}$

(5) Question not attempted

218445

140. एक राशि A(j, k, l, m) जो निर्देशांकों x^i का फलन है एक अन्य निर्देशांक पद्धति $\bar{x}^i$ में नियम

$$\bar{A}(p, q, r, s) = \frac{\partial x^j}{\partial \bar{x}^p} \frac{\partial \bar{x}^q}{\partial x^k} \frac{\partial \bar{x}^r}{\partial x^l} \frac{\partial \bar{x}^s}{\partial x^m} A(j, k, l, m)$$

के अनुसार रूपान्तरित होती है । इस राशि के सन्दर्भ में निम्नलिखित में से कौन सा सही है ?

(1) यह एक प्रदिश (टेन्सर) राशि नहीं है ।

(2) यह कोटि (रैंक) 2 का प्रदिश (टेन्सर) है ।

(3) यह कोटि (रैंक) 3 का प्रदिश (टेन्सर) है ।

(4) यह कोटि (रैंक) 4 का प्रदिश (टेन्सर) है ।

(5) अनुत्तरित प्रश्न

141. एक प्रतिसममित प्रदिश (टेन्सर) P_{ij} पर विचार करें जहाँ पादाक्षर $\hat{i}$ तथा $\hat{j}$ 1 से 5 तक चलते (बदलते) हैं । प्रदिश (टेन्सर) के स्वतंत्र घटकों की संख्या है

(1) 3 (2) 10

(3) 5 (4) 6

(5) अनुत्तरित प्रश्न

142. $\frac{Z}{(Z-a)(Z-b)}$ का अनन्त पर अवशेष (रेसिड्यू) होगा –

(1) -2 (2) -1

(3) $+2$ (4) $+4$

(5) अनुत्तरित प्रश्न

140. A quantity A(j, k, l, m) which is a function of coordinates x^i, transforms to another coordinate system $\bar{x}^i$ according to the rule

$$\bar{A}(p, q, r, s) = \frac{\partial x^j}{\partial \bar{x}^p} \frac{\partial \bar{x}^q}{\partial x^k} \frac{\partial \bar{x}^r}{\partial x^l} \frac{\partial \bar{x}^s}{\partial x^m} A(j, k, l, m)$$

then which of the following is correct regarding this quantity ?

(1) This is not a tensor quantity.

(2) It is a tensor of rank 2.

(3) It is a tensor of rank 3.

(4) It is a tensor of rank 4.

(5) Question not attempted

141. Consider an antisymmetric tensor P_{ij} with indices $\hat{i}$ and $\hat{j}$ running from 1 to 5.

The number of independent component of the tensor is

(1) 3 (2) 10

(3) 5 (4) 6

(5) Question not attempted

142. The residue of $\frac{Z}{(Z-a)(Z-b)}$ at infinity will be

(1) -2 (2) -1

(3) $+2$ (4) $+4$

(5) Question not attempted

44

143. समीकरण $2x = \cos x + 3$ का दो दशमलव स्थान तक सही मूल ज्ञात कीजिए।

(1) 1.49 (2) 1.50

(3) 1.52 (4) 1.54

(5) अनुत्तरित प्रश्न

144. पूर्णांकों के एक समुच्चय S = (1, 2, 3, 4) पर गुणन (मॉड 5) के अन्तर्गत विचार करें।

संगत ग्रुप गुणन सारणी (ग्रुप मल्टीप्लीकेशन टेबल) इस प्रकार दी जाती है

(1)

	1	2	3	4
1	1	2	3	4
2	2	4	1	3
3	3	1	4	2
4	4	3	2	1

(2)

	1	2	3	4
1	1	2	3	4
2	4	2	1	3
3	3	1	4	2
4	4	3	2	1

(3)

	1	2	3	4
1	4	3	2	1
2	3	1	4	2
3	1	2	3	4
4	2	3	1	4

(4)

	1	2	3	4
1	1	2	3	4
2	2	3	1	4
3	3	1	4	2
4	4	3	2	1

(5) अनुत्तरित प्रश्न

143. Find the root of the equation $2x = \cos x + 3$, correct to two decimal places.

(1) 1.49 (2) 1.50

(3) 1.52 (4) 1.54

(5) Question not attempted

144. Consider a set of integers S = (1, 2, 3, 4) under multiplication (mod 5). The corresponding group multiplication table is given by

(1)

	1	2	3	4
1	1	2	3	4
2	2	4	1	3
3	3	1	4	2
4	4	3	2	1

(2)

	1	2	3	4
1	1	2	3	4
2	4	2	1	3
3	3	1	4	2
4	4	3	2	1

(3)

	1	2	3	4
1	4	3	2	1
2	3	1	4	2
3	1	2	3	4
4	2	3	1	4

(4)

	1	2	3	4
1	1	2	3	4
2	2	3	1	4
3	3	1	4	2
4	4	3	2	1

(5) Question not attempted

145. निम्न सारणी में ट्रिपेजाइडल नियम से $x = 7.47$ से $x = 7.52$ तक वक्र एवं x-अक्ष के मध्य का क्षेत्रफल ज्ञात कीजिए :

x	7.47	7.48	7.49	7.50	7.51	7.52
$f(x)$	1.93	1.95	1.98	2.01	2.03	2.06

(1) 0.0802 (2) 0.0816
(3) 0.0916 (4) 0.0996
(5) अनुत्तरित प्रश्न

146. फलन $f(x)$ के मानों के लिए एक सारणी नीचे दी गई है :

x	$f(x)$
0	0
0.5	1
1	3
1.5	–2
2	1
2.5	0
3	2
3.5	3
4	–3
4.5	–5
5	0

सिम्पसन 1/3 नियम का n = 6 (उप-अन्तराल) के साथ उपयोग करते हुए $\int_1^4 f(x)\,dx$ ज्ञात करो।

(1) $\frac{2}{3}$ (2) $\frac{4}{3}$
(3) $\frac{5}{3}$ (4) 2
(5) अनुत्तरित प्रश्न

147. फलन $f(x) = \frac{1}{x} - 4 = 0$ का न्यूटन-रेफसन विधि द्वारा हल ज्ञात करने के लिए यदि हम प्रारंभिक अनुमान 0.20 के साथ प्रारंभ करें तब प्रथम इटरेशन के बाद x का मान है

(1) 0.21 (2) 0.22
(3) 0.23 (4) 0.24
(5) अनुत्तरित प्रश्न

145. From the following table, find the area bounded by the curve and the x-axis from $x = 7.47$ to $x = 7.52$ using Trapezoidal rule.

x	7.47	7.48	7.49	7.50	7.51	7.52
$f(x)$	1.93	1.95	1.98	2.01	2.03	2.06

(1) 0.0802 (2) 0.0816
(3) 0.0916 (4) 0.0996
(5) Question not attempted

146. A table of values for the function $f(x)$ is given below :

x	$f(x)$
0	0
0.5	1
1	3
1.5	–2
2	1
2.5	0
3	2
3.5	3
4	–3
4.5	–5
5	0

Using Simpson's 1/3rd rule with n = 6 (sub-intervals), evaluate $\int_1^4 f(x)\,dx$.

(1) $\frac{2}{3}$ (2) $\frac{4}{3}$
(3) $\frac{5}{3}$ (4) 2
(5) Question not attempted

147. To determine solution of function $f(x) = \frac{1}{x} - 4 = 0$ by Newton-Raphson method, if we start with the initial guess 0.20 then after the first iteration the value of x is

(1) 0.21 (2) 0.22
(3) 0.23 (4) 0.24
(5) Question not attempted

148. रुन्गे-कुट्टा विधि के लिए हमें ज्ञात है $\Delta y = \frac{1}{6}(k_1 + 2k_2 + 2k_3 + k_4)$ (जहाँ संकेतों के प्रचलित अर्थ हैं ।) । इस विधि का उपयोग करते हुए हम y के लिए एक सन्निकट मान ज्ञात करना चाहते हैं जब

$x = 0.1$ दिया है $y = 1$ जब $x = 0$ तथा

$\frac{dy}{dx} = x + y$

इस समस्या के लिए k_1 व k_2 के मान होंगे क्रमशः [चरण लंबाई (स्टैप लैंग्थ) = 0.1 लें]

(1) 0, 0.1
(2) 0.1, 0.11
(3) 0.11, 0.12
(4) इस प्रश्न का उत्तर देने के लिए और सूचना वांछित है ।
(5) अनुत्तरित प्रश्न

149. यदि Δ अग्र परिमित अन्तर संकारक (फॉरवर्ड फाइनाइट डिफरेंस ऑपरेटर) को व्यक्त करता है तो $\Delta^3 (1 - x)(1 - 2x)(1 - 3x)$ ज्ञात करो ।

(1) 22 (2) –36
(3) –6 (4) शून्य
(5) अनुत्तरित प्रश्न

150. यदि Δ अग्रान्तर (forward difference) हो तब $\Delta \tan^{-1} x$ का मान है

(1) $\tan^{-1}\left[\frac{h}{1 + hx + x^2}\right]$
(2) $\tan^{-1}\left[\frac{x}{1 + hx + x^2}\right]$
(3) $\tan^{-1}\left[\frac{x}{1 + hx - x^2}\right]$
(4) $\tan^{-1}\left[\frac{h}{1 + hx - x^2}\right]$
(5) अनुत्तरित प्रश्न

148. In Runge-Kutta method, we know that $\Delta y = \frac{1}{6}(k_1 + 2k_2 + 2k_3 + k_4)$ (with symbols having their usual meanings). Using this method we wish to find an approximate value of y, when $x = 0.1$ given that $y = 1$ when $x = 0$ and $\frac{dy}{dx} = x + y$.

In this problem, values of k_1 and k_2 will be respectively [take step length = 0.1].

(1) 0, 0.1
(2) 0.1, 0.11
(3) 0.11, 0.12
(4) More information is needed to answer this question.
(5) Question not attempted

149. If Δ denotes the forward finite difference operator then find $\Delta^3 (1 - x)(1 - 2x)(1 - 3x)$.

(1) 22 (2) –36
(3) –6 (4) zero
(5) Question not attempted

150. If Δ is forward difference, then the value of $\Delta \tan^{-1} x$ is

(1) $\tan^{-1}\left[\frac{h}{1 + hx + x^2}\right]$
(2) $\tan^{-1}\left[\frac{x}{1 + hx + x^2}\right]$
(3) $\tan^{-1}\left[\frac{x}{1 + hx - x^2}\right]$
(4) $\tan^{-1}\left[\frac{h}{1 + hx - x^2}\right]$
(5) Question not attempted

218445

रफ कार्य के लिए स्थान / SPACE FOR ROUGH WORK

218445
218445
218445