

Number of Pages : 40

पृष्ठों की संख्या : 40

No. of Questions : 150

प्रश्नों की संख्या : 150

Marks / अंक : 300

Time / समय : 3 Hours / घण्टे

MASTER SET

101020

Subject : Physical Sciences

विषय : भौतिक विज्ञान

Candidate's Roll No.

अभ्यर्थी का अनुक्रमांक

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Candidate's Signature

अभ्यर्थी के हस्ताक्षर

Invigilator's Signature

वीक्षक के हस्ताक्षर

1. _____

2. _____

INSTRUCTIONS FOR CANDIDATES

1. The Question Paper consists of **two** parts : **Part-I** is compulsory of **50** questions (Q.No. 1 to 50) and **Part-II** Subject-wise of **100** questions (Q.No. 51 to 150).
2. Please write your entries like Roll No., Question Booklet No. and Subject Code etc. very carefully and fill the relevant circles on the OMR Answer Sheet.
3. For filling the OMR Answer Sheet and darkening the circle use **Blue/Black Ball Point Pen** only.
4. Answer **all** questions. There will be no negative marking.
5. Each question carries **02 (two)** marks.
6. Each question has four alternative responses marked serially as **1, 2, 3, 4**. You have to darken only one circle or bubble indicating the correct answer on the Answer Sheet using **Blue/Black Ball Point Pen**.
7. Only **one** answer is to be given for each question. If more than one answers are marked, it would be treated as wrong answer. A wrong answer means an incorrect answer or more than one answers for any question. Leaving all the relevant circles or bubbles of any question blank will not be considered as wrong answer.
8. 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.
9. In case of missing pages, missing questions or any kind of printing discrepancy / defect in Question Booklet, candidates put their objections to invigilator within 5 minutes and obtain another Question Booklet.

अभ्यर्थियों के लिए निर्देश

1. प्रश्न-पत्र में दो भाग हैं : **भाग-I** अनिवार्य के **50** प्रश्न (प्र.सं. 1 से 50) और **भाग-II** विषयानुसार के **100** प्रश्न (प्र.सं. 51 से 150)।
2. कृपया ओ.एम.आर. उत्तर-पत्रक पर अपना अनुक्रमांक, प्रश्न-पुस्तिका सं. तथा विषय कोड आदि प्रविष्टियाँ सावधानीपूर्वक लिखें और संबंधित गोलों को भरें।
3. ओ.एम.आर. उत्तर-पत्रक में संबंधित जानकारी व गोले को भरने के लिए केवल **नीले/काले बॉल पॉइंट पेन** का उपयोग करें।
4. **सभी** प्रश्नों के उत्तर दीजिए। ऋणात्मक अंकन नहीं है।
5. प्रत्येक प्रश्न के **02 (दो)** अंक हैं।
6. प्रत्येक प्रश्न के चार वैकल्पिक उत्तर दिये गये हैं, जिन्हें क्रमशः **1, 2, 3, 4** अंकित किया गया है। अभ्यर्थी को सही उत्तर निर्दिष्ट करते हुए उनमें से केवल एक गोले अथवा बबल को उत्तर-पत्रक पर **नीले/काले बॉल पॉइंट पेन** से गहरा करना है।
7. प्रत्येक प्रश्न का मात्र **एक** ही उत्तर दीजिए। एक से अधिक उत्तर देने की दशा में प्रश्न के उत्तर को गलत माना जाएगा। गलत उत्तर से तात्पर्य अशुद्ध उत्तर अथवा किसी भी प्रश्न के एक से अधिक उत्तर से है। किसी भी प्रश्न से संबंधित गोले या बबल को खाली छोड़ना गलत उत्तर नहीं माना जायेगा।
8. 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।
9. प्रश्न-पुस्तिका में पृष्ठ कम, प्रश्न संख्या कम या अन्य किसी भी मुद्रण दोष होने पर 5 मिनट में वीक्षक के समक्ष आपत्ति रखकर दूसरी प्रश्न-पुस्तिका प्राप्त कर लें।

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

Part – I / भाग – I

- | | |
|--|--|
| <p>1. Which of the following is the correct sequence of levels of teaching ?
(1) Reflective, Understanding, Memory
(2) Understanding, Memory, Reflective
(3) Memory, Understanding, Reflective
(4) Memory, Reflective, Understanding</p> <p>2. 'Cone of Experience' related to teaching and learning was proposed by :
(1) Edgar Dale
(2) B.S. Bloom
(3) John Dewey
(4) Frobel</p> <p>3. According to Morrison, which of the following steps are included under the (Understanding Syntax) model of teaching ?
(1) Exploration
(2) Presentation
(3) Generalization
(4) Both Exploration and Presentation</p> <p>4. Which among the following is advantage of Choice Based Credit System (CBCS) ?
(1) Shift in focus from the teacher centric to student centric education.
(2) Give new information in class.
(3) It promotes E-learning.
(4) Helping teachers to complete syllabus on time.</p> | <p>1. शिक्षण के स्तरों का सही अनुक्रम निम्नलिखित में से कौन सा है ?
(1) चिंतनशील, बोध, स्मृति
(2) बोध, स्मृति, चिंतनशील
(3) स्मृति, बोध, चिंतनशील
(4) स्मृति, चिंतनशील, बोध</p> <p>2. शिक्षण और अधिगम से संबंधित 'अनुभव का शंकु' इनके द्वारा प्रस्तावित किया गया था :
(1) एडगर डेल
(2) बी.एस. ब्लूम
(3) जॉन डीवी
(4) फ्रोबेल</p> <p>3. मॉरीसन के अनुसार, निम्नलिखित में से कौन से सोपानों को (बोध संरचना) शिक्षण प्रतिमान के अन्तर्गत सम्मिलित किया गया है ?
(1) अन्वेषण
(2) प्रस्तुतीकरण
(3) सामान्यीकरण
(4) दोनों अन्वेषण और प्रस्तुतीकरण</p> <p>4. निम्नलिखित में से कौन सा विकल्प आधारित क्रेडिट सिस्टम (CBCS) का लाभ है ?
(1) शिक्षक केन्द्रित से छात्र-केन्द्रित शिक्षा की ओर बदलाव।
(2) कक्षा में नई जानकारी देता है।
(3) यह ई-लर्निंग को बढ़ावा देता है।
(4) शिक्षकों को पाठ्यक्रम समय पर पूर्ण करने में मदद करना।</p> |
|--|--|

- | | |
|--|---|
| <p>5. SWAYAM is a programme initiated by</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) National Council of Educational Research and Training (2) University Grant Commission (3) Government of India (4) Indira Gandhi National Open University <p>6. In research, SPSS is commonly used for data analysis. What does SPSS stand for ?</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) Statistical Package for the Social Sciences (2) Statistical Programme for Social Surveys (3) Social Package for Statistical Studies (4) Systematic Programme for Social Statistics <p>7. A researcher derives a hypothesis from an existing theory and then tests it through systematic observation. Which research approach is illustrated in this case ?</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) Inductive approach (2) Deductive approach (3) Empirical approach (4) Retrodictive approach <p>8. Which of the following is first step to start the Research Process ?</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) Survey of related literature (2) Identification of the problem (3) To find the solution of the problem (4) Selecting the data gathering methods and techniques <p>9. Which of the following sampling techniques is also known as 'Judgemental sampling' ?</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) Quota sampling (2) Convenience sampling (3) Cluster sampling (4) Purposive sampling | <p>5. स्वयं (SWAYAM) कार्यक्रम इनके द्वारा आरंभ किया गया है</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) राष्ट्रीय शैक्षिक अनुसंधान और प्रशिक्षण परिषद् (2) विश्वविद्यालय अनुदान आयोग (3) भारत सरकार (4) इन्दिरा गाँधी राष्ट्रीय मुक्त विश्वविद्यालय <p>6. अनुसंधान में SPSS का प्रयोग सामान्यतः आँकड़ा विश्लेषण के लिए किया जाता है। SPSS का पूर्ण रूप क्या है ?</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) स्टैटिस्टिकल पैकेज फॉर द सोशल साइंसेज (2) स्टैटिस्टिकल प्रोग्राम फॉर सोशल सर्वेज (3) सोशल पैकेज फॉर स्टैटिस्टिकल स्टडीज (4) सिस्टेमैटिक प्रोग्राम फॉर सोशल स्टैटिस्टिक्स <p>7. एक शोधकर्ता किसी विद्यमान सिद्धांत से परिकल्पना निर्मित करता है और फिर व्यवस्थित अवलोकन के माध्यम से उसका परीक्षण करता है। इस स्थिति में कौन सा शोध उपागम प्रदर्शित होता है ?</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) आगमनात्मक उपागम (2) निगमनात्मक उपागम (3) अनुभवजन्य उपागम (4) पूर्वव्यापी उपागम <p>8. निम्नलिखित में से शोध प्रक्रिया प्रारम्भ करने का प्रथम चरण कौन सा है ?</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) सम्बन्धित साहित्य का सर्वेक्षण (2) समस्या की पहचान (3) समस्या का समाधान ढूँढ़ना (4) प्रदत्त संकलन की विधि और तकनीकी का चयन <p>9. निम्नलिखित में से कौन सी प्रतिचयन प्रविधि 'निर्णयात्मक प्रतिचयन' से भी जानी जाती है ?</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) यथांश (Quota) प्रतिचयन (2) सुविधानुसार प्रतिचयन (3) पुंजानुसार प्रतिचयन (4) उद्देश्यानुसार प्रतिचयन |
|--|---|

10. Ethical Norms in research do not involve guidelines for :

- (1) Copyright
- (2) Data sharing policy
- (3) Thesis format
- (4) Patenting policy

Read the following passage and answer the five questions given below :

India is a treasure trove of culture, developed over thousands of years and manifested in the form of arts, works of literature, customs, traditions, linguistic expressions, artefacts, heritage sites, and more. Crores of people around the world partake in, enjoy, and benefit from this cultural wealth daily, in the form of visiting India for tourism, experiencing Indian hospitality, purchasing India's handicrafts and handmade textiles, reading the classical literature of India, practising yoga and meditation, being inspired by Indian philosophy, participating in India's unique festivals, appreciating India's diverse music and art, and watching Indian films, amongst many other aspects. It is this cultural and natural wealth that truly makes India, "Incredible India", as per India's tourism slogan. The preservation and promotion of India's cultural wealth must be considered a high priority for the country, as it is truly important for the nation's identity as well as for its economy.

11. The passage states that India's culture has been developed over :

- (1) A few decades
- (2) Hundreds of years
- (3) Thousands of years
- (4) The last century

10. अनुसंधान में नैतिक मानदंड के दिशा-निर्देशों में ये शामिल नहीं है :

- (1) प्रतिलिप्याधिकार
- (2) डेटा साझाकरण नीति
- (3) शोध-प्रबंध का प्रारूप
- (4) पेटेंट संबंधी नीति

निम्नलिखित अनुच्छेद को पढ़िए और नीचे दिए गए पाँच प्रश्नों के उत्तर दीजिए :

भारत संस्कृति का समृद्ध भण्डार है – जो हजारों वर्षों में विकसित हुआ है और यहाँ की कला, साहित्यिक कृतियों, प्रथाओं, परम्पराओं, भाषाई अभिव्यक्तियों, कलाकृतियों, ऐतिहासिक एवं सांस्कृतिक धरोहरों के स्थलों इत्यादि में परिलक्षित होता हुआ दिखता है। भारत में भ्रमण, भारतीय अतिथि सत्कार का अनुभव लेना, भारत के खूबसूरत हस्तशिल्प एवं हाथ से बने कपड़ों को खरीदना, भारत के प्राचीन साहित्य को पढ़ना, योग एवं ध्यान का अभ्यास करना, भारतीय दर्शनशास्त्र से प्रेरित होना, भारत के अनुपम त्योहारों में भाग लेना, भारत के वैविध्यपूर्ण संगीत एवं कला की सराहना करना और भारतीय फिल्मों को देखना आदि ऐसे कुछ आयाम हैं जिनके माध्यम से दुनिया भर के करोड़ों लोग प्रतिदिन इस सांस्कृतिक विरासत में सम्मिलित होते हैं, इसका आनन्द उठाते हैं और लाभ प्राप्त करते हैं। यही सांस्कृतिक एवं प्राकृतिक संपदा है जो भारत के पर्यटन स्लोगन के अनुसार भारत को वास्तव में “अतुल्य ! भारत” बनाती है। भारत की इस सांस्कृतिक संपदा का संरक्षण, संवर्धन एवं प्रसार, देश की उच्चतर प्राथमिकता होना चाहिए क्योंकि यह देश की पहचान के साथ-साथ इसकी अर्थव्यवस्था के लिए भी बहुत महत्वपूर्ण है।

11. अनुच्छेद के अनुसार, भारत की संस्कृति विकसित हुई है :

- (1) कुछ दशकों में
- (2) सैकड़ों वर्षों में
- (3) हजारों वर्षों में
- (4) पिछली शताब्दी में

12. Which of the following is NOT explicitly mentioned in the passage as a way crores of people in the world daily benefit from or enjoy India's cultural wealth ?

- (1) Practising yoga and meditation
- (2) Purchasing handicrafts and handmade textiles
- (3) Watching Indian films and appreciating diverse music
- (4) Investing in India's stock market trading platforms

13. In the opening sentence of the passage, what does the word 'manifest' imply about the thousands of years of Indian culture ?

- (1) The culture has remained an abstract, historical concept that cannot be easily observed.
- (2) The culture has undergone a sudden, unplanned development without any historical continuity.
- (3) The long span of history has materialized into concrete, observable expressions such as art, literature, and physical heritage sites.
- (4) The culture is rapidly diminishing and can now only be found within historical records.

14. **Assertion (A) :** The preservation and promotion of India's cultural assets must be treated as a high-priority national objective.

Reason (R) : This cultural heritage not only maintains the unique identity of the nation but is also highly critical in strengthening the country's economic growth.

- (1) Both (A) and (R) are true, and (R) is the correct explanation of (A).
- (2) Both (A) and (R) are true, but (R) is not the correct explanation of (A).
- (3) (A) is true, but (R) is false.
- (4) (A) is false, but (R) is true.

12. निम्नलिखित में से अनुच्छेद में कौन सा आयाम दुनिया भर के करोड़ों लोगों द्वारा भारतीय सांस्कृतिक विरासत का आनंद लेने अथवा लाभ उठाने के लिए नहीं बताया गया है ?

- (1) योग एवं ध्यान का अभ्यास करना
- (2) हस्तशिल्प और हाथ से बने कपड़ों को खरीदना
- (3) भारतीय फिल्मों को देखना और वैविध्यपूर्ण संगीत की सराहना करना
- (4) भारत के शेयर बाजार में निवेश करना

13. अनुच्छेद के पहले वाक्य में प्रयुक्त 'परिलक्षित' शब्द का भारतीय संस्कृति के हजारों वर्षों के संदर्भ में क्या निहितार्थ है ?

- (1) भारतीय संस्कृति एक अमूर्त विचार है, जिसे आसानी से देखा नहीं जा सकता ।
- (2) भारतीय संस्कृति का विकास बिना किसी योजना के अचानक और अनियोजित तरीके से हुआ है ।
- (3) हजारों वर्षों का इतिहास कला, साहित्य, परंपराओं और ऐतिहासिक स्थलों के रूप में ठोस और दृश्यमान रूप में सामने आता है ।
- (4) भारतीय संस्कृति समय के साथ समाप्त हो रही है और अब केवल इतिहास अभिलेखों में बची है ।

14. **कथन (A) :** भारत की सांस्कृतिक संपदा का संरक्षण, संवर्धन एवं प्रसार देश की सर्वोच्च प्राथमिकता में शामिल होना चाहिए ।

कारण (R) : यह सांस्कृतिक विरासत न केवल देश की अनूठी पहचान को बनाए रखती है, बल्कि देश की आर्थिक व्यवस्था को सुदृढ़ करने में भी बहुत महत्वपूर्ण है ।

- (1) (A) और (R) दोनों सही हैं और (R), (A) की सही व्याख्या करता है ।
- (2) (A) और (R) दोनों सही हैं, परन्तु (R), (A) की सही व्याख्या नहीं करता है ।
- (3) (A) सही है, परन्तु (R) गलत है ।
- (4) (A) गलत है, परन्तु (R) सही है ।

15. Based on the passage, consider the following statements regarding India's cultural wealth :

- (a) It has manifested over a timeline spanning several millennia.
- (b) It serves as the foundational justification for the national tourism slogan, 'Incredible India'.
- (c) Its global impact is restricted purely to spiritual practices and classical academia.
- (d) It includes both tangible creations and intangible elements.

Choose the correct answer from the options given below :

- (1) Only (a) and (b) are correct.
- (2) Only (a), (b) and (d) are correct.
- (3) Only (b), (c) and (d) are correct.
- (4) All (a), (b), (c) and (d) are correct.

16. Radio and Television are the examples of :

- (1) Group communication
- (2) Intrapersonal communication
- (3) Interpersonal communication
- (4) Mass communication

17. On which criteria communication can be classified into 'Intrapersonal', 'Interpersonal', 'Group' and 'Mass' communication ?

- (1) Medium of communication
- (2) Number of participants of communication
- (3) Message of communication
- (4) Purpose of communication

15. अनुच्छेद के आधार पर, भारत की सांस्कृतिक संपदा के संबंध में निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए :

- (a) यह कई सहस्राब्दियों की समय-सीमा में प्रकट हुई है।
- (b) यह राष्ट्रीय पर्यटन स्लोगन, 'अतुल्य भारत' के लिए मूलभूत औचित्य प्रदान करती है।
- (c) इसका वैश्विक प्रभाव विशुद्ध रूप से केवल आध्यात्मिक प्रथाओं और शास्त्रीय शिक्षाविदों तक ही सीमित है।
- (d) इसमें मूर्त रचनाएँ और अमूर्त तत्व दोनों शामिल हैं।

नीचे दिए गए विकल्पों में से सही उत्तर का चयन कीजिए :

- (1) केवल (a) और (b) सही हैं।
- (2) केवल (a), (b) और (d) सही हैं।
- (3) केवल (b), (c) और (d) सही हैं।
- (4) सभी (a), (b), (c) और (d) सही हैं।

16. रेडियो और टेलीविजन उदाहरण हैं :

- (1) समूह संचार के
- (2) अंतःवैयक्तिक संचार के
- (3) अंतर-वैयक्तिक संचार के
- (4) जनसंचार के

17. किस मानदंड के आधार पर संचार को 'अंतःवैयक्तिक', 'अंतर-वैयक्तिक', 'समूह' और 'जनसंचार' में वर्गीकृत किया जा सकता है ?

- (1) संचार का माध्यम
- (2) संचार में भाग लेने वालों की संख्या
- (3) संचार का संदेश
- (4) संचार का उद्देश्य

18. 'Circumlocution' as a barrier to communication refers to :

- (1) Communicating through excessive use of technical jargon.
- (2) Using an unnecessarily roundabout way of expressing an idea instead of being direct.
- (3) A breakdown in communication caused by physical noise in the channel.
- (4) Withholding information deliberately to maintain power.

19. A technical word interpreted differently by the sender and receiver illustrates :

- (1) Physical barrier
- (2) Semantic barrier
- (3) Mechanical barrier
- (4) Physiological barrier

20. In an organization, communication that takes place between employees belonging to different departments at the same hierarchical level is known as :

- (1) Vertical communication
- (2) Horizontal communication
- (3) Diagonal communication
- (4) Upward communication

21. A shopkeeper takes 10% profit on his goods. He lost 20% of his goods during a theft. What is his loss percent ?

- (1) 10%
- (2) 12%
- (3) 8%
- (4) 14%

22. Next term of the following letter series is –

AZBY, CWFT, ETJO, GQNJ,

- (1) IOQE
- (2) INQF
- (3) IORF
- (4) INRE

18. संचार में बाधा के रूप में “वाक्वैचित्र्य” (Circumlocution) का तात्पर्य है

- (1) अत्यधिक तकनीकी विशिष्ट शब्दावली के प्रयोग से संचार करना ।
- (2) किसी विचार को सीधे तरीके से व्यक्त करने के बजाए अनावश्यक रूप से घुमा-फिराकर व्यक्त करना ।
- (3) संचार माध्यम में भौतिक शोर के कारण होने वाला अवरोध ।
- (4) शक्ति बनाए रखने के लिए जानबूझकर सूचना को रोकना ।

19. कोई तकनीकी शब्द जिसे प्रेषक और प्राप्तकर्ता अलग-अलग अर्थों में समझते हैं, वह किसका उदाहरण होगा ?

- (1) भौतिक बाधा
- (2) अर्थगत बाधा
- (3) यांत्रिक बाधा
- (4) शारीरिक बाधा

20. किसी संगठन में समान पदानुक्रमीय स्तर पर स्थित विभिन्न विभागों के कर्मचारियों के बीच होने वाला संचार क्या कहलाता है ?

- (1) ऊर्ध्वाधर संचार
- (2) क्षैतिज संचार
- (3) विकर्ण संचार
- (4) ऊर्ध्वगामी संचार

21. एक दुकानदार अपने सामान पर 10% का मुनाफा कमाता है। चोरी में उसका 20% सामान चला गया। उसका हानि प्रतिशत क्या है ?

- (1) 10%
- (2) 12%
- (3) 8%
- (4) 14%

22. निम्न वर्ण श्रेणी का अगला पद है –

AZBY, CWFT, ETJO, GQNJ,

- (1) IOQE
- (2) INQF
- (3) IORF
- (4) INRE

23. A is sister of B. F is daughter of G. C is mother of B. D is father of C. E is mother of D. A is related to D as :

(1) Granddaughter

(2) Daughter

(3) Daughter-in-law

(4) Sister

24. Next term of the following number series is –

21, 65, 121, 209, 321, 453, 621,

(1) 809

(2) 797

(3) 799

(4) 807

25. $\frac{1}{15} + \frac{1}{35} + \frac{1}{63} + \frac{1}{99} + \frac{1}{143}$ is equal to

(1) $\frac{8}{39}$

(2) $\frac{5}{39}$

(3) $\frac{7}{39}$

(4) $\frac{2}{39}$

26. Which of the codes given below contains only the correct statements ?

Statements :

(a) Venn diagram represents the arguments graphically.

(b) Venn diagram can enhance our understanding.

(c) Venn diagram may be called valid or invalid.

(d) Venn diagram is clear method of notation.

(1) (a), (b) and (c) only

(2) (a), (b) and (d) only

(3) (b), (c) and (d) only

(4) (a), (c) and (d) only

23. A, B की बहन है। F, G की बेटी है। C, B की माँ है। D, C के पिता है। E, D की माँ है। A का D से क्या सम्बन्ध है ?

(1) पोती/नातिन

(2) बेटी

(3) बहू

(4) बहन

24. निम्न संख्या श्रेणी का अगला पद है –

21, 65, 121, 209, 321, 453, 621,

(1) 809

(2) 797

(3) 799

(4) 807

25. $\frac{1}{15} + \frac{1}{35} + \frac{1}{63} + \frac{1}{99} + \frac{1}{143}$ बराबर है

(1) $\frac{8}{39}$

(2) $\frac{5}{39}$

(3) $\frac{7}{39}$

(4) $\frac{2}{39}$

26. नीचे दिए गए कूटों में से किसमें केवल सही कथन है ?
कथन :

(a) वेन आरेख तर्कों को ग्राफ के रूप में दिखाता है।

(b) वेन आरेख हमारी समझ को बेहतर बना सकता है।

(c) वेन आरेख को सही या गलत कहा जा सकता है।

(d) वेन आरेख आकृतियों को दिखाने का एक स्पष्ट तरीका है।

(1) केवल (a), (b) और (c)

(2) केवल (a), (b) और (d)

(3) केवल (b), (c) और (d)

(4) केवल (a), (c) और (d)

27. A horse ran 100 miles without stopping. What was the average speed in miles per hour ?

Statements :

- I.** The horse ran 20 miles per hour for the first 50 miles.
II. The entire journey starts from 8 pm on day one to 4 am the following day.

Select one of the answer choices given, whether the data given in the statements are sufficient for answering the question.

- (1) Statement I alone is sufficient.
(2) Statement II alone is sufficient.
 (3) Both statements I and II taken together are sufficient.
 (4) None of the statement is sufficient.

28. "Planets are very large in size. Therefore, the atoms, from which they are formed, should be large enough." This inference commits which kind of fallacy ?

- (1) Fallacy of ambiguity
 (2) Fallacy of equivocation
(3) Fallacy of division
 (4) Ad populum

29. Consider the statement and the following assumptions and decide which of the assumptions is implicit in the statement.

Statement : The new environmental law has been passed in our parliament with two-third majority.

Assumptions :

- I :** Protecting the environment has become a very important issue in our society.
II : This will absolve the government of its responsibility for any further damage to the environment.

- (1) Only assumption I is implicit.**
 (2) Only assumption II is implicit.
 (3) Both I and II are implicit.
 (4) Neither I nor II is implicit.

27. एक घोड़ा बिना रुके 100 मील दौड़ा। उसकी औसत गति मील प्रति घंटा में क्या थी ?

कथन :

- I.** घोड़ा पहले 50 मील तक 20 मील प्रति घंटा की गति से दौड़ा।
II. पूरी यात्रा पहले दिन रात 8 बजे शुरू हुई और अगले दिन सुबह 4 बजे खत्म हुई।

दिये गये उत्तर विकल्पों में से चुनकर बतायें कि क्या कथनों में दी गयी जानकारी सवाल का जवाब देने के लिये काफी है।

- (1) सिर्फ कथन I काफी है।
(2) सिर्फ कथन II काफी है।
 (3) कथन I और II मिलकर काफी हैं।
 (4) कोई भी कथन काफी नहीं है।

28. "ग्रहों का आकार बहुत बड़ा है। इसलिये परमाणु, जिससे ये बने हैं, का आकार पर्याप्त बड़ा होना चाहिये।" यह अनुमान किस प्रकार के हेतुभास को दिखाता है ?

- (1) अस्पष्टता का हेतुभास
 (2) शब्दार्थ-भ्रम का हेतुभास
(3) विभाजन का हेतुभास
 (4) लोकप्रियता का तर्कदोष

29. कथन और उसके बाद दी गई धारणाओं पर विचार करें और तय करें कि कौन सी धारणा कथन में निहित हैं।

कथन : हमारी संसद में नया पर्यावरण कानून दो-तिहाई बहुमत से पारित किया गया है।

धारणाएँ :

- I :** हमारे समाज में पर्यावरण की रक्षा करना एक बहुत महत्वपूर्ण मुद्दा बन गया है।
II : इससे सरकार पर्यावरण को होने वाले किसी भी और नुकसान के लिये अपनी जिम्मेदारी से मुक्त हो जायेगी।

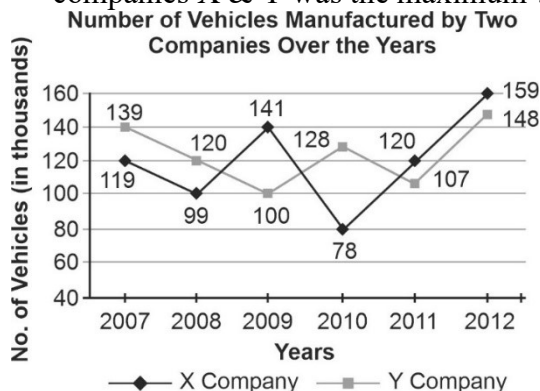
- (1) केवल धारणा I निहित है।**
 (2) केवल धारणा II निहित है।
 (3) I और II दोनों निहित हैं।
 (4) न तो I और न ही II निहित है।

30. Consider the following propositions :
- A is human and mortal.
B is human and mortal.
C is human and mortal.
D is human and mortal.
Therefore, 'All humans are mortal' is an example of :
- (1) Deductive argument
 - (2) Inductive argument
 - (3) Syllogistic argument
 - (4) None of these
31. Which of the following best describes the primary purpose of data governance in an organization ?
- (1) Managing the complete life cycle of data, including storage, processing and disposal.
 - (2) Identifying key business entities and improving the quality of master data.
 - (3) Establishing processes, roles, policies, standards and responsibilities to ensure the effective and efficient use of data.
 - (4) Creating and maintaining data warehouses for business intelligence applications.
32. In qualitative data interpretation, data is often coded primarily to :
- (1) Calculate the mean and standard deviation.
 - (2) Convert data into numerical values.
 - (3) Group and label data into identifiable themes.
 - (4) Perform regression analysis.

30. निम्न तर्कवाक्यों पर विचार करें :
- A इंसान है और नश्वर है ।
B इंसान है और नश्वर है ।
C इंसान है और नश्वर है ।
D इंसान है और नश्वर है ।
इसलिये, 'सभी इंसान नश्वर हैं ।' किसका उदाहरण है ?
- (1) निगमनात्मक तर्क
 - (2) आगमनात्मक तर्क
 - (3) न्याय-वाक्य सम्बन्धी तर्क
 - (4) इनमें से कोई नहीं
31. निम्नलिखित में से कौन सा विकल्प किसी संगठन में प्रदत्त शासन के प्रमुख उद्देश्य का सर्वोत्तम वर्णन करता है ?
- (1) प्रदत्त के सम्पूर्ण जीवन-चक्र का प्रबन्धन करना, जिसमें उसका भंडारण, प्रसंस्करण तथा निपटान सम्मिलित हैं ।
 - (2) प्रमुख व्यावसायिक इकाइयों की पहचान करना तथा मूल प्रदत्त की गुणवत्ता में सुधार करना ।
 - (3) प्रदत्त के प्रभावी एवं दक्ष उपयोग को सुनिश्चित करने हेतु प्रक्रियाओं, भूमिकाओं, नीतियों, मानकों तथा उत्तरदायित्वों की स्थापना करना ।
 - (4) व्यावसायिक बुद्धिमत्ता अनुप्रयोगों के लिए प्रदत्त भंडारों का निर्माण एवं रखरखाव करना ।
32. गुणात्मक आँकड़ों की व्याख्या में आँकड़ों का कूटांकन मुख्यतः किस उद्देश्य से किया जाता है ?
- (1) माध्य एवं मानक विचलन की गणना करने के लिए ।
 - (2) आँकड़ों को संख्यात्मक मानों में परिवर्तित करने के लिए ।
 - (3) आँकड़ों को पहचान योग्य विषय-वस्तुओं के आधार पर समूहबद्ध एवं नामांकित करने के लिए ।
 - (4) प्रतिगमन विश्लेषण करने के लिए ।

33. Study the following graph carefully and answer the given question. The graph consists of data about the number of vehicles produced by companies X & Y over the years.

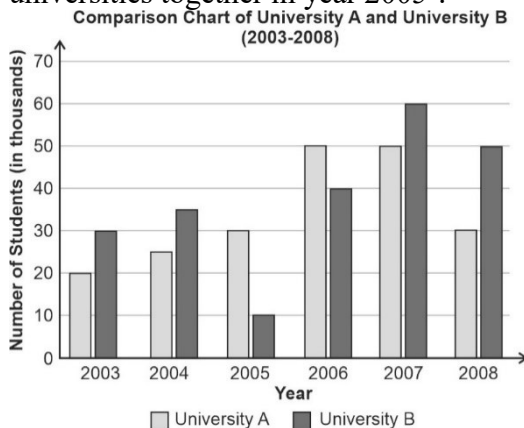
In which of the following years, the difference between the productions of companies X & Y was the maximum ?



- (1) 2010 (2) 2008
(3) 2007 (4) 2009

34. The bar graph consists of data on number of students passed (in thousands) from two universities A and B in the years 2003 to 2008. Study the bar graph given below and answer the following question :

What is difference between the total number of students passed from both the universities together in 2007 and the total number of students passed from both the universities together in year 2005 ?

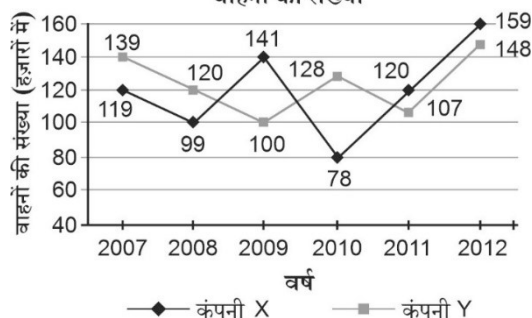


- (1) 20000 (2) 30000
(3) 60000 (4) 70000

33. नीचे दिए गए ग्राफ को ध्यान से देखें और पूछे गये सवाल का जवाब दें। यह ग्राफ X और Y दो कंपनियों द्वारा विभिन्न वर्षों में बनाए गए वाहनों की संख्या के बारे में जानकारी देता है।

इनमें से किस साल में कंपनी X और Y के उत्पादन के बीच का अन्तर सबसे अधिक था ?

दो कंपनियों द्वारा विभिन्न वर्षों में निर्मित वाहनों की संख्या

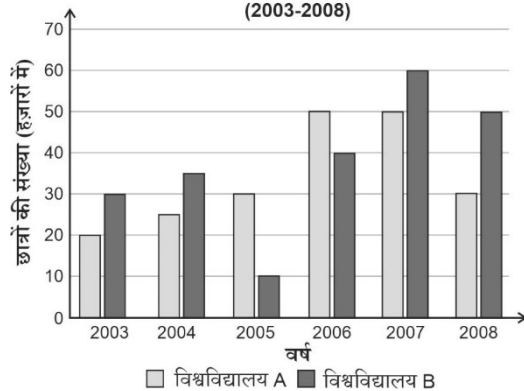


- (1) 2010 (2) 2008
(3) 2007 (4) 2009

34. बार आरेख में 2003 से 2008 तक के वर्षों में दो विश्वविद्यालयों A और B से उत्तीर्ण छात्रों की संख्या (हजारों में) का आँकड़ा दिया गया है। नीचे दिए गए बार आरेख का अध्ययन करें और निम्नलिखित प्रश्न का उत्तर दें :

वर्ष 2007 में दोनों विश्वविद्यालयों से मिलाकर उत्तीर्ण छात्रों की कुल संख्या और वर्ष 2005 में दोनों विश्वविद्यालयों से मिलाकर उत्तीर्ण छात्रों की कुल संख्या के बीच कितना अन्तर था ?

विश्वविद्यालय A और विश्वविद्यालय B का तुलना चार्ट (2003-2008)



- (1) 20000 (2) 30000
(3) 60000 (4) 70000

35. The following table presents data on the number of vehicles of three types (A, B and C) produced by a company over seven years, from 2012 to 2018. Based on data in table, answer the question given below :

The number of A type vehicles produced in the year 2014 was what percent of the number of C type of vehicles produced in the year 2016 ?

Year	A Type	B Type	C Type
2012	5,000	20,000	15,000
2013	15,000	10,000	22,500
2014	10,000	15,000	30,000
2015	17,500	15,000	23,000
2016	25,000	20,000	15,000
2017	13,000	25,000	20,000
2018	30,000	35,000	25,000

- (1) Approximately 33.33%
- (2) Approximately 66.67%
- (3) Approximately 50.25%
- (4) Approximately 15.63%
36. The primary purpose of the National Academic Depository is
- (1) To host video lectures for university students.
- (2) To provide Massive Open Online Courses (MOOCs).
- (3) To facilitate the digital storage and verification of academic degrees.
- (4) To provide funds for the research projects.
37. The objective of Digital India Mission is :
- (1) To transform India into a digitally empowered society and knowledge economy.
- (2) To promote industries.
- (3) To develop agricultural field.
- (4) To enhance the physical infrastructure.

35. निम्नलिखित तालिका में एक कंपनी द्वारा सात वर्षों 2012 से 2018 तक, तीन प्रकार के वाहनों (A, B और C) के उत्पादन की संख्या के बारे में आँकड़ों प्रस्तुत किया गया है। तालिका में दिए गए आँकड़ों के आधार पर नीचे दिए गए प्रश्न का उत्तर दें :

वर्ष 2014 में बनी A प्रकार के वाहनों की संख्या, वर्ष 2016 में बनी C प्रकार के वाहनों की संख्या का कितना प्रतिशत थी ?

वर्ष	A प्रकार	B प्रकार	C प्रकार
2012	5,000	20,000	15,000
2013	15,000	10,000	22,500
2014	10,000	15,000	30,000
2015	17,500	15,000	23,000
2016	25,000	20,000	15,000
2017	13,000	25,000	20,000
2018	30,000	35,000	25,000

- (1) लगभग 33.33%
- (2) लगभग 66.67%
- (3) लगभग 50.25%
- (4) लगभग 15.63%
36. नेशनल एकेडेमिक डिपोजिटरी का मूल उद्देश्य क्या है ?
- (1) विश्वविद्यालय के विद्यार्थियों के लिए वीडियो लेक्चर (दृश्य-श्रव्य व्याख्यान) आयोजित/उपलब्ध करवाना।
- (2) वृहद् मुक्त ऑनलाइन पाठ्यक्रम (MOOCs) उपलब्ध करवाना।
- (3) शैक्षणिक उपाधियों के डिजिटल भंडारण एवम् सत्यापन को सुगम बनाना।
- (4) शोध परियोजनाओं (रिसर्च प्रोजेक्ट) के लिए वित्तीय सहायता उपलब्ध करवाना।
37. डिजिटल इंडिया मिशन का उद्देश्य क्या है ?
- (1) भारत को डिजिटल रूप से सशक्त समाज एवम् ज्ञान आधारित अर्थव्यवस्था में परिवर्तित करना।
- (2) उद्योगों को बढ़ावा देना।
- (3) कृषि क्षेत्र का विकास करना।
- (4) भौतिक अवसंरचना (फीजिकल इन्फ्रास्ट्रक्चर) को मजबूत बनाना।

38. Which layer of OSI reference model establishes the route between the sending and receiving stations ?
- (1) Network layer
 - (2) Data link layer
 - (3) Transport layer
 - (4) Physical layer
39. Which protocol is used for remote login ?
- (1) HTTP
 - (2) FTP
 - (3) SMTP
 - (4) Telnet
40. Which of the following is a unique 12 digit identification number linked to the Academic Bank of Credits (ABC) ?
- (1) Aadhar
 - (2) APAAR
 - (3) ISSN
 - (4) IMEI
41. What is key conceptual difference between the Millennium Development Goals (MDGs) and Sustainable Development Goals (SDGs) ?
- (1) MDGs focused only on environmental issues, while SDGs focus only on economic issues.
 - (2) MDGs were universal while SDGs apply only to developing countries.
 - (3) Compared with MDGs, the SDGs integrate economic, social and environmental dimensions of development more comprehensively.
 - (4) MDGs included more objectives and targets than SDGs.
38. ओ.एस.आई. संदर्भ मॉडल की कौन सी परत (लेयर) प्रेषक और प्राप्तकर्ता स्टेशनों के बीच पथ (रूट) का निर्धारण करती है ?
- (1) नेटवर्क परत
 - (2) डेटा लिंक परत
 - (3) ट्रांसपोर्ट परत
 - (4) भौतिक (फीजिकल) परत
39. कौन सा प्रोटोकॉल दूरस्थ लॉगिन (रिमोट लॉगिन) के काम आता है ?
- (1) HTTP
 - (2) FTP
 - (3) SMTP
 - (4) Telnet
40. एकेडेमिक बैंक ऑफ क्रेडिट्स (ABC) से संबद्ध 12 अंक की अनन्य परिचायक संख्या (यूनिक आइडेंटिटी नंबर) है :
- (1) आधार
 - (2) अपार
 - (3) आई.एस.एस.एन.
 - (4) आई.एम.ई.आई.
41. सहस्राब्दी विकास लक्ष्यों (MDGs) तथा सतत विकास लक्ष्यों (SDGs) के मध्य मुख्य वैचारिक अंतर क्या है ?
- (1) MDGs केवल पर्यावरणीय विषयों पर केन्द्रित थे, जबकि SDGs केवल आर्थिक विषयों पर केन्द्रित हैं।
 - (2) MDGs सार्वभौमिक थे, जबकि SDGs केवल विकासशील देशों पर लागू होते हैं।
 - (3) MDGs की तुलना में SDGs विकास के आर्थिक, सामाजिक तथा पर्यावरणीय आयामों को अधिक व्यापक रूप से एकीकृत करते हैं।
 - (4) MDGs में SDGs की तुलना में अधिक उद्देश्य एवं लक्ष्य शामिल थे।

42. Excessive application of Nitrogen-rich fertilizers is most commonly associated with which of the following environmental impacts ?
- (1) Increased soil salinity.
 - (2) Eutrophication and acceleration in soil acidification.
 - (3) Eutrophication and acceleration in soil basicity.
 - (4) Both Increased soil salinity & Eutrophication and acceleration in soil acidification.
43. According to India's National Forest Policy (1988), what proportion of total geographical area of country's hilly and mountainous region should be maintained under forest and tree cover ?
- (1) One-third of such area
 - (2) One-fourth of such area
 - (3) Two-fifth of such area
 - (4) Two-third of such area
44. Which of the following groups of gases is NOT strictly a group of greenhouse gases ?
- (1) Carbon dioxide (CO_2), Nitrous oxide (N_2O), Methane (CH_4)
 - (2) Carbon monoxide (CO), Carbon dioxide (CO_2), Methane (CH_4)
 - (3) Carbon dioxide (CO_2), Ozone (O_3), Methane (CH_4)
 - (4) Water vapour (H_2O), Carbon dioxide (CO_2), Methane (CH_4)
42. नाइट्रोजन-समृद्ध उर्वरकों का अत्यधिक उपयोग सामान्यतः निम्नलिखित में से किस पर्यावरणीय परिणाम से सर्वाधिक संबंधित है ?
- (1) मृदा लवणता में बढ़ोतरी।
 - (2) सुपोषणता एवं मृदा अम्लीकरण त्वरण।
 - (3) सुपोषणता एवं मृदा क्षारकता त्वरण।
 - (4) दोनों मृदा लवणता में बढ़ोतरी एवं सुपोषणता एवं मृदा अम्लीकरण त्वरण।
43. भारत की राष्ट्रीय वन नीति (1988) के अनुसार, देश के पर्वतीय एवं पहाड़ी क्षेत्रों के कुल भौगोलिक क्षेत्रफल का कितना भाग वन एवं वृक्ष आवरण के अंतर्गत बनाये रखा जाना चाहिए ?
- (1) ऐसे क्षेत्रफल का एक-तिहाई
 - (2) ऐसे क्षेत्रफल का एक-चौथाई
 - (3) ऐसे क्षेत्रफल का दो-पंचमांश
 - (4) ऐसे क्षेत्रफल का दो-तिहाई
44. निम्नलिखित में से कौन सा गैसों का समूह पूर्णतः ग्रीनहाउस गैसों का समूह नहीं है ?
- (1) कार्बन डाइऑक्साइड (CO_2), नाइट्रस ऑक्साइड (N_2O), मीथेन (CH_4)
 - (2) कार्बन मोनोऑक्साइड (CO), कार्बन डाइऑक्साइड (CO_2), मीथेन (CH_4)
 - (3) कार्बन डाइऑक्साइड (CO_2), ओजोन (O_3), मीथेन (CH_4)
 - (4) जल वाष्प (H_2O), कार्बन डाइऑक्साइड (CO_2), मीथेन (CH_4)

45. Which of the following sequences correctly represents the chronological order of the standard disaster management cycle phases as recognized by the National Disaster Management Authority (NDMA), Government of India ?

- (1) Mitigation → Preparedness → Response → Recovery
- (2) Recovery → Mitigation → Response → Preparedness
- (3) Response → Mitigation → Recovery → Preparedness
- (4) Preparedness → Recovery → Mitigation → Response

46. Which of the following organizations is working for Indianization of education ?

- (1) Smile foundation
- (2) Nanhi Kali
- (3) Bhartiya Shikshan Mandal
- (4) Rupayan Sansthan, Borunda

47. Which of the following is an ancient language typically studied under oriental learning institution in India ?

- (1) Mojo
- (2) Prakrit
- (3) Verse
- (4) Carbon

48. Which is a national skill certification scheme aimed at making India's youth job ready ?

- (1) PMJDY
- (2) PMKVY
- (3) PMJAY
- (4) PMSBY

49. The PM Shri Narendra Modi urged to revive which old Indian tradition in the 135th episode of Mann Ki Baat ?

- (1) Ashwamedha
- (2) Jatkarma
- (3) Rajyabhishek
- (4) Shastrartha

50. Grammarian Panini was associated with :

- (1) Nalanda
- (2) Vikramshila
- (3) Takshashila
- (4) Odantpuri

45. राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन प्राधिकरण (NDMA), भारत सरकार द्वारा मान्यता-प्राप्त मानक आपदा प्रबंधन चक्र के चरणों के सही कालानुक्रमिक क्रम को निम्नलिखित में से कौन सा अनुक्रम दर्शाता है ?

- (1) शमन → तत्परता → अनुक्रिया → पुनर्प्राप्ति
- (2) पुनर्प्राप्ति → शमन → अनुक्रिया → तत्परता
- (3) अनुक्रिया → शमन → पुनर्प्राप्ति → तत्परता
- (4) तत्परता → पुनर्प्राप्ति → शमन → अनुक्रिया

46. निम्नलिखित में से कौन सा संगठन शिक्षा के भारतीयकरण के लिए कार्यरत है ?

- (1) स्माइल फाउंडेशन
- (2) नन्ही कली
- (3) भारतीय शिक्षण मंडल
- (4) रूपायन संस्थान, बोरुंदा

47. निम्नलिखित में से कौन सी एक पुरातन भाषा है, जिसका अध्ययन सामान्यतः भारत के प्राच्य शिक्षा (ओरिएण्टल लर्निंग) संस्थानों में किया जाता है ?

- (1) मोजो (Mojo)
- (2) प्राकृत (Prakrit)
- (3) वर्स (Verse)
- (4) कार्बन (Carbon)

48. कौन सी राष्ट्रीय कौशल प्रमाणन योजना भारत के युवाओं को रोजगार के लिए तैयार करती है ?

- (1) पीएमजेडीवाई
- (2) पीएमकेवीवाई
- (3) पीएमजेएवाई
- (4) पीएमएसबीवाई

49. प्रधानमंत्री श्री नरेन्द्र मोदी ने मन की बात के 135वें संस्करण में किस भारतीय पुरातन पद्धति के पुनरुत्थान की बात कही ?

- (1) अश्वमेध
- (2) जातकर्म
- (3) राज्याभिषेक
- (4) शास्त्रार्थ

50. वैयाकरण पाणिनि किस विश्वविद्यालय से जुड़े थे ?

- (1) नालंदा
- (2) विक्रमशिला
- (3) तक्षशिला
- (4) उदंतपुरी

Part – II / भाग – II

51. Which of the following expressions has the correct dimensions of kinetic energy ?

- (1) $K = m^2 v^3$ (2) $K = ma$
 (3) $K = \frac{3}{16} mv^2$ (4) $K = \frac{1}{2} mv^2 + ma$

52. What is the rank of the following matrix ?

$$A = \begin{bmatrix} 3 & 0 & 2 & 2 \\ -6 & 42 & 24 & 54 \\ 21 & -21 & 0 & -15 \end{bmatrix}$$

- (1) 1 (2) 2
 (3) 3 (4) 4

53. Suppose A is a square matrix with eigen values (2, -1, 4). What is the eigen value of its transpose A^T ?

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

54. What is the general solution of the Euler-Cauchy equation $x^2 y'' - 5xy' + 9y = 0$?

- (1) $c_1 + c_2 \ln x$
 (2) $(c_1 + c_2 \ln x) x$
 (3) $(c_1 + c_2 \ln x) x^2$
 (4) $(c_1 + c_2 \ln x) x^3$

55. What is the standard form of Bessel's differential equation ?

- (1) $xy'' + x^2 y' + (x^2 - v^2)y = 0$
 (2) $x^2 y'' + xy' + (x^2 - v^2)y = 0$
 (3) $x^2 y'' + xy' + (x - v)y = 0$
 (4) $xy'' + x^2 y' + (x - v)y = 0$

51. निम्नलिखित में से किस व्यंजक में गतिज ऊर्जा की सही विमाएँ हैं ?

- (1) $K = m^2 v^3$ (2) $K = ma$
 (3) $K = \frac{3}{16} mv^2$ (4) $K = \frac{1}{2} mv^2 + ma$

52. निम्नलिखित मैट्रिक्स की रैंक क्या है ?

$$A = \begin{bmatrix} 3 & 0 & 2 & 2 \\ -6 & 42 & 24 & 54 \\ 21 & -21 & 0 & -15 \end{bmatrix}$$

- (1) 1 (2) 2
 (3) 3 (4) 4

53. मान लीजिए A एक वर्ग मैट्रिक्स है जिसकी आइगेन वैल्यूस (2, -1, 4) हैं। इसके ट्रांसपोज मैट्रिक्स A^T की आइगेन वैल्यूस हैं

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

54. ऑयलर-कॉशी समीकरण $x^2 y'' - 5xy' + 9y = 0$ का सामान्य हल क्या है ?

- (1) $c_1 + c_2 \ln x$
 (2) $(c_1 + c_2 \ln x) x$
 (3) $(c_1 + c_2 \ln x) x^2$
 (4) $(c_1 + c_2 \ln x) x^3$

55. बेसेल के अवकल समीकरण का मानक रूप क्या है ?

- (1) $xy'' + x^2 y' + (x^2 - v^2)y = 0$
 (2) $x^2 y'' + xy' + (x^2 - v^2)y = 0$
 (3) $x^2 y'' + xy' + (x - v)y = 0$
 (4) $xy'' + x^2 y' + (x - v)y = 0$

56. What is the sum of the series $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n+1} \frac{\sin nx}{n}$?

(1) 0

(2) 1

(3) $x/2$

(4) x

57. Let $f(t) = e^{\alpha t}$ for $t \geq 0$, where α is a constant. What is its Laplace transform $L(s)$?

(1) $\frac{1}{(s+\alpha)}$

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

(3) $\frac{\alpha}{(s+\alpha)}$

(4) $\frac{\alpha}{(s-\alpha)}$

58. What is the radius of convergence of series $\sum_{m=0}^{\infty} m! x^m$?

(1) 0

(2) 1

(3) m

(4) ∞

59. A box contains 10 screws, three of which are defective. Two screws are drawn one after another at random. What is the probability that neither of the two screws is defective ?

(1) 70%

(2) 47%

(3) 21%

(4) 9%

60. As the sample size n increases, what happens to the standard error of the mean (σ_x) ?

(1) Increases

(2) Decreases

(3) Remains constant

(4) Becomes zero

56. श्रृंखला $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n+1} \frac{\sin nx}{n}$ का योग क्या है ?

(1) 0

(2) 1

(3) $x/2$

(4) x

57. मान लीजिए $f(t) = e^{\alpha t}$ जहाँ $t \geq 0$ है और α एक स्थिरांक है। इसका लाप्लास रूपान्तरण $L(s)$ क्या होगा ?

(1) $\frac{1}{(s+\alpha)}$

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

(3) $\frac{\alpha}{(s+\alpha)}$

(4) $\frac{\alpha}{(s-\alpha)}$

58. श्रृंखला $\sum_{m=0}^{\infty} m! x^m$ की अभिसरण त्रिज्या क्या है ?

(1) 0

(2) 1

(3) m

(4) ∞

59. एक डिब्बे में 10 पेंच हैं, जिनमें से तीन दोषपूर्ण हैं। दो पेंचों को एक के बाद एक यादृच्छिक रूप से निकाला जाता है। इस बात की प्रायिकता क्या है कि दोनों में से कोई भी पेंच दोषपूर्ण न हो ?

(1) 70%

(2) 47%

(3) 21%

(4) 9%

60. नमूने का आकार n बढ़ने पर माध्य की मानक त्रुटि (σ_x) पर क्या प्रभाव पड़ता है ?

(1) बढ़ती है।

(2) घटती है।

(3) स्थिर रहती है।

(4) शून्य हो जाती है।

61. Lagrangian of a particle is given by $L = \frac{1}{2} m \dot{q}^2 - \frac{1}{2} k q^2 - k q \dot{q} t$. The Lagrangian describes dynamics of which of the following ?

- (1) A free particle
- (2) Simple harmonic oscillator
- (3) Damped harmonic oscillator with time dependent damping factor
- (4) Damped harmonic oscillator with velocity dependent damping factor

62. Lagrangian of a particle is $L_0 = \frac{1}{2} m \dot{q}^2 - \frac{1}{2} m \omega^2 q^2$. The Lagrangian modifies to $L = L_0 + \alpha q \dot{q}$. Which of the following is true ?

- (1) The canonical momentum, and equation of motion do not change.
- (2) Canonical momentum changes while equation of motion does not change.
- (3) Canonical momentum does not change while equation of motion changes.
- (4) Canonical momentum, and equation of motion change.

63. Lagrangian of a particle in suitable units is $L = \frac{1}{2} (\dot{q}^2 - q^2)$. The value of action along the path (q, t) from $(0, 0)$ to (q_0, t_0) is :

- (1) $\frac{q_0^2 \tan t_0}{2}$
- (2) $\frac{q_0^2 \cot t_0}{2}$
- (3) $\frac{q_0^2}{2 \cos^2 t_0}$
- (4) $\frac{q_0^2}{2 \sin^2 t_0}$

64. An object moves in the orbit $r = 2a \cos \theta$ under central force. The centre is at the origin. The central force is $(k, k_1, k_2 \text{ are constants})$:

- (1) $\frac{k}{r^2}$
- (2) $\frac{k}{r^5}$
- (3) $\frac{k_1}{r^3} + \frac{k_2}{r^5}$
- (4) $\frac{k}{r^3}$

61. किसी कण का लेगरांजियन $L = \frac{1}{2} m \dot{q}^2 - \frac{1}{2} k q^2 - k q \dot{q} t$ से दिया जाता है। लेगरांजियन निम्न में से किसकी गतिकी वर्णित करता है ?

- (1) स्वतंत्र कण
- (2) सरल आवर्ती लोलक
- (3) समयाश्रित अवमंदन गुणांक वाले अवमंदित सरल आवर्त लोलक
- (4) वेगाश्रित अवमंदन गुणांक वाले अवमंदित सरल आवर्त लोलक

62. किसी कण का लेगरांजियन $L_0 = \frac{1}{2} m \dot{q}^2 - \frac{1}{2} m \omega^2 q^2$ है। लेगरांजियन $L = L_0 + \alpha q \dot{q}$ में परिवर्तित हो जाता है। निम्न में से क्या सत्य है ?

- (1) चिरसम्मत संवेग, एवं गति का समीकरण अपरिवर्तित रहते हैं।
- (2) चिरसम्मत संवेग परिवर्तित होता है जबकि गति का समीकरण अपरिवर्तित रहता है।
- (3) चिरसम्मत संवेग अपरिवर्तित रहता है जबकि गति का समीकरण परिवर्तित हो जाता है।
- (4) चिरसम्मत संवेग, एवं गति का समीकरण परिवर्तित हो जाते हैं।

63. यथोचित इकाई में किसी कण का लेगरांजियन $L = \frac{1}{2} (\dot{q}^2 - q^2)$ है। $(0, 0)$ से (q_0, t_0) तक के (q, t) मार्ग पर एक्शन का मान है :

- (1) $\frac{q_0^2 \tan t_0}{2}$
- (2) $\frac{q_0^2 \cot t_0}{2}$
- (3) $\frac{q_0^2}{2 \cos^2 t_0}$
- (4) $\frac{q_0^2}{2 \sin^2 t_0}$

64. कोई पिण्ड केन्द्रीय बल के तहत $r = 2a \cos \theta$ कक्ष में गतिशील है। केन्द्र मूल बिन्दु पर है। केन्द्रीय बल है $(k, k_1 \text{ एवं } k_2 \text{ स्थिरांक हैं})$:

- (1) $\frac{k}{r^2}$
- (2) $\frac{k}{r^5}$
- (3) $\frac{k_1}{r^3} + \frac{k_2}{r^5}$
- (4) $\frac{k}{r^3}$

65. The Poisson bracket $\{x, p\} = -1$. The Poisson bracket $\{x^2 + p, p\}$ is equal to :

- (1) $-2x$ (2) $2x$
(3) 1 (4) -1

66. Hamiltonian of a particle of mass m is $H = \frac{(p - \alpha q)^2}{2m}$, where α is some constant. Which of the following relation is correct ?

- (1) $p = m\dot{q}$
(2) $\alpha \dot{p} = \dot{q}$
(3) $\ddot{q} = 0$
(4) $L = \frac{1}{2} m\dot{q}^2 - \alpha q\dot{q}$

67. A particle of mass 1 kg performs small oscillations about the equilibrium point in the potential $V(x) = \frac{1}{2x^{12}} - \frac{1}{x^6}$ for $x > 0$ metres. The time period in seconds is (nearly) :

- (1) $\frac{\pi}{2}$ (2) $\frac{\pi}{3}$
(3) $\frac{2\pi}{\sqrt{34}}$ (4) $\frac{2\pi}{\sqrt{17}}$

68. The moment of inertia of a circular cone about its axis when the radius of the circular base is r , is (h is the height of the cone)

- (1) $\frac{3}{10} Mh^2$ (2) $\frac{3}{7} Mh^2$
(3) $\frac{3}{10} Mr^2$ (4) $\frac{3}{7} Mr^2$

69. The transformation from phase space coordinates $(q, p) \rightarrow (Q, P)$ is defined as $Q = q^\alpha \cos \beta p$, $P = q^\alpha \sin \beta p$. For what values of α and β the transformation is canonical ?

- (1) $\alpha = 1, \beta = 1$ (2) $\alpha = \frac{1}{2}, \beta = \frac{1}{2}$
(3) $\alpha = 2, \beta = \frac{1}{2}$ (4) $\alpha = \frac{1}{2}, \beta = 2$

65. प्वासों कोष्ठक $\{x, p\} = -1$ है। प्वासों कोष्ठक $\{x^2 + p, p\}$ के तुल्य है :

- (1) $-2x$ (2) $2x$
(3) 1 (4) -1

66. द्रव्यमान m के किसी कण का हेमिल्टोनियन $H = \frac{(p - \alpha q)^2}{2m}$ है, जहाँ α कोई स्थिरांक है। निम्न में से कौन सा संबंध सही है ?

- (1) $p = m\dot{q}$
(2) $\alpha \dot{p} = \dot{q}$
(3) $\ddot{q} = 0$
(4) $L = \frac{1}{2} m\dot{q}^2 - \alpha q\dot{q}$

67. 1 किग्रा द्रव्यमान का कण विभव $V(x) = \frac{1}{2x^{12}} - \frac{1}{x^6}$ जहाँ $x > 0$ मीटर है, के साम्यावस्था बिन्दु के आसपास क्षीण दोलन कर रहा है। सेकण्ड में आवर्तकाल है (लगभग) :

- (1) $\frac{\pi}{2}$ (2) $\frac{\pi}{3}$
(3) $\frac{2\pi}{\sqrt{34}}$ (4) $\frac{2\pi}{\sqrt{17}}$

68. जब वर्तुलाकार आधार की त्रिज्या r है, तो वर्तुली शंकु का इसके अक्ष के सापेक्ष जड़त्व आघूर्ण है (h शंकु की ऊँचाई है)

- (1) $\frac{3}{10} Mh^2$ (2) $\frac{3}{7} Mh^2$
(3) $\frac{3}{10} Mr^2$ (4) $\frac{3}{7} Mr^2$

69. कला-आकाश निर्देशांक $(q, p) \rightarrow (Q, P)$ में रूपान्तरण $Q = q^\alpha \cos \beta p$ एवं $P = q^\alpha \sin \beta p$ से परिभाषित है।

- α एवं β के किन मानों के लिए रूपान्तरण वैधानिक है ?
(1) $\alpha = 1, \beta = 1$ (2) $\alpha = \frac{1}{2}, \beta = \frac{1}{2}$
(3) $\alpha = 2, \beta = \frac{1}{2}$ (4) $\alpha = \frac{1}{2}, \beta = 2$

70. The S' frame moves relative to frame S with a speed of $0.6c$ in the x -direction. Two events occur. Four space-time coordinates of event-1 are $(10 \text{ m}, 0, 0, 2 \times 10^{-7} \text{ s})$ and those of event-2 are $(50 \text{ m}, 0, 0, 3 \times 10^{-7} \text{ s})$. The distance between events and time difference in events as measured in S' are respectively.

- (1) $27.5 \text{ m}, 2.5 \times 10^{-3} \text{ s}$
 (2) $32.5 \text{ m}, 2.5 \times 10^{-8} \text{ s}$
 (3) $27.5 \text{ m}, 2.5 \times 10^{-8} \text{ s}$
 (4) $32.5 \text{ m}, 2.5 \times 10^{-3} \text{ s}$

71. Two identical positive point charges, each of charge q , are placed at a distance d apart. A point P is located at a distance z above the midpoint of the line joining the charges. What is the magnitude of the electric field at the point P ?

- (1) $\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{2q}{\left[z^2 + \left(\frac{d}{2}\right)^2\right]}$
 (2) $\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{2qz}{\left[z^2 + \left(\frac{d}{2}\right)^2\right]^{3/2}}$
 (3) $\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{qz}{\left[z^2 + \left(\frac{d}{2}\right)^2\right]^{3/2}}$
 (4) $\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{qd}{\left[z^2 + \left(\frac{d}{2}\right)^2\right]^{3/2}}$

72. The electric field in a region is given in spherical coordinates by $E = kr^3 \hat{r}$, where k is a constant. The charge density ρ in the region is

- (1) $3\epsilon_0 kr^2$ (2) $5\epsilon_0 kr^2$
 (3) $\epsilon_0 kr^3$ (4) $3\epsilon_0 kr^3$

70. S' फ्रेम S फ्रेम के सापेक्ष $0.6c$ चाल से x -दिशा में गति करती है। दो घटनाएँ घटित होती हैं। घटना-1 के चार आकाश-समय निर्देशांक $(10 \text{ मी}, 0, 0, 2 \times 10^{-7} \text{ से.})$ एवं घटना-2 के $(50 \text{ मी.}, 0, 0, 3 \times 10^{-7} \text{ से.})$ हैं। घटनाओं के मध्य दूरी एवं घटनाओं के मध्य समयान्तराल, S' से मापन पर क्रमशः हैं

- (1) $27.5 \text{ मीटर}, 2.5 \times 10^{-3} \text{ से.}$
 (2) $32.5 \text{ मीटर}, 2.5 \times 10^{-8} \text{ से.}$
 (3) $27.5 \text{ मीटर}, 2.5 \times 10^{-8} \text{ से.}$
 (4) $32.5 \text{ मीटर}, 2.5 \times 10^{-3} \text{ से.}$

71. दो एक जैसे पॉजिटिव बिन्दु आवेश, जिनमें से हर एक का चार्ज q है, एक-दूसरे से d दूरी पर रखे गये हैं। इन आवेशों को जोड़ने वाली रेखा के मध्यबिन्दु से z दूरी ऊपर एक बिन्दु P है। बिन्दु P पर विद्युत क्षेत्र का परिमाण क्या है ?

- (1) $\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{2q}{\left[z^2 + \left(\frac{d}{2}\right)^2\right]}$
 (2) $\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{2qz}{\left[z^2 + \left(\frac{d}{2}\right)^2\right]^{3/2}}$
 (3) $\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{qz}{\left[z^2 + \left(\frac{d}{2}\right)^2\right]^{3/2}}$
 (4) $\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{qd}{\left[z^2 + \left(\frac{d}{2}\right)^2\right]^{3/2}}$

72. किसी क्षेत्र में विद्युत क्षेत्र को गोलीय निर्देशांकों में इस प्रकार दिया जाता है : $E = kr^3 \hat{r}$, जहाँ k एक स्थिरांक है। उस क्षेत्र में आवेश घनत्व ρ है

- (1) $3\epsilon_0 kr^2$ (2) $5\epsilon_0 kr^2$
 (3) $\epsilon_0 kr^3$ (4) $3\epsilon_0 kr^3$

73. A long non-conducting cylinder of radius R carries a volume charge density that varies with the distance s from its axis as $\rho = ks$, where k is a constant. What is the magnitude of the electric field $E(s)$ at a point inside the cylinder ($s < R$) ?

(1) $E(s) = \frac{ks^2}{2\epsilon_0}$ (2) $E(s) = \frac{ks^2}{3\epsilon_0}$
 (3) $E(s) = \frac{ks^3}{2\epsilon_0}$ (4) $E(s) = \frac{ks^3}{3\epsilon_0}$

74. A particle of charge q enters a uniform magnetic field B (into the page) with velocity perpendicular to the field. The field extends over a width a , and the particle emerges displaced by a distance d above its original path. The momentum p of the particle is :

(1) $\frac{qB(a^2 + d^2)}{2d}$ (2) $\frac{qB(a^2 - d^2)}{2d}$
 (3) $\frac{qBa^2}{2d}$ (4) $\frac{2qBad}{(a^2 + d^2)}$

75. A square loop carries a steady current I . Let R be the perpendicular distance from the centre of the square to any of its sides. What is the magnitude of the magnetic field at the centre of the loop ?

(1) $\frac{\mu_0 I}{\pi R}$ (2) $\sqrt{2} \frac{\mu_0 I}{\pi R}$
 (3) $2\sqrt{2} \frac{\mu_0 I}{\pi R}$ (4) $\frac{\mu_0 I}{2\pi R}$

76. A material is said to be magnetized when it possesses a property :

- (1) A net electric charge
 (2) Aligned magnetic dipole moments
 (3) A uniform electric field
 (4) Zero magnetic field

73. R त्रिज्या वाले एक लंबे अचालक बेलन में आयतन आवेश घनत्व होता है जो इसके अक्ष से s दूरी के साथ $\rho = ks$ के अनुसार बदलता है, जहाँ k एक स्थिरांक है। बेलन के अंदर ($s < R$) पर किसी बिन्दु पर विद्युत क्षेत्र $E(s)$ का मान होगा

(1) $E(s) = \frac{ks^2}{2\epsilon_0}$ (2) $E(s) = \frac{ks^2}{3\epsilon_0}$
 (3) $E(s) = \frac{ks^3}{2\epsilon_0}$ (4) $E(s) = \frac{ks^3}{3\epsilon_0}$

74. q आवेश वाला एक कण, एकसमान चुम्बकीय क्षेत्र B (पेज के अंदर की ओर) में क्षेत्र के लंबवत वेग से प्रवेश करता है। क्षेत्र a चौड़ाई तक फैला है, और कण अपने मूल पथ से d दूरी ऊपर विस्थापित होकर बाहर निकलता है। कण का संवेग p है

(1) $\frac{qB(a^2 + d^2)}{2d}$ (2) $\frac{qB(a^2 - d^2)}{2d}$
 (3) $\frac{qBa^2}{2d}$ (4) $\frac{2qBad}{(a^2 + d^2)}$

75. एक वर्गाकार लूप में एक स्थिर धारा I बह रही है। मान लीजिये कि वर्ग के केन्द्र से उसकी किसी भी भुजा की लंबवत दूरी R है। लूप के केन्द्र पर चुम्बकीय क्षेत्र का परिमाण क्या है ?

(1) $\frac{\mu_0 I}{\pi R}$ (2) $\sqrt{2} \frac{\mu_0 I}{\pi R}$
 (3) $2\sqrt{2} \frac{\mu_0 I}{\pi R}$ (4) $\frac{\mu_0 I}{2\pi R}$

76. किसी पदार्थ को चुम्बकित तब कहा जाता है जब उसमें ये गुण हो :

- (1) कुल विद्युत आवेश
 (2) एक सीध में चुम्बकीय द्विध्रुव आघूर्ण
 (3) एकसमान विद्युत क्षेत्र
 (4) शून्य चुम्बकीय क्षेत्र

77. For a linear magnetic material with susceptibility χ_m , the relative permeability is

(1) $\mu_r = \chi_m$ (2) $\mu_r = 1 - \chi_m$

(3) $\mu_r = 1 + \chi_m$ (4) $\mu_r = \frac{1}{\chi_m}$

78. Two concentric metallic spherical shells of radii a and b ($b > a$) are separated by a weakly conducting medium of conductivity σ . If the shells are maintained at a potential difference V , the steady current flowing from one shell to the other is

(1) $I = 4\pi\sigma \frac{ab}{(b-a)} \cdot V$

(2) $I = 4\pi\sigma \frac{(b-a)}{ab} \cdot V$

(3) $I = \sigma \frac{ab}{4\pi(b-a)} \cdot V$

(4) $I = \sigma \frac{(b-a)}{4\pi ab} \cdot V$

79. Starting from Maxwell's equations, one can directly derive :

- (1) Lorentz equation
(2) Schrodinger equation
(3) Continuity equation
(4) Euler equation

80. The integral form $\oint_s \mathbf{B} \cdot d\mathbf{A} = 0$ implies that

- (1) Magnetic field do not exist.
(2) Magnetic field lines form closed loops.
(3) Electric charge is conserved.
(4) Magnetic field is constant.

77. चुम्बकीय संवेदनशीलता χ_m वाले एक रेखीय चुम्बकीय पदार्थ के लिये सापेक्ष पारगम्यता है

(1) $\mu_r = \chi_m$ (2) $\mu_r = 1 - \chi_m$

(3) $\mu_r = 1 + \chi_m$ (4) $\mu_r = \frac{1}{\chi_m}$

78. a और b ($b > a$) त्रिज्या वाले दो सकेन्द्री धात्विक गोलीय कोशों के बीच σ चालकता वाला एक अल्प-चालक माध्यम स्थित है। यदि कोशों के बीच विभवांतर V बनाए रखा जाए, तो एक कोश से दूसरे कोश तक बहने वाली स्थायी धारा होगी

(1) $I = 4\pi\sigma \frac{ab}{(b-a)} \cdot V$

(2) $I = 4\pi\sigma \frac{(b-a)}{ab} \cdot V$

(3) $I = \sigma \frac{ab}{4\pi(b-a)} \cdot V$

(4) $I = \sigma \frac{(b-a)}{4\pi ab} \cdot V$

79. मैक्सवेल के समीकरणों से सीधे तौर पर यह प्राप्त किया जा सकता है :

- (1) लॉरेंट्ज समीकरण
(2) श्रोडिंगर समीकरण
(3) निरंतरता समीकरण
(4) ऑयलर समीकरण

80. समाकल रूप $\oint_s \mathbf{B} \cdot d\mathbf{A} = 0$ का मतलब है

- (1) चुम्बकीय क्षेत्र मौजूद नहीं होते हैं।
(2) चुम्बकीय क्षेत्र रेखाएँ बंद लूप बनाती हैं।
(3) विद्युत आवेश संरक्षित रहता है।
(4) चुम्बकीय क्षेत्र स्थिर है।

81. Electron of hydrogen atom is found in a state described by the wave function

$$\psi(r, \theta, \phi) = \frac{1}{\sqrt{10}} \psi_{100}(r, \theta, \phi) + \sqrt{\frac{2}{5}} \psi_{210}(r, \theta, \phi) + \sqrt{\frac{2}{5}} \psi_{211}(r, \theta, \phi) - \sqrt{\frac{1}{10}} \psi_{21\bar{1}}(r, \theta, \phi)$$

where $\psi_{n/lm}(r, \theta, \phi)$ is the normalized eigen function of the hydrogen atom with the principal quantum number n , angular momentum l and magnetic quantum number m . Neglecting the spin-orbit interaction $\langle \hat{L}_z \rangle$ and $\langle \hat{L}^2 \rangle$ for the $\psi(r, \theta, \phi)$ is :

- (1) $\frac{3\hbar}{10}, \frac{9\hbar^2}{5}$ (2) $\frac{3\hbar}{4}, \frac{9\hbar^2}{25}$
(3) $\frac{3\hbar}{5}, \frac{9\hbar^2}{10}$ (4) $\frac{\hbar}{5}, \frac{3\hbar^2}{10}$

82. The normalized wave function of a particle is

$$\psi(x) = N \sum_{n=0}^{\infty} \left(\frac{1}{\sqrt{3}} \right)^n \phi_n(x), \text{ where } \phi_n(x)$$

are the normalized eigen functions of a non-degenerate Hermitian operator.

The value of N is :

- (1) $\sqrt{\frac{1}{3}}$ (2) $\sqrt{\frac{3}{4}}$ (3) $\sqrt{\frac{4}{5}}$ (4) $\sqrt{\frac{2}{3}}$

83. Wave function of a free particle obeys $\frac{d^2\psi}{dx^2} = -4\psi$ in units where $m = \hbar = 1$.

What is the magnitude of the momentum of the particle ?

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

81. हाइड्रोजन परमाणु का इलेक्ट्रॉन किसी अवस्था में पाया जाता है जिसकी तरंगफलन

$$\psi(r, \theta, \phi) = \frac{1}{\sqrt{10}} \psi_{100}(r, \theta, \phi) + \sqrt{\frac{2}{5}} \psi_{210}(r, \theta, \phi) + \sqrt{\frac{2}{5}} \psi_{211}(r, \theta, \phi) - \sqrt{\frac{1}{10}} \psi_{21\bar{1}}(r, \theta, \phi)$$

से वर्णित किया जाता है, जहाँ $\psi_{n/lm}(r, \theta, \phi)$ हाइड्रोजन परमाणु का n प्रमुख क्वाण्टम संख्या, l कोणीय संवेग एवं m चुम्बकीय क्वाण्टम संख्या वाला सामान्यीकृत आइगेन फलन है। चक्रण – कक्षक अन्योन्यक्रिया को नगण्य मानते हुए $\langle \hat{L}_z \rangle$ एवं $\langle \hat{L}^2 \rangle$ के मान हैं :

- (1) $\frac{3\hbar}{10}, \frac{9\hbar^2}{5}$ (2) $\frac{3\hbar}{4}, \frac{9\hbar^2}{25}$
(3) $\frac{3\hbar}{5}, \frac{9\hbar^2}{10}$ (4) $\frac{\hbar}{5}, \frac{3\hbar^2}{10}$

82. किसी कण का प्रसामान्यीकृत तरंगफलन

$$\psi(x) = N \sum_{n=0}^{\infty} \left(\frac{1}{\sqrt{3}} \right)^n \phi_n(x) \text{ है, जहाँ } \phi_n(x)$$

किसी अनापभ्रष्ट हर्मिटी संकारक के प्रसामान्यीकृत आइगेन मान हैं। N का मान है

- (1) $\sqrt{\frac{1}{3}}$ (2) $\sqrt{\frac{3}{4}}$ (3) $\sqrt{\frac{4}{5}}$ (4) $\sqrt{\frac{2}{3}}$

83. किसी स्वतंत्र कण का तरंगफलन $\frac{d^2\psi}{dx^2} = -4\psi$ का

पालन उन इकाइयों में करता है जिसमें $m = \hbar = 1$ है। कण के संवेग का परिमाण है :

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

84. Five identical particles execute one-dimensional motion under the potential $\frac{1}{2} kx^2$. If the frequency of oscillation is ω then ground state energy when these are spin $\frac{1}{2}$ particle is :

(1) $\frac{13}{2} \hbar \omega$ (2) $\frac{1}{2} \hbar \omega$
(3) $\frac{5}{2} \hbar \omega$ (4) $5 \hbar \omega$

85. Let two operators $\hat{A}$ and $\hat{B}$ are such that $[\hat{A}, \hat{B}] = \hat{A}\hat{B} - \hat{B}\hat{A}$ and $\{\hat{A}, \hat{B}\} = \hat{A}\hat{B} + \hat{B}\hat{A}$. If $\{\hat{A}, \hat{B}\} = 0$, then $[\hat{A}, \hat{B}\hat{C}]$ is :

(1) $-\hat{B}[\hat{A}, \hat{C}]$ (2) $-\hat{B}\{\hat{A}, \hat{C}\}$
(3) $[\hat{A}, \hat{C}]\hat{B}$ (4) $\hat{B}[\hat{A}, \hat{C}]$

86. A spinless particle of mass m is moving in 3-D potential

$$V(x, y, z) = \begin{cases} \frac{1}{2} m \omega^2 z^2 ; & 0 < x < a ; 0 < y < a \\ \infty & ; \text{ elsewhere} \end{cases}$$

The energy of the state $\psi_{210}(x, y, z)$ is :

(1) $\frac{\pi^2 \hbar^2}{ma^2} + \frac{5\hbar\omega}{2}$ (2) $\frac{5\pi^2 \hbar^2}{2ma^2} + \frac{\hbar\omega}{2}$
(3) $\frac{\pi^2 \hbar^2}{2ma^2} + \frac{3\hbar\omega}{2}$ (4) $\frac{5\pi^2 \hbar^2}{2ma^2}$

87. The perturbation due to relativistic correction in hydrogen atom is :

(1) $-\frac{p^4}{8m^3c^2}$
(2) $\frac{1}{2mc^2} \cdot \frac{1}{r} \cdot \frac{dv}{dr} \cdot \vec{S} \cdot \vec{L}$
(3) $\frac{1}{2mc^2} \cdot \frac{1}{r} \cdot \frac{dv}{dr}$
(4) $-\frac{p^2}{8m^2c^2}$

84. पाँच एकसमान कण विभव $\frac{1}{2} kx^2$ के अन्दर एक-विमीय गति करते हैं। यदि दोलन की आवृत्ति ω है, तो इनके $\frac{1}{2}$ चक्रण के कण होने पर, मूल अवस्था की ऊर्जा का मान है :

(1) $\frac{13}{2} \hbar \omega$ (2) $\frac{1}{2} \hbar \omega$
(3) $\frac{5}{2} \hbar \omega$ (4) $5 \hbar \omega$

85. दो संकारक $\hat{A}$ एवं $\hat{B}$ ऐसे हैं कि $[\hat{A}, \hat{B}] = \hat{A}\hat{B} - \hat{B}\hat{A}$ एवं $\{\hat{A}, \hat{B}\} = \hat{A}\hat{B} + \hat{B}\hat{A}$. यदि $\{\hat{A}, \hat{B}\} = 0$, तो $[\hat{A}, \hat{B}\hat{C}]$ का हल है :

(1) $-\hat{B}[\hat{A}, \hat{C}]$ (2) $-\hat{B}\{\hat{A}, \hat{C}\}$
(3) $[\hat{A}, \hat{C}]\hat{B}$ (4) $\hat{B}[\hat{A}, \hat{C}]$

86. द्रव्यमान m का कोई चक्रण रहित कण त्रि-आयामी विभव

$$V(x, y, z) = \begin{cases} \frac{1}{2} m \omega^2 z^2 ; & 0 < x < a ; 0 < y < a \\ \infty & ; \text{ अन्यत्र} \end{cases}$$

में गति कर रहा है। अवस्था $\psi_{210}(x, y, z)$ की ऊर्जा है :

(1) $\frac{\pi^2 \hbar^2}{ma^2} + \frac{5\hbar\omega}{2}$ (2) $\frac{5\pi^2 \hbar^2}{2ma^2} + \frac{\hbar\omega}{2}$
(3) $\frac{\pi^2 \hbar^2}{2ma^2} + \frac{3\hbar\omega}{2}$ (4) $\frac{5\pi^2 \hbar^2}{2ma^2}$

87. हाइड्रोजन परमाणु में सापेक्षिक संशोधन के कारण विक्षोभ है :

(1) $-\frac{p^4}{8m^3c^2}$
(2) $\frac{1}{2mc^2} \cdot \frac{1}{r} \cdot \frac{dv}{dr} \cdot \vec{S} \cdot \vec{L}$
(3) $\frac{1}{2mc^2} \cdot \frac{1}{r} \cdot \frac{dv}{dr}$
(4) $-\frac{p^2}{8m^2c^2}$

88. A particle of mass m is bouncing vertically and elastically on a reflecting hard floor where

$$V(z) = \begin{cases} m g z & ; \quad z > 0 \\ \infty & ; \quad z \leq 0 \end{cases}$$

If the trial function is $\psi(\alpha, z) = 2\sqrt{\alpha^3} z e^{-\alpha z}$ then the value of α which gives $E_0(\alpha)$ is :

- (1) $\frac{3m^2 g}{2\hbar^2}$ (2) $\sqrt{\frac{3m^2 g}{2\hbar^2}}$
 (3) $\sqrt{\frac{3mg}{2\hbar}}$ (4) $\left(\frac{3m^2 g}{2\hbar^2}\right)^{1/3}$

89. The parity of 3p state of hydrogen atom is :

- (1) even
 (2) odd
 (3) cannot be defined
 (4) depends on the state p_x , p_y or p_z

90. Match the statements given in Group-I with those in Group-II and identify the pairs of correct match :

	Group-I		Group-II
(W)	Photoelectric effect	(A)	Involves loosely bound and free electrons.
(X)	Compton scattering	(B)	Impossible below 1.02 MeV energy of incident radiation.
(Y)	Pair production	(C)	Radiation interacts with bound electrons and depends on the specifics of the material.
(Z)	Bremsstrahlung	(D)	De-accelerating charge particle radiates energy.

- (1) (W, C), (X, A), (Y, B), (Z, D)
 (2) (W, B), (X, A), (Y, C), (Z, D)
 (3) (W, D), (X, C), (Y, B), (Z, A)
 (4) (W, C), (X, A), (Y, D), (Z, B)

88. कोई m द्रव्यमान का कण परावर्तन वाले ठोस तल पर उर्ध्वाधर एवं प्रत्यास्थतापूर्वक उछल रहा है जहाँ

$$V(z) = \begin{cases} m g z & ; \quad z > 0 \\ \infty & ; \quad z \leq 0 \end{cases}$$

यदि अभिप्रायोगिक फलन $\psi(\alpha, z) = 2\sqrt{\alpha^3} z e^{-\alpha z}$ है, तो $E_0(\alpha)$ प्रदान करने वाले α का मान है :

- (1) $\frac{3m^2 g}{2\hbar^2}$ (2) $\sqrt{\frac{3m^2 g}{2\hbar^2}}$
 (3) $\sqrt{\frac{3mg}{2\hbar}}$ (4) $\left(\frac{3m^2 g}{2\hbar^2}\right)^{1/3}$

89. हाइड्रोजन परमाणु के 3p अवस्था की समता है :

- (1) सम
 (2) विषम
 (3) परिभाषित नहीं कर सकते
 (4) अवस्था के p_x , p_y या p_z होने पर निर्भर करता है।

90. समूह-I में दिये गये कथनों को समूह-II के कथनों से सुमेलित कीजिए एवं सुमेलित युगलों को पहचानिए :

	समूह-I		समूह-II
(W)	प्रकाश-विद्युत प्रभाव	(A)	शिथिलतः बद्ध एवं मुक्त इलेक्ट्रॉनों से संबंधित है।
(X)	कॉम्पटन प्रकीर्णन	(B)	आपतित विकिरण की 1.02 MeV से कम ऊर्जा पर संभव नहीं है।
(Y)	युगल उत्पत्ति	(C)	विकिरण बद्ध इलेक्ट्रॉन से अन्योन्यक्रिया करता है एवं पदार्थ के वैशिष्ट्य पर निर्भर करता है।
(Z)	ब्रेम्स्ट्रालुंग	(D)	विमंदित आवेशित कण ऊर्जा विकिरित करता है।

- (1) (W, C), (X, A), (Y, B), (Z, D)
 (2) (W, B), (X, A), (Y, C), (Z, D)
 (3) (W, D), (X, C), (Y, B), (Z, A)
 (4) (W, C), (X, A), (Y, D), (Z, B)

91. In the thermodynamic limit, the ratio N/V is kept equal to (where, symbols have their usual meaning) :

- (1) 0 (2) ∞
 (3) Constant (4) 1

92. The entropy of a substance varies with temperature (T) according to $S(T) = aT^2$, where a is a constant. Its heat capacity is :

- (1) aT (2) $2aT$
 (3) aT^2 (4) $2aT^2$

93. The coefficient of thermal expansion α of a material is defined as :

- (1) $\alpha = \frac{1}{V} \left(\frac{\partial V}{\partial P} \right)_T$
 (2) $\alpha = \frac{1}{V} \left(\frac{\partial V}{\partial T} \right)_P$
 (3) $\alpha = \frac{-1}{V} \left(\frac{\partial V}{\partial P} \right)_S$
 (4) $\alpha = \frac{1}{T} \left(\frac{\partial T}{\partial V} \right)_P$

94. According to Maxwell's relations, the quantity $-\left(\frac{\partial V}{\partial T} \right)_P$ is equal to which of the following expressions ?

- (1) $\left(\frac{\partial S}{\partial P} \right)_T$ (2) $-\left(\frac{\partial S}{\partial P} \right)_T$
 (3) $\left(\frac{\partial P}{\partial S} \right)_T$ (4) $-\left(\frac{\partial P}{\partial S} \right)_T$

95. A system consists of four distinguishable particles, each of which can occupy either of two energy levels : 0 and ϵ . If the total energy is 2ϵ , how many microstates correspond to this macrostate ?

- (1) 4 (2) 6
 (3) 8 (4) 16

91. ऊष्मागतिक सीमा में N/V का अनुपात किसके बराबर रखा जाता है ? (जहाँ प्रतीकों के सामान्य अर्थ हैं।)

- (1) 0 (2) ∞
 (3) स्थिर (4) 1

92. किसी पदार्थ की एन्ट्रॉपी तापमान (T) के साथ $S(T) = aT^2$ के अनुसार बदलती है, जहाँ a एक स्थिरांक है। इसकी ऊष्मा धारिता है :

- (1) aT (2) $2aT$
 (3) aT^2 (4) $2aT^2$

93. किसी पदार्थ के तापीय प्रसार गुणांक α को इस प्रकार परिभाषित किया जाता है

- (1) $\alpha = \frac{1}{V} \left(\frac{\partial V}{\partial P} \right)_T$
 (2) $\alpha = \frac{1}{V} \left(\frac{\partial V}{\partial T} \right)_P$
 (3) $\alpha = \frac{-1}{V} \left(\frac{\partial V}{\partial P} \right)_S$
 (4) $\alpha = \frac{1}{T} \left(\frac{\partial T}{\partial V} \right)_P$

94. मैक्सवेल के संबंधों के अनुसार, $-\left(\frac{\partial V}{\partial T} \right)_P$ राशि निम्नलिखित में से किस व्यंजक के बराबर है ?

- (1) $\left(\frac{\partial S}{\partial P} \right)_T$ (2) $-\left(\frac{\partial S}{\partial P} \right)_T$
 (3) $\left(\frac{\partial P}{\partial S} \right)_T$ (4) $-\left(\frac{\partial P}{\partial S} \right)_T$

95. एक तंत्र में चार अलग-अलग कण होते हैं, जिनमें से हर एक, दो ऊर्जा स्तरों में से किसी एक पर हो सकता है : 0 और ϵ । अगर कुल ऊर्जा 2ϵ है तो इस मेक्रोस्टेट से कितने माइक्रोस्टेट होंगे ?

- (1) 4 (2) 6
 (3) 8 (4) 16

96. In the canonical ensemble, the probability of finding a system in a state of energy E_i is

- (1) $\Omega(E_i)$ (2) $e^{-\beta E_i}$
 (3) $\frac{e^{-\beta E_i}}{Z}$ (4) $\frac{1}{E_i}$

97. Which variables remain fixed in the grand canonical ensemble ?

- (1) E, V, N (2) T, V, N
 (3) T, V, μ (4) S, P, N

98. For a macroscopic system with $N \rightarrow \infty$, the relative energy fluctuation in the canonical ensemble scales as

- (1) $\sqrt{N}$ (2) $\frac{1}{\sqrt{N}}$
 (3) N^2 (4) $\frac{1}{N^2}$

99. The average number of photons occupying a mode of frequency ν at temperature T is given by :

- (1) $\bar{n} = \frac{1}{e^{h\nu/k_B T} + 1}$
 (2) $\bar{n} = \frac{1}{e^{h\nu/k_B T} - 1}$
 (3) $\bar{n} = e^{-h\nu/k_B T}$
 (4) $\bar{n} = \frac{1}{e^{-h\nu/k_B T} + 1}$

100. For $h\nu \gg k_B T$, Planck's distribution reduces to :

- (1) Stefan's law
 (2) Rayleigh-Jeans law
 (3) Wien's law
 (4) Fermi-Dirac distribution

96. कैनोनिकल समूह में, ऊर्जा E_i की अवस्था में एक तंत्र को खोजने की प्रायिकता है

- (1) $\Omega(E_i)$ (2) $e^{-\beta E_i}$
 (3) $\frac{e^{-\beta E_i}}{Z}$ (4) $\frac{1}{E_i}$

97. ग्रैंड कैनोनिकल एनसेंबल में कौन से वेरिएबल स्थिर रहते हैं ?

- (1) E, V, N (2) T, V, N
 (3) T, V, μ (4) S, P, N

98. $N \rightarrow \infty$ वाले एक स्थूल तंत्र के लिये, कैनोनिकल समूह में सापेक्ष ऊर्जा उतार-चढ़ाव इस प्रकार दिया जाता है :

- (1) $\sqrt{N}$ (2) $\frac{1}{\sqrt{N}}$
 (3) N^2 (4) $\frac{1}{N^2}$

99. तापमान T पर आवृत्ति ν वाले मोड में मौजूद फोटॉनों की औसत संख्या इस प्रकार दी जाती है :

- (1) $\bar{n} = \frac{1}{e^{h\nu/k_B T} + 1}$
 (2) $\bar{n} = \frac{1}{e^{h\nu/k_B T} - 1}$
 (3) $\bar{n} = e^{-h\nu/k_B T}$
 (4) $\bar{n} = \frac{1}{e^{-h\nu/k_B T} + 1}$

100. $h\nu \gg k_B T$ के लिये, प्लैंक का वितरण निम्न में बदल जाता है :

- (1) स्टीफन का नियम
 (2) रैले-जीन्स का नियम
 (3) वीन का नियम
 (4) फर्मी-डिराक वितरण

101. In Group-I some diodes are listed while in Group-II some properties are listed. Match the diode with their property and choose the set of matched pairs.

	Group-I		Group-II
(W)	PIN diode	(A)	Voltage regulation
(X)	Varactor diode	(B)	Radio frequency and microwave devices
(Y)	Zener diode	(C)	Optoelectronic detection
(Z)	Photo diode	(D)	Capacitor

(1) (W, B), (X, D), (Y, A), (Z, C)

(2) (W, C), (X, D), (Y, A), (Z, B)

(3) (W, A), (X, B), (Y, C), (Z, D)

(4) (W, D), (X, A), (Y, B), (Z, C)

102. Mid band voltage gain of a transistor amplifier is 200. The cut off frequencies are 20 Hz and 20 kHz. The voltage gain at 10 Hz and 100 kHz are respectively :

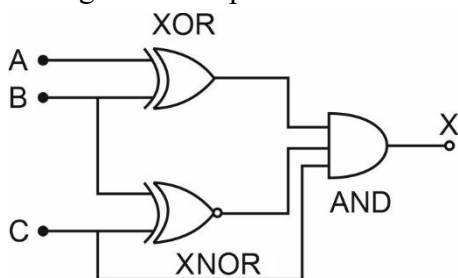
(1) 178.89, 196.12

(2) 196.12, 178.89

(3) 89.44, 39.22

(4) 39.22, 89.44

103. A logic circuit is shown in the figure. Which combination of the input A, B, C shall give the output $X = 1$?



(1) 0, 0, 1

(2) 0, 1, 1

(3) 1, 0, 1

(4) 1, 1, 1

101. समूह-I में कुछ डायोड सूचीबद्ध किये गये हैं जबकि समूह-II में कुछ गुण सूचीबद्ध हैं। डायोड को उनके गुणों से सुमेलित कीजिए एवं सुमेलित युगलों को चुनिये।

	समूह-I		समूह-II
(W)	PIN डायोड	(A)	वोल्टता नियमन
(X)	वैरेक्टर डायोड	(B)	रेडियो आवृत्ति एवं सूक्ष्मतरंग युक्तियाँ
(Y)	जेनर डायोड	(C)	प्रकाश-इलेक्ट्रॉनिक संसूचन
(Z)	फोटो डायोड	(D)	संधारित्र

(1) (W, B), (X, D), (Y, A), (Z, C)

(2) (W, C), (X, D), (Y, A), (Z, B)

(3) (W, A), (X, B), (Y, C), (Z, D)

(4) (W, D), (X, A), (Y, B), (Z, C)

102. किसी ट्रांजिस्टर प्रवर्धक की बैंड मध्य वोल्टेज लब्धि 200 है। कटान आवृत्तियाँ 20 हर्ट्ज एवं 20 किलो हर्ट्ज हैं। 10 हर्ट्ज एवं 100 किलो हर्ट्ज पर वोल्टता लब्धि क्रमशः हैं :

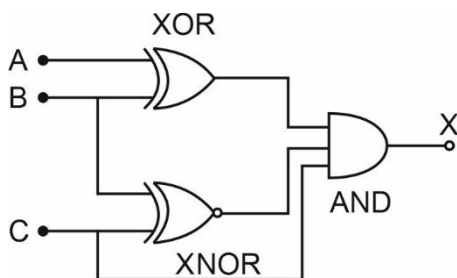
(1) 178.89, 196.12

(2) 196.12, 178.89

(3) 89.44, 39.22

(4) 39.22, 89.44

103. चित्र में एक तार्किक परिपथ दर्शाया है। निवेशी A, B एवं C का कौन सा संयोजन निर्गत $X = 1$ प्रदान करेगा ?



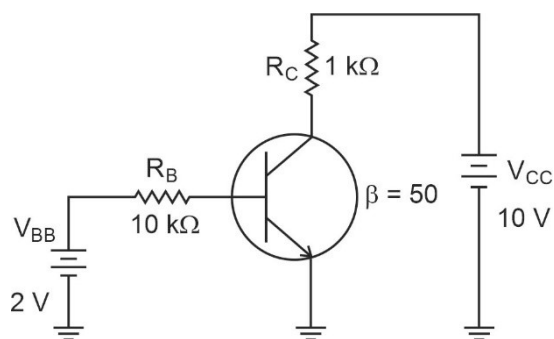
(1) 0, 0, 1

(2) 0, 1, 1

(3) 1, 0, 1

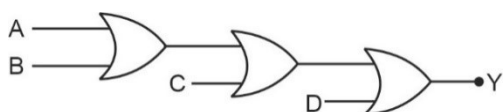
(4) 1, 1, 1

104. In the given circuit, if $V_{CE}(\text{sat}) = 0.2 \text{ V}$, $V_{BE} = 0.7 \text{ V}$ then I_C and V_{CB} are :



- (1) 0.13 mA, 3.5 V
- (2) 0.13 mA, 2.8 V
- (3) 6.5 mA, 3.5 V
- (4) 6.5 mA, 2.8 V

105. The logic circuit is equivalent to :



- (1) 4-input XOR gate
- (2) 4-input OR gate
- (3) 4-input NOR gate
- (4) 4-input NAND gate

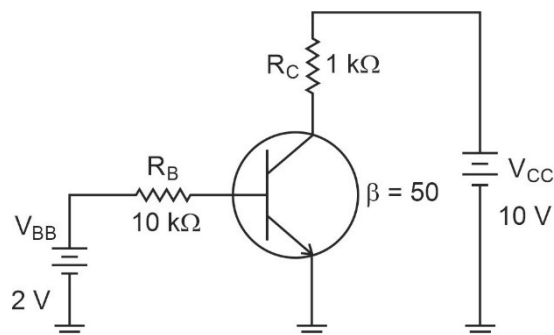
106. Extraction of instrumental response in data analysis is called :

- (1) Deconvolution
- (2) Convolution
- (3) Linear regression
- (4) Correlation

107. The 8085 μP can in principle address how many memory locations ?

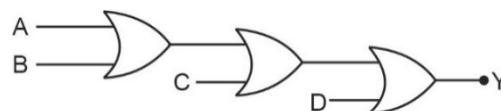
- (1) 32 KB
- (2) 64 KB
- (3) 128 KB
- (4) 256 KB

104. दिये गये परिपथ में यदि $V_{CE}(\text{संतृप्त}) = 0.2 \text{ V}$ एवं $V_{BE} = 0.7 \text{ V}$ है, तो I_C एवं V_{CB} के मान हैं :



- (1) 0.13 मिली एम्पियर, 3.5 वोल्ट
- (2) 0.13 मिली एम्पियर, 2.8 वोल्ट
- (3) 6.5 मिली एम्पियर, 3.5 वोल्ट
- (4) 6.5 मिली एम्पियर, 2.8 वोल्ट

105. दिया गया तार्किक परिपथ समतुल्य है :



- (1) 4-निवेशी – XOR द्वार
- (2) 4-निवेशी – OR द्वार
- (3) 4-निवेशी – NOR द्वार
- (4) 4-निवेशी – NAND द्वार

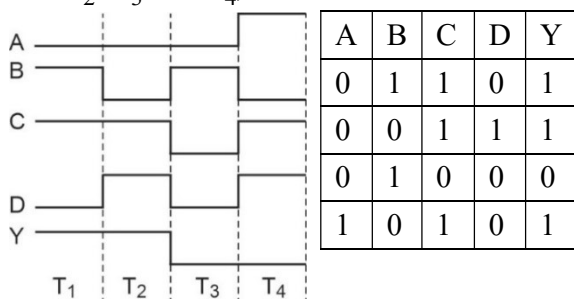
106. आँकड़ों के विश्लेषण में उपकरण अनुक्रिया का निष्कर्षण कहलाता है

- (1) असंवलन
- (2) संवलन
- (3) रैखिक प्रतिगमन
- (4) सह-संबंध

107. 8085 μP में कितनी स्मृति अवस्थितियों को सिद्धान्ततः संबोधित किया जा सकता है ?

- (1) 32 KB
- (2) 64 KB
- (3) 128 KB
- (4) 256 KB

108. The timing diagram shown below satisfy the truth table. One set of inputs is not shown by the timing diagram. Choose a set of inputs not shown by the timing diagram (There are four time cycles T_1 , T_2 , T_3 and T_4)



- (1) Row no. 1 : 0, 1, 1, 0, 1
- (2) Row no. 2 : 0, 0, 1, 1, 1
- (3) Row no. 3 : 0, 1, 0, 0, 0
- (4) Row no. 4 : 1, 0, 1, 0, 1

109. What is the resolution voltage of an 8-bit ADC with an input voltage of 10 V ?

- (1) 0.8 V
- (2) 0.4 V
- (3) 0.04 V
- (4) 0.08 V

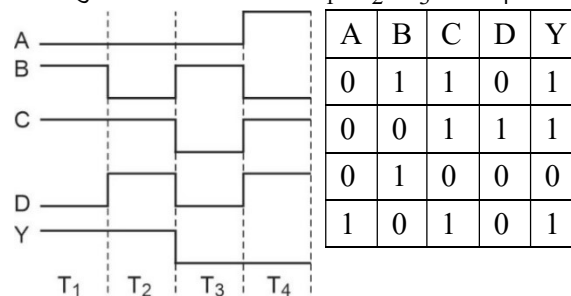
110. When a Gaussian beam of laser is sent through an aperture of diameter $2a$, the fraction of incident power transmitted through the aperture is, if ω is the characteristic length of the laser :

- (1) $1 - \exp(-2a^2/\omega^2)$
- (2) $\exp(-2a^2/\omega^2)$
- (3) $1 + \exp(-2a^2/\omega^2)$
- (4) $1 + \exp(-a^2/\omega^2)$

111. A Green's function associated with a linear differential equation is best described as :

- (1) The general solution of the homogenous differential equation.
- (2) The impulse response of the linear differential equation.
- (3) The steady state solution for periodic forcing.
- (4) The eigen function corresponding to the largest eigen value.

108. नीचे दिया गया समयारेख सत्य सारणी का पालन करता है। निवेशों का एक समुच्चय समयारेख द्वारा प्रदर्शित नहीं किया गया है। समयारेख द्वारा नहीं प्रदर्शित किये जाने वाले निवेशों के समुच्चय को चुनिये (चार समय चक्र T_1 , T_2 , T_3 एवं T_4 हैं)



- (1) Row no. 1 : 0, 1, 1, 0, 1
- (2) Row no. 2 : 0, 0, 1, 1, 1
- (3) Row no. 3 : 0, 1, 0, 0, 0
- (4) Row no. 4 : 1, 0, 1, 0, 1

109. 10 वोल्ट निवेश वाले किसी 8-बिट ADC की विभेदन वोल्टता कितनी है ?

- (1) 0.8 V
- (2) 0.4 V
- (3) 0.04 V
- (4) 0.08 V

110. जब लेजर की गाउसीय पुंज $2a$ व्यास के द्वारक से गुजरती है तो आपतित शक्ति का कितना अंश द्वारक से पारगमित हो जाता है, यदि ω लेजर की लाक्षणिक लंबाई है :

- (1) $1 - \exp(-2a^2/\omega^2)$
- (2) $\exp(-2a^2/\omega^2)$
- (3) $1 + \exp(-2a^2/\omega^2)$
- (4) $1 + \exp(-a^2/\omega^2)$

111. रैखिक अवकलन समीकरण से जुड़े ग्रीन फलन को सबसे अच्छे तरीके से इस प्रकार बताया जा सकता है :

- (1) होमोजेनियस अवकलन समीकरण का साधारण हल।
- (2) लीनियर अवकलन समीकरण का इम्पल्स रिस्पॉन्स।
- (3) पीरियोडिक फोर्सिंग के लिये स्थायी अवस्था हल।
- (4) सबसे बड़े आइगेन मान से जुड़ा आइगेन फलन।

112. The Runge-Kutta 4 method can be interpreted geometrically as
- (1) A single tangent approximation.
 - (2) A weighted average of tangents along the curve.
 - (3) An interpolation polynomial only.
 - (4) A finite difference quotient.
113. Which statement correctly describes the group $SO(2)$?
- (1) A non-Abelian group of rotation in 2D
 - (2) An Abelian group of rotation in a plane
 - (3) A finite discrete group
 - (4) A group of unitary transformations
114. Isotropy in space gives rise to the conservation law of which physically observable quantity ?
- (1) Total energy
 - (2) Linear momentum
 - (3) Angular momentum
 - (4) Symmetry
115. The Hamiltonian of a classical particle is $H(p, q) = \frac{p^2}{2m} + \frac{kq^2}{2}$. The function $F(p, q, t) = \ln(p + i m \omega q) - i \alpha \omega t$ is a constant of motion. If $m\omega^2 = k$, then the value of α is :
- (1) $\sqrt{2}$
 - (2) 1
 - (3) 0
 - (4) $\frac{1}{\sqrt{2}}$
116. An electromagnetic wave propagates in a cold, collision less plasma of electron plasma frequency ω_p . The dispersion relation is $\omega^2 = \omega_p^2 + c^2 k^2$. Which of the following statement is correct ?
- (1) Both phase and group velocities are less than c .
 - (2) Phase velocity is less than c , but group velocity is greater than c .
 - (3) Phase velocity is greater than c , but group velocity is less than c .
 - (4) Both phase and group velocities are greater than c .

112. रूगे कुट्टा 4 विधि को ज्यामितीय रूप से इस प्रकार समझा जा सकता है
- (1) एक एकल स्पर्शरेखा सन्निकटन।
 - (2) वक्र के साथ स्पर्शरेखाओं का भारित औसत।
 - (3) केवल एक अंतर्वेशन बहुपद।
 - (4) एक परिमित अंतर भागफल।
113. कौन सा कथन $SO(2)$ समूह का सही वर्णन है ?
- (1) 2D में रोटेशन का एक नॉन-एबेलियन समूह
 - (2) एक प्लेन में रोटेशन का एक एबेलियन समूह
 - (3) एक सीमित डिस्क्रीट समूह
 - (4) यूनिटरी ट्रांसफॉर्मेशन का एक समूह
114. आकाश समदैशिकता कौन सी भौतिकीय प्रेक्षणीय राशि के संरक्षण नियम को व्युत्पन्न करता है ?
- (1) कुल ऊर्जा
 - (2) रेखिक संवेग
 - (3) कोणीय संवेग
 - (4) सममिति
115. किसी चिरसम्मत कण का हेमिल्टोनियन $H(p, q) = \frac{p^2}{2m} + \frac{kq^2}{2}$ है। फलन $F(p, q, t) = \ln(p + i m \omega q) - i \alpha \omega t$ गति के लिए स्थिर है। यदि $m\omega^2 = k$ है, तो α का मान है :
- (1) $\sqrt{2}$
 - (2) 1
 - (3) 0
 - (4) $\frac{1}{\sqrt{2}}$
116. एक विद्युतचुम्बकीय तरंग, इलेक्ट्रॉन प्लाज्मा आवृत्ति ω_p वाले ठंडे और बिना टकराव वाले प्लाज्मा में आगे बढ़ती है। विक्षेपण संबंध $\omega^2 = \omega_p^2 + c^2 k^2$ है। निम्न में से कौन सा कथन सही है ?
- (1) फेज वेग और समूह वेग, दोनों ही c से कम हैं।
 - (2) फेज वेग c से कम है, लेकिन समूह वेग c से ज्यादा है।
 - (3) फेज वेग c से ज्यादा है, लेकिन समूह वेग c से कम है।
 - (4) फेज वेग और समूह वेग, दोनों ही c से ज्यादा हैं।

117. Suppose in some inertial frame $E \perp B$ and $E = cB$. Which of the following is true ?

- (1) There exists a frame where only the electric field remains.
- (2) There exists a frame where only the magnetic field remains.
- (3) Both Lorentz invariants vanish.
- (4) Electromagnetic field vanishes in all frames.

118. Which of the following pair of particles have opposite intrinsic parities ?

- (1) n, π^0
- (2) e^-, p
- (3) p, n
- (4) e^-, e^+

119. A particle of charge q and mass m is moving in the potential $\frac{1}{2}kx^2$ with frequency ω_0 . The rate of spontaneous emission from the state $|1\rangle$ to $|0\rangle$ is :

- (1) $\frac{4}{3} \frac{\omega_0^2 q^2}{\hbar c^3}$
- (2) $\frac{2}{3} \frac{\omega_0^2 q^2}{\hbar c^3 m}$
- (3) $\frac{8}{3} \frac{\omega_0^2 q^2}{mc^2}$
- (4) $\frac{2}{3} \frac{\omega_0^2 q^2}{mc^3}$

120. At a first order phase transition occurring at a temperature T_C , which thermodynamic quantity is necessarily discontinuous ?

- (1) Gibbs free energy
- (2) Entropy
- (3) Chemical potential
- (4) Helmholtz free energy

121. The first experimental observed Bose-Einstein condensate was realized using

- (1) Helium-4
- (2) Rubidium-87
- (3) Hydrogen
- (4) Sodium-23

117. मान लीजिए कि किसी जड़त्वीय फ्रेम में $E \perp B$ और $E = cB$ है। तो इनमें से कौन सा कथन सही है ?

- (1) एक ऐसा फ्रेम मौजूद है, जिसमें केवल विद्युत क्षेत्र ही रहता है।
- (2) एक ऐसा फ्रेम मौजूद है, जिसमें केवल चुम्बकीय क्षेत्र ही रहता है।
- (3) दोनों लॉरेंज इनवेरिएंट्स खत्म हो जाते हैं।
- (4) सभी फ्रेम में विद्युत-चुम्बकीय क्षेत्र शून्य हो जाता है।

118. निम्न में से कणों के कौन से युगल के कणों की आंतरिक समता विपरीत है ?

- (1) n, π^0
- (2) e^-, p
- (3) p, n
- (4) e^-, e^+

119. आवेश q एवं द्रव्यमान m का कोई कण ω_0 आवृत्ति से $\frac{1}{2}kx^2$ विभव में गतिशील है। अवस्था $|1\rangle$ से $|0\rangle$ में स्वतः उत्सर्जन की दर है :

- (1) $\frac{4}{3} \frac{\omega_0^2 q^2}{\hbar c^3}$
- (2) $\frac{2}{3} \frac{\omega_0^2 q^2}{\hbar c^3 m}$
- (3) $\frac{8}{3} \frac{\omega_0^2 q^2}{mc^2}$
- (4) $\frac{2}{3} \frac{\omega_0^2 q^2}{mc^3}$

120. T_C तापमान पर होने वाले प्रथम क्रम फेज संक्रमण में, कौन सी ऊष्मागतिक राशि अनिवार्य रूप से असंतत होती है ?

- (1) गिब्स मुक्त ऊर्जा
- (2) एन्ट्रॉपी
- (3) रासायनिक विभव
- (4) हेल्महोल्ट्स मुक्त ऊर्जा

121. सबसे पहले प्रयोग द्वारा देखे गए बोस-आइंस्टीन कंडेनसेट को किसके उपयोग से प्राप्त किया गया था ?

- (1) हीलियम-4
- (2) रुबिडियम-87
- (3) हाइड्रोजन
- (4) सोडियम-23

122. The CMRR of a differential amplifier is 55 dB. If the gain in differential mode is 1200, then gain in common mode is :

- (1) $\frac{1200}{\text{antilog}\left(\frac{20}{55}\right)}$ (2) $\frac{1200}{\text{antilog}\left(\frac{55}{20}\right)}$
 (3) $\frac{600}{\text{antilog}\left(\frac{20}{55}\right)}$ (4) $\frac{600}{\text{antilog}\left(\frac{55}{20}\right)}$

123. In a detecting system CR differentiator is used to shape a waveform. If the input signal is given by :

$$V_{in} = \begin{cases} V_0 & ; t \geq 0 \\ 0 & ; t < 0 \end{cases}$$

the output waveshape is :

- (1) $V_0 \sin 2\pi ft$
 (2) $V_0 \sin (2\pi ft + \phi)$ where ϕ is the phase difference.
 (3) $V_0 e^{-t/\tau}$, where τ is the time constant.
 (4) $V_0(1 - e^{-t/\tau})$, where τ is the time constant.

124. What is not true regarding the pre-amplifier ?

- (1) The decay time of the pulse should be very small.
 (2) Preamplifier is usually as close as possible to the detector.
 (3) It maximizes the signal to noise ratio.
 (4) It ensures impedance matching.

125. Which transducer is used to measure very low temperature in adiabatic demagnetization ?

- (1) Platinum resistance thermometer
 (2) Temperature dependent susceptibility measurement
 (3) Thermoelectric devices
 (4) Magnetostriction devices

122. किसी अन्तर प्रवर्धक का CMRR का मान 55 dB है। यदि अन्तर विधा में लब्धि 1200 है, तो सामान्य विधा में लब्धि है :

- (1) $\frac{1200}{\text{antilog}\left(\frac{20}{55}\right)}$ (2) $\frac{1200}{\text{antilog}\left(\frac{55}{20}\right)}$
 (3) $\frac{600}{\text{antilog}\left(\frac{20}{55}\right)}$ (4) $\frac{600}{\text{antilog}\left(\frac{55}{20}\right)}$

123. किसी संसूचन निकाय में तरंगरूप को आकार देने हेतु CR अवकलक का उपयोग किया जा रहा है। यदि निवेशी संकेत :

$$V_{in} = \begin{cases} V_0 & ; t \geq 0 \\ 0 & ; t < 0 \end{cases}$$

है तो निर्गत तरंग आकार होगा :

- (1) $V_0 \sin 2\pi ft$
 (2) $V_0 \sin (2\pi ft + \phi)$ जहाँ ϕ कला अन्तराल है।
 (3) $V_0 e^{-t/\tau}$ जहाँ τ समय नियतांक है।
 (4) $V_0(1 - e^{-t/\tau})$ जहाँ τ समय नियतांक है।

124. प्राक्प्रवर्धक के संबंध में क्या सत्य नहीं है ?

- (1) स्पंद का क्षयकाल बहुत क्षीण होना चाहिए।
 (2) प्राक्प्रवर्धक सामान्यतः संसूचक से यथासंभव निकट होता है।
 (3) यह संकेत व रव के अनुपात को परम संख्या तक बढ़ाता है।
 (4) यह प्रतिबाधा सुमेलित करता है।

125. रुद्धोष्म प्रतिचुम्बकन में न्यून ताप मापन में कौन सा ट्रांसड्यूसर प्रयुक्त होता है ?

- (1) प्लैटिनम प्रतिरोध तापमापी
 (2) ताप आधारित सुग्राहिता मापन
 (3) तापविद्युत युक्ति
 (4) चुम्बकीय-विरूपण युक्ति

126. Ge (Li) detectors are no longer used in spectroscopy studies. The reason is :

- (1) It offers poor resolution.
- (2) It has low efficiency.
- (3) To keep it functional it needs to be filled up with liquid nitrogen even if it is not in use.
- (4) The associated electronics is not available.

127. The absolute value of the electron spin is :

- (1) 0
- (2) $\hbar$
- (3) $\frac{1}{2}\hbar$
- (4) $\frac{\sqrt{3}}{2}\hbar$

128. An atomic state specified by the three quantum numbers (n, l, m_l) can be occupied by how many electrons ?

- (1) One
- (2) Two
- (3) Three
- (4) Four

129. The value of Sommerfeld's fine structure constant is :

- (1) 137
- (2) $\frac{1}{137}$
- (3) 173
- (4) $\frac{1}{173}$

130. The Zeeman effect refers to

- (1) Splitting of spectral lines due to the magnetic field.
- (2) Splitting of spectral lines due to the electric field.
- (3) Broadening of spectral lines due to temperature.
- (4) Shifting of spectral lines due to pressure.

131. For an electron state with $L=1, S=\frac{1}{2}$ and $J = \frac{3}{2}$. The Landé g-factor is

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

126. Ge (Li) संसूचकों का स्पेक्ट्रोमितीय अध्ययनों में अब उपयोग नहीं होता है। कारण है

- (1) यह खराब विभेदन पेश करता है।
- (2) इसकी दक्षता न्यून है।
- (3) यदि यह उपयोग में न हो तब भी इसको कार्यकारी रखने के लिए द्रव नाइट्रोजन से भरने की आवश्यकता होती है।
- (4) संबद्ध इलेक्ट्रॉनिकी उपलब्ध नहीं है।

127. इलेक्ट्रॉन चक्रण का निरपेक्ष मान है

- (1) 0
- (2) $\hbar$
- (3) $\frac{1}{2}\hbar$
- (4) $\frac{\sqrt{3}}{2}\hbar$

128. तीन क्वांटम नंबरों (n, l, m_l) से बताई गई परमाण्विक अवस्था में कितने इलेक्ट्रॉन हो सकते हैं ?

- (1) एक
- (2) दो
- (3) तीन
- (4) चार

129. सोमरफेल्ड के सूक्ष्म संरचना स्थिरांक का मान है :

- (1) 137
- (2) $\frac{1}{137}$
- (3) 173
- (4) $\frac{1}{173}$

130. ज़ेमान प्रभाव का अर्थ है

- (1) चुम्बकीय क्षेत्र के कारण स्पेक्ट्रमी रेखाओं का बंटना
- (2) विद्युत क्षेत्र के कारण स्पेक्ट्रमी रेखाओं का बंटना
- (3) तापमान के कारण स्पेक्ट्रमी रेखाओं का चौड़ा होना।
- (4) दबाव के कारण स्पेक्ट्रमी रेखाओं का खिसकना।

131. $L=1, S=\frac{1}{2}$ और $J = \frac{3}{2}$ वाली इलेक्ट्रॉन अवस्था के लिये लैंडे g-कारक है

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

132. Which coupling scheme is generally valid when spin-orbit interaction is weak ?

- (1) j-j coupling
- (2) l-s coupling
- (3) Hyperfine coupling
- (4) Zeeman coupling

133. The ruby laser emits light at a wavelength of approximately –

- (1) 1.06 nm
- (2) 10.6 nm
- (3) 632.8 nm
- (4) 694.3 nm

134. The active medium of a ruby laser is

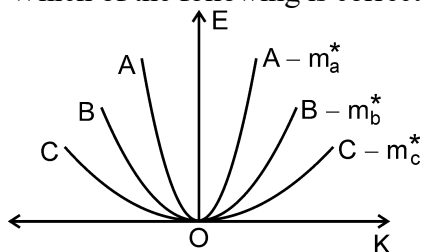
- (1) Nd : YAG Crystal
- (2) He-Ne gas mixture
- (3) Al_2O_3 doped with Cr_2O_3
- (4) CO_2 gas

135. Let the direction $[u \ v \ w]$, lies in the plane $(h \ k \ l)$, then $uh + vk + wl = 0$ is known as which of the following ?

- (1) Bragg law
- (2) Ewald construction theorem
- (3) Burger rule
- (4) Weiss zone law

136. Three energy dispersion for electrons moving non-relativistically in a crystalline solid are plotted in the figure. The effective masses m_a^* , m_b^* and m_c^* are also marked.

Which of the following is correct ?



- (1) $m_a^* < m_b^* < m_c^*$
- (2) $m_a^* > m_b^* > m_c^*$
- (3) $m_a^* = m_b^* = m_c^*$
- (4) $m_a^* > m_c^* > m_b^*$

132. जब चक्रण कक्षीय अंतःक्रिया कमजोर होती है, तो आमतौर पर कौन सी कपलिंग स्कीम मान्य होती है ?

- (1) j-j कपलिंग
- (2) l-s कपलिंग
- (3) हाइपरफाइन कपलिंग
- (4) जेमान कपलिंग

133. रूबी लेज़र लगभग इस तरंगदैर्घ्य पर प्रकाश उत्सर्जित करता है –

- (1) 1.06 nm
- (2) 10.6 nm
- (3) 632.8 nm
- (4) 694.3 nm

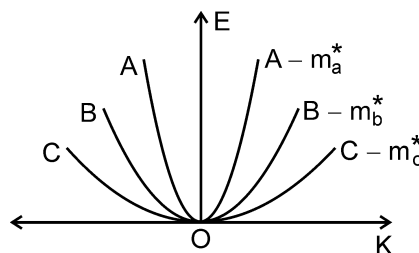
134. रूबी लेज़र का सक्रिय माध्यम है

- (1) Nd : YAG क्रिस्टल
- (2) He-Ne गैस मिश्रण
- (3) Al_2O_3 , Cr_2O_3 के साथ मादित
- (4) CO_2 गैस

135. माना कि $[u \ v \ w]$ दिशा, $(h \ k \ l)$ तल में स्थित है तो $uh + vk + wl = 0$ को निम्न में से क्या कहते हैं ?

- (1) ब्रेग नियम
- (2) इवाल्ड रचना प्रमेय
- (3) बर्गर नियम
- (4) वाइज़-क्षेत्र नियम

136. चित्र में किसी क्रिस्टलीय ठोस में असापेक्षिकता से गतिशील इलेक्ट्रॉनों के तीन ऊर्जा विक्षेपण वक्र खींचे गये हैं। प्रभावी द्रव्यमान m_a^* , m_b^* एवं m_c^* भी अंकित किये गये हैं। निम्न में से क्या सही है ?



- (1) $m_a^* < m_b^* < m_c^*$
- (2) $m_a^* > m_b^* > m_c^*$
- (3) $m_a^* = m_b^* = m_c^*$
- (4) $m_a^* > m_c^* > m_b^*$

137. Which of the following experimental method is not applied to study the Fermi surface in metals ?

- (1) Two-dimensional angular correlation of annihilation radiation
- (2) de Haas - Van Alphen effect
- (3) Electron energy loss spectroscopy
- (4) Compton scattering

138. A rectangular lattice has $a = 6 \text{ \AA}$ and $b = 4 \text{ \AA}$. In the first Brillouin zone three incoming phonons each with wave vector components $1.2 \text{ \AA}^{-1}$, $0.4 \text{ \AA}^{-1}$ interact to give a resulting phonon. The wave vector of the resulting phonon is (Assume this as 2-D lattice)

- (1) $K_x = \frac{7.2 - \pi}{3}, K_y = \frac{1.2 - \pi}{2}$
- (2) $K_x = \frac{10.8 - \pi}{3}, K_y = \frac{2.4 - \pi}{2}$
- (3) $K_x = \frac{10.8 - \pi}{2}, K_y = \frac{2.4 - \pi}{3}$
- (4) $K_x = \frac{7.2 - \pi}{2}, K_y = \frac{1.2 - \pi}{3}$

139. The $E(k)$ curve for a solid is expressed as :

$$E(k) = E_0 + 4\gamma \sin^2 \left(\frac{ka}{2} \right). \text{ Here the wave}$$

vector k is such that $-\frac{\pi}{a} \leq k \leq \frac{\pi}{a}$.

The bandwidth and the effective mass of the electron in this band are :

- (1) Bandwidth = 4γ ,
Effective mass = $\frac{\hbar^2}{2\gamma a \sin(ka)}$
- (2) Bandwidth = 2γ ,
Effective mass = $\frac{\hbar^2}{2\gamma a^2 \sin^2(ka)}$
- (3) Bandwidth = 4γ ,
Effective mass = $\frac{\hbar^2}{2\gamma a^2 \cos(ka)}$
- (4) Bandwidth = 3γ ,
Effective mass = $\frac{\hbar^2}{2\gamma a \cos(ka)}$

137. निम्न में से कौन सी प्रायोगिक विधि को धातुओं में फर्मी पृष्ठों के अध्ययन हेतु प्रयुक्त नहीं किया जाता है ?

- (1) विलोपित विकिरण का द्वि-आयामी कोणीय सह-सम्बन्ध
- (2) द हास-वॉन आल्फेन प्रभाव
- (3) इलेक्ट्रॉन ऊर्जा ह्रास स्पेक्ट्रोमिति
- (4) कॉम्पटन प्रकीर्णन

138. किसी आयताकार जालक का $a = 6 \text{ \AA}$ एवं $b = 4 \text{ \AA}$ है। प्रथम ब्रिलुवां कटिबंध में तीन आपतित फोनोन जिनके प्रत्येक का तरंग सदिश घटक $1.2 \text{ \AA}^{-1}$ व $0.4 \text{ \AA}^{-1}$ हैं, परिणामी फोनोन सृजित करते हैं। परिणामी फोनोन के तरंग सदिश हैं (इसे 2-D जालक मानें)

- (1) $K_x = \frac{7.2 - \pi}{3}, K_y = \frac{1.2 - \pi}{2}$
- (2) $K_x = \frac{10.8 - \pi}{3}, K_y = \frac{2.4 - \pi}{2}$
- (3) $K_x = \frac{10.8 - \pi}{2}, K_y = \frac{2.4 - \pi}{3}$
- (4) $K_x = \frac{7.2 - \pi}{2}, K_y = \frac{1.2 - \pi}{3}$

139. किसी ठोस के लिए $E(k)$ वक्र $E(k) = E_0 + 4\gamma \sin^2 \left(\frac{ka}{2} \right)$ से व्यक्त किया जाता है। यहाँ तरंग

सदिश k इस प्रकार है कि $-\frac{\pi}{a} \leq k \leq \frac{\pi}{a}$ । इस बैंड में इलेक्ट्रॉन की बैंड चौड़ाई एवं प्रभावी द्रव्यमान है :

- (1) बैंड चौड़ाई = 4γ ,
प्रभावी द्रव्यमान = $\frac{\hbar^2}{2\gamma a \sin(ka)}$
- (2) बैंड चौड़ाई = 2γ ,
प्रभावी द्रव्यमान = $\frac{\hbar^2}{2\gamma a^2 \sin^2(ka)}$
- (3) बैंड चौड़ाई = 4γ ,
प्रभावी द्रव्यमान = $\frac{\hbar^2}{2\gamma a^2 \cos(ka)}$
- (4) बैंड चौड़ाई = 3γ ,
प्रभावी द्रव्यमान = $\frac{\hbar^2}{2\gamma a \cos(ka)}$

140. Hund's rule gives ground state of Pr^{3+} rare-earth ion as $^3\text{H}_4$. The effective Bohr magneton for this ion is :

- (1) 3.58 (2) 2.69
(3) 5.37 (4) 2.75

141. The quantum of coupled phonon-photon transverse wave fields is known as :

- (1) Magnon (2) Plasmon
(3) Polariton (4) Polaron

142. Superconductivity in mercury was discovered at approximately :

- (1) 1 K (2) 4 K
(3) 77 K (4) 273 K

143. The eigen values of the parity operator are

- (1) ± 1 (2) $\pm i$
(3) 0 and 1 (4) 0 and -1

144. Which of the following interaction has the positive scattering length ?

- (1) Neutron-proton scattering in singlet state
(2) Neutron-proton scattering in triplet state
(3) Neutron-neutron scattering
(4) Proton-proton scattering

145. Which of the following decay is forbidden ?

- (1) $\pi^0 \rightarrow \gamma + \gamma$
(2) $K^0 \rightarrow \pi^+ + \pi^- + \pi^0$
(3) $\mu^- \rightarrow e^- + \nu_e + \bar{\nu}_\mu$
(4) $\eta^0 \rightarrow p^+ + e^- + \bar{\nu}_e$

140. दुर्लभ – मृदा आयन Pr^{3+} की हुंड नियमानुसार मूल अवस्था $^3\text{H}_4$ है। इस आयन का प्रभावी बोर मैग्नेटॉन है :

- (1) 3.58 (2) 2.69
(3) 5.37 (4) 2.75

141. फोनोन-फोटॉन अनुप्रस्थ तरंग क्षेत्रों का संयुग्मी क्वाण्टम कहलाता है :

- (1) मैगनॉन (2) प्लाज्मॉन
(3) पॉलेरिटॉन (4) पॉलेरॉन

142. पारे में अतिचालकता की खोज लगभग इस तापमान पर हुई थी :

- (1) 1 K (2) 4 K
(3) 77 K (4) 273 K

143. पैरिटी ऑपरेटर के आइगेन मान हैं

- (1) ± 1 (2) $\pm i$
(3) 0 और 1 (4) 0 और -1

144. निम्न में से किस परस्पर क्रिया की प्रकीर्णन लंबाई धनात्मक है ?

- (1) न्यूट्रॉन-प्रोटॉन की एकिक अवस्था में प्रकीर्णन
(2) न्यूट्रॉन-प्रोटॉन की त्रिक अवस्था में प्रकीर्णन
(3) न्यूट्रॉन-न्यूट्रॉन प्रकीर्णन
(4) प्रोटॉन-प्रोटॉन प्रकीर्णन

145. निम्न में से कौन सा क्षय अपवर्जित है ?

- (1) $\pi^0 \rightarrow \gamma + \gamma$
(2) $K^0 \rightarrow \pi^+ + \pi^- + \pi^0$
(3) $\mu^- \rightarrow e^- + \nu_e + \bar{\nu}_\mu$
(4) $\eta^0 \rightarrow p^+ + e^- + \bar{\nu}_e$

146. The ${}_{92}^{238}\text{U}$ cannot spontaneously decay into ${}_{91}^{237}\text{Pa}$ and a proton. The reason is :

(Given mass ${}_{92}^{238}\text{U} = 238.05079\text{ u}$, ${}_{91}^{237}\text{Pa} = 237.05121\text{ u}$, ${}^1_1\text{H} = 1.00783\text{ u}$)

- (1) Charge is not conserved in the decay process.
- (2) Mass number is not conserved in the decay process.
- (3) The process requires 7.68 MeV energy for the decay to take place.
- (4) The process requires 0.511 MeV energy for the decay to take place.

147. Parity is not conserved in beta decay due to which of the following particle ?

- (1) Neutron
- (2) Proton
- (3) Positron or electron
- (4) Neutrino or antineutrino

148. $W^\pm, Z^0$ Bosons are related to which of the following ?

- (1) Gravitational force
- (2) Electromagnetic force
- (3) Weak force
- (4) Strong force

149. The organic molecule added to prevent possibility of multiple pulsing through internal quenching in GM counter can be :

- (1) Ethyl alcohol
- (2) Ethyl Aldehyde
- (3) Formaldehyde
- (4) Benzene

150. If $\hat{a}$ and $\hat{a}^+$ are the annihilation and creation operators for simple harmonic oscillator then $\langle (n+2) | (\hat{a} + \hat{a}^+)^4 | (n-2) \rangle$ is equal to :

- (1) $\sqrt{n-2} \sqrt{n-1} \sqrt{n} \sqrt{n+1}$
- (2) $\sqrt{n-3} \sqrt{n-2} \sqrt{n-1} \sqrt{n}$
- (3) $\sqrt{n-2} \sqrt{n-1} \sqrt{n+1} \sqrt{n+2}$
- (4) $\sqrt{n-1} \sqrt{n} \sqrt{n+1} \sqrt{n+2}$

146. ${}_{92}^{238}\text{U}$ का स्वतः ${}_{91}^{237}\text{Pa}$ एवं एक प्रोटॉन में क्षय नहीं हो सकता है, क्योंकि :

(दिये गये द्रव्यमान : ${}_{92}^{238}\text{U} = 238.05079\text{ u}$, ${}_{91}^{237}\text{Pa} = 237.05121\text{ u}$, ${}^1_1\text{H} = 1.00783\text{ u}$)

- (1) क्षय प्रक्रिया में आवेश संरक्षित नहीं है।
- (2) क्षय प्रक्रिया में द्रव्यमान संख्या संरक्षित नहीं है।
- (3) क्षय के लिए प्रक्रिया को 7.68 MeV ऊर्जा की आवश्यकता है।
- (4) क्षय के लिए प्रक्रिया को 0.511 MeV ऊर्जा की आवश्यकता है।

147. बीटा क्षय में समता का उल्लंघन निम्न में से किस कण के कारण होता है ?

- (1) न्यूट्रॉन
- (2) प्रोटॉन
- (3) पोजिट्रॉन या इलेक्ट्रॉन
- (4) न्यूट्रिनो या प्रतिन्यूट्रिनो

148. $W^\pm, Z^0$ बोसोनों का संबंध निम्न में से किससे है ?

- (1) गुरुत्वाकर्षण बल
- (2) विद्युतचुम्बकीय बल
- (3) क्षीण बल
- (4) तीव्र बल

149. जी-एम गणक में एकाधिक स्पंदनों को आंतरिक शमन द्वारा रोकने के लिए मिलाया गया कार्बनिक अणु हो सकता है :

- (1) इथाइल एल्कोहॉल
- (2) इथाइल ऐल्डिहाइड
- (3) फॉर्मैल्डिहाइड
- (4) बेंजीन

150. यदि $\hat{a}$ एवं $\hat{a}^+$ सरल आवर्ती लोलक के विनाशी एवं सृजन संकारक हैं तो $\langle (n+2) | (\hat{a} + \hat{a}^+)^4 | (n-2) \rangle$ का मान है

- (1) $\sqrt{n-2} \sqrt{n-1} \sqrt{n} \sqrt{n+1}$
- (2) $\sqrt{n-3} \sqrt{n-2} \sqrt{n-1} \sqrt{n}$
- (3) $\sqrt{n-2} \sqrt{n-1} \sqrt{n+1} \sqrt{n+2}$
- (4) $\sqrt{n-1} \sqrt{n} \sqrt{n+1} \sqrt{n+2}$

SPACE FOR ROUGH WORK / रफ कार्य के लिए स्थान

SPACE FOR ROUGH WORK / रफ कार्य के लिए स्थान