

**DO NOT OPEN THE SEAL OF THE BOOKLET UNTIL YOU ARE TOLD TO DO SO**  
**इस पुस्तिका की सील तब तक न खोले जब तक कहा न जाए**

**A**

POST CODE  
 पोस्ट कोड: 147/12, 148/12,  
 183/14, 184/14

**JDD-31/PGT-PHYS/X-14**

Serial No.

Write here Roll Number and Answer-Sheet No.

यहाँ क्रमांक एवं उत्तर-पत्रिका संख्या लिखें

**557103**

Roll No./ अनुक्रमांक

Answer-Sheet No./ उत्तर-पत्रिका संख्या

Time Allowed : 2 hours

TIER - I (PRELIMINARY) EXAMINATION

Maximum Marks : 200

निर्धारित समय : 2 घंटे

टियर - I (प्राथमिक) परीक्षा

अधिकतम अंक : 200

Read the following instructions carefully before you begin to answer the questions.

प्रश्नों के उत्तर देने से पहले नीचे लिखे अनुदेशों को ध्यान से पढ़ लें।

SEAL

SEAL

**IMPORTANT INSTRUCTIONS TO CANDIDATES**

1. This Booklet contains 200 questions in all comprising the following Sections:

Sections	Test Components	No. of Questions	Page No.
(A)	i) General Awareness	20	4 - 7
	ii) General Intelligence and Reasoning Ability	20	8 - 13
	iii) Arithmetical and Numerical Ability	20	14 - 17
	iv) Test of Language - Hindi	20	18 - 19
	v) Test of Language - English	20	20 - 21
(B)	Post Specific Subject-Related Questions	100	22 - 47

**उम्मीदवारों के लिए महत्वपूर्ण अनुदेश**

1. इस पुस्तिका में कुल 200 प्रश्न हैं, विनियमित विभागीय भाग शामिल हैं:

भाग	परीक्षण विषय	प्रश्नों की संख्या	पृष्ठ क्रमांक
(अ)	i) सामान्य जानकारी	20	4 - 7
	ii) सामान्य बुद्धिमत्ता तथा तार्किक योग्यता	20	8 - 13
	iii) अंकगणितीय एवं संख्यात्मक योग्यता	20	14 - 17
	iv) भाषा परीक्षण : हिन्दी	20	18 - 19
	v) भाषा परीक्षण : अंग्रेजी	20	20 - 21
(ब)	पोस्ट स्पेशलितिक विषय-संबंधी प्रश्न	100	22 - 47

- All questions are compulsory and carry equal marks.
- The paper carries negative markings. For each wrong answer 0.25 marks will be deducted.
- In case of any discrepancy between the English and Hindi versions of any question, the English version will be treated as final/authentic.
- OMR Answer-Sheet is enclosed in this Booklet. You must complete the details of Roll Number, Question Booklet No., etc., on the Answer-Sheet and Answer-Sheet No. on the space provided above in this Question Booklet, before you actually start answering the questions, failing which your Answer-Sheet will not be evaluated and you will be awarded ZERO mark.
- You must not tear off or remove any sheet from this Booklet. The Answer-Sheet must be handed over to the Invigilator before you leave the Examination Hall.
- Use of Calculator/Palmtop/Laptop/Other Digital Instrument/Mobile/Cell Phone/Pager is not allowed.
- Candidates found guilty of misconduct/using unfair means in the Examination Hall will be liable for appropriate penal/legal action.
- The manner in which different questions are to be answered has been explained at the back of this Booklet, which you should read carefully before actually answering the questions.
- No Rough Work is to be done on the Answer-Sheet.

- सभी प्रश्न अनिवार्य हैं तथा सबके बराबर अंक हैं।
- प्रश्न पत्र में नकारात्मक अंकन होगा। हर गलत उत्तर के लिए 0.25 अंक काटा जायेगा।
- यदि किसी प्रश्न के हिन्दी तथा अंग्रेजी अनुवाद में कोई अंतर है तो अंग्रेजी अनुवाद को ही सही समझा जायेगा।
- इस उत्तर-पुस्तिका में ओ.एम.आर. उत्तर-पत्रिका संलग्न है। प्रश्नों के उत्तर वास्तव में शुरू करने से पहले आगे उत्तर-पत्रिका में अपना रोल नम्बर, प्रश्न पुस्तिका संख्या, इत्यादि तथा इस प्रश्न पुस्तिका में उपरोक्त दिए गए स्थान पर उत्तर-पत्रिका की संख्या लिखें। अन्यथा आपकी उत्तर-पत्रिका को जांचा नहीं जायेगा और शून्य अंक दिया जायेगा।
- इस पुस्तिका से कोई पन्ना फाड़ना या अलग करना मना है। परीक्षा-भवन छोड़ने से पहले उत्तर-पत्रिका निरीक्षक के हवाले कर दें।
- कैलकुलेटर/पामटॉप/लैपटॉप/अन्य डिजिटल उपकरण/मोबाइल/सेल फोन/पेजर का उपयोग वर्जित है।
- परीक्षा-भवन में अनुचित व्यवहार एवं कार्य के लिए दोषी पाये गये अभ्यर्थी मुक्तिसंगत दंडनीय/वैधानिक कार्यवाही के पात्र होंगे।
- विभिन्न प्रश्नों के उत्तर देने की विधि इस पुस्तिका के पीछे छपे हुए चित्रों में दी गयी है, इसे आगे प्रश्नों के उत्तर देने से पहले ध्यानपूर्वक पढ़ लें।
- कोई रफ कार्य उत्तर-पत्रिका पर नहीं करना है।

Go through instructions given in Page No. 48 (Back Cover Page)



## SECTION – A

## I) General Awareness

1. Garampani sanctuary is located at  
(A) Junagarh, Gujarat  
(B) Diphu, Assam  
(C) Kohima, Nagaland  
(D) Gangtok, Sikkim
2. The chemical name of chloroform is  
(A) Sulphuric acid  
(B) Sodium carbonate  
(C) Sodium chloride  
(D) Trichloromethane
3. Federation Cup, World Cup, Allywyn International Trophy and Challenge Cup are awarded to winners of  
(A) Tennis  
(B) Volleyball  
(C) Basketball  
(D) Cricket
4. The first Muslim President of the Indian National Congress  
(A) Azad  
(B) M.A. Jinnah  
(C) Rahimulla Sayani  
(D) A.P.J. Abdul Kalam
5. Filaria is caused by  
(A) Bacteria  
(B) Mosquito  
(C) Protozoa  
(D) Virus
6. The device used for measuring altitudes is  
(A) Altimeter  
(B) Ammeter  
(C) Audiometer  
(D) Galvanometer
7. Headquarters of UNO are situated at  
(A) New York, USA  
(B) Hague (Netherlands)  
(C) Geneva  
(D) Paris
8. How many Lok Sabha seats belong to Rajasthan ?  
(A) 32  
(B) 25  
(C) 30  
(D) 17
9. India's first nuclear blast at Pokhran in Rajasthan took place in  
(A) 1984  
(B) 1974  
(C) 1964  
(D) 1954
10. India became a member of the United Nations in  
(A) 1945  
(B) 1947  
(C) 1959  
(D) 1960

## भाग - अ

## 1) सामान्य जानकारी

A

1. गरमपानी मृग-वन यहाँ स्थित है  
(A) जुनागढ़, गुजरात  
(B) दिफु, असम  
(C) कोहीमा, नागालैंड  
(D) गंगटोक, सिक्किम
2. क्लोरोफॉर्म का रासायनिक नाम है  
(A) सल्फ्यूरिक अॅसिड  
(B) सोडियम कार्बोनेट  
(C) सोडियम क्लोराइड  
(D) ट्राइक्लोरोमिथेन
3. फेडरेशन कप, वर्ल्ड कप, अलविन इंटरनेशनल ट्राॅफी और चैलेंज कप, इस खेल के विजेताओं को प्रदान किया जाता है  
(A) टेनिस  
(B) वॉलिबॉल  
(C) बास्केटबॉल  
(D) क्रिकेट
4. भारतीय राष्ट्रीय कांग्रेस के पहले मुस्लीम अध्यक्ष थे  
(A) आजाद  
(B) एम. ए. जिन्ना  
(C) रहिमुल्ला सयानी  
(D) ए. पी. जे. अब्दुल कलाम
5. फ्राइलेरिया का कारण है  
(A) बैक्टेरिया  
(B) मच्छर  
(C) प्रोटोजूआ  
(D) वाइरस
6. ऊँचाई मापने के साधन को कहते हैं  
(A) एल्टीमीटर  
(B) एमीटर  
(C) ऑडिओमीटर  
(D) गेल्वॅनोमीटर
7. यूएनओ का मुख्यालय यहाँ स्थित है  
(A) न्यु यॉर्क, अमेरिका  
(B) हेग (नेदरलैंड)  
(C) जिनिवा  
(D) पैरिस
8. राजस्थान से लोकसभा की कितनी सीटें हैं ?  
(A) 32  
(B) 25  
(C) 30  
(D) 17
9. राजस्थान के पोखरण में भारत का पहला अणु-स्फोट इस वर्ष हुआ  
(A) 1984  
(B) 1974  
(C) 1964  
(D) 1954
10. भारत संयुक्त राष्ट्र का सदस्य इस वर्ष बना  
(A) 1945  
(B) 1947  
(C) 1959  
(D) 1960





11. Kiran Bedi received Magsasay Award for government service in  
(A) 1992  
(B) 1993  
(C) 1994  
(D) 1995
12. Kiran Bedi is  
(A) first woman IAS officer  
(B) first woman IPS officer  
(C) first woman advocate  
(D) first woman judge
13. Sheikh Mujibur Rahman is a well known freedom fighter of  
(A) Bangladesh  
(B) Myanmar  
(C) Pakistan  
(D) Afganistan
14. The Centre for Cellular and Molecular Biology is situated at  
(A) Patna  
(B) Jaipur  
(C) Hyderabad  
(D) New Delhi
15. Which of the following Akademis is responsible for fostering the development of dance, drama and music in India ?  
(A) National School of Drama  
(B) Sangeet Akademi  
(C) Sahitya Akademi  
(D) Lalit Kala Akademi
16. In which of the following festivals are boat races is a special feature ?  
(A) Onam  
(B) Rongali Bihu  
(C) Navratri  
(D) Pongal
17. In India the first television programme was broadcasted in  
(A) 1959  
(B) 1965  
(C) 1976  
(D) 1957
18. The owner of Star TV is  
(A) Rupert Murdoch  
(B) Tata Group  
(C) Richard Attenborough  
(D) George Lucas
19. Aurangzeb spent nearly 25 years in Deccan, because  
(A) He was totally free from North India  
(B) He wanted to shift his capital in South  
(C) He wanted to check Maratha expansion  
(D) He was not secured in his capital
20. The incident of Chaura-Chauri is associated with  
(A) Non-cooperation movement  
(B) Aravalli mountain  
(C) Quit India Movement  
(D) Revolutionary Movement

11. किरण बेदी को सरकारी सेवा के लिए मैगसेसे पुरस्कार इस साल मिला  
 (A) 1992  
 (B) 1993  
 (C) 1994  
 (D) 1995
12. किरण बेदी है  
 (A) पहली महिला आइएएस अफसर  
 (B) पहली महिला आइपीएस अफसर  
 (C) पहली महिला एडवोकेट  
 (D) पहली महिला न्यायाधीश
13. शेख मुजिबुर रहमान इसके एक प्रसिद्ध स्वातंत्रता योद्धा थे  
 (A) बांग्लादेश  
 (B) मैनमार  
 (C) पाकिस्तान  
 (D) अफगानिस्तान
14. कोशिकीय और आण्विक जीव-विज्ञान केन्द्र यहाँ स्थित है  
 (A) पटना  
 (B) जयपुर  
 (C) हैदराबाद  
 (D) नई दिल्ली
15. निम्न में से कौनसी अकादमी भारत में नृत्य, नाट्य और संगीत के विकास को प्रोत्साहित करने में योगदान देती है ?  
 (A) नेशनल स्कूल ऑफ ड्रामा  
 (B) संगीत अकादमी  
 (C) साहित्य अकादमी  
 (D) ललित कला अकादमी
16. निम्न में से कौनसे त्यौहार में नावों की दौड़ एक विशेष आकर्षण होता है ?  
 (A) ओणम  
 (B) रोंगली बिहु  
 (C) नवरात्री  
 (D) पोंगल
17. भारत में पहला टीवी प्रसारण इस वर्ष हुआ  
 (A) 1959  
 (B) 1965  
 (C) 1976  
 (D) 1957
18. स्टार टीवी के मालिक हैं  
 (A) रुपर्ट मुरडोक  
 (B) टाटा समूह  
 (C) रिचर्ड एटेनबरो  
 (D) जॉर्ज लुकास
19. औरंगज़ेब ने दक्खन में करीब 25 साल गुजारे, क्योंकि  
 (A) वह उत्तरी भारत से पूर्णतः स्वातंत्र्य था  
 (B) वह अपनी राजधानी दक्षिण में बदली करना चाहता था  
 (C) उसे मराठों के विस्तार पर नियंत्रण करना था  
 (D) वह अपनी राजधानी में सुरक्षित नहीं था
20. चौरा-चौरी घटना इससे सम्बन्धित है  
 (A) असहाकारिता आंदोलन  
 (B) अरावली पर्वत  
 (C) भारत छोड़ो आंदोलन  
 (D) क्रांतिकारी आंदोलन

A



## ii) General Intelligence and Reasoning Ability

21. Here are some words translated from an artificial language.

tamceno means sky blue

cenorax means blue cheese

aplmitl means star bright

Which word could mean "bright sky" ?

- (A) cenotam
- (B) mitltam
- (C) raxmitl
- (D) aplceno

22. Pen is to poet as needle is to

- (A) thread
- (B) button
- (C) sewing
- (D) tailor

**Directions for Q.No. 23 and 24 :** Each question has an underlined word followed by four answer choices. You will choose the word that is a necessary part of the underlined word.

23. itinerary

- (A) map
- (B) route
- (C) travel
- (D) guidebook

24. orchestra

- (A) violin
- (B) stage
- (C) musician
- (D) soloist

**Directions for Q.No. 25 to 27 :** Each problem consists of three statements. Based on the first two statements, the third statement may be true, false or uncertain.

25. All spotted Gangles have long tails.  
Short-haired Gangles always have short tails.  
Long-tailed Gangles never have short hair.

If the first two statements are true, the third statement is

- (A) true
- (B) false
- (C) uncertain
- (D) certain

26. All Lamels are Signots with buttons.  
No yellow Signots have buttons.  
No Lamels are yellow.

If the first two statements are true, the third statement is

- (A) true
- (B) false
- (C) uncertain
- (D) certain





## ii) सामान्य बुद्धिमत्ता तथा तार्किक योग्यता

21. एक नकली भाषा के शब्दों का रूपान्तर इस तरह है

tamceno का मतलब है स्काई ब्लू

cenorax का मतलब है ब्लू चीज़

aplmitl का मतलब है स्टार ब्राइट

“ब्राइट स्काई” के लिए क्या शब्द होगा ?

- (A) cenotam
- (B) mitlam
- (C) raxmitl
- (D) apiceno

22. जिस प्रकार कवि के लिए कलम है, वैसे ही सूई इसके लिए है

- (A) धागा
- (B) बटन
- (C) सिलाई
- (D) दर्जी

निदेश (प्र. क्र. 23 और 24) : प्रत्येक प्रश्न में एक रेखांकित शब्द है और उसके बाद चार विकल्पी उत्तर दिये गये हैं। रेखांकित शब्द का आवश्यक भाग वाला शब्द चुनिए।

23. परिभ्रमण

- (A) नक़शा
- (B) मार्ग
- (C) यात्रा
- (D) गाइडपुस्तक

24. बाद्य-मण्डल

- (A) वायलिन
- (B) मंच
- (C) संगीतकार
- (D) एकल वादक

निदेश (प्र. क्र. 25 से 27) : प्रत्येक प्रश्न में तीन कथन सम्मिलित हैं। पहले दो कथनों के आधार पर तीसरा कथन सच, झूठ या अनिश्चित हो सकता है।

25. सभी चित्तीदार लमछड़ों की पूंछें लम्बी होती हैं।

कम बालोंवाले लमछड़ों की पूंछें छोटी होती हैं।

लम्बी पूंछोंवाले लमछड़ कभी भी कम बालोंवाले नहीं होते हैं।

यदि पहले दो कथन सच हैं तो तीसरा कथन है

- (A) सच
- (B) झूठ
- (C) अनिश्चित
- (D) निश्चित

26. सभी लेमेल बटन के साथवाले सिगनोट होते हैं।

पीले सिगनोट के बटन नहीं होते।

लेमेल पीले नहीं होते।

यदि पहले दो कथन सच हैं तो, तीसरा कथन है

- (A) सच
- (B) झूठ
- (C) अनिश्चित
- (D) निश्चित

A



27. The hotel is two blocks east of the drugstore.

The market is one block west of the hotel.

The drugstore is west of the market.

If the first two statements are true, the third statement is

- (A) true
- (B) false
- (C) uncertain
- (D) certain

28. Arrange the following in a meaningful sequence :

1. Police
2. Punishment
3. Crime
4. Justice
5. Judgment

- (A) 1, 2, 3, 4, 5
- (B) 3, 1, 2, 4, 5
- (C) 3, 1, 4, 5, 2
- (D) 5, 4, 3, 2, 1

29. Arrange the following in a meaningful sequence :

1. Country
2. Furniture
3. Forest
4. Wood
5. Trees

- (A) 1, 3, 5, 4, 2
- (B) 1, 4, 3, 2, 5
- (C) 2, 4, 3, 1, 5
- (D) 5, 2, 3, 1, 4

**Directions for Q. No. 30 and 31 :** In each series, look for the degree and direction of change between the numbers. In other words, do the numbers increase or decrease, and by how much.

30. Look at this series : 8, 6, 9, 23, 87, ...

What number should come next ?

- (A) 128
- (B) 226
- (C) 324
- (D) 429

31. Look at this series : 58, 52, 46, 40, 34, ...

What number should come next ?

- (A) 26
- (B) 28
- (C) 30
- (D) 32

**Directions for Q. No. 32 to 35 :** Look carefully for the pattern, and then choose which pair of numbers comes next.

32. 11 14 14 17 17 20 20

- (A) 23 23
- (B) 23 26
- (C) 21 24
- (D) 24 24



27. दवाई की दुकान से पूर्व की ओर दो बगल आगे होटल है।

होटल की पश्चिम की ओर एक बगल आगे बाज़ार है।

बाज़ार के पश्चिम में दवाई की दुकान है।

यदि पहले दो कथन सच है तो, तीसरा कथन है

- (A) सच
- (B) झूठ
- (C) अनिश्चित
- (D) निश्चित

28. निम्न को अर्थपूर्ण क्रम में सजाईए।

1. पुलिस
2. सजा
3. अपराध
4. न्याय
5. फैसला

- (A) 1, 2, 3, 4, 5
- (B) 3, 1, 2, 4, 5
- (C) 3, 1, 4, 5, 2
- (D) 5, 4, 3, 2, 1

29. निम्न को अर्थपूर्ण क्रम में सजाईए।

1. देश
2. फर्नीचर
3. जंगल
4. लकड़ी
5. पेड़

- (A) 1, 3, 5, 4, 2
- (B) 1, 4, 3, 2, 5
- (C) 2, 4, 3, 1, 5
- (D) 5, 2, 3, 1, 4

निर्देश (प्र. क्र. 30 और 31) : प्रत्येक शृंखला में संख्याओं के बीच के बदलाव की मात्रा और दिशा की ओर ध्यान दीजिए। मतलब की, संख्याएँ बढ़ती या घटती है, और कितने से ?

30. शृंखला 8, 6, 9, 23, 87, ... में अगली संख्या कौनसी है ?

- (A) 128
- (B) 226
- (C) 324
- (D) 429

31. शृंखला 58, 52, 46, 40, 34, ... में अगली संख्या कौनसी है ?

- (A) 26
- (B) 28
- (C) 30
- (D) 32

निर्देश (प्र. क्र. 32 से 35) : पैटर्न को ध्यान से देखिए और अगली संख्या जोड़ी का चयन कीजिए।

32. 11 14 14 17 17 20 20

- (A) 23 23
- (B) 23 26
- (C) 21 24
- (D) 24 24



33. 2 44 4 41 6 38 8

- (A) 10 12
- (B) 35 32
- (C) 34 9
- (D) 35 10

34. 17 32 19 29 21 26 23

- (A) 25 25
- (B) 21 22
- (C) 23 25
- (D) 20 22

35. 17 14 14 11 11 8 8

- (A) 8 5
- (B) 5 2
- (C) 8 2
- (D) 5 5

36. Which word does NOT belong with the others ?

- (A) leopard
- (B) cougar
- (C) elephant
- (D) lion

37. QPRS : TUWV :: JIKL : ?

- (A) MNOP
- (B) MNPO
- (C) NMOP
- (D) NMPO

38. FJUL : BOQQ :: LHRX : ?

- (A) BKPR
- (B) MNCC
- (C) HRYY
- (D) HMNC

39. 21 : 3 :: 574 : ?

- (A) 23
- (B) 82
- (C) 97
- (D) 113

**Direction for Q.No. 40 :** Choose that set of numbers from the four alternative sets, that is similar to the given set.

40. (14, 23, 32)

- (A) (15, 23, 31)
- (B) (14, 19, 24)
- (C) (13, 21, 29)
- (D) (12, 21, 30)



33. 2 44 4 41 6 38 8

- (A) 10 12  
(B) 35 32  
(C) 34 9  
(D) 35 10

34. 17 32 19 29 21 26 23

- (A) 25 25  
(B) 21 22  
(C) 23 25  
(D) 20 22

35. 17 14 14 11 11 8 8

- (A) 8 5  
(B) 5 2  
(C) 8 2  
(D) 5 5

36. कौनसा शब्द औरों से भिन्न है ?

- (A) चीता  
(B) कूगर  
(C) हाथी  
(D) शेर

37. QPRS : TUWV :: JIKL : ?

- (A) MNOP  
(B) MNPO  
(C) NMOP  
(D) NMPO

38. FJUL : BOQQ :: LHRX : ?

- (A) BKPR  
(B) MNCC  
(C) HRYY  
(D) HMNC

39. 21 : 3 :: 574 : ?

- (A) 23  
(B) 82  
(C) 97  
(D) 113

निर्देश (प्र. क्र. 40) : दिये गये संख्या समूह जैसा ही संख्या समूह, विकल्पी समूहों से चयन कीजिए।

40. (14, 23, 32)

- (A) (15, 23, 31)  
(B) (14, 19, 24)  
(C) (13, 21, 29)  
(D) (12, 21, 30)





## iii) Arithmetical and Numerical Ability

41. The difference between the length and breadth of a rectangle is 23 m. If its perimeter is 206 m, then its area is  
(A)  $1520 \text{ m}^2$   
(B)  $2420 \text{ m}^2$   
(C)  $2480 \text{ m}^2$   
(D)  $2520 \text{ m}^2$
42. The average weight of 16 boys in a class is 50.25 kg and that of the remaining 8 boys is 45.15 kg. Find the average weights of all the boys in the class.  
(A) 47.55 kg  
(B) 48 kg  
(C) 48.55 kg  
(D) 49.25 kg
43. If the simple interest on a sum of money for 2 years at 5% per annum is Rs. 50, what is the compound interest on the same at the same rate and for the same time ?  
(A) Rs. 51.25  
(B) Rs. 52  
(C) Rs. 54.25  
(D) Rs. 60
44. From a point P on a level ground, the angle of elevation of the top of a tower is  $30^\circ$ . If the tower is 100 m high, the distance of point P from the foot of the tower is  
(A) 149 m  
(B) 156 m  
(C) 173 m  
(D) 200 m
45. The smallest prime number is  
(A) 1  
(B) 2  
(C) 3  
(D) 4
46. Two tailors X and Y are paid a total of Rs. 550 per week by their employer. If X is paid 120 percent of the sum paid to Y, how much is Y paid per week ?  
(A) Rs. 200  
(B) Rs. 250  
(C) Rs. 300  
(D) None of these
47. How many 4-letter words with or without meaning, can be formed out of the letters of the word, 'LOGARITHMS', if repetition of letters is not allowed ?  
(A) 40  
(B) 400  
(C) 5040  
(D) 2520
48. A large tanker can be filled by two pipes A and B in 60 minutes and 40 minutes respectively. How many minutes will it take to fill the tanker from empty state if B is used for half the time and A and B fill it together for the other half ?  
(A) 15 min.  
(B) 20 min.  
(C) 27.5 min.  
(D) 30 min.
49. A bag contains 4 white, 5 red and 6 blue balls. Three balls are drawn at random from the bag. The probability that all of them are red, is  
(A)  $1/22$   
(B)  $3/22$   
(C)  $2/91$   
(D)  $2/77$



## iii) अंकगणितीय एवं संख्यात्मक योग्यता

A

41. एक आयत की लम्बाई और चौड़ाई का अन्तर 23 मीटर है। यदि उसकी परिधि 206 मीटर है तो उसका क्षेत्रफल है  
(A) 1520 मी<sup>2</sup>  
(B) 2420 मी<sup>2</sup>  
(C) 2480 मी<sup>2</sup>  
(D) 2520 मी<sup>2</sup>
42. एक कक्षा के 16 लड़कों का औसत वजन 50.25 कि.ग्रा. है और बचे हुए 8 लड़कों का है 45.15 कि.ग्रा.। क्लास के सभी लड़कों का औसत वजन पता कीजिए।  
(A) 47.55 कि.ग्रा.  
(B) 48 कि.ग्रा.  
(C) 48.55 कि.ग्रा.  
(D) 49.25 कि.ग्रा.
43. यदि एक राशि पर दो वर्ष के लिए 5% सालाना ब्याज दर से सरल ब्याज 50 रु. होता है तो उसी राशि पर समान दर से और समान अवधि के लिए चक्रवृद्धि ब्याज कितना होगा ?  
(A) 51.25 रु.  
(B) 52 रु.  
(C) 54.25 रु.  
(D) 60 रु.
44. समतल जमीन के P बिन्दु से एक टॉवर के शिखर का उत्थापन कोन 30° है। यदि उस टॉवर की ऊँचाई 100 मी. है, तो टॉवर के अधोभाग से P बिन्दु की दूरी है  
(A) 149 मी. (B) 156 मी.  
(C) 173 मी. (D) 200 मी.
45. न्यूनतम अभाज्य संख्या है  
(A) 1 (B) 2  
(C) 3 (D) 4
46. X और Y इन दो दर्जियों को उनका मालिक कुल 550 रु. प्रति हफ्ता देता है। यदि X को, Y को दी गई राशि का 120% मिलता है तो Y को प्रति हफ्ते कितनी राशि मिलती है ?  
(A) 200 रु.  
(B) 250 रु.  
(C) 300 रु.  
(D) इनमें से कोई नहीं
47. 'LOGARITHMS' शब्द के अक्षरों को न दोहराते हुए कितने चार अक्षरोंवाले अर्थपूर्ण या बगैर अर्थपूर्ण शब्द बनाए जा सकते हैं ?  
(A) 40 (B) 400  
(C) 5040 (D) 2520
48. एक बड़ी टंकी को A और B नलों के द्वारा क्रमशः 60 और 40 मिनटों में भरा जा सकता है। उस खाली टंकी को यदि पहले आधे समय में B का उपयोग कर और दूसरे आधे समय में A और B दोनों का उपयोग करने से पूरी टंकी भरने के लिए कुल कितना समय लगेगा ?  
(A) 15 मिनट (B) 20 मिनट  
(C) 27.5 मिनट (D) 30 मिनट
49. एक थैली में 4 सफेद, 5 लाल और 6 नीले रंग के गेंद हैं। उस थैली में से 3 गेंद बेतरतीब तरह से निकाले जाते हैं। सभी गेंद लाल रंग के होने की संभावना है  
(A) 1/22 (B) 3/22  
(C) 2/91 (D) 2/77





50. Ayesha's father was 38 years of age when she was born while her mother was 36 years old when her brother four years younger to her was born. What is the difference between the ages of her parents ?  
(A) 2 years (B) 4 years  
(C) 6 years (D) 8 years
51. What will be the least number which when doubled will be exactly divisible by 12, 18, 21 and 30 ?  
(A) 196 (B) 630  
(C) 1260 (D) 2520
52. The product of two numbers is 120 and the sum of their squares is 289. The sum of the number is  
(A) 20  
(B) 23  
(C) 169  
(D) None of these
53. How many seconds will a 500 metre long train take to cross a man walking with a speed of 3 km/hr in the direction of the moving train if the speed of the train is 63 km/hr ?  
(A) 25 (B) 30  
(C) 40 (D) 45
54. A shopkeeper expects a gain of 22.5% on his cost price. If in a week, his sale was of Rs. 392, what was his profit ?  
(A) Rs. 18.20 (B) Rs. 70  
(C) Rs. 72 (D) Rs. 88.25
55. The fourth proportional to 5, 8, 15 is  
(A) 18 (B) 24  
(C) 19 (D) 20
56. A certain amount earns simple interest of Rs. 1,750 after 7 years. Had the interest been 2% more, how much more interest would it have earned ?  
(A) Rs. 35  
(B) Rs. 245  
(C) Rs. 350  
(D) Cannot be determined
57. In what ratio must water be mixed with milk to gain  $16\frac{2}{3}\%$  on selling the mixture at cost price ?  
(A) 1 : 6 (B) 6 : 1  
(C) 2 : 3 (D) 4 : 3
58. It takes eight hours for a 600 km journey, if 120 km is done by train and the rest by car. It takes 20 minutes more, if 200 km is done by train and the rest by car. The ratio of the speed of the train to that of the cars is  
(A) 2 : 3 (B) 3 : 2  
(C) 3 : 4 (D) 4 : 3
59. An accurate clock shows 8 o'clock in the morning. Through how many degrees will the hour hand rotate when the clock shows 2 o'clock in the afternoon ?  
(A)  $144^\circ$  (B)  $150^\circ$   
(C)  $168^\circ$  (D)  $180^\circ$
60. A large cube is formed from the material obtained by melting three smaller cubes of 3, 4 and 5 cm side. What is the ratio of the total surface areas of the smaller cubes and the large cube ?  
(A) 2 : 1 (B) 3 : 2  
(C) 25 : 18 (D) 27 : 20



50. जब आयशा का जन्म हुआ तब उसके पिताजी की उमर 38 वर्ष थी। उससे चार साल के छोटे भाई का जब जन्म हुआ तब उसके माँ की उमर 36 वर्ष थी। उसके माता और पिता की उमर में कितना अन्तर है ?  
 (A) 2 साल (B) 4 साल  
 (C) 6 साल (D) 8 साल
51. ऐसी न्यूनतम संख्या कौनसी है, जब उसे दुगुनी की जाती है तब उसको 12, 18, 21 और 30 से पूर्णतः भाग कर सकते हैं ?  
 (A) 196 (B) 630  
 (C) 1260 (D) 2520
52. यदि दो संख्याओं का गुणनफल 120 है और उनके वर्गों का जोड़ 289 है तो उन संख्याओं का जोड़ होगा  
 (A) 20  
 (B) 23  
 (C) 169  
 (D) इनमें से कोई नहीं
53. एक 500 मीटर लम्बाई की 63 कि.मी./घण्टा गतिवाली ट्रेन को ट्रेन की दिशा में ही 3 कि.मी./घण्टा गति से चलनेवाले आदमी को पार करने में कितने सेकंड का समय लगेगा ?  
 (A) 25 (B) 30  
 (C) 40 (D) 45
54. एक दुकानदार लागत-कीमत पर 22.5% का मुनाफा चाहता है। यदि सप्ताह में उसकी बिक्री 392 रुपयों की थी तो उसका मुनाफा कितना था ?  
 (A) 18.20 रु. (B) 70 रु.  
 (C) 72 रु. (D) 88.25 रु.
55. 5, 8, 15 का चौथा समानुपाती है  
 (A) 18 (B) 24  
 (C) 19 (D) 20
56. एक राशि पर 7 साल का सरल ब्याज 1,750 रु. है। यदि ब्याज दर 2% अधिक होती तो उसे कितना अधिक ब्याज प्राप्त होता ?  
 (A) 35 रु.  
 (B) 245 रु.  
 (C) 350 रु.  
 (D) निश्चित बताया नहीं जा सकता
57.  $16\frac{2}{3}\%$  मुनाफा पाने के लिए दूध में कितने अनुपात में पानी मिलाना होगा जब दूध को लागत-कीमत पर बेचा जाना है ?  
 (A) 1 : 6 (B) 6 : 1  
 (C) 2 : 3 (D) 4 : 3
58. एक 600 कि.मी. सफर के लिए 120 कि.मी. ट्रेन से और बाकी का सफर कार से करने से आठ घण्टे लगते हैं। यदि 200 कि.मी. ट्रेन से और बाकी दूरी कार से तय करने से 20 मिनट का अधिक समय लगता है। ट्रेन और कार की गति का अनुपात है  
 (A) 2 : 3 (B) 3 : 2  
 (C) 3 : 4 (D) 4 : 3
59. एक घड़ी सुबह के आठ बजे सही तरह से दर्शाती है। दोपहर के दो बजे तक घड़ी की घण्टे की सूई कितने डिग्री घुमेगी ?  
 (A)  $144^\circ$  (B)  $150^\circ$   
 (C)  $168^\circ$  (D)  $180^\circ$
60. 3, 4 और 5 सें.मी. बाजूओंवाले तीन छोटे घनों को गलाकर उससे एक बड़ा घन बनाया जाता है। छोटे घनों का पृष्ठ क्षेत्रफल और बड़े घन के पृष्ठ क्षेत्रफल का अनुपात होगा  
 (A) 2 : 1 (B) 3 : 2  
 (C) 25 : 18 (D) 27 : 20



## iv) Test of Language : Hindi

## भाषा परीक्षण : हिन्दी

निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर चुनकर लिखिए।

61. इनमें से किसकी वर्तनी शुद्ध है ?  
 (A) अभिव्यक्ति (B) अभीव्यक्ति  
 (C) अभिव्यक्ती (D) अभीव्यती
62. 'अनुचर' का पर्यायवाची है  
 (A) अनुज (B) दास  
 (C) कंगाल (D) रंक
63. 'रुण' का विलोम क्या है ?  
 (A) बीमार (B) स्वस्थ  
 (C) अस्वस्थ (D) स्वस्थ वर्धक
64. जो बहुत ज्ञानता हो, वह है  
 (A) सर्वज्ञ (B) अज्ञ  
 (C) अल्पज्ञ (D) ज्ञानी
65. जिसका पति जीवित हो  
 (A) सधवा (B) विधवा  
 (C) सधुर (D) विदुर
66. शुद्ध वाक्य का चयन करें।  
 (A) गीता आई और कहा।  
 (B) गीता आई और उसने कहा।  
 (C) गीता आई और मैं कहा।  
 (D) गीता चली आई और उसने कहा।
67. आँख फेर लेना -  
 (A) अनुकूल होना (B) प्रतिकूल होना  
 (C) नजरे चुराना (D) गुस्सा होना
68. सम् + तोष की संधि होगी  
 (A) समतोष (B) संतोष  
 (C) सम्तोष (D) सतोष

निर्देश 69 और 70 : संधि के प्रकार की पहचान करें

69. स्व + छंद = स्वच्छंद  
 (A) व्यंजन संधि (B) विसर्ग संधि  
 (C) वृद्धि संधि (D) स्वर संधि
70. किम् + कर = किकर  
 (A) व्यंजन संधि (B) विसर्ग संधि  
 (C) वृद्धि संधि (D) स्वर संधि
71. अब तो सुदिन बीत गए। वाक्य में रेखांकित शब्द का अर्थ क्या है ?  
 (A) सौ दिन (B) अच्छे दिन  
 (C) अतीत के दिन (D) बुरे दिन
72. भूगर्भ विज्ञान के साक्ष्यों के अनुसार लंबे समय अंतरालों के बाद धरती गर्म और ठंडी होती रहती है। \_\_\_\_\_ काल को 'हिमयुग' कहा जाता है। ऐसी आशंका व्यक्त की जा रही है कि धरती अभी किसी हिमयुग से उबर \_\_\_\_\_ है और फलस्वरूप धीरे-धीरे गर्म हो रही है।  
 (A) गर्म, रही (B) ठंडे, रही  
 (C) तरल, जाती (D) ठोस, जाती
73. 'कवि' का शुद्ध स्त्रीलिंग शब्द क्या है ?  
 (A) कविशा (B) कवियत्री  
 (C) कवियित्री (D) कवयित्री
74. 'पथभ्रष्ट' में समास है  
 (A) कर्मधारय (B) तत्पुरुष  
 (C) बहुव्रीहि (D) द्वंद
75. 'सूचि' का तद्भव रूप है  
 (A) सूची (B) सुई  
 (C) सूचना (D) सच



76 - 80 : अपठित गद्यांश

निम्नलिखित अवतरण को ध्यानपूर्वक पढ़ें और उससे सम्बंधित प्रश्नों के उत्तर दिए गए बहु-विकल्पो में से सही विकल्प का चयन करें :

जब पुरातन जीव जंतु तथा नगरों के अवशेष खोदकर बाहर निकाले जाते हैं तो हमें प्राचीन इतिहास की विशेष जानकारी मिलने लगती है और भूतकाल के विषय में हमारा ज्ञान भी प्रत्यक्ष रूप से बढ़ जाता है। बहुत पहले विश्वभर में जो जीव जंतु विचरण किया करते थे, उनमें से कुछ अब पूर्ण रूप से समाप्त हो चुके हैं। किंतु कभी कभी अन्वेषी वैज्ञानिक द्वारा उन प्राणियों की अस्थियां पृथ्वी पर खोज ली जाती हैं। इन अस्थियों के आधार पर वह उस जीव जंतु विशेष का ढांचा पुनः निर्मित करने में सफल होता है और इस ढांचे द्वारा वह उसके आकार प्रकार का बहुत सही अनुमान लगा सकते हैं। यदि कोई मनुष्य किसी दिन अपने कार्य के लिए प्रस्थान करते समय किसी ऐसे प्रागैतिहासिक प्राणी का दर्शन कर ले तो उसे संभवतः अपने जीवन में सर्वाधिक महत्वपूर्ण आश्चर्य का अनुभव होगा। उन प्राणियों में एकाधिक प्रकार के डायनोसॉर्स थे जिनकी अस्थियां यूरोप तथा अमेरिका दोनों स्थानों पर प्राप्त हुई हैं। उनमें से कुछ तो चार पैर चलते थे, किंतु अन्य अशतः सीधे खड़े होकर पक्षी की भांति अपने पिछले पैरों पर चलते थे। किंतु आकार प्रकार में उनकी तुलना एक पक्षी के साथ नहीं की जा सकती थी। डायनोसॉर्स उन पशुओं में सबसे बड़े थे जो कभी इस पृथ्वी की सतह पर चलते फिरते थे। उनमें से कुछ 12 उच्च, 80 फीट लम्बे थे। 89 फीट लंबे! यह लंबाई समझ लीजिए कि 6 या 7 बड़ी मोटरकारों की लंबाई होगी एक सिरे से लेकर दूसरे सिरे तक। उनमें से एक के पिछले पैर की ऊपरी अस्थि किसी उच्च मनुष्य के आकार के बराबर थी 6 फीट 2 इंच लंबी। एक अन्य प्राणी की कल्पना कीजिए जिसका सिर किसी कक्ष के प्रवेश द्वार के बराबर था लंबाई में 8 फीट और जिसके ऊपर तीन नुकीली अस्थियों के स्थान बने हुए थे अथवा एक ऐसे प्राणी की कल्पना कीजिए जिसकी पीठ पर किनारे किनारे नुकीली पट्टियां चिपकी हुई हों, ये पट्टियां संभवतः उन जीव जंतुओं के आक्रमण से बचाने के लिए थी, जो उनका भक्षण करना चाहते थे। इतिहास के किसी युग में ये

A\*

डायनोसॉर्स विश्व के अधिपति थे, सारी पृथ्वी के स्वामी थे। अब उनका कोई अस्तित्व नहीं रहा। उनके विषय में हमारा ज्ञान पूर्ण रूप से उन अस्थियों पर आधारित है जो घरती के भीतर यत्र तत्र गड़ी हुई लुप्तप्राय स्थिति में मिलती हैं।

76. इतिहास का अध्ययन करने के लिए कौन सी पद्धति श्रेष्ठ मानी जाती है ?
- (A) पुराने अवशेषों के द्वारा जानकारी प्राप्त करने की पद्धति  
(B) चलते फिरते प्राणियों को देखकर जानने की पद्धति  
(C) पक्षियों को देखकर जानने की पद्धति  
(D) कोई नहीं
77. डायनोसॉर्स के विषय में कौन सा तथ्य सबसे ज्यादा उत्तेजक लगता है ?
- (A) उनकी पीठ पर बनी नुकीली अस्थियां  
(B) इनका विशेष ढांचा  
(C) 80 फीट की लंबाई और बड़ा होना  
(D) उनमें कुछ चार पैरों पर और कुछ दो पैरों पर चलते थे
78. लुप्तप्राय जीव जंतुओं की अस्थियों से वैज्ञानिक कौन सी सूचना लेते हैं ?
- (A) उनके आकार प्रकार का पता लगाना  
(B) प्रागैतिहासिक प्राणी का दर्शन करना  
(C) उनके अस्तित्व का  
(D) उपरोक्त सभी
79. डायनोसॉर्स की पीठ पर चिपकी नुकीली पट्टियों के विषय में लेखक ने क्या अनुमान किया है ?
- (A) यह जीव जंतुओं के आक्रमण से बचाने के लिए थे  
(B) यह उनकी सुंदरता बढ़ाने के लिए थे  
(C) यह उनकी लंबाई बढ़ाने के लिए थे  
(D) कोई नहीं
80. गद्यांश का उचित शीर्षक बताइए।
- (A) पुरातन जीव जंतु  
(B) डायनोसॉर्स  
(C) प्रागैतिहासिक प्राणी  
(D) पृथ्वी के स्वामी

A





## v) Test of Language : English

भाषा परीक्षण : अंग्रेजी

81. Change the Passive : James Watt discovered the energy of steam.
- (A) The energy of steam discovered James Watt.
  - (B) The energy of steam was discovered by James Watt.
  - (C) James Watt was discovered by the energy of steam.
  - (D) James Watt had discovered energy by the steam.
82. Select the pair which has the same relationship ARMY:LOGISTICS
- (A) business : strategy
  - (B) soldier : students
  - (C) war : logic
  - (D) team : individual

Directions for Q.No. 83 and 84 : Choose the word which is the exact OPPOSITE of the given words.

83. DEAR
- (A) Priceless
  - (B) Free
  - (C) Worthless
  - (D) Cheap
84. ARROGANT
- (A) Humble
  - (B) Cowardly
  - (C) Egotistic
  - (D) Gentlemanly
85. Direct/Indirect speech : Dhruv said that he was sick and tired of working for that company.
- (A) Dhruv said, "I am sick and tired of working for this company."
  - (B) Dhruv said, "He was tired of that company."
  - (C) Dhruv said to me, "I am sick and tired of working for this company."
  - (D) Dhruv said, "I will be tired of working for that company."

Directions for Q.No. 86 and 87 : Complete the statement.

86. Because he believes in democratic principles, he always .....
- (A) decides all the matters himself
  - (B) listen to others views and enforces his own
  - (C) shown respect to others opinions if they match his own
  - (D) reconciles with the majority views and gives us his own
87. With great efforts his son succeeded in convincing him not to donate his entire wealth to an orphanage .....
- (A) and lead the life of a wealthy merchant
  - (B) but to a home for the forsaken children
  - (C) and make an orphan of himself
  - (D) as the orphanage needed a lot of donations
88. Find the correctly spelt words.
- (A) Schedulle
  - (B) Schedeule
  - (C) Schdule
  - (D) Schedule
89. Find the correctly spelt words.
- (A) Skillful
  - (B) Skillfull
  - (C) Skilfull
  - (D) Skilpull
90. To be the question
- (A) To refer to
  - (B) To take for granted
  - (C) To raise objections
  - (D) To be discussed

Directions for Q.No. 91 and 92 : One Word Substitution.

91. One who is not easily pleased by anything  
 (A) Maiden  
 (B) Mediaeval  
 (C) Precarious  
 (D) Fastidious
92. A remedy for all diseases  
 (A) Stoic  
 (B) Marvel  
 (C) Panacea  
 (D) Recompense
93. Order the words : It was to be  
 P : before their school examination  
 Q : which was due to start  
 R : the last expedition  
 S : in a month's  
 (A) SRQP (B) RQSP  
 (C) RPQS (D) SPRQ

Directions for Q.No. 94 and 95 : Identify the error. (Solve as per the direction given above)

94. (A) When the dentist came in  
 (B) My tooth was stopped aching  
 (C) Out of fear that I might lose my tooth  
 (D) No error
95. (A) It is the duty of every citizen to do his utmost  
 (B) To defend the hardly-won  
 (C) Freedom of the country  
 (D) No error

Directions for Q.No. 96 and 97 : In the following the question choose the word which best expresses the meaning of the given word.

96. INEBRIATE  
 (A) Dreamy  
 (B) Stupefied  
 (C) Unsteady  
 (D) Drunken
97. STERILE  
 (A) Barren  
 (B) Arid  
 (C) Childless  
 (D) Dry
98. I listened, but I had no idea what he was \_\_\_\_\_ about.  
 (A) saying  
 (B) talking  
 (C) telling  
 (D) discussing
99. The car in which the minister was travelling \_\_\_\_\_ with an accident.  
 (A) hit  
 (B) drove  
 (C) crashed  
 (D) met
100. The non-co-operative attitude of the members can only \_\_\_\_\_ the image of the society.  
 (A) spoil  
 (B) improve  
 (C) degrade  
 (D) deframe

A





## SECTION – B

## Post Specific Subject-Related Questions

101. Thermal expansion of materials arises from  
(A) Strong bonds  
(B) Thermal vibrations  
(C) Weak bonds  
(D) Asymmetry of potential energy curve
102. The Compton effect tells that a photon has  
(A) energy  
(B) momentum  
(C) intrinsic spin  
(D) angular momentum
103. In the first excited state of an one-dimensional harmonic oscillator with angular frequency  $\omega$ , the energy eigen value is  
(A)  $\frac{1}{2}h\omega$   
(B)  $\frac{3}{2}h\omega$   
(C)  $h\omega$   
(D)  $2h\omega$
104. A current amplifier is characterised by  
(A) low input impedance and high output impedance  
(B) high input impedance and low output impedance  
(C) low impedance at both input and output terminals  
(D) high impedance at both input and output terminals
105. The wave function of a particle in a classically forbidden region is  
(A) a sine function  
(B) a cosine function  
(C) an exponential  
(D) zero
106. The dispersion relation for electromagnetic waves in certain medium is given by  $\omega^2 = ak$ , where 'a' is constant, ' $\omega$ ' is the frequency and 'k' is the magnitude of the wave vector. The velocity of energy propagation in this medium is  
(A)  $\frac{2a}{\omega}$   
(B)  $\frac{a}{\omega}$   
(C)  $\frac{a}{2\omega}$   
(D)  $\frac{a}{4\omega}$
107. If the atomic mass of deuteron is 2.014102 u then its binding energy is  
(A) 4.448 MeV  
(B) 6.663 MeV  
(C) 2.224 MeV  
(D) 1.02 MeV





## भाग - ब

## पोस्ट स्पेसिफिक विषय-संबंधी प्रश्न

101. वस्तु का ऊष्मीय विस्तारण इस कारण होता है  
(A) मजबूत बन्ध  
(B) ऊष्मीय कम्पन  
(C) कमजोर बन्ध  
(D) स्थितिज ऊर्जा वक्र विषमता
102. कॉम्प्टन परिणाम बताता है कि फोटोन में होती है  
(A) ऊर्जा  
(B) संवेग  
(C) आन्तरिक चक्रण  
(D) कोणीय संवेग
103. कोणीय आवृत्ति  $\omega$  वाले एक-विमितीय हरात्मक दोलक के पहले उद्दीपित स्थिति का ऊर्जा आयगेन मूल्य है  
(A)  $\frac{1}{2} \hbar \omega$   
(B)  $\frac{3}{2} \hbar \omega$   
(C)  $\hbar \omega$   
(D)  $2 \hbar \omega$
104. एक विद्युत प्रवर्धक की विशेषता होती है  
(A) निम्न निवेश प्रतिबाधा और उच्च निर्गत प्रतिबाधा  
(B) उच्च निवेश प्रतिबाधा और निम्न निर्गत प्रतिबाधा  
(C) निवेश और निर्गत दोनों सिरों पर निम्न प्रतिबाधा  
(D) निवेश और निर्गत दोनों सिरों पर उच्च प्रतिबाधा
105. सन्तुलित वर्जित क्षेत्र में एक कण का तरंग फलन होता है  
(A) साइन फलन  
(B) कोसाइन फलन  
(C) घातीय  
(D) शून्य
106. एक निश्चित माध्यम में विद्युतचुंबकीय तरंग का परिक्षेपण सम्बन्ध इस तरह दिया गया है :  $\omega^2 = ak$ , जहाँ 'a' स्थिरांक है, ' $\omega$ ' आवृत्ति है और 'k' तरंग वेक्टर की मात्रा है। इस माध्यम में ऊर्जा प्रसारण का वेग है  
(A)  $\frac{2a}{\omega}$   
(B)  $\frac{a}{\omega}$   
(C)  $\frac{a}{2\omega}$   
(D)  $\frac{a}{4\omega}$
107. यदि एक डिट्रॉन का परमाण्वी द्रव्यमान  $2.014102u$  है तो उसकी बन्धन ऊर्जा होगी  
(A) 4.448 MeV  
(B) 6.663 MeV  
(C) 2.224 MeV  
(D) 1.02 MeV

A



108. The Larmor frequency for an electron in the  $n = 2$  state of hydrogen placed in a magnetic field of strength one tesla is
- (A)  $4.4 \times 10^{10}$  rad/s
  - (B)  $8.8 \times 10^{10}$  rad/s
  - (C)  $1.1 \times 10^{10}$  rad/s
  - (D)  $5.5 \times 10^{10}$  rad/s
109. The collision time for electron scattering in pure Ag ( $E_F = 5.5$  eV) at 300 K is  $10^{-14}$  s. The mean free path of electron is
- (A)  $9.4 \times 10^{-8}$  m
  - (B)  $1.39 \times 10^{-8}$  m
  - (C)  $3.3 \times 10^{-8}$  m
  - (D)  $4.2 \times 10^{-8}$  m
110. The quantum mechanical operators of two observables commute. It implies that
- (A) We can measure both quantities simultaneously
  - (B) We cannot measure both quantities simultaneously
  - (C) No conclusion can be made about their simultaneous measurement
  - (D) These are canonically conjugate quantities
111. In a Helium-Neon laser, the laser transition takes place in
- (A) He atoms only
  - (B) Ne atoms only
  - (C) Either He or Ne atoms
  - (D) Both He and Ne atoms
112. In quantum mechanics a particle is represented by a
- (A) Wave
  - (B) Wave packet
  - (C) Particle
  - (D) Nothing can be said
113. Broadening of spectral lines also occurs due to the
- (A) Position – momentum uncertainty
  - (B) Energy – time uncertainty
  - (C) Angular momentum – angular displacement uncertainty
  - (D) None of the above
114. In an optical fibre cable, the signal is propagated along
- (A) the core
  - (B) the cladding
  - (C) both core and cladding
  - (D) surface of the cladding
115. The average lifetime of an atom in metastable state is
- (A)  $10^{-3}$  sec
  - (B)  $10^{-7}$  sec
  - (C)  $10^{-9}$  sec
  - (D)  $10^{-12}$  sec
116. The units of the Planck constant  $h$  are that of
- (A) energy
  - (B) power
  - (C) momentum
  - (D) angular momentum

108.  $n = 2$  हायड्रोजन की स्थितिवाले एक इलेक्ट्रॉन को एक टेसला बलवाले चुंबकीय क्षेत्र में रखने से उसकी लार्मोर आवृत्ति होगी
- (A)  $4.4 \times 10^{10}$  rad/s  
 (B)  $8.8 \times 10^{10}$  rad/s  
 (C)  $1.1 \times 10^{10}$  rad/s  
 (D)  $5.5 \times 10^{10}$  rad/s
109. एक इलेक्ट्रॉन जो 300 K से प्रशुद्ध Ag ( $E_F = 5.5$  eV) को बिखेरता है, उसका संघर्ष समय  $10^{-14}$  s है। उस इलेक्ट्रॉन का माध्य मुक्त पथ है
- (A)  $9.4 \times 10^{-8}$  m  
 (B)  $1.39 \times 10^{-8}$  m  
 (C)  $3.3 \times 10^{-8}$  m  
 (D)  $4.2 \times 10^{-8}$  m
110. दो अनुपालकों के क्वाण्टम मशीनी चालक दिक्परिवर्तन करते हैं। यह संकेत देता है कि
- (A) हम दोनों मात्राओंको एक साथ नाप सकते हैं  
 (B) हम दोनों मात्राओं को एक साथ नाप नहीं सकते  
 (C) उसके एक साथ नाप के बारे में कोई निर्णय नहीं लिया जा सकता  
 (D) वे विहित संयुक्त मात्राएँ हैं
111. हिलियम-नेयोन लेजर में, लेजर संक्रमण इसमें होता है
- (A) केवल He परमाणु  
 (B) केवल Ne परमाणु  
 (C) या तो He परमाणु या Ne परमाणु  
 (D) He और Ne दोनों परमाणु
112. क्वाण्टम प्रक्रिया में कण को यह दर्शाता है
- (A) तरंग  
 (B) तरंग पैकेट  
 (C) कण  
 (D) कुछ कहा नहीं जा सकता
113. स्पेक्ट्रमी रेखाओं का चौड़ा होना इस कारण भी हो सकता है
- (A) स्थिति-संवेग अनिश्चितता  
 (B) ऊर्जा-समय अनिश्चितता  
 (C) कोणीय संवेग-कोणीय विस्थापन अनिश्चितता  
 (D) ऊपरी कोई नहीं
114. ऑप्टिकल फायबर केबल में, संकेत का प्रसारण इसके समीप होता है
- (A) क्रॉड  
 (B) आवरण  
 (C) क्रॉड और आवरण दोनों  
 (D) आवरण के तह पर
115. अंशिय स्थायी स्थिति में रहनेवाले परमाणु का जीवन-काल होता है
- (A)  $10^{-3}$  sec  
 (B)  $10^{-7}$  sec  
 (C)  $10^{-9}$  sec  
 (D)  $10^{-12}$  sec
116. प्लैंक स्थिरांक  $h$  का एकक इसका है
- (A) ऊर्जा  
 (B) शक्ति  
 (C) संवेग  
 (D) कोणीय संवेग





117. In a photoelectric effect experiment at a frequency above cut off, the number of electrons ejected is proportional to
- their kinetic energy
  - the work function
  - the frequency of the incident light
  - the intensity of light
118. Piezo-electric effect is the production of electricity by
- Chemical energy
  - Varying field
  - Temperature
  - Pressure
119. If the carbon monoxide (CO) molecule shows a strong absorption line at the frequency  $6.42 \times 10^{13}$  Hz then the effective force constant for this molecule is
- $1.86 \times 10^3$  N/m
  - $5.43 \times 10^3$  N/m
  - $8.16 \times 10^3$  N/m
  - $9.53 \times 10^3$  N/m
120. The de Broglie wavelength of an electron accelerated through 50 V is
- 3.4 Å
  - 7.1 Å
  - 4.3 Å
  - 1.7 Å
121. P-type and n-type semiconductors can be distinguished by measuring
- Temperature dependence of electrical conductivity
  - Hall coefficient
  - Resistivity
  - Photoconductivity
122. The probability that a particular state having energy  $E$  is occupied by an electron in metals is given by
- $$f(E) = \frac{1}{\exp\left(\frac{E - E_F}{kT}\right) - 1}$$
  - $$f(E) = \frac{1}{\exp\left(\frac{E_F - E}{kT}\right) + 1}$$
  - $$f(E) = \frac{1}{\exp\left(\frac{E - E_F}{kT}\right) + 1}$$
  - $$f(E) = \frac{1}{\exp\left(\frac{E_F - E}{kT}\right) - 1}$$
123. The average energy of a free electron in a metal at zero Kelvin is
- $E_{av} = \frac{3}{5} E_F$
  - $E_{av} = \frac{5}{3} E_F$
  - $E_{av} = \frac{1}{2} E_F$
  - $E_{av} = E_F$

117. प्रकाश विद्युत परिणाम प्रयोग में विगलन उपर वाली आवृत्ति में निष्कासित किये गये इलेक्ट्रॉन की संख्या इससे समानुपाती होती है
- (A) उनकी गतिज ऊर्जा  
(B) कार्य फलन  
(C) आपतित प्रकाश की आवृत्ति  
(D) प्रकाश की तीव्रता
118. पीजो (Piezo) विद्युत् परिणाम है, विद्युत उत्पादन
- (A) रासायनिक ऊर्जा से  
(B) परिवर्ती क्षेत्रों से  
(C) तापमान से  
(D) दाब से
119. यदि  $6.42 \times 10^{13}$  Hz आवृत्ति पर कार्बन मोनाक्साइड (CO) का अणु तीव्र अवशोषण अनुक्रम दिखाता है, तो अणु का प्रभावी बल स्थिरांक है
- (A)  $1.86 \times 10^3$  N/m  
(B)  $5.43 \times 10^3$  N/m  
(C)  $8.16 \times 10^3$  N/m  
(D)  $9.53 \times 10^3$  N/m
120. 50 V से संवेगित इलेक्ट्रॉन की डी ब्रॉग्ली तरंग लम्बाई है
- (A) 3.4 Å  
(B) 7.1 Å  
(C) 4.3 Å  
(D) 1.7 Å
121. P-type और n-type अर्धचालकों को यह नापकर पहचाना जा सकता है
- (A) विद्युत चालकता की तापमान निर्भरता  
(B) हॉल गुणांक  
(C) प्रतिरोधकता  
(D) प्रकाश चालकता
122. E ऊर्जा की स्थिति धातुयी इलेक्ट्रॉन द्वारा घेर लेने की संभाव्यता ऐसे दी जाती है
- (A)  $f(E) = \frac{1}{\exp\left(\frac{E - E_F}{kT}\right) - 1}$   
(B)  $f(E) = \frac{1}{\exp\left(\frac{E_F - E}{kT}\right) + 1}$   
(C)  $f(E) = \frac{1}{\exp\left(\frac{E - E_F}{kT}\right) + 1}$   
(D)  $f(E) = \frac{1}{\exp\left(\frac{E_F - E}{kT}\right) - 1}$
123. धातु में स्थित शून्य केल्विनवाले एक मुक्त इलेक्ट्रॉन की औसत ऊर्जा है
- (A)  $E_{av} = \frac{3}{5} E_F$   
(B)  $E_{av} = \frac{5}{3} E_F$   
(C)  $E_{av} = \frac{1}{2} E_F$   
(D)  $E_{av} = E_F$



124. A microcanonical ensemble represents
- (A) A system in contact with a heat reservoir
- (B) An isolated system in equilibrium
- (C) A system that can exchange particles with its surroundings
- (D) A system under constant external pressure
125. The deviation of the charge distribution of a nucleus from spherical symmetry can be estimated by measuring its
- (A) electric charge
- (B) electric dipole moment
- (C) magnetic dipole moment
- (D) electric quadrupole moment
126. A sinusoidal voltage  $V_0 \sin \omega t$  is applied across a series connection of resistor  $R$  and inductor  $L$ . The amplitude of the current in this circuit is
- (A)  $\frac{V_0}{\sqrt{R^2 + \omega^2 L^2}}$
- (B)  $\frac{V_0}{\sqrt{R^2 - \omega^2 L^2}}$
- (C)  $\frac{V_0}{\sqrt{R + \omega L}}$
- (D)  $\frac{V_0}{R}$
127. Suppose temperature of the sun goes down by a factor of two then the total power emitted by the sun will go down by a factor of
- (A) 2
- (B) 4
- (C) 16
- (D) 8
128. The ground state energy of a particle in an infinite square well potential of width  $L$  is  $E$ . If the width of the well is reduced to  $L/2$  then the ground state energy becomes
- (A)  $2E$
- (B)  $E/2$
- (C)  $4E$
- (D)  $E/4$
129. The average distance between atoms along the body diagonal of the diamond cubic crystal with cell parameter 'a' is
- (A)  $\frac{a\sqrt{3}}{4}$
- (B)  $\frac{a\sqrt{3}}{8}$
- (C)  $\frac{a\sqrt{3}}{2}$
- (D)  $a\sqrt{3}$



124. एक सूक्ष्मविहित कुल प्रभाव यह प्रतिनिधित्व करता है
- (A) एक तन्त्र ऊष्मा भण्डार के सम्पर्क में है  
 (B) सन्तुलन में एक पृथक् तन्त्र  
 (C) एक तन्त्र जो अपने आस पास से कणों का आदान-प्रदान कर सकता है  
 (D) एक तन्त्र जो स्थायी बाहरी दाब पर है
125. वर्तुलाकार सन्तुलन से नाभिक के चार्ज वितरण का विचलन का अनुमान उसके यह मापने से लगाया जा सकता है
- (A) विद्युत चार्ज  
 (B) विद्युत द्विध्रुव संवेग  
 (C) चुंबकीय द्विध्रुव संवेग  
 (D) विद्युत चतुर्ध्रुव संवेग
126. प्रतिरोध  $R$  और प्रेरित  $L$  वाले संयोजन को कल्पस्वरूपी वोल्टेज  $V_0 \sin \omega t$ , शृंखला के सम्पर्क में रखा है। इस परिपथ के करंट का आयाम है
- (A)  $\frac{V_0}{\sqrt{R^2 + \omega^2 L^2}}$   
 (B)  $\frac{V_0}{\sqrt{R^2 - \omega^2 L^2}}$   
 (C)  $\frac{V_0}{\sqrt{R + \omega L}}$   
 (D)  $\frac{V_0}{R}$
127. मान लीजिए की सूर्य का तापमान 2 गुणक से घट जाता है, तो सूर्य से उत्सर्जित की जानेवाली कुल शक्ति का गुणक इतना कम होगा
- (A) 2  
 (B) 4  
 (C) 16  
 (D) 8
128. एक अनंत वर्ग कूर्ए में जिसकी संभाव्य चौड़ाई  $L$  है, एक कण की न्यूनतम अवस्था ऊर्जा  $E$  है। यदि कूर्ए की चौड़ाई घटाकर  $L/2$  की जाती है, तो न्यूनतम अवस्था ऊर्जा होगी
- (A)  $2E$   
 (B)  $E/2$   
 (C)  $4E$   
 (D)  $E/4$
129. खाने के 'a' व्यासवाले एक हीरे के घनीय क्रिस्टल के ढाँचे के विकर्ण की लम्बाई में होनेवाले परमाणुओं के बीच का औसत अन्तर है
- (A)  $\frac{a\sqrt{3}}{4}$   
 (B)  $\frac{a\sqrt{3}}{8}$   
 (C)  $\frac{a\sqrt{3}}{2}$   
 (D)  $a\sqrt{3}$



130. Thermocouple consists of
- Two dissimilar metals
  - Two similar metals
  - Metal and a semiconductor
  - Metal and an insulator
131. A unit cell has  $a = 5 \text{ \AA}$ ,  $b = 8 \text{ \AA}$ ,  $c = 3 \text{ \AA}$ ,  $\alpha = 90^\circ$ ,  $\beta = 65^\circ$  and  $\gamma = 54^\circ$ . This unit cell is called
- Orthorhombic
  - Monoclinic
  - Triclinic
  - Tetragonal
132. The probability of finding a free electron in Ag at 300 K at an energy level  $1.01 E_F$  (for Ag  $E_F = 5.5 \text{ eV}$ ) is
- 0.5
  - 0.11
  - 0.005
  - 0
133. The SI unit of electrical conductivity is
- $\text{kg}^{-1}\text{m}^{-3}\text{s}^3\text{A}^2$
  - $\text{kgm}^3\text{s}^{-3}\text{A}^{-2}$
  - ohm m
  - $\text{ohm}^{-1}\text{m}^{-3}$
134. Superconductors when cooled below  $T_C$  undergo a transition to the following state
- Paramagnetic
  - Ferromagnetic
  - Diamagnetic
  - Ferrimagnetic
135. Boson is a particle with
- integral spin
  - half integral spin
  - zero spin
  - zero mass
136. The residue of the function of complex variable  $f(z) = \frac{5z-2}{z(z-1)}$  at  $z = 1$  is
- 0
  - 1
  - 2
  - 3
137. The correct relation of Pauli matrices is
- $\sigma_x \sigma_y = \sigma_z$
  - $\sigma_y \sigma_x = \sigma_z$
  - $\sigma_x \sigma_y - \sigma_y \sigma_x = 0$
  - $\sigma_x \sigma_y + \sigma_y \sigma_x = 0$

130. तापयुग्म में होता है  
 (A) दो असमान धातु  
 (B) दो समान धातु  
 (C) धातु और अर्धचालक  
 (D) धातु और एक ऊष्मारोधी
131. एकांक खाने में  $a = 5 \text{ \AA}$ ,  $b = 8 \text{ \AA}$ ,  $c = 3 \text{ \AA}$ ,  $\alpha = 90^\circ$ ,  $\beta = 65^\circ$  और  $\gamma = 54^\circ$  है। यह एकांक खाने को कहते हैं  
 (A) समचतुर्भुजी  
 (B) एकनतलक  
 (C) त्रिनतलक  
 (D) चतुष्कोणीय
132. ऊर्जा मात्रा  $1.01 E_F$  (Ag  $E_F = 5.5 \text{ eV}$  के लिए) पर  $300 \text{ K}$  के Ag में मुक्त इलेक्ट्रॉन पता करने की संभाव्यता है  
 (A) 0.5  
 (B) 0.11  
 (C) 0.005  
 (D) 0
133. विद्युत चालकता की SI इकाई है  
 (A)  $\text{kg}^{-1}\text{m}^{-3}\text{s}^3\text{A}^2$   
 (B)  $\text{kgm}^3\text{s}^{-3}\text{A}^{-2}$   
 (C)  $\text{ohm m}$   
 (D)  $\text{ohm}^{-1}\text{m}^{-3}$
134. अतिचालकों को जब  $T_C$  के नीचे ठंडा किया जाता है तब वे निम्न स्थिति में परिवर्तित हो जाते हैं  
 (A) अनुचुम्बकीय  
 (B) लोहचुम्बकीय  
 (C) प्रति-चुम्बकीय  
 (D) लोहीचुम्बकीय
135. बोसोन यह एक कण है जिसका होता है  
 (A) समग्र चक्रण  
 (B) आधा समग्र चक्रण  
 (C) शून्य चक्रण  
 (D) शून्य द्रव्यमान
136. मिश्र चर  $f(z) = \frac{5z-2}{z(z-1)}$  at  $z = 1$  के फलन का अवशेष है  
 (A) 0  
 (B) 1  
 (C) 2  
 (D) 3
137. पॉली (Pauli) मैट्रिक्स का सही सम्बन्ध है  
 (A)  $\sigma_x \sigma_y = \sigma_z$   
 (B)  $\sigma_y \sigma_x = \sigma_z$   
 (C)  $\sigma_x \sigma_y - \sigma_y \sigma_x = 0$   
 (D)  $\sigma_x \sigma_y + \sigma_y \sigma_x = 0$





138. The generating function of Legendre's polynomial  $P_n(x)$  is  $(1 - 2xt + t^2)^{-1/2}$ . Then  $P_n(1)$  is  
 (A) 0  
 (B) 1  
 (C) 2  
 (D)  $\frac{1}{2}$
139. Quantum mechanical wave function of hydrogen atom contains  
 (A) Legendre and Hermite polynomial  
 (B) Legendre and associate Laguerre polynomial  
 (C) Legendre polynomial and Bessel function  
 (D) Associate Laguerre polynomial and Bessel function
140. In usual notations the Laplace transform of  $f(t) = e^t$  is  
 (A)  $s$   
 (B)  $s^2$   
 (C)  $\frac{1}{s-1}$   
 (D)  $\frac{1}{s}$
141. Fourier series which will represent  $f(x) = x$  in the interval  $-\pi < x < \pi$ , then  $1 - \frac{1}{3} + \frac{1}{5} - \frac{1}{7} + \frac{1}{9} - \dots =$   
 (A)  $\frac{\pi}{4}$   
 (B)  $\frac{\pi}{2}$   
 (C)  $\frac{\pi}{6}$   
 (D)  $\frac{\pi}{8}$
142. If  $A^{ij}$  is a contravariant tensor, then its tensor will be  
 (A)  $A_{ij}$   
 (B)  $A_j^i$   
 (C)  $-A^{ij}$   
 (D)  $A^{ji}$
143. The direction of propagation of an electromagnetic wave is given by  
 (A)  $\vec{E} \cdot \vec{B}$   
 (B)  $\vec{E}$   
 (C)  $\vec{B} \cdot \vec{E}$   
 (D)  $\vec{E} \times \vec{B}$
144. If magnetic monopole existed then which of the following Maxwell's equation will be modified?  
 (A)  $\text{Div } \vec{D} = \rho$   
 (B)  $\text{Div } \vec{B} = 0$   
 (C)  $\text{Curl } \vec{E} = -\frac{\partial \vec{B}}{\partial t}$   
 (D)  $\text{Curl } \vec{H} = \vec{J} + \frac{\partial \vec{D}}{\partial t}$
145. Eight electric dipoles of charges of magnitude 'e' are placed inside a cube. The total electric flux coming out of the cube will be  
 (A)  $\frac{8e}{\epsilon_0}$   
 (B)  $\frac{16e}{\epsilon_0}$   
 (C)  $\frac{e}{\epsilon_0}$   
 (D) Zero

138. लेजेन्ड्रे के बहुपद  $P_n(x)$  का जनन करनेवाला फलन है  $(1 - 2xt + t^2)^{-1/2}$  ऐसे में  $P_n(1)$  है

- (A) 0  
(B) 1  
(C) 2  
(D)  $\frac{1}{2}$

139. हायड्रोजन परमाणु के क्वाण्टम मशीनी तरंग फलन में होता है-

- (A) लेजेन्ड्रे और हरमाइट के बहुपद  
(B) लेजेन्ड्रे और सहयोगी लेगुरे बहुपद  
(C) लेजेन्ड्रे बहुपद और बेसेल फलन  
(D) सहयोगी लेगुरे बहुपद और बेसेल फलन

140. सामान्य अंकन में  $f(t) = e^t$  का लॉपलेस बदला हुआ रूप है

- (A)  $s$   
(B)  $s^2$   
(C)  $\frac{1}{s-1}$   
(D)  $\frac{1}{s}$

141. अन्तराल  $-\pi < x < \pi$  में फोरियर श्रृंखला

दर्शाती है  $f(x) = x$  ऐसे में

$$1 - \frac{1}{3} + \frac{1}{5} - \frac{1}{7} + \frac{1}{9} - \dots =$$

- (A)  $\frac{\pi}{4}$   
(B)  $\frac{\pi}{2}$   
(C)  $\frac{\pi}{6}$   
(D)  $\frac{\pi}{8}$

142. यदि  $A^{ij}$  यह प्रतिभिन्न टेन्सर है, तो उसका टेन्सर होगा

- (A)  $A_{ij}$   
(B)  $A_j^i$   
(C)  $-A^{ij}$   
(D)  $A^{ji}$

143. विद्युत चुम्बकीय तरंग की प्रसारण दिशा इस तरह दी जाती है

- (A)  $\vec{E} \cdot \vec{B}$   
(B)  $\vec{E}$   
(C)  $\vec{B} \cdot \vec{E}$   
(D)  $\vec{E} \times \vec{B}$

144. यदि चुम्बकीय एकध्रुव ही होता, तो निम्न में से मैक्सवेल का कौनसा समीकरण बदला जाता ?

- (A)  $\text{Div } \vec{D} = \rho$   
(B)  $\text{Div } \vec{B} = 0$

(C)  $\text{Curl } \vec{E} = -\frac{\partial \vec{B}}{\partial t}$

(D)  $\text{Curl } \vec{H} = \vec{J} + \frac{\partial \vec{D}}{\partial t}$

145. 'e' मात्रा के चार्जवाले आठ विद्युत द्विध्रुव एक घन में डाले गये हैं। घन से बाहर आनेवाला विद्युत स्राव होगा

- (A)  $\frac{8e}{\epsilon_0}$   
(B)  $\frac{16e}{\epsilon_0}$   
(C)  $\frac{e}{\epsilon_0}$   
(D) शून्य



146.  $\nabla^2 V = -4\pi\rho$  represents  
(A) Maxwell's equation  
(B) Laplace equation  
(C) Poisson's equation  
(D) Lorentz equation
147. The potential energy of a central force is given by  $V(r) = br^{n+1}$  where 'b' is a constant, 'r' is the distance from a fixed point in space. The orbit of a particle moving under the action of this central force is stable when  
(A)  $n = 5$   
(B)  $n = -4$   
(C)  $n = -3$   
(D)  $n = -2$
148. A particle is moving in an inverse square force field. If the total energy of the particle is positive then the trajectory of the particle is  
(A) Circular  
(B) Elliptical  
(C) Parabolic  
(D) Hyperbolic
149. If the plane intercepts for a unit cell are  $3a$ ,  $2b$  and  $2c$  then the Miller indices of the plane are  
(A) (0 1 1)  
(B) (3 2 2)  
(C) (2 3 2)  
(D) (2 3 3)
150. The energy of lattice vibration is quantised. The quantum of energy is called  
(A) Boson  
(B) Photon  
(C) Phonon  
(D) Lepton
151. Choose the correct statement.  
(A) Heat capacity is constant at low temperature  
(B) Heat capacity is constant at high temperature  
(C) Heat capacity is independent of temperature  
(D) Heat capacity decreases with increase in temperature
152. There are regions of energy for which Bloch function solutions of wave equation do not exist. These are called  
(A) Conduction region  
(B) Valence region  
(C) Forbidden region  
(D) Plasma state
153. In superconductors, the energy gap is due to  
(A) electron-phonon interaction  
(B) electron-electron interaction  
(C) phonon-phonon interaction  
(D) electron-photon interaction



146.  $\nabla^2 V = -4\pi\rho$  इसका प्रतिनिधित्व करता है

- (A) मैक्सवेल का समीकरण
- (B) लॅप्लेस का समीकरण
- (C) पॉयसन का समीकरण
- (D) लॉरेन्ट्ज़ का समीकरण

147. एक केन्द्रीय बल की स्थितिज ऊर्जा  $V(r) = br^{n+1}$  दर्शाई गई है, जहाँ 'b' स्थिरांक है, 'r' यह अन्तरिक्ष में स्थित एक अचल बिन्दु तक का अन्तर है। केन्द्रीय बल के कार्य के अन्तर्गत चलनेवाले कण की परिक्रमा कक्षा स्थिर है जब

- (A)  $n = -5$
- (B)  $n = -4$
- (C)  $n = -3$
- (D)  $n = -2$

148. एक कण प्रतिलोमी वर्ग बल क्षेत्र में घूम रहा है। यदि कण की कुल ऊर्जा धनात्मक है तो कण का प्रक्षेप-पथ होगा

- (A) वृत्ताकार
- (B) दीर्घवृत्ताकार
- (C) परवलिय
- (D) अतिपरवलिय

149. यदि एक एकक खाने के समतल अवरोध 3a, 2b और 2c हैं, तो समतल के मीलर घातांक हैं

- (A) (0 1 1)
- (B) (3 2 2)
- (C) (2 3 2)
- (D) (2 3 3)

150. जालक कम्पन की ऊर्जा को क्वान्टाइज्ड (पुंजिकृत) किया गया है। ऊर्जा के क्वाण्टम को कहते हैं

- (A) बोसॉन
- (B) फोटॉन
- (C) फोनॉन
- (D) लेपटॉन

151. सही कथन चुनिए

- (A) निम्न तापमान पर ऊष्मा क्षमता स्थिर होती है
- (B) उच्च तापमान पर ऊष्मा क्षमता स्थिर होती है
- (C) ऊष्मा क्षमता तापमान पर निर्भर नहीं होती
- (D) तापमान कम होने से ऊष्मा क्षमता कम होती है

152. ऊर्जा के ऐसे क्षेत्र हैं जिन के लिए तरंग समीकरण के ब्लॉच फलन साधन नहीं होते हैं। उन्हें कहते हैं

- (A) चालन क्षेत्र
- (B) संयोजकता क्षेत्र
- (C) वर्जित क्षेत्र
- (D) प्लास्मा स्थिति

153. अतिचालकों में ऊर्जा दार का कारण है

- (A) इलेक्ट्रॉन-फोनॉन पारस्परिक प्रभाव
- (B) इलेक्ट्रॉन-इलेक्ट्रॉन पारस्परिक प्रभाव
- (C) फोनॉन-फोनॉन पारस्परिक प्रभाव
- (D) इलेक्ट्रॉन-फोटॉन पारस्परिक प्रभाव



154. A feature that distinguishes the J-K flip flop from S-R flip flop is the
- Toggle condition
  - Preset input
  - Type of clock
  - Clear input
155. A silicon diode is in series with a  $1\text{k}\Omega$  resistor and a 5 V battery. If the anode is connected to the positive battery terminal, the cathode voltage with respect to the negative battery terminal is
- 0.7 V
  - 0.3 V
  - 5.7 V
  - 4.3 V
156. A diode that has a negative resistance characteristic is the
- Schottky diode
  - Tunnel diode
  - Laser diode
  - Hot carrier diode
157. Universal gates are
- AND and OR
  - NAND and NOR
  - OR and NOT
  - AND and XOR
158. Practical solar cells have fill factor
- greater than 1
  - zero
  - 1
  - less than 1
159. In an n-type semiconductor, as temperature increases, the Fermi level
- move towards conduction band
  - move towards middle of forbidden-energy gap
  - does not vary
  - may or may not shift depending upon the concentration of donor atoms
160. Compared to bipolar junction transistor, a JFET has
- low input impedance
  - high voltage gain
  - high input impedance and high voltage gain
  - high input impedance and low voltage gain
161. Second order reflection from (1 0 0) plane should satisfy the following Bragg condition
- $d_{100} \sin \theta = \lambda$
  - $d_{100} \sin \theta = 2\lambda$
  - $2d_{100} \sin \theta = \lambda$
  - $d_{100} \cos \theta = \lambda$
162. The transformation  $Q = q^m \cos(np)$  ;  $P = q^m \sin(np)$  represents a canonical transformation for
- $m = 1, n = 2$
  - $m = \frac{1}{2}, n = 2$
  - $m = 2, n = \frac{1}{2}$
  - $m = 2, n = 1$



154. J-K फ्लिप फ्लॉप और S-R फ्लिप फ्लॉप में भेद दर्शाने वाली विशेषता है
- (A) गुंथी स्थिति  
(B) वर्तमान निवेश  
(C) घड़ी का प्रकार  
(D) स्पष्ट निवेश
155. एक सिलिकान डायोड  $1k\Omega$  प्रतिरोधक और 5V बैटरी से श्रृंखला में है। यदि धनाग्र (एनोड) को बैटरी के धनात्मक सिरे से जोड़ा जाता है, तो बैटरी के ऋणात्मक सिरे के सन्दर्भ में ऋणाग्र (कैथोड) वोल्टेज है
- (A) 0.7 V  
(B) 0.3 V  
(C) 5.7 V  
(D) 4.3 V
156. ऋणात्मक प्रतिरोध विशेषतावाला डायोड होता है
- (A) शॉटकी डायोड  
(B) टनेल डायोड  
(C) लेजर डायोड  
(D) हॉट कैरियर डायोड
157. यूनिवर्सल गेट होते हैं
- (A) AND और OR  
(B) NAND और NOR  
(C) OR और NOT  
(D) AND और XOR
158. व्यावहारिक सौर सेलों का भरने का गुणक होता है
- (A) 1 से अधिक  
(B) शून्य  
(C) 1  
(D) 1 से कम
159. n-type के अर्धचालक में जैसे तापमान बढ़ता है, उसका फर्मी स्तर
- (A) चालन पट्टी की ओर खिसकता है  
(B) वर्जित - ऊर्जा दरार की ओर खिसकता है  
(C) नहीं बदलता है  
(D) दाता परमाणु के सांद्रण के आधार पर खिसक सकता है या नहीं खिसक सकता है
160. द्विध्रुव सन्धि ट्रांजिस्टर की तुलना में JFET में होता है
- (A) निम्न निवेश प्रतिबाधा  
(B) उच्च बोल्टेज लाभ  
(C) उच्च निवेश प्रतिबाधा और वोल्टेज लाभ  
(D) उच्च निवेश प्रतिबाधा और निम्न वोल्टेज लाभ
161. (1 0 0) समतल से दूसरा क्रम प्रतिबिम्ब, ब्रैग की निम्न शर्त को पूरा करता है
- (A)  $d_{100} \sin \theta = \lambda$   
(B)  $d_{100} \sin \theta = 2\lambda$   
(C)  $2d_{100} \sin \theta = \lambda$   
(D)  $d_{100} \cos \theta = \lambda$
162.  $Q = q^m \cos(np)$ ;  $P = q^n \sin(np)$  रूपान्तरण इसके विहित (कैनोनिकल) रूपान्तरण का प्रतिनिधित्व करता है
- (A)  $m = 1, n = 2$   
(B)  $m = \frac{1}{2}, n = 2$   
(C)  $m = 2, n = \frac{1}{2}$   
(D)  $m = 2, n = 1$





163. The momentum of an electron (mass =  $m$ ) which has the same amount of kinetic energy as its rest energy is ( $c$  = speed of light in vacuum)
- (A)  $\sqrt{3} mc$   
 (B)  $\sqrt{2} mc$   
 (C)  $mc$   
 (D)  $\frac{mc}{\sqrt{2}}$
164. Hamilton's canonical equations of motion are
- (A)  $\dot{q}_i = \frac{\partial H}{\partial p_i}$  and  $\dot{p}_i = \frac{\partial H}{\partial q_i}$   
 (B)  $\dot{q}_i = \frac{\partial H}{\partial p_i}$  and  $\dot{p}_i = -\frac{\partial H}{\partial q_i}$   
 (C)  $\dot{q}_i = \frac{\partial H}{\partial p_i}$  and  $\dot{p}_i = \frac{\partial H}{\partial q_i}$   
 (D)  $\dot{q}_i = \frac{\partial H}{\partial p_i}$  and  $\dot{p}_i = -\frac{\partial H}{\partial q_i}$
165. The entropy of the universe tends to
- (A) a minimum  
 (B) zero  
 (C) a maximum  
 (D) no particular value as it remains constant
166. The particles in a system obeying the Maxwell-Boltzmann statistics are
- (A) only identical  
 (B) identical but distinguishable  
 (C) only indistinguishable  
 (D) identical but indistinguishable
167. If  $R$  is taken as the gas constant per mole of a gas and  $N$  as Avogadro's number, the Boltzmann's constant is correctly related as
- (A)  $RN$   
 (B)  $RN^2$   
 (C)  $\frac{N}{R}$   
 (D)  $\frac{R}{N}$
168. The ground state energy of a Bose-Einstein gas is zero. The number of molecules in the ground state at a finite temperature is
- (A) maximum, nearly equal to the total number  
 (B) half the total number  
 (C) zero  
 (D) nothing can be said since the number depends on the temperature
169. The electron in a hydrogen atom with a radius equal to first Bohr radius has a velocity equal to ( $c$  is velocity of light in vacuum)
- (A)  $\frac{c}{5}$   
 (B)  $\frac{c}{10}$   
 (C)  $\frac{c}{137}$   
 (D)  $\frac{c}{8}$

163. एक इलेक्ट्रॉन (द्रव्यमान =  $m$ ) जिसकी गतिज ऊर्जा की मात्रा उसके स्थित ऊर्जा के जितनी ही है, उसका संवेग है ( $c$  = निर्वात में प्रकाश वेग)
- (A)  $\sqrt{3} mc$   
 (B)  $\sqrt{2} mc$   
 (C)  $mc$   
 (D)  $\frac{mc}{\sqrt{2}}$
164. हैमिल्टन के गतिशक्ति के विहित (कॅनोनिकल) समीकरण है
- (A)  $\dot{q}_1 = \frac{\partial H}{\partial p_1}$  और  $\dot{p}_1 = -\frac{\partial H}{\partial q_1}$   
 (B)  $\dot{q}_1 = \frac{\partial H}{\partial p_1}$  और  $\dot{p}_1 = \frac{\partial H}{\partial q_1}$   
 (C)  $\dot{q}_1 = \frac{\partial H}{\partial p_1}$  और  $\dot{p}_1 = \frac{\partial H}{\partial p_1}$   
 (D)  $\dot{q}_1 = \frac{\partial H}{\partial p_1}$  और  $\dot{p}_1 = -\frac{\partial H}{\partial q_1}$
165. समष्टि की एन्ट्रॉपी (उत्क्रम-माप) सहज ही होती है
- (A) न्यूनतम  
 (B) शून्य  
 (C) अधिकतम  
 (D) वह स्थिर रहने के कारण कोई निश्चित मूल्य नहीं
166. मैक्सवेल-बोल्ट्ज़मन सांख्यिकी को पालन करनेवाले प्रणाली के कण रहते हैं
- (A) केवल एक जैसे  
 (B) एक जैसे लेकिन गोचर  
 (C) केवल अगोचर  
 (D) एक जैसे लेकिन अगोचर
167. यदि  $R$  को प्रति मोल गैस का स्थिरांक लिया जाता है और  $N$  को एवोगाड्रो का नंबर, तो बोल्ट्ज़मन का स्थिरांक सही सम्बन्ध में होगा
- (A)  $RN$   
 (B)  $RN^2$   
 (C)  $\frac{N}{R}$   
 (D)  $\frac{R}{N}$
168. एक बोस-आइनस्टीन गैस की न्यूनतम अवस्था ऊर्जा शून्य है। न्यूनतम अवस्था में अनन्त तापमान पर अणु की संख्या है
- (A) अत्याधिक, लगभग कुल संख्या के बराबर  
 (B) कुल संख्या के आधी  
 (C) शून्य  
 (D) कुछ नहीं कहा जा सकता क्योंकि संख्या तापमान पर निर्भर रहती है
169. पहले बोहर के व्यास के बराबर व्यास वाले एक हायड्रोजन परमाणु का वेग होता है ( $c$  यह निर्वात में प्रकाश वेग है)
- (A)  $\frac{c}{5}$   
 (B)  $\frac{c}{10}$   
 (C)  $\frac{c}{137}$   
 (D)  $\frac{c}{8}$



170. The maximum number of electrons in a subshell with orbital quantum number  $l$  is
- (A)  $(2l + 1)$   
(B)  $(2l - 1)$   
(C)  $2(2l + 1)$   
(D)  $2(2l - 1)$
171. The magnetic moment associated with the first orbit in hydrogen atom is given by
- (A)  $\frac{h}{4\pi me}$   
(B)  $\frac{ehm}{4\pi}$   
(C)  $\frac{eh}{4\pi m}$   
(D)  $\frac{4\pi m}{he}$
172. The ratio of frequencies of the first line of the Lyman series and the first line of the Balmer series is
- (A)  $\frac{27}{5}$   
(B)  $\frac{27}{8}$   
(C)  $\frac{8}{27}$   
(D)  $\frac{4}{27}$
173. The SI unit of absorbed dose is
- (A) Curie  
(B) Gray  
(C) Roentgen  
(D) Rad
174. The energy of a gamma photon emitted during positron-electron annihilation process is
- (A) 3.82 MeV  
(B) 0.511 MeV  
(C) 1.275 MeV  
(D) 1.8 MeV
175. Indicate the dominant process when 1 MeV gamma ray interacts with carbon target
- (A) Photoelectric effect  
(B) Pair-production  
(C) Compton effect  
(D) Annihilation
176. For most inert gases the average energy required to produce an electron-ion pair is about
- (A) 0.3 eV  
(B) 30 MeV  
(C) 30 keV  
(D) 30 eV
177. A quantum mechanical operator should be a
- (A) null operator  
(B) singular operator  
(C) linear operator  
(D) non-linear operator





170. कक्षीय क्वाण्टम संख्या 'l' वाले उपकोश में होनेवाली अत्यधिक इलेक्ट्रॉन की संख्या है
- (A)  $(2l + 1)$   
(B)  $(2l - 1)$   
(C)  $2(2l + 1)$   
(D)  $2(2l - 1)$
171. हायड्रोजन परमाणु के पहले कक्ष से संबन्धित चुंबकीय संवेग को इस तरह दिया जाता है
- (A)  $\frac{h}{4\pi m_e}$   
(B)  $\frac{ehm}{4\pi}$   
(C)  $\frac{eh}{4\pi m}$   
(D)  $\frac{4\pi m}{he}$
172. लेमैन शृंखला के पहले श्रेणी की आवृत्ति और बालमर शृंखला के पहले श्रेणी की आवृत्ति का अनुपात है
- (A)  $\frac{27}{5}$   
(B)  $\frac{27}{8}$   
(C)  $\frac{8}{27}$   
(D)  $\frac{4}{27}$
173. अवशोषित मात्रा का SI एकक है
- (A) क्यूरी  
(B) ग्रे  
(C) रेंटिन  
(D) रैंड
174. पोजिट्रॉन-इलेक्ट्रॉन विनाश प्रक्रिया के समय उत्सर्जित गैमा फोटॉन की ऊर्जा है
- (A) 3.82 MeV  
(B) 0.511 MeV  
(C) 1.275 MeV  
(D) 1.8 MeV
175. जब 1 MeV का गैमा किरण और कार्बन लक्ष्य एक दूसरे से मिलते हैं, तब होनेवाली प्रमुख प्रक्रिया बताइये
- (A) प्रकाशविद्युत परिणाम  
(B) युग्म-उत्पादन  
(C) कॉम्पटन परिणाम  
(D) विनाश
176. ज्यादातर बड़ गैसों के लिए एक इलेक्ट्रॉन-आयन युग्म उत्पादन करने के लिए लगनेवाली औसत ऊर्जा लगभग होती है
- (A) 0.3 eV  
(B) 30 MeV  
(C) 30 keV  
(D) 30 eV
177. एक क्वाण्टम मशीनी चालक होना चाहिए
- (A) अकृत चालक  
(B) एकमात्र चालक  
(C) रेखीय चालक  
(D) अरेखीय चालक



178. A quantum mechanical wave function
- (A) should always be a real function
  - (B) should always be a complex function
  - (C) can be simultaneous eigen function of two operators
  - (D) cannot be simultaneous eigen function of two operators
179. A particle is trapped inside a three dimensional infinite deep potential well. The width of the potential well in all direction is 'L'. The energy of particle in a level is  $\frac{5h^2}{8mL^2}$ . The degeneracy of the level is
- (A) 2
  - (B) 4
  - (C) 6
  - (D) 8
180. A simple harmonic oscillator of mass  $m_0$  and angular frequency  $\omega$  is perturbed by an additional potential  $bx^3$ . The first order correction to the ground state energy of the oscillator will be
- (A)  $\frac{1}{2} \hbar \omega$
  - (B)  $\frac{3b\hbar^2}{4m^2\omega^2}$
  - (C)  $\hbar\omega$
  - (D) zero
181. The quantum scattering processes can be analysed by
- (A) Partial wave method
  - (B) The Born approximation
  - (C) Both the above mentioned methods
  - (D) The WKB method
182. The Dirac equation
- (A) is valid for relativistic systems
  - (B) is valid for fermions
  - (C) explains intrinsic spin of electrons
  - (D) all the above mentioned options are correct
183. Choose the incorrect statement.
- (A) the Klein-Gordon (KG) equation is valid for all bosons
  - (B) the Klein-Gordon equation is valid for only spin zero particles
  - (C) the KG equation shows emergence of negative energy eigen values
  - (D) the KG equation is relativistically invariant
184. The Fermi's Golden rule is applicable to
- (A) time independent harmonic perturbation potential
  - (B) time independent anharmonic perturbation potential
  - (C) time dependent harmonic perturbation potential
  - (D) time dependent anharmonic perturbation potential



178. क्वाण्टम मशीनी तरंग फलन

- (A) हमेशा वास्तविक फलन होना चाहिए
- (B) हमेशा मिश्र फलन होना चाहिए
- (C) एकसाथ दो चालकों का एगन फलन हो सकता है
- (D) दो चालकों का एकसाथ एगन फलन नहीं हो सकता

179. एक तीन विमितीय अनन्त गहराई को सम्भाव्य कूर्एँ में एक कण फँस गया है। सम्भाव्य कूर्एँ की चौड़ाई सभी दिशा से 'L' है। कण की समतल में

ऊर्जा है  $\frac{5h^2}{8mL^2}$ । समतल का अपकर्ष है

- (A) 2
- (B) 4
- (C) 6
- (D) 8

180.  $m_0$  द्रव्यमान और  $\omega$  कोणीय आवृत्ति का एक सामान्य हरात्मक दोलित्र एक अतिरिक्त सम्भाव्य  $bx^3$  से क्षुब्ध होता है। दोलित्र की न्यूनतम स्थिति ऊर्जा से पहली श्रेणी का परस्पर सम्बन्ध होगा

- (A)  $\frac{1}{2} h\omega$
- (B)  $\frac{3bh^2}{4m^2\omega^2}$
- (C)  $h\omega$
- (D) शून्य

181. क्वाण्टम प्रकीर्ण प्रक्रियाएँ इनसे विश्लेषित की जा सकती हैं

- (A) आंशिक तरंग पद्धति
- (B) बॉर्न सन्निकटन
- (C) ऊपरी दोनों पद्धति
- (D) WKB पद्धति

182. डिर्क समीकरण

- (A) आपेक्षिकीय पद्धति में वैध है
- (B) फरमिओन्स के लिए वैध है
- (C) इलेक्ट्रॉन का आन्तरिक चक्रण स्पष्ट करता है
- (D) ऊपरी सभी विकल्प सही है

183. गलत कथन का चयन कीजिए

- (A) क्लिन - गॉर्डन (KG) समीकरण सभी बोसोन के लिए वैध है
- (B) क्लिन - गॉर्डन समीकरण केवल शून्य चक्रण कणों के लिए वैध है
- (C) केजी समीकरण एगन मूल्यों की ऋणात्मक ऊर्जा का आविर्भाव दिखाता है
- (D) केजी समीकरण आपेक्षिकीय तरीके से निश्चर है

184. फर्मी के सुनहरे नियम इन पर लागू हैं

- (A) समय स्वावलम्बी हरात्मक विक्षोभ सम्भाव्य
- (B) समय स्वावलम्बी अहरात्मक विक्षोभ सम्भाव्य
- (C) समय आश्रित हरात्मक विक्षोभ सम्भाव्य
- (D) समय आश्रित अहरात्मक विक्षोभ सम्भाव्य





185. If 50 KV is the applied potential in an X-ray tube, then the minimum wavelength of X-rays produced is  
(A) 0.5 nm  
(B) 2.5 nm  
(C) 0.25 Å  
(D) 5 Å
186. Multiplicity of the state  ${}^2D_{3/2}$  is given by  
(A) 1  
(B) 2  
(C) 3  
(D) 4
187. The normal Zeeman effect is  
(A) Observed only in atoms with an even number of electrons  
(B) Observed only in atoms with an odd number of electrons  
(C) Not a confirmation of space quantization  
(D) A confirmation of space quantization
188. The temperature coefficient of resistivity for a semiconductor is  
(A) positive  
(B) negative  
(C) zero  
(D) none of the above
189. The Schrodinger equation is valid for  
(A) a relativistic system  
(B) a non-relativistic system  
(C) all kinds of systems  
(D) can not be said
190. If the probability distribution is independent of time then the state of the system is said to be  
(A) constant  
(B) time independent  
(C) stationary  
(D) degenerate
191. Which one of the following is not conserved in  $\beta$ -decay?  
(A) Iso-spin  
(B) Parity  
(C) Baryon number  
(D) Charge
192. The energy released by the fission of Uranium atom is 200 MeV. The number of fissions per second required to produce 3.2 W of power is  
(A)  $10^{13}$   
(B)  $10^{15}$   
(C)  $10^{17}$   
(D)  $10^{19}$
193. One Barn is  
(A)  $10^{-14} \text{ m}^2$   
(B)  $10^{-18} \text{ m}^2$   
(C)  $10^{-24} \text{ m}^2$   
(D)  $10^{-28} \text{ m}^2$



185. X-किरण ट्यूब में 50 KV का सम्भाव्य लागू किया गया है। ऐसे में उत्पादित X-किरण की तरंगलम्बाई है
- (A) 0.5 nm  
(B) 2.5 nm  
(C) 0.25 Å  
(D) 5 Å
186.  ${}^2D_{3/2}$  स्थिति विविधता इस तरह दर्शाई जाती है
- (A) 1  
(B) 2  
(C) 3  
(D) 4
187. सामान्य ड्रीमन परिणाम है
- (A) सम संख्या के इलेक्ट्रॉन वाले परमाणुओं में देखा जाता है  
(B) विषम संख्या के इलेक्ट्रॉन वाले परमाणुओं में देखा जाता है  
(C) स्थान पुंजिकरण का अनुमोदन नहीं  
(D) स्थान पुंजिकरण का अनुमोदन
188. अर्धचालक के लिए अवरोध तापमान गुणांक होता है
- (A) धनात्मक  
(B) ऋणात्मक  
(C) शून्य  
(D) ऊपरी कोई नहीं
189. स्कोरोडिंगर समीकरण इस के लिए वैध है
- (A) आपेक्षिकीय पद्धति  
(B) अ-आपेक्षिकीय पद्धति  
(C) सभी प्रकार की पद्धतियाँ  
(D) कुछ कहा नहीं जा सकता
190. यदि सम्भाव्यता वितरण समय से स्वावलम्बी है, तो तन्त्र स्थिति को कहा जाता है
- (A) स्थिर  
(B) समय आश्रित  
(C) अचल  
(D) अपकर्ष
191.  $\beta$ -अपक्षय में निम्न में से किसे सुरक्षित रखा जाता नहीं है ?
- (A) सम-चक्रण  
(B) अनुरूपता  
(C) बायॉन संख्या  
(D) चार्ज
192. यूरेनियम के परमाणु द्वारा विखण्डन से मुक्त हुई ऊर्जा 200 MeV है। 3.2 W की शक्ति उत्पन्न करने के लिए एक सेकंड में इतने विखण्डन करने पड़ेंगे
- (A)  $10^{13}$   
(B)  $10^{15}$   
(C)  $10^{17}$   
(D)  $10^{19}$
193. एक बार्न होता है
- (A)  $10^{-14} \text{ m}^2$   
(B)  $10^{-18} \text{ m}^2$   
(C)  $10^{-24} \text{ m}^2$   
(D)  $10^{-28} \text{ m}^2$



194. The half life of Pa-218 is 3 minutes. The fraction of 10 g sample of Pa-218 left after 15 minute is
- (A)  $\frac{1}{32}$   
 (B)  $\frac{1}{16}$   
 (C)  $\frac{1}{64}$   
 (D)  $\frac{1}{25}$
195.  $A_{lm}^{ijk} B_l^m$  is a tensor of rank
- (A) 7  
 (B) 3  
 (C) 5  
 (D) 6
196. For an electron in hydrogen atom the states are characterised by the usual quantum numbers  $n, l, m_l$ . The electric dipole transition between any two states requires that
- (A)  $\Delta l = 0; \Delta m_l = 0, \pm 1$   
 (B)  $\Delta l = \pm 1; \Delta m_l = \pm 1, \pm 2$   
 (C)  $\Delta l = \pm 1; \Delta m_l = 0, \pm 1$   
 (D)  $\Delta l = \pm 1; \Delta m_l = 0, \pm 2$
197. An atom emits a photon of wavelength 600 nm by transition from an excited state of life time  $8 \times 10^{-9}$  s. If  $\Delta \gamma$  represents minimum uncertainty in the frequency of the photon, the fractional width  $\frac{\Delta \gamma}{\gamma}$  of the spectral line is of the order of
- (A)  $10^{-4}$   
 (B)  $10^{-8}$   
 (C)  $10^{-12}$   
 (D)  $10^{-16}$
198. Hall coefficient is
- (A) Directly proportional to carrier concentration  
 (B) Inversely proportional to carrier concentration  
 (C) Independent of carrier concentration  
 (D) Directly proportional to carrier concentration only at low temperatures
199. At room temperature, the current in an intrinsic semiconductor is due to
- (A) electrons  
 (B) ions  
 (C) holes  
 (D) both electrons and holes
200. The main principle used in nuclear radiation detection used in Geiger-Muller counter is based on
- (A) the detection of free charge carriers  
 (B) light sensing  
 (C) the visualisation of the tracks of the radiation  
 (D) some hybrid techniques



194. Pa-218 का अर्धजीवन 3 मिनट का है। Pa-218 के 10 g सैपल का 15 मिनट छोड़ने के बाद खण्ड होगा
- (A)  $\frac{1}{32}$   
 (B)  $\frac{1}{16}$   
 (C)  $\frac{1}{64}$   
 (D)  $\frac{1}{25}$
195.  $A_{lm}^{jk}$   $B_l^m$  का टेन्सर ऑफ रैंक है
- (A) 7  
 (B) 3  
 (C) 5  
 (D) 6
196. हायड्रोजन परमाणु में स्थित एक इलेक्ट्रॉन के लिए स्थितियाँ सामान्य क्वाण्टम नंबर  $n, l, m$ , से दर्शाई गई हैं। दो स्थितियों के बीच के विद्युत द्विध्रुवीय संक्रमण के लिए आवश्यक है
- (A)  $\Delta l = 0; \Delta m_l = 0, \pm 1$   
 (B)  $\Delta l = \pm 1; \Delta m_l = \pm 1, \pm 2$   
 (C)  $\Delta l = \pm 1; \Delta m_l = 0, \pm 1$   
 (D)  $\Delta l = \pm 1; \Delta m_l = 0, \pm 2$
197. एक परमाणु  $8 \times 10^{-9}$  s जीवन समय के उद्दीपित स्थिति से संक्रमण करते हुए 600 nm तरंगलम्बाई का फोटॉन उत्सर्जित करता है। यदि  $\Delta \gamma$  फोटॉन की आवृत्ति की न्यूनतम अनिश्चितता दर्शाता है, तो स्पेक्ट्रमी (वर्णक्रमीय) रेखा की आंशिय चौड़ाई  $\frac{\Delta \gamma}{\gamma}$  इस श्रेणी में है
- (A)  $10^{-4}$   
 (B)  $10^{-8}$   
 (C)  $10^{-12}$   
 (D)  $10^{-16}$
198. हॉल गुणांक होता है
- (A) संवाहक सकेन्द्रण से सीधे समानुपाती  
 (B) संवाहक सकेन्द्रण से प्रतिलोमत: समानुपाती  
 (C) संवाहक सकेन्द्रण से स्वतन्त्र  
 (D) केवल निम्न तापमान पर संवाहक सकेन्द्रण से सीधे समानुपाती
199. कमरा तापमान पर आन्तरिक अर्धचालक में होनेवाले करंट का कारण है
- (A) इलेक्ट्रॉन  
 (B) आयन  
 (C) रन्ध्र  
 (D) इलेक्ट्रॉन और रन्ध्र दोनों
200. गीगर-मुल्लर गणक में होनेवाले नाभिकीय विकिरण अवगमन में उपयोग होनेवाला मुख्य सिद्धान्त इस पर आधारित है
- (A) मुक्त चार्ज संवाहक का अवगमन  
 (B) प्रकाश बोध  
 (C) विकिरण के पथ की कल्पना करना  
 (D) कुछ मिश्र तकनीक



### IMPORTANT INSTRUCTIONS TO CANDIDATES

#### उम्मीदवारों के लिए महत्त्वपूर्ण अनुदेश

11. This booklet contains 48 pages.
12. Please check all the pages of the Booklet carefully. In case of any defect, please ask the invigilator for replacement of the Booklet.
13. **Directions :** Each question or incomplete statement is followed by four alternative suggested answers or completions. In each case, you are required to select the one that correctly answers the question or completes the statement and blacken (●) appropriate circle A, B, C or D by Blue/Black Ball-Point Pen against the question concerned in the Answer-Sheet. (For V.H. candidates corresponding circle will be blackened by the scribe)
14. Mark your answer by shading the appropriate circle against each question. The circle should be shaded completely without leaving any space. The correct method of shading is given below.

Wrong Method	Wrong Method	Wrong Method	Correct Method
<input type="radio"/> <input checked="" type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	<input type="radio"/> <input checked="" type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input checked="" type="radio"/> <input type="radio"/>	<input type="radio"/> <input checked="" type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>

The Candidate must mark his/her response after careful consideration.

15. There is only one correct answer to each question. You should blacken (●) the circle of the appropriate column, viz., A, B, C or D. If you blacken (●) more than one circle against any one question, the answer will be treated as wrong. If you wish to cancel any answer, you should completely erase that black mark in the circle in the Answer-Sheet, and then blacken the circle of revised response.
16. A machine will read the coded information in the OMR Answer-Sheet. In case the information is incomplete/different from the information given in the application form, the candidature of such candidate will be treated as cancelled.
17. Use the space for rough work given in the Question Booklet only and not on the Answer-Sheet.
18. You are NOT required to mark your answers in this Booklet. All answers must be indicated in the Answer-Sheet only.

11. इस पुस्तिका में 48 पेज हैं।
12. इस पुस्तिका के सभी पृष्ठों का ध्यानपूर्वक निरीक्षण करें। यदि कोई दोष है, तो निरीक्षक को उसे बदलने के लिए कहें।
13. निर्देश : प्रत्येक प्रश्न अथवा प्रत्येक अधूरे कथन के बाद चार उत्तर अथवा पूरे कथन सुझाये गये हैं। प्रत्येक दशा में आपको किसी एक को चुनना है जो प्रश्न का सही उत्तर दें अथवा कथन को पूरा करें और आपको उत्तर-पत्रिका में उपयुक्त गोलाकार खाने A, B, C या D को नीला या काला बॉल-पॉइन्ट पेन से काला (●) करना है। (दृष्टिबाधित उम्मीदवारों के लिए संगत गोलाकार लिपिक द्वारा काला किया जाए)
14. प्रत्येक प्रश्न के सामने उचित वृत्त का चिन्हांकन करके अपना उत्तर लिखें। वृत्त को बिना कोई स्थान छोड़े चिन्हांकित करें। चिन्हांकित करने का सही तरीका नीचे दिया गया है।

गलत तरीका	गलत तरीका	गलत तरीका	सही तरीका
<input type="radio"/> <input checked="" type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	<input type="radio"/> <input checked="" type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input checked="" type="radio"/> <input type="radio"/>	<input type="radio"/> <input checked="" type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>

अभ्यर्थी को अपना उत्तर ध्यानपूर्वक सोच विचार के उपरान्त चिन्हित करना चाहिए।

15. प्रत्येक प्रश्न का केवल एक ही सही उत्तर है। आपको समुचित कॉलम अर्थात् A, B, C या D के गोलाकार खाने को काला (●) करना है। यदि आप किसी प्रश्न के सामने एक से अधिक गोलाकार खाने को भरेंगे (●) तो आपका उत्तर गलत माना जायेगा। यदि आप किसी उत्तर को रद्द करना चाहते हैं तो आप उत्तर-पुस्तिका के उस गोलाकार खाने से काले निशान को पूरी तरह से मिटा दें और तब बदले हुए उत्तर के लिए गोलाकार खाने को काला कर दें।
16. ओ.एम.आर. उत्तर-पत्रिका में भरी गई कूट सूचना को एक मशीन पढ़ेगी। यदि सूचना अपूर्ण है अथवा आवेदन पत्र में दी गई सूचना से भिन्न है, तो ऐसे अभ्यर्थी की अभ्यर्थिता निरस्त समझी जायेगी।
17. कच्चे कार्य के लिए केवल प्रश्न पत्र में दिए गये स्थान का प्रयोग करें। उत्तर-पुस्तिका पर कच्चा कार्य न करें।
18. इस पुस्तिका के अन्दर आपको उत्तर अंकित नहीं करने हैं। उत्तर केवल उत्तर-पत्रिका में ही दें।

Go through instructions given in Page No. 1 (Facing Page)