

परीक्षा केन्द्राध्यक्ष की मोहर  
Seal of Superintendent of Examination Centre

परीक्षार्थी द्वारा बॉल-प्वाइंट पेन से भरा जाए  
To be filled in by Candidate by Ball-Point pen only

उत्तर-शीट का क्रमांक  
Sl. No. of Answer-Sheet

C.G. SET-2017  
Paper-II  
Physical Sciences

अनुक्रमांक  
Roll No.

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

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

घोषणा : मैंने नीचे दिये गये निर्देश अच्छी तरह पढ़कर समझ लिए हैं।  
Declaration : I have read and understood the instructions given below.

अभ्यर्थी के हस्ताक्षर  
(Signature of Candidate)

अभ्यर्थी का नाम  
(Name of Candidate)

वीक्षक के हस्ताक्षर  
(Signature of Invigilator)

वीक्षक के नाम  
(Name of Invigilator)

Paper : II Subject : PHYSICAL SCIENCES Time : 1 Hour 15 Minutes Maximum Marks : 100

इस प्रश्न-पुस्तिका में पृष्ठों की संख्या } 32  
Number of Pages in this Question Booklet

इस प्रश्न-पुस्तिका में प्रश्नों की संख्या } 50  
Number of Questions in this Question Booklet

### INSTRUCTION TO CANDIDATES

- Immediately after getting the Booklet read instructions carefully, mentioned on the front and back page of the Question Booklet and do not open the seal given on the right hand side, unless asked by the invigilator. Do not accept a booklet without sticker-seal and do not accept an open booklet. As soon as you are instructed to open the booklet in the first 5 minutes you should compulsorily tally the number of pages and number of questions in the booklet with the information printed on the cover page. Faulty booklets due to pages/questions missing or duplicate or not in serial order or any other discrepancy should be got replaced immediately within 5 minutes. Afterwards, neither the Question Booklet will be replaced nor any extra time will be given.
- Write your Roll No., Answer-Sheet No., in the specified places given above and put your signature.
- Make all entries in the OMR Answer-Sheet as per the given instructions, otherwise Answer-Sheet will not be evaluated.
- For each question in the Question Booklet choose only one correct/most appropriate answer, out of four options given and darken the circle provided against that option in the OMR Answer-Sheet, bearing the same serial number of the question. Darken the circle with Black or Blue ball-point pen only.
- Darken the circle of chosen option fully, otherwise answers will not be evaluated.

Example : (A) (B) (C) (D) If (B) is correct answer.

- There are 50 objective type questions in this Booklet. All questions are compulsory and carry 2 marks each.
- Do not write anything anywhere in the Question Booklet or on the Answer-Sheet except making entries in the specified places. Rough work is to be done in the space provided in this booklet.
- When the examination is over, original OMR Answer Sheet is to be handed over to the invigilator before leaving the examination hall, while the Question Booklet and carbon copy of the Answer-Sheet can be retained by the candidate.
- There is no negative marks for incorrect answer.
- Use of any calculator/log table/mobile phone is prohibited.
- In case of any ambiguity in Hindi & English versions, the English version shall be considered authentic. For Technical words terminology in English shall be considered as standard.

### अभ्यर्थियों के लिए निर्देश

- प्रश्न-पुस्तिका मिलते ही मुख पृष्ठ एवं अंतिम पृष्ठ में दिए गए निर्देशों को अच्छी तरह पढ़ लें। दाहिनी ओर लगी सील को वीक्षक के कहने से पूर्व न खोलें। स्टीकर सील के बगैर प्रश्न पुस्तिका या खुले हुये प्रश्न पुस्तिका को स्वीकार न करें। प्रश्न पुस्तिका को खोलने के लिए जैसा ही कहा जायेगा प्रथम 5 मिनट में अनिवार्यतः मुख पृष्ठ पर अंकित पृष्ठों की संख्या एवं प्रश्नों की संख्या को पुस्तिका में पृष्ठों की संख्या एवं प्रश्नों की संख्या से मिलान कर लें। पृष्ठों/प्रश्नों का छूटना या पुनः मुद्रित हो जाना या क्रम में नहीं रहना या अन्य किसी विरोधाभास के कारण प्राप्त त्रुटिपूर्ण प्रश्न पुस्तिका को इन्हीं 5 मिनट के अंदर बदलवा लेवें। इसके पश्चात न ही प्रश्न पुस्तिका बदला जा सकता है और न ही कोई अतिरिक्त समय दिया जायेगा।
- ऊपर दिए हुए निर्धारित स्थानों में अपना अनुक्रमांक, उत्तर-पुस्तिका का क्रमांक लिखें तथा अपने हस्ताक्षर करें।
- ओ.एम.आर. उत्तर-शीट में समस्त प्रविष्टियां दिये गये निर्देशानुसार करें अन्यथा उत्तर-शीट का मूल्यांकन नहीं किया जाएगा।
- प्रत्येक प्रश्न के उत्तर हेतु प्रश्न-पुस्तिका में प्रश्न के नीचे दिए गए चार विकल्पों में से सही/सबसे उपयुक्त केवल एक ही विकल्प का चयन कर ओ.एम.आर. उत्तर-शीट में उसी विकल्प वाले गोले को, जो उस प्रश्न के सरल क्रमांक से सम्बंधित हो, काले या नीले बॉल-प्वाइंट पेन से भरें।
- सही उत्तर वाले गोले को अच्छी तरह से भरें, अन्यथा उत्तरों का मूल्यांकन नहीं होगा।

उदाहरण : (A) (B) (C) (D) यदि (B) उत्तर सही है।

- प्रश्न-पुस्तिका में 50 वस्तुनिष्ठ प्रश्न दिए गए हैं। प्रत्येक प्रश्न के लिए 2 अंक निर्धारित हैं। सभी प्रश्न अनिवार्य हैं।
- प्रश्न-पुस्तिका तथा उत्तर-शीट में निर्दिष्ट स्थानों पर प्रविष्टियां भरने के अतिरिक्त कहीं भी कुछ न लिखें। रफ कार्य, इस पुस्तिका में उपलब्ध स्थान पर करें।
- परीक्षा समाप्ति के उपरान्त तथा कक्ष छोड़ने के पूर्व मूल ओ.एम.आर. उत्तर-शीट वीक्षक को सौंपा जाए। प्रश्न-पुस्तिका एवं उत्तर-शीट की कार्बन कॉपी परीक्षार्थी अपने साथ ले जा सकते हैं।
- ऋणात्मक मूल्यांकन नहीं किया जावेगा।
- किसी भी तरह के कैलकुलेटर/लॉग टेबल/मोबाइल फोन का प्रयोग वर्जित है।
- प्रश्नों की संरचना में यदि हिन्दी एवं अंग्रेजी के मुद्रण में कोई संशय की स्थिति हो, तो अंग्रेजी मुद्रण को प्रामाणिक माना जायेगा। तकनीकी शब्दों के लिये अंग्रेजी शब्दावली ही मानक माना जायेगा।

SPACE FOR ROUGH WORK / रफ कार्य के लिये जगह

PHYSICAL SCIENCES - II

भौतिक विज्ञान - II

1. The normalized eigen vector corresponding to the eigen value 5 for

matrix  $\begin{bmatrix} 2 & 3 & 0 \\ 3 & 2 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$  is :

(A)  $\frac{1}{\sqrt{2}} \begin{bmatrix} 0 \\ -1 \\ 1 \end{bmatrix}$

(B)  $\frac{1}{\sqrt{2}} \begin{bmatrix} -1 \\ 1 \\ 0 \end{bmatrix}$

(C)  $\frac{1}{\sqrt{2}} \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \\ -1 \end{bmatrix}$

(D)  $\frac{1}{\sqrt{2}} \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ 0 \end{bmatrix}$

1. आव्यूह  $\begin{bmatrix} 2 & 3 & 0 \\ 3 & 2 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$  के लिए आइगेन मान 5 के संगत प्रसामान्य आइगेन सदिश है :

(A)  $\frac{1}{\sqrt{2}} \begin{bmatrix} 0 \\ -1 \\ 1 \end{bmatrix}$

(B)  $\frac{1}{\sqrt{2}} \begin{bmatrix} -1 \\ 1 \\ 0 \end{bmatrix}$

(C)  $\frac{1}{\sqrt{2}} \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \\ -1 \end{bmatrix}$

(D)  $\frac{1}{\sqrt{2}} \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ 0 \end{bmatrix}$

2. If  $P_n(x)$  is the Legendre polynomial of order n, then  $3x^2+3x+1$  is equal to :

(A)  $2P_2+3P_1$

(B)  $4P_2+2P_1+P_0$

(C)  $3P_2+3P_1+P_0$

(D)  $2P_2+3P_1+2P_0$

2. यदि  $P_n(x)$ , n कोटि का लेजान्ड्रे बहुपद हो तब  $3x^2+3x+1$  बराबर होगा :

(A)  $2P_2+3P_1$

(B)  $4P_2+2P_1+P_0$

(C)  $3P_2+3P_1+P_0$

(D)  $2P_2+3P_1+2P_0$

SPACE FOR ROUGH WORK / रफ कार्य के लिये जगह

3. Divergence of Vector Field  $\vec{F} = \vec{r}/r^2$ .

- (A)  $3/r^2$   
 (B) Zero  
 (C)  $1/r^2$   
 (D)  $-1/r^2$

3. सदिश क्षेत्र  $\vec{F} = \vec{r}/r^2$  का अभिसरण है :

- (A)  $3/r^2$   
 (B) शून्य  
 (C)  $1/r^2$   
 (D)  $-1/r^2$

4. Match List - I with List - II related with Finite Difference Method ( $K = \text{contant}$ ) ( $E = \text{increment operator}$ ) ( $\Delta$ -forward difference) ( $\nabla = \text{backward difference}$ ) :

List - I	List - II
(a) $\Delta K$	(i) 0
(b) $EK$	(ii) $K$
(c) $E$	(iii) $1 - \nabla$
(d) $\nabla$	(iv) $1 + \Delta$

Codes :

- |     | (a)  | (b)   | (c)   | (d)   |
|-----|------|-------|-------|-------|
| (A) | (i)  | (ii)  | (iv)  | (iii) |
| (B) | (i)  | (ii)  | (iii) | (iv)  |
| (C) | (ii) | (i)   | (iii) | (iv)  |
| (D) | (i)  | (iii) | (iv)  | (ii)  |

4. सूची - I को परिमित अंतर विधि के सूची - II को मिलाइ दिया है जहाँ, ( $K = \text{अचर}$ ) ( $E = \text{वृद्धि संकारक}$ ) ( $\Delta - \text{अग्रान्तर}$ ) और ( $\nabla = \text{पश्चान्तर}$ ) है :

सूची - I	सूची - II
(a) $\Delta K$	(i) 0
(b) $EK$	(ii) $K$
(c) $E$	(iii) $1 - \nabla$
(d) $\nabla$	(iv) $1 + \Delta$

कूट :

- |     | (a)  | (b)   | (c)   | (d)   |
|-----|------|-------|-------|-------|
| (A) | (i)  | (ii)  | (iv)  | (iii) |
| (B) | (i)  | (ii)  | (iii) | (iv)  |
| (C) | (ii) | (i)   | (iii) | (iv)  |
| (D) | (i)  | (iii) | (iv)  | (ii)  |

SPACE FOR ROUGH WORK / रफ कार्य के लिये जगह

5. Match List - I and List - II :

List - I		List - II	
(a)	Cayley Hamilton Theorem	(i)	Matrix Transformation
(b)	Runge Kutta Method	(ii)	Solving simultaneous linear equations
(c)	Trapezoidal Method	(iii)	Solving ordinary differential equation
(d)	Gauss Seidal	(iv)	Numerical Integration

Codes :

- (a) (b) (c) (d)
- (A) (i) (iii) (iv) (ii)
- (B) (i) (ii) (iv) (iii)
- (C) (iii) (iv) (i) (ii)
- (D) (iii) (i) (iv) (ii)

5. सूची - I और सूची - II को मिलाइए :

सूची - I		सूची - II	
(a)	कैले हैमिल्टन सिद्धान्त	(i)	आव्यूह रूपांतरण
(b)	रुगे कुट्टा विधि	(ii)	युगपत रेखीय समीकरण का हल
(c)	ट्रैपिजॉइडल विधि	(iii)	सरल अवकल समीकरण का हल
(d)	गॉस सिडल	(iv)	संख्यात्मक समाकलन

कूट :

- (a) (b) (c) (d)
- (A) (i) (iii) (iv) (ii)
- (B) (i) (ii) (iv) (iii)
- (C) (iii) (iv) (i) (ii)
- (D) (iii) (i) (iv) (ii)

SPACE FOR ROUGH WORK / रफ कार्य के लिये जगह

6. Match the Column - I and Column - II :

Column - I

Column - II

(a) Wave equation (one dimensional) (i)  $\frac{\partial u}{\partial t} = k^2 \frac{\partial^2 u}{\partial x^2}$

(b) Differential equation (one dimensional heat conduction) (ii)  $\frac{\partial^2 u}{\partial t^2} = c^2 \frac{\partial^2 u}{\partial x^2}$

(c) Equation of heat flow in solid (iii)  $\nabla^2 u = 0$

(d) Laplace equation (iv)  $\frac{\partial u}{\partial t} = C^2 \left[ \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial z^2} \right]$

Codes :

(a) (b) (c) (d)

(A) (ii) (i) (iv) (iii)

(B) (i) (iv) (iii) (ii)

(C) (ii) (i) (iii) (iv)

(D) (iv) (iii) (i) (ii)

6. स्तंभ - I और स्तंभ - II को मिलाइए :

स्तंभ - I

स्तंभ - II

(a) तरंग समीकरण (एक विमीय) (i)  $\frac{\partial u}{\partial t} = k^2 \frac{\partial^2 u}{\partial x^2}$

(b) अवकल समीकरण (एक विमीय ऊष्मा संचालन) (ii)  $\frac{\partial^2 u}{\partial t^2} = c^2 \frac{\partial^2 u}{\partial x^2}$

(c) ठोस में ऊष्मा प्रवाह का समीकरण (iii)  $\nabla^2 u = 0$

(d) लाप्लास समीकरण (iv)  $\frac{\partial u}{\partial t} = C^2 \left[ \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial z^2} \right]$

कूट :

(a) (b) (c) (d)

(A) (ii) (i) (iv) (iii)

(B) (i) (iv) (iii) (ii)

(C) (ii) (i) (iii) (iv)

(D) (iv) (iii) (i) (ii)

SPACE FOR ROUGH WORK / रफ कार्य के लिये जगह

7. The equation

$$t \frac{\partial^2 z}{\partial t^2} + 3 \frac{\partial^2 z}{\partial x \partial t} + x \frac{\partial^2 z}{\partial x^2} + 17 \frac{\partial z}{\partial x} = 0 \text{ is :}$$

- (a) hyperbolic if  $xt < 9/4$
- (b) parabolic if  $xt > 9/4$
- (c) elliptic if  $xt = 9/4$
- (d) elliptic if  $xt > 9/4$

Choose the correct answer.

- (A) Both (b) and (c) are correct
- (B) Only (d) is correct
- (C) Only (a) is correct
- (D) Both (a) and (d) are correct

8. Correct statement is/are :

- (a) The error in trapezoidal rule is of order of  $h^2$
- (b) The error in trapezoidal rule is of order of  $h^3$
- (c) The error in Simpson's  $\frac{1}{3}$  rule is of order of  $h^4$
- (d) The error in Simpson's  $\frac{1}{3}$  rule is of order of  $h^5$

Choose the correct answer.

- (A) Both (a) and (c) are correct
- (B) Only (a) is correct
- (C) Both (b) and (d) are correct
- (D) Only (d) is correct

7. समीकरण

$$t \frac{\partial^2 z}{\partial t^2} + 3 \frac{\partial^2 z}{\partial x \partial t} + x \frac{\partial^2 z}{\partial x^2} + 17 \frac{\partial z}{\partial x} = 0 \text{ है :}$$

- (a) अतिपरवलयीय यदि  $xt < 9/4$
- (b) परवलयीय यदि  $xt > 9/4$
- (c) दीर्घवृत्तीय यदि  $xt = 9/4$
- (d) दीर्घवृत्तीय यदि  $xt > 9/4$

सही उत्तर चुनें।

- (A) (b) तथा (c) दोनों सही हैं।
- (B) केवल (d) सही है।
- (C) केवल (a) सही है।
- (D) (a) तथा (d) दोनों सही हैं।

8. सही कथन है/हैं :

- (a) समलंबी नियम में  $h^2$  कोटि की त्रुटि होती है।
- (b) समलंबी नियम में  $h^3$  कोटि की त्रुटि होती है।
- (c) सिम्पसन्  $\frac{1}{3}$  नियम में  $h^4$  कोटि की त्रुटि है।
- (d) सिम्पसन्  $\frac{1}{3}$  नियम में  $h^5$  कोटि की त्रुटि है।

सही उत्तर चुनें।

- (A) (a) तथा (c) दोनों सही हैं।
- (B) केवल (a) सही है।
- (C) (b) तथा (d) दोनों सही हैं।
- (D) केवल (d) सही है।

SPACE FOR ROUGH WORK / रफ कार्य के लिये जगह

9. Match List - I with List - II :

List - I		List - II	
(a)	Newton-Raphson method	(i)	Solving non-linear equations
(b)	Runge-Kutta method	(ii)	Solving simultaneous linear equation
(c)	Simpson's rule	(iii)	Solving ordinary differential equations
(d)	Gauss elimination	(iv)	Numerical integration

Codes :

(a) (b) (c) (d)

(A) (i) (iii) (iv) (ii)

(B) (i) (ii) (iv) (iii)

(C) (iii) (iv) (i) (ii)

(D) (iii) (i) (iv) (ii)

10. The canonical transformation generated by the generating function  $F_2 = \sum_i q_i P_i$  is :

(A)  $Q_i = q_i, P_i = P_i$

(B)  $Q_i = q_i^2, P_i = P_i^2$

(C)  $Q_i = q_i, P_i = -P_i$

(D)  $Q_i = -q_i, P_i = P_i$

9. सूची - I और सूची - II को मिलाइए :

सूची - I		सूची - II	
(a)	न्यूटन-राफशन विधि	(i)	अरेखीय समीकरण का हल
(b)	रुंगे-कुट्टा विधि	(ii)	युगपत् रेखीय समीकरण का हल
(c)	सिम्यसन नियम	(iii)	सरल अवकल समीकरण का हल
(d)	गॉस विलोपन	(iv)	संख्यात्मक समाकलन

कूट :

(a) (b) (c) (d)

(A) (i) (iii) (iv) (ii)

(B) (i) (ii) (iv) (iii)

(C) (iii) (iv) (i) (ii)

(D) (iii) (i) (iv) (ii)

10. जनक फलन  $F_2 = \sum_i q_i P_i$  से जनित विहित (canonical) रूपांतरण है :

(A)  $Q_i = q_i, P_i = P_i$

(B)  $Q_i = q_i^2, P_i = P_i^2$

(C)  $Q_i = q_i, P_i = -P_i$

(D)  $Q_i = -q_i, P_i = P_i$

SPACE FOR ROUGH WORK / रफ कार्य के लिये जगह

11. The Poisson bracket of  $[L_x, L_y]$  is  $(L_x, L_y$  are the components of angular momentum) :

- (A)  $L_x - L_y$   
 (B)  $L_y - L_z$   
 (C)  $L_z$   
 (D)  $L_z - L_x$

12. An astronaut moves in a super spaceship travelling at a speed of  $0.8c$ . The astronaut observes a photon approaching him from space. The speed of photon with respect to the astronaut is : ( $c$  is velocity of light)

- (A)  $1.8c$   
 (B)  $c$   
 (C)  $0.2c$   
 (D)  $0.9c$

13. The proper length of a space vehicle is  $l_0$ . According to an observer on earth, the length of the spaceship is 25% of its proper length. The speed of the spaceship according to the observer on earth is :

( $c$  = velocity of light)

- (A)  $\frac{\sqrt{3}}{2} \cdot c$   
 (B)  $\sqrt{\frac{3}{2}} \cdot c$   
 (C)  $0.968c$   
 (D)  $0.870c$

11.  $[L_x, L_y]$  का प्वासों कोष्ठक है  $(L_x, L_y$  कोणीय संवेग के घटक हैं) :

- (A)  $L_x - L_y$   
 (B)  $L_y - L_z$   
 (C)  $L_z$   
 (D)  $L_z - L_x$

12. कोई अंतरिक्षयात्री  $0.8c$  की चाल से गतिमान, उत्कृष्ट अंतरिक्षयान में यात्रा कर रहा है। अंतरिक्षयात्री एक फोटॉन को अपनी ओर आते देखता है। अंतरिक्षयात्र के सापेक्ष फोटॉन की चाल है : ( $c$  प्रकाश का वेग है)

- (A)  $1.8c$   
 (B)  $c$   
 (C)  $0.2c$   
 (D)  $0.9c$

13. किसी अंतरिक्षयान की सही लम्बाई  $l_0$  होनी चाहिए पृथ्वी पर स्थित किसी पर्यवेक्षक को इसकी सही लम्बाई का 25% दिखायी देता है। पृथ्वी पर स्थित पर्यवेक्षक के अनुसार अंतरिक्षयान की चाल है :

( $c$  = प्रकाश का वेग)

- (A)  $\frac{\sqrt{3}}{2} \cdot c$   
 (B)  $\sqrt{\frac{3}{2}} \cdot c$   
 (C)  $0.968c$   
 (D)  $0.870c$

SPACE FOR ROUGH WORK / रफ कार्य के लिये जगह

14. The average life time of  $\mu$ -mesons at rest is  $2.3 \times 10^{-6}$  sec. A laboratory frame measurement on  $\mu$ -meson gives an average life time of  $6.9 \times 10^{-6}$  sec. Now, the speed of the mesons in the laboratory frame : (c is velocity of light)

(A)  $v = 0.9428 c$

(B)  $v = c$

(C)  $v = 0.5 c$

(D)  $v = 0.6 c$

14. विरामावस्था में किसी  $\mu$  मेसॉन का औसत जीवन काल  $2.3 \times 10^{-6}$  से. है। एक प्रयोगशाला फ्रेम माप, इसका औसत जीवन काल  $6.9 \times 10^{-6}$  से. देता है। प्रयोगशाला फ्रेम में मेसॉन की चाल है : (c प्रकाश का वेग है)

(A)  $v = 0.9428 c$

(B)  $v = c$

(C)  $v = 0.5 c$

(D)  $v = 0.6 c$

15. If the Lagrangian of a dynamical system in two dimensions is  $L = \frac{1}{2} m \dot{x}^2 + m \dot{x} \dot{y}$ , then its Hamiltonian (H) is :

(A)  $H = \frac{1}{2} p_x p_y + \frac{1}{2m} p^2 y$

(B)  $H = \frac{p_x p_y}{2m} + \frac{p^2 x}{2m}$

(C)  $H = \frac{p_x p_y}{m} - \frac{p^2 y}{2m}$

(D)  $m p_x p_y - \frac{p^2 x}{2m}$

15. यदि किसी गत्यात्मक निकाय का द्विविमिय में लग्रान्जीयन  $L = \frac{1}{2} m \dot{x}^2 + m \dot{x} \dot{y}$  हो तो इसका हैमिल्टोनियन (H) होगा :

(A)  $H = \frac{1}{2} p_x p_y + \frac{1}{2m} p^2 y$

(B)  $H = \frac{p_x p_y}{2m} + \frac{p^2 x}{2m}$

(C)  $H = \frac{p_x p_y}{m} - \frac{p^2 y}{2m}$

(D)  $m p_x p_y - \frac{p^2 x}{2m}$

SPACE FOR ROUGH WORK / रफ कार्य के लिये जगह

16. An electromagnetic wave is transverse in nature. Then the following statement is true.

- (A) The energy density of magnetic field is equal to that of Electric field.
- (B) The energy density of magnetic field is less than that of Electric field.
- (C) The energy density of magnetic field is more than that of Electric field.
- (D) None of the above

17. The value of intrinsic impedance of free space is :

- (A)  $30\pi$
- (B)  $60\pi$
- (C)  $120\pi$
- (D)  $240\pi$

16. यदि वैद्युत चुम्बकीय तरंग प्रकृति में अनुप्रस्थ हो कौन सा कथन सत्य होगा ?

- (A) चुम्बकीय क्षेत्र की ऊर्जा घनत्व वैद्युत क्षेत्र बराबर होगा।
- (B) चुम्बकीय क्षेत्र की ऊर्जा घनत्व वैद्युत क्षेत्र कम होगा।
- (C) चुम्बकीय क्षेत्र की ऊर्जा घनत्व विद्युत क्षेत्र अधिक होगा।
- (D) उपरोक्त में से कोई भी नहीं।

17. मुक्त अंतरिक्ष के आंतर प्रतिबाधा का मान है :

- (A)  $30\pi$
- (B)  $60\pi$
- (C)  $120\pi$
- (D)  $240\pi$

---

SPACE FOR ROUGH WORK / रफ कार्य के लिये जगह

18. The characteristic impedance of a transmission line can be increased with the increase in :

- (a) Resistance per unit length
- (b) Conductance per unit length
- (c) Capacitance per unit length
- (d) Inductance per unit length

From these, choose correct statements :

- (A) (a) and (b)
- (B) (b) and (c)
- (C) (a) and (d)
- (D) (c) and (d)

19. An air solenoid of 80 cm length has 500 turns and its circular cross section has a diameter of 2 cm. The self inductance of the solenoid is :

- (A)  $1.232 \times 10^{-4}$  henries
- (B)  $12.32 \times 10^{-4}$  henries
- (C)  $123.2 \times 10^{-4}$  henries
- (D)  $1232 \times 10^{-4}$  henries

18. किसी प्रेषण लाइन की अभिलाक्षणिक प्रतिबाधा को इनके बढ़ाने से बढ़ाया जा सकता है :

- (a) प्रतिरोध, प्रति एकक लम्बाई
- (b) चालकता, प्रति एकक लम्बाई
- (c) धारिता, प्रति एकक लम्बाई
- (d) प्रेरकत्व प्रति एकक लम्बाई

निम्न से सही कथन चुनिए :

- (A) (a) और (b)
- (B) (b) और (c)
- (C) (a) और (d)
- (D) (c) और (d)

19. 80 से.मी. लम्बाई की एक परिनालिका में 500 कुंडलियाँ हैं, और इसके वृत्तीय अनुप्रस्थ परिच्छेद का व्यास 2 से.मी. है। परिनालिका का स्वप्रेरकत्व होगा :

- (A)  $1.232 \times 10^{-4}$  हेन्रीज
- (B)  $12.32 \times 10^{-4}$  हेन्रीज
- (C)  $123.2 \times 10^{-4}$  हेन्रीज
- (D)  $1232 \times 10^{-4}$  हेन्रीज

---

SPACE FOR ROUGH WORK / रफ कार्य के लिये जगह

20. A plane electromagnetic wave is travelling in the positive  $z$ -direction in an unbounded lossless dielectric medium with relative permeability  $\mu_r = 1$  and relative permittivity  $\epsilon_r = 3$ . The impedance of the medium is :
- (A)  $117.6 \Omega$   
 (B)  $217.6 \Omega$   
 (C)  $317.6 \Omega$   
 (D)  $417.6 \Omega$
21. A solid cylindrical conductor of Radius ( $R$ ) carrying a current ( $I$ ) has a uniform current density. The magnetic field intensity ( $H$ ) inside the conductor at the radial distance  $r (< R)$  is :
- (A)  $\frac{I}{\pi r}$   
 (B)  $\frac{I}{2\pi r}$   
 (C)  $\frac{Ir}{2\pi R^2}$   
 (D)  $\frac{IR^2}{2\pi r^3}$
20. कोई एकतलीय वैद्युत चुम्बकीय तरंग, सापेक्षिक चुम्बकशीलता  $\mu_r = 1$  एवं सापेक्षिक विद्युतशीलता  $\epsilon_r = 3$  के साथ एक अपरिबद्ध, क्षयरहित परावैद्युत माध्यम में धनात्मक  $z$ - दिशा में गति कर रहा है। माध्यम की प्रतिबाधा है :
- (A)  $117.6 \Omega$   
 (B)  $217.6 \Omega$   
 (C)  $317.6 \Omega$   
 (D)  $417.6 \Omega$
21. (R) त्रिज्या की एक बेलनाकार ठोस चालक में धारा (I) प्रवाहित हो रहा है जिसमें धारा घनत्व एक समान है। अरीय (रेडियल) दूरी  $r (< R)$  पर चालक के भीतर चुम्बकीय तीव्रता (H) है :
- (A)  $\frac{I}{\pi r}$   
 (B)  $\frac{I}{2\pi r}$   
 (C)  $\frac{Ir}{2\pi R^2}$   
 (D)  $\frac{IR^2}{2\pi r^3}$

SPACE FOR ROUGH WORK / रफ कार्य के लिये जगह

22. In which of the following situation the heavier of the two particles has smaller de Broglie wavelength when the two particles.

Case (a) move with the same speed

Case (b) move with the same linear momentum

Case (c) move with the same kinetic energy

Case (d) have fallen through the same height

Choose the correct answer :

(A) In case (a), (c) and (d)

(B) In case (a) and (b) only

(C) In case (a), (b) and (c)

(D) In case (b) only

22. निम्नलिखित किस परिस्थिति में दो कणों में से अधिक भारी वाले कण का दि ब्रोग्ली लम्बाई छोटी होगी जब दोनों कण :

घटना (a) समान गति से गतिशील हों

घटना (b) समान रेखीय संवेग के साथ गतिशील हों

घटना (c) समान गतिज ऊर्जा के साथ गतिशील हों

घटना (d) एक ही ऊँचाई से गिरे हों

सही उत्तर चुने।

(A) घटना (a), (c) एवं (d)

(B) केवल घटना (a) एवं (b)

(C) घटना (a), (b) एवं (c)

(D) घटना केवल (b)

---

SPACE FOR ROUGH WORK / रफ कार्य के लिये जगह

23. If the particle of mass  $m$  is moving in a linear potential region  $V=0$  when  $0 < x < a$  and  $V = \infty$  when  $x \leq 0$  and  $x \geq a$  then the energy eigen values of the particle are :

(A)  $E_n = \left(n + \frac{1}{2}\right)h\nu$

(B)  $E_n = \frac{2m}{c^2} a^2$

(C)  $E_n = \frac{n^2 h^2}{8\pi m a^2}$

(D)  $E_n = \frac{n^2 h^2}{8m a^2}$

24. Which of the following wave functions cannot be a solution of the Schrodinger equation for all values of  $x$  :

(a)  $\psi = A \sec x + B \cos x$

(b)  $\psi = A \tan x + B \sec x$

(c)  $\psi = A e^{x^2} + B e^{-x}$

(d)  $\psi = A e^{-x^2}$

Choose the correct answer.

(A) (a), (c), (d)

(B) (a), (b), (d)

(C) (a), (b), (c)

(D) (b), (c), (d)

23. यदि कोई  $m$  द्रव्यमान का कण एक रेखीय विभव क्षेत्र  $V=0$  में गति कर रहा हो जब  $0 < x < a$  और  $V = \infty$  और जब  $x \leq 0$  और  $x \geq a$  हो तो कण का ऊर्जा आइगेन मान होगा :

(A)  $E_n = \left(n + \frac{1}{2}\right)h\nu$

(B)  $E_n = \frac{2m}{c^2} a^2$

(C)  $E_n = \frac{n^2 h^2}{8\pi m a^2}$

(D)  $E_n = \frac{n^2 h^2}{8m a^2}$

24. निम्न में से कौन सा तरंग फलन श्रोडिंगर समीकरण के  $x$  के सभी मानों का हल नहीं हो सकता ?

(a)  $\psi = A \sec x + B \cos x$

(b)  $\psi = A \tan x + B \sec x$

(c)  $\psi = A e^{x^2} + B e^{-x}$

(d)  $\psi = A e^{-x^2}$

सही उत्तर चुनें।

(A) (a), (c), (d)

(B) (a), (b), (d)

(C) (a), (b), (c)

(D) (b), (c), (d)

SPACE FOR ROUGH WORK / रफ कार्य के लिये जगह

25. A Quantum measurement of the spins of two electrons at  $120^\circ$  to one another is made in a system by a device D. The probability of the two spin projections being opposite to one another will be :

- (A)  $\frac{1}{4}$   
 (B)  $\frac{\sqrt{3}}{4}$   
 (C)  $\frac{1}{2}$  each  
 (D)  $\frac{\sqrt{3}}{2}$  each

26. The limiting value of  $\frac{Z^2}{A}$  for symmetric fission to take place for a nucleus is approximately :

- (A)  $\left(\frac{Z^2}{A}\right)_{\text{lim}} \approx 17.6$   
 (B)  $\left(\frac{Z^2}{A}\right)_{\text{lim}} \approx 50.2$   
 (C)  $\left(\frac{Z^2}{A}\right)_{\text{lim}} \approx 58.8$   
 (D)  $\left(\frac{Z^2}{A}\right)_{\text{lim}} \approx 35.2$

25. किसी निकाय में, एक D यंत्र के द्वारा, एक दूसरे से  $120^\circ$  के कोण पर दो इलेक्ट्रॉनों के चक्रों का क्वांटम माप किया जाता है। दो चक्र प्रक्षेपणों के एक दूसरे के विपरीत होने की प्रायिकता होगी :

- (A)  $\frac{1}{4}$   
 (B)  $\frac{\sqrt{3}}{4}$   
 (C)  $\frac{1}{2}$  प्रत्येक  
 (D)  $\frac{\sqrt{3}}{2}$  प्रत्येक

26. किसी नाभिक में सममितीय विखंडन होने के लिए,  $\frac{Z^2}{A}$  का लगभग सीमांत मान है :

- (A)  $\left(\frac{Z^2}{A}\right)_{\text{lim}} \approx 17.6$   
 (B)  $\left(\frac{Z^2}{A}\right)_{\text{lim}} \approx 50.2$   
 (C)  $\left(\frac{Z^2}{A}\right)_{\text{lim}} \approx 58.8$   
 (D)  $\left(\frac{Z^2}{A}\right)_{\text{lim}} \approx 35.2$

SPACE FOR ROUGH WORK / रफ कार्य के लिये जगह

27. Match List - I (System) with List - II (Energy level) and select the correct answer using the codes given below the lists :

List - I (System)	List - II (Energy level)
(a) Harmonic oscillator	(i) $E_n \propto \frac{(2n+1)}{2}$
(b) Hydrogen atom	(ii) $E_n \propto n^2$
(c) Particle in a box	(iii) $E_n$ is continuous
(d) Free particle in motion	(iv) $E_n \propto n^{-2}$

Codes :

	(a)	(b)	(c)	(d)
(A)	(i)	(iii)	(ii)	(iv)
(B)	(ii)	(iv)	(i)	(iii)
(C)	(ii)	(iii)	(i)	(iv)
(D)	(i)	(iv)	(ii)	(iii)

27. सूची - I (प्रणाली) को सूची - II (ऊर्जा स्तर) से मिलाइए और निम्न कूट के उपयोग से सही उत्तर चुनिए। :

सूची - I (प्रणाली)	सूची - II (ऊर्जा स्तर)
(a) हारमोनिक दोलक (आसिलेटर)	(i) $E_n \propto \frac{(2n+1)}{2}$
(b) हाइड्रोजन परमाणु	(ii) $E_n \propto n^2$
(c) बक्से में कण	(iii) $E_n$ सतत
(d) गति में मुक्त कण	(iv) $E_n \propto n^{-2}$

कूट :

	(a)	(b)	(c)	(d)
(A)	(i)	(iii)	(ii)	(iv)
(B)	(ii)	(iv)	(i)	(iii)
(C)	(ii)	(iii)	(i)	(iv)
(D)	(i)	(iv)	(ii)	(iii)

SPACE FOR ROUGH WORK / रफ कार्य के लिये जगह

28. Consider the following statements :

A particle of energy  $E$  is incident from the left on a potential step of height  $V_0$  at  $x = 0$ .

- (a) If  $E < V_0$ , wave function of the particle is zero for  $x > 0$ .
- (b) If  $E < V_0$ , wave function of the particle is not zero for  $x > 0$ .
- (c) If  $E > V_0$ , reflection coefficient is not zero.

Which of the statements given above is/are correct ?

- (A) (a) only
- (B) (b) only
- (C) (a) and (b)
- (D) (b) and (c)

28. निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए :

$E$  ऊर्जा का एक कण  $x = 0$  में,  $V_0$  ऊँचाई के एक पोटेंशियल स्टेप पर बायीं ओर से आपतित है।

- (a) यदि  $E < V_0$  तो  $x > 0$  के लिए, कण का तरंग फलन शून्य होगा।
- (b) यदि  $E < V_0$  तो  $x > 0$  के लिए, कण का तरंग फलन शून्य नहीं होगा।
- (c) यदि  $E > V_0$  तो परावर्तन गुणांक शून्य नहीं होगा।

उपरोक्त में से कौन सा कथन सही है/हैं ?

- (A) केवल (a)
- (B) केवल (b)
- (C) (a) और (b)
- (D) (b) और (c)

---

SPACE FOR ROUGH WORK / रफ कार्य के लिये जगह

29. Steps in a correct sequence to find the ground state energy level of a system by using variation method.

(a) Calculate expectation value of Hamiltonian,  $\langle H \rangle$  by using formula

$$\int \psi^* H \psi dz$$

(b) Choose proper trial wave function.

(c) Minimization of  $\langle H \rangle$  with respect to varying parameter.

(d) Normalised trial wave function.

The proper sequence is as follows :

(A) (a), (b), (c), (d)

(B) (b), (d), (a), (c)

(C) (a), (c), (b), (d)

(D) none of the above

29. विभिन्नता विधि के उपयोग से एक निकाय का निम्न अवस्था ऊर्जा स्तर ज्ञात करने का सही अनुक्रम है।

(a) हैमिल्टोनियन,  $\langle H \rangle$  का सूत्र  $\int \psi^* H \psi dz$  के उपयोग से संभावना मान ज्ञात कीजिए।

(b) उपयुक्त ट्रायल तरंग फलन चुनिए।

(c) परिवर्तनशील प्राचल के सापेक्ष  $\langle H \rangle$  व मिनिमाइजेशन

(d) नारमलाईज्ड ट्रायल वेव फलन

योग्य क्रम निम्न जैसा है :

(A) (a), (b), (c), (d)

(B) (b), (d), (a), (c)

(C) (a), (c), (b), (d)

(D) उपरोक्त कोई भी नहीं।

SPACE FOR ROUGH WORK / रफ कार्य के लिये जगह

30. Thermodynamic functions and their expressions are given. Choose the correct expression.

Thermodynamic function	Mathematical Expression
(a) Helmholtz	(i) $H = U + PV$
(b) Entropy	(ii) $G = H - TS$
(c) Gibb's	(iii) $dU = dQ - dW$
(d) Internal Energy	(iv) $F = U - TS$

Codes :

	(a)	(b)	(c)	(d)
(A)	(iv)	(i)	(ii)	(iii)
(B)	(iii)	(ii)	(i)	(iv)
(C)	(ii)	(iii)	(iv)	(i)
(D)	(i)	(iv)	(iii)	(ii)

31. The molecular diameter of a gas is  $3 \times 10^{-8}$  cm. The mean free path at temperature  $T = 27^\circ\text{C}$  and pressure of 1 atmosphere is :

- (A)  $1.02 \times 10^{-7}$  m  
 (B)  $10.2 \times 10^{-7}$  m  
 (C)  $102 \times 10^{-7}$  m  
 (D)  $1020 \times 10^{-7}$  m

30. ऊष्मागतिकी फलन एवं उनके व्यंजक दिये गये हैं। सही व्यंजक ज्ञात कीजिए।

ऊष्मागतिकी फलन	गणितीय व्यंजक
(a) हेल्महोल्त्स	(i) $H = U + PV$
(b) एन्ट्रॉपी	(ii) $G = H - TS$
(c) गिब्स	(iii) $dU = dQ - dW$
(d) आंतरिक ऊर्जा	(iv) $F = U - TS$

कूट :

	(a)	(b)	(c)	(d)
(A)	(iv)	(i)	(ii)	(iii)
(B)	(iii)	(ii)	(i)	(iv)
(C)	(ii)	(iii)	(iv)	(i)
(D)	(i)	(iv)	(iii)	(ii)

31. किसी गैस का आण्विक व्यास  $3 \times 10^{-8}$  सेमी है। तापमान  $T = 27^\circ\text{C}$  और दाब 1 वायुमंडल पर माध्य मुक्तपथ होगा :

- (A)  $1.02 \times 10^{-7}$  m  
 (B)  $10.2 \times 10^{-7}$  m  
 (C)  $102 \times 10^{-7}$  m  
 (D)  $1020 \times 10^{-7}$  m

SPACE FOR ROUGH WORK / रफ कार्य के लिये जगह

32. The total kinetic energy of a dynamical system consisting of a large number of particles in thermal equilibrium is equally divided among its all the degrees of freedom. The average energy associated with each degree of freedom is :

(A)  $\frac{1}{2}KT$

(B)  $\frac{3}{2}KT$

(C)  $\frac{5}{2}KT$

(D)  $\frac{7}{2}KT$

33. A Refrigerator operating at  $30^{\circ}\text{C}$  is used to maintain a cold storage tank at  $-10^{\circ}\text{C}$ . The minimum amount of work required to withdraw 4.184 kJ from the tank is :

(A) 616 J

(B) 626 J

(C) 636 J

(D) 646 J

32. किसी गतिकी निकाय के कुल गतिज ऊर्जा, जिसमें कणों की एक बड़ी संख्या ऊष्मा संतुलन में है, इसके सभी को स्वतंत्रता कोटियों में समान रूप से वितरित किया गया है। प्रत्येक स्वतंत्रता कोटि से जुड़ी औसत ऊर्जा है :

(A)  $\frac{1}{2}KT$

(B)  $\frac{3}{2}KT$

(C)  $\frac{5}{2}KT$

(D)  $\frac{7}{2}KT$

33.  $30^{\circ}\text{C}$  ताप पर कार्यरत किसी रेफ्रिजरेटर का उपयोग किसी कोल्ड स्टोरेज टैंक के तापमान को  $-10^{\circ}\text{C}$  पर बनाये रखने के लिए किया जा रहा है। टैंक से 4.184 kJ निष्कासित करने में किया गया न्यूनतम कार्य है :

(A) 616 जूल

(B) 626 जूल

(C) 636 जूल

(D) 646 जूल

---

SPACE FOR ROUGH WORK / रफ कार्य के लिये जगह

34. The order of magnitude of the dipole moment for a molecule in which the distance of separation between an electron and a proton is 1 angstrom :
- (A)  $1.60 \times 10^{-29}$  Coulomb-meter  
 (B)  $1.60 \times 10^{29}$  Coulomb-meter  
 (C)  $1.60 \times 10^{-25}$  Coulomb-meter  
 (D)  $1.60 \times 10^{-23}$  Coulomb-meter
35. If the momentum of inertia of HCl is  $2.65 \times 10^{-40}$  g.cm<sup>2</sup>, the distance of separation between H and Cl is :
- (A) 1.28 nm  
 (B) 12.8 nm  
 (C) 128 nm  
 (D) 1280 nm
34. एक अणु के लिए द्विध्रुव आघूर्ण की परिमाण कोटि, जिसमें इलेक्ट्रॉन और प्रोटॉन के मध्य की दूरी 1 एंग्स्ट्रॉम है; है :
- (A)  $1.60 \times 10^{-29}$  कूलम्ब-मीटर  
 (B)  $1.60 \times 10^{29}$  कूलम्ब-मीटर  
 (C)  $1.60 \times 10^{-25}$  कूलम्ब-मीटर  
 (D)  $1.60 \times 10^{-23}$  कूलम्ब-मीटर
35. यदि HCl का जड़त्व आघूर्ण  $2.65 \times 10^{-40}$  ग्रा सेमी<sup>2</sup> है तो, H तथा Cl के मध्य की पृथकन दूरी है :
- (A) 1.28 nm  
 (B) 12.8 nm  
 (C) 128 nm  
 (D) 1280 nm

SPACE FOR ROUGH WORK / रफ कार्य के लिये जगह

36. Match List - I with List - II of micro-processor 8085 :

36. सूची - I को मायक्रोप्रोसेसर 8085 सूची - II से मिलाइए :

List - I

List - II

सूची - I

सूची- II

- (a) Carry flag (i) signifies register content +ve or negative
- (b) Sign flag (ii) sets when registers content become zero
- (c) Zero flag (iii) sets when carry over occurs
- (d) Parity flag (iv) microprocess takes action when even or odd parity satisfies

- (a) कैरी फ्लैग (i) धन अथवा ऋण रजिस्टर कंटेन्ट दर्शाता हैं।
- (b) साईन फ्लैग (ii) रजिस्टर कन्टेन्ट शून्य होने पर सेट हो जाता है।
- (c) शून्य फ्लैग (iii) कैरी ओवर होने पर सेट होता है।
- (d) पैरिटी फ्लैग (iv) माइक्रोप्रोसेस एक्शन लेता है जब सम अथवा विषम पैरिटी संतुष्ट होता है।

Codes :

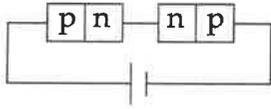
कूट :

- (a) (b) (c) (d)
- (A) (iii) (ii) (i) (iv)
- (B) (iv) (ii) (i) (iii)
- (C) (iv) (i) (ii) (iii)
- (D) (iii) (i) (ii) (iv)

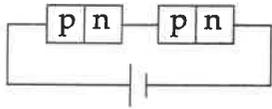
- (a) (b) (c) (d)
- (A) (iii) (ii) (i) (iv)
- (B) (iv) (ii) (i) (iii)
- (C) (iv) (i) (ii) (iii)
- (D) (iii) (i) (ii) (iv)

SPACE FOR ROUGH WORK / रफ कार्य के लिये जगह

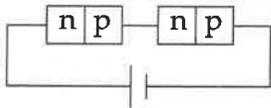
37. Two identical p-n junction may be connected in series with a battery in three ways as shown in following circuits. The potential difference across the two p-n junction are equal in :



Circuit 1



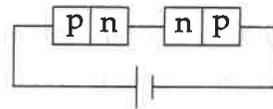
Circuit 2



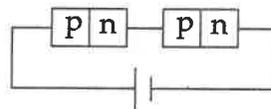
Circuit 3

- (A) Circuit 1 and Circuit 2  
 (B) Circuit 2 and Circuit 3  
 (C) Circuit 3 and Circuit 1  
 (D) Circuit 1 only

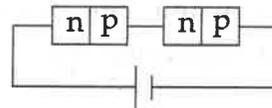
37. दो सर्वसम p-n संधि को बैटरी से निम्न परिपथों : दर्शाये अनुसार तीन तरीकों से श्रेणी में जोड़ा जा सकता है। किस परिपथ में दो p-n संधियों के आर-पा विभवांतर एक समान होगा ?



परिपथ 1



परिपथ 2



परिपथ 3

- (A) परिपथ 1 और परिपथ 2 में  
 (B) परिपथ 2 और परिपथ 3 में  
 (C) परिपथ 3 और परिपथ 1 में  
 (D) केवल परिपथ 1 में

38. Match the List - I and List - II :

Addressing Modes : List - I	Ex : List - II Instruction
(a) Immediate	(i) MOV A, B
(b) Register	(ii) MOV A, M
(c) Direct	(iii) STA < address >
(d) Register indirect	(iv) MUI A, 05 H

Codes :

- (a) (b) (c) (d)  
 (A) (iv) (iii) (ii) (i)  
 (B) (iv) (i) (iii) (ii)  
 (C) (i) (ii) (iii) (iv)  
 (D) (iv) (iii) (i) (ii)

38. सूची - I को सूची - II से मिलाइए :

सूची - I एड्रेसिंग मोड्स	सूची - II निर्देश
(a) इमिडिएट	(i) मूव A, B
(b) रजिस्टर	(ii) मूव A, M
(c) डायरेक्ट	(iii) एस टी ए < एड्रेस >
(d) रजिस्टर इन्डायरेक्ट	(iv) एम यु आई A, 05 H

कूट :

- (a) (b) (c) (d)  
 (A) (iv) (iii) (ii) (i)  
 (B) (iv) (i) (iii) (ii)  
 (C) (i) (ii) (iii) (iv)  
 (D) (iv) (iii) (i) (ii)

SPACE FOR ROUGH WORK / रफ कार्य के लिये जगह

39. Match the following Lists of microprocessor 8085 :

Unit - I	Unit - II
Cycle	T - states
(a) Opcode fetch	(i) 3T - 4T
(b) Operand fetch/Read	(ii) 3T
(c) Memory write	(iii) 4T - 6T

Codes :

(a)	(b)	(c)
(A) (iii)	(ii)	(i)
(B) (i)	(iii)	(ii)
(C) (ii)	(iii)	(i)
(D) (ii)	(i)	(iii)

40. Slew rate of an OPAMP is :

- (A) Rate of change of output voltage
- (B) Rate of change of input voltage
- (C) Rate of change of input impedance
- (D) Rate of change of saturation voltage

39. मायक्रोप्रोसेसर 8085 के सूचियों को मिलाइए :

इकाई - I	इकाई - II
साइकल	टी-स्टेट
(a) ओपकोड फेच	(i) 3टी - 4टी
(b) ऑपरेन्ड फेच/रीड	(ii) 3टी
(c) मेमोरी राईट	(iii) 4टी - 6टी

कूट :

(a)	(b)	(c)
(A) (iii)	(ii)	(i)
(B) (i)	(iii)	(ii)
(C) (ii)	(iii)	(i)
(D) (ii)	(i)	(iii)

40. ऑपएम्प (OPAMP) का स्लू दर होता है :

- (A) आऊटपुट वोल्टेज का परिवर्तन दर
- (B) इनपुट वोल्टेज का परिवर्तन दर
- (C) इनपुट प्रतिबाधा का परिवर्तन दर
- (D) संतृप्त वोल्टेज का परिवर्तन दर

SPACE FOR ROUGH WORK / रफ कार्य के लिये जगह

41. Why is an ammonia maser not useful in communications ?
- (A) Because it has low power
- (B) Because its frequency is not convenient
- (C) Because its frequency is not stable
- (D) Because it is not continuous
41. संचार में अमोनिया मेसर उपयोगी क्यों नहीं है ?
- (A) क्योंकि इसमें अल्प शक्ति है।
- (B) क्योंकि इसकी आवृत्ति सुविधाजनक नहीं
- (C) क्योंकि इसकी आवृत्ति स्थिर नहीं होती
- (D) क्योंकि यह सतत नहीं होता
42. The attenuation of intensities observed in rotation Raman Spectrum of diatomic molecule is due to :
- (A) Different Boltzmann factors for the ortho and para states
- (B) Different transition probability for the two states
- (C) Different nuclear statistical weights for the two states
- (D) Interaction between vibrational and rotational states
42. द्विपरमाण्विक अणु के रामन स्पैक्ट्रम चक्रण में प्रो तीव्रताओं को दुर्बल होने का कारण है :
- (A) ऑर्थो तथा पैरा अवस्था के लिए बि बोलजमान कारकों (फैक्टरस) की उपस्थि
- (B) दोनों अवस्थाओं के लिए भिन्न ट्रांसि प्रायिकता
- (C) दोनों अवस्थाओं के लिए भिन्न न्यूक्ली सांख्यिकी भारों का होना
- (D) कम्पनात्मक एवं घूर्णनात्मक अवस्थाओं मध्य अंतःक्रियण

---

SPACE FOR ROUGH WORK / रफ कार्य के लिये जगह

43. The number of photons emitted per second from a 1 watt Ar-ion laser operating at 488 nm is approximately :

(A)  $10.23 \times 10^{19}$

(B)  $10.23 \times 10^{17}$

(C)  $2.44 \times 10^{18}$

(D)  $2.44 \times 10^{15}$

43. 488 nm पर कार्यरत 1 वाट आर्गन-आयन लेजर से प्रति सेकेंड उत्सर्जित फोटानों की संख्या लगभग है :

(A)  $10.23 \times 10^{19}$

(B)  $10.23 \times 10^{17}$

(C)  $2.44 \times 10^{18}$

(D)  $2.44 \times 10^{15}$

44. The Raman shift for  $O_2$  is  $1556 \text{ cm}^{-1}$ . If the excitation wavelength is at 532 nm, the  $O_2$  Stokes line will appear :

(A) 580 nm

(B) 590 nm

(C) 530 nm

(D) 570 nm

44.  $O_2$  का रामन विस्थापन  $1556 \text{ cm}^{-1}$  है। यदि उत्तेजन तरंगदैर्घ्य 532 nm पर हो तो,  $O_2$  स्टोक्स लाईन दिखेगा :

(A) 580 nm पर

(B) 590 nm पर

(C) 530 nm पर

(D) 570 nm पर

---

SPACE FOR ROUGH WORK / रफ कार्य के लिये जगह

45. Find out the statements which are true in case of Hall effect.

(A) "Hall effect" determines the following :

- (i) The sign of the charge carrier
- (ii) The number of charge carriers per unit volume
- (iii) The mobility of charge carriers

(B) "Hall effect" determines the following :

- (i) The sign of the charge carrier
- (ii) The magnetic moment of the charge carrier
- (iii) The number of charge carrier per unit volume in specific cases

(C) "Hall effect" determines the following :

- (i) The sign of the charge carrier
- (ii) The mass of the charge carrier
- (iii) The value of the unknown magnetic field in some cases

(D) "Hall effect" determines the following :

- (i) The (-ve) sign of the charge carrier
- (ii) The no. of charge carrier per unit volume
- (iii) The value of the conductivity of metals

45. हॉल प्रभाव के संबंध में कौन सा कथन सत्य बताइए।

(A) "हॉल प्रभाव" निम्न को निर्धारित करता

- (i) आवेश वाहक का संकेत
- (ii) प्रति इकाई आयतन में आवेश वाहक की संख्या
- (iii) आवेश वाहकों की गतिशीलता

(B) "हॉल प्रभाव" निम्न को निर्धारित करता

- (i) आवेश वाहक का संकेत
- (ii) आवेश वाहक का चुम्बकीय आघूर्ण
- (iii) विशिष्ट घटनाओं में प्रति इकाई आयतन में आवेश वाहकों की संख्या

(C) "हॉल प्रभाव" निम्न को निर्धारित करता

- (i) आवेश वाहक का संकेत
- (ii) आवेश वाहक का द्रव्यमान
- (iii) कुछ घटनाओं में अज्ञात चुम्बकीय क्षेत्र का मान

(D) "हॉल प्रभाव" निम्न को निर्धारित करता

- (i) आवेश वाहक का ऋण संकेत
- (ii) प्रति इकाई आयतन में आवेश वाहक की संख्या
- (iii) धातुओं की चालकता का मान

---

SPACE FOR ROUGH WORK / रफ कार्य के लिये जगह

46. A superconductor is a perfect diamagnet below its critical temperature ( $T_c$ ) where the magnetic induction is zero. This is called :
- (A) DC Josephson effect  
(B) AC Josephson effect  
(C) Meissner effect  
(D) Quantum tunneling
47. The fraction of electrons excited into the conduction band in Ge at 200 K will be [Given  $E_g = 0.75$  eV,  $k_B = 8.614 \times 10^{-5}$  eV] approximately :
- (A)  $3.52 \times 10^{-10}$   
(B)  $3.3 \times 10^{-10}$   
(C)  $3.8 \times 10^{-11}$   
(D)  $3.8 \times 10^{-10}$
48. A crystal is classified in any of the seven systems on the basis of :
- (A) Only the length of edges of unit cell (a, b, c)  
(B) Only the angle between edges ( $\alpha, \beta, \gamma$ )  
(C) Both (a, b, c) and ( $\alpha, \beta, \gamma$ )  
(D) None of A, B, C
46. अपने क्रांतिक तापमान ( $T_c$ ) के नीचे अतिचालक एक पूर्ण द्विचुम्बकीय होता है। जहाँ चुम्बकीय प्रेरण शून्य होता है। इसे कहा जाता है :
- (A) DC जोसेफसन प्रभाव  
(B) AC जोसेफसन प्रभाव  
(C) मिसनर प्रभाव  
(D) क्वांटम टनलिंग
47. 200 K पर Ge में, इलेक्ट्रॉनों के संचालन बैंड में उत्तेजित अंश लगभग होंगे : (दिया है  $E_g = 0.75$  eV,  $k_B = 8.614 \times 10^{-5}$  eV) :
- (A)  $3.52 \times 10^{-10}$   
(B)  $3.3 \times 10^{-10}$   
(C)  $3.8 \times 10^{-11}$   
(D)  $3.8 \times 10^{-10}$
48. किसी क्रिस्टल को सात निकायों में से किसी भी निकाय में इसके आधार पर वर्गीकृत किया जाता है
- (A) केवल इकाई कोश (a, b, c) के किनारों के लम्बाई  
(B) केवल ( $\alpha, \beta, \gamma$ ) के किनारों के मध्य कोण  
(C) (a, b, c) एवं ( $\alpha, \beta, \gamma$ ) दोनों  
(D) उपरोक्त A, B, C में कोई भी नहीं।

SPACE FOR ROUGH WORK / रफ कार्य के लिये जगह

49. Assertion (A) :

${}^Z X_A$  undergoes  $2\alpha$  - decays,  $2\beta^-$  decays and  $2\gamma$  decays and the daughter product is  ${}^{Z-2} Y_{A-8}$ .

Reason (R) :

In  $\alpha$  - decays the mass number decreases by 4 and the atomic number by 2. In a  $\beta^-$  decay the mass number remains unchanged, atomic number decreases by 1 only.

Choose the correct answer.

- (A) Both assertion and reason are true and the reason is the correct explanation of the assertion.  
 (B) Assertion and reason are true but reason is not the correct explanation of the assertion.  
 (C) Assertion is true but reason is false.  
 (D) Assertion and reason both are false.

50. The most stable isobar of a nucleus with  $A=27$  (Given that the ratio  $a_c/2a_{asy}=0.015$ , where  $a_c$  and  $a_{asy}$  are the Coulomb and asymmetry co-efficients in the mass formula) is approximately :

- (A)  $\frac{Z}{27} = \frac{1}{4.270}$   
 (B)  $\frac{Z}{27} = \frac{1}{2.135}$   
 (C)  $\frac{Z}{9} = \frac{1}{4.270}$   
 (D)  $\frac{Z}{9} = \frac{1}{1.045}$

49. अभिकथन (A) :

${}^Z X_A$   $2\alpha$ -क्षय,  $2\beta^-$  क्षय तथा  $2\gamma$ -क्षय होता हो तथा संतति उत्पाद  ${}^{Z-2} Y_{A-8}$  है।

कारण (R) :

$\alpha$  - क्षय में द्रव्यमान संख्या 4 से और परमाणु संख्या 2 से कम हो जाता है।  $\beta^-$  क्षय में द्रव्यमान संख्या अपरिवर्तित रहता है केवल परमाणु संख्या 1 से कम हो जाता है।

सही उत्तर चुनें।

- (A) अभिकथन एवं कारण दोनों सत्य हैं और कारण, अभिकथन की सही व्याख्या है।  
 (B) अभिकथन तथा कारण दोनों सत्य हैं परन्तु कारण, अभिकथन की सही व्याख्या नहीं है।  
 (C) अभिकथन सत्य है परन्तु कारण असत्य है।  
 (D) अभिकथन और कारण दोनों असत्य हैं।

50.  $A=27$  के साथ नाभिक का सर्वाधिक स्थिर समदाब, (दिया है कि अनुपात  $a_c/2a_{asy}=0.015$ , जहाँ द्रव्यमान सूत्र में  $a_c$  और  $a_{asy}$  कूलॉम और असममित सह-गुणांक हैं) लगभग है :

- (A)  $\frac{Z}{27} = \frac{1}{4.270}$   
 (B)  $\frac{Z}{27} = \frac{1}{2.135}$   
 (C)  $\frac{Z}{9} = \frac{1}{4.270}$   
 (D)  $\frac{Z}{9} = \frac{1}{1.045}$

- o o o -

- o o o -

SPACE FOR ROUGH WORK / रफ कार्य के लिये जगह

SPACE FOR ROUGH WORK / रफ कार्य के लिये जगह

उत्तर अंकित करने का समय : 1 घंटा 15 मिनट  
Time for marking answers : 1 Hour 15 Minutes

अधिकतम अंक : 100  
Maximum Marks : 100

नोट :

1. इस प्रश्न-पुस्तिका में 50 प्रश्न हैं - प्रत्येक प्रश्न 2 अंक का है। सभी प्रश्न हल करना अनिवार्य है।
2. प्रश्नों के उत्तर, दी गई OMR उत्तर-शीट (आंसर-शीट) पर अंकित कीजिए।
3. ऋणात्मक मूल्यांकन नहीं किया जावेगा।
4. किसी भी तरह के कैलकुलेटर या लॉग टेबल एवं मोबाइल फोन का प्रयोग वर्जित है।
5. OMR उत्तर-शीट (आंसर-शीट) का प्रयोग करते समय ऐसी कोई असावधानी न करें/बरतें जिससे यह फट जाये या उसमें मोड़ या सिलवट आदि पड़ जाये जिसके फलस्वरूप वह खराब हो जाये।

Note :

1. This Question Booklet contains 50 questions. Each question carries 2 marks. Answer all questions.
2. Indicate your answers on the OMR Answer-Sheet provided.
3. No negative marking will be done.
4. Use of any type of calculator or log table and mobile phone is prohibited.
5. While using OMR Answer-Sheet care should be taken so that the Answer-Sheet does not get torn or spoiled due to folds and wrinkles.