



DISTANCE LEARNING PROGRAMME

(Academic Session : 2024 - 2025)

JEE(Main)
TEST # 12
08-12-2024

JEE(Main) : LEADER TEST SERIES / JOINT PACKAGE COURSE

Time : 3 Hours

12th Undergoing/Pass Students

Maximum Marks : 300

Test Type : Unit Test # 09

READ THE INSTRUCTIONS CAREFULLY / कृपया इन निर्देशों को ध्यान से पढ़ें

Important Instructions :

- Immediately fill in the form number on this page of the Test Booklet with Blue/Black Ball Point Pen. Use of pencil is strictly prohibited.
- The candidates should not write their Form Number anywhere else (except in the specified space) on the Test Booklet/Answer Sheet.
- The Test Booklet consists of 75 questions.
- There are three parts in the question paper 1,2,3 consisting of Physics, Chemistry and Mathematics having 25 questions in each subject and each subject having Two sections.
 - Section-I contains 20 multiple choice questions with only one correct option.
Marking scheme : +4 for correct answer, 0 if not attempted and -1 in all other cases.
 - Section-II contains 05 Numerical Value Type questions.
Marking scheme : +4 for correct answer, 0 if not attempted and -1 in all other cases.
- No candidate is allowed to carry any textual material, printed or written, bits of papers, mobile phone any electronic device etc, except the Identity Card inside the examination hall/room.
- Rough work is to be done on the space provided for this purpose in the Test Booklet only.
- On completion of the test, the candidate must hand over the Answer Sheet to the invigilator on duty in the Room/Hall. However, the candidates are allowed to take away this Test Booklet with them.
- Do not fold or make any stray marks on the Answer Sheet.
- Take $g = 10 \text{ m/s}^2$ unless otherwise stated.

महत्वपूर्ण निर्देश :

- परीक्षा पुस्तिका के इस पृष्ठ पर आवश्यक विवरण नीले/काले बॉल पाइंट पेन से तत्काल भरें। पेन्सिल का प्रयोग बिल्कुल वर्जित है।
- परीक्षार्थी अपना फॉर्म नं. (निर्धारित जगह के अतिरिक्त) परीक्षा पुस्तिका/उत्तर पत्र पर कहीं और न लिखें।
- इस परीक्षा पुस्तिका में 75 प्रश्न हैं।
- इस परीक्षा पुस्तिका में तीन भाग 1, 2, 3 हैं, जिसके प्रत्येक भाग में भौतिक विज्ञान, रसायन विज्ञान एवं गणित के 25 प्रश्न हैं और प्रत्येक विषय में 2 खण्ड हैं।
 - खण्ड-I में 20 बहुविकल्पीय प्रश्न हैं। जिनके केवल एक विकल्प सही है।
अंक योजना : +4 सही उत्तर के लिए, 0 प्रयास नहीं करने पर तथा -1 अन्य सभी अवस्थाओं में।
 - खण्ड-II में 05 संख्यात्मक मान प्रकार के प्रश्न हैं।
अंक योजना : +4 सही उत्तर के लिए, 0 प्रयास नहीं करने पर तथा -1 अन्य सभी अवस्थाओं में।
- परीक्षार्थी द्वारा परीक्षा कक्ष/हॉल में परिचय पत्र के अलावा किसी भी प्रकार की पाठ्य सामग्री मुद्रित या हस्तलिखित कागज की परियों, मोबाइल फोन या किसी भी प्रकार के इलेक्ट्रॉनिक उपकरणों या किसी अन्य प्रकार की सामग्री को ले जाने या उपयोग करने की अनुमति नहीं है।
- रफ कार्य परीक्षा पुस्तिका में केवल निर्धारित जगह पर ही कीजिये।
- परीक्षा समाप्त होने पर, परीक्षार्थी कक्ष/हॉल छोड़ने से पूर्व उत्तर पत्र कक्ष निरीक्षक को अवश्य सौंप दें। परीक्षार्थी अपने साथ इस परीक्षा पुस्तिका को ले जा सकते हैं।
- उत्तर पत्र को न मोड़ें एवं न ही उस पर अन्य निशान लगाएं।
- $g = 10 \text{ m/s}^2$ प्रयुक्त करें, जब तक कि अन्य कोई मान नहीं दिया गया हो।

Name of the Candidate (in Capitals) _____

परीक्षार्थी का नाम (बड़े अक्षरों में) :

Form Number : in figures _____

फॉर्म नम्बर : अंकों में

: in words _____

: शब्दों में

Centre of Examination (in Capitals) : _____

परीक्षा केन्द्र (बड़े अक्षरों में) :

Candidate's Signature : _____

परीक्षार्थी के हस्ताक्षर :

Invigilator's Signature : _____

निरीक्षक के हस्ताक्षर :

Your Target is to secure Good Rank in JEE(Main) 2025

ALLEN CAREER INSTITUTE Pvt. Ltd.

Registered & Corporate Office : 'SANKALP', CP-6, Indra Vihar, Kota (Rajasthan) INDIA-324005

Ph. : +91-744-3556677, +91-744-2757575 | E-mail : dlp@allen.in | Website : www.dlp.allen.ac.in, dsat.allen.ac.in

DO NOT BREAK THE SEALS WITHOUT BEING INSTRUCTED TO DO SO BY THE INVIGILATOR / निरीक्षक के अनुरोधों के बिना मुहरें न तोड़ें

For More Material Join: @JEEAdvanced_2025

SECTION-I : (Maximum Marks: 80)

This section contains **20 questions**. Each question has 4 options for correct answer. Multiple-Choice Questions (MCQs) **Only one option is correct**. For each question, marks will be awarded as follows:

Full Marks : +4 If correct answer is selected.

Zero Marks : 0 If none of the option is selected.

Negative Marks : -1 If wrong option is selected.

खण्ड -I : (अधिकतम अंक: 80)

इस खंड में **20 प्रश्न** हैं। प्रत्येक प्रश्न में सही उत्तर के लिए 4 विकल्प हैं। बहुविकल्पीय प्रश्न (MCQs) **केवल एक विकल्प सही** है। प्रत्येक प्रश्न के लिए, अंक निम्नानुसार दिए जाएंगे:

पूर्ण अंक : +4 यदि सही उत्तर चुना गया है।

शून्य अंक : 0 यदि कोई भी विकल्प नहीं चुना गया है।

ऋणात्मक अंक : -1 यदि गलत विकल्प चुना गया है।

1. A light source, which emits two wavelengths $\lambda_1 = 400 \text{ nm}$ and $\lambda_2 = 600 \text{ nm}$, is used in a Young's double slit experiment. If recorded fringe widths for λ_1 and λ_2 are β_1 and β_2 and the number of fringes for them within a distance y on one side of the central maximum are m_1 and m_2 , respectively, then incorrect option is :-

(A) $\beta_2 > \beta_1$

(B) $m_1 < m_2$

(C) From the central maximum, 3rd maximum of λ_2 overlaps with 5th minimum of λ_1

(D) The angular separation of fringes of λ_2 is greater than λ_1

1. यंग के द्वि झिरी (double slit) प्रयोग में प्रयुक्त प्रकाश स्रोत दो तरंगदैर्घ्यों $\lambda_1 = 400 \text{ nm}$ तथा $\lambda_2 = 600 \text{ nm}$ को उत्सर्जित करता है। यदि तरंगदैर्घ्यों λ_1 तथा λ_2 के लिए अभिलिखित (recorded) फ्रिज चौड़ाई क्रमशः β_1 तथा β_2 है तथा केन्द्रीय दीप्त फ्रिज के एक ओर y दूरी तक फ्रिजों की संख्या क्रमशः m_1 तथा m_2 है, तब गलत विकल्प है :-

(A) $\beta_2 > \beta_1$

(B) $m_1 < m_2$

(C) केन्द्रीय दीप्त फ्रिज से λ_2 की तीसरी दीप्त फ्रिज λ_1 की पाँचवीं अदीप्त फ्रिज को ढकती है।

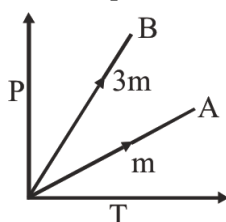
(D) λ_2 की फ्रिजों का कोणीय पृथक्करण (angular separation) λ_1 की फ्रिजों के कोणीय पृथक्करण से अधिक है।

- | | |
|--|---|
| <p>2. In Young's double slit arrangement, water is filled in the space between screen and slits. Then :</p> <p>(A) fringe pattern shifts upwards but fringe width remains unchanged.</p> <p>(B) fringe width decreases and central bright fringe shifts upwards.</p> <p>(C) fringe width increases and central bright fringe does not shift.</p> <p>(D) fringe width decreases and central bright fringe does not shift.</p> <p>3. In Young's double slit experiment, if the width of the slits are in the ratio 4 : 9 the ratio of the intensity of maxima to the intensity at minima will be :—</p> <p>(A) 169 : 25</p> <p>(B) 81 : 16</p> <p>(C) 25 : 1</p> <p>(D) 9 : 4</p> <p>4. A string is cut into three parts, having fundamental frequencies n_1, n_2 and n_3 respectively. Then original fundamental frequency 'n' related by the expression as (other quantities are identical) :</p> <p>(A) $\frac{1}{n} = \frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} + \frac{1}{n_3}$</p> <p>(B) $n = n_1 \times n_2 \times n_3$</p> <p>(C) $n = n_1 + n_2 + n_3$</p> <p>(D) $n = \frac{n_1 + n_2 + n_3}{3}$</p> | <p>2. यंग द्वि-स्लिट प्रयोग में पर्दे तथा स्लिटों के मध्य रिक्त स्थान को जल से भर दिया जाता है। तब</p> <p>(A) फ्रिन्ज प्रति रूप ऊपर की ओर विस्थापित हो जायेगा परन्तु फ्रिन्ज चौड़ाई अपरिवर्तित रहेगी।</p> <p>(B) फ्रिन्ज चौड़ाई घटेगी तथा केन्द्रीय चमकीली फ्रिन्ज ऊपर की ओर विस्थापित हो जायेगी।</p> <p>(C) फ्रिन्ज चौड़ाई बढ़ेगी तथा केन्द्रीय चमकीली फ्रिन्ज विस्थापित नहीं होगी।</p> <p>(D) फ्रिन्ज चौड़ाई घटेगी तथा केन्द्रीय चमकीली फ्रिन्ज विस्थापित नहीं होगी।</p> <p>3. यंग के द्वि-स्लिट प्रयोग में यदि स्लिटों की चौड़ाइयाँ 4 : 9 के अनुपात में हो, तो उच्चिष्ठ व निम्निष्ठ पर तीव्रताओं का अनुपात है :—</p> <p>(A) 169 : 25</p> <p>(B) 81 : 16</p> <p>(C) 25 : 1</p> <p>(D) 9 : 4</p> <p>4. एक रस्सी को तीन भागों में विभाजित करते हैं उनकी मूल आवृत्तियाँ क्रमशः n_1, n_2 तथा n_3 है, तो वास्तविक मूल आवृत्ति 'n' का मान निम्न सम्बन्ध से दिया जायेगा (जबकि अन्य राशि समान हैं) :</p> <p>(A) $\frac{1}{n} = \frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} + \frac{1}{n_3}$</p> <p>(B) $n = n_1 \times n_2 \times n_3$</p> <p>(C) $n = n_1 + n_2 + n_3$</p> <p>(D) $n = \frac{n_1 + n_2 + n_3}{3}$</p> |
|--|---|

5. An open organ pipe is closed suddenly by which the third harmonic of the closed pipe is found to be greater than the fundamental of the open pipe by 200 Hz. Find the fundamental frequency of the open pipe :-
- (A) 100 Hz (B) 200 Hz
(C) 400 Hz (D) None
6. A uniform rope of length L and mass m_1 hangs vertically from a rigid support. A block of mass m_2 is attached to the free end of the rope. A transverse pulse of wavelength λ_1 is produced at the lower end of the rope. The wavelength of the pulse when it reaches the top of the rope is λ_2 . The ratio λ_2/λ_1 is :
- (A) $\sqrt{\frac{m_1}{m_2}}$
(B) $\sqrt{\frac{m_1 + m_2}{m_2}}$
(C) $\sqrt{\frac{m_2}{m_1}}$
(D) $\sqrt{\frac{m_1 + m_2}{m_1}}$
7. The fraunhofer diffraction pattern of a single slit is formed at the focal plane of a lens of focal length 2m. The width of the slit is 0.6 mm. If the third minimum is formed at a distance of 10 mm from the central maximum then calculate the wavelength of light.
- (A) 3000Å
(B) 4000Å
(C) 10000Å
(D) 6000Å
5. किसी खुले आर्गन पाईप के एक सिरे को बंद किया जाता है जिससे बंद पाईप के तृतीय संनादी का मान खुले पाईप की मूल आवृत्ति से 200 Hz अधिक पाया जाता है। खुले पाईप की मूल आवृत्ति क्या होगी :-
- (A) 100 Hz (B) 200 Hz
(C) 400 Hz (D) कोई नहीं
6. द्रव्यमान m_1 तथा लम्बाई L की कोई एकसमान रस्सी किसी दृढ़ टेक से ऊर्ध्वाधर लटकी है। इस रस्सी के मुक्त सिरे से द्रव्यमान m_2 का कोई गुटका जुड़ा है। रस्सी के मुक्त सिरे पर तरंगदैर्घ्य λ_1 का कोई अनुप्रस्थ स्पन्द उत्पन्न किया जाता है। यदि रस्सी के शीर्ष तक पहुँचने पर इस स्पन्द की तरंगदैर्घ्य λ_2 हो जाती है। तब अनुपात λ_2/λ_1 का मान है :
- (A) $\sqrt{\frac{m_1}{m_2}}$
(B) $\sqrt{\frac{m_1 + m_2}{m_2}}$
(C) $\sqrt{\frac{m_2}{m_1}}$
(D) $\sqrt{\frac{m_1 + m_2}{m_1}}$
7. एक स्लिट का फ्रॉनहॉफर विवर्तन 2 मीटर फोकस दूरी के लेन्स के फोकस तल में बन रहा है। स्लिट की चौड़ाई 0.6 मिमी है। यदि केन्द्रीय उच्चिष्ठ से 10 मिमी की दूरी पर तृतीय निम्निष्ठ बनता है तो प्रकाश की तरंगदैर्घ्य होगी।
- (A) 3000Å
(B) 4000Å
(C) 10000Å
(D) 6000Å

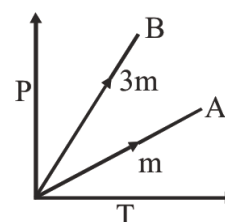
8. The rms value of the electric field of the light coming from the sun is 720 N/C. The average total energy density of the electromagnetic wave is-
- (A) $4.58 \times 10^{-6} \text{ J/m}^3$
 (B) $6.37 \times 10^{-9} \text{ J/m}^3$
 (C) $81.35 \times 10^{-12} \text{ J/m}^3$
 (D) $3.3 \times 10^{-3} \text{ J/m}^3$
9. If μ_0 be the permeability and ϵ_0 be the permittivity of a medium, then its refractive index is given by:-
- (A) $\frac{1}{\sqrt{\mu_0 \epsilon_0}}$
 (B) $\frac{1}{\mu_0 \epsilon_0}$
 (C) $\sqrt{\mu_0 \epsilon_0}$
 (D) $\mu_0 \epsilon_0$
10. A mathematical representation of electromagnetic wave is given by the two equations
 $E = E_{\max} \cos(kx - \omega t)$ and $B = B_{\max} \cos(kx - \omega t)$, where E_{\max} is the amplitude of the electric field and B_{\max} is the amplitude of the magnetic field. What is the intensity in terms of E_{\max} and universal constants μ_0, ϵ_0 .
- (A) $I = \frac{1}{2} \sqrt{\frac{\mu_0}{\epsilon_0}} E_{\max}^2$
 (B) $I = \frac{1}{2} \sqrt{\frac{\epsilon_0}{\mu_0}} E_{\max}^2$
 (C) $I = 2 \sqrt{\frac{\mu_0}{\epsilon_0}} E_{\max}^2$
 (D) $I = 2 \sqrt{\frac{\epsilon_0}{\mu_0}} E_{\max}^2$
8. सूर्य से आने वाले प्रकाश के विद्युत-क्षेत्र का वर्ग माध्य मूल मान 720 न्यूटन/कूलॉम है। विद्युत-चुम्बकीय तरंग का माध्य सम्पूर्ण ऊर्जा घनत्व है-
- (A) $4.58 \times 10^{-6} \text{ J/m}^3$
 (B) $6.37 \times 10^{-9} \text{ J/m}^3$
 (C) $81.35 \times 10^{-12} \text{ J/m}^3$
 (D) $3.3 \times 10^{-3} \text{ J/m}^3$
9. यदि μ_0 किसी माध्यम की चुम्बकशीलता (permeability) है तथा ϵ_0 विद्युतशीलता (permittivity) है, तो उसका अपवर्तनांक इस प्रकार से व्यक्त होगा :-
- (A) $\frac{1}{\sqrt{\mu_0 \epsilon_0}}$
 (B) $\frac{1}{\mu_0 \epsilon_0}$
 (C) $\sqrt{\mu_0 \epsilon_0}$
 (D) $\mu_0 \epsilon_0$
10. एक विद्युतचुम्बकीय तरंग को गणितीय रूप में दो समीकरणों
 $E = E_{\max} \cos(kx - \omega t)$ तथा
 $B = B_{\max} \cos(kx - \omega t)$ द्वारा लिखा जा सकता है जहाँ E_{\max} विद्युत क्षेत्र का आयाम तथा B_{\max} चुम्बकीय क्षेत्र का आयाम है। E_{\max} तथा सार्वत्रिक नियतांक μ_0, ϵ_0 के पदों में तीव्रता होगी :-
- (A) $I = \frac{1}{2} \sqrt{\frac{\mu_0}{\epsilon_0}} E_{\max}^2$
 (B) $I = \frac{1}{2} \sqrt{\frac{\epsilon_0}{\mu_0}} E_{\max}^2$
 (C) $I = 2 \sqrt{\frac{\mu_0}{\epsilon_0}} E_{\max}^2$
 (D) $I = 2 \sqrt{\frac{\epsilon_0}{\mu_0}} E_{\max}^2$

11. Two different masses m and $3m$ of an ideal gas are heated separately in a vessel of constant volume, the pressure P and absolute temperature T , graph for these two cases are shown in figure as A and B. The ratio of slopes of curve B to A is :-



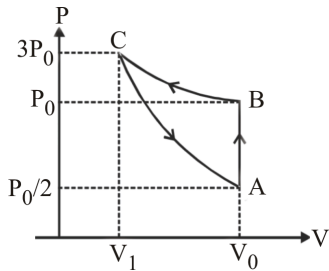
- (A) 3 : 1 (B) 1 : 3
(C) 9 : 1 (D) 1 : 9
12. A mixture of n_1 moles of monoatomic gas and n_2 moles of diatomic gas has $\frac{C_p}{C_v} = \gamma = 1.5$, then
- (A) $n_1 = n_2$
(B) $2n_1 = n_2$
(C) $n_1 = 2n_2$
(D) $2n_1 = 3n_2$
13. A gas cylinder's walls can bear a maximum pressure of 1.0×10^6 Pa. It contains a gas at 8×10^5 Pa and 300 K. If this cylinder is steadily heated then the temperature at which cylinder will break will be :
- (A) 400 K (B) 375 K
(C) 500 K (D) 475 K
14. The root mean square speed of the molecules of a gas is 1260 m/s. The most probable speed of the molecules is-
- (A) 1029 m/s (B) 1161 m/s
(C) 1171 m/s (D) 917 m/s

11. नियत आयतन वाले पात्र में दो विभिन्न द्रव्यमान m तथा $3m$ वाली आदर्श गैस को अलग-अलग गर्म किया गया है तथा दाब P और परम ताप T के बीच दोनों स्थितियों के लिए चित्र में A तथा B दर्शाए गए हैं तो वक्र B तथा A की ढाल का अनुपात क्या होगा :-



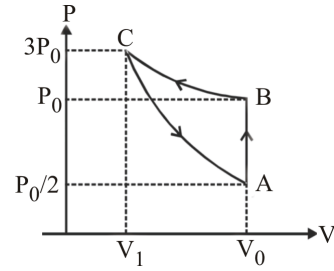
- (A) 3 : 1 (B) 1 : 3
(C) 9 : 1 (D) 1 : 9
12. एक परमाणवीय गैस के n_1 मोल और द्विपरमाणवीय गैस के n_2 मोल के मिश्रण का $\frac{C_p}{C_v} = \gamma = 1.5$ है, तो
- (A) $n_1 = n_2$
(B) $2n_1 = n_2$
(C) $n_1 = 2n_2$
(D) $2n_1 = 3n_2$
13. एक बेलन की दीवारों अधिकतम 1.0×10^6 Pa दाब सहन कर सकती है इसमें गैस 8×10^5 Pa और 300 K ताप पर है। यदि इस बेलन को लगातार गर्म किया जाये तो ताप जिस पर बेलन टूट जाएगा होगा :
- (A) 400 K (B) 375 K
(C) 500 K (D) 475 K
14. किसी गैस के अणुओं की वर्ग माध्य मूल चाल 1260 m/s है तो अणुओं की अधिकतम प्रायिक चाल क्या होगी-
- (A) 1029 m/s (B) 1161 m/s
(C) 1171 m/s (D) 917 m/s

15. To decrease the volume of a gas by 5% at constant temperature, the pressure should be :-
 (A) Decreased by 5.26% (B) Increased by 5.26%
 (C) Decreased by 11% (D) Increased by 11%
16. Initial pressure and volume of a gas are P and V respectively. First it is expanded isothermally to volume $4V$ and then compressed adiabatically to volume V . The final pressure of gas will be (given $\gamma = 3/2$) :-
 (A) $1P$ (B) $2P$ (C) $4P$ (D) $8P$
17. Three samples of the same gas A, B and C ($\gamma = 3/2$) have initially equal volume. Now the volume of each sample is doubled. The process is adiabatic for A isobaric for B and isothermal for C. If the final pressures are equal for all three samples, the ratio of their initial pressures are :-
 (A) $2\sqrt{2} : 2 : 1$ (B) $2\sqrt{2} : 1 : 2$
 (C) $\sqrt{2} : 1 : 2$ (D) $2 : 1 : \sqrt{2}$
18. One mole of an ideal gas is carried through a thermodynamic cycle as shown in the figure. The cyclic process consists of an isochoric, an isothermal and an adiabatic process. Find adiabatic coefficient of gas :



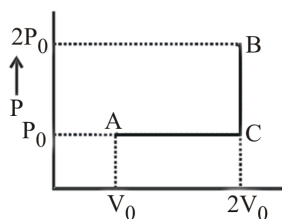
- (A) $\frac{5}{3}$ (B) $\frac{\ln 5}{\ln 3}$ (C) $\frac{4}{3}$ (D) $\frac{\ln 6}{\ln 3}$

15. नियत ताप पर किसी गैस का आयतन में 5% की कमी करने पर, दाब में प्रतिशत परिवर्तन होगा :-
 (A) 5.26% की कमी होगी (B) 5.26% की वृद्धि होगी
 (C) 11% की कमी होगी (D) 11% की वृद्धि होगी
16. एक गैस का दाब एवं आयतन क्रमशः P एवं V है। इसे पहले समतापीय रूप से $4V$ आयतन तक प्रसारित किया गया है तथा फिर रूद्धोष्म रूप से V आयतन तक संपीडित किया जाता है, तो गैस का अन्तिम दाब होगा (दिया है $\gamma = 3/2$) :-
 (A) $1P$ (B) $2P$ (C) $4P$ (D) $8P$
17. एक ही गैस ($\gamma = 3/2$) के तीन नमूनों A, B, एवं C के प्रारंभिक आयतन समान है। अब प्रत्येक नमूने का आयतन दोगुना कर दिया जाता है, A के लिए प्रक्रम रूद्धोष्म, B के लिए समदाबी एवं C के लिए समतापी है। यदि तीनों नमूनों के अन्तिम ताप समान हैं, तब इनके प्रारम्भिक दाबों का अनुपात होगा :-
 (A) $2\sqrt{2} : 2 : 1$ (B) $2\sqrt{2} : 1 : 2$
 (C) $\sqrt{2} : 1 : 2$ (D) $2 : 1 : \sqrt{2}$
18. एक मोल आदर्श गैस को चित्रानुसार एक ऊष्मागतिक चक्र से होकर गुजारा जाता है। यह चक्रीय प्रक्रम एक समआयतनिक, एक समतापीय व एक रूद्धोष्म प्रक्रम से मिलकर बना है। गैस का रूद्धोष्म गुणांक होगा :-



- (A) $\frac{5}{3}$ (B) $\frac{\ln 5}{\ln 3}$ (C) $\frac{4}{3}$ (D) $\frac{\ln 6}{\ln 3}$

19. One mole of monoatomic gas is brought from state A to state B such that temperature at A is T_0 . Find the heat absorbed along the path ACB



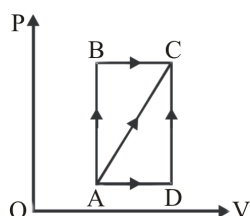
- (A) $\frac{11}{2}RT_0$ (B) $\frac{9}{2}RT_0$
(C) $\frac{7}{2}RT_0$ (D) $\frac{5}{2}RT_0$

20. A thermodynamic process is shown in the figure. The pressures and volumes corresponding to some points in the figure are:

$$P_A = 3 \times 10^4 \text{ Pa}, P_B = 8 \times 10^4 \text{ Pa and}$$

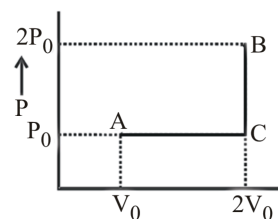
$$V_A = 2 \times 10^{-3} \text{ m}^3, V_D = 5 \times 10^{-3} \text{ m}^3.$$

In process AB, 600 J of heat is added to the system and in process BC, 200 J of heat is added to the system. The change in internal energy of the system in process AC would be:-



- (A) 560 J
(B) 800 J
(C) 600 J
(D) 640 J

19. एक मोल एक परमाणुक गैस को अवस्था A से अवस्था B तक ले जाया जाता है तथा A पर ताप T_0 है। पथ ACB के अनुदिश अवशोषित ऊष्मा क्या होगी?



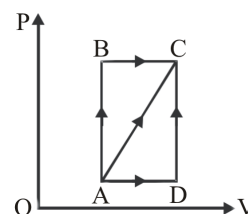
- (A) $\frac{11}{2}RT_0$ (B) $\frac{9}{2}RT_0$
(C) $\frac{7}{2}RT_0$ (D) $\frac{5}{2}RT_0$

20. ऊष्मागतिक प्रक्रम चित्र में प्रदर्शित है तथा बिन्दुओं के संगत दाब व आयतन दिए गए हैं :

$$P_A = 3 \times 10^4 \text{ पास्कल}, P_B = 8 \times 10^4 \text{ पास्कल}$$

$$V_A = 2 \times 10^{-3} \text{ मी}^3, V_D = 5 \times 10^{-3} \text{ मी}^3$$

AB प्रक्रम में निकाय को 600 जूल ऊष्मा दी जाती है तथा BC प्रक्रम में निकाय को 200 जूल ऊष्मा दी जाती है। AC प्रक्रम में निकाय की आंतरिक ऊर्जा में परिवर्तन होगा :-



- (A) 560 J
(B) 800 J
(C) 600 J
(D) 640 J

SECTION-II : (Maximum Marks: 20)

This section contains 05 questions.

The answer to each question is a **Numerical Value**.

For each question, enter the correct integer value (In case of non-integer value, the answer should be rounded off to the nearest Integer).

Answer to each question will be evaluated according to the following marking scheme:

Full Marks : +4 If correct answer is entered.

Zero Marks : 0 If the question is unanswered.

Negative Marks : -1 If wrong answer is entered.

खण्ड-II : (अधिकतम अंक: 20)

इस खंड में 05 प्रश्न हैं।

प्रत्येक प्रश्न का उत्तर **संख्यात्मक मान (Numerical Value)** है।

प्रत्येक प्रश्न के लिए, सही पूर्णांक मान दर्ज करें (दशमलव संकेतन में, उत्तर को निकटतम पूर्णांक में लिखा जाना चाहिए।)

प्रत्येक प्रश्न के उत्तर का मूल्यांकन निम्नलिखित अंकन योजना के अनुसार किया जाएगा:

पूर्ण अंक : +4 यदि सही उत्तर दर्ज किया गया है।

शून्य अंक : 0 यदि कोई भी उत्तर दर्ज नहीं किया गया है।

ऋणात्मक अंक : -1 यदि गलत उत्तर दर्ज किया गया है।

1. A steel wire of length 1 m and mass 0.1 kg and having a uniform cross-sectional area of 10^{-6} m^2 is rigidly fixed at both ends. The temperature of the wire is lowered by 20°C . If the wire is vibrating in fundamental mode, find the frequency (in Hz).

$$(Y_{\text{steel}} = 2 \times 10^{11} \text{ N/m}^2, \alpha_{\text{steel}} = 1.21 \times 10^{-5}/^\circ\text{C})$$

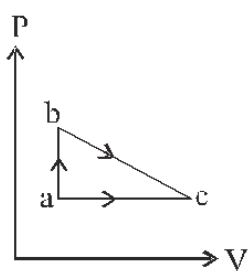
2. A glass tube of length 1.0 m is completely filled with water. A vibrating tuning fork of frequency 500 Hz is kept over the mouth of the tube and the water is drained out slowly at the bottom of the tube. If velocity of sound in air is 330 ms^{-1} , then the total number of resonances that occur will be :-

1. लम्बाई 1 m तथा द्रव्यमान 0.1 kg वाले एक स्टील के तार का समरूप अनुप्रस्थ काट क्षेत्रफल 10^{-6} m^2 है। इसे इसके दोनों सिरों से दृढ़तापूर्वक कसा गया है। तार का तापमान 20°C तक कम कर देते हैं। यदि तार इसकी मूल विधा में कम्पन्न करता है तो आवृत्ति (हर्ट्ज में) ज्ञात कीजिए।

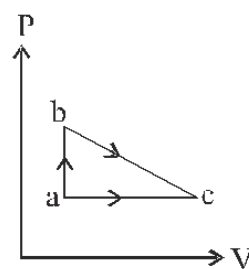
$$(Y_{\text{steel}} = 2 \times 10^{11} \text{ N/m}^2, \alpha_{\text{steel}} = 1.21 \times 10^{-5}/^\circ\text{C लें})$$

2. 1.0 m लम्बाई की काँच नलिका पूर्णतः जल से भरी है। 500 Hz का स्वरित्र द्विभुज नलिका के खुले सिरे पर स्थित किया जाता है तथा नलिका की तली से जल को मंद गति से निकाला जाता है। यदि वायु में ध्वनि का वेग 330 ms^{-1} हो, तब अनुनादी स्थितियों की प्राप्त संख्या होगी :-

3. Two beams, A and B, of plane polarized light with mutually perpendicular planes of polarization are seen through a polaroid. From the position when the beam A has maximum intensity (and beam B has zero intensity), a rotation of polaroid through 60° makes the two beams appear equally bright. If the initial intensities of the two beams are I_A and I_B respectively, then $\frac{I_A}{I_B}$ equals :
4. In thermodynamic process pressure of a fixed mass of gas is changed in such a manner that the gas releases 30 joule of heat and 18 joule of work was done on the gas. If the initial internal energy of the gas was 60 joule, then, the final internal energy will be :
5. A gas can be taken from state a to c by two different reversible processes, $a \Rightarrow c$ or $a \Rightarrow b \Rightarrow c$. During the direct process $a \Rightarrow c$, 20.0 J of work is done by the system and 30.0 J of heat is added to the system. During the process $a \Rightarrow b \Rightarrow c$, 25.0 J of heat are added to the system. How much work is done by the system during $a \Rightarrow b \Rightarrow c$ (in J)?



3. ध्रुवण के अन्योन्य लम्बवत् तलों समतल ध्रुवीय प्रकाश की दो पुंज A तथा B एक पोलराइड द्वारा देखी जाती है। उस स्थिति से जहाँ पुंज A की अधिकतम तीव्रता है (और पुंज B की शून्य तीव्रता है) पोलराइड का 60° से घूर्णन दोनों पुंजों को एकसमान द्युतिमान प्रतीत होता है। यदि दोनों पुंजों की प्रारम्भिक तीव्रताएँ क्रमशः I_A तथा I_B हैं, तब $\frac{I_A}{I_B}$ का मान है :
4. किसी ऊष्मागतिकी प्रक्रम में नियत द्रव्यमान वाली गैस के दाब को इस प्रकार परिवर्तित किया जाता है कि गैस 30 J ऊष्मा मुक्त करती है तथा गैस पर 18 J कार्य किया जाता है। यदि इस गैस की प्रारम्भिक आंतरिक ऊर्जा 60 J हो तो अंतिम आंतरिक ऊर्जा का मान होगा
5. किसी गैस को a से c तक दो विभिन्न उत्क्रमणीय प्रक्रमों $a \Rightarrow c$ या $a \Rightarrow b \Rightarrow c$, द्वारा ले जाया जाता है। $a \Rightarrow c$ प्रक्रम में 20 जूल कार्य किया जाता है तथा 30 जूल ऊष्मा दी जाती है। $a \Rightarrow b \Rightarrow c$ प्रक्रम में निकाय को 25 जूल ऊष्मा दी जाती है तो $a \Rightarrow b \Rightarrow c$ प्रक्रम के लिए निकाय द्वारा किया गया कार्य होगा। (जूल में)



SECTION-I : (Maximum Marks: 80)

This section contains **20 questions**. Each question has 4 options for correct answer. Multiple-Choice Questions (MCQs) **Only one option is correct**. For each question, marks will be awarded as follows:

Full Marks : +4 If correct answer is selected.

Zero Marks : 0 If none of the option is selected.

Negative Marks : -1 If wrong option is selected.

- Assume that the decomposition of HNO_3 can be represented by the following equation :
 $4\text{HNO}_3(\text{g}) \rightleftharpoons 4\text{NO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$
 and the reaction approaches equilibrium at 400 K temperature and 30 atm pressure. At equilibrium partial pressure of HNO_3 is 2 atm.
 Calculate K_C in $(\text{mol/L})_3$ at 400 K :
 (Use : $R = 0.08 \text{ atm-L/mol-K}$)
 (A) 4
 (B) 8
 (C) 16
 (D) 32
- For the reaction :
 $\text{C}_2\text{H}_6(\text{g}) \rightleftharpoons \text{C}_2\text{H}_4(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g})$
 K_p is $5 \times 10^{-2} \text{ atm}$. Calculate the mole per cent of $\text{C}_2\text{H}_6(\text{g})$ at equilibrium if pure C_2H_6 at 1 atm is passed over a suitable catalyst at 900 K :-
 (A) 20 (B) 33.33
 (C) 66.66 (D) None of these

खण्ड-I : (अधिकतम अंक: 80)

इस खंड में **20 प्रश्न** हैं। प्रत्येक प्रश्न में सही उत्तर के लिए 4 विकल्प हैं। बहुविकल्पीय प्रश्न (MCQs) **केवल एक विकल्प सही** है। प्रत्येक प्रश्न के लिए, अंक निम्नानुसार दिए जाएंगे:

पूर्ण अंक : +4 यदि सही उत्तर चुना गया है।

शून्य अंक : 0 यदि कोई भी विकल्प नहीं चुना गया है।

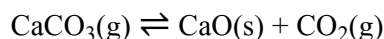
ऋणात्मक अंक : -1 यदि गलत विकल्प चुना गया है।

- HNO_3 का विघटन इस प्रकार होता है :
 $4\text{HNO}_3(\text{g}) \rightleftharpoons 4\text{NO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$
 400 K ताप पर साम्य दाब 30 वायुमण्डल है तथा HNO_3 का साम्य पर आंशिक दाब 2 वायुमण्डल है। 400 K पर K_C (मोल/लीटर)³ का मान है ($R = 0.08 \text{ वायुमण्डल-L/मोल-K}$)
 (A) 4
 (B) 8
 (C) 16
 (D) 32
- अभिक्रिया
 $\text{C}_2\text{H}_6(\text{g}) \rightleftharpoons \text{C}_2\text{H}_4(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g})$
 के लिए K_p का मान 5×10^{-2} वायुमण्डल है। 900 K पर शुद्ध C_2H_6 को 1 वायुमण्डल दाब पर उचित उत्प्रेरक पर प्रवाहित करके साम्य पर लाया गया। साम्य पर $\text{C}_2\text{H}_6(\text{g})$ का मोल प्रतिशत है :-
 (A) 20 (B) 33.33
 (C) 66.66 (D) इनमें से कोई नहीं

3. Minimum value of $\frac{K_c}{K_p}$ for reaction at 298 K :-

- (A) $N_2O_{4(g)} \rightleftharpoons 2NO_{2(g)}$
 (B) $2SO_{2(g)} + O_{2(g)} \rightleftharpoons 2SO_{3(g)}$
 (C) $2HI_{(g)} \rightleftharpoons H_{2(g)} + I_{2(g)}$
 (D) $X_{(g)} + Y_{(g)} \rightleftharpoons 4Z_{(g)}$

4. Consider the following reaction in a closed container at equilibrium



What would be the effect of addition of $CaCO_3$ on the equilibrium concentration of CO_2 ?

- (A) Concentration of CO_2 will increase
 (B) Concentration of CO_2 will decrease
 (C) Concentration of CO_2 will remain unaffected
 (D) Data insufficient to predict it

5. A reaction $2A_{(s)} + 3B_{(g)} \rightleftharpoons 3C_{(g)} + D_{(g)} + O_2$ if pressure on the system is reduced to half of its original value :-

- (A) The amounts C and D increases
 (B) The amounts C and D decreases
 (C) All the amounts remains constant
 (D) None of these

6. 1.1 mole of A are mixed with 2.2 moles of B and the mixture is kept in a 1 L vessel till the equilibrium is established in the reaction. If the molar conc. of C at the equilibrium point is 0.2 M then the value of equilibrium constant for the reaction $A + 2B \rightleftharpoons 2C + D$

- (A) 0.001 (B) 0.002 (C) 0.003 (D) 0.004

3. 298 K ताप पर $\frac{K_c}{K_p}$ का न्यूनतम मान किस अभिक्रिया के लिए होगा :-

- (A) $N_2O_{4(g)} \rightleftharpoons 2NO_{2(g)}$
 (B) $2SO_{2(g)} + O_{2(g)} \rightleftharpoons 2SO_{3(g)}$
 (C) $2HI_{(g)} \rightleftharpoons H_{2(g)} + I_{2(g)}$
 (D) $X_{(g)} + Y_{(g)} \rightleftharpoons 4Z_{(g)}$

4. निम्न बंद पात्र की अभिक्रिया पर विचार किजिये जो साम्य अवस्था में है।



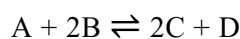
$CaCO_3$ का योग CO_2 की साम्य पर सान्द्रता को किस प्रकार प्रभावित करेगा ?

- (A) CO_2 की सान्द्रता बढ़ जाएगी।
 (B) CO_2 की सान्द्रता घट जाएगी।
 (C) CO_2 की सान्द्रता अपरिवर्तित रहेगी।
 (D) इस अनुमान के लिए मान अपर्याप्त है।

5. अभिक्रिया $2A_{(s)} + 3B_{(g)} \rightleftharpoons 3C_{(g)} + D_{(g)} + O_2$ में यदि निकाय का दाब आधा किया जाये तो :-

- (A) C तथा D की मात्रा बढ़ेगी
 (B) C तथा D की मात्रा घटेगी
 (C) सभी की मात्रा अपरिवर्तित होगी
 (D) इनमें से कोई नहीं

6. 1.1 मोल A को 2.2 मोल B के साथ मिश्रित किया जाता है तथा मिश्रण को 1 L पात्र में अभिक्रिया में साम्य स्थापित होने तक रखते हैं। यदि साम्य बिन्दु पर C की मोलर सान्द्रता 0.2 M हो तो निम्न अभिक्रिया के लिए साम्य स्थिरांक का मान ज्ञात कीजिए-



- (A) 0.001 (B) 0.002 (C) 0.003 (D) 0.004

7. Equilibrium constants are given then correct relation in K_1 , K_2 and K_3
- $$2\text{NO} + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{NO}_2, \quad K_1$$
- $$\text{NO}_2 + \text{SO}_2 \rightleftharpoons \text{SO}_3 + \text{NO} \quad K_2$$
- $$2\text{SO}_3 \rightleftharpoons 2\text{SO}_2 + \text{O}_2, \quad K_3$$
- (A) $K_3^2 = K_1 \times K_2$
 (B) $K_2^2 = K_1 \times K_3$
 (C) $K_2 = (K_1 \times K_3)^{-1/2}$
 (D) $K_1^2 = K_1 \times K_2$
8. K_2MnO_4 can be converted into KMnO_4 by :-
 (A) Passing CO_2 gas
 (B) By passing Cl_2
 (C) Electrolytic oxidation
 (D) All of these
9. In which of the following oxo-anion, all M—O bond length are not identical ?
 (A) MnO_4^- (B) MnO_4^{2-}
 (C) $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ (D) CrO_4^{2-}
10. Which of the following statement is correct when a mixture of NaCl and $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ is gently warmed with conc. H_2SO_4 ?
 (A) A deep red vapor is evolved
 (B) The vapour when passed into NaOH solution gives a yellow solution of Na_2CrO_4
 (C) Chlorine gas is evolved
 (D) Chromyl chloride is formed
 (A) A,B,D
 (B) A,B,C
 (C) B,C,D
 (D) All are correct
7. साम्य स्थिरांक दिये गये है तो K_1 , K_2 तथा K_3 में सम्बंध बताइये।

$$2\text{NO} + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{NO}_2, \quad K_1$$

$$\text{NO}_2 + \text{SO}_2 \rightleftharpoons \text{SO}_3 + \text{NO} \quad K_2$$

$$2\text{SO}_3 \rightleftharpoons 2\text{SO}_2 + \text{O}_2, \quad K_3$$
 (A) $K_3^2 = K_1 \times K_2$
 (B) $K_2^2 = K_1 \times K_3$
 (C) $K_2 = (K_1 \times K_3)^{-1/2}$
 (D) $K_1^2 = K_1 \times K_2$
8. K_2MnO_4 से KMnO_4 में परिवर्तन किस प्रकार से होगा :-
 (A) CO_2 गैस प्रवाहित करने पर
 (B) Cl_2 प्रवाहित करने पर
 (C) वैद्युतअपघटनी ऑक्सीकरण
 (D) ये सभी
9. इनमें से किस ऑक्सी-ऋणायन में सभी M—O बंध लम्बाई समान नहीं है ?
 (A) MnO_4^- (B) MnO_4^{2-}
 (C) $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ (D) CrO_4^{2-}
10. इनमें से कौनसा कथन सत्य है जब NaCl व $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ के मिश्रण को सांद्र H_2SO_4 के साथ गर्म किया जाए ?
 (A) गहरे लाल रंग की वाष्प निकलती है।
 (B) इस वाष्प को NaOH में प्रवाहित करने पर Na_2CrO_4 का पीला विलयन प्राप्त होता है।
 (C) क्लोरीन गैस निकलती है।
 (D) क्रोमिल क्लोराइड बनती है।
 (A) A,B,D
 (B) A,B,C
 (C) B,C,D
 (D) सभी सही है।

11. Potassium permanganate acts as an oxidant in neutral, alkaline as well as acidic media. The final products obtained from it in the three conditions are, respectively :-
- (A) MnO_4^{2-} , Mn^{3+} and Mn^{2+}
 (B) MnO_2 , MnO_4^{2-} and Mn^{2+}
 (C) MnO_2 , MnO_2^+ and Mn^{3+}
 (D) MnO_2 , MnO_2 and Mn^{3+}
12. Which of the following element have maximum density :-
- (A) Sc
 (B) Co
 (C) Fe
 (D) Mn
13.
$$\text{X} \xrightarrow[\text{air}]{\text{KOH}} \text{Y} \xrightarrow{\text{H}^+} \text{Z} + \text{X}$$

 black coloured ore dark green an oxidising agent
 True statement is :
- (A) X can't be MnO_2
 (B) Y can be KMnO_4
 (C) Z can be K_2MnO_4
 (D) X is MnO_2 and Y is K_2MnO_4
14. Ce^{3+} , La^{3+} , Pm^{3+} and Yb^{3+} have ionic radii in the increasing order as :-
- (A) $\text{La}^{3+} < \text{Ce}^{3+} < \text{Pm}^{3+} < \text{Yb}^{3+}$
 (B) $\text{Yb}^{3+} < \text{Pm}^{3+} < \text{Ce}^{3+} < \text{La}^{3+}$
 (C) $\text{La}^{3+} = \text{Ce}^{3+} < \text{Pm}^{3+} < \text{Yb}^{3+}$
 (D) $\text{Yb}^{3+} < \text{Pm}^{3+} < \text{La}^{3+} < \text{Ce}^{3+}$
11. पोटैशियम परमैंगनेट उदासीन, क्षारीय व अम्लीय माध्यम में जब ऑक्सीकारक की तरह व्यवहार करता है। तब तीनों अवस्थाओं में बनने वाले उत्पाद क्रमशः क्या होंगे ?
- (A) MnO_4^{2-} , Mn^{3+} तथा Mn^{2+}
 (B) MnO_2 , MnO_4^{2-} तथा Mn^{2+}
 (C) MnO_2 , MnO_2^+ तथा Mn^{3+}
 (D) MnO_2 , MnO_2 तथा Mn^{3+}
12. निम्नलिखित में से कौनसा तत्व अधिकतम घनत्व रखता है :-
- (A) Sc
 (B) Co
 (C) Fe
 (D) Mn
13.
$$\text{X} \xrightarrow[\text{air}]{\text{KOH}} \text{Y} \xrightarrow{\text{H}^+} \text{Z} + \text{X}$$

 काले रंग का अयस्क गहरा हरा ऑक्सीकारक
 सही कथन है।
- (A) X, MnO_2 नहीं हो सकता है
 (B) Y, KMnO_4 हो सकता है
 (C) Z, K_2MnO_4 हो सकता है
 (D) X, MnO_2 है तथा Y, K_2MnO_4 है
14. Ce^{3+} , La^{3+} , Pm^{3+} व Yb^{3+} की आयनिक त्रिज्या का क्रम क्या होगा:-
- (A) $\text{La}^{3+} < \text{Ce}^{3+} < \text{Pm}^{3+} < \text{Yb}^{3+}$
 (B) $\text{Yb}^{3+} < \text{Pm}^{3+} < \text{Ce}^{3+} < \text{La}^{3+}$
 (C) $\text{La}^{3+} = \text{Ce}^{3+} < \text{Pm}^{3+} < \text{Yb}^{3+}$
 (D) $\text{Yb}^{3+} < \text{Pm}^{3+} < \text{La}^{3+} < \text{Ce}^{3+}$

- | | |
|---|--|
| <p>15. Which of the following set of elements have almost same radii :-</p> <p>(A) Y & La (B) Ti & Zr</p> <p>(C) Mo & W (D) V & Nb</p> <p>16. Which of the following can also shows +4 oxidation state :-</p> <p>(A) Ce & Tb (B) Eu & Yb</p> <p>(C) Ce & Yb (D) Tb & Eu</p> <p>17. Which of the following is covalent carbide ?</p> <p>(A) CaC_2 (B) Al_4C_3</p> <p>(C) SiC (D) Be_2C</p> <p>18. Which of the following act as an oxidising as well as a reducing agent ?</p> <p>(A) HNO_2 (B) H_2O_2</p> <p>(C) SO_2 (D) All of these</p> <p>19. Which of the following statement is correct for CCl_3^- and CCl_2 ?</p> <p>(A) Back bonding in both cases from Cl to C-atom</p> <p>(B) Back bonding in both cases from C to Cl-atom</p> <p>(C) Back bonding in CCl_3^- from C to Cl but reverse in CCl_2</p> <p>(D) Both have $2p\pi - 3d\pi$ back bonding</p> <p>20. Which of the following reaction is not feasible</p> <p>(A) $\text{F}_2 + 2\text{Cl}^- \rightarrow 2\text{F}^- + \text{Cl}_2$</p> <p>(B) $\text{Cl}_2 + 2\text{Br}^- \rightarrow 2\text{Cl}^- + \text{Br}_2$</p> <p>(C) $\text{Br}_2 + 2\text{F}^- \rightarrow 2\text{Br}^- + \text{F}_2$</p> <p>(D) $\text{Br}_2 + 2\text{I}^- \rightarrow 2\text{Br}^- + \text{I}_2$</p> | <p>15. निम्न में से कौनसे युग्म के तत्वों का आकार लगभग समान होता है:-</p> <p>(A) Y तथा La (B) Ti तथा Zr</p> <p>(C) Mo तथा W (D) V तथा Nb</p> <p>16. निम्न में से कौनसा +4 ऑक्सीकरण अवस्था भी दर्शाता है :-</p> <p>(A) Ce तथा Tb (B) Eu तथा Yb</p> <p>(C) Ce तथा Yb (D) Tb तथा Eu</p> <p>17. इनमें से सहसंयोजी कार्बाइड कौन सा है ?</p> <p>(A) CaC_2 (B) Al_4C_3</p> <p>(C) SiC (D) Be_2C</p> <p>18. इनमें से कौन ऑक्सीकारक व अपचायक दोनों की तरह कार्य कर सकता है ?</p> <p>(A) HNO_2 (B) H_2O_2</p> <p>(C) SO_2 (D) उपरोक्त सभी</p> <p>19. CCl_3^- व CCl_2 के लिए कौनसा कथन सत्य है ?</p> <p>(A) दोनों में पश्च बंध Cl से C-परमाणु की तरफ है।</p> <p>(B) दोनों में पश्च बंध C से Cl-परमाणु की तरफ है।</p> <p>(C) CCl_3^- में पश्च बंध C से Cl की तरफ है जबकि CCl_2 में इसका विपरीत।</p> <p>(D) दोनों में $2p\pi - 3d\pi$ पश्च बंध है।</p> <p>20. निम्न में से कौनसी अभिक्रिया संभव नहीं है</p> <p>(A) $\text{F}_2 + 2\text{Cl}^- \rightarrow 2\text{F}^- + \text{Cl}_2$</p> <p>(B) $\text{Cl}_2 + 2\text{Br}^- \rightarrow 2\text{Cl}^- + \text{Br}_2$</p> <p>(C) $\text{Br}_2 + 2\text{F}^- \rightarrow 2\text{Br}^- + \text{F}_2$</p> <p>(D) $\text{Br}_2 + 2\text{I}^- \rightarrow 2\text{Br}^- + \text{I}_2$</p> |
|---|--|

SECTION-II : (Maximum Marks: 20)

This section contains 05 questions.

The answer to each question is a **Numerical Value**.

For each question, enter the correct integer value (In case of non-integer value, the answer should be rounded off to the nearest Integer).

Answer to each question will be evaluated according to the following marking scheme:

Full Marks : +4 If correct answer is entered.

Zero Marks : 0 If the question is unanswered.

Negative Marks : -1 If wrong answer is entered.

खण्ड-II : (अधिकतम अंक: 20)

इस खंड में 05 प्रश्न हैं।

प्रत्येक प्रश्न का उत्तर **संख्यात्मक मान (Numerical Value)** है।

प्रत्येक प्रश्न के लिए, सही पूर्णांक मान दर्ज करें (दशमलव संकेतन में, उत्तर को निकटतम पूर्णांक में लिखा जाना चाहिए।)

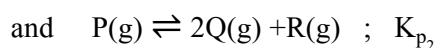
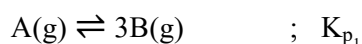
प्रत्येक प्रश्न के उत्तर का मूल्यांकन निम्नलिखित अंकन योजना के अनुसार किया जाएगा:

पूर्ण अंक : +4 यदि सही उत्तर दर्ज किया गया है।

शून्य अंक : 0 यदि कोई भी उत्तर दर्ज नहीं किया गया है।

ऋणात्मक अंक : -1 यदि गलत उत्तर दर्ज किया गया है।

1. For the gaseous reaction



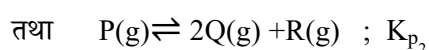
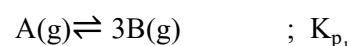
occurring in two different vessels at the same temperature, the degree of dissociation of A and P are same when the total equilibrium pressure of gases in both vessels are same. If $K_{p_1} : K_{p_2}$ is X : 4, then the value of 'X' is :

2. (1) $CO_{(g)} + H_2O_{(g)} \rightleftharpoons CO_{2(g)} + H_{2(g)} ; K_1$
 (2) $CH_{4(g)} + H_2O_{(g)} \rightleftharpoons CO_{(g)} + 3H_{2(g)} ; K_2$
 (3) $CH_{4(g)} + 2H_2O_{(g)} \rightleftharpoons CO_{2(g)} + 4H_{2(g)} ; K_3$

If the relation between K_1 , K_2 and K_3 is

$$K_3 = \frac{(K_1)^x}{(K_2)^y} \text{ then calculate } (x - y)$$

1. समान ताप पर दो विभिन्न पात्रों में सम्पन्न होने वाली गैसीय अभिक्रियाओं के लिये



जब दोनों पात्रों में गैसों का कुल साम्य दाब समान होता है, तो A व P के वियोजन की कोटि समान होती है। यदि $K_{p_1} : K_{p_2}$ के मान X : 4 है, तो 'X' का मान होगा।

2. (1) $CO_{(g)} + H_2O_{(g)} \rightleftharpoons CO_{2(g)} + H_{2(g)} ; K_1$
 (2) $CH_{4(g)} + H_2O_{(g)} \rightleftharpoons CO_{(g)} + 3H_{2(g)} ; K_2$
 (3) $CH_{4(g)} + 2H_2O_{(g)} \rightleftharpoons CO_{2(g)} + 4H_{2(g)} ; K_3$

यदि K_1 , K_2 व K_3 में सम्बंध है

$$K_3 = \frac{(K_1)^x}{(K_2)^y} \text{ तो } (x - y) \text{ ज्ञात करो -}$$

- | | |
|---|---|
| <p>3. How many non-axial d-orbitals are involved in hybridisation of CrO_2Cl_2.</p> <p>4. Total number of lanthanoids (4f-elements) having 5d electrons in their electronic configuration are :</p> <p>5. If x = Group number of Europium
(atomic number 63)
y = Period number of Americium
(atomic number 95)
z = Most stable oxidation state shown by Gadolinium
(atomic number 64)
then find the value of $x + y + z$?</p> | <p>3. CrO_2Cl_2 के संकरण में कितने अन-अक्षीय d-कक्षक सम्मिलित हैं।</p> <p>4. ऐसे लेन्थेनायडों (4f-तत्व) की कुल संख्या बताइये जिनके इलेक्ट्रॉनिक विन्यास में 5d इलेक्ट्रॉन उपस्थित होते हैं :</p> <p>5. यदि x = यूरोपियम की वर्ग संख्या
(परमाणु क्रमांक 63)
y = अमेरिसियम (Americium) की आवर्त संख्या
(परमाणु क्रमांक 95)
z = गेडोलिनियम द्वारा प्रदर्शित सर्वाधिक स्थायी ऑक्सीकरण अवस्थाएँ हैं (परमाणु क्रमांक 64)
तो $x + y + z$ का मान बताइये?</p> |
|---|---|

SECTION-I : (Maximum Marks: 80)

This section contains **20 questions**. Each question has 4 options for correct answer. Multiple-Choice Questions (MCQs) **Only one option is correct**. For each question, marks will be awarded as follows:

Full Marks : +4 If correct answer is selected.

Zero Marks : 0 If none of the option is selected.

Negative Marks : -1 If wrong option is selected.

खण्ड-I : (अधिकतम अंक: 80)

इस खंड में **20 प्रश्न** हैं। प्रत्येक प्रश्न में सही उत्तर के लिए 4 विकल्प हैं। बहुविकल्पीय प्रश्न (MCQs) **केवल एक विकल्प सही** है। प्रत्येक प्रश्न के लिए, अंक निम्नानुसार दिए जाएंगे:

पूर्ण अंक : +4 यदि सही उत्तर चुना गया है।

शून्य अंक : 0 यदि कोई भी विकल्प नहीं चुना गया है।

ऋणात्मक अंक : -1 यदि गलत विकल्प चुना गया है।

1. Let $z_1 = 6 + i$ and $z_2 = 4 - 3i$. Let z be a complex number such that

$$\arg \left(\frac{z - z_1}{z_2 - z} \right) = \frac{\pi}{2}, \text{ then } z \text{ satisfies-}$$

- (A) $|z - (5 - i)| = 5$
 (B) $|z - (5 - i)| = \sqrt{5}$
 (C) $|z - (5 + i)| = 5$
 (D) $|z - (5 + i)| = \sqrt{5}$

2. If $|z_1| = 2$, $|z_2| = 3$, $|z_3| = 4$ &

$$|16z_1z_2 + 9z_1z_3 + 4z_2z_3| = 96$$

$$\text{then } |z_1 + z_2 + z_3| =$$

- (A) 2
 (B) 3
 (C) 4
 (D) 6

1. यदि $z_1 = 6 + i$ और $z_2 = 4 - 3i$ तथा z एक सम्मिश्र

$$\text{संख्या है जो कि कोणांक } \left(\frac{z - z_1}{z_2 - z} \right) = \frac{\pi}{2} \text{ को सन्तुष्ट करती}$$

है, तो-

- (A) $|z - (5 - i)| = 5$
 (B) $|z - (5 - i)| = \sqrt{5}$
 (C) $|z - (5 + i)| = 5$
 (D) $|z - (5 + i)| = \sqrt{5}$

2. यदि $|z_1| = 2$, $|z_2| = 3$, $|z_3| = 4$ एवं

$$|16z_1z_2 + 9z_1z_3 + 4z_2z_3| = 96$$

$$\text{तो } |z_1 + z_2 + z_3| =$$

- (A) 2
 (B) 3
 (C) 4
 (D) 6

3. If $Z = \frac{2}{3 + \cos \theta + i \sin \theta}$ then Locus of Z will be -
 (A) Straight line
 (B) Circle
 (C) Parabola
 (D) Ellipse
4. Eccentricity of the given curve is :-
 If $|Z + 4| + |Z - 4| = 10$
 (A) $\frac{2}{5}$ (B) $\frac{5}{2}$
 (C) $\frac{5}{4}$ (D) $\frac{4}{5}$
5. If z_1, z_2, z_3 are complex number, such that
 $|z_1| = 2, |z_2| = 3, |z_3| = 4$, then maximum value
 of $|z_1 - z_2|^2 + |z_2 - z_3|^2 + |z_3 - z_1|^2$ is :-
 (A) 87 (B) 79
 (C) 52 (D) None
6. If $x_p = \cos\left(\frac{\pi}{2^p}\right) + i \sin\left(\frac{\pi}{2^p}\right)$ then the value of
 $(x_1 \times x_3 \times x_5 \dots \infty) + \frac{1}{(x_2 \cdot x_4 \cdot x_6 \dots \infty)}$ is :-
 (A) 0 (B) 1
 (C) 2 (D) 3
7. If Z_1, Z_2 are complex numbers such that
 $\operatorname{Re}(Z_1) = |Z_1 - 2|$ $\operatorname{Re}(Z_2) = |Z_2 - 2|$ and
 $\arg(Z_1 - Z_2) = \frac{\pi}{3}$, then $\operatorname{Im}(Z_1 + Z_2) =$
 (A) $\frac{2}{\sqrt{3}}$ (B) $\frac{4}{\sqrt{3}}$
 (C) $2\sqrt{3}$ (D) $\sqrt{3}$

3. यदि $Z = \frac{2}{3 + \cos \theta + i \sin \theta}$ तो Z का बिन्दुपथ होगा -
 (A) सरल रेखा
 (B) वृत्त
 (C) परवलय
 (D) दीर्घवृत्त
4. दिये गये वक्र की उत्केन्द्रता होगी?
 यदि $|Z + 4| + |Z - 4| = 10$
 (A) $\frac{2}{5}$ (B) $\frac{5}{2}$
 (C) $\frac{5}{4}$ (D) $\frac{4}{5}$
5. यदि z_1, z_2, z_3 सम्मिश्र संख्याएँ हो तथा $|z_1| = 2, |z_2| = 3,$
 $|z_3| = 4$ तो $|z_1 - z_2|^2 + |z_2 - z_3|^2 + |z_3 - z_1|^2$
 का अधिकतम मान होगा।
 (A) 87 (B) 79
 (C) 52 (D) कोई नहीं
6. यदि $x_p = \cos\left(\frac{\pi}{2^p}\right) + i \sin\left(\frac{\pi}{2^p}\right)$ तो
 $(x_1 \times x_3 \times x_5 \dots \infty) + \frac{1}{(x_2 \cdot x_4 \cdot x_6 \dots \infty)}$ का
 मान होगा।
 (A) 0 (B) 1
 (C) 2 (D) 3
7. यदि Z_1, Z_2 दो सम्मिश्र संख्याएँ हो तथा
 $\operatorname{Re}(Z_1) = |Z_1 - 2|$ $\operatorname{Re}(Z_2) = |Z_2 - 2|$ तथा
 $\arg(Z_1 - Z_2) = \frac{\pi}{3}$, हो तो $\operatorname{Im}(Z_1 + Z_2) =$
 (A) $\frac{2}{\sqrt{3}}$ (B) $\frac{4}{\sqrt{3}}$
 (C) $2\sqrt{3}$ (D) $\sqrt{3}$

8. If $z = (\tan 1 - i)^2$ then :-
 (A) $|z| = \sec 1$, $\text{Arg}(z) = -\frac{\pi}{2}$
 (B) $|z| = \sec^2 1$, $\text{Arg}(z) = \pi - 2$
 (C) $|z| = \sec^2 1$, $\text{Arg}(z) = 2 - \pi$
 (D) $|z| = \sec^2 1$, $\text{Arg}(z) = \frac{\pi}{2} - 1$
9. If $\left| \frac{z_1 - 3z_2}{3 - z_1 \bar{z}_2} \right| = 1$ and $|z_2| \neq 1$, then $|z_1|$ is :
 (A) 3 (B) 1
 (C) 2 (D) 4
10. If $A + B + C = \pi$, $e^{i\theta} = \cos \theta + i \sin \theta$ and
 $z = \begin{vmatrix} e^{i2A} & e^{-iC} & e^{-iB} \\ e^{-iC} & e^{i2B} & e^{-iA} \\ e^{-iB} & e^{-iA} & e^{i2C} \end{vmatrix}$, then :-
 (A) $\text{Re}(z) = 4$ (B) $\text{Im}(z) = 1$
 (C) $\text{Re}(z) = -4$ (D) $\text{Re}(z) = 0$
11. If (a, b, c) is the image of the point $(1, 2, -3)$ in the line, $\frac{x+1}{2} = \frac{y-3}{-2} = \frac{z}{-1}$, then $a + b + c$ is equal to
 (A) -1 (B) 2
 (C) 3 (D) 4
12. The lines $x = ay - 1 = z - 2$ and $x = 3y - 2 = bz - 2$, ($ab \neq 0$) are coplanar, if :
 (A) $b = 1$, $a \in \mathbb{R} - \{0\}$
 (B) $a = 1$, $b \in \mathbb{R} - \{0\}$
 (C) $a = 2$, $b = 2$
 (D) $a = 2$, $b = 3$

8. यदि $z = (\tan 1 - i)^2$ हो तो :-
 (A) $|z| = \sec 1$, $\text{Arg}(z) = -\frac{\pi}{2}$
 (B) $|z| = \sec^2 1$, $\text{Arg}(z) = \pi - 2$
 (C) $|z| = \sec^2 1$, $\text{Arg}(z) = 2 - \pi$
 (D) $|z| = \sec^2 1$, $\text{Arg}(z) = \frac{\pi}{2} - 1$
9. यदि $\left| \frac{z_1 - 3z_2}{3 - z_1 \bar{z}_2} \right| = 1$ तथा $|z_2| \neq 1$ हो, तो $|z_1|$ होगा।
 (A) 3 (B) 1
 (C) 2 (D) 4
10. यदि $A + B + C = \pi$, $e^{i\theta} = \cos \theta + i \sin \theta$ तथा
 $z = \begin{vmatrix} e^{i2A} & e^{-iC} & e^{-iB} \\ e^{-iC} & e^{i2B} & e^{-iA} \\ e^{-iB} & e^{-iA} & e^{i2C} \end{vmatrix}$, तो :-
 (A) $\text{Re}(z) = 4$ (B) $\text{Im}(z) = 1$
 (C) $\text{Re}(z) = -4$ (D) $\text{Re}(z) = 0$
11. यदि बिन्दु $(1, 2, -3)$ का रेखा, $\frac{x+1}{2} = \frac{y-3}{-2} = \frac{z}{-1}$, में प्रतिबिम्ब (a, b, c) है, तो $a + b + c$ बराबर है :
 (A) -1 (B) 2
 (C) 3 (D) 4
12. रेखाएँ $x = ay - 1 = z - 2$ तथा $x = 3y - 2 = bz - 2$, ($ab \neq 0$) समतलीय हैं, यदि :
 (A) $b = 1$, $a \in \mathbb{R} - \{0\}$
 (B) $a = 1$, $b \in \mathbb{R} - \{0\}$
 (C) $a = 2$, $b = 2$
 (D) $a = 2$, $b = 3$

13. If the shortest distance between the lines $\frac{x-1}{2} = \frac{y-2}{3} = \frac{z-3}{\lambda}$ and $\frac{x-2}{1} = \frac{y-4}{4} = \frac{z-5}{5}$ is $\frac{1}{\sqrt{3}}$, then the sum of all possible values of λ is :

- (A) 16 (B) 6
(C) 12 (D) 15

14. The equation of the line through the point (0,1,2) and perpendicular to the line $\frac{x-1}{2} = \frac{y+1}{3} = \frac{z-1}{-2}$ is :

- (A) $\frac{x}{3} = \frac{y-1}{4} = \frac{z-2}{3}$
(B) $\frac{x}{3} = \frac{y-1}{-4} = \frac{z-2}{3}$
(C) $\frac{x}{3} = \frac{y-1}{4} = \frac{z-2}{-3}$
(D) $\frac{x}{-3} = \frac{y-1}{4} = \frac{z-2}{3}$

15. Let α be the angle between the lines whose direction cosines satisfy the equations $\ell + m - n = 0$ and $\ell^2 + m^2 - n^2 = 0$. Then the value of $\sin^4 \alpha + \cos^4 \alpha$ is :

- (A) $\frac{3}{4}$
(B) $\frac{3}{8}$
(C) $\frac{5}{8}$
(D) $\frac{1}{2}$

13. यदि $\frac{x-1}{2} = \frac{y-2}{3} = \frac{z-3}{\lambda}$ तथा $\frac{x-2}{1} = \frac{y-4}{4} = \frac{z-5}{5}$ के मध्य न्यूनतम दूरी $\frac{1}{\sqrt{3}}$ है, तो λ के सभी संभव मानों का योगफल होगा।

- (A) 16 (B) 6
(C) 12 (D) 15

14. बिंदु (0,1,2) से होकर जाने वाली तथा रेखा $\frac{x-1}{2} = \frac{y+1}{3} = \frac{z-1}{-2}$ के लंबवत् रेखा का समीकरण है:

- (A) $\frac{x}{3} = \frac{y-1}{4} = \frac{z-2}{3}$
(B) $\frac{x}{3} = \frac{y-1}{-4} = \frac{z-2}{3}$
(C) $\frac{x}{3} = \frac{y-1}{4} = \frac{z-2}{-3}$
(D) $\frac{x}{-3} = \frac{y-1}{4} = \frac{z-2}{3}$

15. माना दो रेखाएँ जिनकी दिक्कोज्यायें समीकरणों

$\ell + m - n = 0$ तथा $\ell^2 + m^2 - n^2 = 0$ को सन्तुष्ट करती हैं, के बीच एक कोण α है। तो $\sin^4 \alpha + \cos^4 \alpha$ का मान है:

- (A) $\frac{3}{4}$
(B) $\frac{3}{8}$
(C) $\frac{5}{8}$
(D) $\frac{1}{2}$

16. If the foot of the perpendicular from point (4, 3, 8) on the line $L_1 : \frac{x-a}{\ell} = \frac{y-2}{3} = \frac{z-b}{4}$, $\ell \neq 0$ is (3, 5, 7), then the shortest distance between the line L_1 and line $L_2 : \frac{x-2}{3} = \frac{y-4}{4} = \frac{z-5}{5}$ is equal to :

- (A) $\frac{1}{2}$
 (B) $\frac{1}{\sqrt{6}}$
 (C) $\sqrt{\frac{2}{3}}$
 (D) $\frac{1}{\sqrt{3}}$

17. Let the position vectors of two points P and Q be $3\hat{i} - \hat{j} + 2\hat{k}$ and $\hat{i} + 2\hat{j} - 4\hat{k}$, respectively. Let R and S be two points such that the direction ratios of lines PR and QS are (4, -1, 2) and (-2, 1, -2), respectively. Let lines PR and QS intersect at T. If the vector \vec{TA} is perpendicular to both \vec{PR} and \vec{QS} and the length of vector \vec{TA} is $\sqrt{5}$ units, then the modulus of a position vector of A is :

- (A) $\sqrt{482}$
 (B) $\sqrt{171}$
 (C) $\sqrt{5}$
 (D) $\sqrt{227}$

16. यदि रेखा $L_1 : \frac{x-a}{\ell} = \frac{y-2}{3} = \frac{z-b}{4}$, $\ell \neq 0$ पर, बिन्दु (4, 3, 8) से लम्ब का पाद (3, 5, 7) है, तो रेखा L_1 तथा रेखा $L_2 : \frac{x-2}{3} = \frac{y-4}{4} = \frac{z-5}{5}$ के बीच की न्यूनतम दूरी बराबर है :

- (A) $\frac{1}{2}$
 (B) $\frac{1}{\sqrt{6}}$
 (C) $\sqrt{\frac{2}{3}}$
 (D) $\frac{1}{\sqrt{3}}$

17. माना दो बिंदुओं P तथा Q के स्थिति सदिश क्रमशः $3\hat{i} - \hat{j} + 2\hat{k}$ तथा $\hat{i} + 2\hat{j} - 4\hat{k}$ हैं। माना दो बिंदु R तथा S इस प्रकार हैं कि रेखाओं PR तथा QS के दिक् अनुपात क्रमशः (4, -1, 2) तथा (-2, 1, -2) हैं। माना रेखाओं PR तथा QS का प्रतिच्छेदन बिंदु T है। यदि सदिश \vec{TA} सदिशों \vec{PR} तथा \vec{QS} के लम्बवत है तथा \vec{TA} सदिश $\sqrt{5}$ की लम्बाई इकाई है, तो A के एक स्थिति सदिश का मापांक है :

- (A) $\sqrt{482}$
 (B) $\sqrt{171}$
 (C) $\sqrt{5}$
 (D) $\sqrt{227}$

18. If the two lines $\ell_1 : \frac{x-2}{3} = \frac{y+1}{-2}, z=2$ and $\ell_2 : \frac{x-1}{1} = \frac{2y+3}{\alpha} = \frac{z+5}{2}$ are perpendicular,

then an angle between the lines ℓ_2 and

$$\ell_3 : \frac{x-1}{3} = \frac{2y-1}{-4} = \frac{z}{4} \text{ is :}$$

(A) $\cos^{-1} \left(\frac{29}{4} \right)$

(B) $\sec^{-1} \left(\frac{29}{4} \right)$

(C) $\cos^{-1} \left(\frac{2}{29} \right)$

(D) $\cos^{-1} \left(\frac{2}{\sqrt{29}} \right)$

19. If two straight lines whose direction cosines are given by the relations $l+m-n=0, 3l^2+m^2+cnl=0$ are parallel, then the positive value of c is :

(A) 6 (B) 4 (C) 3 (D) 2

20. If the length of the perpendicular drawn from the point $P(a, 4, 2), a > 0$ on the line $\frac{x+1}{2} = \frac{y-3}{3} = \frac{z-1}{-1}$ is $2\sqrt{6}$ units and $Q(\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3)$

is the image of the point P in this line, then $a + \sum_{i=1}^3 \alpha_i$

is equal to :

(A) 7 (B) 8 (C) 12 (D) 14

18. यदि दो रेखायें $\ell_1 : \frac{x-2}{3} = \frac{y+1}{-2}, z=2$ तथा $\ell_2 : \frac{x-1}{1} = \frac{2y+3}{\alpha} = \frac{z+5}{2}$ लम्बवत् है, तो

रेखाओं ℓ_2 तथा $\ell_3 : \frac{x-1}{3} = \frac{2y-1}{-4} = \frac{z}{4}$ के

मध्य कोण है:

(A) $\cos^{-1} \left(\frac{29}{4} \right)$

(B) $\sec^{-1} \left(\frac{29}{4} \right)$

(C) $\cos^{-1} \left(\frac{2}{29} \right)$

(D) $\cos^{-1} \left(\frac{2}{\sqrt{29}} \right)$

19. यदि दो सरल रेखायें जिनकी दिक्कोज्या संबंध $l+m-n=0, 3l^2+m^2+cnl=0$ द्वारा दी जाती है, समान्तर है, तब c का धनात्मक मान होगा।

(A) 6 (B) 4 (C) 3 (D) 2

20. यदि बिंदु $P(a, 4, 2), a > 0$ से रेखा $\frac{x+1}{2} = \frac{y-3}{3} = \frac{z-1}{-1}$ पर डाले गए लंब की लम्बाई $2\sqrt{6}$ इकाई है तथा इस रेखा में बिंदु P का

प्रतिबिंब $Q(\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3)$ है, तो $a + \sum_{i=1}^3 \alpha_i$ बराबर है :

(A) 7 (B) 8 (C) 12 (D) 14

SECTION-II : (Maximum Marks: 20)

This section contains 05 questions.

The answer to each question is a **Numerical Value**.

For each question, enter the correct integer value (In case of non-integer value, the answer should be rounded off to the nearest Integer).

Answer to each question will be evaluated according to the following marking scheme:

Full Marks : +4 If correct answer is entered.

Zero Marks : 0 If the question is unanswered.

Negative Marks : -1 If wrong answer is entered.

खण्ड-II : (अधिकतम अंक: 20)

इस खंड में 05 प्रश्न हैं।

प्रत्येक प्रश्न का उत्तर **संख्यात्मक मान (Numerical Value)** है।

प्रत्येक प्रश्न के लिए, सही पूर्णांक मान दर्ज करें (दशमलव संकेतन में, उत्तर को निकटतम पूर्णांक में लिखा जाना चाहिए।)

प्रत्येक प्रश्न के उत्तर का मूल्यांकन निम्नलिखित अंकन योजना के अनुसार किया जाएगा:

पूर्ण अंक : +4 यदि सही उत्तर दर्ज किया गया है।

शून्य अंक : 0 यदि कोई भी उत्तर दर्ज नहीं किया गया है।

ऋणात्मक अंक : -1 यदि गलत उत्तर दर्ज किया गया है।

1. Let $z = \frac{1 - i\sqrt{3}}{2}$, $i = \sqrt{-1}$ then the least value of $21 + \left(z + \frac{1}{z}\right)^3 + \left(z^2 + \frac{1}{z^2}\right)^3 + \left(z^3 + \frac{1}{z^3}\right)^3 + \dots + \left(z^{21} + \frac{1}{z^{21}}\right)^3$ is :

2. If $|z| = 1$ then $\left|3 + \frac{1}{z}\right|^2 + |3 - z|^2$ is equal to ?

3. Value of $\left|\sum_{i=1}^4 z_i^4\right| + \sum_{i=1}^4 z_i^5$ is equal to ____.

4. If the shortest distance between the lines $\vec{r}_1 = \alpha \hat{i} + 2\hat{j} + 2\hat{k} + \lambda (\hat{i} - 2\hat{j} + 2\hat{k})$, $\lambda \in \mathbf{R}$, $\alpha > 0$ and $\vec{r}_2 = -4\hat{i} - \hat{k} + \mu (3\hat{i} - 2\hat{j} - 2\hat{k})$, $\mu \in \mathbf{R}$ is 9, then α is equal to ____.

5. Let $a, b \in \mathbf{R}$. If the mirror image of the point $P(a, 6, 9)$ with respect to the line $\frac{x-3}{7} = \frac{y-2}{5} = \frac{z-1}{-9}$ is $(20, b, -a-9)$, then $|a+b|$ is equal to :

1. यदि $z = \frac{1 - i\sqrt{3}}{2}$, $i = \sqrt{-1}$ तो $21 + \left(z + \frac{1}{z}\right)^3 + \left(z^2 + \frac{1}{z^2}\right)^3 + \left(z^3 + \frac{1}{z^3}\right)^3 + \dots + \left(z^{21} + \frac{1}{z^{21}}\right)^3$ न्यूनतम मान होगा।

2. यदि $|z| = 1$ तो $\left|3 + \frac{1}{z}\right|^2 + |3 - z|^2$ बराबर है?

3. $\left|\sum_{i=1}^4 z_i^4\right| + \sum_{i=1}^4 z_i^5$ का मान बराबर होगा।

4. यदि रेखाओं $\vec{r}_1 = \alpha \hat{i} + 2\hat{j} + 2\hat{k} + \lambda (\hat{i} - 2\hat{j} + 2\hat{k})$, $\lambda \in \mathbf{R}$, $\alpha > 0$ तथा $\vec{r}_2 = -4\hat{i} - \hat{k} + \mu (3\hat{i} - 2\hat{j} - 2\hat{k})$, $\mu \in \mathbf{R}$ के मध्य न्यूनतम दूरी 9 है, तो α बराबर है।

5. माना $a, b \in \mathbf{R}$ यदि बिन्दु $P(a, 6, 9)$ का रेखा, $\frac{x-3}{7} = \frac{y-2}{5} = \frac{z-1}{-9}$ में दर्पण प्रतिबिम्ब $(20, b, -a-9)$, है, तो $|a+b|$ बराबर है।

Note : In case of any Correction in the test paper, please mail to dlpcorrections@allen.ac.in within 2 days along with **Paper code** and Your **Form No.**

नोट : यदि इस प्रश्न पत्र में कोई Correction हो तो कृपया **Paper code** एवं आपके **Form No.** के साथ 2 दिन के अन्दर dlpcorrections@allen.ac.in पर mail करें।

ALLEN Digital Practice Tools



Custom Practice

Welcome to the Custom Practice feature on ALLEN Digital! As a student, it empowers you to craft and practice your customised test



Improvement Book

The Improvement Book feature in the ALLEN Digital app enables you to access and practice all the mistakes and revise them before the test



Personalised Quiz

Weekly Personalised Quizzes. Generated based on your performance to help improve your weak areas

To access the web portal, visit : allenplus.allen.ac.in or you can download Allen Digital Android & iOS app.

"No preparation is complete until it is self evaluated and properly assessed"

D-SAT

(Systematic Analysis of Test for DLP Students)

For multidimensional performance analysis of **distance students**



The students and parents can review the detailed analysis of the student's performance on

dsat.allen.ac.in

with various scientific & analytical features which are as follows:



Score Card

Gives the quantitative performance of the student in the tests. The score card provides a brief review of the overall score, subject scores, percentage wise, difficulty V/S marks distribution and ranks obtained (subject wise & overall).



Question Wise Report

This report provides summary of all questions attempted (by all students). This will unveil the relative performance of the student in a question, wherein student will find individual question wise analysis compared with the peers.



Test Solution

This report is to facilitate students in the learning process. This displays solutions for Selected questions asked in the exam so that they are aware of the correct answers as well as the right way of attempting questions.



Compare Yourself With Toppers

Benchmark your performance. Discover where you stand in relation to the toppers. This helps students to strive for excellence and better performance.



Difficulty Level Assessment Report

Find out how you performed on the parameter of three difficulty levels i.e. tough, medium and easy. The number of correct and incorrect attempts point out your strengths as well as the areas that needs to be worked upon. The uniqueness of this feature is that the student can compare his performance with toppers.



Test Performance Topic Wise Report

Find out your competent areas. Analyse what topics need to be worked upon and what topics fetch you advantage by reviewing the topic scores. Use them to excel in the exams.



Subject Wise Test Report

This feature provides subject wise analysis of the test. Here the assessment can be compared with the toppers with improvement tips and suggestions followed by subject or topic level analysis.



Compare Center/State Wise Performance

Yes! We know that you are always curious to know your centre/State wise performance report and it is now possible and made available on **dsat.allen.ac.in**



Graphical Test Report

This report displays your performance graph. The slope shows the performance gradient. The student will know whether the effort put in is sufficient or not.

This report will assist in planning and executing both. A thorough analysis of performance and bench-marking will help you in improving constantly and performing outstandingly in the final examinations. Our wishes are with you!

To aim is not enough...**you must hit**

D-SAT Mobile app is available on



"ALLEN D-SAT"



Scan to download
DSAT App



Multi dimensional analysis of student performance on various parameters

For More Material Join: @JEEAdvanced_2025

ABOUT FEEDBACK SYSTEM

Dear Student,

We request you to provide feedback for the test series till you have appeared. Kindly answer the questions provided on the reverse of paper with honesty and sincerely.

Although our test series questions are extremely well designed and are able to improve speed, accuracy & developing examination temperament, yet we are always open to improvements.

If you have not prepared well for today's test and if you are not feeling good today, then do not blame test series for it.

We strive to prepare you for all kinds of situations and facing variations in paper, as this can also happen in Main exam. It is important for you to concentrate on your rank.

Go through the feedback form thoroughly and answer with complete loyalty. Darken your response (2, 1, 0) in OMR sheet corresponding to :

Questions

- How convenient it was for you to enroll in our Distance Learning Course through online mode?
[2] Very Convenient [1] Average [0] Difficult
- How do you find location of Test Center ?
[2] Approachable from all part of city [1] Average Approachable [0] Difficult to reach
- Test Timing :
[2] Comfortable [1] Average [0] Need to be change
- Do you feel Test starts on time :
[2] Yes Always [1] Some time delayed [0] Always delay
- The level of test paper [meet all the requirement of competitive examination]
[2] Good standard [1] Average [0] Below average
- Number of mistake in test papers :
[2] Negligible [1] Are very less [0] Too High
- Are you satisfied with result analysis ?
[2] Outstanding [1] Average [0] Below average
- Do you feel our Test Series is able to improve speed, accuracy & developing examination temperament?
[2] Yes I feel [1] Partly [0] Not at all
- Response from Allen on email / telephonically
[2] Always good and prompt [1] Some time delay [0] Not satisfactory
- Response at test center
[2] Satisfactory [1] Partly Satisfactory [0] Not Good