(1001CJA101021230041)

Test Pattern

ALLEN CAREER INSTITUTE KOTA (RAJASTHAN) path to success

DISTANCE LEARNING PROGRAMME

(Academic Session : 2023 - 2024)

JEE(Main)
AIOT
14-01-2024

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

Time : 3 Hours | 12th Undergoing/Pass Students | Maximum Marks : 300

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

Important Instructions :

1. 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.
2. The candidates should not write their Form Number anywhere else (except in the specified space) on the Test Booklet/Answer Sheet.
3. The Test Booklet consists of **90** questions.
4. There are **three** parts in the question paper 1,2,3 consisting of **Physics**, **Chemistry** and **Mathematics** having **30 questions** in each subject and each subject having **Two sections.**
   - **(i)** 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.
   - **(ii)** Section-II contains 10 **Numerical Value Type** questions. Attempt any 5 questions. First 5 attempted questions will be considered for marking.
     Marking scheme : +4 for correct answer, 0 if not attempted and –1 in all other cases.
5. 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.
6. Rough work is to be done on the space provided for this purpose in the Test Booklet only.
7. On completion of the test, the candidate must hand over the Answer Sheet to the invigilator on duty in the Room/Hall. **However, the candidate are allowed to take away this Test Booklet with them.**
8. **Do not fold or make any stray marks on the Answer Sheet.**
9. **Take g = 10 m/s² unless otherwise stated.**

महत्वपूर्ण निर्देश :

1. परीक्षा पुस्तिका के इस पृष्ठ पर आवश्यक विवरण *नीले/काले बॉल पाइंट पेन* से तत्काल भरें। *पेन्सिल का प्रयोग बिल्कुल वर्जित हैं।*
2. परीक्षार्थी अपना फार्म नं. (निर्धारित जगह के अतिरिक्त) परीक्षा पुस्तिका/उत्तर पत्र पर कहीं और न लिखें।
3. इस परीक्षा पुस्तिका में **90** प्रश्न हैं।
4. इस परीक्षा पुस्तिका में तीन भाग 1, 2, 3 हैं, जिसके प्रत्येक भाग में **भौतिक विज्ञान**, **रसायन विज्ञान** एवं **गणित** के **30 प्रश्न** हैं और प्रत्येक विषय में 2 खण्ड है।
   - **(i)** खण्ड-I में 20 **बहुविकल्पीय** प्रश्न है। जिनके **केवल एक** विकल्प सही हैं।
     अंक योजना : +4 सही उत्तर के लिए, 0 प्रयास नहीं करने पर तथा –1 अन्य सभी अवस्थाओं में।
   - **(ii)** **खण्ड-II में 10 संख्यात्मक मान प्रकार के प्रश्न है।** किन्ही 5 प्रश्नों का उत्तर दीजिए। किये गये प्रश्नों में से केवल प्रथम पाँच प्रश्नों को ही अंक दिये जायेंगे।
     अंक योजना : +4 सही उत्तर के लिए, 0 प्रयास नहीं करने पर तथा –1 अन्य सभी अवस्थाओं में।
5. परीक्षार्थी द्वारा परीक्षा कक्ष/हॉल में परिचय पत्र के अलावा किसी भी प्रकार की पाठ्य सामग्री मुद्रित या हस्तलिखित कागज की पर्चियों, मोबाइल फोन या किसी भी प्रकार के इलेक्ट्रानिक उपकरणों या किसी अन्य प्रकार की सामग्री को ले जाने या उपयोग करने की अनुमति नहीं हैं।
6. रफ कार्य परीक्षा पुस्तिका में केवल निर्धारित जगह पर ही कीजिये।
7. 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।**
8. **उत्तर पत्र को न मोड़ें एवं न ही उस पर अन्य निशान लगाऐं।**
9. **g = 10 m/s² प्रयुक्त करें, जब तक कि अन्य कोई मान नहीं दिया गया हो।**

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

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 : _____ Invigilator's Signature : _____
परीक्षार्थी के हस्ताक्षर : निरीक्षक के हस्ताक्षर :

Your Target is to secure Good Rank in JEE(Main) 2024

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

For More Material Join: @JEEAdvanced_2024

PART-1 : PHYSICS

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.

1. A one dimensional force is acting on a particle of mass 2 kg. The force is given by F = 4 |x| where x is the x coordinate of the particle. It starts from x = –4 m with an initial velocity of 5 m/s and reaches x = + 4 m with velocity of v m/s. What is v?

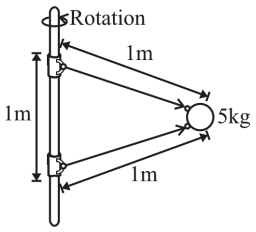
(A) 5 m/s

(B) 9.5 m/s approx.

(C) 4.5 m/s approx.

(D) 12.4 m/s approx.

2. Two light strings 1.0 m in length are attached to a vertical support 1.0 m apart, and a mass of 5.0 kg at the end of the two strings is whirled about the vertical z-axis (Fig.). Both strings are taut, so that they and the vertical support form an equilateral triangle. The tension in the upper string is measured to be 150 N. What is the tension in the lower string? Take g = 10 m/s^2.



(A) 100 N (B) 50 N

(C) 75 N (D) 125 N

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. किसी 2 kg द्रव्यमान के कण पर एकविमिय बल कार्यरत है। बल का मान F = 4 |x| द्वारा दिया जाता है, जहाँ x कण का x-निर्देशांक है। यह x = –4 m से प्रारम्भिक वेग 5 m/s से प्रारम्भ होता है तथा x = + 4 m पर v m/s वेग के साथ पहुँचता है। v का मान है :-

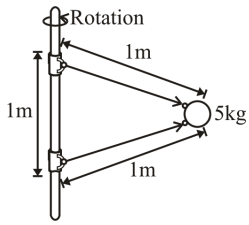
(A) 5 m/s

(B) लगभग 9.5 m/s

(C) लगभग 4.5 m/s

(D) लगभग 12.4 m/s

2. प्रत्येक 1.0 m लम्बाई वाली दो हल्की रस्सियों को एक-दूसरे से 1.0 m दूर स्थित ऊर्ध्वाधर सपोर्ट से जोड़ा गया है तथा दोनों रस्सियों के सिरे पर एक 5.0 kg द्रव्यमान को जोड़कर इसे ऊर्ध्वाधर z-अक्ष के सापेक्ष चित्रानुसार घुमाया जाता है। दोनों रस्सियाँ तनी हुई है ताकि ये तथा ऊर्ध्वाधर सपोर्ट एक समबाहु त्रिभुज बनाते है। ऊपरी रस्सी में तनाव 150 N मापा गया है। निचली रस्सी में तनाव क्या है ? (g = 10 m/s^2 लें)



(A) 100 N (B) 50 N

(C) 75 N (D) 125 N

For More Material Join: @JEEAdvanced_2024

3. **Assertion (A) :** A ball is dropped from rest. A second ball is dropped from rest from the same height as the first, but 1 s later. The distance between the balls when both are moving remains constant.

Reason (R) : When both the balls are falling freely, the acceleration of one ball with respect to another is zero.

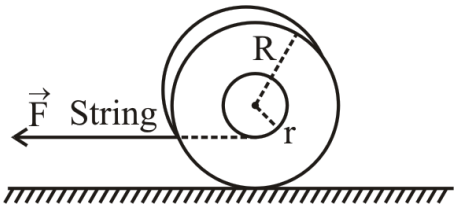
(A) Assertion and Reason are True; Reason is a correct explanation for Assertion.

(B) Assertion and Reason are True; Reason is not a correct explanation for Assertion.

(C) Assertion is True, Reason is False.

(D) Assertion is False, Reason is True.

4. A yo-yo has mass M and external radius R. The central stem has negligible mass and a radius r. The string is pulled horizontally on the lower side with a constant force F, while the yo-yo rests on a rough horizontal surface (Fig.). What is the maximum value of F for which the yo-yo will roll without slipping assuming that the coefficient of static friction between the yo-yo and the surface is μ?



(A) $\mu mg\frac{r}{R}$

(B) $\frac{\mu mg}{1-\frac{r}{R}}$

(C) $\frac{\mu mg}{\frac{2r}{R}-1}$

(D) $\frac{\mu mgR^2}{R^2-r^2}$

3. **कथन (A) :** एक गेंद को विरामावस्था से गिराया जाता है। 1 s बाद एक द्वितीय गेंद को भी विरामावस्था से समान ऊँचाई से गिराया जाता है। दोनों गेंदों के गतिशील रहने के दौरान उनके मध्य दूरी नियत बनी रहती है।

कारण (R) : जब दोनों गेंदे मुक्त रूप से गिर रही है तो एक के सापेक्ष दूसरी गेंद का त्वरण शून्य है।

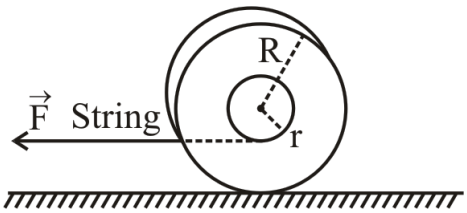
(A) A तथा R दोनों सत्य है, परन्तु R, A का सही स्पष्टीकरण है।

(B) A तथा R दोनों सत्य है, परन्तु R, A का सही स्पष्टीकरण नही है।

(C) A सत्य है, परन्तु R असत्य है।

(D) A असत्य है, परन्तु R सत्य है।

4. एक yo-yo का द्रव्यमान M व बाह्य त्रिज्या R है। इसकी केन्द्रीय नली का नगण्य द्रव्यमान व त्रिज्या r है। निचली ओर से रस्सी को क्षैतिज रूप से एक नियत बल F द्वारा खींचा जाता है, जबकि yo-yo एक खुरदरी सतह पर विरामावस्था में है, चित्र देखें। F के किस अधिकतम मान के लिये yo-yo बिना फिसले लुढ़केगा ? yo-yo व सतह के मध्य स्थैतिक घर्षण गुणांक μ है।



(A) $\mu mg\frac{r}{R}$

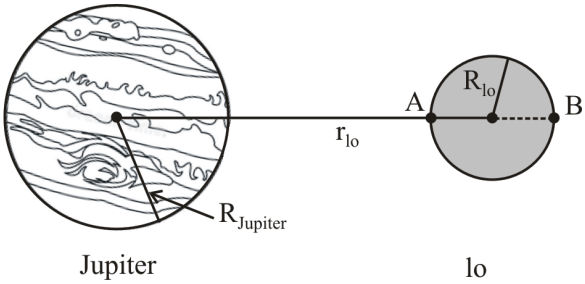
(B) $\frac{\mu mg}{1-\frac{r}{R}}$

(C) $\frac{\mu mg}{\frac{2r}{R}-1}$

(D) $\frac{\mu mgR^2}{R^2-r^2}$

For More Material Join: @JEEAdvanced_2024

5. Jupiter's moon "lo" has a radius of one third of the earth and mass 5×10^{-5} that of Jupiter and an orbital radius about Jupiter that is 6 times Jupiter's own radius (Fig.). Given that Jupiter's mass is 300 times that of Earth and that its radius is 30 times larger than Earth's, calculate the acceleration due to gravity on "lo" at the point A nearest Jupiter.



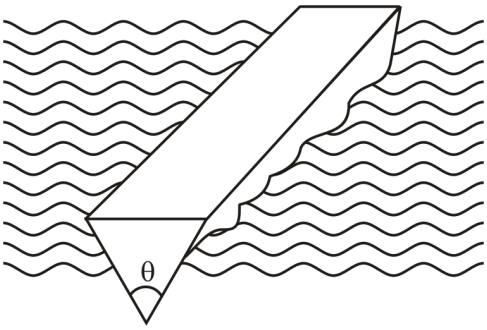
(A) 0.02 m/s^2 approx

(B) 0.05 m/s^2 approx

(C) 0.1 m/s^2 approx

(D) 0.25 m/s^2 approx

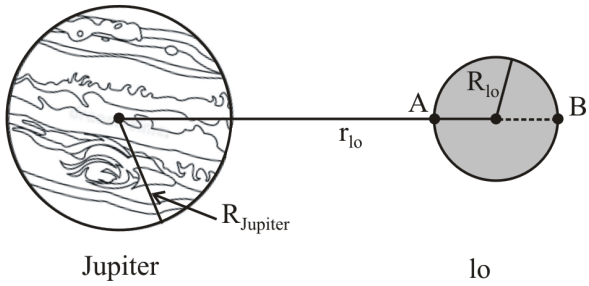
6. A uniform wedge whose cross section is that of an equilateral triangle and weight 30 N is floating in water in a partially submerged position. The density of water is 1000 kg/m^3. What is the depth to which the wedge is submerged in water if the length of wedge is 1m? (approx)



(A) 5 cm (B) 7 cm

(C) 24 cm (D) 2 cm

5. जूपिटर के चन्द्रमा "lo" की त्रिज्या पृथ्वी से एक तिहाई तथा द्रव्यमान, जूपिटर का 5×10^{-5} गुना है तथा इसकी जूपिटर के सापेक्ष कक्षीय त्रिज्या जूपिटर की स्वयं की त्रिज्या की 6 गुनी है, चित्र देखे। जूपिटर का द्रव्यमान, पृथ्वी से 300 गुना व त्रिज्या 30 गुना अधिक हो तो "lo" पर जूपिटर के सबसे नजदीक स्थित बिन्दु A पर गुरूत्वीय त्वरण होगा :-



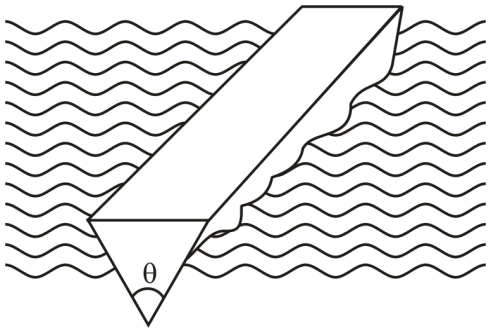
(A) लगभग 0.02 m/s^2

(B) लगभग 0.05 m/s^2

(C) लगभग 0.1 m/s^2

(D) लगभग 0.25 m/s^2

6. एक समरूप वेज, जिसका अनुप्रस्थ काट एक समबाहु त्रिभुज के समान तथा भार 30 N है तथा यह जल में आंशिक रूप से डूबी हुई स्थिति में तैर रहा है। जल का घनत्व 1000 kg/m^3 है। यदि वेज की लम्बाई 1m हो तो जल में वेज की कितनी गहराई (लगभग) डूबी हुई है ?



(A) 5 cm (B) 7 cm

(C) 24 cm (D) 2 cm

For More Material Join: @JEEAdvanced_2024

7. A piece of tungsten of mass 50 g is placed over a flame for long time. The metal is then quickly transferred to a well-insulated aluminum calorimeter of mass 120 g containing 300 g of water at 22 °C. After some time the temperature of the water reaches a maximum value of 31 °C. You may use these values of specific heat capacity : water 4.2×10^3 J kg^{-1} K^{-1}; tungsten 1.05×10^2 J kg^{-1} K^{-1}; aluminium 9.45×10^2 J kg^{-1} K^{-1}. What is the temperature of the flame? (Approx)

(A) 2000° C

(B) 1700° C

(C) 2400° C

(D) 900° C

8. You are trying to construct a compound microscope given two lenses with focal length 1.0 cm and 4.0 cm. How far apart should you place the lenses in order to obtain an angular magnification of 60?

(A) 9.6 cm

(B) 14.6 cm

(C) 12.3 cm

(D) 18.2 cm

7. द्रव्यमान 50 g के टंगस्टन के एक टुकड़े को आग पर एक लम्बे समय तक रखा गया है। इस धातु को अब शीघ्रता से 22°C पर 300 g जल से भरे एक 120 g द्रव्यमान के एक कुचालक एल्युमिनियम कैलोरीमापी में स्थानान्तरित किया जाता है। कुछ समय बाद जल का तापमान 31 °C अधिकतम मान तक पहुँच जाता हैं। जल की विशिष्ट ऊष्माधारिता 4.2×10^3 J kg^{-1} K^{-1}; टंगस्टन के लिये 1.05×10^2 J kg^{-1} K^{-1}; तथा एल्युमिनियम के लिये 9.45×10^2 J kg^{-1} K^{-1} लें। आग की लौ का तापमान (लगभग) क्या होगा ?

(A) 2000° C

(B) 1700° C

(C) 2400° C

(D) 900° C

8. आप फोकस दूरी 1.0 cm व 4.0 cm वाले दो लैंसों की सहायता से एक संयुक्त सूक्ष्मदर्शी बनाना चाहते है। लेंसों को कितनी दूरी पर रखा जाना चाहिये ताकि कोणीय आवर्धन 60 प्राप्त हो ?

(A) 9.6 cm

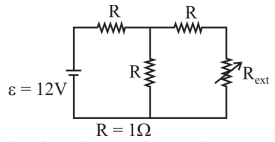
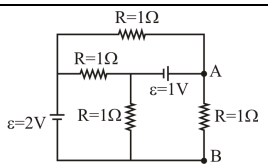
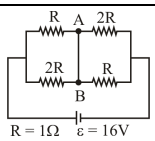
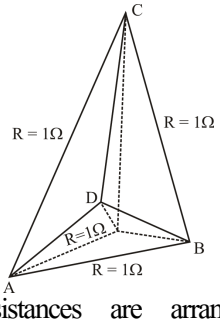
(B) 14.6 cm

(C) 12.3 cm

(D) 18.2 cm

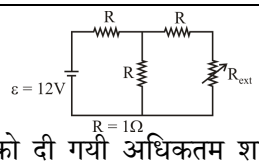
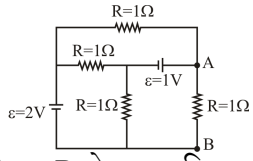
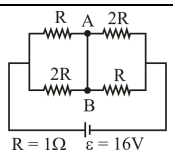
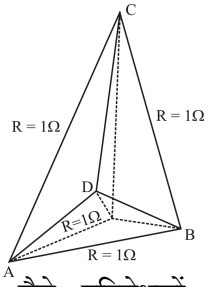
For More Material Join: @JEEAdvanced_2024

9. Match the list-I with lis-II.

	List-I	List-II	
(P)	 Numerical value of maximum power (in watt) delivered to R_{ext} is	(1)	$\frac{1}{2}$
(Q)	 Numerical value of potential defference (in volt) between point A & B is	(2)	$\frac{3}{2}$
(R)	 Wire AB has negligible resistance. Numerical value of current (in ampere) through AB is	(3)	6
(S)	 Six resistances are arranged in tetrahedron (shown in solid lines) configuration. All resistance are equal. Numerical value of equivalent resistance (in Ω) between A & B is	(4)	4

(A) P ⟶ 4; Q ⟶ 3; R ⟶ 2; S ⟶ 1
(B) P ⟶ 3; Q ⟶ 2; R ⟶ 4; S ⟶ 1
(C) P ⟶ 1; Q ⟶ 2; R ⟶ 3; S ⟶ 4
(D) P ⟶ 2; Q ⟶ 3; R ⟶ 1; S ⟶ 4

9. सूची-I व सूची-II का मिलान कीजिये।

	सूची-I	सूची-II	
(P)	 R_{ext} को दी गयी अधिकतम शक्ति का संख्यात्मक मान (वॉट में) है।	(1)	$\frac{1}{2}$
(Q)	 बिन्दु A व B के मध्य विभवान्तर का संख्यात्मक मान (वोल्ट में) है	(2)	$\frac{3}{2}$
(R)	 तार AB नगण्य प्रतिरोध वाला है। AB से निर्गत धारा (एम्पियर में) का संख्यात्मक मान है	(3)	6
(S)	 छः एक जैसे प्रतिरोधकों को एक चतुष्फलकीय विन्यास (सतत् रेखा द्वारा प्रदर्शित) में व्यवस्थित किया गया है। A व B के मध्य तुल्य प्रतिरोध (Ω में) का संख्यात्मक मान है।	(4)	4

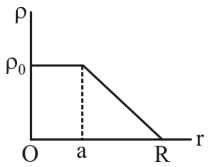
(A) P ⟶ 4; Q ⟶ 3; R ⟶ 2; S ⟶ 1
(B) P ⟶ 3; Q ⟶ 2; R ⟶ 4; S ⟶ 1
(C) P ⟶ 1; Q ⟶ 2; R ⟶ 3; S ⟶ 4
(D) P ⟶ 2; Q ⟶ 3; R ⟶ 1; S ⟶ 4

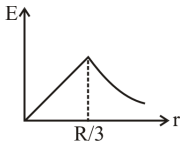
For More Material Join: @JEEAdvanced_2024

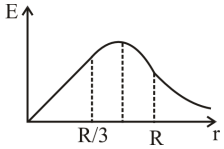
10. An open organ pipe of length 94 cm and radius 5 cm resonates with a tuning fork of frequency 160 Hz and 320 Hz. If these correspond to fundamental mode and first overtone respectively, what is the speed of sound (in m/s)?

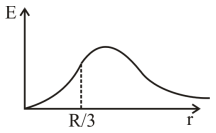
(A) 320 (B) 310.4 (C) 300.8 (D) 339.2

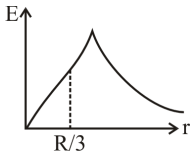
11. Charge is distributed throughout a sphere with the charge density given by $\rho = \rho_0$ for $r < a$, $\rho = \rho_0 (r - R)/(a - R)$ for $a < r < R$, and $\rho = 0$ for $R < r$. Choose the correct graph for the electric field as a function of r. Use R = 3a.



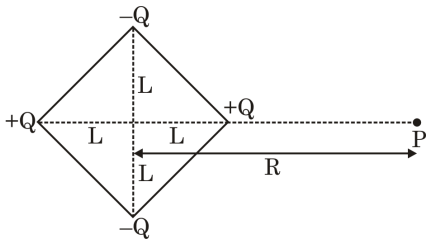
(A)


(B)


(C)


(D)


12. Four charges +Q, –Q, +Q and –Q are placed at a corners of a square of diagonal length 2L in the same order. What is the electric potential at a point P which lies on one of the diagonals of the square at a distance R from the centre of the square, with R >> L ?

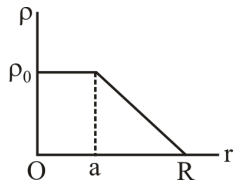


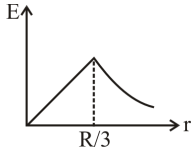
(A) $\frac{kQ}{R}$ (B) $\frac{kQL^2}{R^3}$ (C) $\frac{3kQL^2}{2R^3}$ (D) $\frac{3kQL^2}{R^3}$

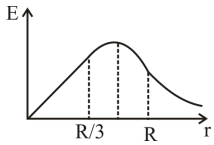
10. लम्बाई 94 cm तथा त्रिज्या 5 cm वाला एक खुला ऑर्गन पाइप आवृत्ति 160 Hz तथा 320 Hz वाले स्वरित्र से अनुनादित होता है। यदि यह क्रमशः मूलभूत विधा तथा प्रथम अधिस्वरक के संगत हैं तो ध्वनि की चाल (m/s में) है :-

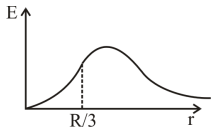
(A) 320 (B) 310.4 (C) 300.8 (D) 339.2

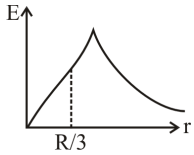
11. किसी गोले पर आवेश को सर्वत्र इस प्रकार वितरीत किया गया है कि $r < a$ के लिये आवेश घनत्व $\rho = \rho_0$ व $a < r < R$ के लिये $\rho = \rho_0 (r - R)/(a - R)$ व $R < r$ के लिये $\rho = 0$ है। r के फलन के रूप में विद्युत क्षेत्र का सही आरेख चुनिये। R = 3a लें।



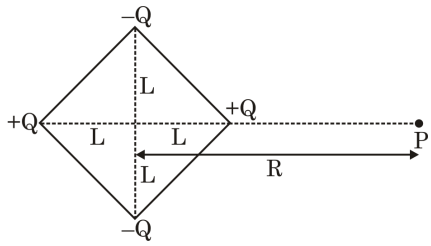
(A)


(B)


(C)


(D)


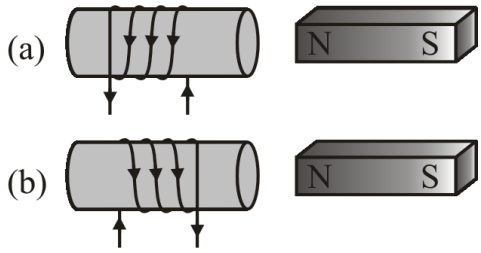
12. विकर्ण लम्बाई 2L वाले वर्ग के कोनों पर चार आवेश +Q, –Q, +Q व –Q समान क्रम में रखे गये है। वर्ग के केन्द्र से R दूरी पर वर्ग के किसी एक विकर्ण पर स्थित बिन्दु P पर विद्युत विभव क्या होगा जबकि R >> L है ?



(A) $\frac{kQ}{R}$ (B) $\frac{kQL^2}{R^3}$ (C) $\frac{3kQL^2}{2R^3}$ (D) $\frac{3kQL^2}{R^3}$

For More Material Join: @JEEAdvanced_2024

13. For each electromagnet at the left of the drawing, find whether it will be attracted to or repelled from the permanent magnet at the right.



(A) The electromagnet in figure (a) will be attracted to the magnet but the electromagnet in figure (b) will be repelled by the magnet.

(B) The electromagnet in figure (b) will be attracted to the magnet but the electromagnet in figure (a) will be repelled by the magnet.

(C) The electromagnet in figure (a) as well as (b) will be attracted to the magnet.

(D) The electromagnet in figure (a) as well as (b) will be repelled by the magnet.

14. The armature of an electric drill motor has a resistance of 15Ω. When connected to a 120.0 V outlet, the motor rotates at its normal speed and develops a back emf of 108 V. What is the current when the motor runs at only half speed?

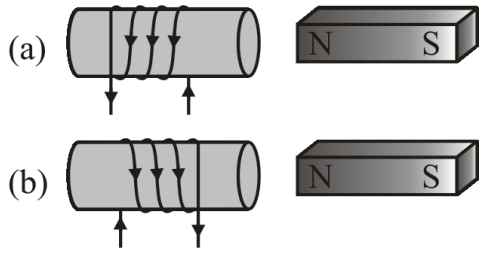
(A) 0.3 A

(B) 4.4 A

(C) 1.2 A

(D) 2.0 A

13. चित्र में बाँयी ओर प्रदर्शित प्रत्येक विद्युत चुम्बक के लिये ज्ञात कीजिये कि यह दाँयी ओर प्रदर्शित स्थायी चुम्बक के लिये आकर्षित होगी या प्रतिकर्षित।



(A) चित्र (a) में विद्युत चुम्बक, चुम्बक की ओर आकर्षित होगी तथा चित्र (b) में विद्युत चुम्बक, चुम्बक से प्रतिकर्षित होगी।

(B) चित्र (b) में विद्युत चुम्बक, चुम्बक की ओर आकर्षित होगी तथा चित्र (a) में विद्युत चुम्बक, चुम्बक से प्रतिकर्षित होगी।

(C) चित्र (a) तथा (b) में विद्युत चुम्बक, चुम्बक की ओर आकर्षित होगी।

(D) चित्र (a) तथा (b) में विद्युत चुम्बक, चुम्बक से प्रतिकर्षित होगी।

14. किसी विद्युत ड्रिल मोटर के आर्मेचर का प्रतिरोध 15Ω है। इसे 120.0 V निर्गत के साथ जोड़ने पर मोटर अपनी सामान्य चाल पर घूर्णन करती है तथा 108 V का विरोधी विद्युत वाहक बल उत्पन्न करती है। धारा का मान क्या होगा जब मोटर केवल आधी चाल से चलती है?

(A) 0.3 A

(B) 4.4 A

(C) 1.2 A

(D) 2.0 A

For More Material Join: @JEEAdvanced_2024

15. A parallel plate capacitor is filled with a dielectric whose dimensions are the same as that of the capacitor. The capacitor is connected to a battery.

Statement 1: If the dielectric is pulled out, the electric field inside the capacitor increases.

Statement 2: The electric field inside the dielectric is lesser than the electric field in the region outside the dielectric.

(A) Statement–1 and Statement–2 both are True.

(B) Statement–1 and Statement–2 both are false.

(C) Statement–1 is True, Statement–2 is False.

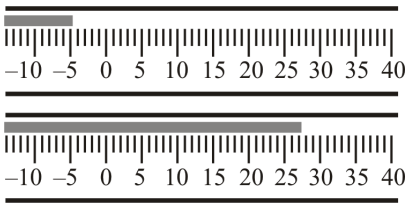
(D) Statement–1 is False, Statement–2 is True.

16. Light is incident on the surface of metallic sodium, whose work function is 2.3 eV. The maximum speed of the photoelectrons emitted by the surface is 1.2×10^6 m/s. What is the wavelength of the light?

(A) 570 nm (B) 710 nm

(C) 320 nm (D) 194 nm

17. The thermometers show two readings of the temperature of a liquid using a Celsius thermometer. Which of the following is the best estimate of the change in temperature of the liquid?



(A) 32.0 ± 1°C

(B) 32 ± 1°C

(C) 32.0 ± 0.5°C

(D) 32 ± 0.5°C

15. एक समान्तर पट्ट संधारित्र को ऐसे परावैद्युत से भरा गया है जिसका आकार संधारित्र के समान है। संधारित्र को एक बैटरी से जोड़ा जाता है।

कथन–1: यदि परावैद्युत को बाहर खींचा जाये तो संधारित्र के अंदर विद्युत क्षेत्र बढ़ता है।

कथन–2: परावैद्युत के अंदर विद्युत क्षेत्र, परावैद्युत के बाहर प्रभाग में विद्यमान विद्युत क्षेत्र से कम है।

(A) कथन–1 तथा कथन–2 दोनों सत्य है।

(B) कथन–1 तथा कथन–2 दोनों असत्य है।

(C) कथन–1 सत्य है, कथन–2 दो असत्य है।

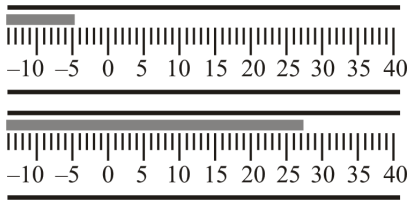
(D) कथन–1 असत्य है, कथन–2 दो सत्य है।

16. कार्यफलन 2.3 eV वाले धात्विक सोडियम की सतह पर प्रकाश आपतित किया जाता है। सतह द्वारा उत्सर्जित् प्रकाश इलेक्ट्रॉनों की अधिकतम चाल 1.2×10^6 m/s है। प्रकाश की तरंगदैर्ध्य क्या है ?

(A) 570 nm (B) 710 nm

(C) 320 nm (D) 194 nm

17. सेल्सियस तापमापी के उपयोग से एक द्रव के तापमान के दो पाठ्यांकों को चित्र में दर्शाया गया है। निम्न में से द्रव के तापमान में परिवर्तन का सर्वाधिक सही आंकलन है :-



(A) 32.0 ± 1°C

(B) 32 ± 1°C

(C) 32.0 ± 0.5°C

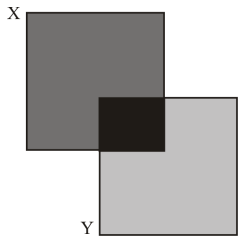
(D) 32 ± 0.5°C

For More Material Join: @JEEAdvanced_2024

18. The ratio $\frac{r_X}{r_T}$ of the radius of an unknown nucleus ${}^{A}_{Z}X$ to a tritium nucleus ${}^{3}_{1}T$ is $\frac{r_X}{r_T} = 1.10$. Both nuclei contain the same number of neutrons. Identify the unknown nucleus in the form ${}^{A}_{Z}X$.

(A) ${}^{4}_{2}He$ (B) ${}^{3}_{2}He$ (C) ${}^{2}_{1}H$ (D) ${}^{5}_{3}Li$

19. Two polarisers whose transmission axes are perpendicular to each other are placed so that they partially overlap. The polarisers in this arrangement are used to view the calm surface of a lake. To explain the light pattern in the diagram shown below, we need.



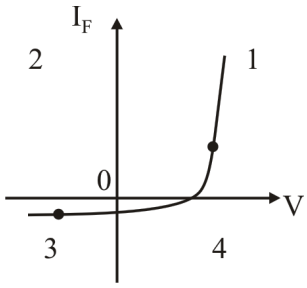
(A) Both Brewster's law and Malu's law.

(B) Neither Brewster's law or Malu's law.

(C) Brewster's law but not Malu's law.

(D) Malu's law but not Brewster's law.

20. A p-n junction diode operates in first and third quadrant as shown by dot in the graph below. The diode can be:



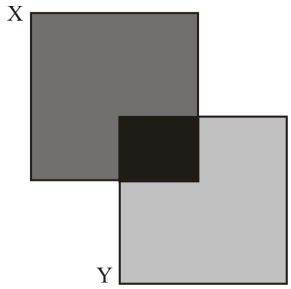
(A) Photo diode (B) Light emitting diode

(C) Rectifier (D) Solar cell

18. एक अज्ञात नाभिक ${}^{A}_{Z}X$ तथा एक ट्रीटीयम नाभिक ${}^{3}_{1}T$ की त्रिज्या का अनुपात $\frac{r_X}{r_T} = 1.10$ है। दोनों नाभिकों में न्यूट्रॉनों की समान संख्या विद्यमान है। ${}^{A}_{Z}X$ के रूप में अज्ञात नाभिक को पहचानिये।

(A) ${}^{4}_{2}He$ (B) ${}^{3}_{2}He$ (C) ${}^{2}_{1}H$ (D) ${}^{5}_{3}Li$

19. दो ध्रुवक जिनकी संचरण अक्ष एक-दूसरे के लम्बवत् है, को इस प्रकार रखा गया है कि ये आपस में अतिव्यापित होते है। इस व्यवस्था में ध्रुवकों का उपयोग एक झील की शांत सतह को देखने के लिये किया जाता है। निम्न आरेख में प्रकाश प्रतिरूप को समझने के लिये आवश्यकता होगी :-



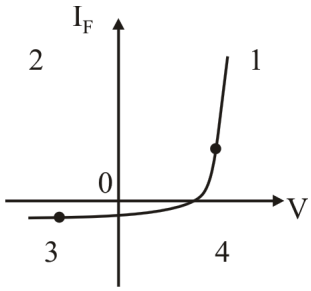
(A) ब्रेवेस्टर नियम व मेलस नियम की।

(B) ना तो ब्रेवेस्टर नियम ना ही मेलस नियम की।

(C) ब्रेवेस्टर नियम की परन्तु मेलस नियम की नहीं।

(D) मेलस नियम की परन्तु ब्रेवेस्टर नियम की नहीं।

20. एक p-n संधि डायोड प्रदर्शित आरेख में बिन्दु द्वारा प्रदर्शित प्रथम व तृतीय चतुर्थांश में प्रचालित होता है। यह डायोड हो सकता है :-



(A) प्रकाश डायोड (B) प्रकाश उत्सर्जक डोयोड

(C) प्रवर्धक (D) सोलर सेल

For More Material Join: @JEEAdvanced_2024

SECTION-II : (Maximum Marks: 20)

This section contains 10 questions Candidates have to attempt any 5 questions out of 10. If more than 5 questions are attempted, then only first 5 attempted questions will be evaluated.

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 10 प्रश्न हैं। उम्मीदवारों को 10 में से किसी भी 5 प्रश्न का प्रयास करना है। यदि 5 से अधिक प्रश्नों का प्रयास किया जाता है, तो केवल पहले 5 प्रश्नों का मूल्यांकन किया जाएगा।

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।)

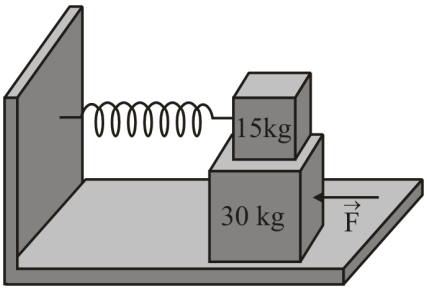
प्रत्येक प्रश्न के उत्तर का मूल्यांकन निम्नलिखित अंकन योजना के अनुसार किया जाएगा:

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

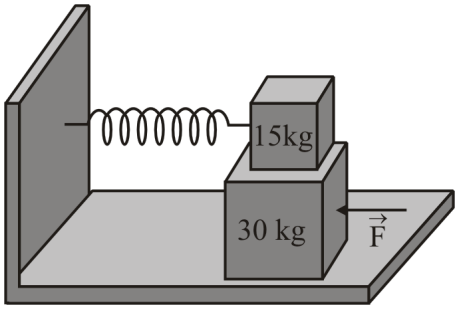
शून्य अंक : 0 यदि कोई भी उत्तर दर्ज नहीं किया गया है।

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

1. A 30 kg block is resting on a flat horizontal table. On top of this block is resting a 15 kg block, to which a horizontal spring is attached, as the drawing illustrates. The spring constant of the spring is 325 N/m. The coefficient of kinetic friction between the lower block and the table is 0.600, and the coefficient of static friction between the two blocks is 0.900. A horizontal force $\vec{F}$ is applied to the lower block as shown. This force is increasing in such a way as to keep the blocks moving at a constant speed. At the point where the upper block begins to slip on the lower block, determine the magnitude of the force in N. Take $g = 10\ m/s^2$.



1. एक 30 kg ब्लॉक को एक समतल क्षैतिज टेबल पर विरामावस्था में रखा गया है। इस ब्लॉक के शीर्ष पर एक 15 kg ब्लॉक रखा है जिससे एक क्षैतिज स्प्रिंग चित्रानुसार जुड़ी हुई है। स्प्रिंग का स्प्रिंग नियतांक 325 N/m है। निचले ब्लॉक व टेबल के मध्य गतिज घर्षण गुणांक 0.600 है तथा दोनों ब्लॉकों के मध्य स्थैतिक घर्षण गुणांक का मान 0.900 है। निचले ब्लॉक पर एक क्षैतिज बल $\vec{F}$ चित्रानुसार लगाया जाता है। इस बल को इस प्रकार बढ़ाया जाता है कि ब्लॉक एक नियत चाल से गतिशील रहे। जिस बिन्दु पर ऊपरी ब्लॉक, निचले ब्लॉक पर फिसलना प्रारम्भ करता है, वहाँ बल का परिमाण (N में) ज्ञात कीजिये। ($g = 10\ m/s^2$ लें।)

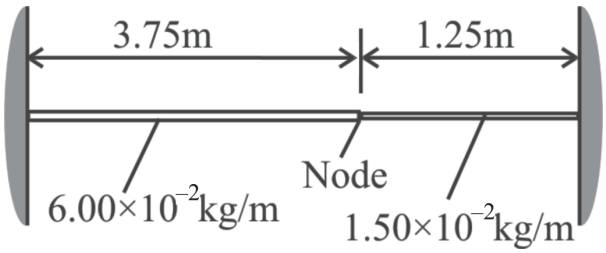


For More Material Join: @JEEAdvanced_2024

2. A small 0.500-kg object moves on a frictionless horizontal table in a circular path of radius 1.00 m. The angular speed is 6.28 rad/s. The object is attached to a string of negligible mass that passes through a small hole in the table at the center of the circle. Someone under the table begins to pull the string downward to make the circle smaller. If the string will tolerate a tension of no more than 1280 N, what is the radius of the smallest possible circle (in cm) on which the object can move?

3. A 0.30-m-thick sheet of ice covers a lake. The air temperature at the ice surface is −15°C. In five minutes, the ice thickens by a small amount. Assume that no heat flows from the ground below into the water and that the added ice is very thin compared to 0.30 m. Find the number of micrometers by which the ice thickens. Take thermal conductivity of ice as 0.2 W/mK, density of water = 1 gm/cc, density of ice is 0.9 gm/cc, Latent heat of fusion = 333.33 kJ/kg.

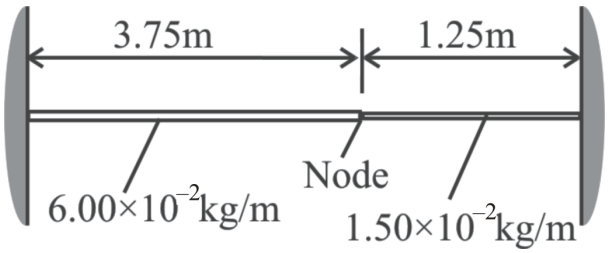
4. Two strings have different lengths and linear densities, as the drawing shows. They are joined together and stretched so that the tension in each string is 216.0 N. The free ends of the joined string are fixed in place. Find the lowest frequency (in Hz) that permits standing waves in both strings with a node at the junction. The standing wave pattern in each string may have a different number of loops.



2. एक छोटा 0.500-kg का पिण्ड किसी घर्षणरहित क्षैतिज टैबल पर 1.00 m त्रिज्या के वृत्ताकार पथ में गति करता है। कोणीय चाल 6.28 rad/s है। पिण्ड को नगण्य द्रव्यमान वाली एक रस्सी से जोड़ा जाता है, जो वृत्त के केन्द्र पर टेबल में बने एक छोटे छिद्र से होकर गुजरती है। टेबल के नीचे स्थित कोई व्यक्ति वृत्त को छोटा बनाने के लिये इस रस्सी को नीचे की ओर खींचता है। यदि यह रस्सी 1280 N से अधिक का तनाव नहीं वहन कर सकती है तो पिण्ड किस न्यूनतम संभावित त्रिज्या (cm में) के वृत्त पर गति कर सकता है ?

3. एक 0.30-m मोटी बर्फ की शीट किसी झील को ढकती है। बर्फ की सतह पर वायु तापमान −15°C है। पाँच मिनट में बर्फ की अल्प मात्रा में मोटाई बढ़ती है। माना धरातल से जल के अंदर ऊष्मा की कोई मात्रा प्रवाहित नहीं होती है तथा जुड़ने वाली बर्फ 0.30 m की तुलना में अत्यन्त पतली है। बर्फ की मोटाई में वृद्धि माइक्रोमीटर में ज्ञात कीजिये। बर्फ की ऊष्मीय चालकता. 0.2 W/mK, जल का घनत्व = 1 gm/cc, बर्फ का घनत्व 0.9 gm/cc व संगलन की गुप्त ऊष्मा = 333.33 kJ/kg लें।

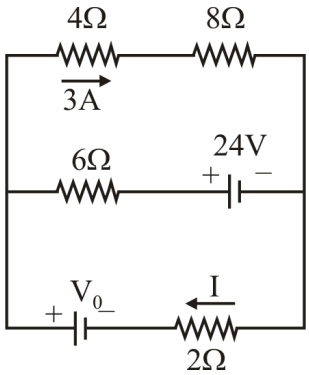
4. चित्र में अलग-अलग लम्बाई व रैखिक घनत्व की दो रस्सियाँ दर्शायी गयी है। इन्हें एकसाथ जोड़कर इस प्रकार तनित किया जाता है कि प्रत्येक रस्सी में तनाव का मान 216.0 N है। जुड़ी हुई रस्सी के मुक्त सिरों को किसी स्थान पर स्थिर कर दिया गया है। वह न्यूनतम आवृत्ति (Hz में) ज्ञात कीजिये जिसके कारण दोनों रस्सियों में अप्रगामी तरंगें बने तथा एक निस्पन्द संधि पर हों। प्रत्येक रस्सी में अप्रगामी तरंग प्रतिरूप में लूपों की विभिन्न संख्या हो सकती है।



For More Material Join: @JEEAdvanced_2024

5. A particle of mass m = 2 kg is moving at 5 m/s in a given direction and is struck by an impulsive force F that deflects its direction of motion through 60° and doubles the magnitude of its velocity. The same impulsive force F is applied to a mass of 5m at rest. What is the resulting kinetic energy of mass 5m (in J)?

6. For the circuit shown in the drawing, find the current 'I' (in A) through the 2.00 Ω resistor.

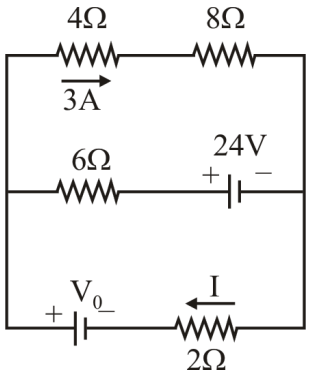


7. In a circuit consisting of a battery and a resistor R = 20 ohms, we connect a voltmeter first in series, then in parallel with the resistor. The reading of the voltmeter is the same in both the cases. The resistance of the voltmeter is R_V = 500 ohms. Determine the internal resistance r of the battery. Write 10r (in ohms).

8. A concave mirror produces magnified and inverted image of size 4 times the object. Find the modulus of the focal length of the mirror (in cm) if the distance between object and its image is equal to 90 cm.

5. द्रव्यमान m = 2 kg का एक कण दी गयी दिशा में 5m/s से गतिशील है तथा इसे आवेगीय बल F दिया जाता है जो गति की दिशा को 60° से विचलित कर देता है तथा इसके वेग का परिमाण दुगुना कर देता है। वही आवेगीय बल F विराम में स्थित एक 5m द्रव्यमान पर लगाया जाता है। द्रव्यमान 5m की परिणामी गतिज ऊर्जा (J में) ज्ञात कीजिये।

6. प्रदर्शित् परिपथ के लिये 2.00 Ω प्रतिरोधक से प्रवाहित धारा 'I' (A में) ज्ञात कीजिये।

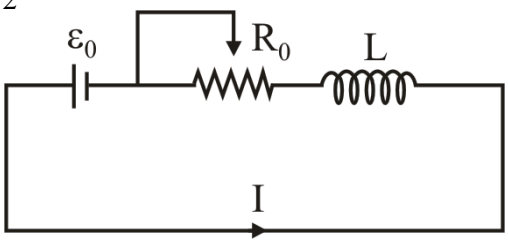


7. एक बैटरी तथा प्रतिरोध R = 20 ohms से बने एक परिपथ में एक वोल्टमीटर को पहले प्रतिरोधक के श्रेणीक्रम में तथा फिर समान्तर क्रम में जोड़ा जाता है। वोल्टमीटर का पाठ्यांक दोनों स्थितियों में समान है। वोल्टमीटर का प्रतिरोध R_V = 500 ओम है। बैटरी का आंतरिक प्रतिरोध r ज्ञात कीजिये। 10r का मान (ohms में) होगा।

8. एक अवतल दर्पण बिम्ब के आकार का 4 गुना आवर्धित व उल्टा प्रतिबिम्ब बनाता है। यदि बिम्ब व उसके प्रतिबिम्ब के मध्य दूरी 90 cm हो तो दर्पण की फोकस दूरी का परिमाण (cm में) ज्ञात कीजिये।

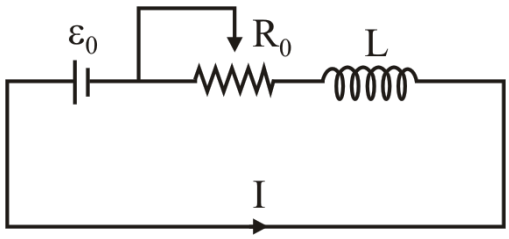
For More Material Join: @JEEAdvanced_2024

9. In an electric circuit in series with a source of emf ε_0 , resistor R_0 and inductor L = 1 H (Fig), if resistance R_0 = 1.0 Ohm the current in the circuit would I_0 = 1 A. From a certain moment the resistance of the rheostat was changed so that the current decreases with time according to the law $I = I_0\left(1-\frac{t}{\tau}\right)$, where $\tau = 0.5$ sec. Determine the resistance (in ohm) of the circuit after time $t = \frac{\tau}{2}$ after the beginning of the current change.



10. The minimum energy of an electron necessary for ionization of atom of hydrogen, is equal to W_0. Suppose that a hydrogen atom and helium atom both in ground state collide inelastically so that hydrogen atom is ionized. If the hydrogen was at rest and helium was moving with at least energy of xW_0, find the value of x.

9. एक विद्युत परिपथ में विद्युत वाहक बल ε_0 के स्रोत के श्रेणीक्रम में एक प्रतिरोधक R_0 व प्रेरक कुण्डली L = 1 H जुड़े हुए है, जैसा कि चित्र में दर्शाया गया है। यदि प्रतिरोध R_0 = 1.0 Ohm हो तो परिपथ में धारा I_0 = 1A होगी। एक निश्चित क्षण पर से धारा नियतांक का प्रतिरोध इस प्रकार परिवर्तित किया जाता है कि धारा समय के साथ $I = I_0\left(1-\frac{t}{\tau}\right)$ के अनुसार परिवर्तित् होती है, जहाँ $\tau = 0.5$ sec है। धारा परिवर्तन के प्रारम्भ होने के $t = \frac{\tau}{2}$ समय पश्चात परिपथ का प्रतिरोध (ओम में) ज्ञात कीजिये।



10. हाइड्रोजन परमाणु के आयनन के लिये किसी इलेक्ट्रॉन की आवश्यक न्यूनतम ऊर्जा W_0 है। मान मूल अवस्था में स्थित एक हाइड्रोजन परमाणु व हीलियम परमाणु दोनों अप्रत्यास्थ रूप से टकराते हैं ताकि हाइड्रोजन परमाणु आयनित हो जाये। यदि हाइड्रोजन विराम में था तथा हीलियम xW_0 की न्यूनतम ऊर्जा के साथ गतिशील था तो x का मान ज्ञात कीजिये।

For More Material Join: @JEEAdvanced_2024

PART-2 : CHEMISTRY

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.

1. What will be the pH of 1% (w/w) aqueous solution of salt NaA ? [Given: $K_a(HA) = 10^{-6}$, density of solution = 1.2 gm/ml, Molecular mass of HA = 98, Atomic mass of Na = 23].

(A) 4.5 (B) 9
(C) 10.5 (D) 9.5

2. Consider following solutions in given solvents :
I : 0.3 M aqueous glucose solution
II : 0.2 M aqueous sodium chloride solution
III : 0.3 M aqueous ammonium phosphate solution
IV : 0.4 M benzoic acid in benzene (dimerises upto 50%)
Select incorrect statement from given options for the above given solutions :

(A) I and IV are isotonic solutions.
(B) III is hypertonic as compared with each of I, II and IV.
(C) IV is hypotonic as compared with each of I, II and III.
(D) II is hypotonic as compared with III but hypertonic as compared with I and IV.

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. लवण NaA के 1% (w/w) जलिय विलयन की pH क्या होगी?
दिया है : $K_a(HA) = 10^{-6}$,
विलयन का घनत्व = 1.2 gm/ml
HA का आण्विक द्रव्यमान = 98,
Na का परमाण्विय द्रव्यमान = 23.

(A) 4.5 (B) 9
(C) 10.5 (D) 9.5

2. दिये गये विलायको मे निम्न विलयनो पर विचार कीजिये :
I : 0.3 M जलीय ग्लूकोस विलयन
II : 0.2 M जलीय सोडियम क्लोराइड विलयन
III : 0.3 M जलीय अमोनियम फॉस्फेट विलयन
IV : बेंजीन मे 0.4 M बेंजोईक अम्ल (50% तक द्विलकीकृत हो जाता है)
उपरोक्त दिये गये विलयनो के लिये गलत कथन चुनिये :

(A) I तथा IV समपरासरी विलयन है।
(B) I, II तथा IV की तुलना मे III अतिपरासरी है।
(C) I, II, III की तुलना मे IV अल्पपरासरी है।
(D) III की तुलना मे II अल्परासरी है लेकिन I, IV की तुलना मे अतिपरासरी है।

For More Material Join: @JEEAdvanced_2024

3. **Assertion :** Although the shapes of 2s and 2p orbitals are different, an electron has the same energy when it is in the 2s orbital as when it is present in 2p orbital for all single electron species.
Reason : The energy of an electron in a hydrogen atom is determined solely by the principal quantum number.

(A) Assertion is false but Reason is true.

(B) Assertion is true but Reason is false.

(C) Both Assertion and Reason are true and Reason is the correct explanation of Assertion.

(D) Both Assertion and Reason are true and Reason is NOT the correct explanation of Assertion.

4. Which of the following set of elements have most negative electron gain enthalpy in their respective groups.

(A) (S , Na , F)

(B) (S , Cl , Ne)

(C) (S , Sb , Cl)

(D) (F , P , Se)

5. E° (SRP) of different half cells are given

$E^o_{Cu^{2+}/Cu} = 0.34$ volt ; $E^o_{Zn^{2+}/Zn} = -0.76$ volt

$E^o_{Ag^{+}/Ag} = 0.8$ volt ; $E^o_{Mg^{2+}/Mg} = -2.37$ volt

In which cell among the following $\Delta G°$ per mole of electron is most negative : -

(A) Zn (s) | Zn^{2+} (1 M) || Mg^{2+} (1 M) | Mg (s)

(B) Zn (s) | Zn^{2+} (1 M) || Ag^{+} (1 M) | Ag (s)

(C) Cu (s) | Cu^{2+} (1 M) || Ag^{+} (1 M) | Ag (s)

(D) Ag (s) | Ag^{+} (1 M) || Mg^{2+} (1 M) | Mg (s)

3. **कथन :** सभी एकल इलेक्ट्रॉन स्पीशीज के लिये हालाँकि 2s तथा 2p कक्षकों की आकृतियाँ भिन्न–भिन्न होती है फिर भी इन दोनों कक्षकों 2s तथा 2p में उपस्थित इलेक्ट्रॉन की ऊर्जा समान होती है
कारण : हाइड्रोजन परमाणु में एक इलेक्ट्रॉन की ऊर्जा को केवल मुख्य क्वांटम संख्या द्वारा निर्धारित किया जाता है

(A) कथन गलत है लेकिन कारण सही है

(B) कथन सही है लेकिन कारण गलत है

(C) कथन तथा कारण दोनों सही है तथा कारण, कथन का सही स्पष्टीकरण है

(D) कथन तथा कारण दोनों सही है तथा कारण, कथन का सही स्पष्टीकरण नहीं है

4. निम्न में से कौन से समुच्चय के तत्वों की इलेक्ट्रॉन ग्रहण ऐन्थैल्पी उनके सम्बंधित वर्गों में सर्वाधिक ऋणात्मक होती है

(A) (S , Na , F)

(B) (S , Cl , Ne)

(C) (S , Sb , Cl)

(D) (F , P , Se)

5. विभिन्न अर्द्धसेलो की E° (SRP) दिये गये है

$E^o_{Cu^{2+}/Cu} = 0.34$ volt ; $E^o_{Zn^{2+}/Zn} = -0.76$ volt

$E^o_{Ag^{+}/Ag} = 0.8$ volt ; $E^o_{Mg^{2+}/Mg} = -2.37$ volt

कौनसे सैल मे एक मोल इलेक्ट्रॉन के लिये $\Delta G°$ का मान सर्वाधिक ऋणात्मक है : -

(A) Zn (s) | Zn^{2+} (1 M) || Mg^{2+} (1 M) | Mg (s)

(B) Zn (s) | Zn^{2+} (1 M) || Ag^{+} (1 M) | Ag (s)

(C) Cu (s) | Cu^{2+} (1 M) || Ag^{+} (1 M) | Ag (s)

(D) Ag (s) | Ag^{+} (1 M) || Mg^{2+} (1 M) | Mg (s)

For More Material Join: @JEEAdvanced_2024

6. The conductivity of saturated solution of $Ba_3(PO_4)_2$ is $1.2 \times 10^{-5}\ \Omega^{-1}\ cm^{-1}$. The limiting equivalent conductivities of $BaCl_2$, K_3PO_4 and KCl are 160, 140 and 100 $\Omega^{-1}\ cm^2\ eq^{-1}$, respectively. The solubility product of $Ba_3(PO_4)_2$ is :

(A) 1×10^{-5}

(B) 1.08×10^{-23}

(C) 1.08×10^{-25}

(D) 1.08×10^{-27}

7. In a nitration experiment, 10.0g of benzene gave 13.2 g of nitrobenzene. The percentage yield for nitration of benzene is :

(A) 83.7%

(B) 62.5%

(C) 98.2%

(D) 26.6%

8. For the following spontaneous process $H_2O_{(\ell)} \longrightarrow H_2O_{(s)}$ at 1 atm and 268 K, which of the following option is true ?

[Given : ΔS_{sys} = Entropy change of system and ΔS_{surr} = Entropy change of surrounding during the process]

(A) $\Delta S_{surr} > 0$

(B) $\Delta S_{sys} > 0$

(C) $\Delta S_{surr} < 0$

(D) $\Delta S_{sys} = -\Delta S_{surr}$

6. $Ba_3(PO_4)_2$ के संतृप्त विलयन की चालकता $1.2 \times 10^{-5}\ \Omega^{-1}\ cm^{-1}$ है। $BaCl_2$, K_3PO_4 तथा KCl की सीमांत तुल्यांक चालकताऐं क्रमशः 160, 140 तथा 100 $\Omega^{-1}\ cm^2\ eq^{-1}$ है तो $Ba_3(PO_4)_2$ का विलेयता गुणनफल है :

(A) 1×10^{-5}

(B) 1.08×10^{-23}

(C) 1.08×10^{-25}

(D) 1.08×10^{-27}

7. नाइट्रीकरण प्रयोग में 10.0g बेंजीन, 13.2 g नाइट्रोबेंजीन देती है तो बेंजीन के नाइट्रीकरण के लिये प्रतिशत लब्धि है :

(A) 83.7%

(B) 62.5%

(C) 98.2%

(D) 26.6%

8. 1 atm तथा 268 K पर निम्न स्वतः प्रक्रम $H_2O_{(\ell)} \longrightarrow H_2O_{(s)}$ के लिये कौनसे विकल्प सही है?

[दिया है : ΔS_{sys} = तंत्र की ऐन्ट्रोपी परिवर्तन तथा ΔS_{surr} = प्रक्रम के दौरान परिवेश की ऐन्ट्रोपी परिवर्तन]

(A) $\Delta S_{surr} > 0$

(B) $\Delta S_{sys} > 0$

(C) $\Delta S_{surr} < 0$

(D) $\Delta S_{sys} = -\Delta S_{surr}$

For More Material Join: @JEEAdvanced_2024

9. For the hypothetical reaction involving three ideal gases as given below :

$A_2(g) + B_2(g) \rightleftharpoons 2AB(g)$

$\Delta_rG°$ and $\Delta_rS°$ are 20 kJ/mol and $-20\ JK^{-1}\ mol^{-1}$ respectively at 200 K. For the given reaction $\Delta_r C_P$ is $20\ JK^{-1}\ mol^{-1}$ then calculate $\Delta_rH°$ for the given reaction at 400 K :

(A) 20 kJ/mol

(B) 7.98 kJ/mol

(C) 28 kJ/mol

(D) 18 kJ/mol

10. Which of the following statement is incorrect?

(A) Only oxidizing acids (nitric and hot concentrated sulphuric) react with Cu

(B) The high energy to transform Cu(s) to $Cu^{2+}(g)$ is balanced by its hydration enthalpy

(C) Both, the observed as well as calculated $E^o_{M^{2+}/M}$ values for Cu are highest as compared to other 3d-series elements.

(D) Among all 3d series elements, only Zn has more 3rd IE value than 3rd IE of Cu

11. Which of the following actinoid elements contains no electron in "6d" subshell.

(A) Americium (Am = 95)

(B) Curium (Cm = 96)

(C) Lawrencium (Lr = 103)

(D) Protactinium (Pa = 91)

9. काल्पनिक अभिक्रिया जिसमें तीन आदर्श गैसें सम्मिलित हैं

$A_2(g) + B_2(g) \rightleftharpoons 2AB(g)$ के लिये

दी गई अभिक्रिया के लिये 200 K पर $\Delta_rG°$ तथा $\Delta_rS°$ क्रमशः 20 kJ/mol तथा $-20\ JK^{-1}\ mol^{-1}$ है।

$\Delta_r C_P$, $20\ JK^{-1}\ mol^{-1}$ है तो दी गई अभिक्रिया के लिये 400 K पर $\Delta_rH°$ है :

(A) 20 kJ/mol

(B) 7.98 kJ/mol

(C) 28 kJ/mol

(D) 18 kJ/mol

10. निम्न में से कौनसा कथन गलत है?

(A) केवल ऑक्सीकारक अम्ल (नाइट्रिक तथा गर्म सान्द्रित सल्फ्युरिक) Cu के साथ क्रिया करते हैं।

(B) Cu(s) के $Cu^{2+}(g)$ में रूपांतरित करने में लिये उच्च ऊर्जा इसकी जलयोजन ऐन्थैल्पी द्वारा संतुलित होती है

(C) अन्य 3d-श्रेणी के तत्वों की तुलना की तुलना में Cu के लिये प्रेक्षित के साथ –साथ परिकलित $E^o_{M^{2+}/M}$ दोनों मान अधिकतम होते हैं

(D) सम्पूर्ण 3d श्रेणी के तत्वों में केवल Zn की 3rd IE का मान, Cu की 3rd IE की तुलना में अधिक है

11. निम्न में से कौनसे ऐक्टिनोइड तत्वों के "6d" उपकोश में कोई इलेक्ट्रॉन उपस्थित नहीं है

(A) अमेरिसियम (Am = 95)

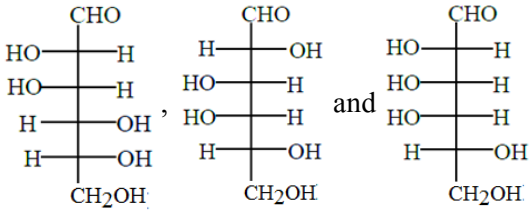
(B) क्यूरियम (Cm = 96)

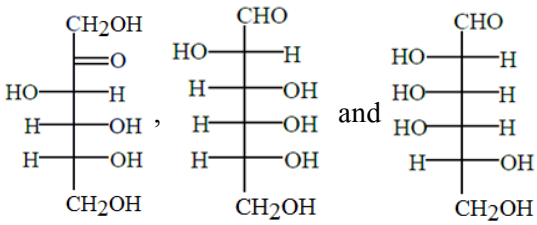
(C) लारेनसीयम (Lr = 103)

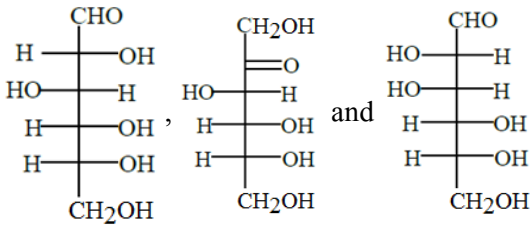
(D) प्रोटेक्टीनियम (Pa = 91)

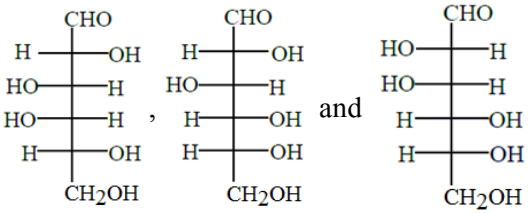
For More Material Join: @JEEAdvanced_2024

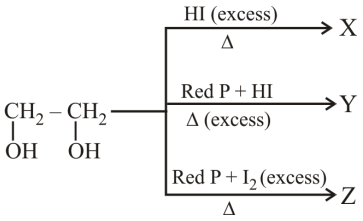
12. Treatment of D-glucose with aqueous NaOH results in a mixture of monosaccharides, which are

(A) 

(B) 

(C) 

(D) 

13. 

X, Y and Z will be :

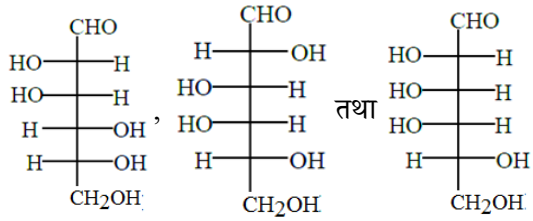
(A) $CH_2 = CH_2$, $CH_3 - CH_3$, CH_3CH_2-I

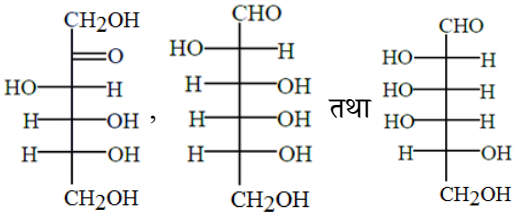
(B) CH_3-CH_2-I, $CH_3 - CH_3$, $CH_2 = CH_2$

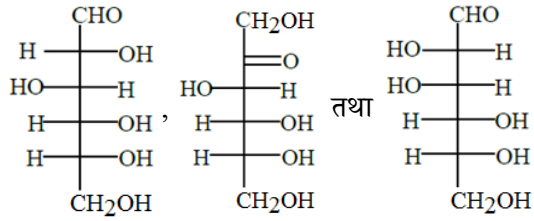
(C) CH_3-CH_2-I, $\underset{I}{CH_2} - \underset{I}{CH_2}$, $CH_2 = CH_2$

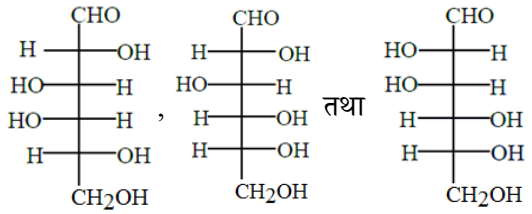
(D) CH_3-CH_2-I, $CH_2 = CH_2$, $\underset{I}{CH_2} - \underset{I}{CH_2}$

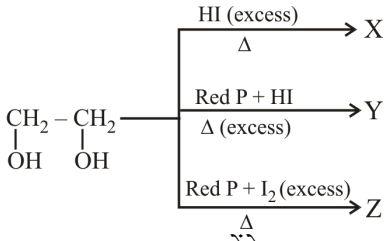
12. D-ग्लुकोस को जलीय NaOH के साथ उपचारित करने के परिणामस्वरूप मोनोसेकेराइड का मिश्रण प्राप्त होता है, जो है

(A) 

(B) 

(C) 

(D) 

13. 

X, Y तथा Z क्रमशः होंगे :

(A) $CH_2 = CH_2$, $CH_3 - CH_3$, CH_3CH_2-I

(B) CH_3-CH_2-I, $CH_3 - CH_3$, $CH_2 = CH_2$

(C) CH_3-CH_2-I, $\underset{I}{CH_2} - \underset{I}{CH_2}$, $CH_2 = CH_2$

(D) CH_3-CH_2-I, $CH_2 = CH_2$, $\underset{I}{CH_2} - \underset{I}{CH_2}$

For More Material Join: @JEEAdvanced_2024

14. Which of the following complex show stereo isomerism.

(I) $[Ni(en)_3]Cl_2$

(II) $[CoCl_2(en)_2]Cl$

(III) $[NiCl_2(Ph_3P)_2]$

(IV) $[Co(H_2O)_3F_3]$

(A) II & IV only (B) I, II, III, & IV

(C) I, II & III only (D) I, II & IV only

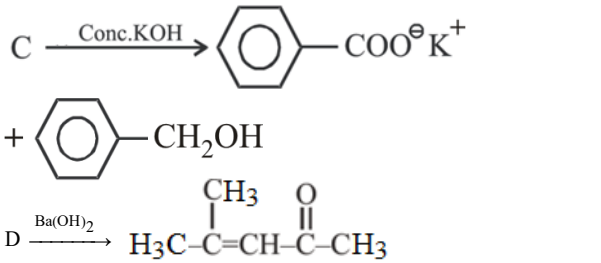
15. Considering 2s-2p mixing to be non-operative, which of the following specie(s) can undergo a transition from HOMO (gerade) to LUMO (ungerade).

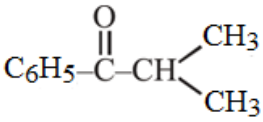
(A) N_2 (B) C_2

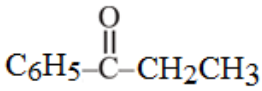
(C) $Li_2^{\ominus}$ (D) B_2

16. The compound A in the following reaction is :

$$A \xrightarrow[\text{(ii) Conc. } H_2SO_4/\Delta]{\text{(i) } CH_3MgBr/H_2O} B \xrightarrow[\text{(ii) } Zn/H_2O]{\text{(i) } O_3} C + D$$



(A) 

(B) 

(C) $C_6H_5-CH_2-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-CH_3$

(D) $C_6H_5-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-CH_3$

14. निम्न में से कौनसा संकुल, त्रिविम समावयवता प्रदर्शित करता है

(I) $[Ni(en)_3]Cl_2$

(II) $[CoCl_2(en)_2]Cl$

(III) $[NiCl_2(Ph_3P)_2]$

(IV) $[Co(H_2O)_3F_3]$

(A) केवल II तथा IV (B) I, II, III, तथा IV

(C) केवल I, II तथा III (D) केवल I, II तथा IV

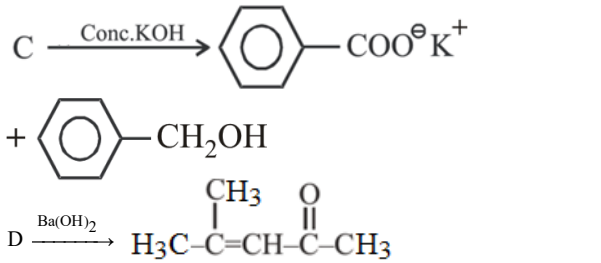
15. मानें कि 2s-2p मिलान नॉन ऑपरेटिव है तो निम्न में से कौनसी स्पीशीज का HOMO (जिरेड) से LUMO (अनजिरेड) में संक्रमण (transition) हो सकता है

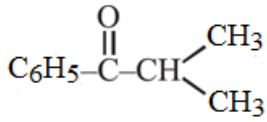
(A) N_2 (B) C_2

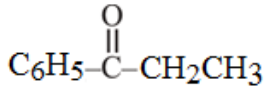
(C) $Li_2^{\ominus}$ (D) B_2

16. निम्न अभिक्रिया में यौगिक A है :

$$A \xrightarrow[\text{(ii) Conc. } H_2SO_4/\Delta]{\text{(i) } CH_3MgBr/H_2O} B \xrightarrow[\text{(ii) } Zn/H_2O]{\text{(i) } O_3} C + D$$



(A) 

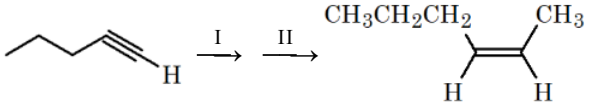
(B) 

(C) $C_6H_5-CH_2-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-CH_3$

(D) $C_6H_5-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-CH_3$

For More Material Join: @JEEAdvanced_2024

17. Which set of reagent (in the correct order) would accomplish the following transformation ?



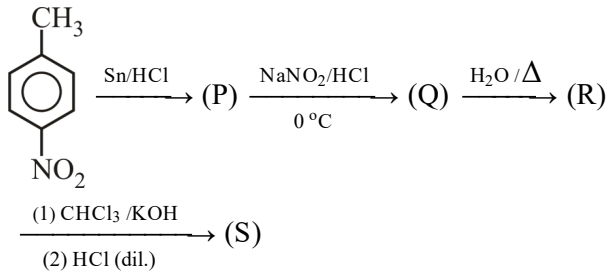
(A) BH_3–THF; H_2O_2/NaOH H_2SO_4

(B) KOH/THF; CH_3I H_2/Pd/C

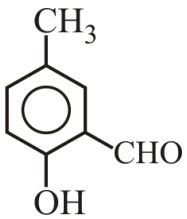
(C) H_2/Lindlar catalyst $NaNH_2$/THF; CH_3I

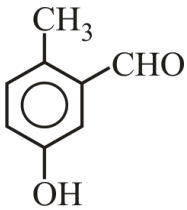
(D) $NaNH_2/NH_3(\ell)$; CH_3I H_2/Lindlar catalyst

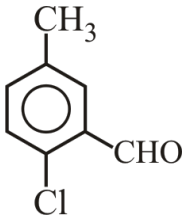
18.

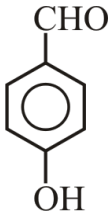


Compound (S) is :

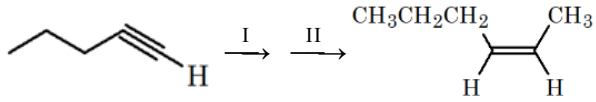
(A)


(B)


(C)


(D)


17. अभिकर्मक का कौनसा समुच्च्य (सही क्रम में) निम्न परिवर्तन को पूरा करेगा?



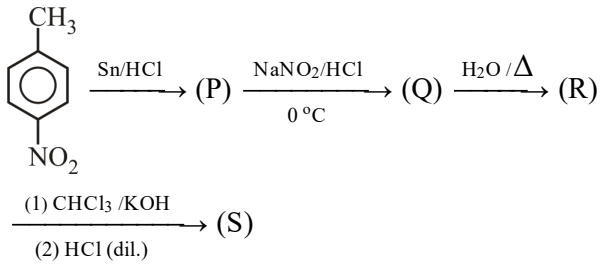
(A) BH_3–THF; H_2O_2/NaOH H_2SO_4

(B) KOH/THF; CH_3I H_2/Pd/C

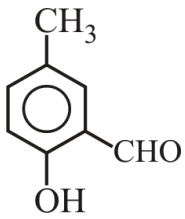
(C) H_2/Lindlar catalyst $NaNH_2$/THF; CH_3I

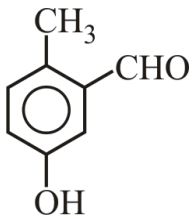
(D) $NaNH_2/NH_3(\ell)$; CH_3I H_2/Lindlar catalyst

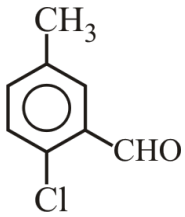
18.

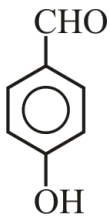


यौगिक (S) है :

(A)


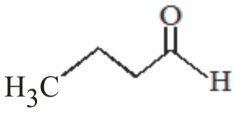
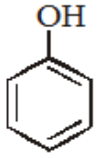
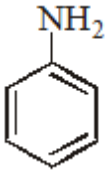
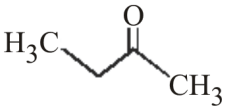
(B)


(C)


(D)


For More Material Join: @JEEAdvanced_2024

19.

List-I (Compound)	List-II (Test)
(P) 	(1) +ve Iodoform test
(Q) 	(2) +ve Isocynide test
(R) 	(3) +ve Liebermann nitroso test
(S) 	(4) +ve Tollen's test

(A) P⟶1, Q⟶3, R⟶2, S⟶4

(B) P⟶4, Q⟶2, R⟶3, S⟶1

(C) P⟶1, Q⟶2, R⟶3, S⟶4

(D) P⟶4, Q⟶3, R⟶2, S⟶1

20. Which of the following reaction yields a coloured gas.

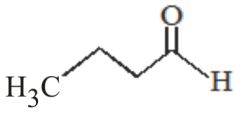
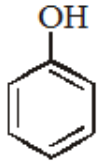
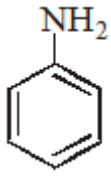
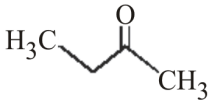
(A) $\underset{(coke)}{C} + P_2O_5 \xrightarrow{1500^oC}$

(B) $4HCl + O_2 \xrightarrow[723\ K]{CuCl_2}$

(C) $Zn + \underset{(cold\ \&\ dilute)}{HNO_3} \rightarrow$

(D) $H_2O + HCN \longrightarrow$

19.

सूची-I (यौगिक)	सूची-II (परीक्षण)
(P) 	(1) +ve आयोडोफार्म परीक्षण
(Q) 	(2) +ve आयसोसायनाइड परीक्षण
(R) 	(3) +ve लिबरमान नाइट्रोसो परीक्षण
(S) 	(4) +ve टॉलेन्स परीक्षण

(A) P⟶1, Q⟶3, R⟶2, S⟶4

(B) P⟶4, Q⟶2, R⟶3, S⟶1

(C) P⟶1, Q⟶2, R⟶3, S⟶4

(D) P⟶4, Q⟶3, R⟶2, S⟶1

20. निम्न में से कौनसी अभिक्रिया रंगीन गैस देती है

(A) $\underset{(coke)}{C} + P_2O_5 \xrightarrow{1500^oC}$

(B) $4HCl + O_2 \xrightarrow[723\ K]{CuCl_2}$

(C) $Zn + \underset{(cold\ \&\ dilute)}{HNO_3} \rightarrow$

(D) $H_2O + HCN \longrightarrow$

For More Material Join: @JEEAdvanced_2024

SECTION-II : (Maximum Marks: 20)

This section contains 10 questions Candidates have to attempt any 5 questions out of 10. If more than 5 questions are attempted, then only first 5 attempted questions will be evaluated.

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 10 प्रश्न हैं। उम्मीदवारों को 10 में से किसी भी 5 प्रश्न का प्रयास करना है। यदि 5 से अधिक प्रश्नों का प्रयास किया जाता है, तो केवल पहले 5 प्रश्नों का मूल्यांकन किया जाएगा।

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. Consider the reaction given below which is use for the detection of phosphates in inorganic salt by using a Molybdenum compound "A".

Na_2HPO_4 + "A" + HNO_3 $\longrightarrow$ $\underset{\text{(Canary yellow ppt.)}}{B}$ + "C" + "D" + "E"

Find the number of oxygen atoms in (B) Canary yellow ppt.

2. $B_2H_{6(g)} + 6Cl_{2(g)} \rightarrow 2BCl_3 + 6HCl_{(g)}$;

$\Delta_rH = -1326kJ$ ...(i)

$BCl_{3(g)} + 3H_2O_{(\ell)} \rightarrow H_3BO_{3(g)} + 3HCl_{(g)}$;

$\Delta_rH = -112.5\,kJ$ ...(ii)

$B_2H_{6(g)} + 6H_2O_{(l)} \rightarrow 2H_3BO_{3(s)} + 6H_{2(g)}$;

$\Delta H = -493.4\,kj$ ...(iii)

$\frac{1}{2}H_{2(g)} + \frac{1}{2}Cl_{2(g)} \rightarrow HCl_{(g)}$; $\Delta H = -92.3$ kJ ...(iv)

Using the above given thermochemical data at 300 K, calculate molar enthalpy of sublimation of H_3BO_3 at 300 K (in kJ/mole).

1. नीचे दी गयी अभिक्रिया पर विचार कीजिये जो कि गुणात्मक विश्लेषण में फास्फेट आयन की पहचान के लिए उपयोग की जाती है तथा इसमें मॉलीब्डेनम का एक लवण A उपयोग किया जाता है

Na_2HPO_4 + "A" + HNO_3 $\longrightarrow$ $\underset{\text{(Canary yellow ppt.)}}{B}$ + "C" + "D" + "E"

केनेरी पीला अवक्षेप (B) में ऑक्सीजन परमाणुओं की कुल संख्या बताईये

2. $B_2H_{6(g)} + 6Cl_{2(g)} \rightarrow 2BCl_3 + 6HCl_{(g)}$;

$\Delta_rH = -1326kJ$ ...(i)

$BCl_{3(g)} + 3H_2O_{(\ell)} \rightarrow H_3BO_{3(g)} + 3HCl_{(g)}$;

$\Delta_rH = -112.5\,kJ$ ...(ii)

$B_2H_{6(g)} + 6H_2O_{(l)} \rightarrow 2H_3BO_{3(s)} + 6H_{2(g)}$;

$\Delta H = -493.4\,kj$ ...(iii)

$\frac{1}{2}H_{2(g)} + \frac{1}{2}Cl_{2(g)} \rightarrow HCl_{(g)}$; $\Delta H = -92.3$ kJ ...(iv)

300 K पर उपरोक्त दिये गये उष्मारासायनिक आंकड़ों का प्रयोग करते हुये 300 K पर H_3BO_3 के उर्ध्वपातन की मोलर ऐन्थैल्पी (kJ/mole में) की गणना कीजिये

For More Material Join: @JEEAdvanced_2024

3. When the following skeleton equation is balanced with smallest whole number stoichiometric co-efficients of species involved, what is the sum of stoichiometric co-efficients of hydroxide ions and iodide ions,

$$I^-(aq) + MnO_4^-(aq) \xrightarrow[\text{medium}]{\text{basic}} IO^-(aq) + MnO_2(s)$$

4. Wavelength of electron waves in two Bohr orbits is in ratio 3 : 5. The ratio of kinetic energy of electron in these same orbits is 25 : x, hence x is ..... .

5. Number of dibasic oxo-acids that contain bond between two identical atoms ("X"-"X")

$H_2S_2O_8$, $H_4P_2O_5$, $H_5P_3O_{10}$, $H_2S_4O_6$, $H_4P_2O_8$, $H_2N_2O_2$

6. In the hofmann bromoamide degradation & bromoform reaction, the minimum number of moles of Br_2 & NaOH required for per mole of amine & per mole of bromoform produced is (P, Q) & (P', Q') respectively. Then the value of $\left(\frac{P}{Q} + \frac{P'}{Q'}\right)$ is :

3. जब निम्न समीकरण को सम्मिलित स्पीशीज के न्यूनतम रससमीकरणमिति गुणांक द्वारा संतुलित किया जाता है तो हाइड्रोक्साइड आयनो तथा आयोडाइड आयनो के रससमीकरणमितीय गुणांको का योग क्या है?

$$I^-(aq) + MnO_4^-(aq) \xrightarrow[\text{medium}]{\text{basic}} IO^-(aq) + MnO_2(s)$$

4. दो बोहर कक्षाओं में इन इलेक्ट्रॉन तरंगों की तरंग दैर्ध्य 3 : 5 के अनुपात में है तो समान कक्षाओं में इलेक्ट्रॉन की गतिज ऊर्जा का अनुपात 25 : x है तो x है ..... .

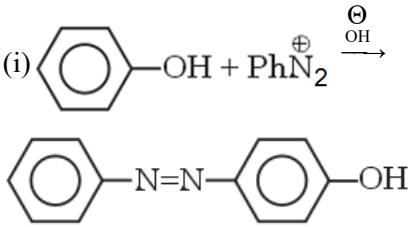
5. निम्न में से ऐसे द्विक्षारीय ऑक्सो अम्लों की संख्या बताईये जिनमें दो समान परमाणुओं के मध्य बंधन उपस्थित हो ("X-X")

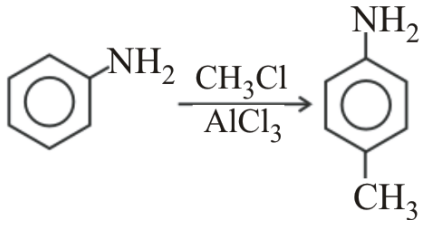
$H_2S_2O_8$, $H_4P_2O_5$, $H_5P_3O_{10}$, $H_2S_4O_6$, $H_4P_2O_8$, $H_2N_2O_2$

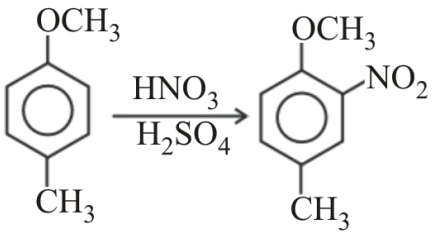
6. हॉफमान ब्रोमोऐमाइड निम्नीकरण तथा ब्रोमोफार्म अभिक्रिया में उत्पादित प्रति मोल ऐमीन तथा प्रतिमोल ब्रोमोफार्म के लिये आवश्यक Br_2 तथा NaOH के मोलों की न्यूनतम संख्या क्रमशः (P, Q) तथा (P', Q') है तो $\left(\frac{P}{Q} + \frac{P'}{Q'}\right)$ का मान है :

For More Material Join: @JEEAdvanced_2024

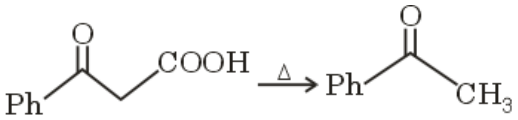
7. How many reaction correctly matched with their major product :

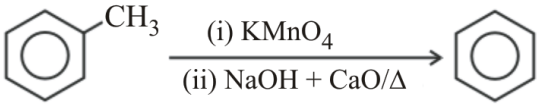
(i) 

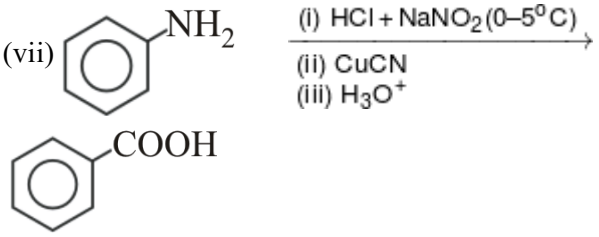
(ii) 

(iii) 

(iv) $CH_3-CHO \xrightarrow[\Delta]{\overset{\ominus}{O}H} CH_3-CH=CH-CHO$

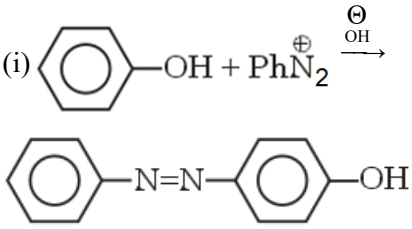
(v) 

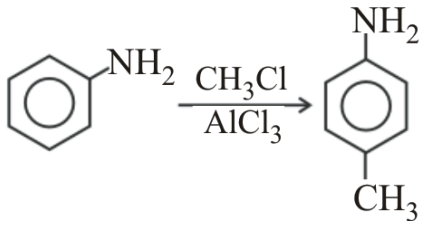
(vi) 

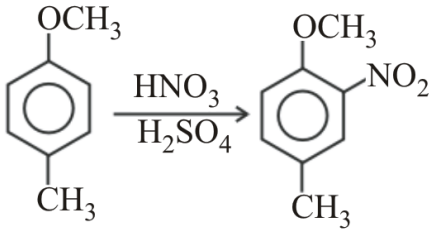
(vii) 

(viii) $Cl_3C-CHO \xrightarrow{NaOH} Cl_3C-CH_2OH$ + $Cl_3C-COONa$

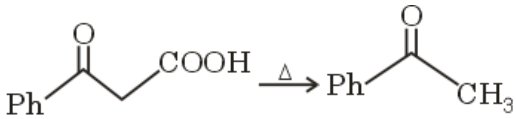
7. कितनी अभिक्रियाऐं उनके मुख्य उत्पाद के साथ सही रूप से सुमेलित है :

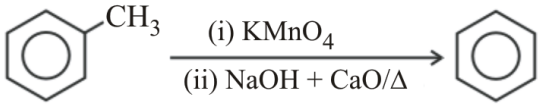
(i) 

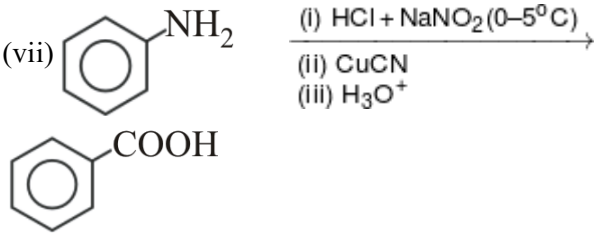
(ii) 

(iii) 

(iv) $CH_3-CHO \xrightarrow[\Delta]{\overset{\ominus}{O}H} CH_3-CH=CH-CHO$

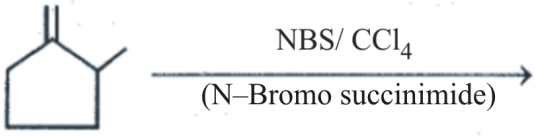
(v) 

(vi) 

(vii) 

(viii) $Cl_3C-CHO \xrightarrow{NaOH} Cl_3C-CH_2OH$ + $Cl_3C-COONa$

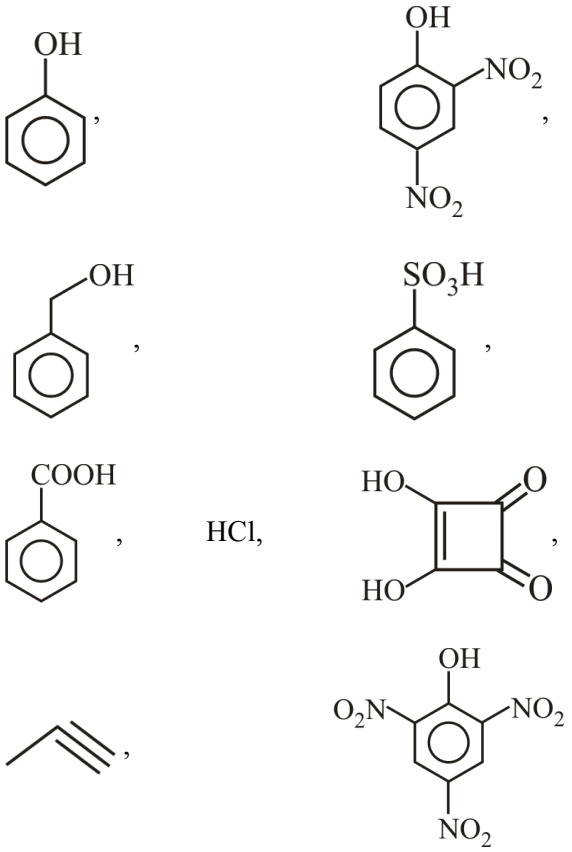
For More Material Join: @JEEAdvanced_2024

8. 

Mono - brominated product(s)

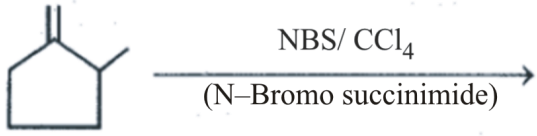
Find number of fraction obtained after fractional distillation of mono-brominated products

9. Identify total number of compounds which are soluble in aq-NaOH and aq-$NaHCO_3$ both :



10. Number of 'd'-block halides that do not exist or are highly unstable

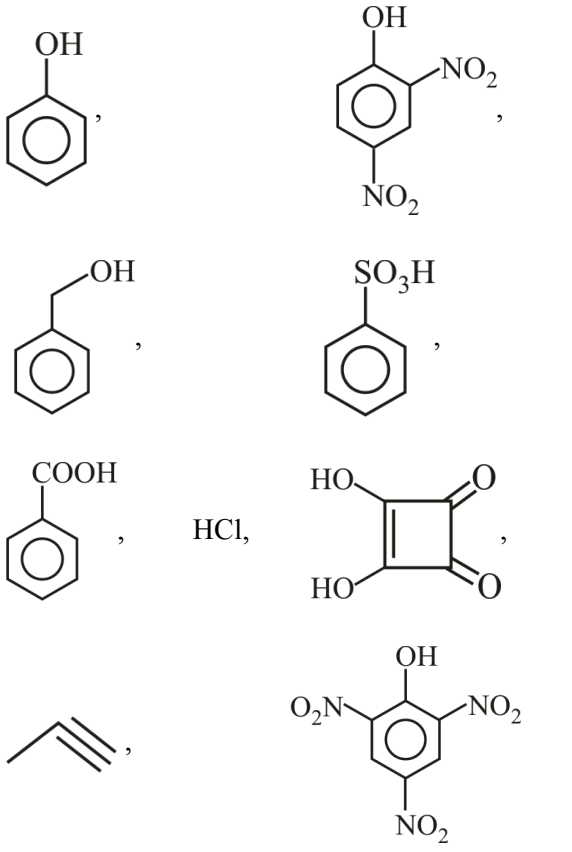
FeI_3 , $MnCl_3$, TiF_2 , VI_4 , $NiCl_2$, $CrBr_3$, MnI_4

8. 

मोनो-ब्रोमीनीकृत उत्पाद

मोनोब्रोमीनीकृत उत्पादों के प्रभावी आसवन के पश्चात प्राप्त प्रभाजों की संख्या बातइये

9. निम्न में से ऐसे यौगिकों की संख्या बताईये जो जलीय NaOH तथा aq-$NaHCO_3$ दोनों में विलेयशील है :



10. निम्न में से ऐसे 'd'-ब्लॉक हेलाईडों की संख्या बताईये जो अस्तित्व नहीं रखते हैं या अत्यधिक अस्थायी है

FeI_3 , $MnCl_3$, TiF_2 , VI_4 , $NiCl_2$, $CrBr_3$, MnI_4

For More Material Join: @JEEAdvanced_2024

PART-3 : MATHEMATICS

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.

1. Suppose ABC is a triangle such that ∠BAC is a right angle. A point H is located at BC such that AH is perpendicular to BC. If ∠ABC = θ, AB = a, and the value of $\lim_{\theta \to 0} \frac{AC + AH}{\theta} = 10$, then the value of a is equal to

(A) 1

(B) 2

(C) 5

(D) 10

2. Let g be a differentiable function satisfying $\int_0^x (x - t + 1)\, g(t)\, dt = x^4 + x^2$ for all $x > 0$. The value of $\int_0^1 \frac{12}{g'(x) + g(x) + 10}\, dx$ is equal to

(A) $\frac{\pi}{6}$

(B) $\frac{\pi}{3}$

(C) $\frac{\pi}{4}$

(D) $\frac{\pi}{2}$

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. माना त्रिभुज ABC इस प्रकार है कि ∠BAC समकोण है। एक बिन्दु H, BC पर इस प्रकार है कि AH, BC के लम्बवत् है। यदि ∠ABC = θ, AB = a तथा $\lim_{\theta \to 0} \frac{AC + AH}{\theta}$ का मान 10 है, तो a का मान है

(A) 1

(B) 2

(C) 5

(D) 10

2. माना g एक अवकलनीय फलन है जो $\int_0^x (x - t + 1)\, g(t)\, dt = x^4 + x^2$, $\forall\ x > 0$ को संतुष्ट करता है, तो $\int_0^1 \frac{12}{g'(x) + g(x) + 10}\, dx$ का मान है

(A) $\frac{\pi}{6}$

(B) $\frac{\pi}{3}$

(C) $\frac{\pi}{4}$

(D) $\frac{\pi}{2}$

For More Material Join: @JEEAdvanced_2024

3. **Assertion A :** $P(A \cap B \cap C) = P\left(\frac{A}{B}\right).P\left(\frac{B}{C}\right).P(C)$

Reason R : $P\left(\frac{A}{B}\right)$ is probability of event A when event B has already happened.

(A) Both **A** and **R** are correct and **R** is the correct explanation of **A**

(B) Both **A** and **R** are correct and **R** is not the correct explanation of **A**

(C) **A** is correct but **R** is not correct

(D) **A** is not correct but **R** is correct

4. The value of definite integral $\int_0^{\frac{\pi}{12}} \frac{\tan^2 x - 3}{3\tan^2 x - 1} dx$ is equal to

(A) $\frac{\pi}{12} + \frac{1}{\sqrt{3}} \ell n \left(\frac{\sqrt{3}-1}{2-\sqrt{3}}\right)$

(B) $\frac{\pi}{8} + \frac{1}{\sqrt{3}} \ell n \left(\frac{\sqrt{3}-1}{2-\sqrt{3}}\right)$

(C) $\frac{\pi}{12} - \frac{1}{\sqrt{3}} \ell n \left(\frac{\sqrt{3}-1}{2-\sqrt{3}}\right)$

(D) $\frac{\pi}{8} - \frac{1}{\sqrt{3}} \ell n \left(\frac{\sqrt{3}-1}{2-\sqrt{3}}\right)$

5. Let S be the set of 8-digit numbers $k_1k_2k_3k_4k_5k_6k_7k_8$ (all digits distinct) where $k_1 > k_2 > k_3 > k_4 < k_5 < k_6 < k_7 < k_8$. Then n(S) is equal to

(A) 90

(B) 3150

(C) 1575

(D) 180

3. **कथन A :** $P(A \cap B \cap C) = P\left(\frac{A}{B}\right).P\left(\frac{B}{C}\right).P(C)$ है।

कारण R : $P\left(\frac{A}{B}\right)$, घटना A की प्रायिकता है जब घटना B घटित हो चुकी है।

(A) **A** तथा **R** दोनों सही है तथा **R**, **A** का सही स्पष्टीकरण है।

(B) **A** तथा **R** दोनों सही है तथा **R**, **A** का सही स्पष्टीकरण नहीं है।

(C) **A** सही है परन्तु **R** सही नहीं है।

(D) **A** सही नहीं है परन्तु **R** सही है।

4. निश्चित समाकलन $\int_0^{\frac{\pi}{12}} \frac{\tan^2 x - 3}{3\tan^2 x - 1} dx$ का मान है

(A) $\frac{\pi}{12} + \frac{1}{\sqrt{3}} \ell n \left(\frac{\sqrt{3}-1}{2-\sqrt{3}}\right)$

(B) $\frac{\pi}{8} + \frac{1}{\sqrt{3}} \ell n \left(\frac{\sqrt{3}-1}{2-\sqrt{3}}\right)$

(C) $\frac{\pi}{12} - \frac{1}{\sqrt{3}} \ell n \left(\frac{\sqrt{3}-1}{2-\sqrt{3}}\right)$

(D) $\frac{\pi}{8} - \frac{1}{\sqrt{3}} \ell n \left(\frac{\sqrt{3}-1}{2-\sqrt{3}}\right)$

5. माना आठ-अंकों की संख्याओं $k_1k_2k_3k_4k_5k_6k_7k_8$ (सभी अंक भिन्न-भिन्न) का समुच्चय S है जहाँ $k_1 > k_2 > k_3 > k_4 < k_5 < k_6 < k_7 < k_8$ है। तब n(S) है

(A) 90

(B) 3150

(C) 1575

(D) 180

For More Material Join: @JEEAdvanced_2024

6. Volume of parallelopiped whose coinitial edges are given by vector $\vec{\alpha}$, $\vec{\beta}$ and $\vec{\gamma}$, where $\vec{\alpha}$, $\vec{\beta}$ and $\vec{\gamma}$ are unit vectors which are bisecting the angle between three orthonormal vectors, is

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

(B) $\sqrt{2}$

(C) $2\sqrt{2}$

(D) $\frac{1}{\sqrt{2}}$

7. If the normal at the end points of a variable chord PQ of parabola $y^2 - 4y - 2x = 0$ are perpendicular, then the tangent at P & Q will intersect at

(A) $x + y = 3$

(B) $3x - 7 = 0$

(C) $y + 3 = 0$

(D) $2x + 5 = 0$

8. Let $x_1y_1z_1$, $x_2y_2z_2$ and $x_3y_3z_3$ be three 3-digit even numbers and $\Delta = \begin{vmatrix} x_1 & y_1 & z_1 \\ x_2 & y_2 & z_2 \\ x_3 & y_3 & z_3 \end{vmatrix}$. Then Δ is

(A) divisible by 2 but not necessarily by 4.

(B) divisible by 4 but not necessarily by 8.

(C) divisible by 8

(D) None of these

6. समान्तर षट्फलक का आयतन, जिसकी समसंगामी भुजायें सदिश $\vec{\alpha}$, $\vec{\beta}$ तथा $\vec{\gamma}$ द्वारा दी जाती है जहाँ $\vec{\alpha}$, $\vec{\beta}$ तथा $\vec{\gamma}$ इकाई सदिश हैं जो तीन लम्बवत् सदिशों के बीच के कोण को समद्विभाजित कर रहे हैं, है

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

(B) $\sqrt{2}$

(C) $2\sqrt{2}$

(D) $\frac{1}{\sqrt{2}}$

7. यदि परवलय $y^2 - 4y - 2x = 0$ चर जीवा PQ के अंतिम सिरों पर खींचे गये अभिलम्ब लम्बवत् है, तो P तथा Q पर खींची गई स्पर्श रेखा किस पर प्रतिच्छेद करेगी

(A) $x + y = 3$

(B) $3x - 7 = 0$

(C) $y + 3 = 0$

(D) $2x + 5 = 0$

8. माना $x_1y_1z_1$, $x_2y_2z_2$ तथा $x_3y_3z_3$ तीन अंकों की सम संख्यायें हैं तथा $\Delta = \begin{vmatrix} x_1 & y_1 & z_1 \\ x_2 & y_2 & z_2 \\ x_3 & y_3 & z_3 \end{vmatrix}$ है। तब Δ है

(A) 2 से विभाजय परन्तु आवश्यक नहीं 4 से विभाज्य हो

(B) 4 से विभाज्य परन्तु आवश्यक नहीं 8 से विभाज्य हो

(C) 8 से विभाज्य

(D) इनमें से कोई नहीं

For More Material Join: @JEEAdvanced_2024

9.

	List-I	List-II	
(A)	If $f(x) = \int_0^{g(x)} \frac{dt}{\sqrt{1+t^3}}$ where $g(x) = \int_0^{\cos x} (1+\sin t^2)\,dt$ then the value of $f'\left(\frac{\pi}{2}\right)$	(I)	3
(B)	If f(x) is differentiable function which is not identically zero $\forall\ x \in R$ and satisfy $\int_0^x f(t)\,dt = (f(x))^2$ for all x then 2 + f(2) equals	(II)	2
(C)	If $\int_a^b (2+x-x^2)\,dx$ is maximum then (a + b) has the value equal to (where b > a)	(III)	1
(D)	If $\lim_{x\to 0}\left(\frac{\sin 2x}{x^3} + a + \frac{b}{x^2}\right) = 0$ then (3a + b) has the value equal to	(IV)	–1

(A) A ⟶ IV; B ⟶ I; C ⟶ II; D ⟶ III

(B) A ⟶ III; B ⟶ IV; C ⟶ I; D ⟶ II

(C) A ⟶ IV; B ⟶ I; C ⟶ III; D ⟶ II

(D) A ⟶ II; B ⟶ I; C ⟶ IV; D ⟶ III

9.

	सूची-I	सूची-II	
(A)	यदि $f(x) = \int_0^{g(x)} \frac{dt}{\sqrt{1+t^3}}$ है जहाँ $g(x) = \int_0^{\cos x} (1+\sin t^2)\,dt$ हो, तो $f'\left(\frac{\pi}{2}\right)$ का मान है	(I)	3
(B)	यदि f(x) अवकलनीय फलन है जो सभी $x \in R$ के लिए शून्य नहीं है तथा सभी x के लिए $\int_0^x f(t)\,dt = (f(x))^2$ को संतुष्ट करता है, तो 2 + f(2) बराबर है	(II)	2
(C)	यदि $\int_a^b (2+x-x^2)\,dx$ अधिकतम हो, तो (a + b) का मान है (जहाँ b > a)	(III)	1
(D)	यदि $\lim_{x\to 0}\left(\frac{\sin 2x}{x^3} + a + \frac{b}{x^2}\right) = 0$ हो, तो (3a + b) का मान है	(IV)	–1

(A) A ⟶ IV; B ⟶ I; C ⟶ II; D ⟶ III

(B) A ⟶ III; B ⟶ IV; C ⟶ I; D ⟶ II

(C) A ⟶ IV; B ⟶ I; C ⟶ III; D ⟶ II

(D) A ⟶ II; B ⟶ I; C ⟶ IV; D ⟶ III

For More Material Join: @JEEAdvanced_2024

10. If $\alpha + i\beta = \left(\frac{-1+i\sqrt{3}}{2}\right)^{\frac{3n_1}{4}}(1-i)^{-2n_2}$,

(where n_1 and n_2 are positive integer) then which of the following is FALSE (Given $i = \sqrt{-1}$)

(A) $\alpha = 0$ if only one of n_1 and n_2 is odd

(B) $\beta = 0$ if both n_1 and n_2 are odd

(C) $\alpha = 0$ if both n_1 and n_2 are even

(D) $\beta = 0$ if both n_1 and n_2 are even

11. The area bounded by the curve $x = \log_e y$, $x = e^y - 2$, $x = e - e^y$, $x = -1$ is $A + B\ell n\left(1+\frac{e}{2}\right)$, then $|A + B|$ is

(A) $2 + \frac{1}{e}$ (B) $2 + e - \frac{1}{e}$

(C) 2 (D) $\frac{1}{e}$

12. If the planes $x - y - z = 0$, $x - y + \sin\alpha \cdot z = 0$ and $x + \sin\alpha \cdot y - z = 0$ pass through a straight line, then number of values of α in $[0, 2021\pi]$ is/are

(A) 1010

(B) 1011

(C) 2020

(D) 2021

13. The mean and standard deviation of the marks of 20 students were found to be 40 and 15 respectively. Later, it was discovered that a score of 60 was wrongly read as 40, then the correct variance will be

(A) 232 (B) 236

(C) 240 (D) 244

10. यदि $\alpha + i\beta = \left(\frac{-1+i\sqrt{3}}{2}\right)^{\frac{3n_1}{4}}(1-i)^{-2n_2}$,

(जहाँ n_1 तथा n_2 धनात्मक पूर्णांक है) हो, तो निम्न में से कौनसा असत्य है

(दिया गया है कि $i = \sqrt{-1}$)

(A) $\alpha = 0$ यदि n_1 तथा n_2 में से केवल एक विषम है।

(B) $\beta = 0$ यदि दोनों n_1 तथा n_2 विषम है।

(C) $\alpha = 0$ यदि दोनों n_1 तथा n_2 सम है।

(D) $\beta = 0$ यदि दोनों n_1 तथा n_2 सम है।

11. वक्र $x = \log_e y$, $x = e^y - 2$, $x = e - e^y$, $x = -1$ द्वारा परिबद्ध क्षेत्रफल $A + B\ell n\left(1+\frac{e}{2}\right)$ हो, तो $|A + B|$ है

(A) $2 + \frac{1}{e}$ (B) $2 + e - \frac{1}{e}$

(C) 2 (D) $\frac{1}{e}$

12. यदि समतल $x - y - z = 0$, $x - y + \sin\alpha \cdot z = 0$ तथा $x + \sin\alpha \cdot y - z = 0$ एक सरल रेखा से गुजरते है, तो $[0, 2021\pi]$ में α के मानों की संख्या है

(A) 1010

(B) 1011

(C) 2020

(D) 2021

13. 20 छात्रों के अंकों का माध्य तथा मानक विचलन क्रमशः 40 तथा 15 पाया गया है। बाद में, यह पता चला कि 60 का स्कोर गलती से 40 के रूप में पढ़ा गया या, तो सही प्रसरण होगा

(A) 232 (B) 236

(C) 240 (D) 244

For More Material Join: @JEEAdvanced_2024

14. Let the tangent drawn at any point P(t) on the curve $y^2 = 4ax$; $a > 0$ having focus at S intersects the axis at point T. If the locus of the orthocentre of ΔPST intersects $y^2 = 4ax$ at points A and B other than origin, then $(AB)^2$ is

(A) $3a^2$ (B) $12a^2$

(C) $36a^2$ (D) $48a^2$

15. **STATEMENT 1 :** Diagonals of any parallelogram inscribed in an ellipse always intersect at the centre of the ellipse.

STATEMENT 2 : Centre of the ellipse is the only point at which two chords can bisect each other and every chord passing through the centre of the ellipse gets bisected at the centre

(A) Both the statement 1 and Statement 2 are true

(B) Both the Statement 1 and Statement 2 are false

(C) Statement 1 is true but Statement 2 is false

(D) Statement 1 is false but Statement 2 is true

16. The vector $\vec{a} = \hat{i} + 2\hat{j} + \hat{k}$ lying in the plane of the vectors $\vec{b} = \hat{i} + \hat{j}$ and $\vec{a}$ bisects the angle between $\vec{b}$ and $\vec{c}$. If $|\vec{c}| = \sqrt{2}$, then $\vec{c} \cdot \vec{a}$ is

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

17. If $A = \begin{bmatrix} x & 2 & -1 \\ -1 & 1 & 2 \\ 2 & -1 & 1 \end{bmatrix}$; $\left(x \neq \frac{-11}{3}\right)$ and $\det(\text{adj}(\text{adj}A)) = (14)^4$. Then the sum of possible value(s) of x is

(A) 2 (B) -2

(C) 0 (D) $-\frac{22}{3}$

14. माना वक्र $y^2 = 4ax$; $a > 0$ पर किसी बिन्दु P(t) पर स्पर्श रेखा खींची गई है, वक्र की नाभि S पर है जो अक्ष को T पर काटती है। यदि ΔPST के लम्बकेन्द्र का बिन्दुपथ, $y^2 = 4ax$ को मूलबिन्दु के अलावा बिन्दु A तथा B पर काटता है, तो $(AB)^2$ बराबर है

(A) $3a^2$ (B) $12a^2$

(C) $36a^2$ (D) $48a^2$

15. **कथन 1 :** दीर्घवृत्त के अन्तर्गत किसी समान्तर चतुर्भुज के विकर्ण सदैव दीर्घवृत्त के केन्द्र पर काटते है।

कथन 2 : दीर्घवृत्त का केन्द्र ही एकमात्र बिन्दु है जिस पर दो जीवाएं एक दुसरे को समद्विभाजित कर सकती है तथा दीर्घवृत्त के केन्द्र से गुजरने वाली प्रत्येक जीवा केन्द्र पर समद्विभाजित हो जाती है।

(A) कथन 1 तथा कथन 2 दोनों सत्य है।

(B) कथन 1 तथा कथन 2 दोनों असत्य है।

(C) कथन 1 सत्य परन्तु कथन 2 असत्य है।

(D) कथन 1 असत्य परन्तु कथन 2 सत्य है।

16. सदिश $\vec{a} = \hat{i} + 2\hat{j} + \hat{k}$, सदिश $\vec{b} = \hat{i} + \hat{j}$ तथा $\vec{c}$ के समतल में स्थित है तथा $\vec{b}$ एवं $\vec{c}$ के मध्य कोण को सदिश $\vec{a}$ समद्विभाजित करता है। यदि $|\vec{c}| = \sqrt{2}$ हो, तो $\vec{c} \cdot \vec{a}$ है

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

17. यदि $A = \begin{bmatrix} x & 2 & -1 \\ -1 & 1 & 2 \\ 2 & -1 & 1 \end{bmatrix}$; $\left(x \neq \frac{-11}{3}\right)$ तथा $\det(\text{adj}(\text{adj}A)) = (14)^4$ है। x के सभी संभव मानों का योगफल है

(A) 2 (B) -2

(C) 0 (D) $-\frac{22}{3}$

For More Material Join: @JEEAdvanced_2024

18. If the variable line $y = kx + 2h$ is tangent to an ellipse $2x^2 + 3y^2 = 6$, then locus of P(h, k) is a conic C whose eccentricity equals to :-

(A) $\frac{\sqrt{5}}{2}$

(B) $\frac{\sqrt{7}}{3}$

(C) $\frac{\sqrt{7}}{2}$

(D) $\sqrt{\frac{7}{3}}$

19. The polynomial P(x) is the remainder upon dividing x^{2007} by $x^2 - 5x + 6$. If P(0) can be expressed as $mn(m^r - n^r)$ where m & n are co-prime $(m < n)$ & $r \in N$ then value of $\frac{(m+n)r}{2006}$ is

(A) 2

(B) 5

(C) 6

(D) 10

20. Let R_1 and R_2 be two relations defined as follows :
$R_1 = \{(a,b) \in R^2 : a^2 + b^2 \in Q\}$ and
$R_2 = \{(a,b) \in R^2 : a^2 + b^2 \notin Q\}$,
where Q is the set of all rational numbers. Then :

(A) R_2 is transitive but R_1 is not transitive

(B) R_1 is transitive but R_2 is not transitive

(C) R_1 and R_2 are both transitive

(D) Neither R_1 nor R_2 is transitive

18. यदि चर रेखा $y = kx + 2h$, दीर्घवृत्त $2x^2 + 3y^2 = 6$ की स्पर्श रेखा है, तो P(h, k) का बिन्दुपथ शांकव C है जिसकी उत्केन्द्रता है :-

(A) $\frac{\sqrt{5}}{2}$

(B) $\frac{\sqrt{7}}{3}$

(C) $\frac{\sqrt{7}}{2}$

(D) $\sqrt{\frac{7}{3}}$

19. x^{2007} को $x^2 - 5x + 6$ से विभाजित करने पर बहुपद P(x) शेषफल है। यदि P(0) को $mn(m^r - n^r)$ के रूप में व्यक्त किया जा सकता है जहाँ m तथा n सह-अभाज्य है $(m < n)$ तथा $r \in N$ हो, तो $\frac{(m+n)r}{2006}$ का मान है

(A) 2

(B) 5

(C) 6

(D) 10

20. दो सम्बन्ध R_1 तथा R_2 नीचे दिये गये हैं :
$R_1 = \{(a,b) \in R^2 : a^2 + b^2 \in Q\}$ तथा
$R_2 = \{(a,b) \in R^2 : a^2 + b^2 \notin Q\}$,
जहाँ Q सभी परिमेय संख्याओं का समुच्चय है, तो :

(A) R_2 संक्रामक है परन्तु R_1 संक्रामक नहीं है।

(B) R_1 संक्रामक है परन्तु R_2 संक्रामक नहीं है।

(C) R_1 और R_2 दोनों संक्रामक है।

(D) ना तो R_1 ना ही R_2 संक्रामक है।

For More Material Join: @JEEAdvanced_2024

SECTION-II : (Maximum Marks: 20)

This section contains 10 questions Candidates have to attempt any 5 questions out of 10. If more than 5 questions are attempted, then only first 5 attempted questions will be evaluated.

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 10 प्रश्न हैं। उम्मीदवारों को 10 में से किसी भी 5 प्रश्न का प्रयास करना है। यदि 5 से अधिक प्रश्नों का प्रयास किया जाता है, तो केवल पहले 5 प्रश्नों का मूल्यांकन किया जाएगा।

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 f and g be two real valued differentiable functions on R such that $\frac{f'(x)}{g'(x)} = \frac{g^2(x)}{f^2(x)}$ $\forall\, x \in R$. If $f(10) = 5$, $g(10) = 2$ and $g(2) = 1$, then the value of $(f(2))^3$ is

2. Let $f(x) = \begin{cases} \max.(1+x,\ 1-x) & ;\ \text{for } x < 0 \\ \min.(1+x,\ 1+x^2) & ;\ \text{for } x \geqslant 0 \end{cases}$.
If N and M are respectively the number of points of discontinuity and the number of points of non-differentiability of the function f(x), then find (N + M).

3. If $I_n = \int_0^{\frac{\pi}{2}} \sin(2nx).\cot x\, dx$, then find the value of $\frac{2}{\pi}\sum_{n=1}^{9} I_n$.

4. Let z_i, i = 1,2,3,4,5,6 be the roots of equation $z^6 + z^4 = 2$, then $\sum_{i=1}^{6} |z_i|^4$ is equal to

1. माना f तथा g, R पर दो वास्तविक मान अवकलनीय फलन इस प्रकार है कि $\frac{f'(x)}{g'(x)} = \frac{g^2(x)}{f^2(x)}$ $\forall\, x \in R$ है।
यदि $f(10) = 5$, $g(10) = 2$ तथा $g(2) = 1$ हो,
तो $(f(2))^3$ का मान है

2. माना $f(x) = \begin{cases} \max.(1+x,\ 1-x) & ;\ \text{for } x < 0 \\ \min.(1+x,\ 1+x^2) & ;\ \text{for } x \geqslant 0 \end{cases}$ है।
यदि फलन f(x) के क्रमशः असंतत तथा अन-अवकलनीय बिन्दुओं की संख्या N तथा M है, तो (N + M) का मान ज्ञात कीजिए

3. यदि $I_n = \int_0^{\frac{\pi}{2}} \sin(2nx).\cot x\, dx$ है, तो $\frac{2}{\pi}\sum_{n=1}^{9} I_n$ का मान ज्ञात कीजिए

4. माना समीकरण $z^6 + z^4 = 2$ के मूल z_i, i = 1,2,3,4,5,6 है, तो $\sum_{i=1}^{6} |z_i|^4$ का मान बराबर है

For More Material Join: @JEEAdvanced_2024

5. Let f(x) be a differentiable function such that $2f(x + y) + f(x - y) = 3f(x) + 3f(y)\ \forall\ x, y \in R$ and $f'(0) = 0$, then the value of $f(5) + f'(5)$ is

6. The minimum value of $(\tan P - \cos Q)^2 + (\cot P - \sin Q)^2$, (where P & Q are independent variables) is of form $\alpha - \sqrt{\beta}$ whered α, β are natural numbers then value of $|\beta - \alpha|$ is

7. The number of solution(s) of the equation $\sin\left(3x - \frac{\pi}{6}\right) + 2\cos^2\left(x + \frac{5\pi}{18}\right) + 1 = 0$ in $[0, 2022\pi]$, is

8. There are 5000 identical passes for an event which is to be distributed among 100 persons $P_1, P_2, P_3 \ldots P_{100}$ such that P_i gets at least $(i - 1)$ passes. The number of ways of distributing the passes is ${}^mC_n$ then the greatest value of $(m - n)$ is

9. Let $\vec{a} = \hat{i} + \hat{j} + \hat{k}, \vec{b}$ and $\vec{c} = \hat{j} - \hat{k}$ be three vectors such that $\vec{a} \times \vec{b} = \vec{c}$ and $\vec{a} \cdot \vec{b} = 1$. If the length of projection vector of the vector $\vec{b}$ on the vector $\vec{a} \times \vec{c}$ is ℓ, then the value of $6\ell^2$ is equal to

10. If the sum of the coefficients of all the positive even powers of x in the binomial expansion of $\left(2x^3 + \frac{3}{x}\right)^{10}$ is $5^{10} - \beta.3^9$, then β is equal to

5. माना f(x) अवकलनीय फलन इस प्रकार है कि $2f(x + y) + f(x - y) = 3f(x) + 3f(y)\ \forall\ x, y \in R$ तथा $f'(0) = 0$ है, तो $f(5) + f'(5)$ का मान है

6. $(\tan P - \cos Q)^2 + (\cot P - \sin Q)^2$ का न्यूनतम मान, (जहाँ P तथा Q स्वतंत्र चर है) $\alpha - \sqrt{\beta}$ के रूप में जहाँ α, β प्राकृत संख्यायें है, तो $|\beta - \alpha|$ का मान है

7. अन्तराल $[0, 2022\pi]$ में समीकरण $\sin\left(3x - \frac{\pi}{6}\right) + 2\cos^2\left(x + \frac{5\pi}{18}\right) + 1 = 0$ के हलों की संख्या है

8. एक समारोह के लिये 5000 समान पास है जिन्हे 100 व्यक्तियों $P_1, P_2, P_3 \ldots P_{100}$ के मध्य इस प्रकार वितरीत किया जाता है कि P_i को कम से कम $(i - 1)$ पास प्राप्त होते है। पास को वितरीत करने के तरीकों संख्या ${}^mC_n$ है,तो $(m - n)$ का अधिकतम मान है

9. माना $\vec{a} = \hat{i} + \hat{j} + \hat{k}, \vec{b}$ तथा $\vec{c} = \hat{j} - \hat{k}$ तीन सदिश इस प्रकार है कि $\vec{a} \times \vec{b} = \vec{c}$ तथा $\vec{a} \cdot \vec{b} = 1$ है। यदि सदिश $\vec{a} \times \vec{c}$ पर सदिश $\vec{b}$ के प्रक्षेप सदिश की लम्बाई ℓ है, तो $6\ell^2$ का मान बराबर है

10. यदि $\left(2x^3 + \frac{3}{x}\right)^{10}$ के द्विपद प्रसार में x के सभी धनात्मक सम घातों के गुणांकों का योगफल $5^{10} - \beta.3^9$ है, तो β बराबर है

For More Material Join: @JEEAdvanced_2024

Space for Rough Work / रफ कार्य के लिए जगह

For More Material Join: @JEEAdvanced_2024