



# CLASSROOM CONTACT PROGRAMME

(Academic Session : 2021 - 2022)

JEE(Main)  
SAMPLE TEST  
PAPER # 03

## JEE(MAIN) : LEADER COURSE

Time : 3 Hours

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. Use **Blue/Black Ball Point Pen only** for writing particulars/markings responses on **Side-1 and Side-2** of the Answer Sheet. **Use of pencil is strictly prohibited**.
6. 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.
7. Rough work is to be done on the space provided for this purpose in the Test Booklet only.
8. 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.**
9. **Do not fold or make any stray marks on the Answer Sheet.**
10. Take  $g = 10 \text{ m/s}^2$  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 है।**
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 हैं।
  - (i) खण्ड-I में 20 **बहुविकल्पीय** प्रश्न हैं। जिनके **केवल एक** विकल्प सही है।  
**अंक योजना** : +4 सही उत्तर के लिए, 0 प्रयास नहीं करने पर तथा -1 अन्य सभी अवस्थाओं में।
  - (ii) खण्ड-II में 10 **संख्यात्मक मान प्रकार के प्रश्न** हैं। किन्हीं 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. उत्तर पत्र के **पृष्ठ-1 एवं पृष्ठ-2** पर वांछित विवरण एवं उत्तर अंकित करने हेतु केवल **नीले/काले बॉल पाइंट पेन** का ही प्रयोग करें। **पेन्सिल का प्रयोग सर्वथा वर्जित है।**
6. 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 इलेक्ट्रॉनिक उपकरणों या किसी अन्य प्रकार की सामग्री को ले जाने या उपयोग करने की अनुमति नहीं है।
7. रफ कार्य परीक्षा पुस्तिका में केवल निर्धारित जगह पर ही कीजिये।
8. 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।**
9. उत्तर पत्र को न मोड़ें एवं न ही उस पर अन्य निशान लगाएँ।
10.  $g = 10 \text{ m/s}^2$  प्रयुक्त करें, जब तक कि अन्य कोई मान नहीं दिया गया हो।

Name of the Candidate (in Capitals) \_\_\_\_\_

परीक्षार्थी का नाम (बड़े अक्षरों में) :

Form Number : in figures \_\_\_\_\_

फॉर्म नम्बर : अंकों में \_\_\_\_\_

: in words \_\_\_\_\_

: शब्दों में \_\_\_\_\_

Centre of Examination (in Capitals) : \_\_\_\_\_

परीक्षा केन्द्र (बड़े अक्षरों में) :

Candidate's Signature : \_\_\_\_\_

परीक्षार्थी के हस्ताक्षर :

Invigilator's Signature : \_\_\_\_\_

निरीक्षक के हस्ताक्षर :

**Your Target is to secure Good Rank in JEE(Main) 2022**

Corporate Office : ALLEN CAREER INSTITUTE, "SANKALP", CP-6, Indra Vihar, Kota (Rajasthan) INDIA-324005

+91-744-2757575 info@allen.ac.in www.allen.ac.in

DO NOT BREAK THE SEALS WITHOUT BEING INSTRUCTED TO DO SO BY THE INVIGILATOR/NIRIKSHAK KE ANUDESHO KE BINI MUHRE N TODE.

SECTION-I : (Maximum Marks: 80)

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

*Full Marks* : +4 If correct answer is selected.

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

*Negative Marks* : -1 If wrong option is selected.

खण्ड -I : (अधिकतम अंक: 80)

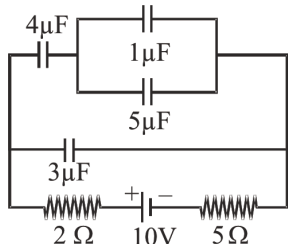
इस खंड में **20 प्रश्न** हैं। प्रत्येक प्रश्न में सही उत्तर के लिए 4 विकल्प हैं। बहुविकल्पीय प्रश्न (MCQs) **केवल एक विकल्प सही** है। प्रत्येक प्रश्न के लिए, अंक निम्नानुसार दिए जाएंगे:

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

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

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

1. For the circuit shown in the figure, the charge on  $4\mu\text{F}$  capacitor in steady state will be :-

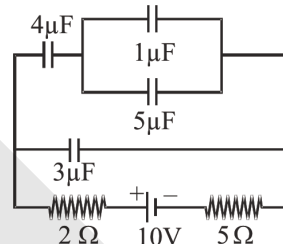


- (A)  $30\mu\text{C}$  (B)  $40\mu\text{C}$   
(C)  $24\mu\text{C}$  (D)  $54\mu\text{C}$

2. To know the resistance  $G$  of a galvanometer by half deflection method, a battery of emf  $V_E$  and resistance  $R$  is used to deflect the galvanometer by angle  $\theta$ . If a shunt of resistance  $S$  is needed to get half deflection then  $G$ ,  $R$  and  $S$  are related by the equation :-

- (A)  $2S(R+G) = RG$  (B)  $S(R+G) = RG$   
(C)  $2G = S$  (D)  $2S = G$

1. चित्र में दिये गये परिपथ के लिए, स्थायी अवस्था में संधारित्र  $4\mu\text{F}$  पर आवेश होगा :-

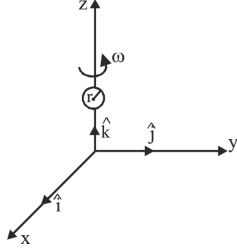


- (A)  $30\mu\text{C}$  (B)  $40\mu\text{C}$   
(C)  $24\mu\text{C}$  (D)  $54\mu\text{C}$

2. एक गैल्वेनोमीटर का प्रतिरोध  $G$  मापने के लिये अर्द्ध-विक्षेप तरीके का इस्तेमाल किया गया जिसमें बैटरी की emf  $V_E$  है प्रतिरोध  $R$  के लिये  $\theta$  विक्षेप मिला। शंट-प्रतिरोध  $S$  जोड़ने पर विक्षेप आधा मिला। तब  $G$ ,  $R$  तथा  $S$  किस समीकरण से संबंधित हैं ?

- (A)  $2S(R+G) = RG$  (B)  $S(R+G) = RG$   
(C)  $2G = S$  (D)  $2S = G$

3. A circular loop wire of radius  $r$  rotates about the  $z$ -axis with angular velocity  $\omega$ . The normal to the loop is always perpendicular to the  $z$ -axis. At time  $t = 0$ , the normal is parallel to the  $y$ -axis. An external magnetic field  $\vec{B} = B_y \hat{j} + B_z \hat{k}$  is applied. The EMF  $\varepsilon(t)$  induced in the loop is



- (A)  $\pi r^2 \omega B_y \sin \omega t$       (B)  $\pi r^2 \omega B_z \cos \omega t$   
 (C)  $\pi r^2 \omega B_z \sin \omega t$       (D)  $\pi r^2 \omega B_y \cos \omega t$

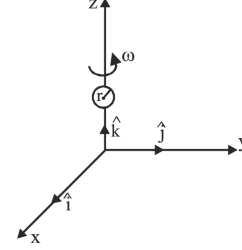
4. In an electrical circuit  $R$ ,  $L$ ,  $C$  and an a.c. voltage source are all connected in series. When  $L$  is removed from the circuit, the phase difference between the voltage and the current in the circuit is  $\pi/3$ . If instead,  $C$  is removed from the circuit the phase difference is again  $\pi/3$ . The power factor of the circuit is :

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

5. The rms value of the electric field of the light coming from the sun is  $720 \text{ NC}^{-1}$ . The average total energy density of the electromagnetic wave is :-

- (A)  $3.3 \times 10^{-3} \text{ J m}^{-3}$       (B)  $4.58 \times 10^{-6} \text{ N}$   
 (C)  $6.37 \times 10^{-9} \text{ J m}^{-3}$       (D)  $81.35 \times 10^{-12} \text{ J m}^{-3}$

3. त्रिज्या  $r$  वाला एक वृत्ताकार लूप  $z$ -अक्ष के सापेक्ष कोणीय वेग  $\omega$  से घूर्णन करता है। इस लूप पर अभिलम्ब सदैव  $z$ -अक्ष के लम्बवत् रहता है। समय  $t = 0$  पर अभिलम्ब  $y$ -अक्ष के समान्तर है। एक बाह्य चुम्बकीय क्षेत्र  $\vec{B} = B_y \hat{j} + B_z \hat{k}$  लगाया जाता है। लूप में प्रेरित वि.वा.ब.  $\varepsilon(t)$  होगा:-



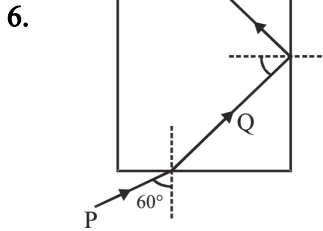
- (A)  $\pi r^2 \omega B_y \sin \omega t$       (B)  $\pi r^2 \omega B_z \cos \omega t$   
 (C)  $\pi r^2 \omega B_z \sin \omega t$       (D)  $\pi r^2 \omega B_y \cos \omega t$

4. एक विद्युत परिपथ में  $R$ ,  $L$  और  $C$  तथा एक ए.सी. (a.c.) वोल्टता स्रोत सभी श्रेणी क्रम में जुड़े हैं। परिपथ में से  $L$  को हटा देने से वोल्टता तथा विद्युत धारा के बीच कलान्तर  $\pi/3$  होता है। यदि इसके बजाय  $C$  को परिपथ से हटा दिया जाय तो, यह कलान्तर फिर भी  $\pi/3$  रहता है। तो परिपथ का शक्ति गुणांक है :

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

5. सूर्य से आने वाले प्रकाश के विद्युत क्षेत्र का वर्ग माध्य मूल मान  $720 \text{ NC}^{-1}$  है। विद्युत चुम्बकीय तरंग का औसत कुल ऊर्जा घनत्व क्या होगा

- (A)  $3.3 \times 10^{-3} \text{ J m}^{-3}$       (B)  $4.58 \times 10^{-6} \text{ N}$   
 (C)  $6.37 \times 10^{-9} \text{ J m}^{-3}$       (D)  $81.35 \times 10^{-12} \text{ J m}^{-3}$



As shown in figure light P enters to slab at an angle  $60^\circ$  with normal and inside slab Q makes total internal reflection. Find minimum refractive index of slab.

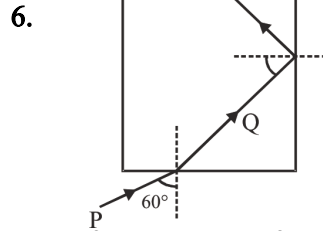
- (A) 1.72 (B) 1.52 (C) 1.32 (D) 1.12

7. A concave lens of glass, refractive index 1.5, has both surfaces of same radius of curvature R. On immersion in a medium of refractive index 1.75, it will behave as a :-

- (A) Convergent lens of focal length 3.5 R  
 (B) Convergent lens of focal length 3.0 R  
 (C) Divergent lens of focal length 3.5 R  
 (D) Divergent lens of focal length 3.0 R

8. A beam of light of  $\lambda = 600 \text{ nm}$  from a distant source falls on a single slit 1 mm wide and the resulting diffraction pattern is observed on a screen 2 m away. The distance between first dark fringes on either side of the central bright fringe is :-

- (A) 1.2 cm (B) 1.2 mm  
 (C) 2.4 cm (D) 2.4 mm



चित्रानुसार प्रकाश किरण P काँच की पट्टिका में अभिलम्ब से  $60^\circ$  के कोण पर प्रवेश करती है। प्रकाश किरण Q का पूर्ण आन्तरिक परावर्तन होता है तो काँच पट्टिका न्यूनतम अपवर्तनांक होगा :-

- (A) 1.72 (B) 1.52 (C) 1.32 (D) 1.12

7. एक 1.5 अपवर्तनांक वाले अवतल लेंस की दोनों सतहों की वक्रता त्रिज्या R के बराबर है। इसको एक 1.75 अपवर्तनांक वाले माध्यम में डुबोने पर यह व्यवहार करेगा

- (A) 3.5 R फोकस दूरी वाले अभिसारी लेंस की तरह  
 (B) 3.0 R फोकस दूरी वाले अभिसारी लेंस की तरह  
 (C) 3.5 R फोकस दूरी वाले अपसारी लेंस की तरह  
 (D) 3.0 R फोकस दूरी वाले अपसारी लेंस की तरह

8. दूर स्थित किसी स्रोत से आता हुआ,  $\lambda = 600 \text{ nm}$  का प्रकाश पुंज, 1mm चौड़ी झिरी पर आपतित होता है। इससे उत्पन्न विवर्तन पैटर्न को झिरी से 2 m दूर स्थित पर्दे पर देखा जाता है तो, केन्द्रीय दीप्त फ्रिंज के दोनों ओर की प्रथम अदीप्त फ्रिंजो के बीच की दूरी होगी ?

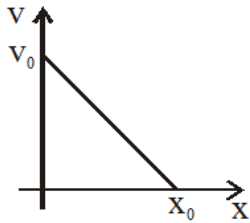
- (A) 1.2 cm (B) 1.2 mm  
 (C) 2.4 cm (D) 2.4 mm

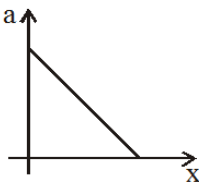
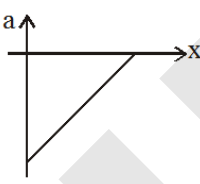
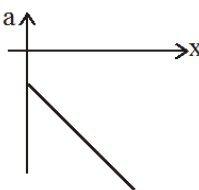
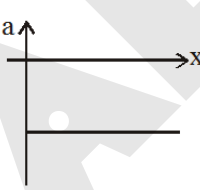


9. A resonance tube is sounded by a tuning fork of frequency 500 Hz by which first and second resonating length are obtained at 17 cms and 52 cms. Find the velocity of sound :-

- (A) 170 m/s
- (B) 350 m/s
- (C) 520 m/s
- (D) 850 m/s

10. The velocity displacement graph of a particle moving along a straight line is shown. The most suitable acceleration–displacement graph will be :-

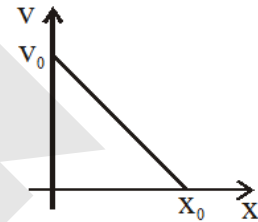


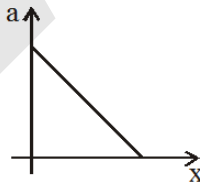
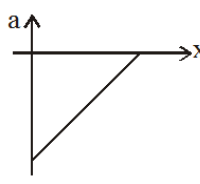
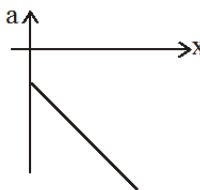
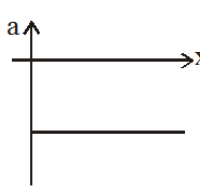
- (A)  (B) 
- (C)  (D) 

9. एक अनुनाद नली को 500 Hz आवृत्ति के स्वरित्र से ध्वनित करने पर प्रथम तथा द्वितीय अनुनादी लम्बाई 17 cms और 52 cms प्राप्त होती है। ध्वनि का वेग ज्ञात करो :-

- (A) 170 m/s
- (B) 350 m/s
- (C) 520 m/s
- (D) 850 m/s

10. सरल रेखा में गतिशील कण का वेग विस्थापन वक्र चित्रानुसार है। त्वरण विस्थापन के मध्य उचित वक्र होगा:-



- (A)  (B) 
- (C)  (D) 

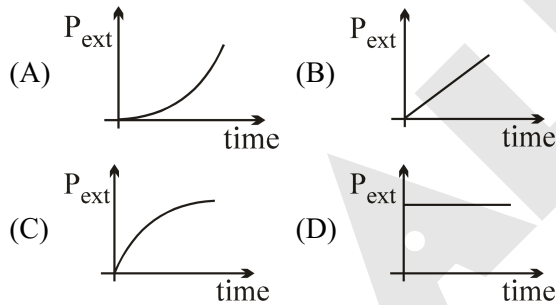
11. A smooth small spherical ball of mass  $m$ , moving with velocity  $u$  collides head on with another small spherical ball of mass  $3m$ , which was initially at rest. Two-third of the initial kinetic energy of the system is lost. The coefficient of restitution between the spheres is

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

12. A body of mass 1 kg begins to move under the action of a time dependent force  $\vec{F} = (2t \hat{i} + 3t^2 \hat{j})N$ , where  $\hat{i}$  and  $\hat{j}$  are unit vectors along x and y axis. What power will be developed by the force at the time  $t$  ?

- (A)  $(2t^2 + 3t^3)W$  (B)  $(2t^2 + 4t^4)W$   
(C)  $(2t^3 + 3t^4)W$  (D)  $(2t^3 + 3t^5)W$

13. A rod is hinged at its centre and rotated by applying a constant torque starting from rest. The power developed by the external torque as a function of time is :



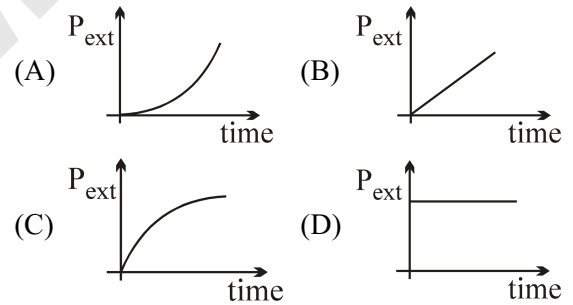
11. एक  $m$  द्रव्यमान की चिकनी छोटी गोलीय गेंद  $u$  वेग से गति करते हुए प्रारम्भ में विरामावस्था में स्थित  $3m$  द्रव्यमान की एक अन्य छोटी गोलीय गेंद से सम्मुख रूप से टकराती है। निकाय की प्रारम्भिक गतिज ऊर्जा की दो तिहाई गतिज ऊर्जा नष्ट हो जाती है। गोलों के मध्य प्रत्यावस्थान गुणांक होगा :-

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

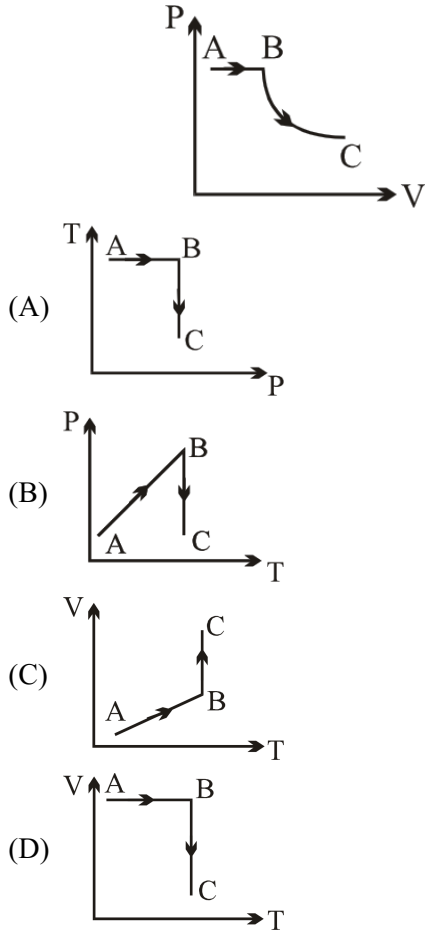
12. 1 kg द्रव्यमान का कोई पिण्ड किसी कालाश्रित बल  $\vec{F} = (2t \hat{i} + 3t^2 \hat{j})N$ , यहाँ  $\hat{i}$  और  $\hat{j}$ , x और y अक्ष के अनुदिश मात्रक सदिश हैं, के अधीन गति आरम्भ करता है, तो समय  $t$  पर इस बल द्वारा विकसित शक्ति क्या होगी?

- (A)  $(2t^2 + 3t^3)W$  (B)  $(2t^2 + 4t^4)W$   
(C)  $(2t^3 + 3t^4)W$  (D)  $(2t^3 + 3t^5)W$

13. एक छड़ इसके केन्द्र पर कीलकित है तथा विरामावस्था से प्रारम्भ होकर नियत बलाघूर्ण आरोपित करने पर घूर्णन करती है। बाह्य बलाघूर्ण द्वारा उत्पन्न शक्ति समय के फलन के रूप में है।



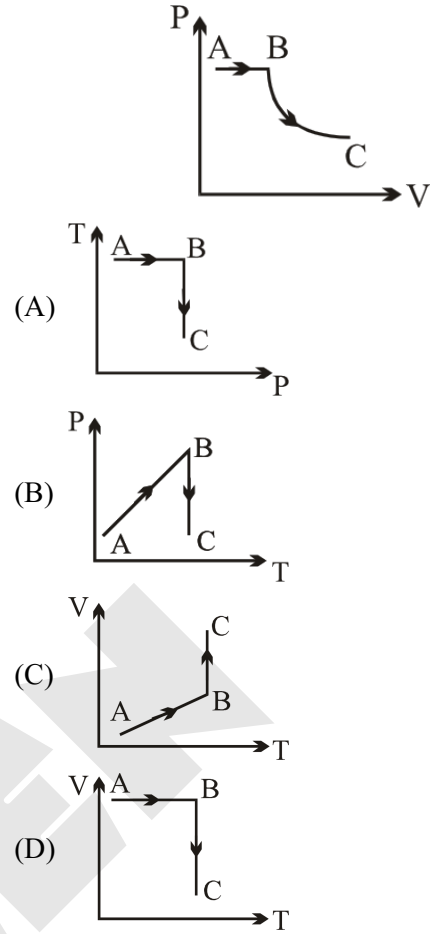
14. A process is shown in the diagram. Which of the following curves may represent the same process?



15. A polyatomic gas with six degrees of freedom does 25J of work when it is expanded at constant pressure. The heat given to the gas is :-

- (A) 100J                      (B) 150J  
(C) 200J                      (D) 250J

14. चित्र में एक प्रक्रम दर्शाया गया है। निम्न में से कौनसे वक्र इस प्रक्रम को दर्शा सकते हैं?

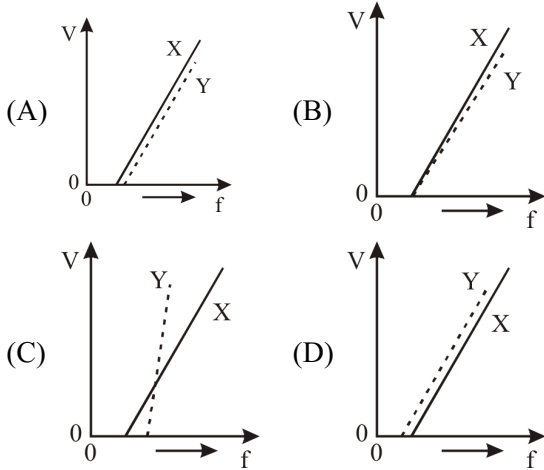


15. जब एक बहुपरमाण्विक गैस, जिसकी स्वतंत्रता की कोटि 6 है, को नियत दाब पर प्रसारित किया है तो यह गैस 25J कार्य करती है। गैस को दी गई ऊष्मा का मान है :-

- (A) 100J                      (B) 150J  
(C) 200J                      (D) 250J

16. Two spheres of the same material have radii 1 m and 4 m and temperatures 4000 K and 2000 K respectively. The ratio of the energy radiated per second by the first sphere to that by the second is-
- (A) 1 : 1 (B) 16 : 1  
(C) 4 : 1 (D) 1 : 9
17. Surface of a certain metal is first illuminated with light of wavelength  $\lambda_1 = 350$  nm and then by the light of wavelength  $\lambda_2 = 540$  nm. It is found that the ratio of maximum speed of the photoelectrons in the two cases 2 : 1. The work function of the metal (in eV) is close to (Energy of photo =  $\frac{1240}{\lambda}$  eV)
- (A) 5.6 (B) 2.5  
(C) 1.4 (D) 1.8
18. A proton and an  $\alpha$ -particle are initially at a distance 'r' apart. Find the K.E. of  $\alpha$ -particle at a large separation from proton after being released
- (A)  $\frac{e^2}{5\pi\epsilon_0 r}$   
(B)  $\frac{e^2}{4\pi\epsilon_0 r}$   
(C)  $\frac{e^2}{8\pi\epsilon_0 r}$   
(D)  $\frac{e^2}{10\pi\epsilon_0 r}$
16. एक ही पदार्थ के दो गोलों की त्रिज्याएँ क्रमशः 1 मी व 4 मी तथा ताप 4000 K व 2000 K है। दोनों गोलों से प्रति सेकण्ड उत्सर्जित ऊष्माओं का अनुपात होगा :-
- (A) 1 : 1 (B) 16 : 1  
(C) 4 : 1 (D) 1 : 9
17. किसी धातु की सतह को पहले तरंगदैर्घ्य  $\lambda_1 = 350$  nm के प्रकार से और फिर तरंगदैर्घ्य  $\lambda_2 = 540$  nm के प्रकाश से प्रदीप्त किया जाता है। यह पाया गया है कि दो स्थितियों में प्रकाशिक इलेक्ट्रॉनों की अधिकतम चाल का अनुपात 2 : 1 है। धातु का कार्यफलन (eV में) लगभग (फोटोन की ऊर्जा =  $\frac{1240}{\lambda}$  eV)
- (A) 5.6 (B) 2.5  
(C) 1.4 (D) 1.8
18. एक  $\alpha$ -कण एवं प्रोटोन 'r' दूरी पर स्थित है। उन्हें मुक्त कर देने पर प्रोटोन से बहुत अधिक दूरी पर  $\alpha$ -कण की गतिज ऊर्जा का मान ज्ञात कीजिए।
- (A)  $\frac{e^2}{5\pi\epsilon_0 r}$   
(B)  $\frac{e^2}{4\pi\epsilon_0 r}$   
(C)  $\frac{e^2}{8\pi\epsilon_0 r}$   
(D)  $\frac{e^2}{10\pi\epsilon_0 r}$

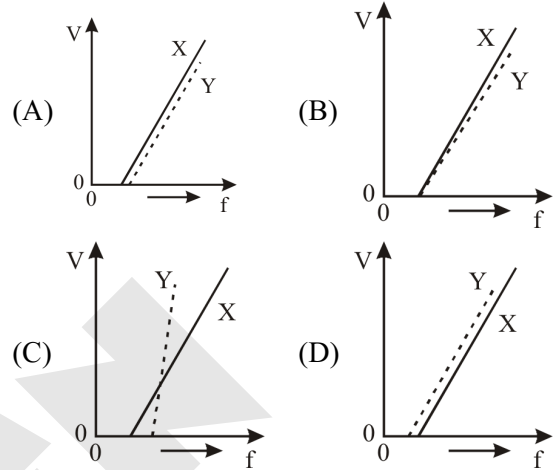
19. In a photoelectric emission, electrons are ejected from metals X and Y by light of frequency  $f$ . The potential difference  $V$  required to stop the electrons is measured for various frequencies. If Y has a greater work function than X, which graph illustrates the expected results :-



20. Two radioactive materials  $X_1$  and  $X_2$  have decay constants  $6\lambda$  and  $3\lambda$  respectively. If initially they have the same number of nuclei, then the ratio of the number of nuclei of  $X_1$  to that of  $X_2$  will be  $\frac{1}{e}$  after a time ?

- (A)  $\frac{1}{6\lambda}$  (B)  $\frac{1}{3\lambda}$  (C)  $\frac{3}{6\lambda}$  (D)  $\frac{6}{9\lambda}$

19. एक प्रकाश विद्युत उत्सर्जन में इलेक्ट्रॉन,  $f$  आवृत्ति के प्रकाश द्वारा X तथा Y धातुओं से उत्सर्जित होते हैं। इलेक्ट्रॉनों को रोकने के लिए आवश्यक विभवान्तर  $V$  विभिन्न आवृत्तियों के लिए मापा जाता है। यदि Y का कार्यफलन X से अधिक है, तो कौनसा आरेख संभावित परिणामों को दर्शाता है :-



20. दो रेडियो सक्रिय पदार्थ  $X_1$  व  $X_2$  के क्षय नियतांक क्रमशः  $6\lambda$  व  $3\lambda$  है यदि प्रारम्भ में इनके नाभिकों की संख्या समान है तो  $X_1$  के नाभिक की संख्या का  $X_2$  के साथ अनुपात  $\frac{1}{e}$  कितने समय पश्चात हो जायेगा।

- (A)  $\frac{1}{6\lambda}$  (B)  $\frac{1}{3\lambda}$  (C)  $\frac{3}{6\lambda}$  (D)  $\frac{6}{9\lambda}$

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 Type questions.

For each question, enter the correct integer value (in decimal notation, 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 selected.

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

Negative Marks : -1 If wrong option is selected.

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 गोल किया जाना चाहिए।)

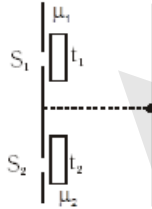
प्रत्येक प्रश्न के उत्तर का मूल्यांकन निम्नलिखित अंकन योजना के अनुसार किया जाएगा:

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

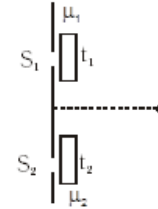
शून्य अंक : 0 यदि कोई भी विकल्प नहीं चुना गया है।

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

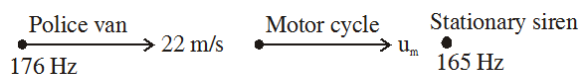
1. In a Young's double slit experiment, a slab of thickness  $1.2 \mu\text{m}$  and refractive index 1.5 is placed in front of one slit and another slab of thickness  $t$  and refractive index 2.5 is placed in front of the second slit. If the position of the central fringe remains unaltered, then the thickness  $t$  in  $\mu\text{m}$ .



1. 0.40 यंग के द्विस्लिट प्रयोग में, एक स्लेब जिसकी मोटाई  $1.2 \mu\text{m}$  तथा अपवर्तनांक 1.5 है, एक स्लिट के सामने रखी जाती है तथा दूसरी स्लेब जिसकी मोटाई  $t$  तथा अपवर्तनांक 2.5 है दूसरी स्लिट के सामने रखी जाती है। यदि केन्द्रीय फ्रिन्ज की स्थिति पुनः अपरिवर्तित रहती है, तब मोटाई  $t$  का मान  $\mu\text{m}$  में होगा।



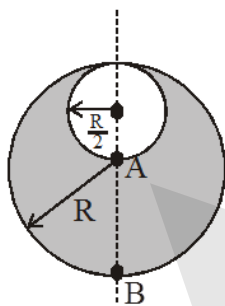
2. A police van, moving at 22 m/s, chases a motor - cyclist. The police man sounds his horn at 176 Hz, while both of them move towards a stationary siren of frequency 165 Hz as shown in the figure.



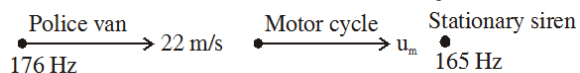
If the motor-cyclist does not observe any beats, his speed (m/s) must be -

(take the speed of sound = 330 m/s)

3. Consider a sphere of radius R which carries a uniform charge density  $\rho$ . If a sphere of radius  $\frac{R}{2}$  is carved out of it, as shown, the ratio  $\frac{|\vec{E}_A|}{|\vec{E}_B|}$  of magnitude of electric field  $\vec{E}_A$  and  $\vec{E}_B$ , respectively, at points A and B due to the remaining portion is  $\frac{x}{17}$ , then x will be



2. 22 मीटर/सेकण्ड के वेग से गतिमान एक पुलिस की वेन एक मोटर साइकिल का पीछा करती है। पुलिस का सिपाही हॉर्न से 176 हर्ट्ज आवृत्ति की ध्वनि उत्पन्न करता है, जबकि दोनो (वेन और मोटर साइकिल) ही एक 165 हर्ट्ज आवृत्ति की ध्वनि उत्पन्न कर रहे एक स्थिर सायरन की ओर चित्रानुसार चल रहे है।



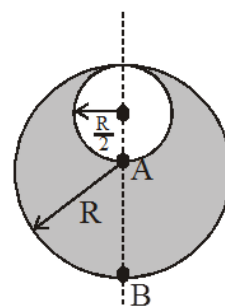
यदि मोटर साइकिल सवार को कोई विस्पन्द सुनायी नहीं पड़ता है तो उसकी चाल (m/s) होनी चाहिये -

(ध्वनि की चाल = 330 मीटर/सेकण्ड)

3. एक R त्रिज्या के गोले में समान घनत्व  $\rho$  का आवेश वितरित है। यदि इस गोले से  $\frac{R}{2}$  त्रिज्या का एक गोला काटकर चित्रानुसार निकाल दिया जाय तो बचे हुए भाग के कारण बिन्दुओं A तथा B पर विद्युत क्षेत्र (क्रमशः  $\vec{E}_A$

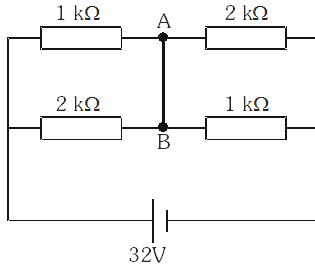
तथा  $\vec{E}_B$ ) के मान का अनुपात  $\frac{|\vec{E}_A|}{|\vec{E}_B|} = \frac{x}{17}$  तब

x का मान होगा

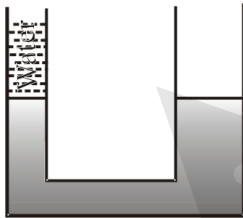




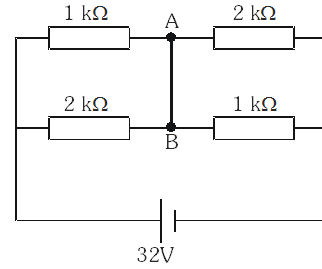
4. In the given circuit, find the current (in mA) in the wire between points A and B.



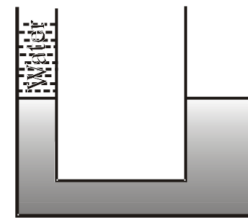
5. The maximum and minimum distances of a comet from the sun are  $8 \times 10^{12}$  m and  $1.6 \times 10^{12}$  m respectively. If its velocity when it is nearest to the sun is 60 m/s then what will be its velocity in m/s when it is farthest ?
6. An object of mass 0.2 kg executes SHM along the x-axis with frequency of  $(25/\pi)$  Hz. At the point  $x = 0.04$ m the object has KE 0.5 J and PE 0.4 J. The amplitude of oscillation is \_\_\_\_\_.
7. A U-tube in which the cross-sectional area of the limb on the left is one quarter, the limb on the right contains mercury (density  $13.6 \text{ g/cm}^3$ ). The level of mercury in the narrow limb is at a distance of 36 cm from the upper end of the tube. What will be the rise in the level of mercury in the right limb if the left limb is filled to the top with water :-



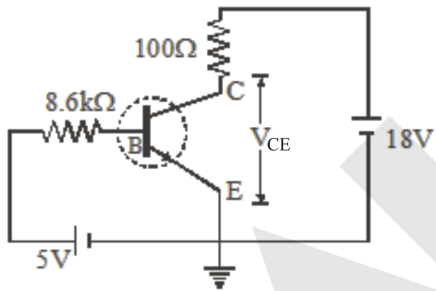
4. प्रदर्शित परिपथ में बिन्दु A तथा B के मध्य तार में प्रवाहित (mA में) धारा का मान ज्ञात कीजिए।



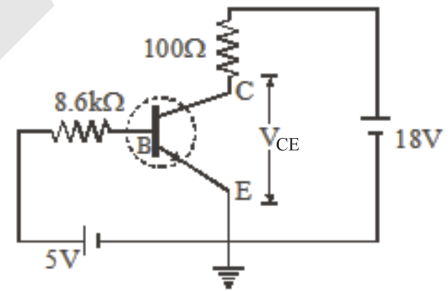
5. एक धूमकेतु की सूर्य से अधिकतम और न्यूनतम दूरी क्रमशः  $8 \times 10^{12}$  m और  $1.6 \times 10^{12}$  m है। जब यह सूर्य के पास होता है तो इसका वेग 60 m/s है जब यह दूरस्थ होता है, तो इसका वेग क्या होगा ?
6. एक 0.2 kg द्रव्यमान की वस्तु x-अक्ष के अनुदिश  $(25/\pi)$  Hz आवृत्ति से सरल आवर्त गति करती है। बिन्दु  $x = 0.04$ m पर वस्तु की गतिज ऊर्जा 0.5 J तथा स्थितिज ऊर्जा 0.4 J है। दोलन का आयाम \_\_\_\_\_ होगा।
7. एक U-नली जिसकी बांयी भुजा के अनुप्रस्थ काट का क्षेत्रफल दांयी भुजा के अनुप्रस्थ काट के क्षेत्रफल का एक चौथाई है। U- नली में पारा (घनत्व  $13.6 \text{ g/cm}^3$ ) भरा है। पतली नली में पारा नली के ऊपरी सिरे से 36 cm नीचे है। दांयी ओर की नली में पारे की ऊँचाई कितनी बढ़ जाएगी यदि बांयी नली में ऊपरी सिरे तक पानी भर दिया जाए :-



8. A Carnot engine works as a refrigerator between 250 K and 300 K. If it receives 750 cal of heat from the reservoir at the lower temperature. Calculate the amount of heat rejected at the higher temperature.
9. Let a neutron collide elastically with a deuteron initially at rest. Let  $\frac{x}{9}$  is the fraction of energy lost by neutron in that collision, then x will be :
10. For the transistor circuit shown below, if  $\beta = 100$ , voltage drop between emitter and base is 0.7 V then value of  $V_{CE}$  (in volt) will be :-



8. एक कार्नो इंजन ताप 250 K तथा 300 K के मध्य रेफ्रिजरेटर की भांति कार्य करता है। यह कम ताप के सिंक से 750 कैलोरी ऊष्मा ग्रहण करता है। उच्च ताप पर इसके द्वारा उत्सर्जित ऊष्मा ज्ञात कीजिये।
9. यदि न्यूट्रॉन की प्रत्यास्थ टक्कर स्थिर ड्यूट्रॉन से होने पर न्यूट्रॉन की प्रारम्भिक गतिज ऊर्जा में  $\frac{x}{9}$  भाग को हानि होती है तब x ज्ञात करें।
10. दिये गये परिपथ में प्रयुक्त ट्रांजिस्टर की धारा लब्धि  $\beta = 100$ , उत्सर्जक और आधार के मध्य विभव पतन 0.7 V है तो  $V_{CE}$  (वोल्ट में) का मान होगा :-



SECTION-I : (Maximum Marks: 80)

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

Full Marks : +4 If correct answer is selected.

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

Negative Marks : -1 If wrong option is selected.

खण्ड -I : (अधिकतम अंक: 80)

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

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

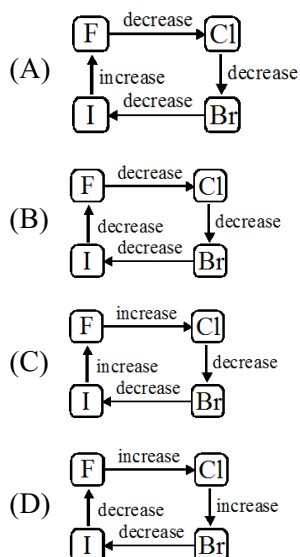
शून्य अंक : 0 यदि कोई भी विकल्प नहीं चुना गया है।

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

1. Which of the following ore contains copper metal ?

- (A) Fool's gold (B) Dolomite  
(C) Malachite (D) Galena

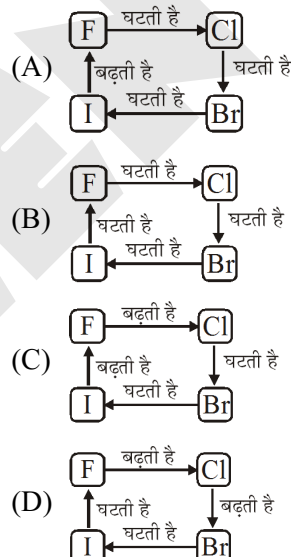
2. Which of the following diagrams is correctly related to electron affinity of halogens :-



1. निम्न में से कौन से अयस्क में कॉपर धातु उपस्थित है?

- (A) मूर्खों का सोना (B) डोलोमाइट  
(C) मेलिकाइट (D) गेलेना

2. निम्न में से कौनसा चित्र हैलोजन की इलेक्ट्रॉन बंधुता के सम्बंध में सही है :-



3. The slag obtained during the extraction of copper from copper pyrites is composed mainly of .....:
- (A)  $MgSiO_3$  (B)  $CuSiO_3$   
(C)  $FeSiO_3$  (D)  $CuFeS_2$
4. Permanent hardness is due to presence of following in water?
- (A) Chloride and sulphate of  $Ca^{+2}$  and  $Mg^{+2}$   
(B) Bicarbonate of  $Ca^{+2}/Mg^{+2}$   
(C) Nitrate of  $Ca^{+2} / Mg^{+2}$   
(D) None of these
5. Solution of  $MnO_4^-$  is purple-coloured due to
- (A) d-d-transition  
(B) charge transfer from O to Mn  
(C) due to both d-d-transition and charge transfer  
(D) none of these
6. Wrong statement regarding  $[Ni(CO)_4]$  is :-
- (A)  $Sp^3$  hybridised  
(B) Unpaired electron is zero  
(C) Diamagnetic complex  
(D) Square planer geometry
7. In  $ICl_2^+$ ,  $ICl_2^-$  and  $ICl_4^-$  sum of bond pair and lone pair on each iodine atom are respectively -
- (A) 2, 2 and 4 (B) 2, 3 and 2  
(C) 4, 5 and 4 (D) 4, 5 and 6
3. कॉपर पाइराइट्स से कॉपर के निष्कर्षण में बनने वाले धातुमल का संगठन क्या होगा ?
- (A)  $MgSiO_3$  (B)  $CuSiO_3$   
(C)  $FeSiO_3$  (D)  $CuFeS_2$
4. पानी में स्थाई कठोरता निम्न की उपस्थिति के कारण होती है -
- (A)  $Ca^{+2}$  व  $Mg^{+2}$  के क्लोराइड व सल्फेट  
(B)  $Ca^{+2}/Mg^{+2}$  के बाईकार्बोनेट  
(C)  $Ca^{+2} / Mg^{+2}$  के नाइट्रेट  
(D) इनमें से कोई नहीं
5.  $MnO_4^-$  के विलयन का रंग बैंगनी होने का कारण है-
- (A) d-d-संक्रमण  
(B) O से Mn तक आवेश स्थानान्तरण  
(C) d-d-संक्रमण तथा आवेश स्थानान्तरण दोनों के कारण  
(D) इनमें से कोई नहीं
6.  $[Ni(CO)_4]$  के लिए गलत कथन है :-
- (A)  $Sp^3$  संकरित  
(B) अयुग्मित इलेक्ट्रॉन शून्य  
(C) प्रतिचुम्बकीय संकुल  
(D) समतलीय वर्गाकार ज्यामिति
7.  $ICl_2^+$ ,  $ICl_2^-$  तथा  $ICl_4^-$  में प्रत्येक आयोडीन परमाणु पर बंध युग्म तथा एकांकी इलेक्ट्रॉन युग्म का योग क्रमशः है-
- (A) 2, 2 तथा 4 (B) 2, 3 तथा 2  
(C) 4, 5 तथा 4 (D) 4, 5 तथा 6

8. Given, limiting equivalent conductance of  $\text{BaCl}_2 = x_1$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4 = x_2$ ,  $\text{HCl} = x_3$   
Specific conductance of the saturated  $\text{BaSO}_4$  solution =  $y \text{ Scm}^{-1}$ . Thus  $K_{\text{SP}}$  of  $\text{BaSO}_4$  is –
- (A)  $10^3y / 2(x_1 + x_2 - 2x_3)$   
(B)  $106y^2 / (x_1 + x_2 - 2x_3)^2$   
(C)  $106y^2 / 4(x_1 + x_2 - x_3)^2$   
(D)  $(x_1 + x_2 - 2x_3) / 106y^2$
9. When a direct current source is passed through colloidal iron (III) hydroxide, using inert electrode,
- (A) Precipitate is collected near positive electrode  
(B) Precipitate is collected near negative electrode  
(C)  $\text{O}_2$  gas is produced at cathode.  
(D)  $\text{H}_2$  gas is produced at positive electrode
10. If all the atoms touching one face plane are removed in solid  $\text{NaCl}$ , then the formula of the compound left and the defect is given by :-
- (A)  $\text{Na}_4\text{Cl}_3$ , schottky defect  
(B)  $\text{NaCl}$ , schottky defect  
(C)  $\text{Na}_2\text{Cl}$ , frenkel defect  
(D)  $\text{Na}_2\text{Cl}$ , schottky defect
8. दिय है- सीमान्त तुल्यांकी चालकता ( $\text{Scm}^2 \text{ eq}^{-1}$ )  
 $\text{BaCl}_2 = x_1$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4 = x_2$ ,  $\text{HCl} = x_3$   
संतृप्त  $\text{BaSO}_4$  विलयन की विशिष्ट चालकता =  $y \text{ Scm}^{-1}$   
तब  $\text{BaSO}_4$  का  $K_{\text{SP}}$  है –
- (A)  $10^3y / 2(x_1 + x_2 - 2x_3)$   
(B)  $106y^2 / (x_1 + x_2 - 2x_3)^2$   
(C)  $106y^2 / 4(x_1 + x_2 - x_3)^2$   
(D)  $(x_1 + x_2 - 2x_3) / 106y^2$
9. दिष्ट धारा स्रोत को अक्रिय इलेक्ट्रोड का उपयोग करते हुए कोलॉइडी आयरन (III) हाइड्रोक्साइड से गुजारा जाता है, तो
- (A) धनात्मक इलेक्ट्रोड के निकट अवक्षेप एकत्रित होता है  
(B) ऋणात्मक इलेक्ट्रोड के निकट अवक्षेप एकत्रित होता है  
(C) कैथोड पर  $\text{O}_2$  गैस उत्पन्न होती है  
(D) धनात्मक इलेक्ट्रोड पर  $\text{H}_2$  गैस उत्पन्न होती है
10. यदि ठोस  $\text{NaCl}$  में एक फलक समतल के सम्पर्क में आये हुए सभी परमाणुओं को हटा लिया जाये तो शेष यौगिक का सूत्र तथा त्रुटि किसके द्वारा दी जाती है।
- (A)  $\text{Na}_4\text{Cl}_3$ , शॉटकी त्रुटि  
(B)  $\text{NaCl}$ , शॉटकी त्रुटि  
(C)  $\text{Na}_2\text{Cl}$ , फ्रेंकल त्रुटि  
(D)  $\text{Na}_2\text{Cl}$  शॉटकी त्रुटि

11. 10 mol of an ideal gas is heated at constant pressure of 1 atmosphere from 27°C to 127°C. If  $C_{v,m} = (20 + 10^{-2}T) \text{ JK}^{-1} \text{ mol}^{-1}$  then  $\Delta H$  for the process is :-

- (A) 23500 J (B) 25500 J  
(C) 31814 J (D) 22000 J

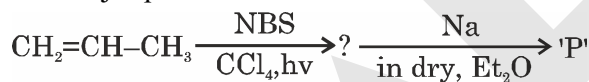
12. Henry's law constant ( $K_H$ ) for methane in benzene at 298 K is  $4.5 \times 10^5 \text{ mm Hg}$ . If we use the mole fraction of methane in the solution as a measure of its solubility then calculate the solubility of methane in benzene at 298 K under 760 mm Hg.





- (A)  $1.68 \times 10^{-3}$  (B)  $2.72 \times 10^{-4}$   
(C)  $3.24 \times 10^{-5}$  (D)  $1.68 \times 10^{-2}$

13. Suppose two elements X and Y combine to form two compounds  $XY_2$  and  $X_2Y_3$ . If 0.05 mole of  $XY_2$  weighs 5g while  $3.01 \times 10^{23}$  molecules of  $X_2Y_3$  weighs 85 g, then atomic masses of X and Y are respectively :

- (A) 20, 30 (B) 30, 40  
(C) 40, 30 (D) 80, 60

14. The major product P is :



- (A)  (B)   
(C)  (D) 

11. 1 वायुमण्डलीय नियत दाब पर एक आदर्श गैस के 10 mol को 27°C से 127°C तक गर्म किया जाता है। यदि  $C_{v,m} = (20 + 10^{-2} T) \text{ JK}^{-1} \text{ mol}^{-1}$  है, तो प्रक्रम के लिए  $\Delta H$  होगा :

- (A) 23500 J (B) 25500 J  
(C) 31814 J (D) 22000 J

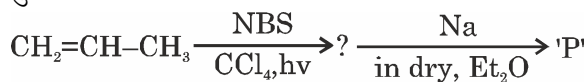
12. 298 K ताप पर, बेन्जीन में मेथेन का  $K_H = 4.5 \times 10^5 \text{ mm Hg}$  है। यदि गैस के मोल प्रभाज को उसकी विलेयता मान ले तो 298 K ताप एवं 760 mm Hg दाब पर मेथेन की बेन्जीन में विलेयता ज्ञात कीजिये-





- (A)  $1.68 \times 10^{-3}$  (B)  $2.72 \times 10^{-4}$   
(C)  $3.24 \times 10^{-5}$  (D)  $1.68 \times 10^{-2}$

13. कल्पना कीजिए कि दो तत्व X और Y जुड़कर दो यौगिक  $XY_2$  और  $X_2Y_3$  बनाते हैं। यदि  $XY_2$  के 0.05 मोल का द्रव्यमान 5 g जबकि  $X_2Y_3$  के  $3.01 \times 10^{23}$  अणुओं का द्रव्यमान 85 g है तो X तथा Y के परमाणु भार क्रमशः हैं :

- (A) 20, 30 (B) 30, 40  
(C) 40, 30 (D) 80, 60

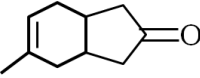
14. मुख्य उत्पाद P है :

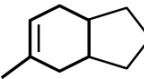
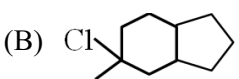
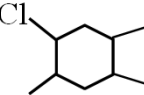
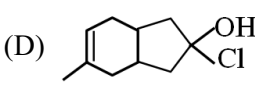


- (A)  (B)   
(C)  (D) 

15. The pyrimidine bases present in DNA are

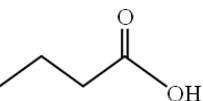
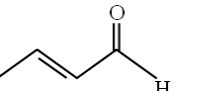
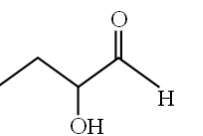
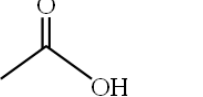
- (A) Cytosine and Uracil
- (B) Cytosine and Thymine
- (C) Cytosine and Guanine
- (D) Cytosine and Adenine

16.   $\xrightarrow[2) \text{HCl}]{1) \text{Zn-Hg, HCl}}$  Major product

- (A) 
- (B) 
- (C) 
- (D) 

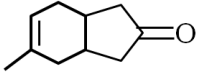
17.  $\text{H}-\text{C}\equiv\text{C}-\text{H} \xrightarrow[\text{H}_2\text{SO}_4]{\text{HgSO}_4} \xrightarrow[\Delta]{\text{dil. NaOH}} \text{P}$

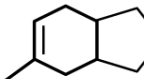
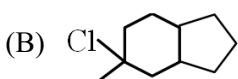
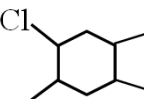
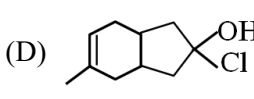
The final product P is -

- (A) 
- (B) 
- (C) 
- (D) 

15. DNA में उपस्थित पिरामिडीन क्षार है -

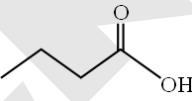
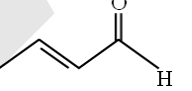
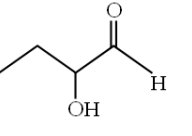
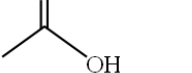
- (A) सायटोसीन तथा यूरेसिल
- (B) सायटोसीन तथा थायमीन
- (C) सायटोसीन तथा ग्वानिन
- (D) सायटोसीन तथा एडेनीन

16.   $\xrightarrow[2) \text{HCl}]{1) \text{Zn-Hg, HCl}}$  मुख्य उत्पाद

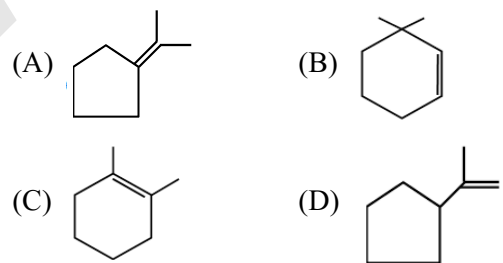
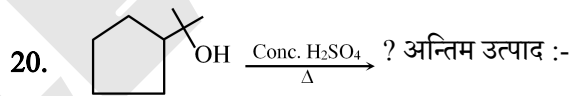
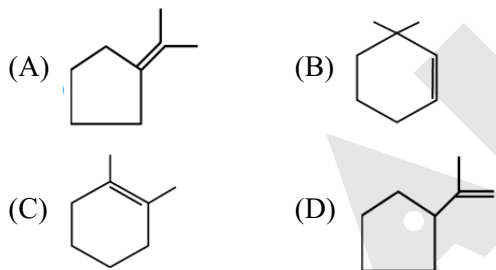
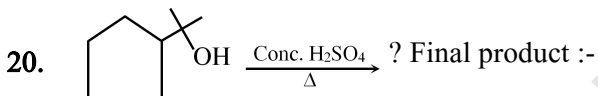
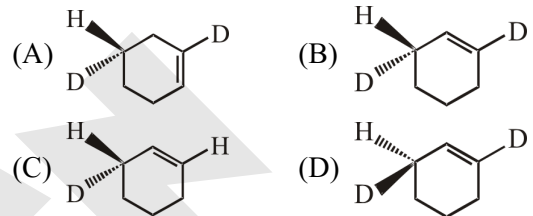
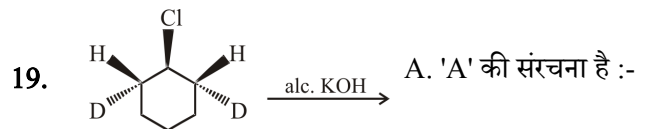
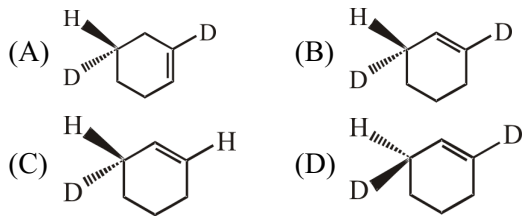
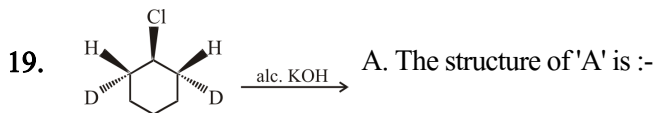
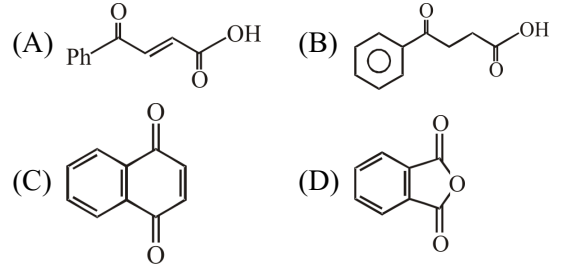
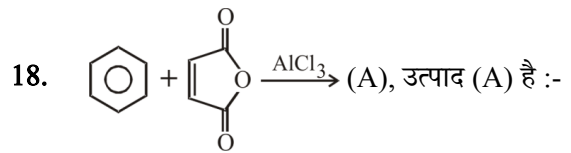
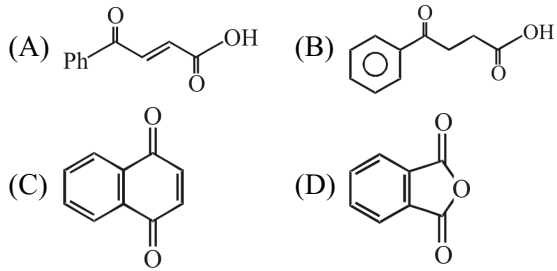
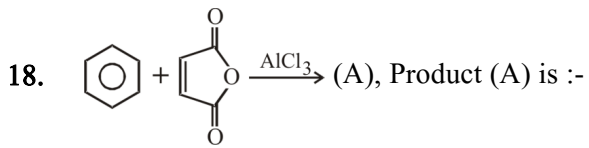
- (A) 
- (B) 
- (C) 
- (D) 

17.  $\text{H}-\text{C}\equiv\text{C}-\text{H} \xrightarrow[\text{H}_2\text{SO}_4]{\text{HgSO}_4} \xrightarrow[\Delta]{\text{dil. NaOH}} \text{P}$

अंतिम उत्पाद P है -

- (A) 
- (B) 
- (C) 
- (D) 





**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 Type questions.

For each question, enter the correct integer value (in decimal notation, 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 selected.

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

*Negative Marks* : -1 If wrong option is selected.

**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 गोल किया जाना चाहिए।)

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

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

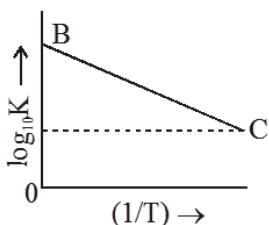
*शून्य अंक* : 0 यदि कोई भी विकल्प नहीं चुना गया है।

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

1. How many of the following are planar ?  
XeF<sub>2</sub>, ClF<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>O, [XeF<sub>5</sub>]<sup>-</sup>, I<sub>3</sub><sup>-</sup>, BCl<sub>3</sub>, XeF<sub>4</sub>, SF<sub>4</sub>,  
PCl<sub>5</sub>, SF<sub>6</sub>, IF<sub>7</sub>.
2. Find the total number of coloured species out of following :-  
Cl<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, NH<sub>3</sub>, CdS, N<sub>2</sub>O<sub>4</sub>, Cu<sub>2</sub>[Fe(CN)<sub>6</sub>]
3. How many elements are more electropositive than Cl ?  
Be, F, O, S, P, Au, H, Na

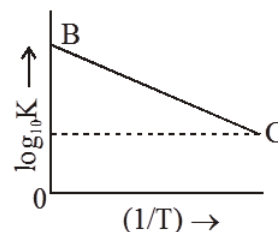
1. इनमें से कितने समतलीय हैं ?  
XeF<sub>2</sub>, ClF<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>O, [XeF<sub>5</sub>]<sup>-</sup>, I<sub>3</sub><sup>-</sup>, BCl<sub>3</sub>, XeF<sub>4</sub>, SF<sub>4</sub>,  
PCl<sub>5</sub>, SF<sub>6</sub>, IF<sub>7</sub>.
2. निम्न में से रंगीन स्पीशीज की कुल संख्या बताइये :-  
Cl<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, NH<sub>3</sub>, CdS, N<sub>2</sub>O<sub>4</sub>, Cu<sub>2</sub>[Fe(CN)<sub>6</sub>]
3. इनमें से कितने तत्त्व Cl से ज्यादा वैद्युतधनी हैं ?  
Be, F, O, S, P, Au, H, Na

4. Following figure shows a graph in  $\log_{10}K$  vs  $\frac{1}{T}$  where  $K$  is rate constant and  $T$  is temperature. The straight line BC has slope,  $\tan\theta = -\frac{1}{2.303}$  and an intercept of 5 on Y-axis. Thus  $E_a$ , the energy of activation is :-



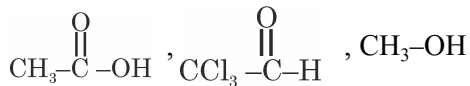
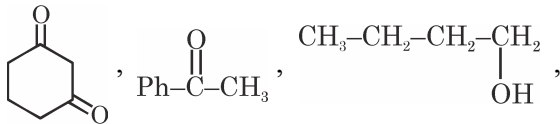
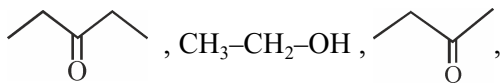
5. What is the pH of a solution prepared by mixing 20 ml. of 0.250 M sodium formate with 30 mL of 0.100 M HCl ( $pK_a$  for HCOOH = 3.75) :-
6. 17.4% (mass/volume)  $K_2SO_4$  solution at  $27^\circ C$  is isotonic to 5.85% (mass/volume) NaCl solution at  $27^\circ C$ . If NaCl is 100% ionised, what is % ionisation of  $K_2SO_4$  in aq. solution ? [At wt. of K = 39, Na = 23]
7. Given the following bond enthalpies :  
 $BE(N \equiv N) = 942 \text{ kJ/mol}$  ;  $BE(H - H) = 436 \text{ kJ/mol}$  ;  
 $BE(N - N) = 163 \text{ kJ/mol}$  ;  $BE(N - H) = 390 \text{ kJ/mol}$   
 Determine enthalpy change for the following polymerisation reaction per mole of  $N_2(g)$  consumed -  
 $nN_2(g) + nH_2(g) \rightarrow -(-NH - NH -)_n-$

4. निम्न चित्र में  $\log_{10}K$  एवं  $\frac{1}{T}$  के बीच एक ग्राफ दिखाया गया है। जहाँ  $K$  वेग स्थिरांक तथा  $T$  ताप है। सरल रेखा BC का ढाल,  $\tan\theta = -\frac{1}{2.303}$  तथा Y-अक्ष पर अंतःखण्ड 5 है। अतः सक्रियण ऊर्जा  $E_a$  का मान होगा :-

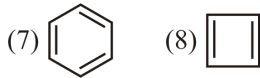
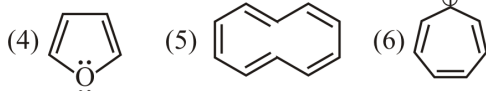
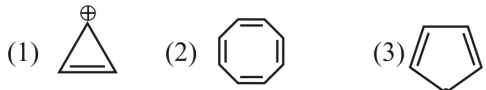


5. 0.250 M सोडियम फॉर्मेट के 20 ml को 0.100 M HCl के 30 mL के साथ मिलाने पर प्राप्त विलयन की pH क्या होगी (HCOOH के लिए  $pK_a = 3.75$ ) :-
6.  $27^\circ C$  पर, 17.4% w/v  $K_2SO_4$  विलयन, 5.85% w/v NaCl के साथ समपरासरी है। यदि NaCl 100% आयनित है तो  $K_2SO_4$  का % आयनन क्या होगा? [K का परमाणुभार = 39 एवं Na का परमाणु भार = 23]
7. निम्न बंध एन्थैल्पियाँ दी गयी हैं :  
 $BE(N \equiv N) = 942 \text{ kJ/mol}$  ;  $BE(H - H) = 436 \text{ kJ/mol}$  ;  
 $BE(N - N) = 163 \text{ kJ/mol}$  ;  $BE(N - H) = 390 \text{ kJ/mol}$   
 निम्न बहुलकीकरण अभिक्रिया में एक मोल  $N_2(g)$  प्रयोग में लिये जाने पर होने वाले एन्थैल्पी परिवर्तन की गणना कीजिये :-  
 $nN_2(g) + nH_2(g) \rightarrow -(-NH - NH -)_n-$

8. How many compounds gives chloroform with  $\text{Cl}_2, \text{NaOH}$  ?

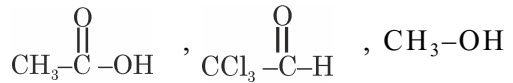
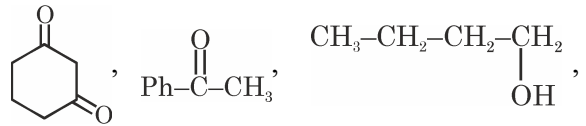
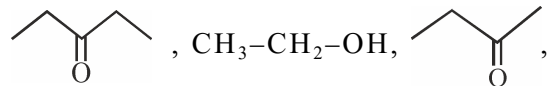


9. Among the given molecules. Identify aromatic molecules :

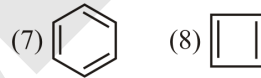
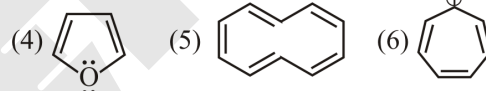
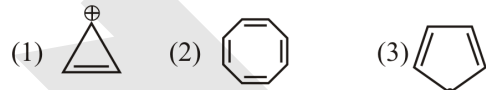


10. How many different isomers of  $\text{C}_4\text{H}_{11}\text{N}$  on heated with  $\text{CS}_2$  followed by the addition of  $\text{HgCl}_2$  gives alkyl isothiocyanide ( $\text{RNCS}$ )?

8. कितने यौगिक  $\text{Cl}_2, \text{NaOH}$  के साथ क्लोरोफॉर्म देते हैं :



9. दिये गये अणुओं में ऐरोमैटिक यौगिकों को पहचानिये?



10.  $\text{C}_4\text{H}_{11}\text{N}$  के कितने समावयवी को  $\text{CS}_2$  के साथ गर्म करके और  $\text{HgCl}_2$  के साथ क्रिया कराने पर एल्किलआइसोथायोसायनाइड ( $\text{RNCS}$ ) प्राप्त होगा?

SECTION-I : (Maximum Marks: 80)

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

*Full Marks* : +4 If correct answer is selected.

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

*Negative Marks* : -1 If wrong option is selected.

खण्ड -I : (अधिकतम अंक: 80)

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

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

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

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

1.  $\lim_{x \rightarrow 1^-} \frac{\sqrt{\pi} - \sqrt{2\sin^{-1}x}}{\sqrt{1-x}}$  equal to :

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

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

2. If  $f(x) = (x^2 - 4) | x^3 - 6x^2 + 11x - 6 | + \frac{x}{1 + |x|}$  ; then the set of points at which the function  $f(x)$  is not differentiable are

(A)  $\{-2, 2, 1, 3\}$  (B)  $\{-2, 0, 3\}$

(C)  $\{-2, 2, 0\}$  (D)  $\{1, 3\}$

3. If  $f(x) = 2x^3 + 9x^2 + \lambda x + 20$  is a decreasing function of  $x$  in the largest possible interval  $(-2, -1)$  then  $\lambda$  is equal to -

(A) 12 (B) 13 (C) 10 (D) 16

1.  $\lim_{x \rightarrow 1^-} \frac{\sqrt{\pi} - \sqrt{2\sin^{-1}x}}{\sqrt{1-x}}$  बराबर है :

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

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

2. यदि  $f(x) = (x^2 - 4) | x^3 - 6x^2 + 11x - 6 | + \frac{x}{1 + |x|}$  ; तो उन बिन्दुओं का समुच्चय जहाँ फलन  $f(x)$  अवकलनीय नहीं है

(A)  $\{-2, 2, 1, 3\}$  (B)  $\{-2, 0, 3\}$

(C)  $\{-2, 2, 0\}$  (D)  $\{1, 3\}$

3. यदि  $f(x) = 2x^3 + 9x^2 + \lambda x + 20$  ;  $x \in (-2, -1)$  में हासमान फलन है तो  $\lambda$  बराबर है-

(A) 12 (B) 13 (C) 10 (D) 16

4.  $f(x) = \begin{cases} 2 - |x^2 + 5x + 6|, & x \neq -2 \\ a^2 + 1, & x = -2 \end{cases}$

Then the range of a, so that f(x) has maximum at x = -2, is :-

- (A)  $|a| \geq 1$                       (B)  $|a| < 1$   
 (C)  $a > 1$                           (D)  $a < 1$

5. Let y = y(x) be the solution of the differential equation  $\frac{dy}{dx} = (y + 1) \left( (y + 1) e^{x^2/2} - x \right)$ ,  $0 < x < 2.1$ , with y(2) = 0. Then the value of  $\frac{dy}{dx}$  at x = 1 is equal to :

- (A)  $\frac{-e^{3/2}}{(e^2 + 1)^2}$   
 (B)  $-\frac{2e^2}{(1 + e^2)^2}$   
 (C)  $\frac{e^{5/2}}{(1 + e^2)^2}$   
 (D)  $\frac{5e^{1/2}}{(e^2 + 1)^2}$

6. Let f(x) and g(x) be two functions satisfying  $f(x^2) + g(4 - x) = 4x^3$  and  $g(4 - x) + g(x) = 0$ , then the value of  $\int_{-4}^4 (x)^2 dx$  is

- (A) 500                                  (B) 512  
 (C) 520                                  (D) 524

4.  $f(x) = \begin{cases} 2 - |x^2 + 5x + 6|, & x \neq -2 \\ a^2 + 1, & x = -2 \end{cases}$

तो a का परिसर जिसके लिये f(x) का x = -2 पर उच्चिष्ठ मान है :-

- (A)  $|a| \geq 1$                       (B)  $|a| < 1$   
 (C)  $a > 1$                           (D)  $a < 1$

5. माना अवकल समीकरण  $\frac{dy}{dx} = (y + 1) \left( (y + 1) e^{x^2/2} - x \right)$ ,  $0 < x < 2.1$ , y(2) = 0 का हल y = yx है तो x = 1 पर  $\frac{dy}{dx}$  का मान बराबर है :-

- (A)  $\frac{-e^{3/2}}{(e^2 + 1)^2}$   
 (B)  $-\frac{2e^2}{(1 + e^2)^2}$   
 (C)  $\frac{e^{5/2}}{(1 + e^2)^2}$   
 (D)  $\frac{5e^{1/2}}{(e^2 + 1)^2}$

6. माना f(x) तथा g(x) दो फलन हैं, जो  $f(x^2) + g(4 - x) = 4x^3$  तथा  $g(4 - x) + g(x) = 0$  को संतुष्ट करते हैं तो  $\int_{-4}^4 (x)^2 dx$  का मान है

- (A) 500                                  (B) 512  
 (C) 520                                  (D) 524

7. If area bounded by curve  $y = |\cos^{-1}(\sin x)| + \left| \frac{\pi}{2} - \cos^{-1}(\cos x) \right|$  x-axis and  $\frac{\pi}{2} \leq x \leq \pi$  is equal to  $\frac{\pi^2}{k}$  (where  $k \in \mathbb{I}$ ), then k is

- (A) 4  
(B) 5  
(C) 6  
(D) 7

8. The equation of a line passing through the centre of a rectangular hyperbola is  $x - y - 1 = 0$ . If one of the asymptotes is  $3x - 4y - 6 = 0$ , the equation of other asymptote is :-

- (A)  $4x - 3y + 17 = 0$   
(B)  $-4x - 3y + 17 = 0$   
(C)  $-4x + 3y + 1 = 0$   
(D)  $4x + 3y + 17 = 0$

9. The equation of the circle having the lines  $x^2 + 2xy + 3x + 6y = 0$  as its normals and having the size just sufficient to contain the circle  $x(x - 4) + y(y - 3) = 0$  is :-

- (A)  $x^2 + y^2 + 6x - 3y + 45 = 0$   
(B)  $x^2 + y^2 + 6x - 3y - 45 = 0$   
(C)  $x^2 + y^2 + 18x + 2y + 32 = 0$   
(D)  $x^2 + y^2 + 18x - 2y - 32 = 0$

7. यदि वक्र  $y = |\cos^{-1}(\sin x)| + \left| \frac{\pi}{2} - \cos^{-1}(\cos x) \right|$ , x-अक्ष तथा  $\frac{\pi}{2} \leq x \leq \pi$  द्वारा परिबद्ध क्षेत्रफल  $\frac{\pi^2}{k}$  (जहाँ  $k \in \mathbb{I}$ ) हो, तो k होगा।

- (A) 4  
(B) 5  
(C) 6  
(D) 7

8. यदि समकोणीय अतिपरवलय के केन्द्र से गुजरने वाली रेखा का समीकरण  $x - y - 1 = 0$  हो तथा यदि एक अनन्त स्पर्शी, रेखा  $3x - 4y - 6 = 0$  हो, तो दूसरी अनन्त स्पर्शी रेखा होगी ?

- (A)  $4x - 3y + 17 = 0$   
(B)  $-4x - 3y + 17 = 0$   
(C)  $-4x + 3y + 1 = 0$   
(D)  $4x + 3y + 17 = 0$

9. वृत्त का समीकरण जिसके अभिलम्ब  $x^2 + 2xy + 3x + 6y = 0$  हो तथा जिसका आकार वृत्त  $x(x - 4) + y(y - 3) = 0$  को समाहित करने मात्र के लिए पर्याप्त हो, होगा:-

- (A)  $x^2 + y^2 + 6x - 3y + 45 = 0$   
(B)  $x^2 + y^2 + 6x - 3y - 45 = 0$   
(C)  $x^2 + y^2 + 18x + 2y + 32 = 0$   
(D)  $x^2 + y^2 + 18x - 2y - 32 = 0$



10. The length of the perpendicular from the origin to the plane passing through the point  $\vec{a}$  and containing the line  $\vec{r} = \vec{b} + \lambda\vec{c}$  is :-

(A)  $\frac{[\vec{a} \ \vec{b} \ \vec{c}]}{|\vec{a} \times \vec{b} + \vec{b} \times \vec{c} + \vec{c} \times \vec{a}|}$

(B)  $\frac{[\vec{a} \ \vec{b} \ \vec{c}]}{|\vec{a} \times \vec{b} + \vec{b} \times \vec{c}|}$

(C)  $\frac{[\vec{a} \ \vec{b} \ \vec{c}]}{|\vec{b} \times \vec{c} + \vec{c} \times \vec{a}|}$

(D)  $\frac{[\vec{a} \ \vec{b} \ \vec{c}]}{|\vec{c} \times \vec{a} + \vec{a} \times \vec{b}|}$

11. Let  $\vec{b} = -\hat{i} + 4\hat{j} + 6\hat{k}$  and  $\vec{c} = 2\hat{i} - 7\hat{j} - 10\hat{k}$ . If  $\vec{a}$  be a unit vector and the scalar triple product  $[\vec{a} \ \vec{b} \ \vec{c}]$  has the greatest value, then  $\vec{a}$  is equal to

(A)  $\frac{1}{\sqrt{3}} (\hat{i} + \hat{j} + \hat{k})$

(B)  $\frac{1}{\sqrt{5}} (\sqrt{2}\hat{i} - \hat{j} - \sqrt{2}\hat{k})$

(C)  $\frac{1}{3} (2\hat{i} + 2\hat{j} - \hat{k})$

(D)  $\frac{1}{\sqrt{59}} (3\hat{i} - 7\hat{j} - \hat{k})$

10. बिन्दु  $\vec{a}$  से गुजरने वाले तथा रेखा  $\vec{r} = \vec{b} + \lambda\vec{c}$  को निहित करने वाले तल पर मूल बिन्दु से डाले गये लम्ब की लम्बाई है :-

(A)  $\frac{[\vec{a} \ \vec{b} \ \vec{c}]}{|\vec{a} \times \vec{b} + \vec{b} \times \vec{c} + \vec{c} \times \vec{a}|}$

(B)  $\frac{[\vec{a} \ \vec{b} \ \vec{c}]}{|\vec{a} \times \vec{b} + \vec{b} \times \vec{c}|}$

(C)  $\frac{[\vec{a} \ \vec{b} \ \vec{c}]}{|\vec{b} \times \vec{c} + \vec{c} \times \vec{a}|}$

(D)  $\frac{[\vec{a} \ \vec{b} \ \vec{c}]}{|\vec{c} \times \vec{a} + \vec{a} \times \vec{b}|}$

11. माना  $\vec{b} = -\hat{i} + 4\hat{j} + 6\hat{k}$  और  $\vec{c} = 2\hat{i} - 7\hat{j} - 10\hat{k}$ . यदि  $\vec{a}$  एक इकाई सदिश है तथा अदिश त्रिक गुणन  $[\vec{a} \ \vec{b} \ \vec{c}]$  महत्तम मान रखता है, तब  $\vec{a}$  बराबर है

(A)  $\frac{1}{\sqrt{3}} (\hat{i} + \hat{j} + \hat{k})$

(B)  $\frac{1}{\sqrt{5}} (\sqrt{2}\hat{i} - \hat{j} - \sqrt{2}\hat{k})$

(C)  $\frac{1}{3} (2\hat{i} + 2\hat{j} - \hat{k})$

(D)  $\frac{1}{\sqrt{59}} (3\hat{i} - 7\hat{j} - \hat{k})$

12. A straight line passes through a fixed point  $(h, k)$ . The locus of the foot of perpendicular on it drawn from the origin is  
 (A)  $x^2 + y^2 - hx - ky = 0$   
 (B)  $x^2 + y^2 + hx + ky = 0$   
 (C)  $3x^2 + 3y^2 + hx - ky = 0$   
 (D) None of these
13. An A.P. has the following property. For any even number of terms, the ratio of sum of first half of terms to the sum of second half is always equal to constant 'K'. Let the first term of an A.P. is 1, then sum of all possible values of 'K' is :  
 (A)  $\frac{4}{3}$  (B) 1 (C)  $\frac{1}{3}$  (D)  $\frac{5}{3}$
14. If  $x^2 + 5 = 2x - 4\cos(a + bx)$ , where  $a, b \in (0, 5)$  is satisfied for atleast one real  $x$  then the maximum value of  $a + b$  is equal to  
 (A)  $\pi$  (B)  $3\pi$  (C)  $2\pi$  (D)  $3\pi/2$
15. If the system of linear equations  $x + y + z = 5$ ,  $x + 2y + 2z = 6$ ,  $x + 3y + \lambda z = \mu$ , ( $\lambda, \mu \in \mathbb{R}$ ), has infinitely many solutions, then the value of  $\lambda + \mu$  is  
 (A) 9 (B) 10 (C) 11 (D) 12
16.  $x_1, x_2$  &  $x_3$  when divided by 4 leaves a remainder of 0, 1 & 2 respectively find number of non-negative integral solution of the equation  $x_1 + x_2 + x_3 = 35$ , is -  
 (A) 45 (B) 55 (C) 105 (D) 190
12. एक सरल रेखा स्थिर बिन्दु  $(h, k)$  से गुजरती है, तो इस रेखा पर मूल बिन्दु से डाले गये लम्ब के पाद का बिन्दुपथ है -  
 (A)  $x^2 + y^2 - hx - ky = 0$   
 (B)  $x^2 + y^2 + hx + ky = 0$   
 (C)  $3x^2 + 3y^2 + hx - ky = 0$   
 (D) इनमें से कोई नहीं
13. किसी स. श्रे. का निम्न गुणधर्म है, किसी सम पदों के लिए, प्रथम आधे पदों के योग व द्वितीय आधे पदों के योग का अनुपात सदैव अचर 'K' के बराबर है व प्रथम पद 1 है, तो 'K' के सभी सम्भव मानों का योग है:  
 (A)  $\frac{4}{3}$  (B) 1 (C)  $\frac{1}{3}$  (D)  $\frac{5}{3}$
14. यदि  $x^2 + 5 = 2x - 4\cos(a + bx)$  जहाँ  $a, b \in (0, 5)$  को कम से कम एक वास्तविक मान सन्तुष्ट करता हो तो  $a + b$  का अधिकतम मान होगा  
 (A)  $\pi$  (B)  $3\pi$  (C)  $2\pi$  (D)  $3\pi/2$
15. यदि समीकरण निकाय  $x + y + z = 5$ ,  $x + 2y + 2z = 6$ ,  $x + 3y + \lambda z = \mu$ , ( $\lambda, \mu \in \mathbb{R}$ ), के अनन्त हल हो तो  $\lambda + \mu$  का मान होगा  
 (A) 9 (B) 10 (C) 11 (D) 12
16.  $x_1, x_2$  तथा  $x_3$  को 4 से विभाजित करने पर शेषफल क्रमशः 0, 1 तथा 2 प्राप्त होते हैं। समीकरण  $x_1 + x_2 + x_3 = 35$  के अक्रणात्मक पूर्णांक हलों की संख्या होगी-  
 (A) 45 (B) 55 (C) 105 (D) 190

17. A fair dice is thrown up to 20 times. The probability that on the 10th throw, the fourth six appears is :-

- (A)  $\frac{84 \times 5^6}{6^{10}}$  (B)  $\frac{112 \times 5^6}{6^{10}}$   
 (C)  $\frac{84 \times 5^6}{6^{20}}$  (D) None

18. If  $z = \frac{3}{2 + \cos \theta + i \sin \theta}$ , then locus of z is :-

- (A) a straight line  
 (B) a circle having centre on x-axis  
 (C) a circle having centre on y-axis  
 (D) a parabola

19. The angle of elevation of the top of vertical tower standing on a horizontal plane is observed to be  $45^\circ$  from a point A on the plane. Let B be the point 30 m vertically above the point A. If the angle of elevation of the top of the tower from B be  $30^\circ$ , then the distance (in m) of the foot of the tower from the point A is:

- (A)  $15(3 - \sqrt{3})$   
 (B)  $15(3 + \sqrt{3})$   
 (C)  $15(1 + \sqrt{3})$   
 (D)  $15(5 - \sqrt{3})$

20. For two statements p and q, the logical statement  $(p \Rightarrow q) \wedge (q \Rightarrow \sim p)$  is equivalent to

- (A) p (B) q (C)  $\sim p$  (D)  $\sim q$

17. एक फेयर (fair) पासा 20 बार उछाला जाता है तो 10 वें उछाल में चौथी बार 6 आने की प्रायिकता होगी :-

- (A)  $\frac{84 \times 5^6}{6^{10}}$  (B)  $\frac{112 \times 5^6}{6^{10}}$   
 (C)  $\frac{84 \times 5^6}{6^{20}}$  (D) कोई नहीं

18. यदि  $z = \frac{3}{2 + \cos \theta + i \sin \theta}$  हो तो z का बिन्दुपथ होगा :-

- (A) सरल रेखा  
 (B) एक वृत्त जिसका केन्द्र x-अक्ष पर स्थित हो  
 (C) एक वृत्त जिसका केन्द्र y-अक्ष पर स्थित हो  
 (D) परवलय

19. क्षैतिज तल पर खड़ी एक ऊर्ध्वाधर मीनार के शिखर का तल पर एक बिन्दु A से उन्नयन कोण  $45^\circ$  है। माना बिन्दु A से 30 m ऊर्ध्वाधर ऊपर बिन्दु B है। यदि B से मीनार के शिखर का उन्नयन कोण  $30^\circ$  है, तो मीनार के पाद की बिन्दु A से दूरी (मीटर में) है :

- (A)  $15(3 - \sqrt{3})$   
 (B)  $15(3 + \sqrt{3})$   
 (C)  $15(1 + \sqrt{3})$   
 (D)  $15(5 - \sqrt{3})$

20. दो कथनों p और q के लिए तार्किक कथन  $(p \Rightarrow q) \wedge (q \Rightarrow \sim p)$  निम्नके तुल्य है

- (A) p (B) q (C)  $\sim p$  (D)  $\sim q$

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 Type questions.

For each question, enter the correct integer value (in decimal notation, 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 selected.

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

Negative Marks : -1 If wrong option is selected.

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 गोल किया जाना चाहिए।)

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

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. If  $y = 3[x] + 1 = 4[x - 1] - 10$ , then  $[x + 2y]$  is equal to (where  $[.]$  is G.I.F.)

2. Let  $f(x) = x \cdot \left[ \frac{x}{2} \right]$ , for  $-10 < x < 10$ , where  $[t]$  denotes the greatest integer function. Then the number of points of discontinuity of  $f$  is equal to \_\_\_\_\_.

3. If  $y(t)$  is a solution of the equation  $(1 + t) \frac{dy}{dt} - ty = 1$  and  $y(0) = -1$ , then  $y(1)$  is :-

1. यदि  $y = 3[x] + 1 = 4[x - 1] - 10$ , तो  $[x + 2y]$  बराबर है (जहाँ  $[.]$  महत्तम पूर्णांक फलन है)

2. माना  $f(x) = x \cdot \left[ \frac{x}{2} \right]$ , for  $-10 < x < 10$ , है जहाँ  $[t]$  महत्तम पूर्णांक फलन है, तो  $f$  के असंतत बिन्दुओं की संख्या है \_\_\_\_\_.

3. यदि  $y(t)$  समीकरण  $(1 + t) \frac{dy}{dt} - ty = 1$  व  $y(0) = -1$ , का हल है, तो  $y(1)$  बराबर है :-

4. If  $\int \frac{xe^x + e^x}{(1 + xe^x)^2} dx = f(x) + C$ , where  $C$  is a constant independent of  $x$  and  $f(0) = 1$ , then value of  $\lim_{x \rightarrow \infty} f(x)$  is

5. A beam of light travels along the line  $y = -4$  from right to left and strikes a parabola at point  $P$ . If focus and directrix of parabola are  $(2, 0)$  and  $x = -2$  respectively, then the sum of coordinates of the point where the reflected beam contact the parabola again

6.  $S_1, S_2$  are foci of an ellipse whose major axis is of length 10 units and  $P$  is any point on the ellipse such that perimeter of triangle  $PS_1S_2$  is 15. The eccentricity of the ellipse is

7. If  $3, 3 \log_b a, 3 \log_c b$  &  $7 \log_a c$  are in Arithmetic Progression, then  $a^p = b^q = c^r$ , hence  $p + q + r$  is :

8. Consider a sequence of 101 term as  
 $\frac{{}^{100}C_0}{1.2.3.4}, \frac{{}^{100}C_1}{2.3.4.5}, \frac{{}^{100}C_2}{3.4.5.6}, \dots, \frac{{}^{100}C_{100}}{101.102.103.104}$   
 If  $n^{\text{th}}$  term is greatest term of sequence, then  $n$  is equal to :-

4. यदि  $\int \frac{xe^x + e^x}{(1 + xe^x)^2} dx = f(x) + C$  जहाँ  $C, x$  का स्वतंत्र अचर है और  $f(0) = 1$ , तब  $\lim_{x \rightarrow \infty} f(x)$  का मान है।

5. प्रकाश की एक किरण रेखा  $y = -4$  के अनुदिश दांये से बायी ओर गति करती हुयी परवलय को बिन्दु  $P$  पर मिलती है। यदि परवलय की नाभि तथा नियता क्रमशः  $(2, 0)$  तथा  $x = -2$  हो, तो उस बिन्दु के निर्देशांक का योग, जहाँ परावर्तित किरण परवलय को दुबारा मिलती है, होंगे-

6.  $S_1$  तथा  $S_2$  दीर्घवृत्त की नाभियाँ हैं, जिसके दीर्घ अक्ष की लंबाई 10 इकाई है तथा  $P$  दीर्घवृत्त पर स्थित कोई बिन्दु इस प्रकार है कि त्रिभुज  $PS_1S_2$  का परिमाण 15 इकाई है। दीर्घवृत्त की उत्केंद्रता होगी :-

7. यदि  $3, 3 \log_b a, 3 \log_c b$  व  $7 \log_a c$  समान्तर श्रेणी में हैं, तो  $a^p = b^q = c^r$  होगा, तो  $p + q + r$  का मान है :

8. माना 101 पदों की श्रेणी इस प्रकार  
 $\frac{{}^{100}C_0}{1.2.3.4}, \frac{{}^{100}C_1}{2.3.4.5}, \frac{{}^{100}C_2}{3.4.5.6}, \dots, \frac{{}^{100}C_{100}}{101.102.103.104}$   
 है यदि इस श्रेणी का  $n^{\text{th}}$  वाँ पद महत्तम हो तो  $n$  बराबर होगा :-

9. If the value of  $(1 + \tan 1^\circ)(1 + \tan 2^\circ)(1 + \tan 3^\circ) \dots (1 + \tan 44^\circ)(1 + \tan 45^\circ)$  is  $2^\lambda$ , then the sum of the digits of the number  $\lambda$  is
9. यदि  $(1 + \tan 1^\circ)(1 + \tan 2^\circ)(1 + \tan 3^\circ) \dots (1 + \tan 44^\circ)(1 + \tan 45^\circ)$  का मान  $2^\lambda$  है, तब संख्या  $\lambda$  के अंकों का योग है -
10. If the variance of the following data :  
6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 24 is K, then the value of  $\frac{K}{11}$  is :
10. यदि निम्नलिखित आँकड़ों 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 24 का प्रसरण K है, तब  $\frac{K}{11}$  का मान है।

Space for Rough Work / रफ कार्य के लिए जगह

ALLEN