



Resonance®
Educating for better tomorrow

पण्डित दीनदयाल उपाध्याय राज्य प्रतिभा खोज परीक्षा 2018
**PANDIT DEENDAYAL UPADHYATA STATE
TALENT SEARCH EXAMINATION 2018**

Date : 18-11-2018

Time: 90 Mintues

Max. Marks : 90

SAT-111(S)

CODE : SS

STSE/18

FOR STUDENTS OF CLASS XII SCIENCE GROUP

INSTRUCTIONS / निर्देश :

| | |
|--|---|
| 1. Answers are to be given on a separate answer sheet (OMR sheet) | 1. उत्तर एक अलग उत्तर पत्रक (OMR शीट) में देने हैं। |
| 2. Please write your Roll Number as allotted to you in the admission card very clearly on the test booklet and darken the appropriate circles on the answer sheet as per instructions given. | 2. कृपया अपना रोल नम्बर जैसा कि आपके प्रवेश पत्र पर दिया गया है, निर्देशानुसार टेस्ट पुस्तिका और उत्तर-पत्रक पर बहुत स्पष्ट लिखिये और दिये गये गोलों को काला करें। |
| 3. There are 90 question in this test. All are compulsory. The question numbers 1 to 30 belong to Physics, 31 to 60 to Chemistry, 61 to 90 are either on Biology or on Mathematics subjects. The candidate has to attempt only one subject i.e. in Biology or in Mathematics. | 3. इस परीक्षा में 90 प्रश्न है। सभी प्रश्न अनिवार्य है। प्रश्न संख्या 1 से 30 भौतिक विज्ञान, 31 से 60 रसायन विज्ञान, 61 से 90 जीव विज्ञान या गणित विषयों पर आधारित हैं। विद्यार्थी को जीव विज्ञान एवं गणित में से किसी एक विषय को हल करना है। |
| 4. Please follow the instructions given on the answer sheet for marking the answers. | 4. कृपया उत्तर चिन्हित करने के लिए उत्तर पत्रक पर दिये गये निर्देशों को ध्यान से समझ कर उनकी अनुपालना कीजिए। |
| 5. If you do not know the answer to any question, do not waste time on it and pass on the next one. Time permitting, you can come back to the questions, which you have left in the first instance and attempt them. | 5. यदि आप किसी प्रश्न का उत्तर नहीं जानते हैं, तो उस पर बहुत समय न गंवाइये और अगले प्रश्न पर बढ़ जाइये। यदि बाद में समय मिले तो जिन प्रश्नों को आपने पहले छोड़ दिया था, उन पर वापस आकर उनके उत्तर दीजिए। |
| 6. Since the time allotted for this question paper is very limited, you should make the best use of it by not spending too much time on any one question. | 6. क्योंकि इस प्रश्न पत्र के लिए निर्धारित समय बहुत सीमित है, इसलिए इसका अधिकतम उपयोग कीजिए और किसी प्रश्न पर बहुत समय न लगाइये। |
| 7. Rough work can be done on the given Blank Pages at the end of the booklet but not on the answer sheet/loose paper. | 7. रफ कार्य पुस्तिका के अंत में दिए गए रिक्त पृष्ठों पर किया जा सकता है किन्तु उत्तर-पत्रक/अलग कागज पर नहीं। |
| 8. Every correct answer will be awarded one mark. There will be no negative marking. | 8. प्रत्येक सही उत्तर का एक अंक प्रदान किया जाएगा। इसमें ऋणात्मक अंकन नहीं होगा। |
| 9. Please return the answer sheet (OMR sheet) only to the invigilator after the test. | 9. कृपया परीक्षा के बाद केवल उत्तर-पत्रक (OMR शीट) ही निरीक्षक को लौटाइए। |
| 10. Hindi version of the question paper will be considered as final in case of any dispute arising out of variation in translated version. | 10. अनुवादित विवरण में अन्तर से उठे किसी भी विवाद की स्थिति में प्रश्न-पत्र के हिन्दी विवरण को निर्णायक माना जाएगा। |

Resonance Eduventures Ltd.

CORPORATE OFFICE : CG Tower, A-46 & 52, IPIA, Near City Mall, Jhalawar Road, Kota (Raj.) - 324005

Ph.No. : +91-744-3012222, 6635555 | **Toll Free :** 1800 258 5555

Reg. Office : J-2, Jawahar Nagar, Main Road, Kota (Raj.)-324005 | **Ph. No. :** +91-744-3192222 | **FAX No. :** +91-022-39167222

Website : www.resonance.ac.in | **E-mail :** contact@resonance.ac.in | **CIN: U80302RJ2007PLC024029**

This solution was download from Resonance STSE 2018 Solution portal

**CHAMPIONS RARELY TALK.
THEY LET THEIR RESULTS
DO THE TALKING.**

AIR 99

Harish Yadav
Classroom student
since class XI

AIR 70

Jatin Munjal
Short Term
Classroom Contact Program
(JEE Main to JEE Advanced
duration)

AIR 46

Sukhmanjit Mann
Classroom student
since class XI

AIR 45

Utkarsh Agarwal
Classroom student
since class XI

AIR 39

Shashank Roy
Classroom student
since class XI

AIR 34

Sayantan Pal
Classroom student
since class XI

AIR 4

Pawan Goyal
Classroom student
since class VIII

1 Student in
AIR Top - 5

5 Students in
AIR Top - 50

7 Students in
AIR Top - 100

ALL FROM CLASSROOM PROGRAM

**ADMISSIONS OPEN
FOR 2019-20**

Classes : V to XII & XII+

Target { JEE (Main+Advanced) | JEE (Main)
AIIMS/ NEET | Pre-foundation

RESONANCE EDUVENTURES LTD.

Registered & Corporate Office: CG Tower, A-46 & 52, IPIA, Near City Mall, Jhalawar Road, Kota (Rajasthan)- 324005

Tel. No.: 0744-6607777, 6635555, 3012100 | CIN: U80302RJ2007PLC024029

PART-I PHYSICS

1. While performing Ohm's law experiment, an observer makes 4% error in voltmeter reading measurement and 2% error in ammeter reading measurement. Then probable maximum percentage error in determination of resistance will be

टोम के नियम का प्रयोग करते समय एक प्रेक्षक वोल्मीटर पाठयांक के मापन में 4% त्रुटि व अमीटर पाठयांक के मापन में 2% त्रुटि करता है तो उसके द्वारा प्रतिरोध के मापन में अधिकतम संभावित प्रतिशत त्रुटि होगी।

- (1) 8% (2) 6% (3) 2% (4) 1%

Sol. (2)

$$R = \frac{V}{I}$$

$$\frac{\Delta R}{R} = \frac{\Delta V}{V} + \frac{\Delta I}{I}$$

$$\frac{\Delta R}{R} \% = 4\% + 2\% = 6\%$$

2. The unit vector (\hat{A}) along vector $\vec{A} = 3\hat{i} + 4\hat{j}$ will be

सदिश $\vec{A} = 3\hat{i} + 4\hat{j}$ के अनुदिश एकांक सदिश (\hat{A}) होगा।

- (1) $\hat{A} = 3\hat{i} + 4\hat{j}$ (2) $\hat{A} = \frac{3\hat{i} + 4\hat{j}}{5}$ (3) $\hat{A} = \frac{3\hat{i} + 4\hat{j}}{12}$ (4) $\hat{A} = \frac{3\hat{i} + 4\hat{j}}{7}$

Sol. (2)

$$\hat{A} = \frac{\vec{A}}{|\vec{A}|} = \frac{3\hat{i} + 4\hat{j}}{5}$$

3. If a projectile is projected for maximum horizontal range at earth by initial velocity u then maximum height from ground attained by that will be

यदि पृथ्वी पर एक प्रक्षेप्य को अधिकतम क्षैतिज परास के लिए प्रारंभिक वेग u से प्रक्षेपित किया जाता है तो उसके द्वारा प्राप्त धरातल से अधिकतम ऊँचाई होगी।

- (1) $\frac{u^2}{2g}$ (2) $\frac{4u^2}{g}$ (3) $\frac{2u^2}{g}$ (4) $\frac{u^2}{4g}$

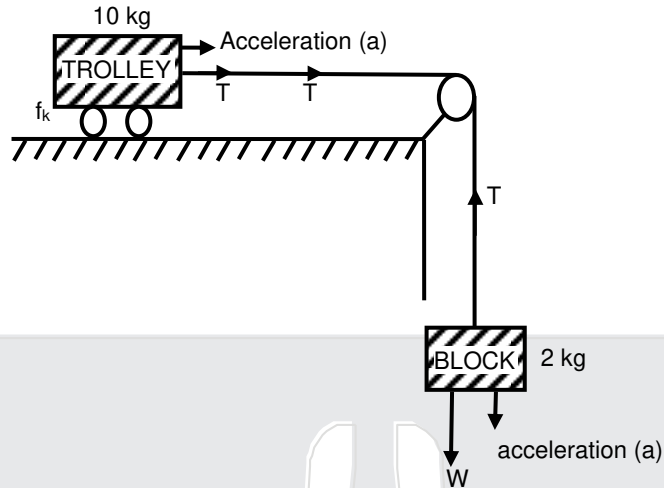
Sol. (4)

$$\theta = 45^\circ R_{\max} :$$

$$H = \frac{u^2 \sin^2 \theta}{2g}$$

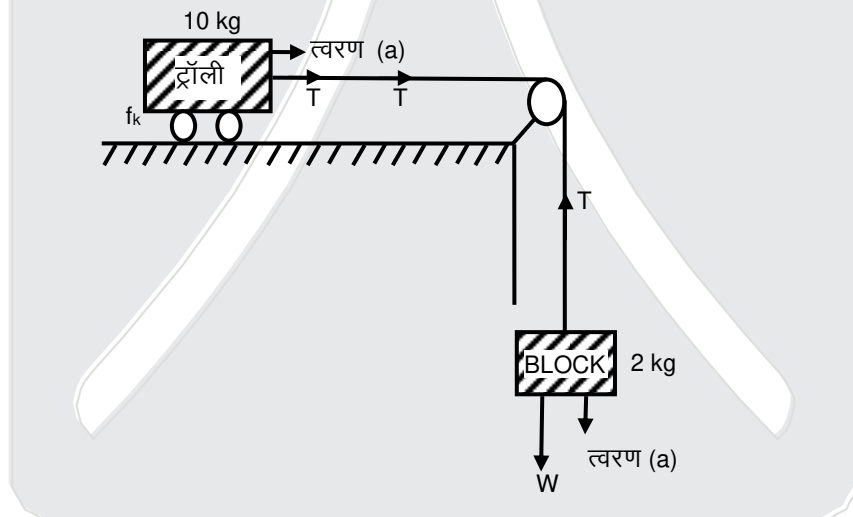
$$H_{\max} = \frac{u^2}{4g}$$

4. If coefficient of kinetic friction is $\mu_k = 0.04$ between the surface and trolley then the acceleration of trolley—block system as shown in diagram will be ($g = 10\text{m/s}^2$)



- (1) 1.33 m/s^2 (2) 0.33 m/s^2 (3) 0.75 m/s^2 (4) 0.66 m/s^2

यदि ट्रॉली व पृष्ठ के बीच गतिज घर्षण गुणांक $\mu_k = 0.04$ है तो चित्र में दर्शाये ब्लॉक-ट्रॉली निकाय का त्वरण होगा ($g = 10\text{m/s}^2$)



- (1) 1.33 m/s^2 (2) 0.33 m/s^2 (3) 0.75 m/s^2 (4) 0.66 m/s^2

Sol. (1)

$$a = \frac{2g - \mu_k 10g}{12} = \frac{20 - 0.04 \times 100}{12}$$

$$= \frac{20 - 4}{12} = \frac{16}{12} = \frac{4}{3} = 1.33 \text{ m/sec}^2$$

5. If an object of mass m moving with velocity v collides with another object of mass $2m$ which is in rest and both stick together in this collision and moves together with combined velocity then combined velocity will be

(1) zero (2) v (3) $\frac{v}{2}$ (4) $\frac{v}{3}$

यदि एक m द्रव्यमान की v वेग से गतिशील वस्तु, $2m$ द्रव्यमान की अन्य स्थिर वस्तु से टकराती है तथा इस टक्कर में दोनों वस्तुएँ चिपक जाती है व टक्कर के पश्चात् साथ-साथ संयुक्त वेग से गति करती है तो संयुक्त वेग होगा।

(1) शून्य (2) v (3) $\frac{v}{2}$ (4) $\frac{v}{3}$

Sol. (4)

$$P_i = mV$$

$$P_f = 3mv'$$

$$P_i = P_f$$

$$V' = \frac{V}{3}$$

6. If two planets are having densities of ratio $d_1 : d_2$ and radii of ratio $R_1 : R_2$ then the ratio of their gravitational acceleration will be

यदि दो ग्रहों के घनत्वों का अनुपात $d_1 : d_2$ व त्रिज्याओं का अनुपात $R_1 : R_2$ हो, तो उनके गुरुत्वीय त्वरणों का अनुपात होगा।

(1) $d_1 R_2 : d_2 R_1$ (2) $d_2 R_1 : d_1 R_2$
(3) $d_1 R_1 : d_2 R_2$ (4) $d_2 R_2 : d_1 R_1$

Sol. (3)

$$g = \frac{GM}{R^2} = \frac{Gd \cdot \frac{4}{3}\pi R^3}{R^2}$$

$$g \propto dR$$

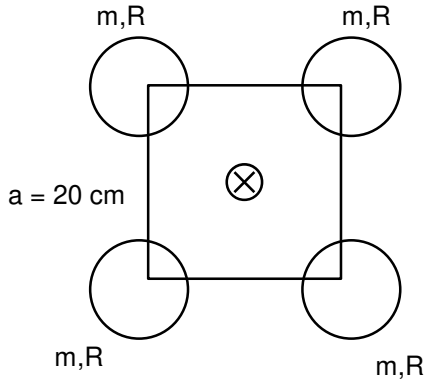
$$\frac{g_1}{g_2} = \frac{d_1}{d_2} \times \frac{R_1}{R_2}$$

7. Four solid spheres are placed in such a way that they coincide with four corners of a square having each side 20 cm (negligible mass). If each solid sphere is of 5 kg mass and 10 cm diameter, then moment of inertia of whole system about an axis passing through the centre of square and perpendicular to its plane (in kg-m^2) will be

यदि 10 सेमी व्यास एवं 5 किलोग्राम द्रव्यमान के चार ठोस गोले इस प्रकार हैं कि उनके केन्द्र 20 सेमी (नगण्य द्रव्यमान की) भुजा के एक वर्ग के चारो कोनों पर स्थित है तो वर्ग के केन्द्र से गुजरने वाली व वर्ग के तल के लम्बवत् अक्ष के सापेक्ष पूरे निकाय का जड़त्व आघूर्ण (किग्रा-मीटर² में) होगा।

(1) 0.30 (2) 0.42 (3) 0.40 (4) .032

Sol. (2)



$$I = 4 \left[\frac{2}{3} mR^2 + m \left(\frac{a}{\sqrt{2}} \right)^2 \right]$$

$$I = \frac{8}{5} mR^2 + 2ma^2$$

$$I = \frac{8}{5} \times 5 \times (5 \times 10^{-2})^2 + 2 \times 5 \times (20 \times 10^{-2})^2$$

$$I = 2 \times 10^{-2} + 4 \times 10^{-1} = 0.42 \text{ kg-m}^2$$

8. If a is amplitude of a simple harmonic oscillator then at which value of displacement the kinetic energy and potential energy of this oscillator will become equal?

- (1) $\frac{a}{\sqrt{2}}$ (2) $\frac{a}{2}$ (3) zero (4) $\frac{a}{4}$

यदि एक सरल आवर्ती दोलक का आयाम a है तो विस्थापन के किस मान पर इस दोलक की गतिज ऊर्जा एवं स्थितिज ऊर्जा बराबर हो जायगी?

- (1) $\frac{a}{\sqrt{2}}$ (2) $\frac{a}{2}$ (3) शून्य (4) $\frac{a}{4}$

Sol. (1)

$$K.E. = P.E$$

$$\frac{1}{2} m\omega^2(a^2 - x^2) = \frac{1}{2} m\omega^2 x^2$$

$$x = \pm \frac{a}{\sqrt{2}}$$

9. If a stationary wave is represented by the equation as follows:

$$Y = 0.02 \sin 4\pi x \cos 2\pi t \text{ metre}$$

then the distance between two consecutive antinodes in this wave will be

- (1) 0.25 m (2) 0.50 m (3) 0.75 m (4) 1.00 m

यदि एक अप्रगामी तरंग को निम्नानुसार समीकरण द्वारा व्यक्त करते हैं।

$$Y = 0.02 \sin 4\pi x \cos 2\pi t \text{ मीटर}$$

तो इस तरंग में दो क्रमागत प्रस्तपन्दों के मध्य दूरी होगी

- (1) 0.25 मीटर (2) 0.50 मीटर (3) 0.75 मीटर (4) 1.00 मीटर

Sol. (1)

$$K = 4\pi = \frac{2\pi}{\lambda}$$

$$2 = \frac{1}{\lambda}$$

$$\lambda = \frac{1}{2}$$

$$\text{Distance दूरी} = \frac{\lambda}{2} = \frac{1}{4} = 0.25 \text{ m}$$

10. A copper wire is having length 2m and area of cross-section 2 mm². Then amount of work done (in joule) in increasing its length by 0.1 mm will be (young's modulus of elasticity for copper Y = 1.2 × 10¹¹ Nm⁻²)

2m मीटर लम्बे तथा 2 mm² अनुप्रस्थ काट क्षेत्र का एक तौबे का तार है तो इसकी लम्बाई में 0.1 mm वृद्धि करने के लिए किया गया कार्य (जूल में) होगा

(तौबे के लिए यंग प्रत्यास्थता गुणांक Y = 1.2 × 10¹¹ Nm⁻²)

- (1) 6 × 10⁴ (2) 6 × 10⁻³ (3) 6 × 10³ (4) 6 × 10⁻⁴

Sol. (4)

$$W = \frac{1}{2} kx^2$$

$$k = \frac{YA}{l}$$

$$W = \frac{1}{2} \frac{YA}{l} x^2 = \frac{1}{2} \times \frac{1.2 \times 10^{11} \times 2 \times 10^{-6}}{2} \times (10^{-4})^2$$

$$W = 6 \times 10^{-4} \text{ J}$$

11. Two spherical bodies of same material are having mass ration 1 : 8. If first body moves with terminal velocity v_t in a viscous liquid then terminal velocity of second body in the same viscous liquid will be

एक ही पदार्थ की दो गोलीय वस्तुओं के द्रव्यमान अनुपात 1 : 8 है। यदि प्रथम वस्तु एक श्यान द्रव में सीमान्त वेग v_t से गति करती है तो द्वितीय वस्तु का उसी श्यान द्रव में सीमान्त वेग होगा।

- (1) 2 v_t (2) 4 v_t (3) 8 v_t (4) v_t

Sol. (2)

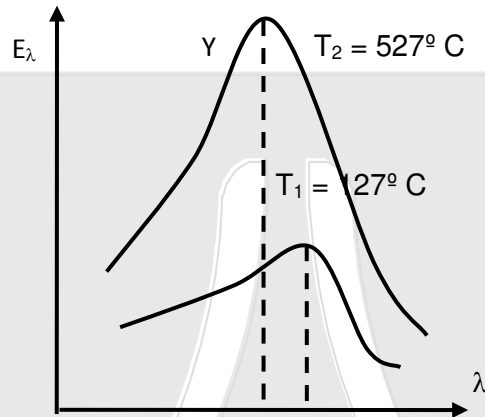
$$V \propto r^2$$

$$\frac{m_1}{m_2} = \frac{1}{8} = \frac{r_1^3}{r_2^3}$$

$$\frac{V_1}{V_2} = \left(\frac{1}{2}\right)^2 = \frac{1}{4}$$

$$V_2 = 4V_1$$

12. Two graphs X and Y drawn between emissive power (E_λ) and wavelength (λ) for a black body at 127°C and 527°C respectively are shown in diagram. If A be the area lying between $E_\lambda - \lambda$ graph and λ -axis for graph X then this area for graph Y will be
- एक कृष्णिका के लिए 127°C एवं 527°C पर उत्सर्जन क्षमता (E_λ) एवं तरंगदैर्घ्य (λ) के मध्य आरेख क्रमशः X व Y द्वारा चित्रानुसार दर्शाये गये हैं। यदि X-आरेख के लिए $E_\lambda - \lambda$ वक्र व λ - अक्ष के मध्य का क्षेत्रफल A है तो Y आरेख के लिए यह क्षेत्रफल होगा।



- (1) 2 A (2) 4 A (3) 8 A (4) 16 A

Sol.

(4)

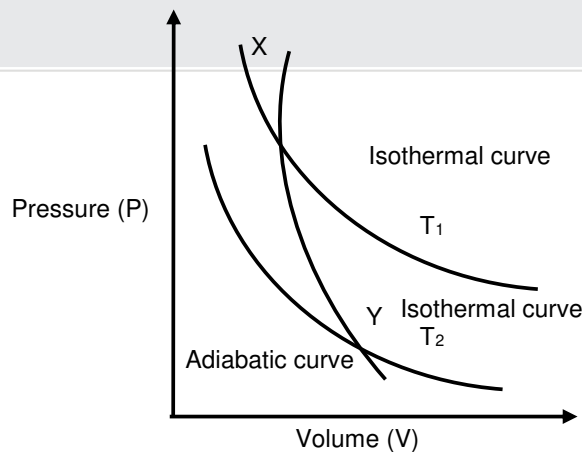
Area of graph is $E \propto T^4$

(ग्राफ का क्षेत्रफल $E \propto T^4$)

$$\frac{A_1}{A_2} = \left(\frac{T_1}{T_2}\right)^4 = \left(\frac{400}{800}\right)^4 = \left(\frac{1}{2}\right)^4 = \frac{1}{16}$$

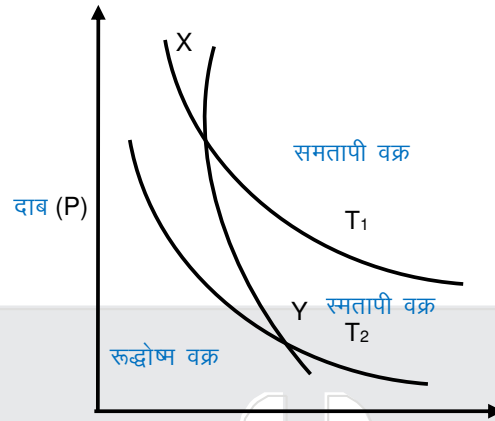
$$A_2 = 16A_1$$

13. Isothermal and adiabatic P–V curves are shown in diagram. Then the ratio of slope of isothermal P–V curve and slope of adiabatic P–V curve at point X is



- (1) $\frac{1}{\gamma}$ (2) γ (3) $\frac{\gamma}{R}$ (4) $\frac{R}{\gamma}$

चित्र में समतापी व रुद्धोष्म P-V वक्र आरेख दर्शाए गये हैं। बिन्दु X पर समतापी P-V वक्र की प्रवणत एवं रुद्धोष्म P-V वक्र की प्रवणता का अनुपात होता है।



(1) $\frac{1}{\gamma}$

(2) γ

(3) $\frac{\gamma}{R}$

(4) $\frac{R}{\gamma}$

Sol. (1)

$$\text{Slope of Isothermal} = \frac{-P}{V}$$

$$\text{Slope of adiabatic} = -\gamma \frac{P}{V} \Rightarrow \frac{1}{\gamma}$$

$$\text{समतापीय का ढाल} = \frac{-P}{V}$$

$$\text{रुद्धोष्म का ढाल} = -\gamma \frac{P}{V} \Rightarrow \frac{1}{\gamma}$$

14. If temperature of nitrogen gas is raised from 27°C to 327°C then percentage increase in root mean square velocities and average kinetic energies of molecules respectively will be

यदि नाइट्रोजन गैस का ताप 27°C से बढ़ाकर 327°C कर दिया जाता है तो अणुओं के वर्ग माध्य मूल वेग व अणुओं की माध्य गतिज ऊर्जा में प्रतिशत वृद्धि क्रमशः होगी

- (1) 41.4%, 200% (2) 70.7%, 100% (3) 70.7%, 200% (4) 41.4%, 100%

Sol. (4)

$$V_{RMS} \propto \sqrt{T}$$

$$T_1 = 300 \text{ K}$$

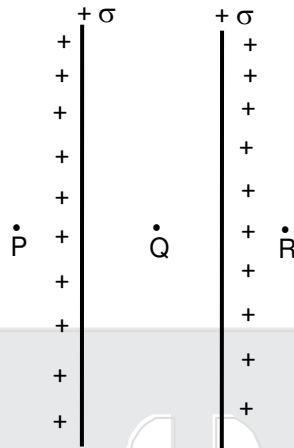
$$T_2 = 600 \text{ K}$$

$$\frac{\Delta V_{RMS}}{V_{RMS}} \times 100 = \frac{\sqrt{600} - \sqrt{300}}{\sqrt{300}} \times 100 = (\sqrt{2} - 1) \times 100 = 41.4\%$$

$$K.E \propto T$$

$$100 \times \frac{\Delta K.E}{K.E} = \frac{600 - 300}{300} \times 100 = 100\%$$

15. If two uniformly charged non-conducting infinite sheets are placed parallel to each other as shown in diagram then electric field at points P, Q and R respectively will be



यदि दो समरूप आवेशित अपरिमित अचालक परत चित्रानुसार एक दूसरे के समान्तर रखी है तो बिन्दु P, Q एवं R पर विद्युत क्षेत्र क्रमशः होगा।

- (1) $\frac{\sigma}{\epsilon_0}, \frac{\sigma}{\epsilon_0}, 0$ (2) $\frac{\sigma}{2\epsilon_0}, \frac{\sigma}{2\epsilon_0}, 0$ (3) $\frac{\sigma}{2\epsilon_0}, 0, \frac{\sigma}{2\epsilon_0}$ (4) $\frac{\sigma}{2\epsilon_0}, 0, \frac{\sigma}{2\epsilon_0}$

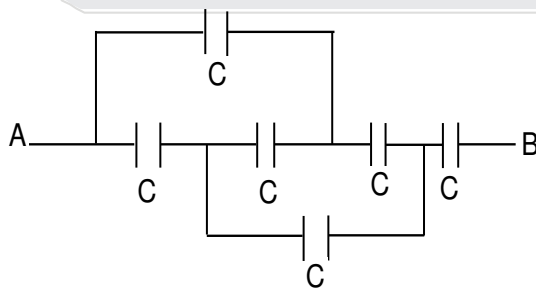
Sol. (4)

$$E_P = \frac{\sigma}{2\epsilon_0} + \frac{\sigma}{2\epsilon_0} = \frac{\sigma}{\epsilon_0}$$

$$E_Q = \frac{\sigma}{2\epsilon_0} - \frac{\sigma}{2\epsilon_0} = 0$$

$$E_R = \frac{\sigma}{2\epsilon_0} + \frac{\sigma}{2\epsilon_0} = \frac{\sigma}{\epsilon_0}$$

16. If equivalent capacitance between point A and Point B is $10 \mu\text{F}$ for capacitors as arranged in given diagram then capacitance of each capacitor will be

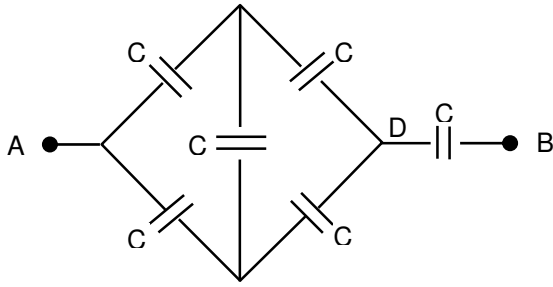


दिये गये चित्र में संयोजित संधारित्रों के लिये यदि बिन्दु A व B के मध्य तुल्य धारिता $10 \mu\text{F}$ है तो प्रत्येक संधारित्र की धारिता का मान होगा।

- (1) $10 \mu\text{F}$ (2) $5 \mu\text{F}$ (3) $20 \mu\text{F}$ (4) $2.5 \mu\text{F}$

Sol. (3)

Equivalent circuit तुल्य परीपथ



Between AD circuit is balance wheat stone bridge (AD के मध्य परीपथ सन्तुलित व्हीट स्टॉन संतुलित)

$$C_{AD} = C$$

$$C_{AB} = \frac{C}{2} = 10 \mu\text{F}$$

$$C = 20 \mu\text{F}$$

17. The specific resistance of a metallic wire is ρ , its length is L metre, area of cross-section is $A \text{ m}^2$ and resistance is R. If the length of wire is doubled by stretching it then its resistance will become ρ विशिष्ट प्रतिरोध की एक धातु के तार की लम्बाई L मीटर, अनुप्रस्थ काट क्षेत्रफल A वर्ग मीटर व प्रतिरोध R है। यदि तार की लम्बाई को खींचकर दुगुनी कर दें तो इसका प्रतिरोध हो जायेगा।

- (1) 4R (2) R (3) 2 R (4) 3 R

Sol.

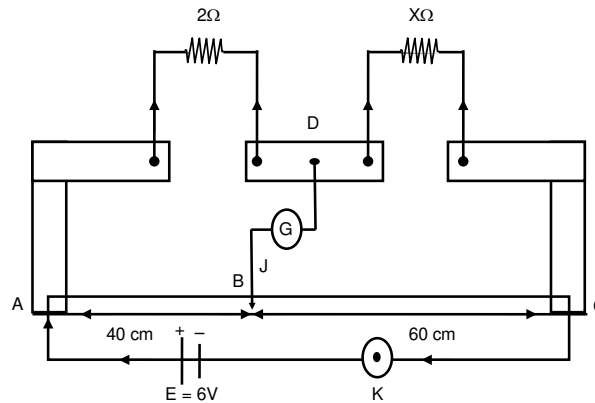
(1)

For constant volume when length of wire is doubled, area is half
(नियत आयतन के लिए लम्बाई का दुगुना करने पर क्षेत्रफल आधा हो जाता है)

$$R = \frac{\rho l}{A}$$

$$R' = \rho \cdot \frac{2l}{A/2} = 4R$$

18. An observer obtains null deflection in galvanometer at particular position, while performing meter bridge experiment, as shown in diagram then the value of unknown resistance 'X' be मीटर सेतु का प्रयोग करते समय एक प्रेक्षक को चित्र में दर्शाई स्थिति पर धारामापी में शून्य विक्षेप प्राप्त होता है तो अज्ञात प्रतिरोध 'X' का मान होगा।



- (1) 4 Ω (2) 3 Ω (3) 2 Ω (4) 6 Ω

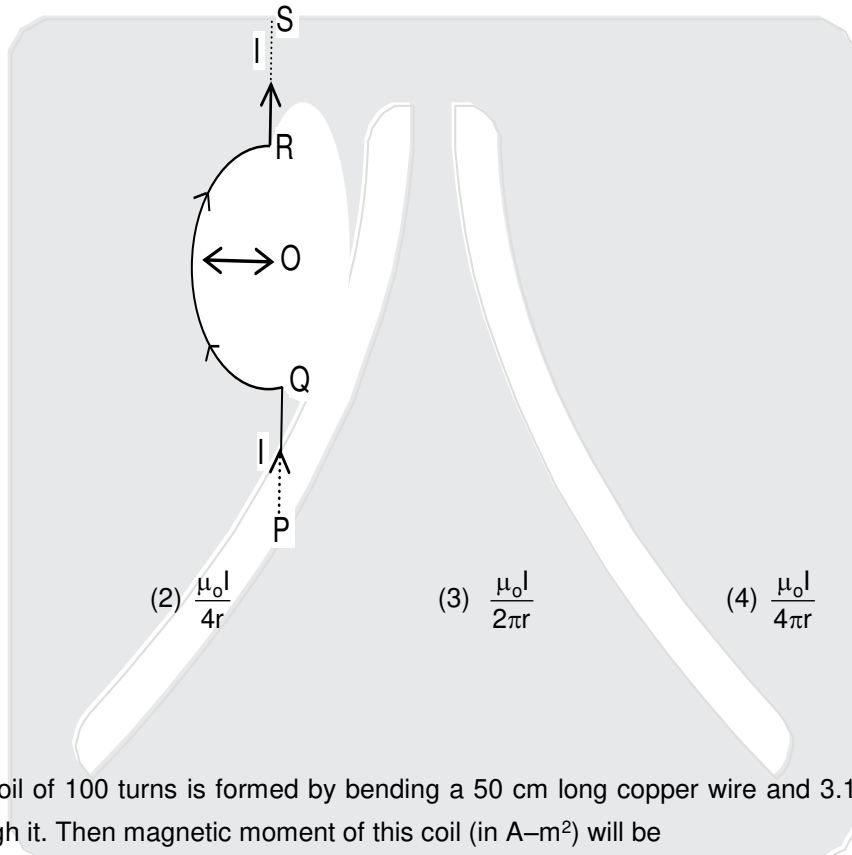
Sol. (2)

$$\frac{2}{x} = \frac{40}{60}$$

$$X = 3\Omega$$

19. If I is the current following in wire PQRS as shown in diagram then the value of magnetic field at point O will be

चित्र में प्रदर्शित PQRS तार में I धारा प्रवाहित है तो बिन्दु O पर चुम्बकीय क्षेत्र का मान होगा।



- (1) $\frac{\mu_0 I}{2r}$ (2) $\frac{\mu_0 I}{4r}$ (3) $\frac{\mu_0 I}{2\pi r}$ (4) $\frac{\mu_0 I}{4\pi r}$

Sol. (2)

$$B_0 = \frac{\mu_0 I}{4r}$$

20. A circular coil of 100 turns is formed by bending a 50 cm long copper wire and 3.14 amp current flows through it. Then magnetic moment of this coil (in A-m²) will be

यदि 50 सेमी लम्बाई के तार के एक तार को मोड़कर 100 फेरों की वृत्ताकार कुण्डली बना दे व इसमें 3.14 एम्पीयर धारा प्रवाहित करने पर कुण्डली का चुम्बकीय आघूर्ण (A-m² में) होगा।

- (1) 6.25×10^{-4} (2) 5.00×10^{-4} (3) 5.25×10^{-4} (4) 6.00×10^{-4}

Sol. (1)

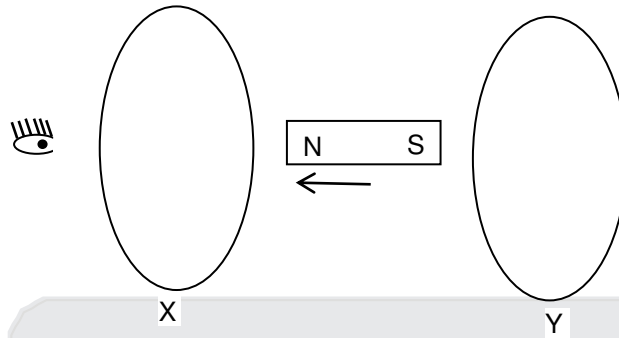
$$M = INA$$

$$\text{Radius of loop is लूप की त्रिज्या } R = \frac{\ell}{N \times 2\pi}$$

$$M = IN \cdot \pi \left(\frac{\ell}{N \times 2\pi} \right)^2$$

$$M = 6.25 \times 10^{-4}$$

21. If a bar magnet is to be moved left between two coils X and Y which are placed perpendicular to the plane of paper as shown in diagram then by viewing from left of coil X, the directions of induced current in coil X and coil Y respectively will be



- (1) anticlockwise, clockwise (2) anticlockwise, anticlockwise
(3) clockwise, anticlockwise (4) clockwise, clockwise

कागज के तल के लम्बवत रखी दो कुण्डलियों X व Y के मध्य एक दण्ड चुम्बक चित्र में दर्शाये अनुसार बायीं ओर गतिशील है तो कुण्डली X के बायीं ओर से देखने पर कुण्डली X एवं कुण्डली में प्रेरित धारा की दिशा क्रमशः होगा।

- (1) वामावर्त, दक्षिणावर्त (2) वामावर्त, वामावर्त (3) दक्षिणावर्त, वामावर्त (4) दक्षिणावर्त, दक्षिणावर्त

Sol.

(3)

x = clock wise

y = Anticlockwise

x = दक्षिणावर्त

y = वामावर्त

22. If resistance $R = 100 \Omega$, inductance $L = 100 \text{ mH}$ and capacitance $C = 10 \mu\text{F}$ are connected in series in an a.c. circuit and frequency of source is equal to the frequency of circuit then the values of angular bandwidth and quality factor respectively are

- (1) 1000 rad/ s, 0.5 (2) 2000 rad/ s, 0.5
(3) 2000 rad/ s, 1.0 (4) 1000 rad/ s, 1.0

यदि एक प्रत्यावर्ती धारा परिपथ में प्रतिरोध $R = 100 \Omega$, प्रेरकत्व $L = 100 \text{ mH}$ व धारिता $C = 10 \mu\text{F}$ श्रेणी क्रम में जुड़े हैं व परिपथ में स्रोत की आवृत्ति के बराबर है तो परिपथ में कोणीय बैंड चौड़ाई व विशेषता गुणांक के मान क्रमशः हैं।

- (1) 1000 रे/से, 0.5 (2) 2000 रे/से, 0.5
(3) 2000 रे/से, 1.0 (4) 1000 रे/से, 1.0

Sol.

(4)

$$\omega_r = \frac{1}{\sqrt{LC}} = \frac{1}{\sqrt{0.1 \times 10^{-5}}} = \frac{1}{10^{-3}}$$

$$\omega_r = 1000 \text{ rad/sec.}$$

$$Q = \frac{\omega_r L}{R} = \frac{1000 \times 0.1}{100} = 1$$

23. If an object is placed at a distance of d_1 from the focus of a concave mirror having focal length f and image formed by mirror of this is at distance d_2 from focus then correct relation among these is
यदि f फोकस दूरी के एक अवतल दर्पण से d_1 दूरी पर एक वस्तु रखी है एवं दर्पण द्वारा इसका प्रतिबिम्ब फोकस से d_2 दूरी पर बनता है तो निम्नांकित में से सही सम्बन्ध है।

(1) $f = d_1 + d_2$ (2) $f = \sqrt{d_1 + d_2}$ (3) $f = \sqrt{d_1 \times d_2}$ (4) $f = d_1 \times d_2$

Sol. (3)

$$xy = f^2$$

$$d_1 d_2 = f^2$$

$$f = \sqrt{d_1 d_2}$$

24. In a Young's double slit experiment, the slits are separated by 0.28 mm distance and the screen is placed at 1.4 m away from the slits. The distance between the central bright fringe and the fourth bright fringe is measured at 1.2 cm. Then the wavelength of light used is

वेग के द्विस्लिट प्रयोग में दो स्लिटों के मध्य दूरी 0.28 mm है व परदा स्लिटों से 1.4 m दूरी पर रखा है। यदि केन्द्रिय चमकीली फ्रिज से चौथी चमकीली फ्रिज की दूरी 1.2 cm है, तो प्रयुक्त प्रकाश की तरंगदैर्घ्य है।

(1) 3300 Å (2) 6000 Å (3) 6600 Å (4) 3000 Å

Sol. (2)

$$y = \frac{4\lambda D}{d} = \frac{1.2 \times 10^{-2} \times 28 \times 10^{-5}}{4 \times 1.4} = 6000 \text{ Å}$$

25. The work function for cesium metal is 2.12 eV. If light of frequency 7×10^{14} Hz is incident upon this metallic surface then stopping potential required for electrons emitted from this metallic surface in volt will be. (Planck's constant $h = 6.63 \times 10^{-34} \text{J-s}$)

(1) 0.78 (2) 0.90 (3) 0.64 (4) 2.12

सीजियम धातु का कार्य फलन 2.12 eV है। यदि इस धातु की पृष्ठ पर 7×10^{14} Hz आवृत्ति का प्रकाश आपतित हो, तो धात्विस सतह से उत्सर्जित इलेक्ट्रॉनों के लिए निरोधी विभव वोल्ट में होगा।

(प्लांक स्थिरांक $h = 6.63 \times 10^{-34} \text{J-s}$)

(1) 0.78 (2) 0.90 (3) 0.64 (4) 2.12

Sol. (1)

$$E = hv = 6.63 \times 10^{-34} \times 7 \times 10^{14} \text{ J}$$

$$E = 46.41 \times 10^{-20} \text{ J}$$

$$E = \frac{46.41 \times 10^{-20}}{1.6 \times 10^{-19}} = 2.9 \text{ eV}$$

$$eVs = 2.9 \text{ eV} \times 2.12 \text{ eV}$$

$$eVs = 0.78 \text{ eV}$$

$$eVs = 0.78 \text{ Volt}$$

26. If the total energy of an electron in ground state of Hydrogen atom is -13.6 eV then kinetic energy and potential energy of the electron in second excited state (in eV) will be
हाइड्रोजन परमाणु की मूल अवस्था में इलेक्ट्रॉन की कुल ऊर्जा -13.6 eV है तो इसकी द्वितीय उत्तेजित अवस्था में इलेक्ट्रॉन की गतिज ऊर्जा व स्थितिज ऊर्जा (eV में) क्रमशः होगी।

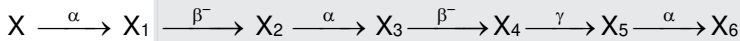
(1) $+3.40, -6.80$ (2) $+1.51, -3.02$ (3) $214, 86$ (4) $218, 86$

Sol. (2)

$$KE = 13.6 \times \frac{Z^2}{n^2} = 13.6 \times \frac{1^2}{9} = 1.51 \text{ eV}$$

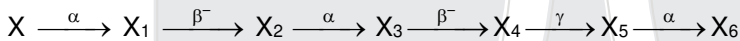
$$PE = -27.2 \times \frac{Z^2}{n^2} = -27.2 \times \frac{1^2}{9} = -3.02 \text{ eV}$$

27. A radioactive nucleus X decays as follows :



If mass number of X is 226 and atomic number is 88 then mass number and atomic number of nucleus X_6 , respectively are

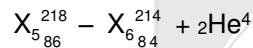
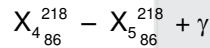
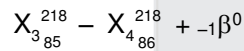
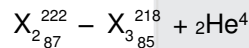
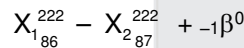
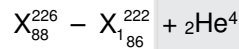
एक रेडियोएक्टिव नाभिक X निम्नानुसार क्षयित होगा है।



यदि X की द्रव्यमान संख्या 226 व परमाणु संख्या 88 हो, तो X_6 की द्रव्यमान संख्या व परमाणु संख्या क्रमशः होगी।

(1) 218, 84 (2) 214, 84 (3) 214, 86 (4) 218, 86

Sol. (2)



28. A transistor is having current gain 0.96 in common base configuration. Now this transistor is used in common emitter amplifier circuit and base current is changed by $20 \mu\text{A}$. Then collector current is changed by 0.48 mA and base emitter voltage is changed by 0.04 V . If $6 \text{ k} \Omega$ load resistance is used in collector circuit then power gain of this amplifier will be

एक ट्रांजिस्टर के लिए उभयनिष्ठ आधार विन्यास में धारा लाभ 0.96 है। इसे उभयनिष्ठ उत्सर्जक प्रवर्धक परिपथ में प्रयुक्त कर इसकी आधार धारा में $20 \mu\text{A}$ का परिवर्तन करते हैं तो इसकी संग्राहक धारा में 0.48 mA व आधार उत्सर्जक वोल्टता में 0.04 V का परिवर्तन होता है। यदि संग्राहक परिपथ में $6 \text{ k} \Omega$ का लोड प्रतिरोध प्रयुक्त किया है तो इस प्रवर्धक का शक्ति लाभ होगा।

(1) 2.7648 (2) 3456 (3) 5.5296 (4) 1728

Sol. (4)

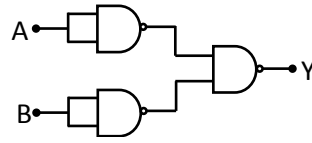
$$P_{\text{out}} = I_c^2 R_c$$

$$P_{\text{in}} = V_{\text{EB}} I_B$$

$$\text{Power gain} = \frac{P_{\text{out}}}{P_{\text{in}}} = 1728$$

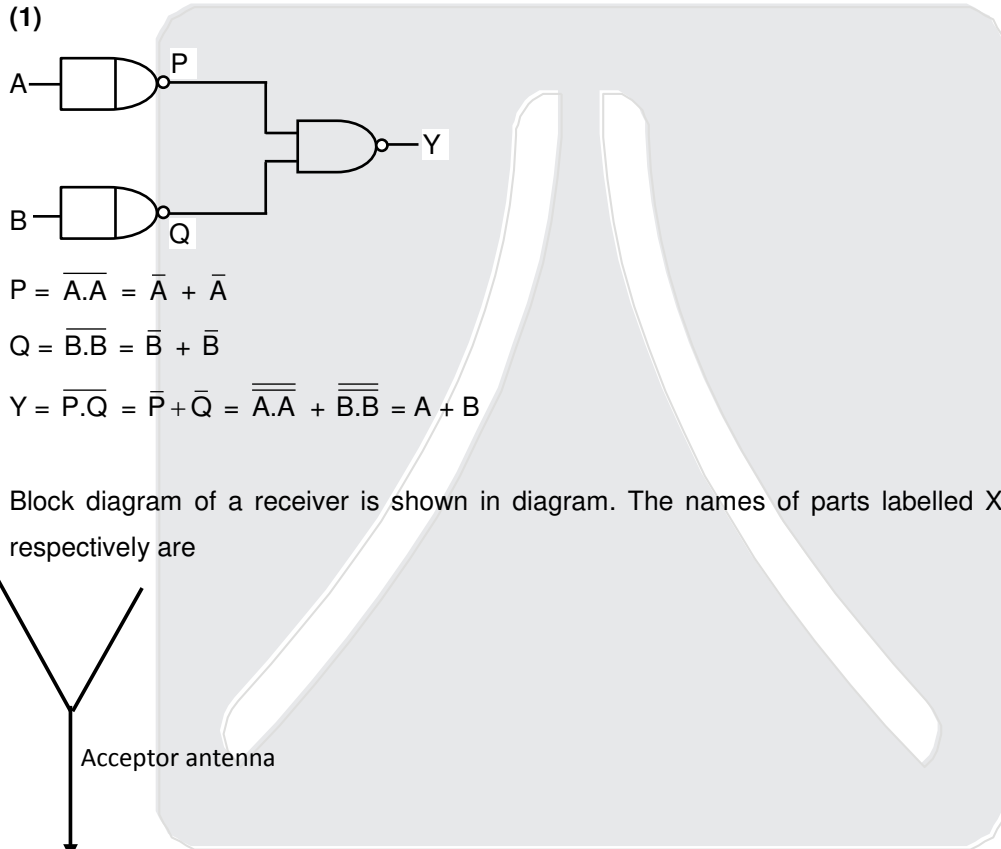
29. Three NAND gates are used as shown in diagram and give a new logic gate. Then Boolean algebra for the new gate is

चित्र में दर्शाये अनुसार तीन NAND द्वारों का उपयोग कर बने नये तार्किक द्वार का बूलीय व्यंजक है



- (1) $Y = A + B$ (2) $Y = A, B$ (3) $Y = \overline{(A + B)}$ (4) $Y = \overline{(A \cdot B)}$

Sol. (1)

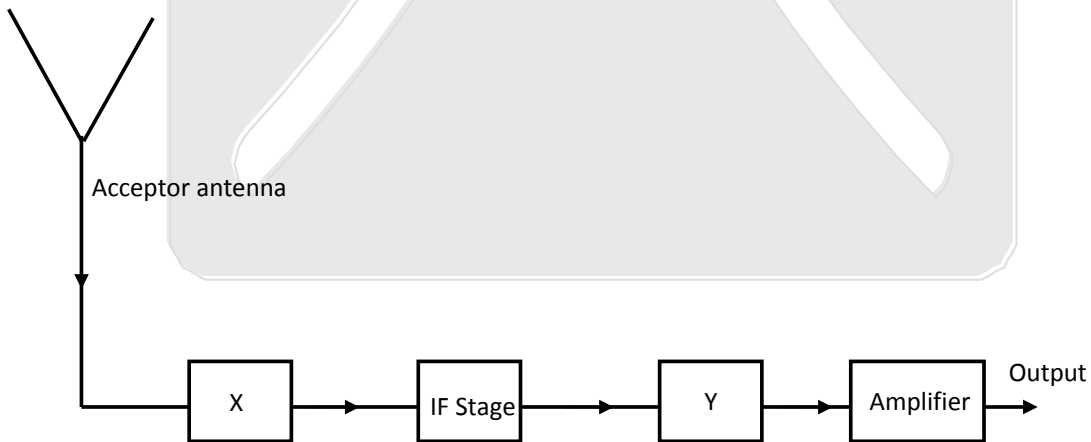


$$P = \overline{A \cdot A} = \overline{A} + \overline{A}$$

$$Q = \overline{B \cdot B} = \overline{B} + \overline{B}$$

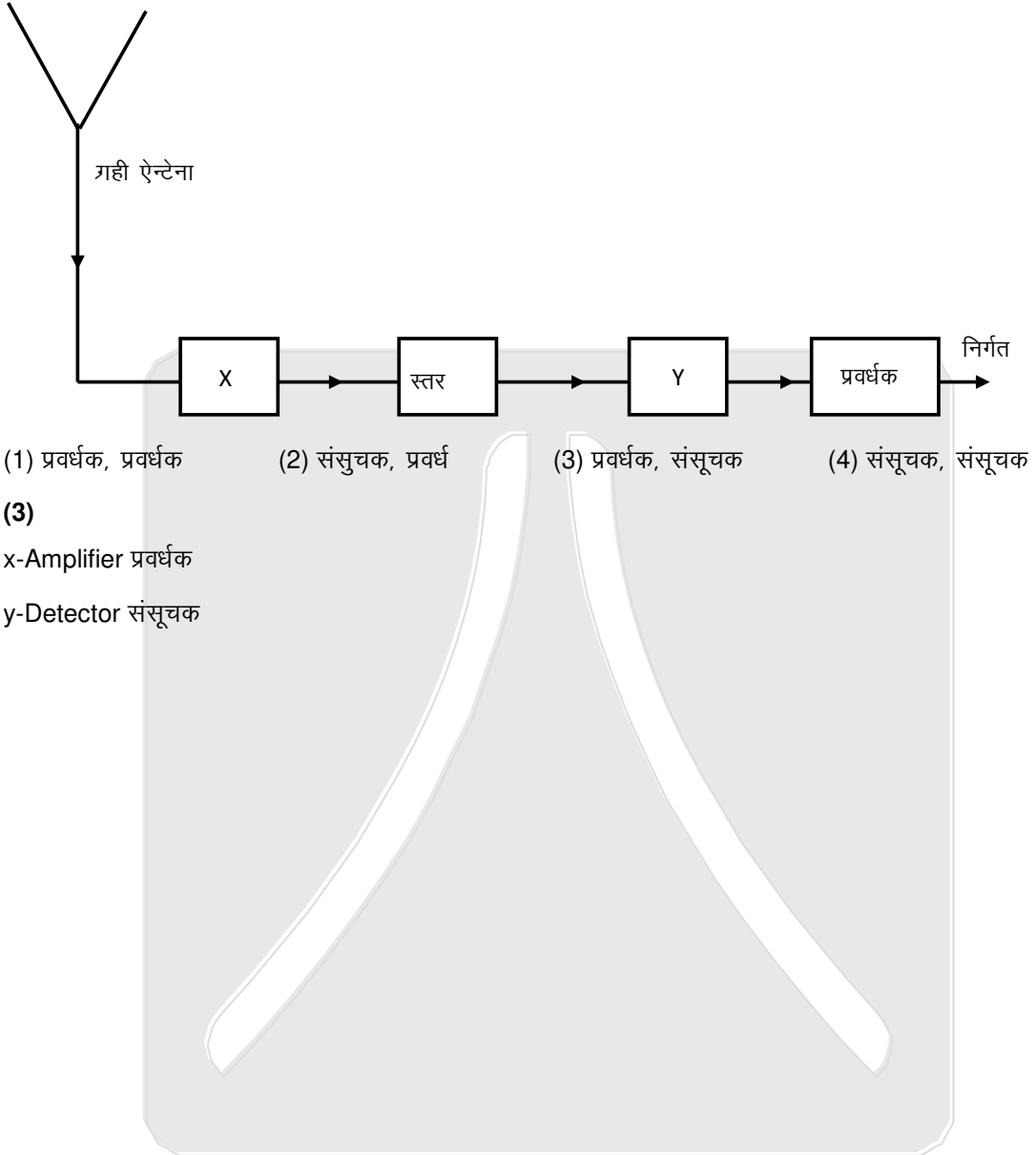
$$Y = \overline{P \cdot Q} = \overline{P} + \overline{Q} = \overline{\overline{A} + \overline{A}} + \overline{\overline{B} + \overline{B}} = A + B$$

30. Block diagram of a receiver is shown in diagram. The names of parts labelled X and Y in this respectively are



- (1) Amplifier, Amplifier (2) Detector, Amplifier (3) Amplifier, Deterctor (4) Detector, Detector

अभिग्राही का ब्लॉक आरेख चित्र में दर्शाया गया है। इसमें X व Y नामांकित भागों के नाम क्रमशः हैं।



30.

(3)

x-Amplifier प्रवर्धक

y-Detector संसूचक

PART-II CHEMISTRY

31. The ratio of number of molecules present in 8g methane and 18g water is
8g मेथेन तथा 18g जल में उपस्थित अणुओं की संख्या का अनुपात है

(1) 1 : 1 (2) 1 : 2 (3) 2 : 1 (4) 4 : 9

Sol.

$$\text{Number of molecule of CH}_4 = \left(\frac{8}{16}\right) N_A$$

$$\text{Number of molecule of H}_2\text{O} = \left(\frac{18}{18}\right) N_A$$

So ratio of molecule = 1 : 2

32. Nodal plane for p_z orbital is
 p_z कक्षक के लिए नोडल तल है

(1) xy (2) yz (3) zx (4) yz and zx

Sol.

Nodal plane of P_z orbital is xy.

33. The period and group number of an element having outermost electronic configuration $3d^3, 4s^2$ are respectively

बहुतम इलेक्ट्रॉनिक विन्यास $3d^3, 4s^2$ वाले तत्व का आवर्त सारणी में आवर्त तथा वर्ग संख्या क्रमशः हैं

(1) 3, 3 (2) 3, 5 (3) 4, 3 (4) 4, 5

Sol.

Period No : 4 ; Group No : 5

34. The correct order of stability of O_2, O_2^+, O_2^- and O_2^{2-} according to Molecular Orbital theory is
आण्विक कक्षक सिद्धान्त के अनुसार O_2, O_2^+, O_2^- तथा O_2^{2-} के स्थायित्व का सही क्रम है।

(1) $O_2 > O_2^+ > O_2^- > O_2^{2-}$ (2) $O_2^+ > O_2 > O_2^- > O_2^{2-}$
(3) $O_2 > O_2^+ > O_2^{2-} > O_2^-$ (4) $O_2^+ > O_2 > O_2^{2-} > O_2^-$

Sol.

(2)

| Species | O_2 | O_2^+ | O_2^- | O_2^{2-} |
|---------|-------|---------|---------|------------|
| BO | 2 | 2.5 | 1.5 | 1 |

So order of stability is $O_2^+ > O_2 > O_2^- > O_2^{2-}$

35. If the volume of a gas is 2L at 300 K temperature and 1 bar pressure, then at 450 K temperature and 1.5 bar pressure, its volume in litre will be

यदि 300 K ताप एवं 1 bar दाब पर एक गैस का आयतन 2L हो तो 450 K ताप तथा 1.5 bar दाब पर इसका आयतन लीटर में होगा

(1) 1 (2) 2 (3) 3 (4) 6

Sol.

(2)

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2}$$

$$\frac{1 \times 2}{300} = \frac{1.5 V_2}{450}$$

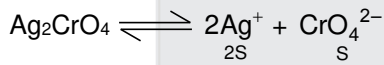
$$V_2 = 2L$$

36. The value of ΔG for reversible reaction at equilibrium is
 (1) zero (2) positive
 (3) negative (4) depends on conditions
 साम्यावस्था पर उल्लेखनीय अभिक्रिया के लिए ΔG का मान होगा
 (1) शून्य (2) धनात्मक
 (3) ऋणात्मक (4) परिस्थितियों पर निर्भर

Sol. (1)
 ΔG for reversible reaction at equilibrium is zero.

37. The relationship between solubility product (K_{sp}) and solubility (s) for Ag_2CrO_4 will be
 Ag_2CrO_4 के लिए विलेयता गुणनफल (K_{sp}) तथा विलेयता (s) में संबंध होगा।

- (1) $K_{sp} = s^3$ (2) $K_{sp} = 4s^3$ (3) $4K_{sp} = s^3$ (4) $K_{sp} = s^2$
 Sol. (2)



$$K_{sp} = 4s^3$$

38. $Br_2 + H_2O_2 \rightarrow BrO_3^- + H_2O$
 The increase in oxidation number of Br in above reaction will be
 $Br_2 + H_2O_2 \rightarrow BrO_3^- + H_2O$
 उपरोक्त अभिक्रिया में Br के ऑक्सीकरण अंक में हुई वृद्धि होगी
 (1) 0 (2) -1 (3) 1 (4) 5

Sol. (4)
 $Br_2^0 + H_2O_2 \rightarrow BrO_3^{+5} + H_2O$
 Increase in O.N of Br = 5

39. Electron precise hydride among the following is
 अधोलिखित में से इलेक्ट्रॉन परिशुद्ध हाइड्राइड है।
 (1) B_2H_6 (2) CH_4 (3) NH_3 (4) HF

Sol. (2)
 CH_4 is an electron precise hydride

40. The chemical formula of the compound of calcium obtained by heating calcium oxide with coke in electric furnace up to 2273-3273 K temperature will be
 विद्युत भट्टी में 2273- 3273 K ताप तक कैल्सियम ऑक्साइड को कोक के साथ गर्म करने पर बने कैल्सियम यौगिक का रासायनिक सूत्र होगा

- (1) Ca_2C (2) CaC_2 (3) $CaCO_3$ (4) $Ca(OH)_2$

Sol. (2)
 $CaO + 3C \xrightarrow{2273-3273K} CaC_2 + CO$

41. The hybridised states of carbon atoms in diamond and fullerene (C₆₀) respectively are
 (1) sp³ and sp² (2) sp² and sp³ (3) sp³ and sp (4) sp³ in both
 हीरे तथा फुलरीन (C₆₀) में कार्बन परमाणु की संकरित अवस्थाएँ क्रमशः है
 (1) sp³ व sp² (2) sp² व sp³ (3) sp³ व sp (4) दोनों में sp³

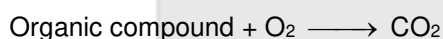
Sol. (1)
 Hybridization of carbon in diamond is sp³. as each carbon form 4σ (sigma) bond in tetrahedral 3D network, whereas in fullerene, each carbon is sp² hybridized.

42. 0.308 g CO₂ is obtained on the combustion of 0.21 g organic compound. The percentage of carbon in the compound is

0.21 g कार्बनिक यौगिक के दहन पर 0.308 g CO₂ गैस प्राप्त होती है। यौगिक में कार्बन की प्रतिशतता है

- (1) 40% (2) 4% (3) 14.67% (4) 13.5%

Sol. (1)



POAC on C

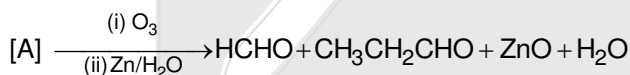
$$n_c = n_{\text{CO}_2} = \left(\frac{0.308}{44} \right)$$

$$w_c = \left(\frac{0.308}{44} \right) 12$$

$$\% \text{ of C in organic compound} = \left(\frac{0.308}{44} \right) \frac{12}{0.21} \times 100 = 40\%$$

43. [A] $\xrightarrow[\text{(ii) Zn/H}_2\text{O}]{\text{(i) O}_3}$ HCHO + CH₃CH₂CHO + ZnO + H₂O

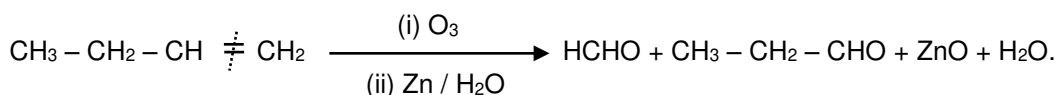
Compound [A] in the above reaction is



उपरोक्त अभिक्रिया में यौगिक [A] है

- (1) CH₃-CH₂-C≡CH (2) CH₃-CH₂-CH=CH₂
 (3) $\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{C}=\text{CH}_2 \\ | \\ \text{CH}_3 \end{array}$ (4) CH₃-CH=CH-CH₃

Sol. (2)



44. The greenhouse gas among the following is

अधोलिखित में से ग्रीनहाउस गैस है।

- (1) CO (2) CO₂ (3) NO (4) NO₂

Sol. (2)

CO₂ is a green house gas as it absorbs and emits radiant energy within the thermal infrared range.



45. The substance exhibiting ferrimagnetism among the following is

अधोलिखित में से फेरीचुम्बकत्व प्रदर्शित करने वाला पदार्थ है

- (1) Fe (2) CrO (3) MnO (4) Fe₃O₄

Sol. (4)

Fe₃O₄ exhibit ferrimagnetism

46. The van't Hoff factor of very dilute aqueous solution of NaCl is

NaCl के अति तनु जलीय विलयन का वाण्ट हॉफ गुणांक है

- (1) 0.5 (2) 1 (3) 1.5 (4) 2

Sol. (4)

i for NaCl = 2

47. The specific conductance of 0.20 M KCl solution at 298 K is 0.025 S cm⁻¹. Its molar conductivity is S cm² mol⁻¹ will be

298 K 0.20 M KCl विलयन की विशिष्ट चालकत्व 0.025 S cm⁻¹ है। इसकी मोलर चालकता S cm² mol⁻¹ में होगी

- (1) 1.25 (2) 50 (3) 80 (4) 125

Sol. (4)

$$\Lambda_M(\text{KCl}) = \frac{K \times 1000}{C} = \frac{0.025 \times 1000}{0.20} = 125 \text{ Scm}^2\text{mol}^{-1}$$

48. The rate of reaction of a first order reaction is $6.93 \times 10^{-2} \text{ min}^{-1}$. Then its half life in minutes will be

किसी प्रथम कोटि अभिक्रिया का वेग स्थिरांक $6.93 \times 10^{-2} \text{ min}^{-1}$ हो तो इसकी अर्ध आयु मिनट में होगी

- (1) 0.1 (2) 1 (3) 10 (4) 100

Sol. (3)

For 1st order reaction

$$t_{1/2} = \frac{0.693}{K} = \frac{0.693}{6.93 \times 10^{-2}} = 10$$

49. The element refined by Mond's process is

मॉण्ड प्रक्रम द्वारा परिष्कृत किया जाने वाला तत्व है

- (1) Ge (2) Ni (3) Si (4) Ti

Sol. (2)

Ni is refined by Mond's process.

50. The compound having highest capacity to coagulate negatively charged colloid Sb₂S₃ will be

ऋणावेशित कोलॉइड Sb₂S₃ को स्कन्दित करने की सर्वाधिक क्षमता वाला यौगिक होगा

- (1) KCl (2) BaCl₂ (3) SnCl₄ (4) AlCl₃

Sol. (3)

SnCl₄ has highest capacity to coagulate negatively charged colloid Sb₂S₃.

51. The responsible for exhibiting strong reducing property by H_3PO_2

H_3PO_2 द्वारा प्रबल अपचायक गुण प्रदर्शित करने के लिए उत्तरदायी आबंध है

- (1) P–H (2) O–H (3) P–OH (4) P=O

Sol. (1)

Presence of 2 P–H bonds is responsible for exhibiting strong reducing property by H_3PO_2 .

52. The set of coloured ions among the following is

अधोलिखित में से रंगीन आयनों का समुच्चय है

- (1) V^{3+} , Ti^{4+} , Mn^{3+} (2) Sc^{3+} , Cr^{3+} , Co^{3+}
(3) Cr^{3+} , Co^{3+} , Fe^{3+} (4) Ni^{2+} , Zn^{2+} , Cu^{2+}

Sol. (3)

Coloured ion = Cr^{3+} , Co^{3+} , Fe^{3+} , Ni^{2+} , Cu^{2+} , V^{3+} , Mn^{3+}

Colourless ion = Sc^{3+} , Ti^{4+} , Zn^{2+}

53. The hybridisation state of central atom of $[Ni(CN)_4]^{2-}$

$[Ni(CN)_4]^{2-}$ के केन्द्रीय परमाणु की संकरण अवस्था है।

- (1) dsp^2 (2) sp^3d (3) sp^3d^2 (4) sp^3

Sol. (1)

$[Ni(CN)_4]^{2-}$

↓

$Ni^{2+} = 3d^8$ with strong ligand so hybridization is dsp^2 .

54. Alkyl halide among the following undergoes S_N1 reaction most readily is

अधोलिखित में से अधिक सुगमता से S_N1 अभिक्रिया दर्शाने वाला ऐल्किल हैलाइड है

- (1) CH_3Cl (2) CH_3CH_2Cl (3) $(CH_3)_2CHCl$ (4) $(CH_3)_3CCl$

Sol. (4)

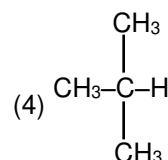
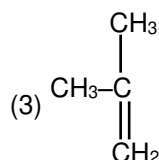
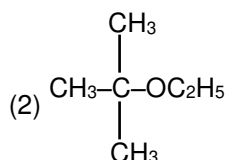
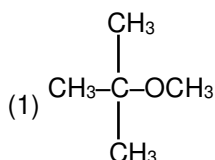
$(CH_3)_3CCl$ form the most stable carbocation among given and undergoes S_N1 reaction most readily.

55. $CH_3-\overset{\overset{CH_3}{|}}{C}-Br$ + $NaOC_2H_5 \rightarrow [A] + C_2H_5OH + NaBr$

CH_3

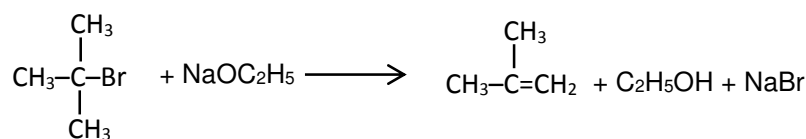
[A] in the above reaction is

उपरोक्त अभिक्रिया में [A] हैं



Sol. (3)

The given reaction is example of Bimolecular elimination reaction and alkene is formed as product.



56. The hydrocarbon obtained by electrolysis of sodium acetate is

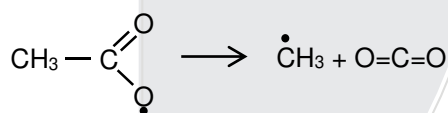
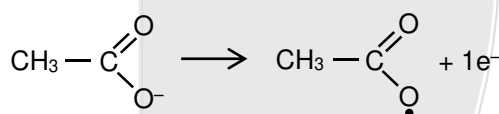
- (1) Methane (2) Ethane (3) Ethene (4) Ethyne

सोडियम ऐसीटेट के वैद्युत अपघटन से प्राप्त हाइड्रोकार्बन है

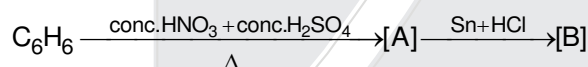
- (1) मेथेन (2) एथेन (3) एथीन (4) एथाइन

Sol. (2)

At anode

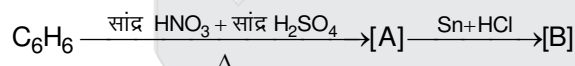


57. Products [A] and [B] in the sequence of reaction are



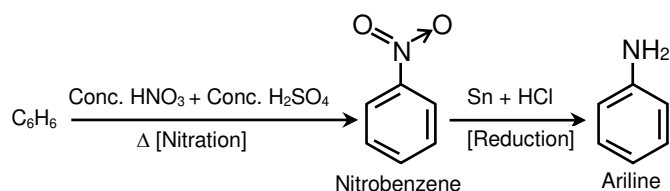
- (1) Nitrobenzene, Aniline (2) Nitrobenzene, Phenyl hydrazine
(3) Benzonitrile, Aniline (4) Benzonitrile, phenyl hydrazine

अभिक्रिया के क्रम में उत्पाद [A] व [B] है



- (1) नाइट्रोबेन्जीन, ऐनिलीन (2) नाइट्रोबेन्जीन, फेनिल हाइड्रेजीन
(3) बेंजोनाइट्राइल, ऐनिलीन (4) बेंजोनाइट्राइल, फेनिल हाइड्रेजीन

Sol. (1)



58. Water soluble vitamin among the following is

- (1) Vitamin-A (2) Vitamin-C (3) Vitamin-D (4) Vitamin-K

अधोलिखित में से जल में विलेय विटामिन है।

- (1) विटामिन-A (2) विटामिन -C (3) विटामिन -D (4) विटामिन -K



Sol. (2)

Vitamin C is water soluble.

59. Polystyrene is related to

(1) Thermoplastic polymer

(2) Thermosetting polymer

(3) Fibres

(4) Elastomer

पॉलिस्टाइरीन संबंधित है।

(1) तापसुनम्य बहुलक

(2) तापदृढ बहुलक

(3) रेशे

(4) प्रत्यास्थ बहुलक

Sol. (1)

Polystyrene $\left[\text{CH}_2 - \underset{\text{Ph}}{\text{CH}} \right]_n$ is a thermo plastic polymer as it get soften while heating and can be

remoulded in different shapes.

60. The most stable conformer of cyclohexane is

(1) Chair conformer

(2) Boat conformer

(3) Twist Boat conformer

(4) Half Chair conformer

साइक्लोहेक्सेन का सर्वाधिक स्थायी संरूप है

(1) कुर्सी संरूप

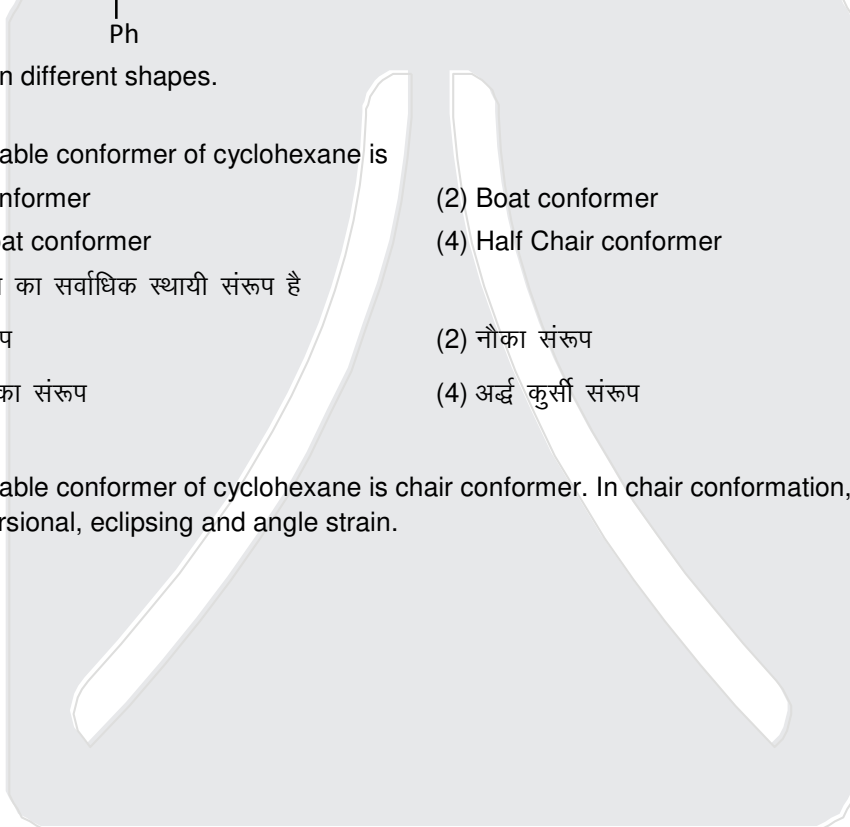
(2) नौका संरूप

(3) मरोड़ी नौका संरूप

(4) अर्द्ध कुर्सी संरूप

Sol. (1)

The most stable conformer of cyclohexane is chair conformer. In chair conformation, it has minimum torsional, eclipsing and angle strain.



PART-III
MATHEMATICS

61. Function $f : \mathbb{Q} \rightarrow \mathbb{Q}$, $f(x) = 3x + 11$ is
 (1) one- one into (2) one- one onto (3) many-one onto (4) many -one into
 फलन $f : \mathbb{Q} \rightarrow \mathbb{Q}$, $f(x) = 3x + 11$ है।
 (1) एकैकी अन्तर्क्षपी (2) एकैकी आच्छादक (3) बहुएकी आच्छादक (4) बहुएकी अन्तर्क्षपी

Sol. (2)

$$f : \mathbb{Q} \rightarrow \mathbb{Q}$$

$$f(x) = 3x + 11, \text{ Let } x_1, x_2 \in \mathbb{Q}$$

$$f(x_1) = f(x_2)$$

$$3x_1 + 11 = 3x_2 + 11 \Rightarrow x_1 = x_2$$

one - one

Range is all rational numbers, f is one-one and onto

62. Range of function $f(x) = \frac{x}{1+x^2}$ is

फलन $f(x) = \frac{x}{1+x^2}$ का परिसर है।

- (1) $\left(-\frac{1}{4}, \frac{1}{4}\right)$ (2) $\left(\frac{1}{\sqrt{2}}, -\frac{1}{\sqrt{2}}\right)$ (3) $\left(-\frac{1}{2}, \frac{1}{2}\right)$ (4) $\left(\frac{1}{4}, -\frac{1}{4}\right)$

Sol. (3)

$$f(x) = \frac{x}{1+x^2}$$

$$f(x) = \frac{1}{\frac{1}{x} + x}$$

$$x + \frac{1}{x} \in (-\infty, -2] \cup [2, \infty)$$

$$\frac{1}{x + \frac{1}{x}} \in \left[-\frac{1}{2}, \frac{1}{2}\right]$$

63. Value of cosec 15° is
 cosec 15° का मान है।

- (1) $\frac{2\sqrt{2}}{\sqrt{3}+1}$ (2) $\frac{\sqrt{3}-1}{2\sqrt{2}}$ (3) $\frac{\sqrt{3}+1}{2\sqrt{2}}$ (4) $\frac{2\sqrt{2}}{\sqrt{3}-1}$

Sol. (4)

$$\sin(45^\circ - 30^\circ) = \sin 45^\circ \cos 30^\circ - \cos 45^\circ \sin 30^\circ$$

$$\sin 15^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2\sqrt{2}} - \frac{1}{2\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{3}-1}{2\sqrt{2}}$$

$$\cos 15^\circ = \frac{2\sqrt{2}}{\sqrt{3}-1}$$

64. If $(x + iy)(2 + 3i) = 1 + 8i$, then value of x is

यदि $(x + iy)(2 + 3i) = 1 + 8i$, तो x का मान है।

(1) + 2

(2) - 1

(3) + 1

(4) - 2

Sol. (1)

$$(x + iy)(2 + 3i) = 1 + 8i$$

$$2x + 3xi + 2iy - 3y = 1 + 8i$$

$$(2x - 3y) + (3x + 2y)i = 1 + 8i$$

$$2x - 3y = 1$$

$$3x + 2y = 8$$

$$\text{on solving } x = 2, y = 2$$

65. How many words can be formed by using letters of word 'RAJASTHAN' ?

'RAJASTHAN' शब्द में प्रयुक्त अक्षरों से कितने शब्द बनाये जा सकते हैं ?

(1) 60408

(2) 60480

(3) 60840

(4) 60804

Sol. (2)

'RAJASTHAN'

$$\frac{9!}{3!} = 60,480$$

66. The term without x in the expansion of $\left(x^2 - \frac{1}{x^2}\right)^{10}$ is

$\left(x^2 - \frac{1}{x^2}\right)^{10}$ के प्रसार में x रहित पद है

(1) + 252

(2) - 252

(3) - 225

(4) + 225

Sol. (2)

$$\left(x^2 - \frac{1}{x^2}\right)^{10}$$

$$T_{r+1} = {}^{10}C_r (x^2)^{10-r} \left(\frac{-1}{x^2}\right)^r$$

$$T_{r+1} = {}^{10}C_r x^{20-4r} (-1)^r$$

$$r = 5$$

$$T_6 = {}^{10}C_5 (-1)^5 = - {}^{10}C_5 = - \frac{10 \cdot 9 \cdot 8 \cdot 7 \cdot 6}{5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1} = -252$$

67. If the sum of three numbers of an AP is 15 and the sum of their cubes is 645, then the greatest number is

यदि समान्तर श्रेणी की तीन संख्याओं का योग 15 है तथा उनके घनों का योग 645 है, तो सबसे बड़ी संख्या है।

- (1) 5 (2) 9 (3) 8 (4) 7

Sol.

(3)

Let numbers are $a - d, a, a + d$

$$3a = 15 \Rightarrow a = 5$$

$$(5 - d)^3 + 125 + (5 + d)^3 = 645$$

$$(10)^3 - 3(25 - d^2)(10) = 520$$

$$100 - 75 + 3d^2 = 52$$

$$3d^2 = 27$$

$$d = \pm 3$$

numbers are 2, 5, 8

68. Arithmetic mean of two numbers is 4 and Harmonic mean of these numbers is 3. The smaller number is

दो संख्याओं का समान्तर माध्य 4 तथा हरात्मक माध्य 3 है, तो छोटी संख्या है।

- (1) 3 (2) 2 (3) 6 (4) 4

Sol.

(2)

$$\frac{a+b}{2} = 4 \Rightarrow a + b = 8$$

$$\frac{2ab}{a+b} = 3 \Rightarrow 2ab = 3 \times 8$$

$$ab = 12$$

number a, b are 6 and 2 smaller number is 2

73. Length of latus rectum of the ellipse $4x^2 + 9y^2 = 1$ is

दीर्घवृत्त $4x^2 + 9y^2 = 1$ के नाभिलम्ब की लम्बाई है।

- (1) $\frac{2}{9}$ (2) $\frac{4}{9}$ (3) $\frac{5}{9}$ (4) $\frac{1}{9}$

Sol. (2)

$$4x^2 + 9y^2 = 1$$

$$\frac{x^2}{(1/2)^2} + \frac{y^2}{(1/3)^2} = 1$$

$$e = \sqrt{1 - \frac{4}{9}} = \frac{\sqrt{5}}{3}$$

$$\text{Length of L. R.} = 2 \times \left(\frac{b^2}{a} \right) = \frac{2 \times 1}{9} \times 2$$

$$\text{L.R.} = \frac{4}{9}$$

74. What is the probability by throwing two dice together that they neither appear equal digits nor the sum of digits by 7 ?

दो पासों को एक साथ उछालने पर न तो समान अंक आये और न ही अंकों का योग 7 हो, की प्रायिकता क्या है ?

- (1) $\frac{7}{3}$ (2) $\frac{1}{3}$ (3) $\frac{2}{3}$ (4) $\frac{5}{3}$

Sol. (2)

Total cases = 36

faceable cases $\equiv \{(1, 1), (2, 2), (3, 3), (4, 4), (5, 5), (6, 6), (3, 4), (4, 3), (1, 6), (6, 1), (2, 5), (5, 2)\}$
= 12

$$\text{Probability} = \frac{12}{36} = \frac{1}{3}$$

75. The value of $\sin^{-1}\left(\frac{4}{5}\right) + 2 \tan^{-1}\left(\frac{1}{3}\right)$ is

$\sin^{-1}\left(\frac{4}{5}\right) + 2 \tan^{-1}\left(\frac{1}{3}\right)$ का मान है।

- (1) $\frac{\pi}{2}$ (2) $\frac{2\pi}{3}$ (3) $\frac{\pi}{6}$ (4) $\frac{\pi}{4}$

Sol. (1)

$$\sin^{-1}\left(\frac{4}{5}\right) + 2 \tan^{-1}\left(\frac{1}{3}\right)$$

$$\tan^{-1}\left(\frac{4}{5}\right) + \tan^{-1}\left(\frac{1}{3}\right) + \tan^{-1}\left(\frac{1}{3}\right)$$

$$\tan^{-1}\left(\frac{\frac{5}{3}}{1 - \frac{4}{9}}\right) + \tan^{-1}\left(\frac{1}{3}\right)$$

$$\tan^{-1}(3) + \tan^{-1}\left(\frac{1}{3}\right) = \frac{\pi}{2}$$

76. If $A + B = \begin{bmatrix} -7 & 0 \\ 2 & -5 \end{bmatrix}$ and $A - B = \begin{bmatrix} 3 & -2 \\ 0 & 3 \end{bmatrix}$ then matrix A is

यदि $A + B = \begin{bmatrix} -7 & 0 \\ 2 & -5 \end{bmatrix}$ तथा $A - B = \begin{bmatrix} 3 & -2 \\ 0 & 3 \end{bmatrix}$ हो, तो आव्यूह A है

(1) $\begin{bmatrix} -5 & 1 \\ 1 & 4 \end{bmatrix}$

(2) $\begin{bmatrix} -2 & -1 \\ 1 & -1 \end{bmatrix}$

(3) $\begin{bmatrix} -1 & -1 \\ 1 & -2 \end{bmatrix}$

(4) $\begin{bmatrix} 4 & 1 \\ 1 & -5 \end{bmatrix}$

Sol. (2)

$$A + B = \begin{bmatrix} -7 & 0 \\ 2 & -5 \end{bmatrix}$$

$$A - B = \begin{bmatrix} 3 & -2 \\ 0 & 3 \end{bmatrix}$$

$$2A = \begin{bmatrix} -4 & -2 \\ 2 & -2 \end{bmatrix}$$

$$A = \begin{bmatrix} -2 & -1 \\ 1 & -1 \end{bmatrix}$$

77. If ω is the cube root of unity then value of determinant $\begin{vmatrix} 1 & \omega^3 & \omega^2 \\ \omega^3 & 1 & \omega \\ \omega^2 & \omega & 1 \end{vmatrix}$ is

यदि ω इकाई का एक घनमूल हो, तो सारणिक $\begin{vmatrix} 1 & \omega^3 & \omega^2 \\ \omega^3 & 1 & \omega \\ \omega^2 & \omega & 1 \end{vmatrix}$ का मान है।

(1) 3

(2) 0

(3) 1

(4) 2

Sol. (1)

$$\begin{vmatrix} 1 & \omega^3 & \omega^2 \\ \omega^3 & 1 & \omega \\ \omega^2 & \omega & 1 \end{vmatrix} = (1 - \omega^2) - \omega^3(\omega^3 - \omega^3) + \omega^2(\omega^4 - \omega^2)$$

$$= 1 - \omega^2 - 0 + 1 - \omega$$

$$= 2 - (\omega + \omega^2) = 2 - (-1) = 3$$

78. If, points $(x, -2)$, $(5, 2)$, $(8, 8)$ are collinear, then the value of x is

बिन्दु $(x, -2)$, $(5, 2)$, $(8, 8)$ संरेख है, तो x का मान है—

- (1) 1 (2) 3 (3) 0 (4) 2

Sol. (2)

$(x, -2)$, $(5, 2)$, $(8, 8)$ are collinear

$$\frac{2 + 2}{5 - x} = \frac{8 - 2}{8 - 5}$$

$$12 = 30 - 6x$$

$$x = 3$$

79. If $f(x) = \begin{cases} kx^2, & \text{if } x \leq 2 \\ 3, & \text{if } x > 2 \end{cases}$ is continuous at $x = 2$, then the value of k is

यदि $f(x) = \begin{cases} kx^2, & \text{यदि } x \leq 2 \\ 3, & \text{यदि } x > 2 \end{cases}$ द्वारा परिभाषित फलन $x = 2$ पर संतत हो, तो k का मान है।

- (1) $\frac{1}{4}$ (2) $\frac{5}{4}$ (3) $\frac{1}{2}$ (4) $\frac{3}{4}$

Sol. (4)

$$f(x) = \begin{cases} kx^2, & x \leq 2 \\ 3, & x > 2 \end{cases} \text{ continuous at } x = 2$$

$$4k = 3 \Rightarrow k = \frac{3}{4}$$

80. Differentiation of $y = \tan^{-1}(\sec x + \tan x)$ is

$y = \tan^{-1}(\sec x + \tan x)$ का अवकलन है—

- (1) $\frac{3}{2}$ (2) $\frac{3}{4}$ (3) $\frac{1}{4}$ (4) $\frac{1}{2}$

Sol. (4)

$$y = \tan^{-1}(\sec x + \tan x)$$

$$\frac{dy}{dx} = \frac{1(\sec x \tan x + \sec^2 x)}{1 + (\sec x \tan x)^2} = \frac{(\sec x(\sec x + \tan x))}{1 + \sec^2 x + \tan^2 x + 2\sec x \tan x} = \frac{\sec x(\sec x + \tan x)}{2\sec x(\sec x + \tan x)} = \frac{1}{2}$$

81. Volume of a cube is increasing with a rate of 12 cm³/sec. If the length of its edge is 16 cm then rate of increase of surface area is :

एक घन का आयतन 12 सेमी³/से की दर से बढ़ रहा है। यदि इसके कोर की लम्बाई 16 सेमी हो, तो पृष्ठीय क्षेत्रफल बढ़ने की दर है—

(1) 2 cm² / sec

(2) 3 cm² / sec

(3) 4 cm² / sec

(4) 5 cm² / sec

Sol. (2)

$$\frac{dv}{dt} = 12 \text{ cm}^3/\text{sec.}$$

$$v = a^3$$

$$\frac{dv}{dt} = 3a^2 \frac{da}{dt} \Rightarrow 12 = 3 \times (16)^2 \left(\frac{da}{dt} \right)$$

$$S = 6a^2$$

$$\frac{ds}{dt} = 12a \frac{da}{dt} = 12 \cdot 16 \cdot \frac{12}{3 \times (16)^2}$$

$$\frac{ds}{dt} = \frac{144}{48} = 3 \text{ cm}^2/\text{sec}$$

82. The equation of tangent at point (1, 1) to the curve $\sqrt{x} + \sqrt{y} = 2$ is :

वक्र $\sqrt{x} + \sqrt{y} = 2$ के बिन्दु (1, 1) पर स्पर्श रेखा का समीकरण है—

(1) $x + y - 2 = 0$

(2) $x - y - 2 = 0$

(3) $x - y + 2 = 0$

(4) $x + y + 2 = 0$

Sol. (1)

$$\sqrt{x} + \sqrt{y} = 2$$

$$\frac{1}{2\sqrt{x}} + \frac{1}{2\sqrt{y}} \frac{dy}{dx} = 0$$

$$\frac{dy}{dx} = -\frac{\sqrt{y}}{\sqrt{x}} = -1$$

$$\text{Equation of tangent } y - 1 = -1(x - 1)$$

$$x + y = 2$$

83. Sum of the perimeter of a square and circumference of a circle is given. If sum of areas of square and circle is minimum, then the relation between side of square a and radius of circle r is एक वर्ग का परिमाण तथा वृत्त की परिधि का योग दिया गया है। यदि इनके क्षेत्रफलों का योग न्यूनतम है, तो वर्ग की भुजा a तथा वृत्त की त्रिज्या r में संबंध है—

(1) $2a = r$ (2) $a = 3r$ (3) $3a = r$ (4) $a = 2r$

Sol. (4)

Let side of square is a , radius of circle is r

$$4a + 2\pi r = k$$

$$A = \pi r^2 + a^2$$

$$A = \pi r^2 + \left(\frac{k - 2\pi r}{4}\right)^2$$

$$\frac{dA}{dr} = 2\pi r + \frac{2(k - 2\pi r)}{16} \times (-2\pi) = 0$$

$$r = \frac{k - 2\pi r}{8}$$

$$8r = k - 2\pi r$$

$$8r = 4a$$

$$a = 2r$$

84. Integration of function $\frac{x + \sin x}{1 + \cos x}$ with respect to, x is

फलन $\frac{x + \sin x}{1 + \cos x}$ का x के सापेक्ष समाकलन है

(1) $\frac{x}{2} \tan x + c$ (2) $x \tan \frac{x}{2} + c$ (3) $\frac{x}{2} \cot x + c$ (4) $x \cot \frac{x}{2} + c$

Sol. (2)

$$\int \frac{x + \sin x}{1 + \cos x} dx = \int \frac{(x + \sin x)}{2} \sec^2 \frac{x}{2} dx$$

$$= \int \left(\frac{x}{2} \sec^2 \frac{x}{2} + \sin \frac{x}{2} \cos \frac{x}{2} \sec^2 \frac{x}{2} \right) dx = \int \left(\frac{x}{2} \sec^2 \frac{x}{2} + \tan \frac{x}{2} \right) dx = x \tan \frac{x}{2} + C$$

85. Value of $\int_0^{\pi/2} (\sqrt{\tan x} + \sqrt{\cot x}) dx$ is

$\int_0^{\pi/2} (\sqrt{\tan x} + \sqrt{\cot x}) dx$ का मान है

(1) $2\pi\sqrt{2}$ (2) $\frac{\pi}{\sqrt{2}}$ (3) $\frac{\pi\sqrt{2}}{3}$ (4) $\pi\sqrt{2}$

Sol. (4)

$$\int_0^{\pi/2} \sqrt{\tan x} + \sqrt{\cot x} dx = \int_0^{\pi/2} \frac{\tan x + 1}{\sqrt{\tan x}} dx$$

$$\tan x = t^2, \quad \sec^2 x dx = 2t dt, \quad dx = \frac{2t dt}{1+t^4}$$

$$I = \int_0^{\infty} \left(\frac{1+t^2}{t} \right) \frac{2t}{(1+t^4)} dt = 2 \int_0^{\infty} \frac{1+t^2}{1+t^4} dt = 2 \int_0^{\infty} \frac{1 + \frac{1}{t^2}}{t^2 + \frac{1}{t^2}} dt = 2 \int_0^{\infty} \frac{\left(1 + \frac{1}{t^2}\right)}{\left(t - \frac{1}{t}\right)^2 + 2} dt$$

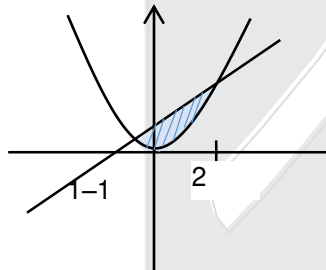
$$\frac{2}{\sqrt{2}} \left[\tan^{-1} \left(\frac{t - \frac{1}{t}}{\sqrt{2}} \right) \right]_0^{\infty} = \left(\frac{2}{\sqrt{2}} \right) \left[\frac{\pi}{2} + \frac{\pi}{2} \right] = \sqrt{2}\pi$$

86. Common area bounded by the curve $x^2 = 4y$ and line $4y = x + 2$ is

वक्र $x^2 = 4y$ तथा रेखा $4y = x + 2$ के उभयनिष्ठ क्षेत्र का क्षेत्रफल है

- (1) $\frac{7}{8}$ (2) $\frac{9}{8}$ (3) $\frac{5}{8}$ (4) $\frac{3}{8}$

Sol. (2)



$$x^2 = 4y, 4y = x + 2$$

$$(4y - 2)^2 = 4y$$

$$4y^2 - 4y + 1 = y$$

$$4y^2 - 5y + 1 = 0$$

$$(y - 1)(4y - 1) = 0$$

$$y = 1, y = 1/4$$

$$x = 2, x = -1$$

Required Area

$$= \int_{-1}^2 \left(\frac{x+2}{4} - \frac{x^2}{4} \right) dx = \frac{1}{4} \left(\frac{x^2}{2} + 2x - \frac{x^3}{3} \right)_{-1}^2 = \frac{1}{4} \left[\left(2 + 4 - \frac{8}{3} \right) - \left(\frac{1}{2} - 2 + \frac{1}{3} \right) \right] = \frac{1}{4} \left[\frac{10}{3} + \frac{7}{6} \right] = \frac{27}{24} = \frac{9}{8}$$

87. solution of differential equation $\sqrt{1-x^6} dy = x^2 dx$ is

अवकल समीकरण $\sqrt{1-x^6} dy = x^2 dx$ का हल है

- (1) $\frac{1}{3} \cos^{-1} x^3 + c$ (2) $3\sin^{-1} x^3 + c$ (3) $\frac{1}{3} \sin^{-1} x^3 + c$ (4) $3\cos^{-1} x^3 + c$

Sol. (3)

$$\sqrt{1-x^6} dy = x^2 dx$$

$$\int dy = \int \frac{x^2}{\sqrt{1-(x^3)^2}} dx \Rightarrow y = \frac{1}{3} \sin^{-1}(x^3) + C$$

88. The positive value of projection of vector $4\hat{i} - 2\hat{j} + \hat{k}$ on vector $3\hat{i} + 6\hat{j} - 2\hat{k}$ is

सदिश $4\hat{i} - 2\hat{j} + \hat{k}$ का सदिश $3\hat{i} + 6\hat{j} - 2\hat{k}$ का प्रक्षेप का धनात्मक मान है

- (1) $\frac{2}{7}$ (2) $\frac{5}{7}$ (3) $\frac{3}{7}$ (4) $\frac{4}{7}$

Sol. (1)

$$\left| (4\hat{i} - 2\hat{j} + \hat{k}) \cdot \left[\frac{(3\hat{i} + 6\hat{j} - 2\hat{k})}{7} \right] \right|$$

$$\left| \frac{12 - 12 - 2}{7} \right| = \frac{2}{7}$$

89. The angle between the planes, $x + y + 2z = 9$ and $2x - y + z = 15$ is :

समतलों $x + y + 2z = 9$ और $2x - y + z = 15$ के मध्य कोण है—

- (1) $\frac{\pi}{3}$ (2) $\frac{\pi}{2}$ (3) $\frac{\pi}{4}$ (4) $\frac{2\pi}{3}$

Sol. (1)

$$x + y + 2z = 9, 2x - y + z = 15$$

$$\cos\theta = \left| \frac{2-1+2}{\sqrt{6}\sqrt{6}} \right| = \frac{3}{6} = \frac{1}{2}$$

$$\theta = \pi/3$$

90. If $E(X) = \frac{3}{2}$ and $E(X^2) = 3$ of variable X then variance of X, var. (X) is :

यदि चर X का $E(X) = \frac{3}{2}$ तथा $E(X^2) = 3$ है तो X का प्रसरण, var. (X) का मान है—

- (1) $\frac{9}{4}$ (2) $\frac{1}{4}$ (3) $\frac{5}{4}$ (4) $\frac{3}{4}$

Sol. (4)

$$\text{Var}(x) = E(x^2) - (\Sigma(x))^2 = 3 - \left(\frac{3}{2}\right)^2 = 3 - \frac{9}{4} = \frac{3}{4}$$



TOPPERS IN JEE (ADVANCED) 2018

AIR 46
Sukhmanjit Mann
Classroom student since class XI

AIR 99
HARISH YADAV
Classroom student since class XI

AIR 39
SHASHANK ROY
Classroom student since class XI

AIR 70
JATIN MUNJAL
Short Term Classroom Program
JEE (Main to JEE Advanced duration)

AIR 34
SAYANTAN PAL
Classroom student since class XI

AIR 45
UTKARSH AGRAWAL
Classroom student since class XI

AIR 4
PAWAN GOYAL
Classroom student since class VIII

There is no better way to the top than to **START EARLY**

ENROLL NOW

for Academic Session 2019-20 at Coaching Fee of 2018-19

ADMISSION OPEN

for Session 2019-20

CLASS V to XII

TARGET

JEE (Main + Advanced) | JEE (Main) | AIIMS/ NEET
Pre-foundation | Commerce & CLAT

SAVE upto ` 31000 on 1 Year Course Fee

Test Dates: 25th Nov & 09th Dec 2018

Coaching for JEE (Main+Advanced)/ AIIMS/ NEET made easy with the best Institute of India, pay your fee at **No Cost EMI**

Resonance Eduventures Limited

Registered & Corporate Office: CG Tower, A-46 & 52, IPIA, Near City Mall, Jhalawar Road,
Kota (Rajasthan) - 324005 | Tel. No.: 0744-6607777, 6635555

Toll Free: 1800 258 5555 | Website: www.resonance.ac.in | Email: contact@resonance.ac.in    