JEE(Main) 2011 (11 May) Paper with Solution

PHYSICS

(1) If 400Ω of resistance is made by adding four 100Ω resistance of tolerance 5% then the tolerance of the combination is

(a) 20% (b) 5%

(c) 10% (d) 15%

(1) 100Ω અવરોધ અને 5% ટોલરન્સ (સહનશીલતા) ધરાવતા ચાર અવરોધને જોડીને 400Ω નો અવરોધ બનાવવામાં આવે તો આ નવા અવરોધનું ટોલરન્સ (સહનશીલતા) = ...

(a) 20% (b) 5%

(c) 10% (d) 15%

Ans.: (b)

ઉકેલ: સમતુલ્ય અવરોધ $R_e = 4R$

$$\therefore \frac{\Delta R_e}{R_e} = \frac{\Delta R}{R}$$

$$= 5\%$$

(2) At two points P and Q on screen in Young's double slit experiment, waves from slits S_1 and S_2 have a path difference of 0 and $\frac{\lambda}{4}$ respectively. The ratio of inensities at P and Q will be

(a) 3 : 2 (b) 2 : 1

(c) $\sqrt{2}$: 1 (d) 4 : 1

(2) યંગના ડબલ સ્લિટ પ્રયોગમાં પડદા પરનાં બિંદુઓ P અને Q છે. સ્લિટ S_1 અને S_2 માંથી નીકળતાં તરંગોનો પથ-તફાવત અનુક્રમે 0 અને $\frac{\lambda}{4}$ છે. બિંદુઓ P અને Q પાસે તીવ્રતાનો ગુણોત્તર = ...

(a) 3 : 2 (b) 2 : 1

(c) $\sqrt{2}$: 1 (d) 4 : 1

Ans.: (b)

ઉકેલ: પથ તફાવત $\Delta x = \frac{\lambda}{4}$ માટે,

$$\therefore \text{કળા તફાવત } \phi = \frac{2\pi}{\lambda} \times 4x$$

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

$$= \frac{\pi}{2}$$

પથ તફાવત $\Delta x = 0$ માટે,

$$\text{કળા તફાવત } \phi = \frac{2\pi}{\lambda} \times 4x$$

$$= \frac{2\pi}{\lambda} \times 0$$

$$= 0$$

જો I_0 = મૂળ ઉદ્ગમમાંથી નીકળતા પ્રકાશની તીવ્રતા ધારીએ તો,

હવે, $I_1 = 4I_0 \cos^2 \frac{\phi}{2}$

$$= 4I \cos^2 \frac{0}{2} = 4I_0$$

(પથ તફાવત = 0 માટે)

$$I_2 = 4I_0 \cos^2 \frac{\pi}{2} = 2I_0$$

(પથ તફાવત = $\frac{\lambda}{4}$ માટે)

$$\therefore \frac{I_1}{I_2} = \frac{4I_0}{2I_0} = \frac{2}{1} = 2 : 1$$

(3) The output of an OR gate is connected to both the inputs of a NAND gate. The combination will serve as a

(a) OR gate (b) NOT gate

(c) NOR gate (d) AND gate

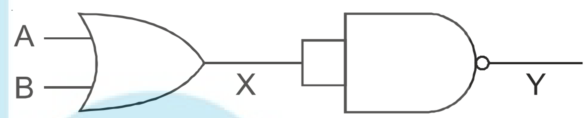
(3) OR ગેટનું આઉટપુટ NAND ગેટનાં બંને ઇનપુટ સાથે જોડેલાં છે. આ જોડાણ નીચેના ગેટ જેવું જ કામ આપશે.

(a) OR ગેટ (b) NOT ગેટ

(c) NOR ગેટ (d) AND ગેટ

Ans.: (c)

ઉકેલ:



$X = A + B$

$Y = \overline{X} = \overline{A + B}$

$\therefore$ આ આઉટપુટ NOR ગેટનું જ કામ આપશે.

(4) Two mercury drops (each of radius r) merge to form a bigger drop. The surface energy of the bigger drop, if T is the surface tension is

(a) $2^{5/3}\pi r^2 T$ (b) $4\pi r^2 T$

(c) $2\pi r^2 T$ (d) $2^{8/3}\pi r^2 T$

(4) r ત્રિજ્યાવાળા પારાના બે ટીપા ભેગા થઈને મોટું ટીપું બનાવે છે. જો પૃષ્ઠતાણ T હોય તો મોટા ટીપાની પૃષ્ઠઊર્જા કેટલી હશે

(a) $2^{5/3}\pi r^2 T$ (b) $4\pi r^2 T$

(c) $2\pi r^2 T$ (d) $2^{8/3}\pi r^2 T$

Ans.: (d)

ઉકેલ : નાના ટીપાનું કદ = $\frac{4}{3}\pi r^3$

મોટા ટીપાનું કદ $\frac{4}{3}\pi R^3 = 2 \times \frac{4}{3}\pi r^3$

(જ્યાં R = મોટા ટીપાની ત્રિજ્યા)

$\therefore R^3 = 2r^3$

Get More Learning Materials Here : CLICK HERE www.studentbro.in

$\therefore \quad R = 2^{1/3} r$

મોટા ટીપાનું પૃષ્ઠઊર્જા $E = \pi R^2 T$

$= 4\pi\left(2^{1/3}\right)^2 \cdot T$

$\therefore \quad E = 2^{8/3} \pi r^2 T$

(5) Statement-I Two longitudinal waves given by equations $y_1(x, t) = 2a \sin(\omega t - kx)$ and $y_2(x, t) = a \sin(2\omega t - 2kx)$ will have equal intensity.

Statement-II Intensity of waves of given frequency in same medium is proportional to square of amplitude only.

(a) Statement I is false, Statement II is true

(b) Statement I is true, Statement II is false

(c) Statement I is true Statement II true, Statement II is the correct explanation of Statement-I

(d) Statement I is ture, Statement II is true; Statement II is not correct explanation of Statement I

(5) નીચેનાં બે Statement વાંચીને યોગ્ય વિકલ્પ પસંદ કરો.

Statement - 1 બે સંગત તરંગોનાં સમીકરણો $y_1(x, t) = 2a \sin(\omega t - kx)$ તથા $y_2(x, t) = a \sin(2\omega t - 2kx)$ છે. તેમની તીવ્રતા સમાન છે.

Statement - 2 જો આવૃત્તિ અચળ હોય તો આપેલા માધ્યમમાં તરંગની તીવ્રતા એ કંપવિસ્તારના વર્ગના સમપ્રમાણમાં છે.

(a) Statement -1 અસત્ય છે, Statement - 2 સત્ય છે.

(b) Statement - 1 સત્ય છે, Statement - 2 અસત્ય છે.

(c) Statement - 1 અને Statement - 2 બંને સત્ય છે. Statement - 2 એ Statement - 1 ની યોગ્ય સમજૂતી છે.

(d) Statement - 1 અને Statement - 2 બંને સત્ય છે, પરંતુ Statement - 2 એ Statement - 1 ની યોગ્ય સમજૂતી નથી.

Ans.: (b)

ઉકેલ: $I = \frac{1}{2}\delta\omega^2 A^2 v$ અનુસાર

તીવ્રતા (I) એ માધ્યમની ઘનતા (ρ) કોણીય આવૃત્તિ (ω) ($\therefore$ આવૃત્તિ f), કંપવિસ્તાર (a) તથા તરંગના વેગ (v) પર આધાર રાખે છે. તથા $I_1 = I_2$ તો છે જ.

(6) Combination of two identical capacitors, a resistor R and a DC voltage source of voltage 6V is used in an experiment on C-R circuit. It is found that for a parallel combination of the capacitor the time in which the voltage of the fully charged combination reduces to half its original voltage is 10s. For series combination the time needed for reducing the voltage of the fully charged series combination by half is

(a) 20s (b) 10s

(c) 5s (d) 2.5s

(6) એક C - R પરિપથના પ્રયોગમાં બે સમાન કેપેસિટર એક અવરોધ અને 6V નો DC ઉદ્‌ગમ જોડેલો છે. સમાંતર રીતે જોડેલાં અને સંપૂર્ણ ચાર્જ કરેલાં કેપેસીટર્સનો વોલ્ટેજ 10 સેકન્ડમાં અડધો થઇ જાય છે. જો આ બંને કેપેસીટર્સને શ્રેણીમાં જોડ્યા હોત તો વોલ્ટેજ અડધો થતાં કેટલો સમય લાગે ?

(a) 20s (b) 10s

(c) 5s (d) 2.5s

Ans.: (d)

ઉકેલ: જો સમતુલ્ય કેપેસિટન્સ C_e હોય તો,

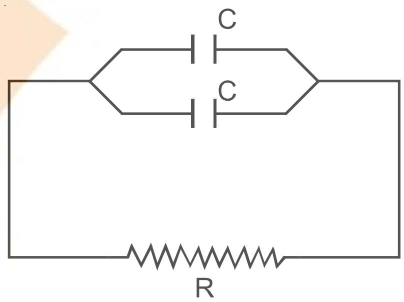
$V_c = \frac{1}{2}V_0$

$\frac{q_0}{Ce} = \frac{q_0}{2Ce}$

$\therefore \quad q_0(1 - e^{-t/RCe}) = \frac{q_0}{2}$

$\therefore \quad t = R \cdot Ce \cdot \log_e 2$

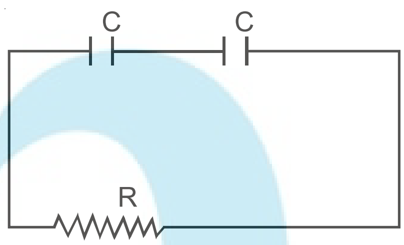
હવે, સમાંતર જોડાણ માટે,



$Ce = \frac{2C}{2}$

$\therefore \quad t_1 = 2RC\log_e 2$

શ્રેણી જોડાણ માટે,



$C_e = \frac{C}{2}$

$t_2 = \frac{RC}{2}\log_e 2$

$\frac{t_2}{t_1} = \frac{1/2}{2} = \frac{1}{4}$

$\therefore \quad t_2 = \frac{1}{4}t_1$

$= \frac{1}{4}(10)$

$= 2.5s$

(7) The minimum force required to start pushing a body up a rough (frictional coefficient μ) inclined plane is F_1 while the minimum force needed to prevent it from sliding down is F_2. If the inclined plane makes an angle θ from the horizontal such that $\tan\theta = 2\mu$, then the ratio $\frac{F_1}{F_2}$ is

(a) 4 (b) 1

(c) 2 (d) 3

Get More Learning Materials Here : CLICK HERE www.studentbro.in

(7) μ ઘર્ષણાંકવાળા ઢાળ પર કોઇ પદાર્થને ઉપર તરફ ગતિ શરૂ કરવા માટે આપવું પડતું ન્યૂનતમ બળ F_1 છે. આ જ પદાર્થને આ જ ઢાળ પરથી નીચે સરકતો અટકાવવા માટે આપવું પડતું બળ F_2 છે. જો ઢાળ અને સમક્ષિતિજ વચ્ચેનો ખૂણો θ હોય તથા $\tan\theta = 2\mu$ હોય તો ગુણોત્તર $\frac{F_1}{F_2}$ = ...

(a) 4 (b) 1

(c) 2 (d) 3

Ans.: (d)

ઉકેલ: $F_1 = mg(\sin\theta + \mu\cos\theta)$

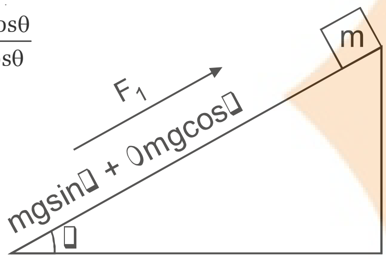
$F_2 = mg(\sin\theta - \mu\cos\theta)$

$\frac{F_1}{F_2} = \frac{\sin\theta + \mu\cos\theta}{\sin\theta - \mu\cos\theta}$

$= \frac{\tan\theta + \mu}{\tan\theta - \mu}$

$= \frac{2\mu + \mu}{2\mu - \mu}$

$= 3$



(8) Two particles of equal mass m go around a circle of radius R under the action of their mutual gravitational attraction. The speed of each particle with respect to their centre of mass is

(a) $\sqrt{\frac{Gm}{R}}$ (b) $\sqrt{\frac{Gm}{4R}}$

(c) $\sqrt{\frac{Gm}{3R}}$ (d) $\sqrt{\frac{Gm}{2R}}$

(8) m દળના બે કણો પરસ્પરના ગુરુત્વાકર્ષણ બળની અસર હેઠળ R ત્રિજ્યાના વર્તુળ પર ગતિ કરે છે. કોઇ પણ એક કણની આ કણોના બનેલા તંત્રના દ્રવ્યમાન કેન્દ્રની સાપેક્ષે ઝડપ કેટલી હશે ?

(a) $\sqrt{\frac{Gm}{R}}$ (b) $\sqrt{\frac{Gm}{4R}}$

(c) $\sqrt{\frac{Gm}{3R}}$ (d) $\sqrt{\frac{Gm}{2R}}$

Ans.: (b)

ઉકેલ : વર્તુળાકાર ગતિ માટે, ગુરુત્વાકર્ષણ બળ અને કેન્દ્રગામી બળ એકબીજાને સમતોલે છે.

$\therefore \frac{Gm^2}{(2R)^2} = \frac{mv^2}{R}$

જ્યાં R = કોઇ એક કણનું,

કણોનાં બનેલા તંત્રના દ્રવ્યમાન કેન્દ્રથી અંતર.

$\therefore v^2 = \frac{Gm}{4R}$

$\therefore v = \sqrt{\frac{Gm}{4R}}$

(9) The current in the primary circuit of a potentiometer is 0.2 A. The specific resistance and cross-section of the potentiometer wire are 4×10^{-7} Ω - m and $8 \times 10^{-7} m^2$ respectively. The potential gradient will be equal to

(a) 0.2 v/m (b) 1 v/m

(c) 0.3 v/m (d) 0.1 v/m

(9) એક પોટેન્શિયોમીટરનાં પ્રાથમિક પરિપથ (પ્રાયમરી સર્કીટ) માંથી 0.2Aનો વિદ્યુતપ્રવાહ વહે છે. આ પોટેન્શિયોમીટરના વાયરની અવરોધકતા 4×10^{-7} Ω –m અને આડછેદનું ક્ષેત્રફળ $8 \times 10^{-7} m^2$ છે. તો વિદ્યુતસ્થિતિમાન પ્રચલનનું મૂલ્ય = ...

(a) 0.2 v/m (b) 1 v/m

(c) 0.3 v/m (d) 0.1 v/m

Ans.: (d)

ઉકેલ: વિદ્યુત સ્થિતિમાન પ્રચલન $k = \frac{I \cdot \delta}{A}$

$= \frac{0.2 \times 4 \times 10^{-7}}{8 \times 10^{-7}}$

$= 0.1$ v/m.

(10) The specific heat capacity of a metal at low temperature (T) is given as Cp (kJk⁻¹ kg⁻¹ $32\left(\frac{T}{400}\right)^3$. A 100 g vessel of this metal is to be cooled from 20 K to 4 K by a special refrigerator operating at room temperature (27° c). The amount of work required to cool the vessel is

(a) equal to 0.002 KJ

(b) greater than 0.148 KJ

(c) between 0.148 KJ and 0.028 KJ

(d) less than 0.028 KJ

(10) નીચા તાપમાન માટે એક ધાતુની વિશિષ્ટ ઉષ્મા C_p નું સૂત્ર $32\left(\frac{T}{400}\right)^3$ $kJk^{-1}\ kg^{-1}$ છે. આ ધાતુના બનેલા એક 100g ના પાત્રને ઓરડાના તાપમાને (27°C), 20K થી 4K સુધી એક ખાસ રેફ્રિજરેટર દ્વારા ઠંડુ કરવામાં આવે છે. આ પાત્રને ઠંડુ પાડવા માટે કરવું પડતું કાર્ય = ...

(a) = 0.002 KJ

(b) > 0.148 KJ

(c) 0.148 kJ અને 0.028 kJ ની વચ્ચે

(d) < 0.028 kJ

Ans.: (c)

ઉકેલ: પાત્રના તાપમાનમાં થતા અતિ ઓછા ફેરફાર(dT) માટે જરૂરી ઉષ્માનું(dQ) સૂત્ર, $-dQ = -mC_p dT$

કુલ જરૂરી ઉષ્મા $-Q = m\int_{20}^{4} 32\left(\frac{T}{400}\right)^3 \cdot dT$.

$= \frac{100 \times 10^{-3} \times 32}{(400)^3}\left[\frac{T^4}{4}\right]_{20}^{4}$

$\therefore Q = 0.001996$ kJ

$\therefore$ કાર્ય $W = \left(\frac{T_1 - T_2}{T_2}\right) \cdot Q_2$

$T_2 = 20K$ અને $T_1 = 27 + 273 = 300K$ મૂકતાં,

$W_1 = \frac{300 - 20}{20} \times 0.001996$

$= 0.028$ kJ

$T_2 = 4K$ અને $T_1 = 300$ K મૂકતાં.

Get More Learning Materials Here : CLICK HERE www.studentbro.in

$$W_2 = \frac{300 - 4}{4} \times 0.001996$$
$$= 0.148 \text{ kJ}$$

તાપમાનમાં 20K થી 4K સુધી ઘટાડો થતો હોવાથી જરૂરી કાર્ય W_1=0.028 kJ થી વધારે પરંતુ W_2 = 0.148kJ થી ઓછું હશે.

(11) If a ball of steel (density $\rho = 7.8 \text{ gcm}^{-3}$) attains a terminal velocity of 10cms^{-1} when falling in a tank of water (coefficient of viscosity $\eta_{water} = 8.5 \times 10^{-4}$ Pa - s) then its terminal velocity in glycerine ($\rho = 12 \text{ gcm}^{-3}$, $\eta = 13.2$) would be nearly

(a) $1.6 \times 10^{-5} \text{ cms}^{-1}$ (b) $6.25 \times 10^{-4} \text{ cms}^{-1}$

(c) $6.45 \times 10^{-4} \text{ cms}^{-1}$ (d) $1.5 \times 10^{-5} \text{ cms}^{-1}$

(11) એક પાણી ભરેલી ટેંકમાં એક લોખંડના ગોળાનું મુક્ત પતન થાય તો ગોળાનો અંતિમ વેગ V = 10cms^{-1} મળે છે. લોખંડની ઘનતા $\rho = 7.8 \text{ gcm}^{-3}$, પાણીનો શ્યાનતા ગુણાંક $\eta_{water} = 8.5 \times 10^{-4}$ Pa - s છે. આ જ ગોળાની આ જ ટેંકમાં પરંતુ ગ્લિસરીનમાં મુક્ત પતન કરાવવામાં આવે તો ગોળાનો અંતિમ વેગ કેટલો હશે ? (ગ્લિસરીન માટે ઘનતા $\rho = 12 \text{ gcm}^{-3}$, $\eta = 13.2$)

(a) $1.6 \times 10^{-5} \text{ cms}^{-1}$ (b) $6.25 \times 10^{-4} \text{ cms}^{-1}$

(c) $6.45 \times 10^{-4} \text{ cms}^{-1}$ (d) $1.5 \times 10^{-5} \text{ cms}^{-1}$

Ans.: (b)

ઉકેલ : $v \times \mu = \dfrac{\rho - \rho_0}{\eta}$

$$\therefore \frac{V_2}{V_1} = \frac{\rho - \rho_{02}}{\rho - \rho_{01}} \times \frac{\eta_1}{\eta_2}$$

$$\therefore = \frac{7.8 - 1.2}{7.8 - 1} \times \frac{8.5 \times 10^{-4} \times 10}{13.2}$$

$$= 6.25 \times 10^{-4} \text{ cms}^{-1}$$

(12) A wooden cube (density of wood d) of side l floats in a liquid of density ρ with its upper and lower surfaces horizontal. If the cube is pushed slightly down and released, it performs simple harmonic motion of period T. Then T is equal to

(a) $2\pi\sqrt{\dfrac{\ell\rho}{(\rho - d)g}}$ (b) $2\pi\sqrt{\dfrac{\ell d}{\rho g}}$

(c) $2\pi\sqrt{\dfrac{\ell d}{\rho g}}$ (d) $2\pi\sqrt{\dfrac{\ell\rho}{(\rho - d)g}}$

(12) એક d ઘનતાવાળા લાકડાનો ઘન તેની ઉપરની અને નીચેની સપાટી સમક્ષિતિજ રહે તે રીતે ρ ઘનતાવાળા પ્રવાહીમાં તરે છે. ઘનની લંબાઇ l છે. જો ઘનને અધો દિશામાં સાધારણ બળ આપીને છોડી દેવામાં આવે તો તે T આવર્તકાળથી સરળ આવર્તગતિ કરે છે. તો T નું મૂલ્ય = ...

(a) $2\pi\sqrt{\dfrac{\ell\rho}{(\rho - d)g}}$ (b) $2\pi\sqrt{\dfrac{\ell d}{\rho g}}$

(c) $2\pi\sqrt{\dfrac{\ell d}{\rho g}}$ (d) $2\pi\sqrt{\dfrac{\ell\rho}{(\rho - d)g}}$

Ans.: (b)

ઉકેલ : ઘન સરળ આવર્ત ગતિ કરે છે.

$\therefore$ F = -kx .....(1)

ધારો કે, x લંબાઇ એ ઘનની પ્રવાહીમાં ડૂબેલી લંબાઇ છે. તો સંતુલન સ્થિતિ માટે,

$\therefore$ F = $-\rho l^2 xg$ .....(2)

સમી.(1) અને (2) ને સરખાવતાં

$kx = \rho l^2 xg$

$\therefore$ $k = \rho l^2 g$ .....(3)

સમી.(3) નું મૂલ્ય આવર્તકાળના સૂત્ર $T = 2\pi\sqrt{\dfrac{m}{k}}$ માં મૂકતાં,

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{\ell^3 d}{\rho\ell^2 g}}$$

$$= 2\pi\sqrt{\frac{\ell d}{\rho g}} \text{ મળે.}$$

(13) When monochromatic red light is used instead of blue light in a convex lens, its focal length will

(a) does not depend on colour of light

(b) increase

(c) decrease

(d) remain same

(13) એક બહિર્ગોળ લેન્સમાં પહેલાં વાદળી રંગના પ્રકાશનો ઉપયોગ કરવામાં આવે છે. ત્યારબાદ વાદળીના બદલે રાતા રંગના પ્રકાશનો ઉપયોગ કરવામાં આવે તો તેની કેન્દ્રલંબાઇ = ...

(a) અચળ રહેશે.

(b) વધશે.

(c) ઘટશે

(d) પ્રકાશના રંગ પર આધારિત નથી.

Ans.: (b)

ઉકેલ: $\dfrac{1}{f} = (\mu - 1)\left(\dfrac{1}{R_1} - \dfrac{1}{R_2}\right)$

તથા $r = A + \dfrac{B}{\lambda^2} + \dfrac{C}{\lambda^4}$

વળી, $\lambda_{\text{વાદળી}} < \lambda_{\text{રાતો}}$

તથા $\mu_{\text{વાદળી}} > \mu_{\text{રાતો}}$

$\therefore$ $f_{\text{રાતો}} > f_{\text{વાદળી}}$

(14) An electric charge + q moves with velocity $\vec{V} = 3\hat{i} + 4\hat{j} + \hat{k}$ in an electromagnetic field given by $\vec{E} = 3\hat{i} + \hat{j} + 2\hat{k}$, $\vec{B} = \hat{i} + \hat{j} - 3\hat{k}$. The y component of the force experienced by + q is

(a) 2 q (b) 11 q

(c) 5 q (d) 3 q

(14) એક ધન વિદ્યુતભાર +q એ $\vec{E} = 3\hat{i} + \hat{j} + 2\hat{k}$ તથા $\vec{B} = \hat{i} + \hat{j} - 3\hat{k}$ વાળા વિદ્યુતચુંબકીય ક્ષેત્રમાં $\vec{V} = 3\hat{i} + 4\hat{j} + \hat{k}$ જેટલા વેગથી ગતિ કરે છે. આ વિદ્યુતભારને લગતાં બળના y ઘટકનું મૂલ્ય = ...

Get More Learning Materials Here : CLICK HERE www.studentbro.in

(a) 2 q (b) 11 q
(c) 5 q (d) 3 q

Ans.: (b)

ઉકેલ: $\vec{F} = q(\vec{E} + \vec{V} \times \vec{B})$

$= q\{(3\hat{i} + \hat{j} + 2\hat{k}) + (3\hat{i} + 4\hat{j} + \hat{k}) \times (\hat{i} + \hat{j} - 3\hat{k})\}$

$= q\{-10\hat{i} + 11\hat{j} + \hat{k}\}$

$\therefore F_y = 11 q$

(15) If a spring of stiffness k is cut into two parts A and B of length $l_A : l_B = 2:3$, then the stiffness of spring A is given by

(a) $\frac{5}{2}$ k (b) $\frac{3}{5}$ k
(c) $\frac{2}{5}$ k (d) k

(15) એક k સ્પ્રિંગ અચળાંકવાળી સ્પ્રિંગને A અને B એમ બે ભાગમાં કાપવામાં આવે છે. જો લંબાઇ l_A અને l_B નો ગુણોત્તર $l_A : l_B = 2 : 3$ હોય તો, સ્પ્રિંગ A નો સ્પ્રિંગ અચળાંક ....

(a) $\frac{5}{2}$ k (b) $\frac{3}{5}$ k
(c) $\frac{2}{5}$ k (d) k

Ans.: (a)

ઉકેલ : સ્પ્રિંગ અચળાંક $k \propto \frac{1}{\ell}$

$\therefore \frac{k_A}{k} = \frac{l}{l_A}$

$\therefore k_A = \frac{l_A + l_B}{l_A} \cdot k$

$= \frac{\frac{l_A}{l_B} + 1}{\frac{l_A}{l_B}} \cdot k$

$= \frac{\frac{2}{3} + 1}{\frac{2}{3}} \cdot k$

$= \frac{5}{2} \cdot k$

(16) After absorbing a slowly moving neutron of mass m_N (momentum-0) a nucleus of mass M breaks into two nuclei of masses m_1 and $5m_1$ $(6m_1 = M + m_N)$ respectively. If the de-Broglie wavelength of the nucleus with mass m_1 is λ, then de-Broglie wavelength of the other nucleus will be

(a) 25λ (b) 5λ
(c) $\frac{\lambda}{5}$ (d) λ

(16) એક M દળનું ન્યુક્લિયસ m_N દળના નાના, ખૂબ જ ધીમી ગતિવાળા ન્યૂટ્રોન સાથે જોડાઇ જાય છે. ત્યારબાદ તે m_1 અને $5m_1$ એમ બે ભાગમાં વિભાજિત થાય છે. $(6m_1 = M + m_N)$ જો m_1 દળવાળા ન્યૂક્લિયસની દ-બ્રોગ્લી તરંગલંબાઇ λ હોય તો બીજા ન્યૂક્લિયસની દ-બ્રોગ્લી તરંગલંબાઇ કેટલી હશે ?

(a) 25λ (b) 5λ
(c) $\frac{\lambda}{5}$ (d) λ

Ans.: (d)

ઉકેલ : દ-બ્રોગ્લી તરંગલંબાઇ $\lambda = \frac{h}{mv} = \frac{h}{P}$

વેગમાન સંરક્ષણના નિયમ મુજબ,

$\vec{P_1} + \vec{P_2} = 0$

$\therefore P_1 = P_2$ (ફક્ત મૂલ્ય ધ્યાનમાં લેતાં)

$\therefore \lambda_1 = \lambda_2 = \lambda$

(17) A breaker contains water up to a height h_1 and kerosene of height h_2 above water so that the total height of (water + kerosene) is $(h_1 + h_2)$ Refractive index of water is μ_1 and that of kerosene is μ_2. The apparent shift in the position of the bottom of the breaker when viewed from above is

(a) $\left(1 - \frac{1}{\mu_1}\right)h_2 + \left(1 - \frac{1}{\mu_2}\right)h_1$

(b) $\left(1 + \frac{1}{\mu_1}\right)h_1 + \left(1 + \frac{1}{\mu_2}\right)h_2$

(c) $\left(1 - \frac{1}{\mu_1}\right)h_1 + \left(1 - \frac{1}{\mu_2}\right)h_2$

(d) $\left(1 + \frac{1}{\mu_1}\right)h_2 - \left(1 + \frac{1}{\mu_2}\right)h_1$

(17) એક બીકરમાં h_1 ઊંચાઇ સુધી પાણી અને h_2 ઊંચાઇ સુધી કેરોસીન ભરેલું છે. જેથી કુલ ઊંચાઇ $h_1 + h_2$ થાય છે. પાણીનો વક્રીભવનાંક μ_1 અને કેરોસીનનો વક્રીભવનાંક μ_2 છે. જો ઉપરથી અવલોકન કરવામાં આવે તો બીકરનું તળિયું કેટલું ઉપર દેખાશે ?

(a) $\left(1 - \frac{1}{\mu_1}\right)h_2 + \left(1 - \frac{1}{\mu_2}\right)h_1$

(b) $\left(1 + \frac{1}{\mu_1}\right)h_1 + \left(1 + \frac{1}{\mu_2}\right)h_2$

(c) $\left(1 - \frac{1}{\mu_1}\right)h_1 + \left(1 - \frac{1}{\mu_2}\right)h_2$

(d) $\left(1 + \frac{1}{\mu_1}\right)h_2 - \left(1 + \frac{1}{\mu_2}\right)h_1$

Ans.: (c)

ઉકેલ : $\Delta h = \left(1 - \frac{1}{\mu}\right) \cdot h$

પાણી માટે, $\Delta h_1 = \left(1 - \frac{1}{\mu_1}\right)h_1$

કેરોસીન માટે $\Delta h_2 = \left(1 - \frac{1}{\mu_2}\right)h_2$

$\therefore \Delta h = \Delta h_1 + \Delta h_2$

$= \left(1 - \frac{1}{\mu_1}\right)h_1 + \left(1 - \frac{1}{\mu_2}\right)h_2$

Get More Learning Materials Here : CLICK HERE www.studentbro.in

(18) Statement-I : On viewing the clear blue portion of the sky through a calcite crystal, the intensity of transmitted light varies as the crystal is rotated.

Statement-II : The light coming from the sky is polarized due to scattering of sun light by particles in the atmosphere. The scattering is largest for blue light.

(a) Statement-I is false Statement-II is true

(b) Statement-I is true, Statement-II is false

(c) Statement-I is true Statement-II true, Statement-II is the correct explanation of Statement-I

(d) Statement-I is ture, Statement-II is true; Statement-II is not correct explanation of Statement I

(18) નીચેનાં બંને Statement વાંચી યોગ્ય વિકલ્પ પસંદ કરો.

Statement - 1 કેલ્સાઇટ સ્ફટિક વડે સ્વચ્છ આકાશનું અવલોકન કરતાં જાણવા મળે છે કે, સ્ફટિકને ગોળ ગોળ ઘૂમાવતાં પસાર થતા પ્રકાશની તીવ્રતા બદલાય છે.

Statement - 2 વાતાવરણના કણો દ્વારા સૂર્યપ્રકાશનું પ્રકીર્ણન થવાથી આકાશમાંથી આવતો પ્રકાશ ધ્રુવીભૂત થયેલો હોય છે. વાદળી રંગના પ્રકાશનું પ્રકીર્ણન સૌથી વધારે થાય છે.

(a) Statement - 1 અસત્ય છે, Statement - 2 સત્ય છે.

(b) Statement - 1 સત્ય છે, Statement - 2 અસત્ય છે.

(c) Statement - 1 અને Statement - 2 બંને સત્ય છે. તથા Statement - 2 એ Statement- 1 ની યોગ્ય સમજૂતી છે.

(d) Statement- 1 અને Statement - 2 બંને સત્ય છે, પરંતુ Statement - 2 એ Statement - 1 ની યોગ્ય સમજૂતી નથી.

Ans.: (c)

ઉકેલ : વાદળી રંગનું પ્રકીર્ણન સૌથી વધારે થાય છે. તથા પ્રકીર્ણનને કારણે જ ધ્રુવીભવન થાય છે.

ધ્રુવીભવનની ઘટના માટે, $I = I_0 \times \cos^2\theta$

(19) A particle of mass m is projected with a velocity v making an angle of 30° with the horizontal. The magnitude of angular momentum of the projectile about the point of projection when the particle is at its maximum height h is

(a) $\frac{\sqrt{3}}{2} \cdot \frac{mv^2}{g}$ (b) Zero

(c) $\frac{mv^3}{\sqrt{2}g}$ (d) $\frac{\sqrt{3}}{16} \cdot \frac{mv^3}{g}$

(19) m દળનો એક કણ એ વેગ v થી સમક્ષિતિજ સાથે 30° નો ખૂણો બનાવીને પ્રક્ષિપ્ત ગતિ કરે છે. આ કણ જ્યારે મહત્તમ ઊંચાઇ પ્રાપ્ત કરે તે સમયે, ગતિની શરૂઆતના બિંદુની સાપેક્ષે કણના કોણીય વેગમાનનું મૂલ્ય કેટલું હશે ?

(a) $\frac{\sqrt{3}}{2} \cdot \frac{mv^2}{g}$ (b) શૂન્ય

(c) $\frac{mv^3}{\sqrt{2}g}$ (d) $\frac{\sqrt{3}}{16} \cdot \frac{mv^3}{g}$

Ans.: (d)

ઉકેલ: પ્રક્ષિપ્ત કણનું કોણીય વેગમાન

$l = m \times V_n \times h$

$= m(V\cos\theta)^n \times h$

$= m \cdot V \cdot \cos\theta \cdot \frac{V^2 \cdot \sin^2\theta}{2g}$

$\theta = 30°$ લઇને $\cos 30°$ અને $\sin^2 30°$ ની કિંમતો મૂકતાં,

$l = \frac{\sqrt{3}mv^3}{16g}$ મળે.

(20) A container with insulating walls is divided into two equal parts by a partition fitted with a valve. One part is filled with an ideal gas at a pressure p and temperature T, whereas the other part is completely evacuated. If the valve is suddenly opened, the pressure and temperature of the gas will be

(a) $\frac{p}{2}$, T (b) $\frac{p}{2}, \frac{T}{2}$

(c) p, T (d) p, $\frac{T}{2}$

(20) અવાહક દિવાલવાળા એક પાત્રને વાલ્વ વડે બે સરખા ભાગમાં વિભાજીત કરવામાં આવે છે. એક ભાગમાં p દબાણ અને T તાપમાન વાળો આદર્શ વાયુ ભરવામાં આવે છે. તથા બીજા ભાગમાં શૂન્યાવકાશ છે. જો વાલ્વને અચાનક ખોલવામાં આવે તો વાયુનાં દબાણ અને તાપમાન કેટલાં હશે ?

(a) $\frac{p}{2}$, T (b) $\frac{p}{2}, \frac{T}{2}$

(c) p, T (d) p, $\frac{T}{2}$

Ans.: (a)

ઉકેલ: વાયુની આંતરિક ઊર્જામાં ફેરફાર થતો ન હોવાથી તાપમાન અચળ રહે.

$\therefore$ વાલ્વ ખોલ્યા પછીનું તાપમાન = T

અચળ તાપમાન માટે, $p_1V_1 = p_2V_2$

$p_2 = p_1 \times \left(\frac{V_1}{V_2}\right)$

$V_2 = 2V_1$ (વાલ્વ ખોલ્યા બાદ વાયુનું કદ)

$\therefore p_2 = (p_1)\left(\frac{1}{2}\right)$

$= \frac{p}{2}$

(21) In a Young's double slit experiment, the two slits act as coherent sources of waves of equal amplitude A and wavelength λ. In another experiment with the same arrangement the two slits are made to act as incoherent sources of waves of same amplitude and wavelength. If the intensity at the middle point of the screen in the first case is I_1 and in the second case I_2, then the ratio $\frac{I_1}{I_2}$ = ...

(a) 4 (b) 2

(c) 1 (d) 0.5

Get More Learning Materials Here : CLICK HERE www.studentbro.in

(21) યંગના ડબલ સ્લિટ પ્રયોગમાં બંને સ્લિટ સુસમ્બદ્ધ ઉદ્‌ગમ તરીકે વર્તે છે. બંને સ્લિટમાંથી નીકળતાં તરંગનો કંપવિસ્તાર A અને તરંગલંબાઈ λ છે. બીજા એક પ્રયોગમાં બંને સ્લિટ અસુસમ્બદ્ધ ઉદ્‌ગમ તરીકે વર્તે છે. (કંપવિસ્તાર અને તરંગલંબાઈ સમાન છે.) પડદાના કેન્દ્ર પરની તીવ્રતા I_1 હોય (પ્રથમ પ્રયોગ માટે) તથા બીજા પ્રયોગ માટે તીવ્રતા I_2 હોય તો ગુણોત્તર $\frac{I_1}{I_2}$ = ...

(a) 4 (b) 2

(c) 1 (d) 0.5

Ans.: (b)

ઉકેલ : સુસમ્બદ્ધ ઉદ્‌ગમ માટે

$I_1 = 4I_0 Cos^2 \frac{\phi}{2}$

$= 4I_0$

અસુસમ્બદ્ધ ઉદ્‌ગમ માટે $I_2 = I_0 + I_0 = 2I_0$

$\therefore \frac{I_1}{I_2} = 2$

(22) Statement I : A nucleus having energy E_1 decays β^- emission to daughter nucleus having energy E_2 but the β^- rays are emitted with a continuous energy spectrum having end point energy $E_1 - E_2$

Statement-II : To conserve energy and momentum in β decay at least three particles must take part in the transformation.

(a) Statement-I is false, Statement II is true

(b) Statement-I is true, Statement II is false

(c) Statement-I is true Statement-II is true, Statement-II is the correct explanation of Statement-I

(d) Statement-I is ture, Statement-II is true; Statement-II is not correct explanation of Statement-I

(22) નીચેનાં Statement વાંચી યોગ્ય વિકલ્પ પસંદ કરો.

Statement-1 : E_1 ઊર્જા ધરાવતા ન્યુક્લિયસનું વિભંજન થતાં β^- કિરણોનું તથા E_2 ઊર્જા ધરાવતાં જનિત ન્યુક્લિયસ સ્વરૂપે વિભંજન થાય છે. પરંતુ β^- કિરણો એ અંતિમ ઊર્જા E_1 - E_2 ધરાવતા સતત ઊર્જાના વર્ણપટ સાથે ઉત્સર્જિત થાય છે.

Statement-2 : β કિરણોના ઉત્સર્જન દરમિયાન ઊર્જા અને વેગમાનનું સંરક્ષણ કરવા માટે અંતિમ ત્રણ કણો રૂપાંતરની પ્રક્રિયામાં ભાગ લે તે જરૂરી છે.

(a) Statement - 1 અસત્ય છે, Statement - 2 સત્ય છે.

(b) Statement - 1 સત્ય છે, Statement - 2 અસત્ય છે.

(c) Statement - 1 અને Statement - 2 બંને સત્ય છે, તથા Statement - 2 એ Statement - 1 ની યોગ્ય સમજૂતી છે.

(d) Statement - 1 અને Statement - 2 બંને સત્ય છે, પરંતુ Statement - 2 એ Statement - 1 ની યોગ્ય સમજૂતી નથી.

Ans.: (c)

(23) Which of the following four alternatives is not correct We need modulation.

(a) to increase the selectivity

(b) to reduce the time lag between transmission and reception of the information signal

(c) to reduce the size of antenna

(d) to reduce the fractional band width, that is the ratio of the signal band width to the centre frequency

(23) નીચેનામાંથી કયું વિધાન સત્ય નથી ?

મોડ્યુલેશન નીચેના માટે જરૂરી છે.

(a) સિલેક્ટીવીટી વધારવા માટે

(b) માહિતીના સિગ્નલના ટ્રાન્સમીશન અને રિસેપ્શન વચ્ચેનો સમયગાળો ઘટાડવા માટે.

(c) એન્ટિનાની સાઈઝ ઓછી કરવા માટે.

(d) ફ્રેક્શનલ બેન્ડવીથ ઘટાડવા માટે.

Ans.: (b)

ઉકેલ : મોડ્યુલેશનથી સમયગાળો બદલાઈ ન શકે

(24) At time t = 0 is particle starts moving along the x-axis. If its kinetic energy increases uniformly with time t, the net force acting on it must be proportional to

(a) $\sqrt{t}$ (b) constant

(c) t (d) $\frac{1}{\sqrt{t}}$

(24) એક કણ t = 0 સમયે x-અક્ષ પર ગતિ શરૂ કરે છે. જો તેની ગતિ ઊર્જા સમય સાથે સમાન રીતે વધતી જતી હોય તો કણ પર લાગતું બળ શેના સમપ્રમાણમાં હશે ?

(a) $\sqrt{t}$ (b) અચળ હશે.

(c) t (d) $\frac{1}{\sqrt{t}}$

Ans.: (d)

(25) An aluminium sphere of 20 cm diameter is heated from 0°C to 100°C. Its volume changes by (given that coefficient of linear expansion for aluminium $\alpha_{Al} = 23 \times 10^{-6}\ C^{-1}$

(a) 28.9 cc (b) 2.89 cc

(c) 9.28 cc (d) 49.8 cc

(25) 20 cm વ્યાસ ધરાવતા એલ્યુમિનિયમના ગોળાને 0°C થી 100°C તાપમાન સુધી ગરમ કરવામાં આવે છે. તેના કદમાં થતો ફેરફાર કેટલો હશે ? (એલ્યુમિનિયમ માટે $\alpha_A l = 23 \times 10^{-6}\ C^{-1}$)

(a) 28.9 cc (b) 2.89 cc

(c) 9.28 cc (d) 49.8 cc

Ans.: (a)

ઉકેલ : કદનું પ્રસરણ,

$\Delta v = \gamma \cdot V \cdot \Delta T$

$= 3\alpha \cdot V \cdot \Delta T$

$= 3 \times 23 \times 10^{-6} \times \frac{4}{3}\pi \times (10)^3 \times (100 - 0)$

$= 28.9\ cm^3$

$= 28.9$ cc

(cc = centemeter cube અથવા cubic centemeter)

Get More Learning Materials Here : CLICK HERE www.studentbro.in

(26) A metal rod of Young's modulus Y and coefficient of thermal expansion α is held at its two ends such that its length remains invariant. If its temperature is raised by t°C, the linear stress developed in it is

(a) $\frac{\alpha t}{Y}$ (b) $\frac{Y}{\alpha t}$

(c) $Y \alpha t$ (d) $\frac{1}{Y \alpha t}$

(26) યંગ મોડ્યુલેસ Y અને ઉષ્મીય પ્રસરણાંક α ધરાવતાં એક સળિયાનું તાપમાન t°c જેટલું વધારવામાં આવે છે, પરંતુ સળિયાની લંબાઇ અચળ રહે છે. તો સળિયાની અંદર ઉદ્‌ભવતું રેખીય પ્રતિબળ કેટલું હશે ?

(a) $\frac{\alpha t}{Y}$ (b) $\frac{Y}{\alpha t}$

(c) $Y \alpha t$ (d) $\frac{1}{Y \alpha t}$

Ans.: (c)

ઉકેલ : $\Delta L = \alpha \cdot L \cdot \Delta T = \frac{FL}{AY}$

$\therefore$ પ્રતિબળ $= \frac{F}{A} = Y \alpha DT$

$= Y \alpha t$

(27) A horizontal straight wire 20 m long extending from east to west is falling with a speed of 5.0m/s at right angles to the horizontal component of the earth's magnetic field 0.30×10^{-4} wb/m². The instantaneous value of the emf induced in the wire will be

(a) 6.0 mV (b) 3 mV

(c) 4.5 mV (d) 1.5 mV

(27) 20m લંબાઇનો એક સુરેખ તાર પૂર્વથી પશ્ચિમ દિશામાં રાખેલો છે. તે પૃથ્વીના ચુંબકીય ક્ષેત્ર 0.30×10^{-4} wb/m² ના સમક્ષિતિજ ઘટકને કાટખૂણે, 5.0m/s ના વેગથી નીચે પડે છે. તારની અંદર ઉત્પન્ન થતા તત્કાલીન emf નું મૂલ્ય કેટલું હશે ?

(a) 6.0 mV (b) 3 mV

(c) 4.5 mV (d) 1.5 mV

Ans.: (b)

ઉકેલ: emf, $e = B \cdot l \cdot v$

$= 0.30 \times 10^{-4} \times 20 \times 5$

$= 3 \times 10^{-3}$

$= 3$ mV

(28) Two positive charges of magnitude q are placed at the ends of a side 1 of a square of side 2a. Two negative charges of the same magnitude are kept at the other corners. Starting from rest, if a charge Q, moves from the middle of side 1 to the centre of square, its kinetic energy at the centre of square is

(a) $\frac{1}{4\pi\varepsilon_0} \cdot \frac{2qQ}{a}\left(1 - \frac{1}{\sqrt{5}}\right)$ (b) Zero

(c) $\frac{1}{4\pi\varepsilon_0} \cdot \frac{2qQ}{a}\left(1 + \frac{1}{\sqrt{5}}\right)$ (d) $\frac{1}{4\pi\varepsilon_0} \cdot \frac{2qQ}{a}\left(1 - \frac{2}{\sqrt{5}}\right)$

(28) q વિદ્યુતભાર ધરાવતાં બે ધન વિદ્યુતભારો એક ચોરસની બાજુ -1 પર મૂકેલા છે. તે જ પ્રમાણે સમાન મૂલ્યના પરંતુ બે ઋણ વિદ્યુતભારો તે ચોરસની બાજુ - 2 પર મૂકેલા છે. બાજુની લંબાઇ 2a છે. એક Q મૂલ્ય ધરાવતો વિદ્યુતભાર બાજુ - 1 ના મધ્યબિંદુ પરથી સ્થિર સ્થિતિમાંથી શરૂ કરી ચોરસના કેન્દ્ર પર પહોંચે છે. તો આ વિદ્યુતભારની ચોરસના કેન્દ્ર પર ગતિઊર્જા કેટલી હશે ?

(a) $\frac{1}{4\pi\varepsilon_0} \cdot \frac{2qQ}{a}\left(1 - \frac{1}{\sqrt{5}}\right)$

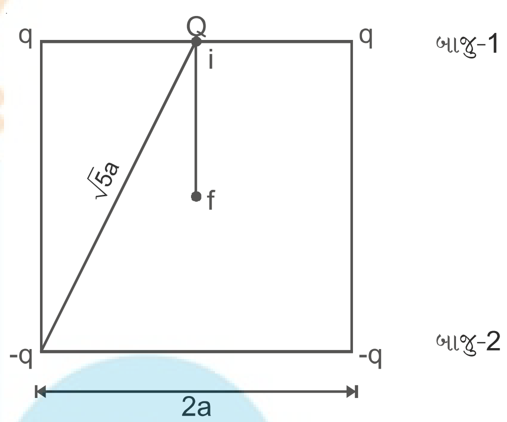
(b) શૂન્ય

(c) $\frac{1}{4\pi\varepsilon_0} \cdot \frac{2qQ}{a}\left(1 + \frac{1}{\sqrt{5}}\right)$

(d) $\frac{1}{4\pi\varepsilon_0} \cdot \frac{2qQ}{a}\left(1 - \frac{2}{\sqrt{5}}\right)$

Ans.: (a)

ઉકેલ:



i = Q નું શરૂઆતનું સ્થાન.

f = Q નું અંતિમ સ્થાન.

i પાસે સ્થિતિઊર્જા $U_i = \frac{2kq \cdot Q}{a} + \frac{2k(-q)Q}{\sqrt{5}a}$

$= k \cdot \frac{2qQ}{a}\left[1 - \frac{1}{\sqrt{5}}\right]$

અંતિમ સ્થિતિ ઊર્જા $U_f = 0$

ઊર્જા સંરક્ષણના નિયમ મુજબ,

ગતિઊર્જામાં વધારો = સ્થિતિ ઊર્જામાં ઘટાડો.

$= k \cdot \frac{2qQ}{a}\left[1 - \frac{1}{\sqrt{5}}\right]$

$= \frac{1}{4\pi\varepsilon_0} \cdot \frac{2qQ}{a}\left[1 - \frac{1}{\sqrt{5}}\right]$

(29) A thin circular disk of radius R is uniformly charged with density $\sigma > 0$ per unit area. The disk rotates about its axis with a uniform angular speed ω. The magnetic moment of die disk is

(a) $2\pi R^4 \sigma\omega$ (b) $\pi R^4 \sigma\omega$

(c) $\frac{\pi R^4}{2}\sigma\omega$ (d) $\frac{\pi R^4}{4} \cdot \sigma\omega$

Get More Learning Materials Here : CLICK HERE www.studentbro.in

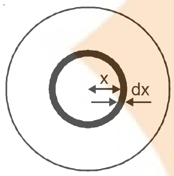
(29) R ત્રિજ્યા ધરાવતી પાતળી વર્તુળાકાર તકતીને σ જેટલી સમાન પૃષ્ઠ ઘનતા વડે વિદ્યુતભારિત કરવામાં આવે છે. ($\sigma > 0$) તકતી તેના કેન્દ્રની સાપેક્ષે અચળ કોણીય ઝડપ ω થી ભ્રમણ કરે છે. તો તકતીની ચુંબકીય ચાકમાત્રા કેટલી હશે ?

(a) $2\pi R^4\sigma\omega$ (b) $\pi R^4\sigma\omega$

(c) $\frac{\pi R^4}{2}\sigma\omega$ (d) $\frac{\pi R^4}{4}\cdot\sigma\omega$

Ans.: (d)

ઉકેલ: આકૃતિમાં દર્શાવ્યા મુજબ તકતીને dx જાડાઈની બનેલી અનેક પાતળી રીંગની બનેલી કલ્પી શકાય. આ રીંગની ત્રિજ્યા x ધારો.



રીંગ પરનો વિદ્યુતભાર

$dq = \sigma \times 2\pi x \times dx = 2\pi\sigma x dx$

રીંગમાંથી પસાર થતો વિદ્યુતપ્રવાહ $dI = \frac{dq}{dt}$

$= \frac{2\pi \cdot \sigma \cdot x \cdot dx}{dt}$

પરંતુ, $\frac{2\pi}{dt} = \omega$

$\therefore dI = \omega \cdot \sigma \cdot x \cdot dx$

રીંગની ચુંબકીય ચાકમાત્રા

$dM = dI \times \pi \times x^2$

$= \omega\sigma x dx \cdot \pi \cdot x^2$

$= \omega\sigma x^3 dx$

$\therefore$ તકતીની ચુંબકીય ચાકમાત્રા,

$$M = \int_0^R dM$$

$$= \int_0^R \omega\sigma\pi x^3 dx$$

$$= \omega\sigma\pi\int_0^R x^3 \cdot dx$$

$$= \omega \cdot \sigma \cdot \pi \left(\frac{x^4}{4}\right)_0^R$$

$$= \omega \cdot \sigma \cdot \pi \left(\frac{R^4}{4}\right)$$

$$= \frac{1}{4}\pi R^4 \cdot \sigma w$$

(30) A travelling wave represented by $y = A\sin(\omega t - kx)$ is susperimposed on another wave represented by $y = A\sin(\omega t + kx)$. The resultant is

(a) A standing wave having nodes at $x = \left(n + \frac{1}{2}\right)\frac{\lambda}{2}$, n = 0, 1, 2

(b) A wave travelling along + x direction

(c) A wave travelling along- x direction

(d) A standing wave having nodes at $x = \frac{n\lambda}{2}$, n = 0, 1, 2

(30) $y = A\sin(\omega t - kx)$ વડે દર્શાવાતા એક તરંગ પર $y = A\sin(\omega t + kx)$ વડે દર્શાવાતુ બીજુ તરંગ સંપાત થાય છે. તો પરિણામી તરંગ માટે શું કહી શકાય ?

(a) $x = \left(n + \frac{1}{2}\right)\frac{\lambda}{2}$, n = 0, 1, 2 સ્પંદબિંદુ ધરાવતું સ્થિત તરંગ ઉત્પન્ન થશે.

(b) ધન x દિશામાં ગતિ કરતું તરંગ ઉત્પન્ન થશે.

(c) ઋણ x દિશામાં ગતિ કરતું તરંગ ઉત્પન્ન થશે.

(d) $x = \frac{n\lambda}{2}$, n = 0, 1, 2 સ્પંદબિંદુ ધરાવતું સ્થિત તરંગ ઉત્પન્ન થશે.

Ans.: (a)

ઉકેલ : સંપાતપણાના સિદ્ધાંત અનુસાર,

$y = y_1 + y_2$

$= A\sin(\omega t - kx) + A\sin(\omega t + kx)$

$= 2A\sin\omega t \cdot \cos kx$

આ સમીકરણ એ y=0 વાળાં સ્પંદબિંદુ ધરાવતાં સ્થિત તરંગોનું છે.

$\therefore \quad x = (2n + 1)\frac{\lambda}{4}$

$\therefore \quad \left(n + \frac{1}{2}\right)\frac{\lambda}{2}$, n = 0, 1, 2, 3.......

CHEMISTRY

(1) The molecular velocity of any gas is

(a) inversely proportional to the square root of temperature

(b) inversely proportional to absolute temperature

(c) directly proportional to square of temperature

(d) directly proportional to square root of temperature

(1) કોઈપણ વાયુની આણ્વિય ઝડપ

(a) તેના તાપમાનના વર્ગમૂળના વ્યસ્ત પ્રમાણમાં

(b) નિરપેક્ષ તાપમાનના વ્યસ્ત પ્રમાણમાં

(c) તાપમાનના વર્ગના સમપ્રમાણમાં

(d) તાપમાનના વર્ગમૂળના સમપ્રમાણમાં

Ans. : (d)

ઉકેલ : આણ્વિય ઝડપ માટે

સરેરાશ ઝડપ $\frac{\sqrt{8RT}}{\pi M}$

મૂળ સરેરાશ વર્ગ ઝડપ $= \frac{\sqrt{3RT}}{M}$

મહત્તમ સંભાવ્ય ઝડપ $= \frac{\sqrt{2RT}}{M}$

બધા જ કિસ્સાઓમાં આણ્વિય ઝડપ $\infty \sqrt{T}$

(2) The K_{sp} for $Cr(OH)_3$ is 1.6×10^{-30}. The molar solubility of this compound in water is

(a) $\sqrt[2]{1.6 \times 10^{-30}}$ (b) $\sqrt[4]{1.6 \times 10^{-30}}$

(c) $\sqrt[4]{1.6 \times 10^{-30}/27}$ (d) $1.6 \times 10^{-30}/27$

Get More Learning Materials Here : CLICK HERE www.studentbro.in

(2) $Cr(OH)_3$ નો K_{sp} 1.6×10^{-30} છે. આ પદાર્થની પાણીમાં મોલર દ્રાવ્યતા કેટલી હશે ?

(a) $\sqrt[2]{1.6 \times 10^{-30}}$ (b) $\sqrt[4]{1.6 \times 10^{-30}}$

(c) $\sqrt[4]{1.6 \times 10^{-30}/27}$ (d) $1.6 \times 10^{-30} / 27$

Ans : (c)

ઉકેલ : ધારો કે $Cr(OH)_3$ ની મોલર દ્રાવ્યતા = S મોલ લિ$^{-1}$

$$Cr(OH)_{3(s)} \rightleftharpoons Cr^{3+}_{(aq)} + 3OH^-_{aq}$$

S 3S

$$Ksp = 1.6 \times 10^{-30} = [Cr^{3+}][OH^-]^3 = (S)(3S)^3 = 27S^4$$

$$S^4 = \frac{1.6 \times 10^{-30}}{27}$$

$$S = \sqrt[4]{\frac{1.6 \times 10^{-30}}{27}}$$

(3) The mass of potassium dichromate crystals required to oxidise 750 cm^3 of 0.6 M Mohr's salt solution is (Given molar mass : Potassium dichromate = 294, Mohr's salt = 392)

(a) 0.49 g (b) 0.45 g

(c) 22.05 g (d) 2.2 g

(3) 0.6M મ્હોર ક્ષારના 750 cm^3 દ્રાવણને ઓક્સિડાઈઝ કરવા જરૂરી પોટેશિયમ ડાઈક્રોમેટ સ્ફટિકનું દળ

(આપેલ મોલરદળ : પોટેશિયમ ડાયક્રોમેટ = 294, મ્હોર ક્ષાર = 392)

(a) 0.49 g (b) 0.45 g

(c) 22.05 g (d) 2.2 g

Ans : (c)

ઉકેલ : મ્હોરક્ષારનું સૂત્ર $FeSO_4(NH_4)_2SO_4 \cdot 6H_2O$

જેમાં ઑક્સિડેશન પામી શકે તેવો આયન Fe^{2+} છે.

ઓક્સિ અર્ધ : $[Fe^{2+} \rightarrow Fe^{3+} + e^-] \times 6$

રિડ.અર્ધ : $Cr_2O_7^{2-} + 14H^+ + 6e^- \rightarrow 2Cr^{3+} + 7H_2O$

રેડોક્ષ પ્રક્રિયા : $6Fe^{2+} + Cr_2O_7^{2-} + 14H^+ \rightarrow 6Fe^{3+} + 2Cr^{3+} + 7H_2O$

Fe^{2+} ના મિલિમોલ = $750 \times 0.6 = 450$

Fe^{2+} ના મોલ $= \frac{450}{1000} 0.450$ મોલ

$\therefore$ 6 મોલ Fe^{2+} = 1 મોલ $Cr_2O_7^{2-}$

$\therefore$ 0.450 મોલ $Fe^{2+} = \frac{0.450}{6}$

= 0.075 મોલ $Cr_2O_7^{2-}$

= 0.075×294 g

= 22.05 g

(4) The frequency of light emitted for the transition n = 4 to n = 2 of He^+ is equal to the transition in H atom corresponding to which of the following ?

(a) n = 3 to n = 1 (b) n = 2 to n = 1

(c) n = 3 to n = 2 (d) n = 4 to n = 3

(4) He^+ ની n = 4 માંથી n = 2 માં ઇલેક્ટ્રોનના સંક્રમણથી ઉત્પન્ન થતી પ્રકાશની આવૃત્તિ H પરમાણુની કઈ સંક્રાંતિને સમાન હશે ?

(a) n = 3 થી n = 1 (b) n = 2 થી n = 1

(c) n = 3 થી n = 2 (d) n = 4 થી n = 3

Ans : (b)

ઉકેલ : ઇલેક્ટ્રોનની ઉર્જાનો તફાવત

$$\Delta E = h\nu = \frac{2\pi^2 Mz^2 e^4 k^2}{h^2}\left[\frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2}\right]$$

જો ઇલેક્ટ્રોન n_2 ઊર્જા સ્તરમાંથી n_1 ઊર્જાસ્તરમાં આવતો હોય તો,

He માટે n_2 = 4 માંથી n_1 = 2 માં સંક્રાતિ માટે

$$v = k_0 \times Z^2\left[\frac{1}{2^2} - \frac{1}{4^2}\right]$$

$$= (4)\,k_0\left[\frac{3}{16}\right] \quad \left[\because k_0 = \frac{2\pi^2 me^4k^2}{h^2} = \text{અચળાંક}\right]$$

$$= \frac{3}{4} \times k_0 \quad [\because Z = 2, \text{ He માટે}]$$

$$\therefore \nu_{(H)} = \text{અચળાંક} \times (1)^2\left[\frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2}\right]$$

$$= \text{અચળાંક} \times \left[\frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2}\right]$$

n_2 = 2 અને n_1 = 1 લેતાં,

$$\nu_{(H)} = \text{અચળાંક} \times \left[\frac{1}{1} - \frac{1}{4}\right]$$

$$v(H) = \frac{3}{4} \times \text{અચળાંક} = vHe^+$$

(5) Among the ligands NH_3, en, CN^- and CO, the correct order of their increasing field strength is,

(a) $CO < NH_3 < en < CN^-$

(b) $NH_3 < en < CN^- < CO$

(c) $CN^- < NH_3 < CO < en$

(d) $en < CN^- < NH_3 < CO$

(5) ક્ષેત્ર પ્રબળતાની દૃષ્ટિએ સાચો ચઢતો ક્રમ NH_3, en, CN^- અને CO, લિગેન્ડ માટે શું હશે ?

(a) $CO < NH_3 < en < CN^-$

(b) $NH_3 < en < CN^- < CO$

(c) $CN^- < NH_3 < CO < en$

(d) $en < CN^- < NH_3 < CO$

Ans : (b)

ઉકેલ : વર્ણપટ શ્રેણી પ્રમાણે લિગેન્ડનો સાચો પ્રબળતા ક્રમ

$NH_3 < en < CN^- < CO$

(6) In view of the signs of Δ_rG^o for the following reactions :

$PbO_2 + Pb \rightarrow 2PbO,\ \Delta_rG^o < 0,$

$SnO_2 + Sn \rightarrow SnO,\ \Delta_rG^o > 0,$

Which oxidation states are more characteriestic for lead and tin ?

(a) For lead + 4, for tin + 2

(b) For lead + 2, for tin + 2

Get More Learning Materials Here : CLICK HERE www.studentbro.in

(c) For lead + 4, for tin + 4
(d) For lead + 2, for tin + 4

(6) $\Delta_r G^o$ નિશાની દષ્ટિએ નીચેની પ્રક્રિયાઓ
$PbO_2 + Pb \rightarrow 2PbO$, $\Delta_r G^o < 0$,
$SnO_2 + Sn \rightarrow SnO$, $\Delta_r G^o > 0$,
લેડ અને ટીનની કઈ ઓક્સિડેશન અવસ્થાઓ વધુ લાક્ષણિક હશે ?
(a) લેડ માટે + 4, ટીન માટે + 2
(b) લેડ માટે + 2, ટીન માટે + 2
(c) લેડ માટે + 4, ટીન માટે + 4
(d) લેડ માટે + 2, ટીન માટે + 4

Ans. : (d)

ઉકેલ : $PbO_2 + Pb \rightarrow 2PbO$
ઓક્સિડેશન આંક +4 0 +2
અહીં $\Delta rG^o < 0$ તેથી લેડ માટે +2 વધુ અનુકૂળ છે.
$SnO_2 + Sn \rightarrow 2SnO$
ઓક્સિડેશન આંક +4 0 +2
અહીં $\Delta r\ G^o < 0$ છે. તેથી પુરોગામી પ્રક્રિયા આપમેળે ન થાય.
($\because$ ઉષ્માગતિશાસ્ત્ર ના બીજા નિયમ અનુસાર)
આથી, $2SnO \rightarrow SnO_2 + Sn$
+2 +4 0
પ્રતિવર્તિ પ્રક્રિયા માટે $\Delta G^o < 0$ થશે માટે +4 અવસ્થા ટીન માટે વધુ અનુકૂળ હશે.

(7) The value of enthalpy change (ΔH) for the reaction $C_2H_5OH(l) + 3O_2(g) \rightarrow 2CO_2(g) + 3H_2O(l)$, and 27°C is –1366.5 kJ mol^{-1}. The value of internal energy change for the above reaction at this temperature will be
(a) –1371.5 kJ (b) –1369.0 kJ
(c) –1364.0 kJ (d) –1361.5 kJ

(7) પ્રક્રિયા $C_2H_5OH_{(l)} + 3O_2(g) \rightarrow 2CO_2(g) + 3H_2O_{(l)}$ માટે એન્થાલ્પી ફેરફાર (ΔH) 27° સે. તાપમાને –1366.5 કિજૂ મોલ$^{-1}$ છે. આ તાપમાને આંતરિક ઊર્જા ફેરફાર શું હશે ?
(a) –1371.5 kJ (b) –1369.0 kJ
(c) –1364.0 kJ (d) –1361.5 kJ

Ans : (c)

ઉકેલ : $\Delta H = \Delta U + \Delta n(g)\ RT$
$\Delta n_{(g)} = n_p - n_r$
(n_p = વાયુરૂપ નિપજોના મોલ n_r = વાયુરૂપ પ્રક્રિયકોના મોલ)
= 2 – 3
= 1
$\therefore\ -1366.5 = \Delta U - 1 \times 8.314 \times 10^{-3} \times 300$
$\therefore\ \Delta U = -1364.0$ કિજૂ.

(8) The correct order of electron given enthalpy with negative sign of F, Cl, Br and I, having atomic number 9, 17, 35 and 53 respectively is
(a) I > Br > Cl > F
(b) F > Cl > Br > I
(c) Cl > F > Br > I
(d) Br > Cl > I > F

(8) ઋણ નિશાની સાથે ઇલેક્ટ્રોન પ્રાપ્તિની ઊર્જાનો સાચો ક્રમ પરમાણુ ક્રમાંક 9, 17,35 અને 53 ધરાવતાં પરમાણુઓ F, Cl Br, અને I માટે કયો હશે ?
(a) I > Br > Cl > F
(b) F > Cl > Br > I
(c) Cl > F > Br > I
(d) Br > Cl > I > F

Ans : (c)

ઉકેલ : આવર્તકોષ્ટકમાં જેમ સમૂહમાં નીચે ઉતરીએ તેમ પરમાણુકદ વધે, બહારની કક્ષામાં ઉમેરાતાં ઇલેક્ટ્રોન પ્રત્યે આકર્ષણ ઘટે છે.
આથી ઇલેક્ટ્રોન પ્રાપ્તિની ઊર્જા માટે છે.
$X_{(g)} + e^- \rightarrow X^-(g)$
સાચોક્રમ Cl > F > Br > I
- હકીકતે ફ્લોરિનમાં ક્લોરિન કરતાં ઓછી ઇલેક્ટ્રોન પ્રાપ્તિની ઊર્જા તેના 2P ઇલેક્ટ્રોનની કેન્દ્રથી નિકટતા અને F ના નાના કદને આભારી છે. જેથી નાના કદની 2P કક્ષકમાં ઇલેક્ટ્રોન ઇલેક્ટ્રોન અપાકર્ષણ વધુ હોવાથી તે નવા e^- ઝડપથી સ્વિકારી તો નથી. જ્યારે Cl ની 3P કક્ષકમાં આવું અપાકર્ષણ ઓછું હોવાથી તેની ઇલેક્ટ્રોન પ્રાપ્તિની ઊર્જા વધુ છે.

(9) Copper crystallises in fcc lattic with a unit cell edge of 361 pm. The radius of copper atom is
(a) 181 pm (b) 108 pm
(c) 128 pm (d) 157 pm

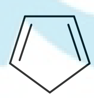
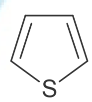
(9) કોપર 361 pm ધારની (બાજુની) લંબાઈ વાળી FCC સ્ફટિક રચના ધરાવે છે. Cu ની ત્રિજ્યા કેટલી
(a) 181 pm (b) 108 pm
(c) 128 pm (d) 157 pm

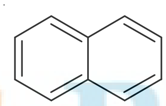
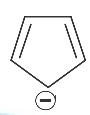
Ans : (c)

ઉકેલ : કોપર FCC સ્ફટિક સ્વરૂપ ધરાવે છે.
r = ત્રિજ્યા
a = બાજુની લંબાઈ

$$r = \frac{9}{2\sqrt{2}} = \frac{361}{2\sqrt{2}}\ pm = 127.63 \approx 128\,pm$$

(10) The non–aromatic compound among the following is

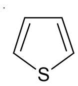
(a)  (b) 

(c)  (d) 

(10) નીચેના પૈકી બિન-એરોમેટિક સંયોજન કયું છે ?
(વિકલ્પો અંગ્રેજી પ્રશ્નની આકૃતિ મુજબ)

Ans : (a)

ઉકેલ : હ્યુકેલના નિયમ અનુસાર જેમાં $(4n + 2)\ \pi$ ઇલેક્ટ્રોન હોય તે એરોમેટિક હોય છે.

(b)  થાયોફિનમાં બેદ્વિબંધના અને એક અબંધકારક ઇલેક્ટ્રોન

Get More Learning Materials Here : CLICK HERE www.studentbro.in

યુગ્મના મળીને કુલ છ π ઇલેક્ટ્રોન હાજર છે. જ્યાં n = 1 લેતાં (ચક્રની સંખ્યા)

$4(1) + 2 = 6\pi$ ઇલેક્ટ્રોન

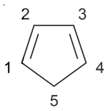
∴ એરોમેટિક છે.

(c) એ નેપ્થેલીન છે. તેમાં n = 2 (ચક્ર)

∴ $4n + 2 = 4(2) + 2 = 10\ \pi e^-$ છે.

∴ એરોમેટિક છે.

(d) 1, 3 સાયક્લો પેન્ટા ડાઈન એનાયનમાં ઇલેક્ટ્રોનના ઋણ વિજભાર અને π બંધના કારણે એરોમેટિક ગુણ છે. પરંતુ

(a)  1, 3 સાયક્લો પેન્ટાડાઈન

- ચક્ર સમતલિય છે.
- C_4 માટે π ઇલેક્ટ્રોનનું વિસ્થાનીકરણ શક્ય નથી.
- ચક્ર કોન્જ્યુગેટેડ નથી.
- $(4n + 2) = 4(1) + 2 = 6\pi$ ઇલેક્ટ્રોન હોવા જોઈએ પરંતુ અહીં માત્ર $4\pi e^-$ ધરાવે છે જે હ્યુકેલના નિયમને સુસંગત નથી.

∴ એરોમેટિક નથી.

(11) When r, p and M represent rate of diffusion, pressure and molecular mass, respecitvely, then the ratio of the rates of diffusion (r_A/r_B) of two gases A and B, is given as

(a) $(p_A / p_B)^{1/2} (M_A/M_B)$
(b) $(p_A / p_B) (M_A/M_B)^{1/2}$
(c) $(p_A / p_B)^{1/2} (M_B/M_A)$
(d) $(p_A / p_B) (M_A/M_B)^{1/2}$

(11) જો r, p અને M અનુક્રમે પ્રસરણ દર દબાણ અને અણુભાર દર્શાવતા હોય તો વાયુઓ A અને B માટે પ્રસરણ દર ગુણોત્તર (r_A/r_B) શું હશે ?

(a) $(p_A / p_B)^{1/2} (M_A/M_B)$
(b) $(p_A / p_B) (M_A/M_B)^{1/2}$
(c) $(p_A / p_B)^{1/2} (M_B/M_A)$
(d) $(p_A / p_B) (M_A/M_B)^{1/2}$

Ans : (b)

ઉકેલ : પ્રસરણ દર $r \propto p \propto \frac{1}{\sqrt{M}}$

$$\therefore \quad r \propto \frac{p}{\sqrt{M}}$$

વાયુ A માટે $r_A \propto \frac{p_A}{\sqrt{M_A}}$

વાયુ B માટે $r_B \propto \frac{p_B}{\sqrt{M_B}}$

$$\therefore \quad \frac{r_A}{r_B} = \frac{p_A}{p_B}\sqrt{\frac{M_p}{M_A}}$$

$$\therefore \quad \frac{r_A}{r_B} = \left(\frac{P_A}{P_B}\right)\left(\frac{M_B}{M_A}\right)^{\frac{1}{2}}$$

(12) The correct order of acid strength of the following compounds is

I. Phenol II. p–cresol
III. m–nitrophenol IV. p–nitrophenol

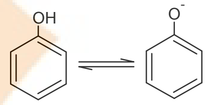
(a) III > II > I > IV (b) IV > III > I > II
(c) II > IV > I > III (d) I > II > IV > III

(12) નીચેના સંયોજનોનો એસિડીકતાનો સાચો ક્રમ કયો છે ?

I. ફિનોલ II. p–ક્રેસોલ
III. m–નાઈટ્રોફિનોલ IV. p–નાઈટ્રોફિનોલ

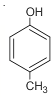
(a) III > II > I > IV (b) IV > III > I > II
(c) II > IV > I > III (d) I > II > IV > III

Ans : (b)

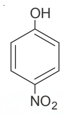
ઉકેલ : (I) 

ફિનોલ ફિનોક્સાઈડ આયન

અહીં ફિનોલમાં સંસ્પંદનના કારણે એસિડીકતા હોય છે.

(II)  p– ક્રેસોલ

p– ક્રેસોલના $-CH_3$ સમૂહનાં કારણે તે ઇલેક્ટ્રોન મુક્ત કરે જેથી ફિનોક્સાઈડ આયનની સ્થિરતા ઘટાડે છે. માટે ફિનોલ કરતાં ઓછો એસિડિક છે.

(III)  m – નાઈટ્રોફિનોલ

અહીં $-NO_2$ ઇલેક્ટ્રોન મુક્ત કરે તેથી ફિનોક્સાઈડ આયનની સ્થિરતા વધે છે. માટે ફિનોલ કરતાં વધુ એસિડિક હોય છે. વળી તે m–સ્થાનમાં છે તેથી તેની એસિકતા p–નાઈટ્રોફિનોલથી ઓછી હશે માટે IV > III > I > II એ સાચો ક્રમ છે.

(13) Consider the reaction

$4NO_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2N_2O_5(g),\ \Delta_rH = -111$ kJ.

If $N_2O_5(s)$ is formed instead of $N_2O_5(g)$ in the above reaction, the Δ_r H value will be

(Given, ΔH of sublimation for N_2O_5 is 54 kJ mol^{-1})

(a) –165 kJ (b) +54 kJ
(c) +219 kJ (d) –219 kJ

(13) ધારો કે પ્રક્રિયા

$4NO_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2N_2O_5(g),\ \Delta_rH = -111$ kJ.

જો $N_2O_5(s)$ ના સ્થાને $N_2O_5(g)$ બનતો હોય તો ઉપરની પ્રક્રિયામાં Δ_r H નું મૂલ્ય શું હશે ?

(ΔH ઉર્ધ્વપાતન N_2O_5 = 54 કિ.જૂલ મોલ-1)

(a) –165 kJ (b) +54 kJ
(c) +219 kJ (d) –219 kJ

Ans : (d)

ઉકેલ : $4NO_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2N_2O_5(g)\ \Delta_rH = -111$ કિ.જૂલ

$2N_2O_5(g) \rightarrow 2N_2O_5(s)\ \Delta SH = (-54 \times 2)$ કિ.જૂલ

$4NO_2(g) + O2_{(g)} \rightarrow 2N_2O_5(s) = \Delta rH = -219$ જૂલ

જો ΔH ઊર્ધ્વપાતન = +54 કિજૂ મોલ$^{-1}$ હોય તેમ તેનાથી પ્રતિવર્તિ પ્રક્રિયા માટે -54 કિજૂ મોલ$^{-1}$ થાય.

Get More Learning Materials Here : CLICK HERE www.studentbro.in

(14) Which of the following has maximum number of lone pairs associated with Xe ?

(a) XeO_3 (b) XeF_4

(c) XeF_6 (d) XeF_2

(14) નીચેના પૈકી કયામાં Xe સાથે જોડાયેલ મુક્ત ઇલેક્ટ્રોન યુગ્મની સંખ્યા મહત્તમ હશે ?

(a) XeO_3 (b) XeF_4

(c) XeF_6 (d) XeF_2

Ans : (d)

ઉકેલ :

	સંયોજન	Xe નું સંકરણ	Xe પર ઇલે.યુગ્મ	બંધકારક ઇલે.યુગ્મ
(a)	XeO_3	Sp^3	1	3
(b)	XeF_4	Sp^3d^2	2	4
(c)	XeF_6	Sp^3d^3	1	6
(d)	XeF_2	Sp^3d	3 (મહત્તમ)	2

(15) Which one of the following complex ions has geometrical isomers ?

(a) $[Co(en)_3]^{3+}$ (b) $[Ni(NH_3)_5Br]^+$

(c) $[Co(NH_3)_2(en)_2]^{3+}$ (d) $[Cr(NH_3)_4\ (en)]^{3+}$

(15) નીચેના પૈકી કયા સંકિર્ણને ભૌમિતિક સમઘટકો હશે ?

(a) $[Co(en)_3]^{3+}$ (b) $[Ni(NH_3)_5Br]^+$

(c) $[Co(NH_3)_2(en)_2]^{3+}$ (d) $[Cr(NH_3)_4\ (en)]^{3+}$

Ans : (c)

ઉકેલ :

સંકિર્ણ	સમઘટકતા
(a) $[CO(en)_3]3^+$	પ્રકાશિય
(b) $[Ni(NH_3)_5Br]^+$	ભૌમિતિક સમઘટકો નથી
(c) $[CO(NH_3)_2(en)_2]3^+$	સીસ અને ટ્રાન્સ
(d) $[Cr(NH_3)_4(en)]3^+$	ભૌમિતિક સમઘટકો નથી

(16) Consider the following reaction

$C_2H_5OH + H_2SO_4 \rightarrow$ Product

Among the following which one cannot be formed as a product under any conditions ?

(a) Ethyl hydrogen sulphate

(b) Ethylene

(c) Acetylene

(d) Diethyl ether

(16) પ્રક્રિયા

$C_2H_5OH + H_2SO_4 \rightarrow$ નિપજમાં નીચેના પૈકી કયું કોઈપણ પરિસ્થિતિઓ નિપજ તરીકે મળશે નહી ?

(a) ઇથાઈલ હાઈડ્રોજન સલ્ફેટ (b) ઇથીલીન

(c) એસિટિલીન (d) ડાયઇથાઈલ ઇથર

Ans : (c)

ઉકેલ :

$C_2H_5OH + H_2SO_4 \rightarrow C_2H_5OSO_3H$

ઇથાઈલ હાઈડ્રોજન સલ્ફેટ

140° સે. ↓ $C_2H_5OC_2H_5$ ડાયઇથાઈલ ઇથર

180° સે. ↓ $-H_2SO_4$ $CH_2{=}CH_2$ ઈથીન

(17) The products obtained on heating $LiNO_3$ will be

(a) $LiNO_2 + O_2$ (b) $Li_2O + NO_2 + O_2$

(c) $Li_3N + O_2$ (d) $Li_2O + OH + O_2$

(17) $LiNO_3$ ને ગરમ કરતાં મળતી નિપજ

(a) $LiNO_2 + O_2$ (b) $Li_2O + NO_2 + O_2$

(c) $Li_3N + O_2$ (d) $Li_2O + OH + O_2$

Ans : (b)

ઉકેલ : $2Li\ NO_3 \xrightarrow{\Delta} Li_2O + 2NO_2 + \frac{1}{2}O_2$

$NaNO_2 \xrightarrow{\Delta} NaNO_2 + \frac{1}{2}\ O_2$

(18) The change in the optical rotation of freshly prepared solution of glucose is known as

(a) tautomerism (b) recemization

(c) specific rotation (d) mutarotation

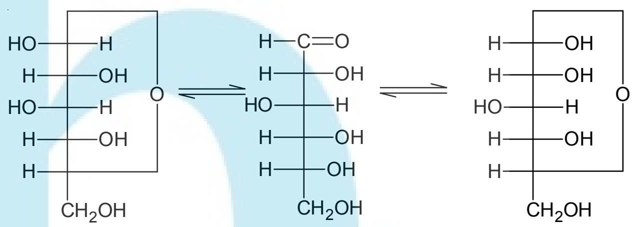
(18) ગ્લુકોઝના તાજા જલિય દ્રાવણ દ્વારા ધ્રુવિભૂત પ્રકાશ તલના પરિભ્રમણની ઘટના શું કહેવાય.

(a) ટોરોમેરિઝમ (b) રેસેમીકરણ

(c) વિશિષ્ટ પરિભ્રમણ (d) મ્યુટારોટેશન

Ans : (d)

ઉકેલ : વિશિષ્ટ પરિભ્રમણના મૂલ્યમાં થતાં પરિવર્તનને મ્યુટોરોટેશન કહેવાય. α – અને β – D ગ્લુકોઝના હેમી એસિટાલ સ્વરૂપો ઘન સ્વરૂપમાં સ્થિર હોય છે. પરંતુ જલિય દ્રાવણોમાં તેમના ચક્ર ખુલી જાય છે. જેથી તેમના પરિભ્રમણમાં તફાવત આવે છે.



β –	D– ગ્લુકોઝ	α–
વિશિષ્ટ પરિભ્રમણ	$+52.6^o$	$+112.2^o$
$[\alpha]_D = +18.7^o$		

(19) A reactant (A) forms two products

$A \xrightarrow{k_1} B$, Activation energy E_{a_1}

$A \xrightarrow{k_2} C$, Activation energy E_{a_2}

If $E_{a_2} = 2E_{a_1}$ then k_1 and k_2 are related as

(a) $K_1 = 2K_2e^{E_{a_2}/RT}$ (b) $K_1 = K_2e^{E_{a_1}/RT}$

(c) $K_2 = K_1e^{E_{a_2}/RT}$ (d) $K_1 = AK_2e^{E_{a_1}/RT}$

(19) એક પ્રક્રિયક A બે નિપજો આપે છે.

$A \xrightarrow{k_1} B$, સક્રિયકરણઊર્જા E_{a_1}

$A \xrightarrow{k_2} C$, સક્રિયકરણઊર્જા E_{a_2}

જો $E_{a_2} = 2E_{a_1}$ તો k_1 અને k_2 નો સંબંધ શી રીતે દર્શાવાય

Get More Learning Materials Here : CLICK HERE www.studentbro.in

(a) $K_1 = 2K_2e^{E_{a_2}/RT}$ (b) $K_1 = K_2e^{E_{a_1}/RT}$

(c) $K_2 = K_1e^{E_{a_2}/RT}$ (d) $K_1 = AK_2e^{E_{a_1}/RT}$

Ans : (b)

ઉકેલ : $A \xrightarrow{k_1} B,$

$A \xrightarrow{k_2} C,$

આર્હેનિયસ સમીકરણ અનુસાર

$K_1 = A' e^{-Ea_1/RT}$ અને

$K_2 = A' e^{-Ea_2/RT}$

($\because$ A' = આર્હેનિયસ અચળાંક)

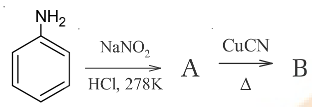
અહીં $E_{a_2} = 2E_{a_1}$ છે.

$\therefore k_2 = \dfrac{A' \cdot e^{-Ea_1/RT}}{A' \cdot e^{-Ea_2/RT}}$

$= e^{Ea_1/RT}$

$\therefore k_1 = k_2 \cdot e^{Ea_1/RT}$

(20) In the chemical reactions



compounds A and B respectively are

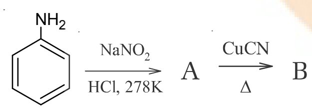
(a) flurorobenzene and phenol

(b) benzene diazonium chloride and benezonitrile

(c) nitrobenzene and chlorobenzene

(d) phenol and bromobenzene

(20) એક રસાયણિક પ્રક્રિયા



A અને B અનુક્રમે

(a) ફ્લોરો બેન્ઝિન અને ફિનોલ

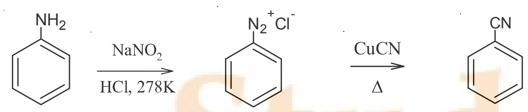
(b) બેન્ઝિન ડાયએઝોનિયમ ક્લોરાઈડ અને બેન્ઝિન નાઈટ્રાઈલ

(c) નાઈટ્રોબેન્ઝિન અને ક્લોરોબેન્ઝિન

(d) ફિનોલ અને બ્રોમો બેન્ઝિન

Ans : (b)

ઉકેલ : આ ડાયએઝોટાઈઝેશન પ્રક્રિયા છે.



એનિલિન — બેન્ઝિન ડાયએઝોનિયમ ક્લોરાઈડ (A) — બેન્ઝિન નાઈટ્રાઈલ (B)

(21) A 5% solution of cane sugar (molar mass 342) is isotonic with 1% of a solution of an unknown solute. The molar mass of unknown solute in g/mol is

(a) 136.2 (b) 171.2

(c) 68.4 (d) 34.2

(21) 5% ખાંડ (અણુભાર 342) નું દ્રાવણ 1% અજ્ઞાત દ્રાવણ સાથે સમઅભિસારી છે. અજ્ઞાત પદાર્થનો અણુભાર કેટલા ગ્રામ/મોલ હશે ?

(a) 136.2 (b) 171.2

(c) 68.4 (d) 34.2

Ans : (c)

ઉકેલ : બે દ્રાવણોના અભિસરણ દબાણ સમાન હોય તો તે દ્રાવણો એક બીજાના સમઅભિસારી કહેવાય.

$\pi_1 = \pi_2$

$M_1ST_1 = M_2ST_2$

$\dfrac{1000\,W_1}{m_1\,V_1} = \dfrac{1000\,W_2}{m_2\,V_2}$

($V_1 = V_2 = 100$ mL)

ખાંડ અજ્ઞાત પદાર્થ

$\dfrac{W_1}{m_1} = \dfrac{W_2}{m_2}$

$\dfrac{5}{342} = \dfrac{1}{m^2}$

$m_2 = \dfrac{342}{5} = 68.4$ ગ્રામ મોલ$^{-1}$

(22) Identify the incorrect statement from the following.

(a) Oxides of nitrogen in the atmosphere can casue the depletion of ozone layer

(b) Ozone absorbs the intense ultraviolet radiations of the sun

(c) Depletion or ozone layer is because of its chemical reactions with chloroflurоro alkanes

(d) Ozone absorbs infrared radiations

(22) નીચેના પૈકી ખોટું વિધાન કયું છે ?

(a) વાતાવરણમાં નાઈટ્રોજનના ઓક્સાઈડ ઓઝોનના આવરણના ક્ષય માટે જવાબદાર છે.

(b) ઓઝોન સૂર્યમાંથી આવતાં તીવ્ર પારજાંબલી વિકીરણોનું શોષણ કરે છે.

(c) ક્લોરોફ્લોરો આલ્કેન સાથે રસાયણિક પ્રક્રિયાથી ઓઝોન સ્તરમાં ક્ષય થાય છે.

(d) ઓઝોન પારરક્ત વિકિરણનું શોષણ કહે છે.

Ans : (d)

ઉકેલ : ઓઝોનમાંથી પારરક્ત કિરણો પસાર થઈ શકે છે. માટે ઓઝોન સ્તર પારરક્ત માટે પારદર્શક છે.

(23) What is the best description of the change that occurs when $Na_2O(s)$ is dissolved in water ?

(a) Oxidation number for sodium decreases

(b) Oxide ion accepts sharing in a pair of electrons

(c) Oxide ion donates a pair of electrons

(d) Oxidation number of oxygen increases

(23) $Na_2O(s)$ ના પાણીમાં દ્રાવણ માટે નીચેના પૈકી કયું સૌથી યોગ્ય વર્ણન છે.

(a) સોડિયમનો ઓક્સિડેશન આંક ઘટે છે.

(b) ઓક્સાઈડ આયન યુગ્મનાં ઈલેક્ટ્રોન વહેંચણી સ્વીકારે છે.

(c) ઓક્સાઈડ આયન ઈલેક્ટ્રોન યુગ્મ દાન કરશે.

(d) ઓક્સિજનનો ઓક્સિડેશન આંક વધશે.

Ans : (c)

Get More Learning Materials Here : CLICK HERE www.studentbro.in

ઉકેલ : $Na_2O + H_2O \rightarrow 2NaOH$

ઓક્સિડેશન આંક $\quad +1-2 \quad +1-2 \quad +1-2+1$

અહીં કોઈપણ આયન અણુના ઓક્સિડેશન આંક બદલાતાં નથી આથી વિકલ્પ (a) અને (b) ખોટાં છે.

જો $O^{2-} + H\text{–}O\text{–}H \rightarrow 2OH^-$

તો ઓક્સાઈડ આયન OH^- માં ફેરવાય.

(24) The number of types of bonds between two carbon atoms in calcium carbide is

(a) one sigma, two pi (b) one sigma, one pi

(c) two sigma, one pi (d) two sigma, two pi

(24) કેલ્શિયમ કાર્બાઈડમાં બે કાર્બન પરમાણુઓ વચ્ચે કયા બંધ કેટલી સંખ્યામાં હોય છે ?

(a) એક સિગ્મા, બે પાઈ (b) એક સિગ્મા, એક પાઈ

(c) બે સિગ્મા, એક પાઈ (d) બે સિગ્મા, બે પાઈ

Ans : (a)

ઉકેલ : કાર્બાઈડ આયનમાં બે કાર્બન પરમાણુઓ ત્રિબંધથી જોડાયેલ હોય છે. (જો તે N_2 સાથે સમઈલેક્ટ્રોનિય હોય તો)

$CaC_2 \rightleftharpoons Ca^{2+} + C_2^{2-}$ (—C≡C—)

જેમાં એક સિગ્મા અને બે પાઈ બંધ છે.

(25) Consider thiol anion $(RS^{\ominus})$ and alkoxy anion $(RO^{\ominus})$. Which of the following statements is correct ?

(a) $RS^{\ominus}$ is less basic and less nucleophilic than $RO^{\ominus}$

(b) $RS^{\ominus}$ is less basic but more nucleophilic than $RO^{\ominus}$

(c) $RS^{\ominus}$ is more basic and more nucleophilic than $RO^{\ominus}$

(d) $RS^{\ominus}$ is more basic but less nucleophilic than $RO^{\ominus}$

(25) થાયોલ ઋણ આયન $(RS^{\ominus})$ અને આલ્કોક્સી ઋણ આયન $(RO^{\ominus})$ ને ધ્યાનમાં લેતા નીચેના પૈકી કયું વિધાન સત્ય છે ?

(a) $RS^{\ominus}$ એ $RO^{\ominus}$ કરતાં ઓછું બેઝિક અને ઓછું કેન્દ્રાનુરાગી છે.

(b) $RS^{\ominus}$ એ $RO^{\ominus}$ કરતાં ઓછું બેઝિક પરંતુ વધુ કેન્દ્રાનુરાગી છે.

(c) $RS^{\ominus}$ એ $RO^{\ominus}$ કરતાં વધુ બેઝિક અને વધુ કેન્દ્રાનુરાગી છે.

(d) $RS^{\ominus}$ એ $RO^{\ominus}$ કરતાં વધુ બેઝિક પંરતુ ઓછું કેન્દ્રાનુરાગી છે.

Ans : (b)

ઉકેલ : આવર્ત કોષ્ટકમાં સમૂહમાં ઉપરથી નીચે આવતા કેન્દ્રાનુરાગી પ્રબળતા વધે છે. (દ્રાવકમાં તેઓ હાઈડ્રોજન બંધ રચી શકે છે.) જેમ કે પાણી, આલ્કોહોલ, થાયો આલ્કોહોલ વિગેરે)

આ ઉપરાંત કદ બેઝિકતાના વ્યસ્ત પ્રમાણમાં અને કેન્દ્રાનુરાગી સમપ્રમાણમાં હોય છે.

આથી,

	$RS^{\ominus}$	$RO^{\ominus}$	
કદ	ઓછું	વધુ	$(RO^{\ominus} < RS^{\ominus})$
બેઝિકતા	વધુ	ઓછી	$(RO^{\ominus} > RS^{\ominus})$
કેન્દ્રાનુરાગીતા	ઓછી	વધુ	$(RO^{\ominus} < RS^{\ominus})$

(26) The molality of a urea solution in which 0.100g of urea, $[(NH_2)_2CO]$ is added to 0.3000 dm^3 of water at STP is

(a) 0.555 m (b) 5.55×10^{-4}m

(c) 33.3 m (d) 3.33×10^{-2}m

(26) STP એ 0.0100g યુરિયા $[(NH_2)_2CO]$ ને 0.3000 dm^3 પાણીમાં ઓગાળતાં બનતા દ્રાવણની મોલાલિટી કેટલી હશે ?

(a) 0.555 m (b) 5.55×10^{-4}m

(c) 33.3 m (d) 3.33×10^{-2}m

Ans : (b)

ઉકેલ : મોલાલિટી $= \dfrac{\text{દ્રાવ્યનામોલ}}{\text{પાણીના કિગ્રા}}$

$= \dfrac{0.010}{60}$ મોલ

પાણી માટે STP એ (ઘનતા d 1 ગ્રામ સેમી$^{3-}$ = 1 કિગ્રા ડેમી^{3})

= 0.3 ડેમી^{3} = 0.3 કિ.ગ્રા

$\therefore$ મોલલિટી $= \dfrac{0.010}{60 \times 0.3}$

$= 5.55 \times 10^{-4}$ મોલલ

(27) An acid HA ionises as

$HA \rightleftharpoons H^+ + A^-$

The pH of 1.0 M solution is 5. It dissociation constant would be

(a) 1×10^{-10} (b) 5

(c) 5×10^{-8} (d) 1×10^{-9}

(27) એક એસિડ HA નીચે પ્રમાણે આયનિકરણ પામે છે.

$HA \rightleftharpoons H^+ + A^-$

જો 1.0 M દ્રાવણની pH = 5 હોય તો તેનો વિયોજન અચળાંક હશે.

(a) 1×10^{-10} (b) 5

(c) 5×10^{-8} (d) 1×10^{-9}

Ans : (a)

ઉકેલ : HA (નિર્બળ એસિડ) માટે આયનિકરણ

$$HA \rightleftharpoons H^+ + A^-$$

$$1 \qquad 0 \qquad 0$$

$$(1-10^{-5}) \qquad 10^{-5} \qquad 10^{-5}$$

$[A^-] = [H^+]$

$= 10^{-pH} = 10^{-5}$ M

$$Ka = \frac{[H^+][A^-]}{[HA]} = \frac{10^{-5} \times 10^{-5}}{1 - 10^{-5}}$$

$$= \frac{10^{-10}}{1} \qquad (\because 1 >> 10^{-5})$$

$\therefore$ Ka = 1×10^{-10}

Get More Learning Materials Here : CLICK HERE www.studentbro.in

(28) Resistance of 0.2 M solution of an electrolyte is 50 Ω. The specific conductance of the solution is $1.3 Sm^{-1}$. If resistance of the 0.4M solution of the same electrolyte is 260 Ω its molar conductivity is

(a) $6250\ Sm^2\ mol^{-1}$

(b) $6.25 \times 10^{-4}\ sm^2\ mol^{-1}$

(c) $625 \times 10^{-4}\ Sm^2\ mol^{-1}$

(d) $62.5\ Sm^2\ mol^{-1}$

(28) 0.2M સાંદ્રતાવાળા એક વિદ્યુત વિભાજ્યના દ્રાવણનો અવરોધ 50 Ω છે. દ્રાવણની વિશિષ્ટતા વાહકતા $1.3\ Sm^{-1}$ છે. જો 0.4 M સાંદ્રતાવાળા સમાન વિદ્યુત વિભાજ્યનો અવરોધ 260 Ω હોય તો તેની મોલર વાહકતા કેટલી થશે ?

(a) $6250\ Sm^2\ mol^{-1}$

(b) $6.25 \times 10^{-4}\ sm^2\ mol^{-1}$

(c) $625 \times 10^{-4}\ Sm^2\ mol^{-1}$

(d) $62.5\ Sm^2\ mol^{-1}$

Ans : (b)

ઉકેલ : વિશિષ્ટ વાહકતા = વાહકતા × કોષ અચળાંક

$\therefore\ 1.3 sm^{-1} = \frac{1}{50} s$ કોષ અચળાંક

$\therefore$ કોષ અચળાંક $= 1.3 \times 50\ m^{-1}$

$= 65\ m^{-1}$

$= (65/100)\ cm^{-1}$

મોલર વાહકતા = $\frac{1000 \times \text{વાહકતા} \times \text{કોષ અચળાંક}}{\text{મોલારિટી}}$

$= \frac{1000}{0.4} \times \frac{1}{260} \times \frac{65}{100}$

$= 6.25\ Sc\ m^2\ mol^{-1}$

$= 6.25 \times 10^{-4}\ Sm^2\ mol^{-1}$

(29) Thermosetting polymer, bakelite is formed by the reaction of phenol with

(a) CH_3CH_2CHO (b) CH_3CHO

(c) HCHO (d) HCOOH

(29) ફિનોલની રસાયણિક પ્રક્રિયા _______ સાથે થવાથી થર્મોસેટિંગ પોલિમર, બેકેલાઈટ બને છે.

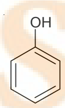
(a) CH_3CH_2CHO (b) CH_3CHO

(c) HCHO (d) HCOOH

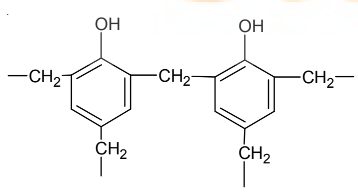
Ans : (c)

ઉકેલ : બેકેલાઈટ એ ફિનોલની ફોર્માલ્ડિહાઈડ સાથે સાંદ્ર H_2SO_4 ની હાજરીમાં પ્રક્રિયાથી મળતો થર્મોસેટિંગ પોલિમર છે.

- તે શાખિત પોલિમર પણ છે.
- સંઘનન પોલિમેરાઈઝેશ પ્રક્રિયાથી મળે છે.
- જે O અને P સ્થાન પર સંઘનન પામે છે.

n HCHO + n 

સાંદ્ર H_2SO_4 Δ →



(30) Ozonolysis of an organic compound A produces acetone and propionaldehyde in equimolar mixture. Identify A from the following compounds.

(a) 2–methy–I–pentene (b) I–pentene

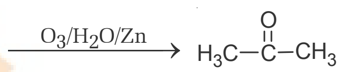
(c) 2–pentene (d) 2–methyl–2–pentene

(30) એક કાર્બનિક પદાર્થ A ઓઝોનીકરણ પ્રક્રિયાથી એસિટોન અને પ્રોપિઓનાલ્ડિહાઈડનું સમાન સાંદ્રતાવાળું દ્રાવણ બનાવે છે. નીચેના પૈકી A શું છે ?

(a) 2–મિથાઈલ-1-પેન્ટિન (b) 1- પેન્ટિન

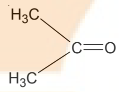
(c) 2-પેન્ટિન (d) 2-મિથાઈલ સ્પેન્ટિન

Ans : (d)

ઉકેલ : આલ્કિન 

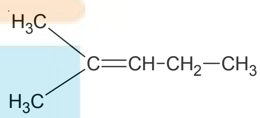
+

$CH_3–CH_2–CHO$ આલ્કિનને ઓળખવા માટે ઓઝોનિકરણ નિપજમાં આ નિપજોને O સાથે સામ-સામે મૂકો, O પરમાણુઓને = (દ્વિબંધ) માં ફેરવો.



+ OCH CH_2 CH_3

O પરમાણુઓ સામ-સામે



2–મિથાઈલ સ્પેન્ટિન

MATHEMATICS

(1) The only statement among the followings that is a tautology is

(a) $B \to [A \wedge (A \to B)]$ (b) $A \wedge (A \vee B)$

(c) $A \vee (A \wedge B)$ (d) $[A \wedge (A \to B)] \to B$

(1) નીચેનામાંથી કયું એકમાત્ર વિધાન હંમેશ સત્ય છે. (ટૂટોલોજી)

(a) $B \to [A \wedge (A \to B)]$ (b) $A \wedge (A \vee B)$

(c) $A \vee (A \wedge B)$ (d) $[A \wedge (A \to B)] \to B$

Ans.: (d)

ઉકેલ:

A	B	$A\vee B$	$A\wedge B$	$A\wedge(A\wedge B)$	$A\vee(A\wedge B)$	$A\to B$	$A\wedge(A\to B)$	$[A\wedge(A\to B)\to B]$	$B\to[A\wedge(A\to B)]$
T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
T	F	T	F	T	T	F	F	T	T
F	T	T	F	F	F	T	F	T	F
F	F	F	F	F	F	T	F	T	T

$\therefore\ [A \wedge (A \to B)] \to B$ હંમેશ સત્ય છે.

(2) Let $f : R \to [0, \infty)$ be such that $\lim_{x\to5} f(x)$ exists and $\lim_{x\to5} \frac{[f(x)]^2 - 9}{\sqrt{|x-5|}} = 0$ Then, $\lim_{x\to5} f(x)$ equals to

(a) 3 (b) 0

(c) 1 (d) 2

(2) $f : R \to [0, \infty)$, $\lim_{x\to5} f(x)$ મળે છે અને $\lim_{x\to5} \frac{[f(x)]^2 - 9}{\sqrt{|x-5|}} = 0$ તો $\lim_{x\to5} f(x)$ = ...

(a) 3 (b) 0

(c) 1 (d) 2

Ans.: (a)

Get More Learning Materials Here : CLICK HERE www.studentbro.in

ઉકેલ: અહીં $\lim_{x\to 5}\{[f(x)]^2 - 9\} = 0$

$\therefore \left[\lim_{x\to 5} f(x)\right]^2 = 9$

$\therefore \lim_{x\to 5} f(x) = \pm 3$

પણ $f(x) \geq 0$

$\therefore \lim_{x\to 5} f(x) = 3$

(3) If the vectors $p\hat{i}+\hat{j}+\hat{k}$, $\hat{i}+q\hat{j}+\hat{k}$ and $\hat{i}+\hat{j}+r\hat{k}$ $(p \neq q \neq r \neq 1)$ are coplanar, then the value of $pqr - (p + q + r)$ is

(a) -2 (b) 2

(c) 0 (d) - 1

(3) જો સદિશો $p\hat{i}+\hat{j}+\hat{k}$, $\hat{i}+q\hat{j}+\hat{k}$, $\hat{i}+\hat{j}+r\hat{k}$, $p \neq q \neq r \neq 1$ સમતલીય હોય તો $pqr - (p + q + r)$ = ...

(a) - 2 (b) 2

(c) 0 (d) - 1

Ans.: (a)

ઉકેલ: $\begin{vmatrix} p & 1 & 1 \\ 1 & q & 1 \\ 1 & 1 & r \end{vmatrix} = 0$

$\therefore pqr + 1 + 1 - (q + r + p) = 0$

$\therefore pqr - (p + q + r) = -2$

(4) Let A, B, C be pairwise independent events with $P(C)>0$ and $P(A\cap B\cap C)=0$. Then, $P(A^C\cap B^C|C)$ is equal to

(a) $P(A^C) - P(B)$ (b) $P(A) - P(B^C)$

(c) $P(A^C) + P(B)$ (d) $P(A^C) - P(B^C)$

(4) A, B, જોડદીઠ નિરપેક્ષ ઘટનાઓ છે. $P(C) > 0$ and $P(A\cap B\cap C)=0$. તો $P(A^C\cap B^C|C)$ = ...

(a) $P(A^C) - P(B)$ (b) $P(A) - P(B^C)$

(c) $P(A^C) + P(B)$ (d) $P(A^C) - P(B^C)$

Ans.: (a)

ઉકેલ: $P\left(\frac{A^C\cap B^C}{C}\right) = P\frac{(A^C\cap B^C\cap C)}{P(C)}$

$= \frac{P[C\cap(A\cup B)']}{P(C)}$

$= \frac{P(C) - P[(A\cup B)\cap C]}{P(C)}$

$= 1 - \frac{P[(A\cap C)\cup(B\cap C)]}{P(C)}$

$= 1 - \frac{P(A\cap C) + P(B\cap C) - 0}{P(C)}$

$= 1 - \frac{P(A)P(C) + P(B)P(C)}{P(C)}$

$= 1 - P(A) - P(B)$

$= P(A^C) - P(B)$

(5) Consider the following relation R on the set of real square materiales of order 3.

$R = \{(A, B) \mid A = P^{-1}BP$ for some invertible matrix $P\}$

Statement I R is an equivalence relation.

Statement II For any two invertible 3×3 matrices M and N, $(MN)^{-1} = N^{-1}M^{-1}$

(a) Statement I is false, Statement II is true.

(b) Statement I is true, Statement II is true; Statement II is correct explanation for Statement I.

(c) Statement I is true, Statement II is true; Statement II is not a correct explanation for Statement I.

(d) Statement I is true, Statement II is false.

(5) 3 કદવાળા વાસ્તવિક ચોરસ શ્રેણિકોના ગણ પર વ્યાખ્યાત સંબંધ R નીચે મુજબ લો.

$R = \{(A, B) \mid A = P^{-1}BP$ for some invertible matrix $P\}$

વિધાન I R ઇક્વીવેલન્સ સંબંધ છે.

વિધાન II કોઇ પણ બે 3×3 શ્રેણિકો M, N, માટે જેનાં પ્રતિવિધેયો મળે, $(MN)^{-1} = N^{-1}M^{-1}$

(a) વિધાન I ખોટું છે, વિધાન II સત્ય છે.

(b) વિધાન I સત્ય છે, વિધાન II સત્ય છે તથા વિધાન II એ વિધાન I ની સાચી સમજૂતી આપે છે.

(c) વિધાન I સત્ય છે, વિધાન II સત્ય છે તથા વિધાન II એ વિધાન I ની સાચી સમજૂતી આપતું નથી.

(d) વિધાન I સત્ય છે, વિધાન II ખોટું છે.

Ans.: (c)

ઉકેલ: P = I લેતાં A = B

$\therefore$ R ઇક્વીવેલન્સ છે.

$\therefore$ વિધાન I સત્ય છે. વિધાન II સત્ય છે જ.

(6) Let a_n be the nth term of an AP. If $\sum_{r=1}^{100} a_{2r} = \alpha$ and $\sum_{r=1}^{100} a_{2r-1} = \beta$, then the common difference of the AP is

(a) $\frac{\alpha-\beta}{200}$ (b) $\alpha - \beta$

(c) $\frac{\alpha-\beta}{100}$ (d) $\beta - \alpha$

(6) ધારો કે એક સમાંતર શ્રેણીનું n મું પદ a_n છે. જો $\sum_{r=1}^{100} a_{2r} = \alpha$, $\sum_{r=1}^{100} a_{2r-1} = \beta$, તો શ્રેણીનું સામાન્ય તફાવત = ...

(a) $\frac{\alpha-\beta}{200}$ (b) $\alpha - \beta$

(c) $\frac{\alpha-\beta}{100}$ (d) $\beta - \alpha$

Ans.: (c)

ઉકેલ: $\alpha = a_2 + a_4 + a_6 + ... + a_{200}$

$\beta = a_1 + a_3 + a_5 + ... + a_{199}$

$(\alpha - \beta) = (a_2 - a_1) + (a_4 - a_3) + ... + (a_{200} - a_{199})$

$= d + d + ... + d$

$= 100\ d$

$\therefore d = \frac{\alpha-\beta}{100}$

Get More Learning Materials Here : CLICK HERE www.studentbro.in

(7) The length of the perpendicular drawn from the point (3, -1, 11) to the line $\frac{x}{2}=\frac{y-2}{3}=\frac{z-3}{4}$ is

(a) $\sqrt{66}$ (b) $\sqrt{29}$

(c) $\sqrt{33}$ (d) $\sqrt{53}$

(7) બિંદુ (3, -1, 11) માંથી રેખા $\frac{x}{2}=\frac{y-2}{3}=\frac{z-3}{4}$ પર દોરેલા લંબની લંબાઇ શોધો.

(a) $\sqrt{66}$ (b) $\sqrt{29}$

(c) $\sqrt{33}$ (d) $\sqrt{53}$

Ans.: (d)

ઉકેલ: $\bar{p} = (3, -1, 11)$, $\bar{a} = (0, 2, 3)$, $\bar{l} = (2, 3, 4)$

$\therefore$ લંબાઇ $=\left|(\bar{p}-\bar{a})\times\bar{l}\right|$

$=\left|(3, -3, 8)\times\frac{1}{\sqrt{29}}(2, 3, 4)\right|$

$=\frac{1}{\sqrt{29}}\left|(-36, 4, 15)\right|$

$=\sqrt{1537/29}=\sqrt{53}$

(8) The are bounded by the curves $y^2 = 4x$ and $x^2 = 4y$ is

(a) 0 (b) $\frac{32}{3}$

(c) $\frac{16}{3}$ (d) $\frac{8}{3}$

(8) વક્રો $y^2 = 4x$ અને $x^2 = 4y$ વડે સીમિત પ્રદેશનું ક્ષેત્રફળ શોધો.

(a) 0 (b) $\frac{32}{3}$

(c) $\frac{16}{3}$ (d) $\frac{8}{3}$

Ans.: (c)

ઉકેલ: વક્રોતા છેદ બિંદુઓ (0, 0), (4, 4) છે.

$\therefore$ માંગેલ ક્ષેત્રફળ $=\int_0^4\left(\sqrt{4x}-\frac{x^2}{4}\right)dx$

$=\left[2\cdot\frac{x^{3/2}}{3/2}-\frac{x^3}{12}\right]_0^4$

$=\frac{32}{3}-\frac{16}{3}$

$=\frac{16}{3}$

(9) Let for $a \neq a_1 \neq 0$, $f(x) = a^2 + bx + c$, $g(x) = a_1x^2 + b_1x + c_1$ and $p(x) = f(x) - g(x)$, If $p(x) = 0$ only for $x = -1$ and $p(-2) = 2$, then the value of p(2) is

(a) 18 (b) 3

(c) 9 (d) 6

(9) ધારો કે $a \neq a_1 \neq 0$, $f(x) = a^2 + bx + c$, $g(x) = a_1x^2 + b_1x + c_1$, $p(x) = f(x) - g(x)$, જો માત્ર $x = -1$ માટે $p(x) = 0$ તથા $p(-2) = 2$, તો $p(2) =$ ....

(a) 18 (b) 3

(c) 9 (d) 6

Ans.: (a)

ઉકેલ: $p(x) = f(x) - 9(x)$

$= (a - a_1)x^2 + (b - b_1)x + (c - c_1)$

જેનું એકમાત્ર બીજ - 1 છે.

$\therefore -\frac{(b-b_1)}{a-a_1}=-2$

અને $\frac{c-c_1}{a-a_1}=1$ ....(i)

પણ $p(-2) = 2$

$\Rightarrow 4(a - a_1) - 2(b - b_1) + c - c_1 = 2$ .....(ii)

(i) અને (ii) પરથી

$4(a - a_1) - 4(a - a_1) + a - a_1 = 2$

$a - a_1 = 2$

(i) $\Rightarrow c - c_1 = 2, b - b_1 = 4$

$\therefore p(2) = 4(a - a_1) + 2(b - b_1) + (c - c_1)$

$= 8 + 8 + 2 = 18$

(10) If the trivial solution is the only solution of the systerm of equations

$$x - ky + z = 0$$
$$kx + 3y - kz = 0$$
$$3x + y - z = 0$$

Then, the set of all values of k is

(a) {2, - 3} (b) R - {2, - 3}

(c) R - {2} (d) R - { - 3}

(10) નીચેની સમીકરણ સંહતિનું એક માત્ર ઉકેલ સ્વયંસ્પષ્ટ (ટ્રિવિયલ) હોય તો k કિંમતોનો ગણ શોધો.

$$x - ky + z = 0$$
$$kx + 3y - kz = 0$$
$$3x + y - z = 0$$

(a) {2, - 3} (b) R - {2, - 3}

(c) R - {2} (d) R - { - 3}

Ans.: (b)

ઉકેલ: $\begin{vmatrix}1 & -k & 1\\ k & 3 & -k\\ 3 & 1 & -1\end{vmatrix}\neq 0$

$\therefore -3 + 3k^2 + k - (9 + k^2 - k) \neq 0$

$\therefore 2k^2 + 2k - 12 \neq 0$

$\therefore k^2 + k - 6 \neq 0$

$\therefore (k + 3)(k - 2) \neq 0$

$\therefore k \neq -3$ or $k \neq 2$

$\therefore k \in R - \{2, -3\}$

(11) The curve that passes through the point (2, 3) and has the property that the segment of any tangent to it lying between the coordinate axes is bisected by the point of contact, is given by

Get More Learning Materials Here : CLICK HERE www.studentbro.in

(a) $\left(\frac{x}{2}\right)^2+\left(\frac{y}{3}\right)^2=2$ (b) $2y - 3x = 0$

(c) $y=\frac{6}{x}$ (d) $x^2 + y^2 = 13$

(11)એક વક્ર (2, 3) માંથી પસાર થાય છે. તેના કોઈપણ બિંદુએ દોરેલા સ્પર્શકનો અક્ષો વચ્ચે અંતરાયેલો રેખાખંડ એ સ્પર્શ બિંદુ વડે દુભાજિત થાય છે. તો વક્રનું સમીકરણ શોધો.

(a) $\left(\frac{x}{2}\right)^2+\left(\frac{y}{3}\right)^2=2$ (b) $2y - 3x = 0$

(c) $y=\frac{6}{x}$ (d) $x^2 + y^2 = 13$

Ans.: (c)

ઉકેલ: ધારો કે વક્રનું સમીકરણ $(y - y_1) = m(x - x_1)$ છે.

જે અક્ષોને A, B માં છેદે છે.

$\therefore\ A\left(\frac{mx_1-y_1}{m},\ 0\right),\ B(0,\ y_1-mx_1)$

$\therefore\ \frac{y_1-mx_1}{2}=y_1$

$\therefore\ y_1 + mx_1 = 0$

$\therefore\ y+x\frac{dy}{dx}=0$

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

$\therefore\ l_nx + l_ny = l_nc$

$\therefore\ xy = c$

જે (2, 3) માંથી પસાર થાય છે.

$\therefore\ c = 6$

$\therefore\ y=\frac{6}{x}$

(12) Let f be a function defined by

$$f(x)=\begin{cases}\frac{\tan x}{x} & ,x\neq 0\\ 1 & ,x=0\end{cases}$$

Statement I $x = 0$ is point of minima of f.

Statement II $f'(0) = 0$.

(a) Statement I is false, Statement II is true.

(b) Statement I is true, Statement II is true; Statement II is correct explanation for Statement I.

(c) Statement I is true, Statement II is true; Statement II is not a correct exlanation for Statement I.

(d) Statement I is true, Statement II is false.

(12)ધારો કે $f(x)=\begin{cases}\frac{\tan x}{x} & ,x\neq 0\\ 1 & ,x=0\end{cases}$

વિધાન I $x = 0$ આગળ f ન્યૂનતમ છે.

વિધાન II $f'(0) = 0$.

(a) વિધાન I ખોટું છે, વિધાન II સત્ય છે.

(b) વિધાન I સત્ય છે, વિધાન II સત્ય છે તથા વિધાન II એ વિધાન I ની સાચી સમજૂતી આપે છે.

(c) વિધાન I સત્ય છે, વિધાન II સત્ય છે તથા વિધાન II એ વિધાન I ની સાચી સમજૂતી આપતું નથી.

(d) વિધાન I સત્ય છે, વિધાન II ખોટું છે.

Ans.: (c)

ઉકેલ : $\frac{\tan x}{x}>1,\forall\ x\neq 0$

$\therefore$ $f(0 + h) > f(0)$ અને $f(0 - h) > f(0)$

$\therefore$ $x = 0$ આગળ f ન્યૂનતમ છે.

$$f'(0)=\lim_{x\to 0}\frac{f(x)-f(0)}{x-0}$$

$$=\lim_{x\to 0}\frac{(\tan x)/x-1}{x}$$

$$=\lim_{x\to 0}\frac{\tan x-x}{x^2}$$

$$=\lim_{x\to 0}\frac{\sec^2 x-1}{2x}$$

$$=\lim_{x\to 0}\frac{\tan^2 x}{x^2}\cdot\frac{x}{2}$$

$$=(1)^2\times\frac{0}{2}=0$$

$\therefore$ બંને વિધાનો સત્ય છે પણ વિધાન II, I ની સાચી સમજૂતી આપતું નથી.

(13) If function f(x) is differentiable at x = a, then

$$\lim_{x\to a}\frac{x^2f(a)-a^2f(x)}{x-a}$$

(a) $2a\ f(a) + a^2\ f'(a)$ (b) $-a^2\ f'(a)$

(c) $a\ f(a) - a^2\ f'(a)$ (d) $2af(a) - a^2\ f'(a)$

(13)$x = a$ આગળ f વિકલનીય હોય તો $\lim_{x\to a}\frac{x^2f(a)-a^2f(x)}{x-a}$ = ...

(a) $2a\ f(a) + a^2\ f'(a)$ (b) $-a^2\ f'(a)$

(c) $a\ f(a) - a^2\ f'(a)$ (d) $2af(a) - a^2\ f'(a)$

Ans.: (d)

ઉકેલ: લક્ષ $=\lim_{x\to a}\frac{2x\ f(a)-a^2f'(x)}{1-0}$

$= 2af(a) - a^2\ f'(a)$

(14) Sachin and Rahul attempted to solve a quadratic equation. Sachin made a mistake in writing down the constant term and ended up in roots (4, 3). Rahul made a mistake in writing down coefficient of x to get roots (3, 2). The correct roots of equation are

(a) - 4, - 3 (b) 6, 1

(c) 4, 3 (d) - 6, - 1

(14)સચિન અને રાહુલ એક દ્વિઘાત સમીકરણ ઉકેલે છે. સચિન અચળ પદ લેવામાં ભૂલ કરે છે અને (4, 3) બીજ મેળવે છે. રાહુલ x નો સહગુણક ખોટો લે છે તથા બીજ (3, 2) મેળવે છે. તો સમીકરણના સાચા બીજ મેળવો.

(a) - 4, - 3 (b) 6, 1

(c) 4, 3 (d) - 6, - 1

Ans.: (b)

Get More Learning Materials Here : CLICK HERE www.studentbro.in

ઉકેલ: સચિન : $x^2 - 7x + 12 = 0$

રાહુલ : $x^2 - 6x + 6 = 0$

$\therefore$ સાચું સમી. $x^2 - 7x + 6 = 0$

$\therefore$ $x = 6, 1$

(15) The equation of the hyperbola whose foci are (- 2, 0) and (2, 0) and eccentricity is 2 is given by

(a) $-3x^2 + y^2 = 3$ (b) $x^2 - 3y^2 = 3$

(c) $3x^2 - y^2 = 3$ (d) $-x^2 + 3y^2 = 3$

(15) નાભિઓ (- 2, 0), (2, 0) તથા ઉત્કેન્દ્રતા 2 હોય એવા અતિવલયનું સમીકરણ

(a) $-3x^2 + y^2 = 3$ (b) $x^2 - 3y^2 = 3$

(c) $3x^2 - y^2 = 3$ (d) $-x^2 + 3y^2 = 3$

Ans.: (c)

ઉકેલ: $(\pm 2, 0) = (\pm ae, 0), e = 2$

$\therefore$ $ae = 2$

$\therefore$ $a = 1, b^2 = a^2(e^2 - 1) = 4 - 1 = 3$

$\therefore$ $\frac{x^2}{1} - \frac{y^2}{3} = 1$

$\therefore$ $3x^2 - y^2 = 3$

(16) Consider the differential equation $y^2dx + \left(x - \frac{1}{y}\right)dy = 0$. If y(1) = 1, then x is given by

(a) $1 - \frac{1}{y} + \frac{e^{\frac{1}{y}}}{e}$ (b) $4 - \frac{2}{y} - \frac{e^{\frac{1}{y}}}{e}$

(c) $3 - \frac{1}{y} + \frac{e^{\frac{1}{y}}}{e}$ (d) $1 + \frac{1}{y} - \frac{e^{\frac{1}{y}}}{e}$

(16) વિકલ સમીકરણ $y^2dx + \left(x - \frac{1}{y}\right)dy = 0$. માટે y(1) = 1, તો x બરાબર.

(a) $1 - \frac{1}{y} + \frac{e^{\frac{1}{y}}}{e}$ (b) $4 - \frac{2}{y} - \frac{e^{\frac{1}{y}}}{e}$

(c) $3 - \frac{1}{y} + \frac{e^{\frac{1}{y}}}{e}$ (d) $1 + \frac{1}{y} - \frac{e^{\frac{1}{y}}}{e}$

Ans.: (d)

ઉકેલ: $y^2dx + \left(x - \frac{1}{y}\right)dy = 0$

$\therefore \frac{dx}{dy} + \frac{1}{y^2}x = \frac{1}{y^3}$

સુરેખ વિકલ સમીકરણ

$IF = e^{\int \frac{1}{y^2}dy} = e^{-\frac{1}{y}}$

ઉકેલ

$x \cdot e^{-\frac{1}{y}} = \int \frac{1}{y^3} \cdot e^{-\frac{1}{y}} dy$

$= \int e^t(-t)dt$ જ્યાં $-\frac{1}{y} = t$

$= - \int (t + 1 - 1) e^t dt$

$= - \int (t + 1) e^t dt + e^t dt$

$= - te^t + e^t + c$

$= \frac{1}{y}e^{-\frac{1}{y}} + e^{-\frac{1}{y}} + c$

$\therefore x = \frac{1}{y} + 1 + c \cdot e^{\frac{1}{y}}$

$x = 1, y = 1$

$\therefore 1 = 1 + 1 + c\,e$

$\therefore c = -\frac{1}{e}$

$\therefore x = 1 + \frac{1}{y} - \frac{e^{\frac{1}{y}}}{e}$

(17) A scientist is weighing each of 30 fishes. Their mean weight worked out is 30 g and a standard deviation of 2 g. Later, it was found that the measuring scale was misaligned and always under reported every fish weight by 2 g. The correct mean and standard deviation (in gram) of fishes are respectively

(a) 28, 4 (b) 32, 2

(c) 32, 4 (d) 28, 2

(17) એક વૈજ્ઞાનિક 30 માછલીઓનો સરેરાશ વજન 30 ગ્રામ તથા વજનનો પ્ર.વિ. 2 ગ્રામ મેળવે છે. પાછળથી જણાયું કે વજન કાંટો દરેક માછલીનો વજન 2 ગ્રામ ઓછો માપતો હતો. તો સાચું મધ્યક અને સાચું પ્ર.વિ. = ...

(a) 28, 4 (b) 32, 2

(c) 32, 4 (d) 28, 2

Ans.: (b)

ઉકેલ: સાચું મધ્યક = જુનું મધ્યક + 2 = 30 + 2 = 32 ગ્રામ

સાચું પ્ર.વિ. = જુનું પ્ર.વિ. = 2 ગ્રામ

(18) There are 10 points in a plane, out of these 6 are collinear. If N is the number of triangles formed by joining these points, then

(a) N > 190 (b) N $\leq$ 100

(c) 100 < N $\leq$ 140 (d) 140 < N $\leq$ 190

(18) એક સમતલમાં 10 બિંદુઓ છે જે પૈકી 6 સમરેખ છે. આ બિંદુઓથી બનતા ત્રિકોણની સંખ્યા N હોય તો

(a) N > 190 (b) N $\leq$ 100

(c) 100 < N $\leq$ 140 (d) 140 < N $\leq$ 190

Ans.: (b)

Get More Learning Materials Here : CLICK HERE www.studentbro.in

ઉકેલ : $N = 10C_3 - 6C_3 = 120 - 20 = 100$

$\therefore\ N \le 100$

(19) Let f be a function defined by $f(x) = (x-1)^2 + 1, (x \ge 1)$

Statement I The set $\{x : f(x) = f^{-1}(x)\} = \{1, 2\}$

Statement II f is bijection and $f^{-1}(x) = 1 + \sqrt{x-1}, x \ge 1$

(a) Statement I is false, Statement II is true.

(b) Statement I is a correct exlpanation for Statement I.

(c) Statement I is true, Statement II is true, Statement II is not a correct explanation for Statement I.

(d) Statement I is true, Statement II is false.

(19) $f(x) = (x - 1)^2 + 1, (x \ge 1)$

વિધાન I $\{x : f(x) = f^{-1}(x)\} = \{1, 2\}$

વિધાન II f બાયજેક્સન છે અને $f^{-1}(x) = 1 + \sqrt{x-1}, x \ge 1$

(a) વિધાન I ખોટું છે, વિધાન II સત્ય છે.

(b) વિધાન I સત્ય છે, વિધાન II સત્ય છે તથા વિધાન II એ વિધાન I ની સાચી સમજૂતી આપે છે.

(c) વિધાન I સત્ય છે, વિધાન II સત્ય છે તથા વિધાન II એ વિધાન I ની સાચી સમજૂતી આપતું નથી.

(d) વિધાન I સત્ય છે, વિધાન II ખોટું છે.

Ans.: (b)

ઉકેલ: $y = f(x) = (x - 1)^2 + 1$

$\therefore\ y - 1 = (x - 1)^2$

$\therefore\ x - 1 = \sqrt{y-1}$

$\therefore\ x = 1 \pm \sqrt{y-1}$

પણ $x \ge 1$

$\therefore\ x = 1 + \sqrt{y-1} = f^{-1}(y)$

$\therefore\ f^{-1}(x) = 1 + \sqrt{x-1}, x \ge 1$

$f(x) = f^{-1}(x)$

$\Leftrightarrow (x - 1)^2 + 1 = 1 + \sqrt{x-1}$

$\Leftrightarrow (x - 1)^2 = \sqrt{x-1}$

$\Leftrightarrow x = 1$ or $(x-1)^{3/2} = 1$

$\Leftrightarrow x = 1$ or $x = 2$

$\therefore\ x \in \{1, 2\}$

$\therefore$ બંને વિધાન સત્ય છે તથા વિધાન II,Iની સાચી સમજૂતી આપે છે.

(20) Statement I Determinat of a skew-symmetric matrix of order 3 is zero.

Statement II For any matrix A, $\det(A^T) = \det(A)$ and $\det(-A) = -\det(A)$.

Where det (B) denotes the determinant of matrix B. Then,

(a) Statement I is true and Statement II is false.

(b) Both statements are true.

(c) Both statements are false.

(d) Statement I is false and Statement II is true.

(20) વિધાન I 3 ક્રમવાળા વિષમ સંમિત શ્રેણિકનો નિશ્ચાયક શૂન્ય હોય છે.

વિધાન II કોઈ પણ શ્રેણિક A માટે $\det(A^T) = \det(A)$ અને $\det(-A) = -\det(A)$ જ્યાં det (A) = A નો નિશ્ચાયક

(a) વિધાન I સત્ય છે, વિધાન II ખોટું છે.

(b) બંને વિધાનો સત્ય છે.

(c) બંને વિધાનો મિથ્યા છે.

(d) વિધાન I ખોટું છે, વિધાન II સાચું છે.

Ans.: (a)

ઉકેલ : અયુગ્મ ક્રમવાળા વિષમ - સંમિત શ્રેણિક માટે નિશ્ચાયકનું મૂલ્ય શૂન્ય હોય છે તથા યુગ્મ ક્રમવાળા માટે પૂર્ણવર્ગ છે.

$\therefore$ વિધાન I સત્ય છે.

$\det(A^T) = \det(A)$

$\det(-A) = (-1)^n \det(A)$

$\therefore$ વિધાન II મિથ્યા છે.

(21) The equation of the circle passing through the point (1, 0) and (0, 1) and having the smallest radius is

(a) $x^2 + y^2 + x + y - 2 = 0$

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

(c) $x^2 + y^2 - x - y = 0$

(d) $x^2 + y^2 + 2x + 2y - 7 = 0$

(21) (1, 0) અને (0, 1) માંથી પસાર થતા અને ન્યૂનતમ ત્રિજ્યાવાળા વર્તુળનું સમીકરણ

(a) $x^2 + y^2 + x + y - 2 = 0$

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

(c) $x^2 + y^2 - x - y = 0$

(d) $x^2 + y^2 + 2x + 2y - 7 = 0$

Ans.: (c)

ઉકેલ: માંગેલ વર્તુળના વ્યાસાંત બિંદુઓ (1, 0), (0, 1) હોવા જોઈએ.

$\therefore\ (x - 1)(x - 0) + (y - 0)(y - 1) = 0$

$\therefore\ x^2 + y^2 - x - y = 0$

(22) Let [.] denote the greatest integer function, then the value of $\int_0^{1.5} x[x^2]dx$ is

(a) $\frac{5}{4}$ (b) 0

(c) $\frac{3}{2}$ (d) $\frac{3}{4}$

(22) [.] મહત્તમ પૂર્ણાંક વિધેય હોય તો $\int_0^{1.5} x[x^2]dx$ = ...

(a) $\frac{5}{4}$ (b) 0

(c) $\frac{3}{2}$ (d) $\frac{3}{4}$

Ans.: (d)

Get More Learning Materials Here : CLICK HERE www.studentbro.in

ઉકેલ: $\int_0^{1.5} x[x^2]dx$

$= \int_0^1 x\cdot 0\, dx + \int_1^{\sqrt{2}} x\cdot 1\, dx + \int_{\sqrt{2}}^{1.5} x\cdot 2\, dx$

$= \left(\frac{x^2}{2}\right)_1^{\sqrt{2}} + \left(x^2\right)_{\sqrt{2}}^{1.5}$

$= 1 - \frac{1}{2} + 2.25 - 2$

$= \frac{1}{2} + \frac{1}{4} = \frac{3}{4}$

(23) Define F(x) as the product of two real functions $f_1(x) = x,\ x \in IR$,

and $f_2(x) = \begin{cases} \sin\frac{1}{x}, & \text{if } x \neq 0 \\ 0, & \text{if } x = 0 \end{cases}$ as follows

$f(x) = \begin{cases} f_1(x)\cdot f_2(x), & \text{if } x \neq 0 \\ 0, & \text{if } x = 0 \end{cases}$

Statement I F(x) is continuous on IR.

Statement II $f_1(x)$ and $f_2(x)$ are continuous on IR.

(a) Statement I is false, Statement II is true.

(b) Statement I is true, Statement II is true; Statement II is correct explanation for Statement I.

(c) Statement I is true, Statement II is true; Statement II is not a correct explanation for Statement I.

(d) Statement I is true, Statement II is false.

(23) $F(x) = \begin{cases} f_1(x)\cdot f_2(x), & x \neq 0 \\ 0, & x = 0 \end{cases}$

વ્યાખ્યા આપો, જ્યાં

$f_1(x) = x,\ x \in IR$

$f_2(x) = \begin{cases} \sin\frac{1}{x}, & x \neq 0 \\ 0, & x = 0 \end{cases}$

વિધાન I : F(x), IR પર સતત છે.

વિધાન II : $f_1(x)$ અને $f_2(x)$, IR પર સતત છે.

(a) વિધાન I ખોટું છે, વિધાન II સત્ય છે.

(b) વિધાન I સત્ય છે, વિધાન II સત્ય છે તથા વિધાન II એ વિધાન I ની સાચી સમજૂતી આપે છે.

(c) વિધાન I સત્ય છે, વિધાન II સત્ય છે તથા વિધાન II એ વિધાન I ની સાચી સમજૂતી આપતું નથી.

(d) વિધાન I સત્ય છે, વિધાન II ખોટું છે.

Ans.: (d)

ઉકેલ: $\lim_{x\to 0} f_1(x) = 0 = f_1(0)$

$\therefore$ $f_1(x)$ સતત છે.

$\lim_{x\to 0} f_2(x) = \lim_{x\to 0} \sin\frac{1}{x}$

જેનું અસ્તિત્વ નથી

$\therefore$ $f_2(x)$ સતત નથી.

$\lim_{x\to 0} F(x) = \lim_{x\to 0} f_1(x) f_2(x)$

$= \lim_{x\to 0} x\sin\frac{1}{x}$

$= 0$

$= F(0)$

$\therefore$ F(x) સતત છે.

$\therefore$ વિધાન I સત્ય છે.

(24) Let a, b, c be three non-zero vectors which are pairwise non-collinear. If a+3b is collinear with c and b+2c is collinear with a, then a+6b+6c is

(a) a + c (b) a

(c) c (d) 0

(24) ધારો કે a, b, c શૂન્યેતર સદિશો છે. અને જોડદીઠ અસમરેખ છે. જો a+3b એ c સાથે તથા b+2c એ a સાથે સમરેખ હોય તો, a+6b+6c = ...

(a) a + c (b) a

(c) c (d) 0

Ans.: (d)

ઉકેલ: $\bar{a} + 3\bar{b} = \lambda\bar{c}$ અને $\bar{b} + 2\bar{c} = \mu\bar{a}$

$\therefore$ $\bar{a} + 3\bar{b} + 6\bar{c} = \lambda\bar{c} + 6\bar{c} = (\lambda + 6)\bar{c}$ અને

$\bar{a} + 3\bar{b} + 6\bar{c} = \bar{a} + 3(\bar{b} + 2\bar{c})$

$= \bar{a} + 3(\mu\bar{a})$

$= (1 + 3\mu)\bar{a}$

$(\lambda + 6)\bar{c} = (1 + 3\mu)\bar{a}$

પણ $\bar{a}, \bar{c}$ સમરેખ નથી

$\therefore$ $\lambda + 6 = 1 + 3\mu = 0$

$\therefore$ $\bar{a} + 3\bar{b} + 6\bar{c} = 0$

(25) The lines x + y = |a| and ax - y = 1 intersect each other in the first quadrant. Then, the sect of all possible values of a in the interval

(a) (- 1, 1] (b) (0, ∞)

(c) [1, ∞) (d) (- 1, ∞)

Get More Learning Materials Here : CLICK HERE www.studentbro.in

(25) રેખાઓ $x + y = |a|$ અને $ax - y = 1$ એકબીજાને પ્રથમ ચરણમાં છેદે છે. તો a ની તમામ શક્ય કિંમતોનો ગણ .... માં છે.

(a) $(-1, 1]$ (b) $(0, \infty)$

(c) $[1, \infty)$ (d) $(-1, \infty)$

Ans.: (c)

ઉકેલ: $x + y = |a|$

$ax - y = 1$

ઉકેલતાં

$(1 + a)x = 1 + |a|$

$a > 0$ માટે $(1 + a)x = 1 + a$

$\therefore\ x = 1$

$a \cdot 1 - y = 1$

$\therefore\ y = a - 1 \geq 0$

($\because$ પ્રથમ ચરણ)

$\therefore\ a \geq 1$

$\therefore\ a \in [1, \infty)$

(26) If A(2, -3) and B (-2, 1) are two vertices of a triangle and third vertex moves on the line $2x + 3y = 9$, then the locus of the centroid of the triangle is

(a) $2x - 3y = 1$ (b) $x - y = 1$

(c) $2x + 3y = 1$ (d) $2x + 3y = 3$

(26) A(2, -3), B (-2, 1) એક ત્રિકોણનાં શિરોબિંદુઓ છે તથા ત્રીજું શિરોબિંદુ રેખા $2x + 3y = 9$ પર આવેલું છે તો આ ત્રિકોણના મધ્યકેન્દ્રના બિંદુગણનું સમીકરણ શોધો.

(a) $2x - 3y = 1$ (b) $x - y = 1$

(c) $2x + 3y = 1$ (d) $2x + 3y = 3$

Ans.: (c)

ઉકેલ: A(2, -3), B (-2, 1), C (a, b)

$\therefore\ 2a + 3b = 9$ ..... (i)

મધ્યકેન્દ્ર $G(x,y) = G\left(\frac{2-2+a}{3}, \frac{-3+1+b}{3}\right)$

$\therefore\ a = 3x,\ b = 3y + 2$

(i) $\Rightarrow 2(3x) + 3(3y + 2) = 9$

$\therefore\ 6x + 9y = 3$

$\therefore\ 2x + 3y = 1$

(27) The distance of the point (1, - 5, 9) from the plane $x - y + z = 5$ measured along a straight line $x = y = z$ is

(a) $3\sqrt{5}$ (b) $10\sqrt{3}$

(c) $5\sqrt{3}$ (d) $3\sqrt{10}$

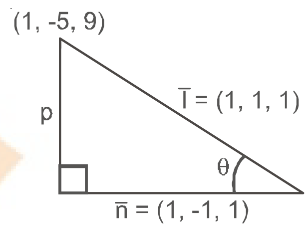
(27) બિંદુ (1, - 5, 9) નું સમતલ $x - y + z = 5$ થી અંતર, $x = y = z$ ની દિશામાં, મેળવો.

(a) $3\sqrt{5}$ (b) $10\sqrt{3}$

(c) $5\sqrt{3}$ (d) $3\sqrt{10}$

Ans.: (b)

ઉકેલ :



$$\sin\theta = \frac{\bar{l}\cdot\bar{n}}{|\bar{l}||\bar{n}|} = \frac{1-1+1}{\sqrt{3}\sqrt{3}} = \frac{1}{3}$$

$$p = \frac{|\bar{a}\cdot\bar{n} - d|}{|\bar{n}|}$$

$$= \frac{|1-(-5)+9-5|}{\sqrt{3}}$$

$$= \frac{10}{\sqrt{3}}$$

$$\sin\theta = \frac{p}{d}$$

$$\therefore\ d = \frac{p}{\sin\theta}$$

$$= \frac{10/\sqrt{3}}{1/3}$$

$$= 10\sqrt{3}$$

(28) Statement I For each natural number n, $(n + 1)^7 - n^7 - 1$ is divisible by 7.

Statement II For each natural number n, $n^7 - n$ is divisible by 7.

(a) Statement I is false, Statement II is true.

(b) Statement I is true, Statement II is true; Statement II is correct explanation for Statement I.

(c) Statement I is true, Statement II is true; Statement II is not a correct explanation for Statement I.

(d) Statement I is true, Statement II is false.

(28) વિધાન I : $\forall\ n \in N,\ (n + 1)^7 - n^7 - 1$ એ 7 વડે વિભાજ્ય છે.

વિધાન II : $\forall\ n \in N,\ n^7 - n$ એ 7 વડે વિભાજ્ય છે.

(a) વિધાન I ખોટું છે, વિધાન II સત્ય છે.

(b) વિધાન I સત્ય છે, વિધાન II સત્ય છે તથા વિધાન II એ વિધાન I ની સાચી સમજૂતી આપે છે.

Get More Learning Materials Here : CLICK HERE www.studentbro.in

(c) વિધાન I સત્ય છે, વિધાન II સત્ય છે તથા વિધાન II એ વિધાન I ની સાચી સમજૂતી આપતું નથી.

(d) વિધાન I સત્ય છે, વિધાન II ખોટું છે.

Ans.: (b)

ઉકેલ : વિધાન II માટે,

$p(n)$: $n^7 - n$ એ 7 વડે વિભાજ્ય છે, $n \in N$, $n = 1$ માટે $1^7 - 1 = 0$ જે 7 વડે વિભાજ્ય છે.

ધારો કે $n = k$ માટે $p(n)$ સત્ય છે.

$\therefore\ k^7 - k = 7m,\ m \in n$

$n = k + 1$ માટે

$(k + 1)^7 - (k + 1)$

$= k^7 + 7k^6 + ... + 1 - k - 1$

$= (k + 7m) + 7k^6 + ... - k$

$= 7\ (m + k^6 + ...)$ જે 7 વડે વિભાજ્ય છે.

$\therefore\ p(k + 1)$ સત્ય છે.

$\therefore$ વિધાન II સત્ય છે.

સ્પષ્ટ છે કે વિધાન I સત્ય છે તથા વિધાન II, I ની સાચી સમજૂતી આપે છે.

(29) The possible values of $\theta \in (0, \pi)$ such that $\sin(\theta) + \sin(4\theta) + \sin(7\theta) = 0$ are

(a) $\frac{2\pi}{9}, \frac{\pi}{4}, \frac{4\pi}{9}, \frac{3\pi}{4}, \frac{8\pi}{9}, \frac{\pi}{2}$

(b) $\frac{\pi}{4}, \frac{5\pi}{12}, \frac{\pi}{2}, \frac{2\pi}{3}, \frac{3\pi}{4}, \frac{8\pi}{9}$

(c) $\frac{2\pi}{9}, \frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{2}, \frac{2\pi}{3}, \frac{3\pi}{4}, \frac{35\pi}{36}$

(d) $\frac{2\pi}{9}, \frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{2}, \frac{2\pi}{3}, \frac{3\pi}{4}, \frac{8\pi}{9}$

(29) $\sin(\theta) + \sin(4\theta) + \sin(7\theta) = 0$, $\theta \in (0, \pi)$ થાય તે માટે θ ની શક્ય કિંમતોનો ગણ શોધો.

(a) $\frac{2\pi}{9}, \frac{\pi}{4}, \frac{4\pi}{9}, \frac{3\pi}{4}, \frac{8\pi}{9}, \frac{\pi}{2}$

(b) $\frac{\pi}{4}, \frac{5\pi}{12}, \frac{\pi}{2}, \frac{2\pi}{3}, \frac{3\pi}{4}, \frac{8\pi}{9}$

(c) $\frac{2\pi}{9}, \frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{2}, \frac{2\pi}{3}, \frac{3\pi}{4}, \frac{35\pi}{36}$

(d) $\frac{2\pi}{9}, \frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{2}, \frac{2\pi}{3}, \frac{3\pi}{4}, \frac{8\pi}{9}$

Ans.: (a)

ઉકેલ: $\sin(\theta) + \sin(4\theta) + \sin(7\theta) = 0$

$\therefore\ \sin 4\theta + (\sin 7\theta + \sin\theta) = 0$

$\therefore\ \sin 4\theta + 2\sin 4\theta\cos 3\theta = 0$

$\therefore\ \sin 4\theta\,(1 + 2\cos 3\theta) = 0$

$\therefore\ \sin 4\theta = 0 \quad \text{or} \quad \cos 3\theta = -\frac{1}{2}$

પણ $4\theta \in (0, 4\pi)$ અને $3\theta \in (0, 3\pi)$

$4\theta = \pi, 2\pi, 3\pi \quad \text{or} \quad 3\theta = \pi - \frac{\pi}{3}, \pi + \frac{\pi}{3}, 3\pi - \frac{\pi}{3}$

$\therefore\ \theta = \frac{2\pi}{9}, \frac{\pi}{4}, \frac{4\pi}{9}, \frac{3\pi}{4}, \frac{8\pi}{9}, \frac{\pi}{2}$

(30) If $\omega \neq 1$ is the complex cube root of unity and matrix $H = \begin{bmatrix} \omega & 0 \\ 0 & \omega \end{bmatrix}$ then H^{70} is equal to

(a) H (b) 0

(c) – H (d) H^2

(30) જો $\omega \neq 1$ એ 1 નું સંકર ઘનમૂળ હોય તથા $H = \begin{bmatrix} \omega & 0 \\ 0 & \omega \end{bmatrix}$ તો H^{70} =...........

(a) H (b) 0

(c) – H (d) H^2

Ans.: (a)

ઉકેલ: $H = \begin{bmatrix} \omega & 0 \\ 0 & \omega \end{bmatrix} = WI$

$\therefore\ H^{70} = W^{70}I$

$= WI \quad \because W^3 = 1$

$= H$

Get More Learning Materials Here : CLICK HERE www.studentbro.in