Global Education of Science

Subject : Mathematics, Chemistry, Physics
Standard : 12
Total Mark : 300

MCQ and Numerical

Paper Set : 1
Date : 31-07-2024
Time : 0H:20M

Mathematics - Section A (MCQ)

(1) અહી f(x) એ 3 ઘાતાંક વાળી બહુપદી છે કે જેથી $k = 2, 3, 4, 5$ માટે $f(k) = -\frac{2}{k}$ થાય છે તો $52 - 10f(10)$ ની કિંમત મેળવો. [JEE MAIN 2021]

(A) 26 (B) 36

(C) 52 (D) 87

(2) સમીકરણ $\begin{vmatrix} a+x & a-x & a-x \\ a-x & a+x & a-x \\ a-x & a-x & a+x \end{vmatrix} = 0$ નો ઉકેલ મેળવો.

(A) $x = 0, x = 4a$ (B) $x = 0, x = a$

(C) $x = 0, x = 2a$ (D) $x = 0, x = 3a$

(3) ધારોકે $f(x) = 2x^n + \lambda, \lambda \in R$ અને $n \in N$, $f(4) = 133$ તો $f(5) = 255$, તો $(f(3) - f(2))$ ના બધાજ ધન પૂર્ણાંક ભાજકો નો સરવાળો .... છે. [JEE MAIN 2023]

(A) 61 (B) 60

(C) 58 (D) 59

(4) $\begin{vmatrix} x+1 & x+2 & x+4 \\ x+3 & x+5 & x+8 \\ x+7 & x+10 & x+14 \end{vmatrix} =$

(A) 2 (B) -2

(C) $x^2 - 2$ (D) એકપણ નહી.

(5) જો $A = \begin{bmatrix} 2 & 2 \\ a & b \end{bmatrix}$ અને $A^2 = O$, તો $(a, b) =$

(A) $(-2, -2)$ (B) $(2, -2)$

(C) $(-2, 2)$ (D) $(2, 2)$

(6) જો $f(x) = \begin{cases} (1+2x)^{1/x}, \text{ for} x \neq 0 \\ e^2, \text{ for} x = 0 \end{cases}$ તો

(A) $\lim_{x \to 0+} f(x) = e$

(B) $\lim_{x \to 0-} f(x) = e^2$

(C) f એ $x = 0$ આગળ અસતત છે.

(D) એકપણ નહી.

(7) ધારો કે $S = \left\{ \begin{pmatrix} -1 & a \\ 0 & b \end{pmatrix} ; a, b \in \{1, 2, 3, \ldots 100\} \right\}$ અને $T_n = \{A \in S : A^{n(n+1)} = I\}$ છે. તો $\bigcap_{n=1}^{100} T_n$ માં સભ્યોની સંખ્યા ...... છે. [JEE MAIN 2022]

(A) 50 (B) 85

(C) 100 (D) 137

(8) અહી ગણ A અને B એ વિધેય $f(x) = \frac{1}{\sqrt{\lceil x \rceil - x}}$ નો પ્રદેશ અને વિસ્તાર દર્શાવે છે. કે જ્યાં $\lceil x \rceil$ એ ન્યૂનતમ પૂણાંક વિધેય છે.આપેલ વિધાન જુઓ.
$(S1) : A \cap B = (1, \infty) - N$ અને
$(S2) : A \cup B = (1, \infty)$ [JEE MAIN 2023]

(A) માત્ર $(S1)$ એ સત્ય છે.

(B) બંને $(S1)$ અને $(S2)$ એ સત્ય છે.

(C) બંને $(S1)$ અને $(S2)$ એ અસત્ય છે.

(D) માત્ર $(S2)$ એ સત્ય છે.

(9) શ્રેણિક $\begin{bmatrix} 3 & -2 \\ 1 & 4 \end{bmatrix}$ નો વ્યસ્ત મેળવો.

(A) $\begin{bmatrix} \frac{4}{14} & \frac{2}{14} \\ \frac{-1}{14} & \frac{3}{14} \end{bmatrix}$ (B) $\begin{bmatrix} \frac{3}{14} & \frac{-2}{14} \\ \frac{1}{14} & \frac{4}{14} \end{bmatrix}$

(C) $\begin{bmatrix} \frac{4}{14} & \frac{-2}{14} \\ \frac{1}{14} & \frac{3}{14} \end{bmatrix}$ (D) $\begin{bmatrix} \frac{3}{14} & \frac{2}{14} \\ \frac{1}{14} & \frac{4}{14} \end{bmatrix}$

(10) ધારો કે A એક એવો ચોરસ શ્રેણિક છે કે જેથી $AA^T = I$. તો $\frac{1}{2}A\left[\left(A + A^T\right)^2 + \left(A - A^T\right)^2\right] =$_______________. [JEE MAIN 2024]

(A) $A^2 + I$ (B) $A^3 + I$

(C) $A^2 + A^T$ (D) $A^3 + A^T$

(11) $\theta \in (0, \pi)$ ની કેટલી કિંમત માટે રેખીય સમીકરણો $x + 3y + 7z = 0$; $-x + 4y + 7z = 0$; $(sin\,3\theta)x + (cos\,2\theta)y + 2z = 0$ ને શૂન્યતર ઉકેલ ધરાવે . [JEE MAIN 2019]

(A) 3 (B) 2

(C) 4 (D) 1

(12) વાસ્તવિક વિધેય $f(x) = \frac{\text{cosec}^{-1} x}{\sqrt{x - [x]}}$ એ ક્યાં x માટે વ્યાખ્યાયિત છે . (કે જ્યાં $[x]$ એ મહત્તમ પૃણાંક વિધેય છે) [JEE MAIN 2021]

(A) દરેક વાસ્તવિક સંખ્યા પૂણાંક સિવાયની

(B) દરેક અપૃણાંક સંખ્યા અંતરાલ $[-1, 1]$ સિવાયની

(C) દરેક પૂર્ણાંક સિવાય $0, -1, 1$

(D) દરેક વાસ્તવિક સંખ્યા અંતરાલ $[-1, 1]$ સિવાયની

(13) $\sin^{-1}\left[\sin\left(\frac{2\pi}{3}\right)\right] = \ldots$ [IIT 1986]

(A) $-\frac{2\pi}{3}$ (B) $\frac{2\pi}{3}$

(C) $\frac{4\pi}{3}$ (D) એકપણ નહીં.

(14) જો $A = \begin{bmatrix} x & 1 \\ 1 & 0 \end{bmatrix}$, $x \in R$ અને $A^4 = [a_{ij}]$ તથા $a_{11} = 109$, હોય તો a_{22} ની કિમત શોધો [JEE MAIN 2020]

(A) 10 (B) -8

(C) -10 (D) 8

(15) જો $f(x) = \begin{vmatrix} x^3 & \sin x & \cos x \\ 6 & -1 & 0 \\ p & p^2 & p^3 \end{vmatrix}$, કે જ્યાં p એ અચળ છે , તો $\frac{d^3}{dx^3}\{f(x)\}$ એ $x = 0$ આગળ મેળવો . [IIT 1997]

(A) p (B) $p + p^2$

(C) $p + p^3$ (D) p થી સ્વત્રંત છે

(16) જો સુરેખ સમીકરણ સંહતિ $2x + y - z = 7$; $x - 3y + 2z = 1$; $x + 4y + \delta z = k$, જ્યાં $\delta, k \in R$ ને અસંખ્ય ઉકેલો હોય,તો

Global

$\delta + k = \ldots\ldots\ldots$ [JEE MAIN 2022]

(A) -3 (B) 3

(C) 6 (D) 9

(17) $\begin{vmatrix} 1+\sin^2\theta & \sin^2\theta & \sin^2\theta \\ \cos^2\theta & 1+\cos^2\theta & \cos^2\theta \\ 4\sin 4\theta & 4\sin 4\theta & 1+4\sin 4\theta \end{vmatrix} = 0$ તો $\sin 4\theta$ મેળવો.

(A) $1/2$ (B) 1

(C) $-1/2$ (D) -1

(18) જો $2X - \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 7 & 4 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 3 & 2 \\ 0 & -2 \end{bmatrix}$, તો $X = \ldots$

(A) $\begin{bmatrix} 2 & 2 \\ 7 & 4 \end{bmatrix}$ (B) $\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 7/2 & 2 \end{bmatrix}$

(C) $\begin{bmatrix} 2 & 2 \\ 7/2 & 1 \end{bmatrix}$ (D) એકપણ નહી.

(19) કિંમત શોધો : $\cot\left(\tan^{-1} a + \cot^{-1} a\right)$

(A) $\frac{\pi}{3}$ (B) $\frac{\pi}{4}$

(C) 0 (D) $\frac{\pi}{2}$

(20) જો $D_r = \begin{vmatrix} 2^{r-1} & 2.3^{r-1} & 4.5^{r-1} \\ x & y & z \\ 2^n - 1 & 3^n - 1 & 5^n - 1 \end{vmatrix}$, તો $\sum_{r=1}^{n} D_r =$

(A) 1 (B) -1

(C) 0 (D) એકપણ નહી.

Mathematics - Section B (NUMERIC) (Attempt any 5)

(21) $\begin{vmatrix} 0 & p-q & p-r \\ q-p & 0 & q-r \\ r-p & r-q & 0 \end{vmatrix} =$

(22) અહી $A = \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{bmatrix}$ અને $B = \begin{bmatrix} 9^2 & -10^2 & 11^2 \\ 12^2 & 13^2 & -14^2 \\ -15^2 & 16^2 & 17^2 \end{bmatrix}$ હોય તો $A'BA$ ની કિંમત મેળવો. [JEE MAIN 2022]

(23) ધારોકે $A = \{2, 3, 4\}$ અને $B = \{8, 9, 12\}$. તો સંબંધ $R = \{((a_1, b_1), (a_2, b_2)) \in (A \times B, A \times B) : a_1$ એ b_2 ને ભાગે છે તથા a_2 એ b_1 ને ભાગે છે$\}$ માં ઘટકો ની સંખ્યા .... છે. [JEE MAIN 2023]

(24) ધારોકે $A = \{1, 2, 3, \ldots, 20\}$ છે. ધારોકે R_1 અને R_2 એ બે A પરના એવા સંબંધો છે કે જેથી $R_1 = \{(a, b) : b$ એ a વડે વિભાજ્ય છે $\}$ $R_2 = \{(a, b) : a$ એ b નો પૂણાંક ગુણક છે $\}$. તો $R_1 - R_2$ માં સભ્યોની સંખ્યા______________ છે. [JEE MAIN 2024]

(25) $2\begin{vmatrix} 1 & 1 & 1 \\ a & b & c \\ a^2 - bc & b^2 - ac & c^2 - ab \end{vmatrix} =$

(26) વિધેય $f : R \rightarrow R$ એ નીચે મુજબ વ્યાખ્યાયિત છે .

$f(x) = \sin x - e^x$ if $x \leq 0$

$a + [-x]$ if $0 < x < 1$

$2x - b$ if ≥ 1

કે જ્યાં [x] એ x નું મહતમ પૃણાંક વિધેય છે. જો f એ R પર સતત હોય તો (a + b) ની કિંમત મેળવો. [JEE MAIN 2021]

(27) જો S એ બધા પૂર્ણાંક ઉકેલો (x, y, z) નો ગણ છે જ્યાં સમીકરણ સંહિતા

$x - 2y + 5z = 0$

$-2x + 4y + z = 0$

$-7x + 14y + 9z = 0$

માટે એવા મળે કે જેથી $15 \leq x^2 + y^2 + z^2 \leq 150$ તો ગણ S ના ઘટકોની સંખ્યાઓ શોધો. [JEE MAIN 2020]

(28) જો a, b, c એ ધન વાસ્તવિક સંખ્યા છે અને $\theta = \tan^{-1}\sqrt{\frac{a(a+b+c)}{bc}} + \tan^{-1}\sqrt{\frac{b(a+b+c)}{ca}} + \tan^{-1}\sqrt{\frac{c(a+b+c)}{ab}}$,હોય તો $\tan\theta$ મેળવો. [IIT 1981]

(29) અહી I એ 2×2 કક્ષાનો એકમ શ્રેણીક છે અને $P = \begin{bmatrix} 2 & -1 \\ 5 & -3 \end{bmatrix}$ છે. તો $n \in N$ ની કિંમત મેળવો કે જેથી $P^n = 5I - 8P$ થાય. [JEE MAIN 2021]

(30) જો $f : (0, +\infty) \rightarrow R$ અને $F(x) = \int_0^x f(t)\,dt$.જો $F(x^2) = x^2(1 + x)$,તો $f(4) =$ ની કિંમત મેળવો. [IIT 2001]

Chemistry - Section A (MCQ)

(31) NaCl ની સાંદ્ર H_2SO_4 અને $K_2Cr_2O_7$ સાથે પ્રક્રિયા કરતા લાલાશ પડતો ધુમાડો (B) આપે છે, કે જે NaOH સાથે પ્રક્રિયા કરતાં પીળું દ્રાવણ (C) આપે છે. (B) અને (C) અનુક્રમે શોધો. [JEE MAIN 2024]

(A) CrO_2Cl_2, Na_2CrO_4 (B) Na_2CrO_4, CrO_2Cl_2

(C) $CrO_2Cl_2, KHSO_4$ (D) $CrO_2Cl_2, Na_2Cr_2O_7$

(32) નીચેના પૈકી ક્યો લેન્થેનોઇડ આયન પ્રતિચુંબકીય છે? (પરમાણ્વીય ક્રમાંક: $Ce = 58, Sm = 62, Eu = 63, Yb = 70$) [NEET 2013]

(A) Eu^{2+} (B) Yb^{2+}

(C) Ce^{2+} (D) Sm^{2+}

(33) જો પ્રવાહીઓ A અને B આદર્શ દ્રાવણ બનાવે, તો ...... [AIEEE 2003]

(A) મિશ્રણની એન્થાલ્પી શૂન્ય થશે

(B) મિશ્રણની એન્ટ્રોપી શૂન્ય થશે.

(C) મિશ્રણની મુક્તઊર્જા શૂન્ય થશે

(D) મિશ્રણની મુક્તઊર્જા તેમજ એન્ટ્રોપી શૂન્ય થશે

(34) આરંભમાં જયારે વાયુનું દબાણ $500\,torr$ હોય ત્યારે વાયુમય સંયોજન A નો વિઘટન માટે અર્ધઆયુષ્ય $240\,s$ છે. જ્યારે દબાણ $250\,torr$ હોય ત્યારે અર્ધ આયુષ્ય $4.0\,min$ મળે છે. તો પ્રક્રિયાક્રમ .... છે. (નજીકના પૂર્ણાંકમાં) [JEE MAIN 2022]

(A) 4 (B) 3

(C) 2 (D) 1

(35) પીગાળેલ $CaCl_2$ (પરમાણ્વીય દળ , $Ca = 40\,g\,mol^{-1}$) માંથી $20\,g$ કેલ્શિયમનું ઉત્પાદન કરવા માટે કેટલા ફેરાડે (F)ની સંખ્યા જરૂરી છે? [NEET 2020]

(A) 4 (B) 1

(C) 2 (D) 3

(36) જો Agનો વિદ્યુતધ્રુવ પોટેન્શિયલ $= +0.80\,V$ અને કોપરનો વિદ્યુતધ્રુવ પોટેન્શિયલ $= +0.34\,V$ છે, તો ગેલ્વેનિક સેલનો emf .... V છે. [AIIMS 1999]

(A) -1.1 (B) $+1.1$

(C) $+0.46$ (D) $+0.76$

(37) એક મોલલ વિદ્યુત વિભાજ્ય A_2B_3 નું જલીય દ્રાવણ 60% આયનીકરણ પામેલ છે. તો $1\,atm$ પર, આ દ્રાવણનું ઉત્કલન બિંદુ .... K છે. (નજીકના પૂર્ણાંકમાં રાઉન્ડ ઑફ) [આપેલ $K_b(H_2O) = 0.52\,K\,kg\,mol^{-1}$] [JEE MAIN 2021]

(A) 370 (B) 380

(C) 375 (D) 385

(38) ચાર ક્રમિક તત્વો Cr, Mn, Fe અને Co માટે ઋણ ચિહ્ન સાથે $E^o_{M^{2+}/M}$ ના મૂલ્યોનો સાચો ક્રમ . ... [AIEEE 2010]

(A) $Mn > Cr > Fe > Co$ (B) $Cr < Fe > Mn > Co$

(C) $Fe > Mn > Cr > Co$ (D) $Cr > Mn > Fe > Co$

Global

(39) ફેરાડેના વિદ્યુત વિભાજનના નિયમ નીચે પૈકી કોના સાથે સંબંધિત છે? [IIT 1983]

(A) ધન-આયનના અણુ ક્રમાંક

(B) વિદ્યુતવિભાજ્યના તુલ્યભાર

(C) ઋણ-આયનના અણુ ક્રમાંક

(D) ધન આયનના વેગ

(40) $Gd^{3+}(Z=64)$ ની સાચી ઇલેક્ટ્રોનિક રચના અને સ્પિન ફક્ત ચુંબકીય ચાકમાત્રા (BM) અનુક્રમે કઇ છે? [JEE MAIN 2020]

(A) $[Xe]5f^7$ અને 8.9 (B) $[Xe]4f^7$ અને 7.9

(C) $[Xe]5f^7$ અને 7.9 (D) $[Xe]4f^7$ અને 8.9

(41) જ્યારે Na_2SO_4 (આણ્વિય દળ 142) નું $7.1\,gm$ને $100\,ml$ પાણીમાં ઓગળવામાં આવે છે, તે દ્રાવણની મોલારિટી .... M થશે. [AIPMT 1991]

(A) 2.0 (B) 1.0

(C) 0.5 (D) 0.05

(42) જો $0°C$ એ મરક્યુરીની વાહકતા $1.07\times10^6\ S\,m^{-1}$ હોય અને મરક્યુરી ધરાવતા સેલનો અવરોધ $0.243\,\Omega$ છે,તો પછી કોષની કોષ અચળાંક $x\times10^4\ m^{-1}$ છે. xનું મૂલ્ય ...... છે. (નજીકના પૂર્ણાંકમાં) [JEE MAIN 2021]

(A) 260 (B) 39

(C) 26 (D) 13

(43) 1.5 મોલલ ગ્લુકોઝનું પાણીમાં દ્રાવણ માટે ઉત્કલન બિંદુનો ઉન્નયન $4\,K$ છે. 4.5 મોલલ ગ્લુકોઝના પાણીમાંના દ્રાવણ માટે ઠારણ બિંદુમાં અવનયન $4\,K$ છે. તો મોલલ ઉન્નયન અચળાંક અને મોલલ અવનયન અચળાંકનો ગુણોત્તર $(K_b/K_f)\ldots\ldots$ છે. [JEE MAIN 2022]

(A) 4 (B) 1

(C) 2 (D) 3

(44) પરમાણ્વિય ક્રમાંકના વધારા સાથે પરમાણ્વિય કદમાં ઘટાડો એ ક્યા તત્ત્વોની લાક્ષણિકતા છે ? [AIEEE 2003]

(A) ઊંચા પરમાણ્વીય દળ (B) $d-$ વિભાગ

(C) $f-$ વિભાગ (D) રેડિયોએક્ટિવ શ્રેણી

(45) $Pt|H_2(P_1)|H^+{}_{(aq)}||H_2(P_2)|Pt$ કોષનો emf કેટલો થશે ? [AIEEE 2002]

(A) $\frac{RT}{f}\log\frac{P_1}{P_2}$ (B) $\frac{RT}{2f}\log\frac{P_1}{P_2}$

(C) $\frac{RT}{f}\log\frac{P_2}{P_1}$ (D) એકપણ નહીં

(46) રાઉલ્ટના નિયમથી ઋણ વિચલન દર્શાવતા મિશ્ર થાય તેવા બે પ્રવાહીઓના એક દ્રાવણ નું___________. [JEE MAIN 2024]

(A) બાષ્પદબાણ ઘટે છે, ઉત્કલનબિંદુ ઘટે છે.

(B) બાષ્પદબાણ ઘટે છે, ઉત્કલનબિંદુ વધે છે.

(C) બાષ્પદબાણ વધે છે, ઉત્કલનબિંદુ વધે છે.

(D) બાષ્પદબાણ વધે છે, ઉત્કલનબિંદુ ઘટે છે.

(47) આયનીય સંયોજન $[Co(NH_3)_5(NO_2)]Cl$ નું $0.0020\,m$ જલીય દ્રાવણ $-0.00732\,^oC$ તાપમાને ઠારણ પામે છે. તો 1 મોલ આયનીય સંયોજનને પાણીમાં દ્રાવ્ય કરતા ઉત્પન્ન થતા આયનોના મોલની સંખ્યા ....

$(K_f=-1.86\,^oC/m)$ [AIPMT 2009]

(A) 3 (B) 4

(C) 1 (D) 2

(48) નીચે બે વિધાનો આપેલા છે. એકને કથન (A) વડે લેબલ કરેલ છે અને બીજને કારણ (R) વડે લેબલ કરેલ છે.
કથન (A) : પ્રકૃતિમાં (સ્વભાવમાં) જલીય દ્રાવણોની અંદર Cr^{2+} એ રિડક્શન કર્તા છે, જ્યારે Mn^{3+} ઓક્સિડેશન કર્તા છે.
કારણ (R) : અપૂર્ણ ભરાયેલ ઇલેક્ટ્રોન સંરચના કરતાં અર્ધપુણ ભરાયેલ ઇલેક્ટ્રોન સંરચનાની સ્થિરતા વધારે હોય છે.
ઉપર્યુક્ત વિધાનોના સંદર્ભમાં નીચે આપેલા વિકલ્પોમાંથી સૌથી બંધબેસતો જવાબ પસંદ કરો. [JEE MAIN 2024]

(A) (A) અને (R) બંને સાચાં છે અને (R) એ (A) ની સાચી સમજુતી છે.

(B) (A) અને (R) બંને સાચાં છે અને (R) એ (A) ની સાચી સમજુતી નથી.

(C) (A) ખોટું છે, પરંતુ (R) સાચું છે.

(D) (A) સાચું છે, પરંતુ (R) ખોટું છે.

(49) બળતણકોષની કાર્યક્ષમતા ....દ્વારા આપવામાં આવે છે. [AIPMT 2007]

(A) $\Delta G/\Delta S$ (B) $\Delta G/\Delta H$

(C) $\Delta S/\Delta G$ (D) $\Delta H/\Delta G$

(50) ક્રોમાઇલ કલોરાઇડ માં ક્રોમિયમ પર હાજર $d-$ઇલેક્ટ્રોનોની સંખ્યા જે નીચે જેમ છે તે .... (આપેલ પરમાણુંક્રમાંક $Ti=22, V=23, Cr=24, Mn=25, Fe=26$) [JEE MAIN 2023]

(A) $T_i\,(III)$ (B) $Fe\,(III)$

(C) $V\,(IV)$ (D) $Mn\,(VII)$

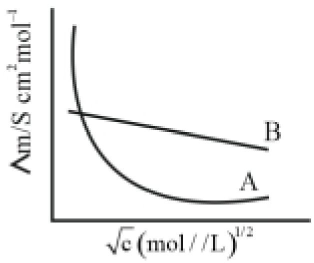
Chemistry - Section B (NUMERIC) (Attempt any 5)

(51) $45°C$ પર બેન્ઝિન થી ઓકટેનના મોલર ગુણોત્તર $3:2$ માં દ્રાવણના બાષ્પદબાણના મૂલ્ય માટેનો સાચો વિકલ્પ Hg નું ...... mm છે ? [$45°C$ પર બેન્ઝિનનું બાષ્પદબાણ 280 mm Hg અને ઓક્ટેનનું 420 mm Hg છે. આદર્શ વાયુ ધારી લો.] [NEET 2021]

(52) જ્યારે $10\ mL\ KMnO_4$ના જલીય દ્રાવણના એસિડિક માધ્યમમાં ટાઇટ્રેટેડ હતા, ત્યારે ફેરસ સલ્ફેટના જલીય દ્રાવણના $0.1\ M$નું સમાન કદ પૂર્ણ કરવા માટે રંગનું મુક્ત થવું જરૂરી હતું. $KMnO_4$ની સાંદ્રતા ગ્રામ પ્રતિ લિટરમાં ...... $\times10^{-2}$ છે. (નજીકના પૂર્ણાંકમાં)
આણ્વિય દળ $K=39, Mn=55, O=16$] [JEE MAIN 2021]

(53) વાહકતાના KCl દ્રાવણ $0.14\,Sm^{-1}$ વાહકતા કોષમાં $4.19\,\Omega$ નો પ્રતિકાર બતાવે છે. જો સરખો કોષ HCl થી ભરવામાં આવે .પ્રતિકાર $1.03\,\Omega$.પર આવે છે. HCl દ્રાવણ ની વાહકતા .... $\times10^{-2}\ Sm^{-1}$. [JEE MAIN 2021]

(54) સાંદ્રતા પર બે વિદ્યુતવિભાજ્યોની મોલર વાહકતા નો આધાર $(dependence)$ નીચે આકૃતિમાં દર્શાવેલ છે.$\Lambda\overset{\circ}{m}$ એ સિમિત મોલર વાહક્તા છે.
નીચે આપેલા માંથી ખોટા વિધાન(નો)ની સંખ્યા .... છે.
(A) $\Lambda\overset{0}{m}$ for electrolyte A is obtained by extrapolation
(B) વિદ્યુતવિભાજ્ય B માટે Λm વિરૂદ્ધ $\sqrt{c}$ આલેખ સીધી રેખા મળે છે અને સાથે આંતરછેદ એ $\Lambda\overset{0}{m}$ ને બરાબર (સમાન) છે.
(C) અનંત મંદન પર વિદ્યુતવિભાજ્ય B માટે વિયોજન અંશ નું મૂલ્ય શૂન્ય પ્રસ્થાપિત કરે છે.
(D) વિદ્યુતવિભાજ્ય A અથવા B માટે $\Lambda\overset{0}{m}$ વ્યક્તિગત આયનો માટે $\lambda°$ નો ઉપયોગ કરીને ગણતરી કરી શકાય છે ? [JEE MAIN 2023]



(55) Gd^{2+}ની ધરા અવસ્થાની ઇલેક્ટ્રોનિક રચનામાં $4f$ ઇલેક્ટ્રોનની સંખ્યા .... છે.
[પરમામાણ્વીય ક્રમાંક $Gd=64$] [JEE MAIN 2021]

(56) પ્રક્રિયા માટે $r=k[A]$ આપેલ છે, જો A નું 50% વિઘટન 120 મિનીટમાં થાય તો 90% વિઘટન માટે કેટલો સમય લાગશે. [JEE MAIN 2024]

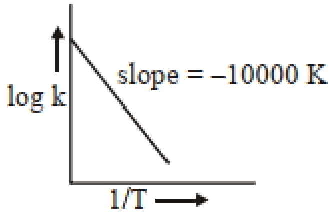
Global

(57) $298\,K$ પર આપેલ અર્ધ કોષ માટે પોટેન્શિયલ
(-)__________ $\times 10^{-2}$ V છે.
$2H^+_{(aq)} + 2e^- \rightarrow H_2(g)$
$[H^+] = 1M, P_{H_2} = 2$ atm
(Given: $2.303RT/F = 0.06$ V, $\log 2 = 0.3$) [JEE MAIN 2024]

(58) $298\,K$ પર નીચે આપેલા કોષનો કોષ પોટેન્શિયલ
$X\left|X^{2+}(0.001M)\right\|Y^{2+}(0.01M)\big|Y$ એ .... $\times 10^{-2}\,v$ છે.
આપેલ: $E^0_{x^{2+}|x} = -2.36\,V$
$E^0_{Y^{3+}|Y} = +0.36\,V$
$\frac{2.303\,RT}{F} = 0.06\,V$
[JEE MAIN 2023]

(59) બાષ્પશીલ પ્રવાહી A અને B નું $25^\circ\,C$ પર બાષ્પદબાણ અનુક્રમે $50\,torr$ અને $100\,torr$ છે.જો પ્રવાહી મિશ્રણમાં A ના 0.3 મોલ અંશ ધરાવતું હોય તો, બાષ્પ અવસ્થામાં પ્રવાહી B ના મોલ અંશ $\frac{x}{17}$ છે. તો x નું ...... મૂલ્ય છે. [JEE MAIN 2022]

(60) પ્રક્રિયા, $aA + bB \rightarrow cC + dD$ માટે, આલેખ $\log\,k$ વિરૂધ્ધ $\frac{1}{T}$ ને નીચે આપેલ છે
કયા તાપમાને $(K$ માં) પ્રક્રિયાનો વેગ અચળાંક $10^{-4}s^{-1}$ થશે તે શોધો ?(નજીકના પૂર્ણાંકમાં રાઉન્ડ ઑફ)
[આપેલ : $500\,K$ પર, પ્રક્રિયાનો વેગ અચળાંક $10^{-5}s^{-1}$ છે.] [JEE MAIN 2021]



Physics - Section A (MCQ)

(61) કોઈ ચલિત ગુંચળું ધરાવતા ગેલ્વેનોમીટરનો અવરોધ $50\,ohm$, અને તેના પર 25 કાપા છે. જ્યારે તેમાંથી 4×10^{-4} એમ્પિયર પ્રવાહ પસાર થાય ત્યારે તેની સોય (દર્શક) એક કાપા જેટલું આવર્તન અનુભવે છે. આ ગેલ્વેનોમીટરને $2.5\,V$ ના વોલ્ટમીટર તરીકે વાપરવું હોય તો તેને _____________ohm અવરોધ સાથે જોડવું પડશે [JEE MAIN 2019]

(A) 250 (B) 200
(C) 6200 (D) 6250

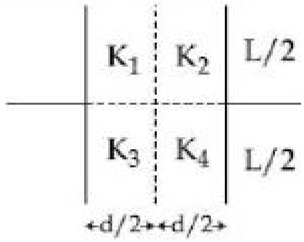
(62) (A) સુવાહકના તાપમાનના વધારા સાથે ઈલેક્ટ્રોનનો ડ્રીફ્ટ-વેગ ઘટે છે.
(B) ડ્રીફ્ટ-વેગ આપેલ સુવાહકના આડછેદના વ્યસ્ત પ્રમાણમાં હોય છે.
(C) ડ્રિફ્ટ-વેગ એ સુવાહકને લગાવેલ સ્થિતિમાન તફવત ઉપર આધાર રાખતો નથી.
(D) ઈલેક્ટ્રોનનો ડ્રિફ્ટ-વેગ સુવાહકની લંબાઇ પર આધાર રાખતો નથી.
(E) ડ્રિફ્ટ-વેગ સુવાહકનું તાપમાન વધારતા વધે છે.
નીચે આપેલા વિકલ્પોમાંથી સાચો વિકલ્પ પસંદ કરો. [JEE MAIN 2022]

(A) ફક્ત A અને B
(B) ફક્ત A અને D
(C) ફક્ત B અને E
(D) ફક્ત B અને C

(63) તાંબામાં મુક્ત ઇલેક્ટ્રોનની સંખ્યા ઘનતા લગભગ $8 \times 10^{28}\,m^{-3}$ જેટલી છે. તાંબાના તારના આડછેદનું ક્ષેત્રફળ $= 210^{-6}\,m^2$ છે અને તે $3.2\,A$ પ્રવાહનું વહન કરે છે. ઇલેક્ટ્રોનની ડ્રીફ્ટ ઝડપ .... $\times 10^{-6}\,ms^{-1}$ છે. [JEE MAIN 2023]

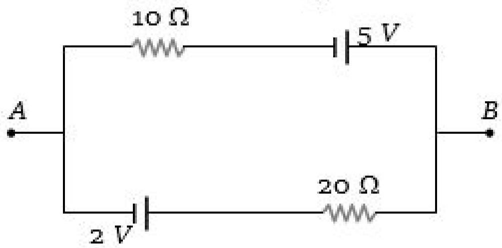
(A) 125 (B) 124
(C) 123 (D) 122

(64) ચોરસ પ્લેટના એક સમાંતર પ્લેટ કેપેસિટરને ચાર પરાવૈદ્યુત દ્રવ્ય કે જેમના પરાવૈદ્યુતાંક K_1, K_2, K_3, K_4 છે. તેમનાથી આકૃતિમાં દર્શાવ્યા પ્રમાણે ભરેલ છે. અસરકારક પરાવૈદ્યુતાંક K _____ હશે. [JEE MAIN 2019]



(A) $K = \frac{(K_1+K_3)(K_2+K_4)}{K_1+K_2+K_3+K_4}$ (B) $K = \frac{(K_1+K_2)(K_3+K_4)}{2(K_1+K_2+K_3+K_4)}$
(C) $K = \frac{(K_1+K_2)(K_3+K_4)}{K_1+K_2+K_3+K_4}$ (D) $K = \frac{(K_1+K_4)(K_2+K_3)}{2(K_1+K_2+K_3+K_4)}$

(65) પરિપથમાં પ્રવાહ .... A [AIIMS 2000]



(A) 0.1 (B) 0.2
(C) 0.3 (D) 0.4

(66) જો એક બીજાથી d અંતરે રહેલા બે વીજભારો q_1 અને q_2 ડાઈલેક્ટ્રીક અચળાંક K ધરાવતા માધ્યમમાં રાખેલ છે. તો તેટલા સ્થિરવિદ્યુત બળ માટે હવાના માધ્યમમાં બે વીજભારો વચ્ચેનું સમતુલ્ય અંતર કેટલું હોય ? [JEE MAIN 2023]

(A) $d\sqrt{k}$ (B) $k\sqrt{d}$
(C) $1.5d\sqrt{k}$ (D) $2d\sqrt{k}$

(67) બે ખૂબ લાંબા પ્રવાહધારિત સુવાહકો તેમની વચ્ચે $8\,cm$ અંતર રહે તેમ એકબીજાને સમાંતર રાખવામાં આવેલા છે. તેઓની વચ્ચે મધ્યબિંદુ આગળ, તેમનામાંથી પસાર થતા વિદ્યુતપ્રવાહને કારણે ઉત્પન્ન ચુંબકીયક્ષેત્રની તીવ્રતાનું મૂલ્ય $300\,\mu T$. છે. બે સુવાહકોમાંથી પસાર થતી સમાન પ્રવાહ .... હશે. [JEE MAIN 2022]

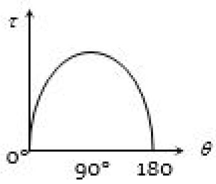
(A) સમાન દિશામાં $30\,A$
(B) વિષમ દિશામાં $30\,A$
(C) વિષમ દિશામાં $60\,A$
(D) વિષમ દિશામાં $300\,A$

(68) ગોળીય કવચ કેપેસિટરની બહારની ત્રિજયા R છે.બહારની અને અંદરની ત્રિજયાનો તફાવત x છે.તો તેનું કેપેસિટન્સ કોના સપ્રમાણમાં હોય?

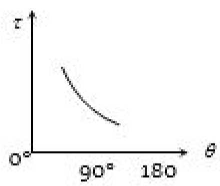
(A) $\frac{xR}{(R-x)}$ (B) $\frac{x(R-x)}{r}$
(C) $\frac{R(R-x)}{x}$ (D) $\frac{R}{x}$

(69) કોઇલનો ટોર્ક વિરુધ્ધ ખૂણાનો ગ્રાફ નીચે પૈકી કયો છે?

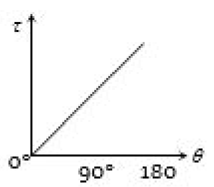
(A)



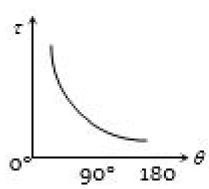
(B)



(C)



(D)



Global

(70) સમકેન્દ્રિય કેબલમાં અંદરના તારની ત્રિજ્યા a છે જે અંદરની અને બહારની ત્રિજ્યા b અને c તારથી ઘેરાયેલ છે. અંદરના તારમાં વિદ્યુતપ્રવાહ સમગ્ર આડછેડ પર સમાન રીતે વિતરિત થયેલ છે. બહારના તારમાં સમાન રીતે વિતરિત થયેલ તેટલો જ પ્રવાહ પરંતુ વિરુદ્ધ દિશામાં વહન પામે છે. તેમની અક્ષથી x અંતરે ચુંબકીયક્ષેત્રનો ગુણોત્તર જ્યારે(i) $x < a$ અને (ii) $a < x < b$ હોય ત્યારે કેટલો થાય? [JEE MAIN 2021]

(A) $\frac{x^2}{a^2}$ (B) $\frac{a^2}{x^2}$

(C) $\frac{x^2}{b^2-a^2}$ (D) $\frac{b^2-a^2}{x^2}$

(71) એક આંટાવાળી કોઇલ ચોક્કસ લંબાઇના તારમાંથી બને છે અને પછી તે જ લંબાઈથી બે આંટાવાળી કોઇલ બનાવવામાં આવે છે. જો બંને કિસ્સાઓમાં સમાન પ્રવાહ પસાર થાય છે, તો તેમના કેન્દ્રો પર ચુંબકીય પ્રેરણનો ગુણોત્તર કેટલો થશે? [AIPMT 1998]

(A) $4:1$ (B) $1:4$

(C) $2:1$ (D) $1:1$

(72) M દળ અને q વિદ્યુતભાર અચળ વેગ V થી ધન x - દિશામાં ગતિ કરે છે.અચળ ચુંબકીયક્ષેત્ર B, $x=a$ થી $x=b$ ણ Z દિશામાં વિસ્તરેલ છે.તો V નું લઘુત્તમ મૂલ્ય કેટલું હશે,કે તે $x > b$ માં માત્ર દાખલ થાય? [IIT 2002]

(A) $qb\,B/m$ (B) $q(b-a)B/m$

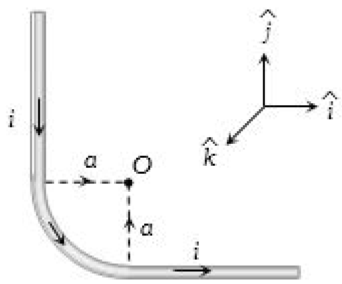
(C) $qa\,B/m$ (D) $q(b+a)B/2m$

(73) એક ક્ષેત્રમાં એકસમાન વિદ્યુતક્ષેત્ર પ્રવર્તે છે. આ ક્ષેત્રમાં બિંદુ P આગળ કેન્દ્ર હોય તેવા ગોળા પરના અલગ અલગ બિંદુ આગળનું વિદ્યુતસ્થિતિમાન $589.0\,V$ થી $589.8\,V$ જેટલું બદલાય છે. વિદ્યુતક્ષેત્ર સાથે 60^o નો ખુણો બનાવતા સ્થાન સદીશ પર રહેલ ગોળા પરના બિંદુ આગળ વિદ્યુતસ્થિતિમાન (V માં) કેટલું હશે? [JEE MAIN 2017]

(A) 589.5 (B) 589.2

(C) 589.4 (D) 589.6

(74) આપેલ પરિપથમાં O પર ચુંબકીયક્ષેત્ર કેટલું થાય?



(A) $\frac{\mu_0}{4\pi}\frac{i}{a}\left(2-\frac{\pi}{2}\right)\hat{j}$ (B) $\frac{\mu_0}{4\pi}\frac{i}{a}\left(2+\frac{\pi}{2}\right)\hat{j}$

(C) $\frac{\mu_0}{4\pi}\frac{i}{a}\left(2+\frac{\pi}{2}\right)\hat{i}$ (D) $\frac{\mu_0}{4\pi}\frac{i}{a}\left(2+\frac{\pi}{2}\right)\hat{k}$

(75) $50\,cm$ લાંબા અને $1\,mm^2$ આડછેદ ધરાવતા તારને જ્યારે $2\,V$ ની બેટરી સાથે જોડવામાં આવે ત્યારે તેમાંથી $4\,A$ વિદ્યુતપ્રવાહ પસાર થાય છે. આ તારની અવરોધકતા કેટલી હશે? [AIPMT 1994]

(A) $1\times10^{-6}\,\Omega-m$ (B) $4\times10^{-6}\,\Omega-m$

(C) $5\times10^{-7}\,\Omega-m$ (D) $2\times10^{-7}\,\Omega-m$

(76) એક મકાનમાં 45 W ના 15 બલ્બ, 100 W ના 15 બલ્બ, 10 W ના 15 નાના પંખા અને 1 kWના 2 હીટર છે.મુખ્ય ઈલેક્ટ્રિક તારનો વૉલ્ટેજ 220 V હોય તો મકાનની ન્યુનત્તમ ફ્યુજ ક્ષમતા કેટલા .... A હોવી જોઇએ? [JEE MAIN 2020]

(A) 10 (B) 25

(C) 15 (D) 20

(77) E $e.m.f$ તથા r આંતરીક અવરોધ ધરાવતા n સમાન વિદ્યુતકોષોને શ્રેણીમાં જોડેલ છે. આ જોડાણ સાથે અવરોધ R શ્રેણીમાં જોડેલ છે. તો R માંથી પસાર થતો પ્રવાહ કેટલો હશે ?

(A) $\frac{nE}{R+nr}$ (B) $\frac{nE}{nR+r}$

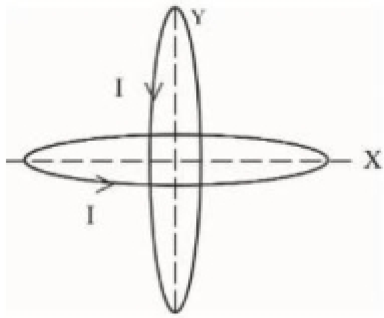
(C) $\frac{E}{R+nr}$ (D) $\frac{nE}{R+r}$

(78) $40\,cm$ લંબાઇ ધરાવતા તારમાંથી $3\,A$ પ્રવાહ પસાર કરીને 500 ગોસ ચુંબકીયક્ષેત્ર સાથે 30° ના ખૂણે મૂકતાં તેના પર કેટલું બળ લાગે?

(A) $3\times10^{4}\,newton$ (B) $3\times10^{2}\,newton$

(C) $3\times10^{-2}\,newton$ (D) $3\times10^{-4}\,newton$

(79) બે $20\,cm$ ની સમાન ત્રિજ્યાવાળા તારો $\sqrt{2}\,A$ જેટલો વીજપ્રવાહ ધરાવે છે તેને સમતલમાં લંબરૂપે આકૃતિમાં દર્શાવ્યા પ્રમાણે મુકવામાં આવે છે. વર્તુળાકાર તારોના કેન્દ્રમાં પરિણામી ચુંબકીય ક્ષેત્ર .... $\times 10^{-8}\,T$છે. [JEE MAIN 2023]



(A) 689 (B) 546

(C) 487 (D) 628

(80) 100 આંટા ધરાવતા $50\,cm$ લંબાઈનો એક લાંબો સોલેનોઇડ $2.5A$ વીજપ્રવાહ ધારીત છે આ સોલેનોઈડના કેન્દ્રમાં ચુંબકીય ક્ષેત્ર .... $\times10^{-5}\,T$ છે $\left(\mu_0=4\pi\times10^{-7}\,T\,m\,A^{-1}\right)$ [NEET 2020]

(A) 3.14 (B) 62.8

(C) 31.4 (D) 6.28

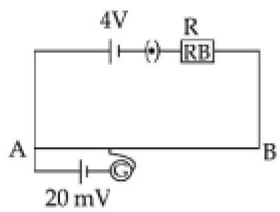
Physics - Section B (NUMERIC) (Attempt any 5)

(81) અર્ધઆવર્તન પ્રક્રિયાનો ઉપયોગ કરીને ગેલ્વેનોમીટરનો અવરોધ શોધવાના પરિપથમાં $6\,V$ ની બેટરી અને $11\,k\Omega$ ના ઊંચા અવરોધનો ઉપયોગ કરવામાં આવે છે.તેની પ્રવાહ સંવેદિતા $60\,\mu A/$કાંપા છે. શંટની ગેરહાજરીમાં જ્યારે પ્રવાહ વહેતો હોય ત્યારે ગેલ્વેનોમીટરનું આવર્તન $\theta=9$ છે. $\theta/2$ આવર્તન મેળવવા માટે કેટલા Ω ના શંટની જરૂર પડે? [JEE MAIN 2018]

(82) $10\,g$ દળ અને $2.0\times10^{-7}\,C$ વિદ્યુતભાર ધરાવતા બે એક સમાન વિદ્યુતભારીત કણોને એકબીજા વચ્ચે L અંતર રહે તે રીતે એક સમક્ષિતિજ ટેબલ ઉપર એવી રીતે મૂકવામાં આવ્યા છે કે જેથી તેઓ.....સંતુલનમાં રહે. જો બંને કણો વચ્ચે અને ટેબલ વચ્ચે ઘર્ષણાંક 0.25 હોય, તો L નું મૂલ્ય......થશે [$g=10\,ms^{-2}$ લો.] [JEE MAIN 2022]

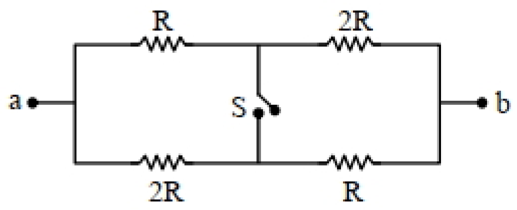
(83) ધારો કે સમાન વિદ્યુતભારિત દિવાલ 2×10^4 N/C મૂલ્યનું એક લંબ સમાન વિદ્યુતક્ષેત્ર આપે છે. એક 2 g દળના વિદ્યુતભારિત કણને 20 cm લંબાઈના સિલ્કના દોરા વડે લટકાવવામાં આવે છે અને તે દિવાલ થી 10 cm દૂર રહે છે. કણ પરનો વિદ્યુતભાઇ $\frac{1}{\sqrt{x}}$ μC હોયતો x=__________થશે. [$g=10m/s$ [JEE MAIN 2024]

(84) આકૃતિમાં દર્શાવ્યા અનુસાર $20\,\Omega$ અવરોધ અને $300\,cm$ લંબાઈ ધરાવતા પોટેન્શિયોમીટર તારને અવરોધ પેટી $(R.B.)$ અને $4\,V\,emf$ ધરાવતા પ્રમાણિત કોષ સાથે જોડવામાં આવેલ છે. પરિપથમાં અવરોધ પેટીમાં ' R ' જેટલો અવરોધ રાખતાં $20\,mV$ ના કોષ માટે $60\,cm$ આગળ તટસ્થબિંદુ મળે છે. ' R ' નું મૂલ્ય .... Ω થશે. [JEE MAIN 2022]



(85) આકૃતિમાં રહેલા પરિપથમાં a અને b બિંદુ વચ્ચેનો સમતુલ્ય અવરોધ જ્યારે કળ ખુલ્લી અને બંધ હોય ત્યારે $x:8$ છે. x નું મૂલ્ય કેટલું હશે? [JEE MAIN 2021]

Global

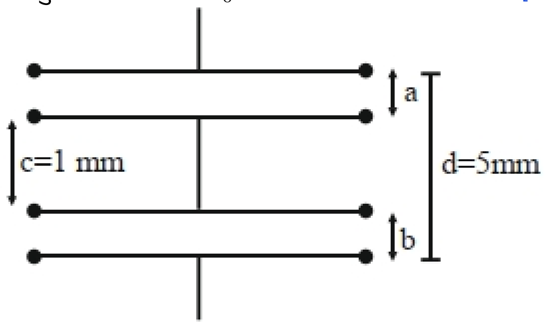


(86) એક પોલા નળાકાર વાહકની લંબાઇ $3.14\,m$ છે જ્યારે તેની આંતરિક અને બાહ્ય વ્યાસ અનુક્રમે $4\,mm$ અને $8\,mm$ છે.વાહકનો અવરોધ $n \times 10^{-3}\,\Omega$ છે.જો દ્રાવ્યની અવરોધકતા $2.4 \times 10^{-8}\,\Omega m$ હોય તો n નું મૂલ્ય .... છે. [JEE MAIN 2023]

(87) જ્યારે અવરોધમાંથી $2\,A$ પ્રવાહ પસાર થાય છે ત્યારે તે $15\,s$, માં $300\,J$ ઉષ્મા ઉર્જા ઉત્પન્ન કરે છે. જો પ્રવાહ વધારીને $3\,A$ કરવામાં આવે છે તો $10s$ માં ઉત્પન્ન ઊર્જા........J થશે. [JEE MAIN 2022]

(88) $2000\,\Omega$ નું વોલ્ટમીટર $2\,V$ માપી શકે છે.તેને $10\,V$ માપી શકે તેવું બનાવવા કેટલા .... Ω અવરોધ શ્રેણીમાં જોડવો પડે?

(89) આકૃતિમાં બતાવ્યા પ્રમાણે, $200\,cm^2$ સમાન પ્લેટનું ક્ષેત્રફળ ધરાવતા બે સમાંતર પ્લેટ કેપેસિટરને એવી રીતે જોડાયેલા છે કે $a \neq b$. સંયોજનનું સમતુલ્ય કેપેસીટન્સ $x\varepsilon_0 F$ છે. x ની કિંમત .... છે. [JEE MAIN 2023]



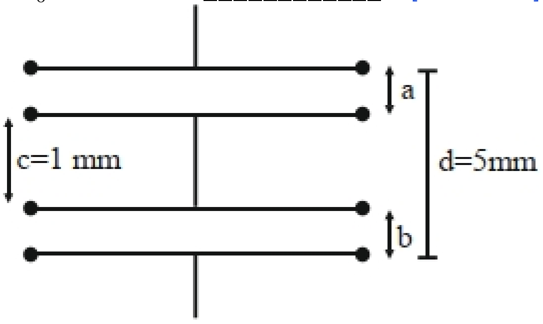
Global

(90) બે જુદા-જુદા ડાયઇલેક્ટ્રિક પદાર્થો અને જુદી-જુદી જડાઇ (t_1 અને t_2) ના બનેલું એક સંયુક્ત સમાંતર પ્લેટ સંઘારક આકૃતિમાં દર્શાવેલ છે. બે જુદા-જુદા ડાયઇલેક્ટ્રિક પદાર્થોને એક સુવાહક પાતળા સ્તર $(foil)$ F વડે છૂટા પાડેલા છે. સુવાહક $foil$ નો વોલ્ટેજ ....V હશે. [JEE MAIN 2022]

(87) एक प्रतिरोध $300\, J$ की ऊष्मीय ऊर्जा $15\, s$ सेकण्ड में उत्पन्न करता है, जब $2\, A$ की धारा इससे प्रवाहित होती है। यदि धारा $3\, A$ तक बढ जाती है तो $10\, s$ में उत्पन्न ऊर्जा J में ज्ञात कीजिये। [JEE MAIN 2022]

(88) एक वोल्टमीटर का प्रतिरोध $2000\, \Omega$ है और ये $2\, V$ तक माप सकता है। यदि हम इसकी परास $10\, V$ तक करना चाहें तो .... Ω प्रतिरोध श्रेणी क्रम में लगाना होगा

(89) प्रदर्शित चित्र में, 200 cm^2 क्षेत्रफल की एक समान पट्टिका के दो समान्तर प्लेट संधारित्र इस प्रकार जुड़े हैं कि $a \neq b$। संयोजन की तुल्य धारिता $x \in_0 F$ है। x का मान____________है। [JEE MAIN 2023]



(90) एक संयुक्त समानान्तर पट्टिका संधारित्र, दो अलग-अलग परावैद्युत पदार्थो से बना है, जिनकी मोटाई t_1 एवं t_2 है, जैसाकि चित्र में दर्शाया गया है। दोनों परावैद्युत पदार्थों को एक पतली सुचालक पन्नी F से अलग किया गया है। सुचालक पन्नी पर विभव ....V होगा। [JEE MAIN 2022]

Global

Global Education of Science

Subject : Mathematics, Chemistry, Physics
Standard : 12
Total Mark : 300

MCQ and Numerical

(Answer Key)

Paper Set : 1
Date : 31-07-2024
Time : 0H:20M

Mathematics - Section A (MCQ)

1 - A	2 - D	3 - B	4 - B	5 - A	6 - B	7 - C	8 - A	9 - A	10 - D
11 - B	12 - B	13 - D	14 - A	15 - D	16 - B	17 - C	18 - C	19 - C	20 - C

Mathematics - Section B (NUMERIC)

21 - 0	22 - 539	23 - 36	24 - 46	25 - 0	26 - 3	27 - 8	28 - 0	29 - 6	30 - 4

Chemistry - Section A (MCQ)

31 - A	32 - B	33 - A	34 - D	35 - B	36 - C	37 - C	38 - A	39 - B	40 - B
41 - C	42 - C	43 - D	44 - C	45 - B	46 - D	47 - D	48 - A	49 - B	50 - D

Chemistry - Section B (NUMERIC)

Global

51 - 336	52 - 316	53 - 57	54 - 2	55 - 7	56 - 399	57 - 1	58 - 275	59 - 14	60 - 526

Physics - Section A (MCQ)

61 - B	62 - B	63 - A	64 - A	65 - A	66 - A	67 - B	68 - C	69 - A	70 - A
71 - B	72 - B	73 - C	74 - D	75 - A	76 - D	77 - A	78 - C	79 - D	80 - B

Physics - Section B (NUMERIC)

81 - 110	82 - 12	83 - 3	84 - 780	85 - 9	86 - 2	87 - 450	88 - 8000	89 - 5	90 - 60

Global Education of Science

Subject : Mathematics, Chemistry, Physics
Standard : 12
Total Mark : 300

MCQ and Numerical

(Solutions)

Paper Set : 1
Date : 31-07-2024
Time : 0H:20M

Mathematics - Section A (MCQ)

(1) અહી f(x) એ 3 ઘાતાંક વાળી બહુપદી છે કે જેથી $k = 2, 3, 4, 5$ માટે $f(k) = -\frac{2}{k}$ થાય છે તો $52 - 10f(10)$ ની કિંમત મેળવો. [JEE MAIN 2021]

(A) 26 (B) 36
(C) 52 (D) 87

Solution:(Correct Answer:A)

$k f(k) + 2 = \lambda(x-2)(x-3)(x-4)(x-5) \ldots (1)$
put $x = 0$
we get $\lambda = \frac{1}{60}$
Now put λ in equation (1)
$\Rightarrow k f(k) + 2 = \frac{1}{60}(x-2)(x-3)(x-4)(x-5)$
Put $x = 10$
$\Rightarrow 10 f(10) + 2 = \frac{1}{60}(8)(7)(6)(5)$
$\Rightarrow 52 - 10 f(10) = 52 - 26 = 26$

(2) સમીકરણ $\begin{vmatrix} a+x & a-x & a-x \\ a-x & a+x & a-x \\ a-x & a-x & a+x \end{vmatrix} = 0$ નો ઉકેલ મેળવો.

(A) $x = 0, x = 4a$ (B) $x = 0, x = a$
(C) $x = 0, x = 2a$ **(D)** $x = 0, x = 3a$

Solution:(Correct Answer:D)

(d) Trick: Putting $x = 0$ and $x = 3a$, the value of determinant becomes zero.

(3) ધારોકે $f(x) = 2x^n + \lambda, \lambda \in R$ અને $n \in N$, $f(4) = 133$ તો $f(5) = 255$, તો $(f(3) - f(2))$ ના બધાજ ધન પૂર્ણાંક ભાજકો નો સરવાળો .... છે. [JEE MAIN 2023]

(A) 61 **(B)** 60
(C) 58 (D) 59

Solution:(Correct Answer:B)

$f(x) = 2x^n + \lambda$
$f(4) = 133$
$f(5) = 255$
$133 = 2 \times 4^n + \lambda ......(1)$
$255 = 2 \times 5^n + \lambda ......(2)$
$(2) - (1)$
$122 = 2(5^n - 4^n)$
$\Rightarrow 5^n - 4^n = 61$
$\therefore n = 3 \, and \, \lambda = 5$
Now, $f(3) - f(2) = 2(3^3 - 2^3) = 38$
Number of Divisors is $1, 2, 19, 38$; and their sum is 60.

(4) $\begin{vmatrix} x+1 & x+2 & x+4 \\ x+3 & x+5 & x+8 \\ x+7 & x+10 & x+14 \end{vmatrix} =$

(A) 2 **(B)** -2
(C) $x^2 - 2$ (D) એકપણ નહી.

Solution:(Correct Answer:B)

(b) $\Delta = \begin{vmatrix} -1 & -2 & x+4 \\ -2 & -3 & x+8 \\ -3 & -4 & x+14 \end{vmatrix}$, by $\begin{matrix} C_1 \to C_1 - C_2 \\ C_2 \to C_2 - C_3 \end{matrix}$

$= \begin{vmatrix} -1 & -1 & x \\ -2 & -1 & x \\ -3 & -1 & x+2 \end{vmatrix}$, , by $\begin{matrix} C_2 \to C_2 - C_1 \\ C_3 \to C_3 + 4C_1 \end{matrix}$

$= -(-x - 2 + x) + 1.(-2x - 4 + 3x) + x(2 - 3)$
$= 2 + x - 4 - x = -2.$

Trick : Put $x = 1$. Then $\begin{vmatrix} 2 & 3 & 5 \\ 4 & 6 & 9 \\ 8 & 11 & 15 \end{vmatrix} = -2$

Note : Since there is a option “None of these”, therefore we should check for one more different value of x. Put $x = -1$.

$\begin{vmatrix} 0 & 1 & 3 \\ 2 & 4 & 7 \\ 6 & 9 & 13 \end{vmatrix} = -1(26 - 42) + 3(18 - 24) = -2$

Therefore answer is (b).

(5) જો $A = \begin{bmatrix} 2 & 2 \\ a & b \end{bmatrix}$ અને $A^2 = O$, તો $(a, b) =$

(A) $(-2, -2)$ (B) $(2, -2)$
(C) $(-2, 2)$ (D) $(2, 2)$

Solution:(Correct Answer:A)

(a) $A^2 = \begin{bmatrix} 2 & 2 \\ a & b \end{bmatrix}\begin{bmatrix} 2 & 2 \\ a & b \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 4+2a & 4+2b \\ 2a+ab & 2a+b^2 \end{bmatrix} =$
$0 = \begin{bmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{bmatrix}$
$\Rightarrow 4 + 2a = 0, 4 + 2b = 0, 2a + ab = 0,$
$2a + b^2 = 0$ must be consistent.
$\Rightarrow a = -2, b = -2.$

(6) જો $f(x) = \begin{cases} (1+2x)^{1/x}, \text{ for } x \neq 0 \\ e^2, \text{ for } x = 0 \end{cases}$ તો

(A) $\lim_{x \to 0+} f(x) = e$

(B) $\lim_{x \to 0-} f(x) = e^2$

(C) f એ $x = 0$ આગળ અસતત છે.

(D) એકપણ નહી.

Solution:(Correct Answer:B)

(b) $\lim_{x \to 0-} f(x) = \lim_{x \to 0} \left[(1+2x)^{1/2x}\right]^2 = e^2.$

(7) ધારો કે $S = \left\{\begin{pmatrix} -1 & a \\ 0 & b \end{pmatrix}; a, b \in \{1, 2, 3, \ldots 100\}\right\}$ અને $T_n = \{A \in S : A^{n(n+1)} = I\}$ છે. તો $\bigcap_{n=1}^{100} T_n$ માં સભ્યોની સંખ્યા ...... છે. [JEE MAIN 2022]

(A) 50 (B) 85
(C) 100 (D) 137

Solution:(Correct Answer:C)

Vedclass

$A=\begin{bmatrix}-1 & a\\ 0 & b\end{bmatrix}$

$A^2=\begin{bmatrix}-1 & a\\ 0 & b\end{bmatrix}\begin{bmatrix}-1 & a\\ 0 & b\end{bmatrix}$

$=\begin{bmatrix}1 & -a+ab\\ 0 & b^2\end{bmatrix}$

$\therefore T_n=\{A\in S; A^{n(n+1)}=I\}$

$\therefore b$ must be equal to 1

$\therefore$ In this case A^2 will become identity matrix and a can take any value from 1 to 100

$\therefore$ Total number of common element will be 100 .

(8) અહી ગણ A અને B એ વિધેય $f(x)=\frac{1}{\sqrt{\lceil x\rceil-x}}$ નો પ્રદેશ અને વિસ્તાર દર્શાવે છે. કે જ્યાં $\lceil x\rceil$ એ ન્યૂનતમ પૂર્ણાંક વિધેય છે.આપેલ વિધાન જુઓ.

$(S1): A\cap B=(1,\infty)-N$ અને

$(S2): A\cup B=(1,\infty)$ [JEE MAIN 2023]

(A) માત્ર $(S1)$ એ સત્ય છે.

(B) બંને $(S1)$ અને $(S2)$ એ સત્ય છે.

(C) બંને $(S1)$ અને $(S2)$ એ અસત્ય છે.

(D) માત્ર $(S2)$ એ સત્ય છે.

Solution:(Correct Answer:A)

$f(x)=\frac{1}{\sqrt{\lceil x\rceil-x}}$

If $x\in I\lceil x\rceil=[x]$ (greatest integer function)

If $x\notin I\lceil x\rceil=[x]+1$

$\Rightarrow f(x)=\left\{\frac{1}{\sqrt{[x]-x}}, x\in I\frac{1}{\sqrt{[x]+1-x}}, x\notin I\right.$

$\Rightarrow f(x)=\begin{cases}\frac{1}{\sqrt{-\{x\}}}, x\in I, & \text{(does not exist)}\\ \frac{1}{\sqrt{1-\{x\}}}, x\notin I\end{cases}$

$\Rightarrow$ domain of $f(x)=R-I$

Now, $f(x)=\frac{1}{\sqrt{1-\{x\}}}, x\notin I$

$\Rightarrow 0<\{x\}<1$

$\Rightarrow 0<\sqrt{1-\{x\}}<1$

$\Rightarrow \frac{1}{\sqrt{1-\{x\}}}>1$

$\Rightarrow$ Range $(1,\infty)$

$\Rightarrow A=R-I$

$B=(1,\infty)$

So, $A\cap B=(1,\infty)-N$

$A\cup B\neq(1,\infty)$

$\Rightarrow S1$ is only correct

(9) શ્રેણિક $\begin{bmatrix}3 & -2\\ 1 & 4\end{bmatrix}$ નો વ્યસ્ત મેળવો.

(A) $\begin{bmatrix}\frac{4}{14} & \frac{2}{14}\\ \frac{-1}{14} & \frac{3}{14}\end{bmatrix}$ (B) $\begin{bmatrix}\frac{3}{14} & \frac{-2}{14}\\ \frac{1}{14} & \frac{4}{14}\end{bmatrix}$

(C) $\begin{bmatrix}\frac{4}{14} & \frac{-2}{14}\\ \frac{1}{14} & \frac{3}{14}\end{bmatrix}$ (D) $\begin{bmatrix}\frac{3}{14} & \frac{2}{14}\\ \frac{1}{14} & \frac{4}{14}\end{bmatrix}$

Solution:(Correct Answer:A)

(a) Let $A=\begin{bmatrix}3 & -2\\ 1 & 4\end{bmatrix}\Rightarrow|A|=14$

$\therefore adj\ A=\begin{bmatrix}4 & 2\\ -1 & 3\end{bmatrix}\Rightarrow A^{-1}=\begin{bmatrix}\frac{4}{14} & \frac{2}{14}\\ \frac{-1}{14} & \frac{3}{14}\end{bmatrix}$.

(10) ધારો કે A એક એવો ચોરસ શ્રેણિક છે કે જેથી $AA^T=I$. તો $\frac{1}{2}A\left[\left(A+A^T\right)^2+\left(A-A^T\right)^2\right]=$______________. [JEE MAIN 2024]

(A) A^2+I (B) A^3+I

(C) A^2+A^T **(D)** A^3+A^T

Solution:(Correct Answer:D)

$AA^T=I=A^TA$

On solving given expression, we get

$\frac{1}{2}A\left[A^2+\left(A^T\right)^2+2AA^T+A^2+\left(A^T\right)^2-2AA^T\right]$

$=A\left[A^2+\left(A^T\right)^2\right]=A^3+A^T$

(11) $\theta\in(0,\pi)$ ની કેટલી કિમંત માટે રેખીય સમીકરણો $x+3y+7z=0$; $-x+4y+7z=0$; $(sin\ 3\theta)x+(cos\ 2\theta)y+2z=0$ ને શૂન્યતર ઉકેલ ધરાવે . [JEE MAIN 2019]

(A) 3 **(B)** 2

(C) 4 (D) 1

Solution:(Correct Answer:B)

$\begin{vmatrix}\sin 3\theta & -1 & 1\\ \cos 2\theta & 4 & 3\\ 2 & 7 & 7\end{vmatrix}=0$

$7\sin 3\theta+14\cos 2\theta-14=0$

$\sin 3\theta+2\cos 2\theta-2=0, \sin\theta=\frac{1}{2}$

(12) વાસ્તવિક વિધેય $f(x)=\frac{\operatorname{cosec}^{-1}x}{\sqrt{x-[x]}}$ એ ક્યાં x માટે વ્યાખ્યાયિત છે . (કે જ્યાં $[x]$ એ મહત્તમ પૂર્ણાંક વિધેય છે) [JEE MAIN 2021]

(A) દરેક વાસ્તવિક સંખ્યા પૂર્ણાંક સિવાયની

(B) દરેક અપૂર્ણાંક સંખ્યા અંતરાલ $[-1,1]$ સિવાયની

(C) દરેક પૂર્ણાંક સિવાય $0,-1,1$

(D) દરેક વાસ્તવિક સંખ્યા અંતરાલ $[-1,1]$ સિવાયની

Solution:(Correct Answer:B)

$f(x)=\frac{\operatorname{cosec}^{-1}x}{\sqrt{\{x\}}}$

Domain $\in(-\infty,-1]\cup[1,\infty)$

$\{x\}\neq 0$ so $x\neq$ integers

(13) $\sin^{-1}\left[\sin\left(\frac{2\pi}{3}\right)\right]=\ldots$ [IIT 1986]

(A) $-\frac{2\pi}{3}$ (B) $\frac{2\pi}{3}$

(C) $\frac{4\pi}{3}$ **(D)** એકપણ નહીં.

Solution:(Correct Answer:D)

(d) The principal value of $\sin^{-1}\left[\sin\left(\pi-\frac{2\pi}{3}\right)\right]$

$=\sin^{-1}\sin\left(\frac{\pi}{3}\right)=\frac{\pi}{3}$.

(14) જો $A=\begin{bmatrix}x & 1\\ 1 & 0\end{bmatrix}, x\in R$ અને $A^4=[a_{ij}]$ તથા $a_{11}=109$, હોય તો a_{22} ની કિમત શોધો [JEE MAIN 2020]

(A) 10 (B) -8

(C) -10 (D) 8

Solution:(Correct Answer:A)

$A=\begin{bmatrix}x & 1\\ 1 & 0\end{bmatrix}$

$A^2=\begin{bmatrix}x & 1\\ 1 & 0\end{bmatrix}\begin{bmatrix}x & 1\\ 1 & 0\end{bmatrix}=\begin{bmatrix}x^2+1 & x\\ x & 1\end{bmatrix}$

$A^4=\begin{bmatrix}x^2+1 & x\\ x & 1\end{bmatrix}\begin{bmatrix}x^2+1 & x\\ x & 1\end{bmatrix}$

$=\begin{bmatrix}\left(x^2+1\right)^2+x^2 & x\left(x^2+1\right)+x\\ x\left(x^2+1\right)+x & x^2+1\end{bmatrix}$

$a_{11}=\left(x^2+1\right)^2+x^2=109$

$\Rightarrow x=\pm 3$

$a_{22}=x^2+1=10$

Vedclass

(15) જો $f(x)=\begin{vmatrix} x^3 & \sin x & \cos x \\ 6 & -1 & 0 \\ p & p^2 & p^3 \end{vmatrix}$, કે જ્યાં p એ અચળ છે, તો $\frac{d^3}{dx^3}\{f(x)\}$ એ $x=0$ આગળ મેળવો. [IIT 1997]

(A) p
(B) $p+p^2$
(C) $p+p^3$
(D) p થી સ્વત્રંત છે

Solution:(Correct Answer:D)

(d) $f'''(x)=\begin{vmatrix} \frac{d^3}{dx^3}x^3 & \frac{d^3}{dx^3}\sin x & \frac{d^3}{dx^3}\cos x \\ 6 & -1 & 0 \\ p & p^2 & p^3 \end{vmatrix}=$

$\begin{vmatrix} 6 & -\cos x & \sin x \\ 6 & -1 & 0 \\ p & p^2 & p^3 \end{vmatrix}$

$\therefore f'''(0)=\begin{vmatrix} 6 & -1 & 0 \\ 6 & -1 & 0 \\ p & p^2 & p^3 \end{vmatrix}=0,$

which is independent of p.

(16) જો સુરેખ સમીકરણ સંહતિ $2x+y-z=7$; $x-3y+2z=1$; $x+4y+\delta z=k$, જ્યાં $\delta, k \in R$ ને અસંખ્ય ઉકેલો હોય,તો $\delta+k=.........$ [JEE MAIN 2022]

(A) -3
(B) 3
(C) 6
(D) 9

Solution:(Correct Answer:B)

$\begin{vmatrix} 2 & 1 & -1 \\ 1 & -3 & 2 \\ 1 & 4 & \delta \end{vmatrix}=0$

$\Rightarrow \delta=-3$

And $\begin{vmatrix} 7 & 1 & -1 \\ 1 & -3 & 2 \\ K & 4 & -3 \end{vmatrix}=0 \Rightarrow K=6$

$\Rightarrow \delta+K=3$

Alternate

$2x+y-z=7\ldots(1)$

$x-3y+2z=1\ldots(2)$

$x+4y+\delta z=k\ldots(3)$

Equation $(2)+(3)$

We get $2x+y+(2+\delta)z=1+K\ldots(4)$

For infinitely solution

Form equation (1) and (4)

$2+\delta=-1 \Rightarrow \delta=-3$

$1+k=7 \Rightarrow k=6$

$\delta+k=3$

(17) $\begin{vmatrix} 1+\sin^2\theta & \sin^2\theta & \sin^2\theta \\ \cos^2\theta & 1+\cos^2\theta & \cos^2\theta \\ 4\sin 4\theta & 4\sin 4\theta & 1+4\sin 4\theta \end{vmatrix}=0$ તો $\sin 4\theta$ મેળવો.

(A) $1/2$
(B) 1
(C) $-1/2$
(D) -1

Solution:(Correct Answer:C)

(c) $\begin{vmatrix} 1+\sin^2\theta & \sin^2\theta & \sin^2\theta \\ \cos^2\theta & 1+\cos^2\theta & \cos^2\theta \\ 4\sin 4\theta & 4\sin 4\theta & 1+4\sin 4\theta \end{vmatrix}=0$

Using $C_1 \to C_1-C_2, C_2 \to C_2-C_3$

$==>\begin{vmatrix} 1 & 0 & \sin^2\theta \\ -1 & 1 & \cos^2\theta \\ 0 & -1 & 1+4\sin 4\theta \end{vmatrix}=0$

$==>2(1+2\sin 4\theta)=0 \Rightarrow \sin 4\theta=\frac{-1}{2}$.

(18) જો $2X-\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 7 & 4 \end{bmatrix}=\begin{bmatrix} 3 & 2 \\ 0 & -2 \end{bmatrix}$, તો $X=\ldots$

(A) $\begin{bmatrix} 2 & 2 \\ 7 & 4 \end{bmatrix}$
(B) $\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 7/2 & 2 \end{bmatrix}$
(C) $\begin{bmatrix} 2 & 2 \\ 7/2 & 1 \end{bmatrix}$
(D) એકપણ નહી.

Solution:(Correct Answer:C)

(c) $2X-\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 7 & 4 \end{bmatrix}=\begin{bmatrix} 3 & 2 \\ 0 & -2 \end{bmatrix}$

$==>2X=\begin{bmatrix} 3 & 2 \\ 0 & -2 \end{bmatrix}+\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 7 & 4 \end{bmatrix}$

$==>2X=\begin{bmatrix} 4 & 4 \\ 7 & 2 \end{bmatrix}$

$==>X=\begin{bmatrix} 2 & 2 \\ 7/2 & 1 \end{bmatrix}$.

(19) કિંમત શોધો : $\cot\left(\tan^{-1}a+\cot^{-1}a\right)$

(A) $\frac{\pi}{3}$
(B) $\frac{\pi}{4}$
(C) 0
(D) $\frac{\pi}{2}$

Solution:(Correct Answer:C)

$\cot\left(\tan^{-1}a+\cot^{-1}a\right)$

$=\cot\left(\frac{\pi}{2}\right)$

$=0$

(20) જો $D_r=\begin{vmatrix} 2^{r-1} & 2.3^{r-1} & 4.5^{r-1} \\ x & y & z \\ 2^n-1 & 3^n-1 & 5^n-1 \end{vmatrix}$, તો $\sum_{r=1}^{n} D_r=$

(A) 1
(B) -1
(C) 0
(D) એકપણ નહી.

Vedclass

Solution:(Correct Answer:C)

(c) $D_r=\begin{vmatrix} 2^{r-1} & 2.3^{r-1} & 4.5^{r-1} \\ x & y & z \\ 2^n-1 & 3^n-1 & 5^n-1 \end{vmatrix}$

$\Rightarrow \sum_{r=1}^{n} D_r=\begin{vmatrix} \sum_{r=1}^{n} 2^{r-1} & \sum_{r=1}^{n} 2.3^{r-1} & \sum_{r=1}^{n} 4.5^{r-1} \\ x & y & z \\ 2^n-1 & 3^n-1 & 5^n-1 \end{vmatrix}$

$\Rightarrow \sum_{r=1}^{n} D_r=\begin{vmatrix} 2^n-1 & 3^n-1 & 5^n-1 \\ x & y & z \\ 2^n-1 & 3^n-1 & 5^n-1 \end{vmatrix}$

Since we know that $\sum_{r=1}^{n} 2^{r-1}=\frac{2^n-1}{2-1}=2^n-1$,

$2\sum_{r=1}^{n} 3^{r-1}=2\frac{3^n-1}{3-1}=3^n-1$

and $4\sum_{r=1}^{n} 5^{r-1}=4\frac{5^n-1}{5-1}=5^n-1$

$\Rightarrow \sum_{r=1}^{n} D_r=0, (\because R_1 \equiv R_3)$.

Mathematics - Section B (NUMERIC) (Attempt any 5)

(21) $\begin{vmatrix} 0 & p-q & p-r \\ q-p & 0 & q-r \\ r-p & r-q & 0 \end{vmatrix}=$

Solution:

(a) Since determinant of a skew-symmetric matrix of odd order is zero.

(22) અહી $A=\begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{bmatrix}$ અને $B=\begin{bmatrix} 9^2 & -10^2 & 11^2 \\ 12^2 & 13^2 & -14^2 \\ -15^2 & 16^2 & 17^2 \end{bmatrix}$ હોય તો $A'BA$ ની કિંમત મેળવો. [JEE MAIN 2022]

Solution:

$A'BA = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 9^2 & -10^2 & 11^2 \\ 12^2 & 13^2 & -14^2 \\ -15^2 & 16^2 & 17^2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{bmatrix}$

$= \begin{bmatrix} 9^2+12^2-15^2 & -10^2+13^2+16^2 & 11^2-14^2+17^2 \end{bmatrix}$

$\begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{bmatrix}$

$= [9^2+12^2-15^2-10^2+13^2+16^2+11^2-14^2+17^2]$

$= [539]$

(23) ધારેકે $A = \{2,3,4\}$ અને $B = \{8,9,12\}$. તો સંબંધ $R = \{((a_1,b_1),(a_2,b_2)) \in (A \times B, A \times B) : a_1$ એ b_2 ને ભાગે છે તથા a_2 એ b_1 ને ભાગે છે માં ઘટકો ની સંખ્યા .... છે. [JEE MAIN 2023]

Solution:

a_1 divides b_2

Each element has 2 choices

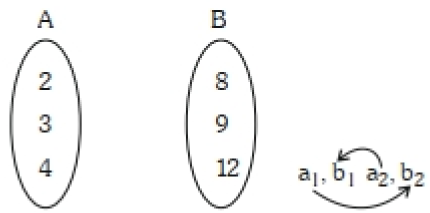
$\Rightarrow 3 \times 2 = 6$

a_2 divides b_1

Each element has 2 choices

$\Rightarrow 3 \times 2 = 6$

Total $= 6 \times 6 = 36$



(24) ધારોકે $A = \{1,2,3,\ldots,20\}$ છે. ધારોકે R_1 અને R_2 એ બે A પરના એવા સંબંધો છે કે જેથી $R_1 = \{(a,b) : b$ એ a વડે વિભાજ્ય છે $\}$ $R_2 = \{(a,b) : a$ એ b નો પૂણાંક ગુણક છે $\}$. તો $R_1 - R_2$ માં સભ્યોની સંખ્યા______________ છે. [JEE MAIN 2024]

Solution:

$\mathrm{n}(R_1) = 20+10+6+5+4+3+2+2+2$

$+2+\underbrace{1+\ldots+1}_{10 \text{ times}}$

$\mathrm{n}(R_1) = 66$

$R_1 \cap R_2 = \{(1,1),(2,2),\ldots(20,20)\}$

$\mathrm{n}(R_1 \cap R_2) = 20$

$\mathrm{n}(R_1 - R_2) = \mathrm{n}(R_1) - \mathrm{n}(R_1 \cap R_2)$

$= \mathrm{n}(R_1) - 20$

$= 66 - 20$

$R_1 - R_2 = 46$ Pair

(25) $2\begin{vmatrix} 1 & 1 & 1 \\ a & b & c \\ a^2-bc & b^2-ac & c^2-ab \end{vmatrix} =$

Solution:

(a) We have $2\begin{vmatrix} 1 & 1 & 1 \\ a & b & c \\ a^2-bc & b^2-ac & c^2-ab \end{vmatrix}$

$= 2\begin{vmatrix} 1 & 1 & 1 \\ a & b & c \\ a^2 & b^2 & c^2 \end{vmatrix} - 2\begin{vmatrix} 1 & 1 & 1 \\ a & b & c \\ bc & ac & ab \end{vmatrix}$

$= 2\begin{vmatrix} 1 & 1 & 1 \\ a & b & c \\ a^2 & b^2 & c^2 \end{vmatrix} - \frac{2}{abc}\begin{vmatrix} a & b & c \\ a^2 & b^2 & c^2 \\ abc & abc & abc \end{vmatrix}$

Applying $C_1(a), C_2(b), C_3(c)$

$= 2\begin{vmatrix} 1 & 1 & 1 \\ a & b & c \\ a^2 & b^2 & c^2 \end{vmatrix} - \frac{2}{abc}(abc)\begin{vmatrix} a & b & c \\ a^2 & b^2 & c^2 \\ 1 & 1 & 1 \end{vmatrix} = 0.$

(26) વિધેય $f : R \to R$ એ નીચે મુજબ વ્યાખ્યાયિત છે.

$f(x) = \sin x - e^x \quad$ if $x \le 0$

$a + [-x] \quad$ if $0 < x < 1$

$2x - b \quad$ if ≥ 1

કે જ્યાં [x] એ x નું મહત્તમ પૂણાંક વિધેય છે. જો f એ R પર સતત હોય તો (a + b) ની કિંમત મેળવો. [JEE MAIN 2021]

Solution:

Continuous at $x = 0$

$f(0^+) = f^- \Rightarrow a - 1 = 0 - e^0$

$\Rightarrow a = 0$

Continuous at $x = 1$

$f(1^+) = f(1^-)$

$\Rightarrow 2(1) - b = a + (-1)$

$\Rightarrow b = 2 - a + 1 \Rightarrow b = 3$

$\therefore a + b = 3$

(27) જો S એ બધા પૂર્ણાંક ઉકેલો (x,y,z) નો ગણ છે જ્યાં સમીકરણ સંહિતા

$x - 2y + 5z = 0$

$-2x + 4y + z = 0$

$-7x + 14y + 9z = 0$

માટે એવા મળે કે જેથી $15 \le x^2 + y^2 + z^2 \le 150$ તો ગણ S ના ઘટકોની સંખ્યાઓ શોધો. [JEE MAIN 2020]

Solution:

$\Delta = \begin{vmatrix} 1 & -2 & 5 \\ -2 & 4 & 1 \\ -7 & 14 & 9 \end{vmatrix} = 0$

Let $\quad x = k$

$\Rightarrow \quad$ Put in (1) and (2)

$k - 2y + 5z = 0$

$-2k + 4y + z = 0$

$z = 0, y = \frac{k}{2}$

$\therefore \quad x, y, z$ are integer

$\Rightarrow \quad k$ is even integer

Now $x = k, y = \frac{k}{2}, z = 0$ put in condition

$15 \le k^2 + \left(\frac{k}{2}\right)^2 + 0 \le 150$

$12 \le k^2 \le 120$

$\Rightarrow \quad k = \pm 4, \pm 6, \pm 8, \pm 10$

$\Rightarrow$ Number of element in $S = 8$

(28) જો a, b, c એ ધન વાસ્તવિક સંખ્યા છે અને $\theta = \tan^{-1}\sqrt{\frac{a(a+b+c)}{bc}} + \tan^{-1}\sqrt{\frac{b(a+b+c)}{ca}} + \tan^{-1}\sqrt{\frac{c(a+b+c)}{ab}}$,હોય તો $\tan\theta$ મેળવો. [IIT 1981]

Solution:

(a)

$\theta = \tan^{-1}\sqrt{\frac{a(a+b+c)}{bc}} + \tan^{-1}\sqrt{\frac{b(a+b+c)}{ca}} + \tan^{-1}\sqrt{\frac{c(a+b+c)}{ab}}$

Let $s^2 = \frac{a+b+c}{abc}$

Hence $\theta = \tan^{-1}\sqrt{a^2s^2} + \tan^{-1}\sqrt{b^2s^2} + \tan^{-1}\sqrt{c^2s^2}$

$= \tan^{-1}(as) + \tan^{-1}(bs) + \tan^{-1}(cs)$

$= \tan^{-1}\left[\frac{as+bs+cs-abcs^3}{1-abs^2-acs^2-bcs^2}\right]$

Hence $\tan\theta = \left[s\frac{(a+b+c)-abcs^2}{1-(ab+bc+ca)s^2}\right]$

$= \left[\frac{s[(a+b+c)-(a+b+c)]}{1-s^2(ab+bc+ca)}\right] = 0,$

[Since $s^2abc = (a+b+c)$]

Trick : Since it is an identity, so it will be true for any value of a, b, c.

Let $a = b = c = 1$, then $\theta = \tan^{-1}\sqrt{3} + \tan^{-1}\sqrt{3}$ $+\tan^{-1}\sqrt{3} = \pi \Rightarrow \tan\theta = 0.$

(29) અહી I એ 2×2 કક્ષાનો એકમ શ્રેણીક છે અને $P = \begin{bmatrix} 2 & -1 \\ 5 & -3 \end{bmatrix}$ છે. તો $n \in N$ ની કિંમત મેળવો કે જેથી $P^n = 5I - 8P$ થાય. [JEE MAIN 2021]

Vedclass

Solution:

$P=\begin{bmatrix}2 & -1\\ 5 & -3\end{bmatrix}$

$5I-8P=\begin{bmatrix}5 & 0\\ 0 & 5\end{bmatrix}-\begin{bmatrix}16 & -8\\ 40 & -24\end{bmatrix}=\begin{bmatrix}-11 & 8\\ -40 & 29\end{bmatrix}$

$P^2=\begin{bmatrix}-1 & 1\\ -5 & 4\end{bmatrix}$

$P^3=\begin{bmatrix}3 & -2\\ 10 & -7\end{bmatrix}\Rightarrow P^6=\begin{bmatrix}-11 & 8\\ -40 & 29\end{bmatrix}=P^n$

$\Rightarrow n=6$

(30) જો $f:(0,+\infty)\to R$ અને $F(x)=\int_0^x f(t)\,dt$.જો $F(x^2)=x^2(1+x)$,તો $f(4)=$ ની કિંમત મેળવો. [IIT 2001]

Solution:

(c) $x^2(1+x)=\int_0^{x^2} f(t)\,dt$.
Differentiating w.r.t. x, $2x(1+x)+x^2=f(x^2).2x$
$==> f(x^2)=1+x+\frac{x}{2},\ x>0$
Putting $x=2,\ f(4)=1+2+\frac{2}{2}=4.$

Chemistry - Section A (MCQ)

(31) NaCl ની સાંદ્ર H_2SO_4 અને $K_2Cr_2O_7$ સાથે પ્રક્રિયા કરતા લાલાશ પડતો ધુમાડો (B) આપે છે, કે જે NaOH સાથે પ્રક્રિયા કરતાં પીળું દ્રાવણ (C) આપે છે. (B) અને (C) અનુક્રમે શોધો. [JEE MAIN 2024]

(A) CrO_2Cl_2, Na_2CrO_4
(B) Na_2CrO_4, CrO_2Cl_2
(C) $CrO_2Cl_2, KHSO_4$
(D) $CrO_2Cl_2, Na_2Cr_2O_7$

Solution:(Correct Answer:A)

NaCl + conc. $H_2SO_4+K_2Cr_2O_7$
$\rightarrow CrO_2Cl_2[(B) Reddish brown]+KHSO_4+NaHSO_4+H_2O$
$CrO_2Cl_2+NaOH\rightarrow Na_2CrO_4[(C) Yellow colour]+NaCl+H_2O$

(32) નીચેના પૈકી ક્યો લેન્થેનોઇડ આયન પ્રતિચુંબકીય છે?
(પરમાણ્વીય ક્રમાંક: $Ce=58, Sm=62, Eu=63, Yb=70$) [NEET 2013]

(A) Eu^{2+}
(B) Yb^{2+}
(C) Ce^{2+}
(D) Sm^{2+}

Solution:(Correct Answer:B)

Lanthanoid ion with no unpaired electron is diamagnetic in nature.
$Ce_{58}=[Xe]4f^2 5d^0 6s^2$
$Ce^{2+}=[Xe]4f^2$ (two unpaired electrons)
$Sm_{62}=[Xe]4f^6 5d^0 6s^2$
$Sm^{2+}=[Xe]4f^6$ (six unpaired electron)
$Eu_{63}=[Xe]4f^7 5d^0 6s^2$
$Eu^{2+}=[Xel]4f^7$ (seven unpaired electron)
$Yb_{70}=[Xe]4f^{14} 5d^0 6s^2$
$Yb^{2+}=[Xe]4f^{14}$ (No unpaired electron)
Because of the absence of unpaired electrons, Yb^{2+} is diamagnetic.

(33) જો પ્રવાહીઓ A અને B આદર્શ દ્રાવણ બનાવે, તો ...... [AIEEE 2003]

(A) મિશ્રણની એન્થાલ્પી શૂન્ય થશે
(B) મિશ્રણની એન્ટ્રોપી શૂન્ય થશે.
(C) મિશ્રણની મુક્તઊર્જા શૂન્ય થશે
(D) મિશ્રણની મુક્તઊર્જા તેમજ એન્ટ્રોપી શૂન્ય થશે

Solution:(Correct Answer:A)

For an ideal solution, we know that:-
$a) V_{mix}=0$
$b) H_{mix}=0$
$c) \Delta G_{mix}=-ve$
Final Answer : Hence, option A is correct.

(34) આરંભમાં જયારે વાયુનું દબાણ $500\,torr$ હોય ત્યારે વાયુમય સંયોજન A નો વિઘટન માટે અર્ધઆયુષ્ય $240\,s$ છે. જ્યારે દબાણ $250\,torr$ હોય ત્યારે અર્ધ આયુષ્ય $4.0\,min$ મળે છે. તો પ્રક્રિયાક્રમ .... છે. (નજીકના પૂર્ણાંકમાં) [JEE MAIN 2022]

(A) 4
(B) 3
(C) 2
(D) 1

Solution:(Correct Answer:D)

$(t_{1/2})_{500\ torr}=240\,sec=4\,min.$
$(t_{1/2})_{250\ torr}=4\,min$
$t_{1/2}\propto a^{1-n}$
As $t_{1/2}$ is independent of initial pressure. Hence, order is 1^{st} order.

(35) પીગાળેલ $CaCl_2$ (પરમાણ્વીય દળ , $Ca=40\,g\,mol^{-1}$) માંથી $20\,g$ કેલ્શિયમનું ઉત્પાદન કરવા માટે કેટલા ફેરાડે (F)ની સંખ્યા જરૂરી છે? [NEET 2020]

(A) 4
(B) 1
(C) 2
(D) 3

Solution:(Correct Answer:B)

$Ca^{+2}+2e^-\rightarrow Ca_{(s)}$
$v.f.=2$
As per faraday's 1^{st} law
Charge passed in faraday $=g.$eq of product
$=\frac{20}{40}\times 2=1F$

(36) જો Agનો વિદ્યુતધ્રુવ પોટેન્શિયલ $=+0.80\,V$ અને કોપરનો વિદ્યુતધ્રુવ પોટેન્શિયલ $=+0.34\,V$ છે, તો ગેલ્વેનિક સેલનો emf .... V છે. [AIIMS 1999]

(A) -1.1
(B) $+1.1$
(C) $+0.46$
(D) $+0.76$

Solution:(Correct Answer:C)

$(c) E^o=E^o_{Ag^{2+}/Ag}+E^o_{Cu/Cu^{2+}}$
$=-0.34+0.80=+0.46\,V.$

(37) એક મોલલ વિદ્યુત વિભાજ્ય A_2B_3 નું જલીય દ્રાવણ 60% આયનીકરણ પામેલ છે. તો $1\,atm$ પર, આ દ્રાવણનું ઉત્કલન બિંદુ .... K છે. (નજીકના પૂર્ણાંકમાં રાઉન્ડ ઑફ)
[આપેલ $K_b(H_2O)=0.52\,K\,kg\,mol^{-1}$] [JEE MAIN 2021]

(A) 370
(B) 380
(C) 375
(D) 385

Solution:(Correct Answer:C)

$\Delta T_b=iK_bm$
$=(1+4\alpha)\times 0.52\times 1$
$=3.4\times 0.52\times 1=1.768$
$T_b=1.768+313.15=374.918K$
$=375K$

(38) ચાર ક્રમિક તત્વો Cr, Mn, Fe અને Co માટે ઋણ ચિહ્ન સાથે $E^o_{M^{2+}/M}$ ના મૂલ્યોનો સાચો ક્રમ . ... [AIEEE 2010]

(A) $Mn>Cr>Fe>Co$
(B) $Cr<Fe>Mn>Co$
(C) $Fe>Mn>Cr>Co$
(D) $Cr>Mn>Fe>Co$

Solution:(Correct Answer:A)

The value of $E^o_{M^{2+}/M}$ for given metal ions are
$E^o_{Mn^{2+}/Mn}=-1.18V$

Vedclass

$E^{\circ}_{Cr^{2+}/Cr} = -0.9V$
$E^{\circ}_{Fe^{2+}/Fe} = -0.44V$ and
$E^{\circ}_{Co^{2+}/Co} = -0.28V$
The correct order of $E^{\circ}_{M^{2+}/M}$ values without considering negative sign would be
$Mn^{2+} > Cr^{2+} > Fe^{2+} > Co^{2+}$

(39) ફેરાડેના વિદ્યુત વિભાજનના નિયમ નીચે પૈકી કોના સાથે સંબંધિત છે? [IIT 1983]

(A) ધન-આયનના અણુ ક્રમાંક

(B) વિદ્યુતવિભાજયના તુલ્યભાર

(C) ઋણ-આયનના અણુ ક્રમાંક

(D) ધન આયનના વેગ

Solution:(Correct Answer:B)

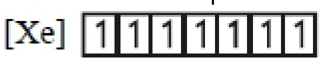
Faraday's first law of elecrolysis :
This law states that 'The amount of a substance deposited or dissolved at an electrode is directly proportional to the charge passing through the electrolytes.
Faraday's second law: This law states that the amounts of different substances deposited at electrodes by passage of the same quantity of electricity are proportional to their chemical equivalent(E).

(40) $Gd^{3+}(Z=64)$ ની સાચી ઇલેક્ટ્રોનિક રચના અને સ્પિન ફક્ત ચુંબકીય ચાકમાત્રા (BM) અનુક્રમે કઇ છે? [JEE MAIN 2020]

(A) $[Xe]5f^7$ અને 8.9
(B) $[Xe]4f^7$ અને 7.9
(C) $[Xe]5f^7$ અને 7.9
(D) $[Xe]4f^7$ અને 8.9

Solution:(Correct Answer:B)

Electronic configuration of Gd^{3+} is
$64Gd^{3+} = [Xe]4f^7$
Gd^{3+} having 7 unpaired electrons.
Magnetic moment $(\mu) = \sqrt{n(n+2)}\ B.M.$
$\mu = \sqrt{7(7+2)}B \cdot M$
$= 7.9B.M$
$n \Rightarrow$ Number of unpaired electrons.



(41) જ્યારે Na_2SO_4 (આણ્વિય દળ 142) નું $7.1\,gm$ને $100\,ml$ પાણીમાં ઓગળવામાં આવે છે, તે દ્રાવણની મોલારિટી .... M થશે. [AIPMT 1991]

(A) 2.0
(B) 1.0
(C) 0.5
(D) 0.05

Solution:(Correct Answer:C)

(c) Molarity $= \frac{w \times 1000}{ml wt. \times Volume ml.} = \frac{7.1 \times 1000}{142 \times 100} = 0.5\,M.$

(42) જો $0°C$ એ મરકયુરીની વાહકતા $1.07 \times 10^6\ S\,m^{-1}$ હોય અને મરકયુરી ધરાવતા સેલનો અવરોધ $0.243\,\Omega$ છે,તો પછી કોષની કોષ અચળાંક $x \times 10^4\ m^{-1}$ છે. xનું મૂલ્ય ...... છે. (નજીકના પૂર્ણાંકમાં) [JEE MAIN 2021]

(A) 260
(B) 39
(C) 26
(D) 13

Solution:(Correct Answer:C)

$k = 1.07 \times 10^6\ Sm^{-1}, \quad R = 0.243\,\Omega$
$G = \frac{1}{R} = \frac{1}{0.243}\,\Omega^{-1}$
$k = G \times G^*$
$G^* = \frac{k}{G} = \frac{1.07 \times 10^6}{\frac{1}{0.243}} \simeq 26 \times 10^4\ m^{-1}$

(43) 1.5 મોલલ ગ્લુકોઝનું પાણીમાં દ્રાવણ માટે ઉત્કલન બિંદુનો ઉન્નયન $4\,K$ છે. 4.5 મોલલ ગ્લુકોઝના પાણીમાંના દ્રાવણ માટે ઠારણ બિંદુમાં અવનયન $4\,K$ છે. તો મોલલ ઉન્નયન અચળાંક અને મોલલ અવનયન અચળાંકનો ગુણોત્તર (K_b/K_f) ...... છે. [JEE MAIN 2022]

(A) 4
(B) 1
(C) 2
(D) 3

Solution:(Correct Answer:D)

$\Delta T_b = i\,K_b\,m$
$\Delta T_f = i\,K_i\,m$
$\frac{4}{4} = \frac{K_b 1.5}{K_f 4.5}$
$\frac{K_b}{K_f} = 3$

(44) પરમાણ્વિય ક્રમાંકના વધારા સાથે પરમાણ્વિય કદમાં ઘટાડો એ ક્યા તત્વોની લાક્ષણિકતા છે ? [AIEEE 2003]

(A) ઊંચા પરમાણ્વીય દળ
(B) $d-$ વિભાગ
(C) $f-$ વિભાગ
(D) રેડિયોએક્ટિવ શ્રેણી

Solution:(Correct Answer:C)

(c)Lanthanide contraction takes place.

(45) $Pt|H_2(P_1)|H^+{}_{(aq)}||H_2(P_2)|Pt$ કોષનો emf કેટલો થશે ? [AIEEE 2002]

(A) $\frac{RT}{f}\log\frac{P_1}{P_2}$
(B) $\frac{RT}{2f}\log\frac{P_1}{P_2}$
(C) $\frac{RT}{f}\log\frac{P_2}{P_1}$
(D) એકપણ નહીં

Solution:(Correct Answer:B)

(b)Anodic reaction : $H_2(P_1) \rightarrow 2H^+$
Cathodic reaction : $2H^+ \rightarrow H_2(P_2)$
$E_{cathode} = -\frac{RT}{2F}\ln\frac{P_2}{[H^+]^2}$;$E_{anode} = -\frac{RT}{2F}\ln\frac{[H^+]^2}{P_1}$
$E_{inf} = E_{anode} + E_{cathode} = -\frac{RT}{2F}\ln\frac{(H^+)^2}{P_1} - \frac{RT}{2F}\ln\frac{P_2}{(H^+)^2}$
$= -\frac{RT}{2F}\ln\frac{P_2}{P_1} = \frac{RT}{2F}\ln\frac{P_1}{P_2}.$

Vedclass

(46) રાઉલ્ટના નિયમથી ઋણ વિચલન દર્શાવતા મિશ્ર થાય તેવા બે પ્રવાહીઓના એક દ્રાવણ નું___________. [JEE MAIN 2024]

(A) બાષ્પદબાણ ઘટે છે, ઉત્કલનબિંદુ ઘટે છે.

(B) બાષ્પદબાણ ધટે છે, ઉત્કલનબિંદુ વધે છે.

(C) બાષ્પદબાણ વધે છે, ઉત્કલનબિંદુ વધે છે.

(D) બાષ્પદબાણ વધે છે, ઉત્કલનબિંદુ ઘટે છે.

Solution:(Correct Answer:D)

Solution with negative deviation has
$P_T < P_{A^0}X_A + P_{B^0}X_B$
$P_A < P_{A^0}X_A$
$P_B < P_{B^0}X_B$
If vapour pressure decreases so boiling point increases.

(47) આયનીય સંયોજન $[Co(NH_3)_5(NO_2)]Cl$ નું $0.0020\,m$ જલીય દ્રાવણ $-0.00732\,^oC$ તાપમાને ઠારણ પામે છે. તો 1 મોલ આયનીય સંયોજનને પાણીમાં દ્રાવ્ય કરતા ઉત્પન્ન થતા આયનોના મોલની સંખ્યા ....
$(K_f = -1.86\,^oC/m)$ [AIPMT 2009]

(A) 3
(B) 4
(C) 1
(D) 2

Solution:(Correct Answer:D)

$\Delta T_f = ik_f \cdot m$
$i = \frac{\Delta T_f}{k_f \cdot m}$
$= \frac{0.00732}{1.86 \times 0.002} = \frac{0.00732}{0.00372}$
$i = 2$
Compound will be $[Co(NH_3)_5]NO_5NO_2]Cl$
Total possible ions $= 2$

(48) નીચે બે વિધાનો આપેલા છે. એકને કથન (A) વડે લેબલ કરેલ છે અને બીજને કારણ (R) વડે લેબલ કરેલ છે.
કથન (A) : પ્રકૃતિમાં (સ્વભાવમાં) જલીય દ્રાવણોની અંદર Cr^{2+} એ રિડક્શન કર્તા છે, જ્યારે Mn^{3+} ઓક્સિડેશન કર્તા છે.
કારણ (R) : અપૂર્ણ ભરાયેલ ઈલેક્ટ્રોન સંરચના કરતાં અર્ધપુણ ભરાયેલ ઈલેક્ટ્રોન સંરચનાની સ્થિરતા વધારે હોય છે.
ઉપર્યુક્ત વિધાનોના સંદર્ભમાં નીચે આપેલા વિકલ્પોમાંથી સૌથી બંધબેસતો જવાબ પસંદ કરો. [JEE MAIN 2024]

(A) (A) અને (R) બંને સાચાં છે અને (R) એ (A) ની સાચી સમજુતી છે.

(B) (A) અને (R) બંને સાચાં છે અને (R) એ (A) ની સાચી સમજુતી નથી.

(C) (A) ખોટું છે, પરંતુ (R) સાચું છે.

(D) (A) સાચું છે, પરંતુ (R) ખોટું છે.

Solution:(Correct Answer:A)
Cr^{2+} is reducing as it configuration changes from d^4 to d^3 due to formation of Cr^{3+}, which has half filled t_{2g} level, on other hand, the change Mn^{3+} to Mn^{2+} result half filled d^5 configuration which has extra stability.

(49) બળતણકોષની કાર્યક્ષમતા ....દ્વારા આપવામાં આવે છે. [AIPMT 2007]

(A) $\Delta G/\Delta S$ **(B)** $\Delta G/\Delta H$

(C) $\Delta S/\Delta G$ (D) $\Delta H/\Delta G$

Solution:(Correct Answer:B)
Efficiency of a fuel cell $(\phi) = \frac{\Delta G}{\Delta H} \times 100$
Fuel cells are expected to have an efficiency of 100%

(50) ક્રોમાઈલ ક્લોરાઇડ માં ક્રોમિયમ પર હાજર $d-$ઈલેક્ટ્રોનોની સંખ્યા જે નીચે જેમ છે તે .... (આપેલ પરમાણુક્રમાંક
$Ti = 22, V = 23, Cr = 24, Mn = 25, Fe = 26$) [JEE MAIN 2023]

(A) $T_i\,(III)$ (B) $Fe\,(III)$

(C) $V\,(IV)$ **(D)** $Mn\,(VII)$

Solution:(Correct Answer:D)
In CrO_2Cl_2 oxidation state of Cr is +6
$Cr(VI) = [Ar]^{18}3d^0$
$Mn(VII) = [Ar]^{18}3d^0$
$Fe(III) = [Ar]^{18}3d^5$
$Ti(III) = [Ar]^{18}3d^1$
$V(IV) = [Ar]^{18}3d^1$
Hence Cr (VI) and Mn (VII) have same d^0 configuration.

Chemistry - Section B (NUMERIC) (Attempt any 5)

(51) $45°$C પર બેન્ઝિન થી ઓક્ટેનના મોલર ગુણોત્તર $3:2$ માં દ્રાવણના બાષ્પદબાણના મૂલ્ય માટેનો સાચો વિકલ્પ Hg નું ...... mm છે ? [$45°$C પર બેન્ઝિનનું બાષ્પદબાણ 280 mm Hg અને ઓક્ટેનનું 420 mm Hg છે. આદર્શ વાયુ ધારી લો.] [NEET 2021]

Solution:
$P_s = P_A^O x_A + P_B^O x_B$
$= 280 \times \frac{3}{5} + 420 \times \frac{2}{5}$
$= 56 \times 3 + 84 \times 2$
$= 168 + 168$
$= 336$

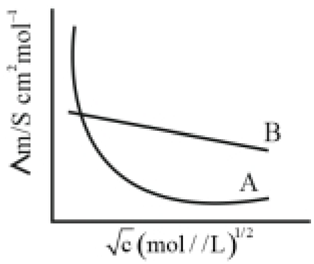
(52) જ્યારે $10\ mL\ KMnO_4$ના જલીય દ્રાવણના એસિડિક માધ્યમમાં ટાઇટ્રેટેડ હતા, ત્યારે ફેરસ સલ્ફેટના જલીય દ્રાવણના $0.1\ M$નું સમાન કદ પૂર્ણ કરવા માટે રંગનું મુક્ત થવું જરૂરી હતું. $KMnO_4$ની સાંદ્રતા ગ્રામ પ્રતિ લિટરમાં ...... $\times 10^{-2}$ છે. (નજીકના પૂર્ણાંકમાં)
આણ્વિય દળ $K = 39, Mn = 55, O = 16]$ [JEE MAIN 2021]

Solution:
Let molarity of $KMnO_4 = x$
$KMnO_4 + FeSO_4 \rightarrow Fe_2(SO_4)_3 + Mn^{2+}$
$n = 5 \quad n = 1$
(Equivalents of $KMnO_4$ reacted) = (Equivalents of $FeSO_4$ reacted)
$\Rightarrow (5 \times x \times 10\,ml) = 1 \times 0.1 \times 10\,ml$
$\Rightarrow x = 0.02\,M$
Molar mass of $KMnO_4 = 158\,gm/mol$
$\Rightarrow$ Strength $= (x \times 158) = 3.16\ g/\ell$

(53) વાહકતાના KCl દ્રાવણ $0.14\,Sm^{-1}$ વાહકતા કોષમાં $4.19\,\Omega$ નો પ્રતિકાર બતાવે છે. જો સરખો કોષ HCl થી ભરવામાં આવે .પ્રતિકાર $1.03\,\Omega$.પર આવે છે. HCl દ્રાવણ ની વાહકતા ...... $\times 10^{-2}\ Sm^{-1}$.
[JEE MAIN 2021]

Solution:
$\kappa = \frac{1}{R} \cdot G^*$
For same conductivity cell, G^* is constant and hence $\kappa.R. =$ constant.
$\therefore 0.14 \times 4.19 = \kappa \times 1.03$
or,κ of HCl solution $= \frac{0.14 \times 4.19}{1.03}$
$= 0.5695\,Sm^{-1}$
$= 56.95 \times 10^{-2} Sm^{-1} \approx 57 \times 10^{-2}\,Sm^{-1}$

(54) સાંદ્રતા પર બે વિદ્યુતવિભાજ્યોની મોલર વાહકતા નો આધાર $(dependence)$ નીચે આકૃતિમાં દર્શાવેલ છે.$\Lambda\overset{0}{m}$ એ સિમિત મોલર વાહકતા છે.
નીચે આપેલા માંથી ખોટા વિધાન(નો)ની સંખ્યા .... છે.
(A) $\Lambda\overset{0}{m}$ for electrolyte A is obtained by extrapolation
(B) વિદ્યુતવિભાજ્ય B માટે Λm વિરૂદ્ધ $\sqrt{c}$ આલેખ સીધી રેખા મળે છે અને સાથે આંતરછેદ એ $\Lambda\overset{0}{m}$ ને બરાબર (સમાન) છે.
(C) અનંત મંદન પર વિદ્યુતવિભાજ્ય B માટે વિયોજન અંશ નું મૂલ્ય શૂન્ય પ્રસ્થાપિત કરે છે.
(D) વિદ્યુતવિભાજ્ય A અથવા B માટે $\Lambda\overset{0}{m}$ વ્યક્તિગત આયનો માટે $\lambda°$ નો ઉપયોગ કરીને ગણતરી કરી શકાય છે ? [JEE MAIN 2023]



Solution:
Statement (A) and Statement (C) are incorrect

(55) Gd^{2+}ની ધરા અવસ્થાની ઇલેક્ટ્રોનિક રચનામાં $4f$ ઇલેક્ટ્રોનની સંખ્યા .... છે.
[પરમાણ્વીય ક્રમાંક $Gd = 64$] [JEE MAIN 2021]

Solution:
The electronic configuration of
${}_{64}Gd : [Xe]4f^7 5\,d^1 6\,s^2$
So the electronic configuration of
${}_{64}Gd^{2+} : [Xe]4f^7 5\,d^1 6\,s^0$
$i.e.$ the number of $4f$ electrons in the ground state electronic configuration of Gd^{2+} is 7

(56) પ્રક્રિયા માટે r = k[A] આપેલ છે, જો A નું 50% વિઘટન 120 મિનીટમાં થાય તો 90% વિઘટન માટે કેટલો સમય લાગશે. [JEE MAIN 2024]

Vedclass

Solution:
$r = k[A]$
So, , rder of reaction $= 1$
$t_{1/2} = 120$ min
For 90% completion of reactio
$\Rightarrow k = \frac{2.303}{t} \log \left(\frac{a}{a-x}\right)$
$\Rightarrow \frac{0.693}{t_{1/2}} = \frac{2.303}{t} \log \frac{100}{10}$
$\therefore t = 399$ min.

(57) 298 K પર આપેલ અર્ધ કોપ માટે પોટેન્શિયલ
(-)_________ $\times 10^{-2}$ V છે.
$2H^{+}_{(aq)} + 2e^{-} \rightarrow H_2(g)$
$[H^{+}] = 1M, P_{H_2} = 2$ atm
(Given: $2.303RT/F = 0.06$ V, $\log 2 = 0.3$) [JEE MAIN 2024]

Solution:
$E = E^{0}_{H^{+}/H_2} - \frac{0.06}{2} \log \frac{P_{H_2}}{[H^{+}]^2}$
$E = 0.00 - \frac{0.06}{2} \log \frac{2}{[1]^2}$
$E = -0.03 \times 0.3 = -0.9 \times 10^{-2}$ V

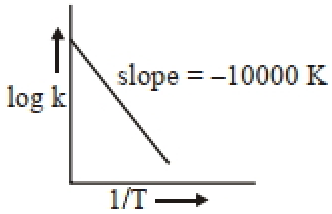
(58) 298 K પર નીચે આપેલા કોષનો કોષ પોટેન્શિયલ
$X\left|X^{2+}(0.001M)\right\|Y^{2+}(0.01M)\left|Y\right.$ એ .... $\times 10^{-2}\, v$ છે.
આપેલ: $E^{0}_{x^{2+}|x} = -2.36\, V$
$E^{0}_{Y^{3+}|Y} = +0.36\, V$
$\frac{2.303\, RT}{F} = 0.06\, V$
[JEE MAIN 2023]

Solution:
$X + Y^{2+} \rightarrow Y + X^{2+}$
$E^{0}_{\text{Cell}} = 0.36 - (-2.36) = 2.72\, V$
$E_{\text{Cell}} = 2.72 - \frac{0.06}{2} \log \frac{0.001}{0.01}$
$= 2.72 + 0.03 = 2.75\, V$
$= 275 \times 10^{-2}\, V$

(59) બાષ્પશીલ પ્રવાહી A અને B નું $25^{\circ}\, C$ પર બાષ્પદબાણ અનુક્રમે $50\, torr$ અને $100\, torr$ છે.જો પ્રવાહી મિશ્રણમાં A ના 0.3 મોલ અંશ ધરાવતું હોય તો, બાષ્પ અવસ્થામાં પ્રવાહી B ના મોલ અંશ $\frac{x}{17}$ છે. તો x નું ...... મૂલ્ય છે. [JEE MAIN 2022]

Solution:
$\frac{y_B}{1-y_B} = \frac{P^{\circ}_B}{P^{\circ}_A} \frac{X_B}{1-X_B}$
$\Rightarrow \frac{y_B}{1-y_B} = \frac{100}{50}\left[\frac{0.7}{0.3}\right] = \frac{14}{3}$
$\Rightarrow y_B = \frac{14}{17}$
Ans. 14

(60) પ્રક્રિયા, $aA + bB \rightarrow cC + dD$ માટે, આલેખ $\log k$ વિરૂધ્ધ $\frac{1}{T}$ ને નીચે આપેલ છે
કયા તાપમાને (K માં) પ્રક્રિયાનો વેગ અચળાંક $10^{-4} s^{-1}$ થશે તે શોધો ?(નજીકના પૂર્ણાંકમાં રાઉન્ડ ઑફ)
[આપેલ : $500\, K$ પર, પ્રક્રિયાનો વેગ અચળાંક $10^{-5} s^{-1}$ છે.] [JEE MAIN 2021]



Solution:
$\log K = \log A - \frac{Ea}{2.303RT}$
$|\text{Slope}| = \frac{Ea}{2.303R} = 10,000$
$\log\left(\frac{K_2}{K_1}\right) = \frac{Ea}{2.303R}\left(\frac{1}{T_1} - \frac{1}{T_2}\right)$
$\log\left(\frac{10^{-4}}{10^{-5}}\right) = 10,000\left[\frac{1}{500} - \frac{1}{T_2}\right]$
$T_2 = 526.31 \simeq 526K$
Hence answer is (526)

Physics - Section A (MCQ)

(61) કોઈ ચલિત ગુંચળું ધરાવતા ગેલ્વેનોમીટરનો અવરોધ $50\, ohm$, અને તેના પર 25 કાપા છે. જ્યારે તેમાંથી 4×10^{-4} એમ્પિયર પ્રવાહ પસાર થાય ત્યારે તેની સોય (દર્શક) એક કાપા જેટલું આવર્તન અનુભવે છે. આ ગેલ્વેનોમીટરને $2.5\, V$ ના વોલ્ટમીટર તરીકે વાપરવું હોય તો તેને ____________ ohm અવરોધ સાથે જોડવું પડશે [JEE MAIN 2019]

(A) 250
(B) 200
(C) 6200
(D) 6250

Solution:(Correct Answer:B)
$V_o = i_{g_0}(R_G + R)$
$i_{g_0} = 4 \times 10^{-4} \times 25 = 10^{-2}$ A
$V_0 = 2.5$ V
$R_0 + R = \frac{V_0}{i_0} = \frac{2.5}{10^{-2}} = 250$
$\Rightarrow \quad R = 200\, \Omega$

(62) (A) સુવાહકના તાપમાનના વધારા સાથે ઈલેક્ટ્રોનનો ડ્રીફ્ટ-વેગ ઘટે છે.
(B) ડ્રીફ્ટ-વેગ આપેલ સુવાહકના આડછેદના વ્યસ્ત પ્રમાણમાં હોય છે.
(C) ડ્રિફ્ટ-વેગ એ સુવાહકને લગાવેલ સ્થિતિમાન તફવત ઉપર આધાર રાખતો નથી.
(D) ઈલેક્ટ્રોનનો ડ્રિફ્ટ-વેગ સુવાહકની લંબાઇ પર આધાર રાખલો નથી.
(E) ડ્રિફ્ટ-વેગ સુવાહકનું તાપમાન વધારતા વધે છે.
નીચે આપેલા વિકલ્પોમાંથી સાચો વિકલ્પ પસંદ કરો. [JEE MAIN 2022]

(A) ફક્ત A અને B
(B) ફક્ત A અને D
(C) ફક્ત B અને E
(D) ફક્ત B અને C

Solution:(Correct Answer:B)
Drift velocity $= \left(\frac{e\tau}{m}\right) E$
$v_d = \left(\frac{e\tau}{m}\right)\left(\frac{\Delta V}{\ell}\right)$
$\Delta V =$ Potential difference applied across the wire
As temperature increases, relaxation time decreases, hence V_d decreases.
As per formula, $V_d \propto \frac{1}{\ell}$
$v_d = \frac{I}{neA}$, as it is not mentioned that current is at steady state neither it is mentioned that n is constant for given conductor. So it can't be said that v_d is inversely proportional to A.
$I = neAv_d = \frac{V}{R} = \frac{V}{\rho\ell}A$
$v_d = \frac{V}{\rho\ell\, ne} \quad \left(E = \frac{V}{\ell}\right)$
$v_d = \frac{eE\tau}{m}$
τ decrease with temperature increase.
First and fourth statements are correct.

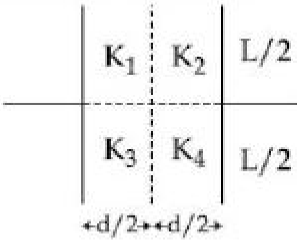
(63) તાંબામાં મુક્ત ઇલેક્ટ્રોનની સંખ્યા ઘનતા લગભગ $8 \times 10^{28}\, m^{-3}$ જેટલી છે. તાંબાના તારના આડછેદનું ક્ષેત્રફળ $= 210^{-6}\, m^2$ છે અને તે $3.2\, A$ પ્રવાહનું વહન કરે છે. ઇલેક્ટ્રોનની ડ્રીફ્ટ ઝડપ ...... $\times 10^{-6}\, ms^{-1}$ છે. [JEE MAIN 2023]

(A) 125
(B) 124
(C) 123
(D) 122

Solution:(Correct Answer:A)
$n = 8 \times 10^{28}\, m^{-3}$
Area $= 2 \times 10^{-6}\, m^2$
$I = 3.2\, A$
$I = neAv_d$
$V_d = \frac{I}{neA} = 125 \times 10^{-6}\, m/s$

vedclass

(64) ચોરસ પ્લેટના એક સમાંતર પ્લેટ કેપેસિટરને ચાર પરાવૈદ્યુત દ્રવ્ય કે જેમના પરાવૈદ્યુતાંક K_1, K_2, K_3, K_4 છે. તેમનાથી આકૃતિમાં દર્શાવ્યા પ્રમાણે ભરેલ છે. અસરકારક પરાવૈદ્યુતાંક K _____ હશે. [JEE MAIN 2019]



(A) $K=\frac{(K_1+K_3)(K_2+K_4)}{K_1+K_2+K_3+K_4}$ (B) $K=\frac{(K_1+K_2)(K_3+K_4)}{2(K_1+K_2+K_3+K_4)}$

(C) $K=\frac{(K_1+K_2)(K_3+K_4)}{K_1+K_2+K_3+K_4}$ (D) $K=\frac{(K_1+K_4)(K_2+K_3)}{2(K_1+K_2+K_3+K_4)}$

Solution:(Correct Answer:A)

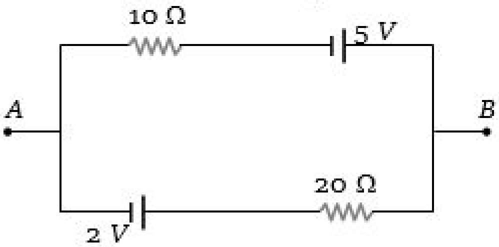
$C_1=\frac{\varepsilon_0 K_1 \frac{L^2}{2}}{\frac{d}{2}}+\frac{\varepsilon_0 K_3 \frac{L^2}{2}}{\left(\frac{d}{2}\right)}=\frac{\varepsilon_0 L^2}{d}\left(K_1+K_3\right)$

$C_2=\frac{\varepsilon_0 K_2 \frac{L^2}{2}}{\frac{d}{2}}+\frac{\varepsilon_0 K_4 \frac{L^2}{2}}{\frac{d}{2}}=\frac{\varepsilon_0 L^2}{d}\left(K_2+K_4\right)$

$\therefore \quad \frac{1}{c}=\frac{1}{c_1}+\frac{1}{c_2}$

$\Rightarrow \quad \frac{d}{\varepsilon_0 K L^2}=\frac{d}{\varepsilon_0 L^2(K_1+K_3)}+\frac{d}{\varepsilon_0 L^2(K_2+K_4)}$

(65) પરિપથમાં પ્રવાહ .... A [AIIMS 2000]



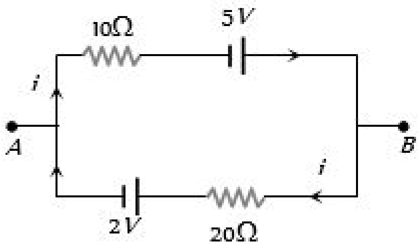
(A) 0.1 (B) 0.2

(C) 0.3 (D) 0.4

Solution:(Correct Answer:A)

Applying Kirchoff's voltage law in the loop

$-10i+5-20i-2=0 \Rightarrow i=0.1\ A$



(66) જો એક બીજાથી d અંતરે રહેલા બે વીજભારો q_1 અને q_2 ડાઈલેક્ટ્રીક અચળાંક K ધરાવતા માધ્યમમાં રાખેલ છે. તો તેટલા સ્થિરવિદ્યુત બળ માટે હવાના માધ્યમમાં બે વીજભારો વચ્ચેનું સમતુલ્ય અંતર કેટલું હોય ? [JEE MAIN 2023]

(A) $d\sqrt{k}$ (B) $k\sqrt{d}$

(C) $1.5d\sqrt{k}$ (D) $2d\sqrt{k}$

Solution:(Correct Answer:A)

$F=\frac{1}{(4\pi\varepsilon_0)}\frac{q_1 q_2}{kd^2}$ (in medium)

$F_{\text{Air}}=\frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\frac{q_1 q_2}{d'^2}$

$F=F_{Air}$

$\frac{q_1 q_2}{4\pi\varepsilon_0 k d^2}=\frac{q_1 q_2}{4\pi\varepsilon_0 d'^2}$

$d'=d\sqrt{k}$

(67) બે ખૂબ લાંબા પ્રવાહધારિત સુવાહકો તેમની વચ્ચે $8\ cm$ અંતર રહે તેમ એકબીજાને સમાંતર રાખવામાં આવેલા છે. તેઓની વચ્ચે મધ્યબિંદુ આગળ, તેમનામાંથી પસાર થતા વિદ્યુતપ્રવાહને કારણે ઉત્તપન્ન ચુંબકીયક્ષેત્રની તીવ્રતાનું મૂલ્ય $300\ \mu T$. છે. બે સુવાહકોમાંથી પસાર થતી સમાન પ્રવાહ .... હશે. [JEE MAIN 2022]

(A) સમાન દિશામાં $30\ A$

(B) વિષમ દિશામાં $30\ A$

(C) વિષમ દિશામાં $60\ A$

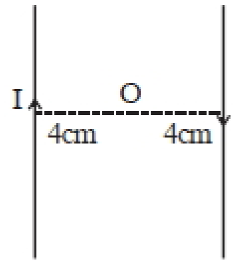
(D) વિષમ દિશામાં $300\ A$

Solution:(Correct Answer:B)

B at $O=2\frac{\mu_0 I}{2\pi r}$

$\frac{2\times 4\pi\times 10^{-7} I}{2\pi 4\times 10^{-2}}=3\times 10^{-4} T$

$I=30\ A$ in opp. direction



(68) ગોળીય કવચ કેપેસિટરની બહારની ત્રિજ્યા R છે.બહારની અને અંદરની ત્રિજ્યાનો તફાવત x છે.તો તેનું કેપેસિટન્સ કોના સપ્રમાણમાં હોય?

(A) $\frac{xR}{(R-x)}$ (B) $\frac{x(R-x)}{r}$

(C) $\frac{R(R-x)}{x}$ (D) $\frac{R}{x}$

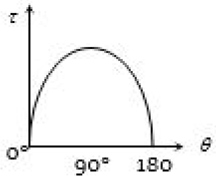
Solution:(Correct Answer:C)

(c) $C \propto \frac{ab}{b-a}; a=R-x, b=R$

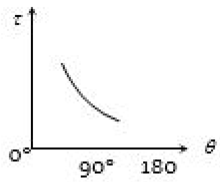
$C \propto \frac{R(R-x)}{x}$

(69) કોઇલનો ટોર્ક વિરુધ્ધ ખૂણાનો ગ્રાફ નીચે પૈકી કયો છે?

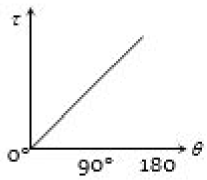
(A)



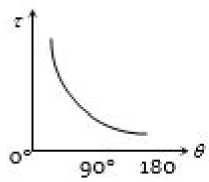
(B)



(C)



(D)



Solution:(Correct Answer:A)

(a)$\tau=NBiA\sin\theta$ so the graph between τ and θ is a sinusoidal graph.

(70) સમકેન્દ્રિય કેબલમાં અંદરના તારની ત્રિજ્યા a છે જે અંદરની અને બહારની ત્રિજ્યા b અને c તારથી ઘેરાયેલ છે. અંદરના તારમાં વિદ્યુતપ્રવાહ સમગ્ર આડછેડ પર સમાન રીતે વિતરિત થયેલ છે. બહારના તારમાં સમાન રીતે વિતરિત થયેલ તેટલો જ પ્રવાહ પરતું વિરુદ્ધ દિશામાં વહન પામે છે. તેમની અક્ષથી x અંતરે ચુંબકીયક્ષેત્રનો ગુણોત્તર જ્યારે$(i)\ x<a$ અને $(ii)\ a<x<b$ હોય ત્યારે કેટલો થાય? [JEE MAIN 2021]

(A) $\frac{x^2}{a^2}$ (B) $\frac{a^2}{x^2}$

(C) $\frac{x^2}{b^2-a^2}$ (D) $\frac{b^2-a^2}{x^2}$

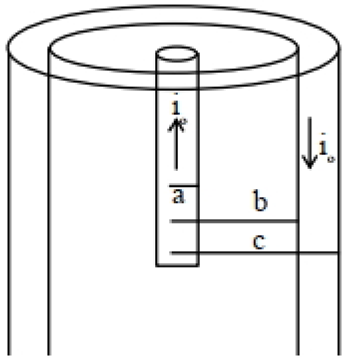
Solution:(Correct Answer:A)

when $x<a$

$B_1(2\pi x)=\mu_\circ\left(\frac{i_\circ}{\pi a^2}\right)\pi x^2$

Vedclass

$B(2\pi x) = \frac{\mu_o i_o x^2}{a^2}$
$B_1 = \frac{\mu_o i_o x}{2\pi a^2} \ldots(1)$
when $a < x < b$
$B_2(2\pi x) = \mu_0 i_0$
$B_2 = \frac{\mu_o i_o}{2\pi x} \ldots(2)$
$\frac{B_1}{B_2} = \frac{\mu_o i_o \frac{x}{2\pi a^2}}{\frac{\mu_o i_o}{2\pi x}} = \frac{x^2}{a^2}$



(71) એક આંટાવાળી કોઇલ ચોક્કસ લંબાઇના તારમાંથી બને છે અને પછી તે જ લંબાઇથી બે આંટાવાળી કોઇલ બનાવવામાં આવે છે. જો બંને કિસ્સાઓમાં સમાન પ્રવાહ પસાર થાય છે, તો તેમના કેન્દ્રો પર ચુંબકીય પ્રેરણનો ગુણોત્તર કેટલો થશે? [AIPMT 1998]

(A) $4:1$ **(B)** $1:4$

(C) $2:1$ (D) $1:1$

Solution:(Correct Answer:B)

Magnetic field at the centre of the coil, $B = \frac{\mu_0}{2\pi}\frac{NI}{a}$
Let l be the length of the wire, then
$B_1 = \frac{\mu_0}{2\pi} \cdot \frac{1\times I}{l/2\pi} = \frac{\mu_0 I}{l}$
and $B_2 = \frac{\mu_0}{2\pi} \cdot \frac{2\times I}{l/4\pi} = \frac{4\mu_0 I}{l}$
Therefore, $\frac{B_1}{B_2} = \frac{1}{4}$
or, $B_1 : B_2 = 1:4$

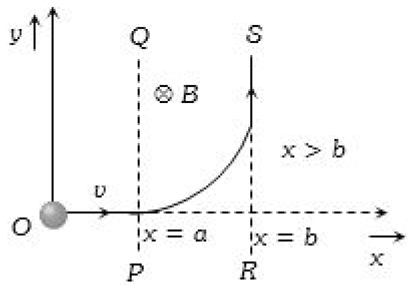
(72) M દળ અને q વિદ્યુતભાર અચળ વેગ V થી ધન x - દિશામાં ગતિ કરે છે.અચળ ચુંબકીયક્ષેત્ર B, $x=a$ થી $x=b$ ણ Z દિશામાં વિસ્તરેલ છે.તો V નું લઘુત્તમ મૂલ્ય કેટલું હશે,કે તે $x>b$ માં માત્ર દાખલ થાય? [IIT 2002]

(A) $qb\,B/m$ **(B)** $q(b-a)B/m$

(C) $qa\,B/m$ (D) $q(b+a)B/2m$

Solution:(Correct Answer:B)

(b) In the figure, the z - axis points out of the paper, and the magnetic field is directed into the paper, existing in the region between PQ and RS.
The particle moves in a circular path of radius r in the magnetic field. It can just enter the region $x>b$ for $r \geq (b-a)$
Now, $r = \frac{mv}{qB} \geq (b-a)$ or $v \geq \frac{q(b-a)B}{m}$
$==> v_{\text{min}} = \frac{q(b-a)B}{m}$



(73) એક ક્ષેત્રમાં એકસમાન વિદ્યુતક્ષેત્ર પ્રવર્તે છે. આ ક્ષેત્રમાં બિંદુ P આગળ કેન્દ્ર હોય તેવા ગોળા પરના અલગ અલગ બિંદુ આગળનું વિદ્યુતસ્થિતિમાન $589.0\,V$ થી $589.8\,V$ જેટલું બદલાય છે. વિદ્યુતક્ષેત્ર સાથે 60^o નો ખુણો બનાવતા સ્થાન સદીશ પર રહેલ ગોળા પરના બિંદુ આગળ વિદ્યુતસ્થિતિમાન (V માં) કેટલું હશે? [JEE MAIN 2017]

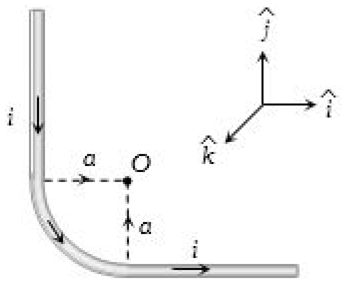
(A) 589.5 (B) 589.2

(C) 589.4 (D) 589.6

Solution:(Correct Answer:C)

Potential gradient is given by,
$\Delta V = \text{E.d}$
$0.8 = \text{Ed(max)}$
$\Delta V = Ed\cos\theta = 0.8 \times \cos 60 = 0.4$
Hence, maximum potential at a point on the sphere
$= 589.4\,\text{V}$

(74) આપેલ પરિપથમાં O પર ચુંબકીયક્ષેત્ર કેટલું થાય?

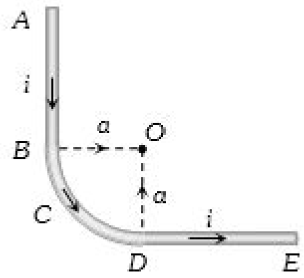


(A) $\frac{\mu_0}{4\pi}\frac{i}{a}\left(2-\frac{\pi}{2}\right)\hat{j}$ (B) $\frac{\mu_0}{4\pi}\frac{i}{a}\left(2+\frac{\pi}{2}\right)\hat{j}$

(C) $\frac{\mu_0}{4\pi}\frac{i}{a}\left(2+\frac{\pi}{2}\right)\hat{i}$ **(D)** $\frac{\mu_0}{4\pi}\frac{i}{a}\left(2+\frac{\pi}{2}\right)\hat{k}$

Solution:(Correct Answer:D)

(d) The field at O due to AB is $\frac{\mu_0}{4\pi}.\frac{i}{a}\hat{k}$ and that due to DE is also $\frac{\mu_0}{4\pi}.\frac{i}{a}\hat{k}$.
However the field due to BCD is $\frac{\mu_0}{4\pi}.\frac{i}{a}\left(\frac{\pi}{2}\right)\hat{k}$.
Thus the total field at O is $\frac{\mu_0}{4\pi}.\frac{i}{a}\left(2+\frac{\pi}{2}\right)\hat{k}$



(75) $50\,cm$ લાંબા અને $1\,mm^2$ આડછેદ ધરાવતા તારને જ્યારે $2\,V$ ની બેટરી સાથે જોડવામાં આવે ત્યારે તેમાંથી $4\,A$ વિદ્યુતપ્રવાહ પસાર થાય છે. આ તારની અવરોધકતા કેટલી હશે? [AIPMT 1994]

(A) $1\times10^{-6}\ \Omega-m$ (B) $4\times10^{-6}\ \Omega-m$

(C) $5\times10^{-7}\ \Omega-m$ (D) $2\times10^{-7}\ \Omega-m$

Solution:(Correct Answer:A)

$R = \frac{V}{i} = \rho\frac{l}{A} \Rightarrow \frac{2}{4} = \rho\frac{50\times10^{-2}}{(1\times10^{-3})^2}$
$\Rightarrow \rho = 1\times10^{-6}\,\Omega m.$

(76) એક મકાનમાં 45 W ના 15 બલ્બ, 100 W ના 15 બલ્બ, 10 W ના 15 નાના પંખા અને 1 kWના 2 હીટર છે.મુખ્ય ઈલેક્ટ્રિક તારનો વૉલ્ટેજ 220 V હોય તો મકાનની ન્યુનત્તમ ફ્યુજ ક્ષમતા કેટલા .... A હોવી જોઈએ? [JEE MAIN 2020]

(A) 10 (B) 25

(C) 15 **(D)** 20

Solution:(Correct Answer:D)

$220\text{I} = \text{P} = 15\times45+15\times100+15\times10+2\times10^3$
$I = \frac{4325}{220} = 19.66$
$\text{I} \simeq 20\text{A}$

Vedclass

(77) $E\ e.m.f$ તથા r આંતરીક અવરોધ ધરાવતા n સમાન વિદ્યુતકોષોને શ્રેણીમાં જોડેલ છે. આ જોડાણ સાથે અવરોધ R શ્રેણીમાં જોડેલ છે. તો R માંથી પસાર થતો પ્રવાહ કેટલો હશે ?

(A) $\frac{nE}{R+nr}$ (B) $\frac{nE}{nR+r}$

(C) $\frac{E}{R+nr}$ (D) $\frac{nE}{R+r}$

Solution:(Correct Answer:A)

Total $e.m.f. = nE$,
Total resistance $R + nr$
$\Rightarrow i = \frac{nE}{R+nr}$

(78) $40\ cm$ લંબાઇ ધરાવતા તારમાંથી $3\ A$ પ્રવાહ પસાર કરીને 500 ગોસ ચુંબકીયક્ષેત્ર સાથે 30° ના ખૂણે મૂકતાં તેના પર કેટલું બળ લાગે?

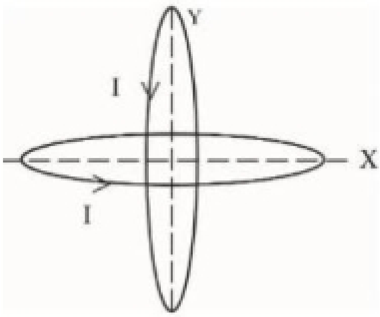
(A) $3 \times 10^4\ newton$ (B) $3 \times 10^2\ newton$

(C) $3 \times 10^{-2}\ newton$ (D) $3 \times 10^{-4}\ newton$

Solution:(Correct Answer:C)

(c)$F = Bil \sin\theta$
$= 500 \times 10^{-4} \times 3 \times (40 \times 10^{-2}) \times \frac{1}{2} = 3 \times 10^{-2} N$

(79) બે $20\ cm$ ની સમાન ત્રિજ્યાવાળા તારો $\sqrt{2}\ A$ જેટલો વીજપ્રવાહ ધરાવે છે તેને સમતલમાં લંબરૂપે આકૃતિમાં દર્શાવ્યા પ્રમાણે મુકવામાં આવે છે. વર્તુળાકાર તારોના કેન્દ્રમાં પરિણામી ચુંબકીય ક્ષેત્ર .... $\times 10^{-8}\ T$છે. [JEE MAIN 2023]



(A) 689 (B) 546

(C) 487 **(D)** 628

Solution:(Correct Answer:D)

Magnetic field B_C at center $= \frac{\mu_0 i}{2r}$
$= \frac{4\pi \times 10^{-7}}{2 \times 0.2} \times \sqrt{2} T$
Net magnetic field is
$B_C\sqrt{2} = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times \sqrt{2}}{2 \times 0.2} \times \sqrt{2} T = 2\pi \times 10^{-6} T$
$= 200\pi \times 10^{-8} T$
$= 2 \times 314 \times 10^{-8} T$
$= 628 \times 10^{-8} T$

(80) 100 આંટા ધરાવતા $50\ cm$ લંબાઈનો એક લાંબો સોલેનોઇડ $2.5 A$ વીજપ્રવાહ ધારીત છે આ સોલેનોઇડના કેન્દ્રમાં ચુંબકીય ક્ષેત્ર .... $\times 10^{-5}\ T$ છે $(\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}\ T\ m\ A^{-1})$ [NEET 2020]

(A) 3.14 **(B)** 62.8

(C) 31.4 (D) 6.28

Solution:(Correct Answer:B)

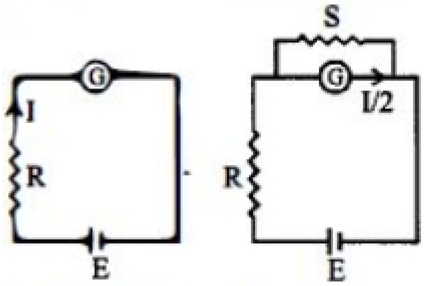
$B = \mu_0 \frac{N}{\ell} I$
$= 4\pi \times 10^{-7} \times \frac{100}{(0.5)} \times 2.5$
$= 6.28 \times 10^{-4} T$

Physics - Section B (NUMERIC) (Attempt any 5)

(81) અર્ધઆવર્તન પ્રક્રિયાનો ઉપયોગ કરીને ગેલ્વેનોમીટરનો અવરોધ શોધવાના પરિપથમાં $6\ V$ ની બેટરી અને $11\ k\Omega$ ના ઊંચા અવરોધનો ઉપયોગ કરવામાં આવે છે.તેની પ્રવાહ સંવેદિતા $60\ \mu A/$કાંપા છે. શંટની ગેરહાજરીમાં જ્યારે પ્રવાહ વહેતો હોય ત્યારે ગેલ્વેનોમીટરનું આવર્તન $\theta = 9$ છે. $\theta/2$ આવર્તન મેળવવા માટે કેટલા Ω ના શંટની જરૂર પડે? [JEE MAIN 2018]

Solution:

Figure of merit of a galvanometer is the current required to produce a deflection of one division in the galvancmeter i.e., figure of merit $= \frac{I}{\theta}$
$I = \frac{\varepsilon}{R+G}$ $G = \frac{1}{9} K\Omega$
$\frac{1}{2} = \frac{\varepsilon}{R+\frac{GS}{G+S}} \times \frac{S}{S+G} \Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{\varepsilon S}{R(S+G)+GS}$
$S = \frac{RG \times \frac{1}{2}}{\varepsilon - \frac{(R+G)I}{2}}$
$S = \frac{11 \times 10^3 \times \frac{1}{2} \times 10^2 \times 270 \times 10^{-6}}{6-\left(\frac{6}{2}\right)} = 110\,\Omega$



(82) $10\ g$ દળ અને $2.0 \times 10^{-7}\ C$ વિદ્યુતભાર ધરાવતા બે એક સમાન વિદ્યુતભારીત કણોને એકબીજા વચ્ચે L અંતર રહે તે રીતે એક સમક્ષિતિજ ટેબલ ઉપર એવી રીતે મૂકવામાં આવ્યા છે કે જેથી તેઓ.....સંતુલનમાં રહે. જો બંને કણો વચ્ચે અને ટેબલ વચ્ચે ઘર્ષણાંક 0.25 હોય, તો L નું મૂલ્ય......થશે [$g = 10\ ms^{-2}$ લો.] [JEE MAIN 2022]

Solution:

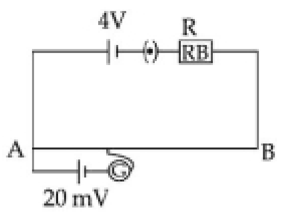
$\frac{kq^2}{L^2} = \mu mg \Rightarrow L = \sqrt{\frac{k}{\mu mg}}q$

(83) ધારો કે સમાન વિદ્યુતભારિત દિવાલ 2×10^4 N/C મૂલ્યનું એક લંબ સમાન વિદ્યુતક્ષેત્ર આપે છે. એક 2 g દળના વિદ્યુતભારિત કણને 20 cm લંબાઈના સિલ્કના દોરા વડે લટકાવવામાં આવે છે અને તે દિવાલ થી 10 cm દૂર રહે છે. કણ પરનો વિદ્યુતભાઈ $\frac{1}{\sqrt{x}}\ \mu$C હોયતો x=__________થશે. $[g = 10 m/s$ [JEE MAIN 2024]

Solution:

$\sin\theta = \frac{10}{20} = \frac{1}{2}$
$\theta = 30^\circ$
$\tan\theta = \frac{qE}{mg}$
$\tan 30^\circ = \frac{q \times 2 \times 10^4}{1 \times 10^{-3} \times 10}$
$\frac{1}{\sqrt{3}} = q \times 10^6$
$q = \frac{1}{\sqrt{3}} \times 10^{-6}C$
$x = 3$

(84) આકૃતિમાં દર્શાવ્યા અનુસાર $20\,\Omega$ અવરોધ અને $300\ cm$ લંબાઈ ધરાવતા પોટેન્શિયોમીટર તારને અવરોધ પેટી $(R.B.)$ અને $4\ V emf$ ધરાવતા પ્રમાણિત કોષ સાથે જોડવામાં આવેલ છે. પરિપથમાં અવરોધ પેટીમાં $'R'$ જેટલો અવરોધ રાખતાં $20\ mV$ ના કોષ માટે $60\ cm$ આગળ તટસ્થબિંદુ મળે છે. $'R'$ નું મૂલ્ય .... Ω થશે. [JEE MAIN 2022]

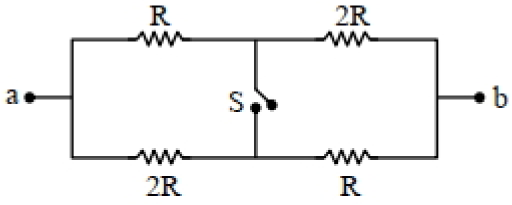


Solution:

$E = \frac{AC}{AB}(V_A - V_B)$
$\therefore 20 \times 10^{-3} = \frac{60}{300} \times \frac{4 \times 20}{R+20}$
$\therefore R = 780\,\Lambda$

Vedclass

(85) આકૃતિમાં રહેલા પરિપથમાં a અને b બિંદુ વચ્ચેનો સમતુલ્ય અવરોધ જ્યારે કળ ખુલ્લી અને બંધ હોય ત્યારે $x : 8$ છે. x નું મૂલ્ય કેટલું હશે? [JEE MAIN 2021]



Solution:

$R_{eq\text{ open}} = \frac{3R}{2}$
$R_{eq\text{ closed}} = 2 \times \frac{R \times 2R}{3R} = \frac{4R}{3}$
$\frac{R_{eq\text{ open}}}{R_{eq\text{ closed}}} = \frac{3R}{2} \times \frac{3}{4R} = \frac{9}{8}$
$\therefore \quad X = 9$

(86) એક પોલા નળાકાર વાહકની લંબાઇ $3.14\, m$ છે જ્યારે તેની આંતરિક અને બાહ્ય વ્યાસ અનુક્રમે $4\, mm$ અને $8\, mm$ છે.વાહકનો અવરોધ $n \times 10^{-3}\, \Omega$ છે.જો દ્રાવ્યની અવરોધકતા $2.4 \times 10^{-8}\, \Omega m$ હોય તો n નું મૂલ્ય .... છે. [JEE MAIN 2023]

Solution:

$R = \rho \frac{\ell}{A}$, the cross-sectional area is $\pi\left(b^2 - a^2\right)$
$R = \rho \frac{\ell}{\pi\left(b^2-a^2\right)} = \frac{2.4 \times 10^{-8} \times 3.14}{3.14 \times \left(4^2-2^2\right) \times 10^{-6}}$
$= 2 \times 10^{-3}\, \Omega$
$\rightarrow n = 2$

(87) જ્યારે અવરોધમાંથી $2\, A$ પ્રવાહ પસાર થાય છે ત્યારે તે $15\, s$, માં $300\, J$ ઉષ્મા ઉર્જા ઉત્પન્ન કરે છે. જો પ્રવાહ વધારીને $3\, A$ કરવામાં આવે છે તો $10 s$ માં ઉત્પન્ન ઊર્જા........J થશે. [JEE MAIN 2022]

Solution:

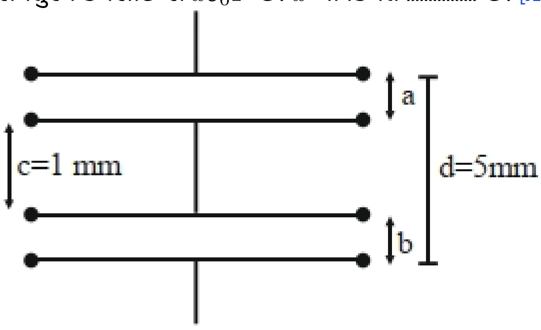
$H = i^2 R t$
$300 = 2^2 \times R \times 15$
$\Rightarrow R = \frac{300}{60} = 5 \Omega$
Now, for $i = 3A, t = 10s, R = 5\Omega$
$H = 3^2 \times 5 \times 10 = 450\, J$

(88) $2000\, \Omega$ નું વોલ્ટમીટર $2\, V$ માપી શકે છે.તેને $10\, V$ માપી શકે તેવું બનાવવા કેટલા .... Ω અવરોધ શ્રેણીમાં જોડવો પડે?

Solution:

(d) Here $n = \frac{10}{2} = 5$ $R = (n-1)G = (5-1)2000 = 8000\, \Omega$

(89) આકૃતિમાં બતાવ્યા પ્રમાણે, $200\, cm^2$ સમાન પ્લેટનું ક્ષેત્રફળ ધરાવતા બે સમાંતર પ્લેટ કેપેસિટરને એવી રીતે જોડાયેલા છે કે $a \neq b$. સંયોજનનું સમતુલ્ય કેપેસીટન્સ $x \varepsilon_0 F$ છે. x ની કિંમત .... છે. [JEE MAIN 2023]



Solution:

$c = \frac{\varepsilon_0 A}{(d-c)}$
$= \frac{\varepsilon_0 \times 200 \times 10^{-4}}{4 \times 10^{-3}}$
$\therefore x = 5$
The situation is equivalent to a conducting slab placed between the plates

(90) બે જુદા-જુદા ડાયઈલેક્ટ્રિક પદાર્થો અને જુદી-જુદી જડાઇ (t_1 અને t_2) ના બનેલું એક સંયુક્ત સમાંતર પ્લેટ સંઘારક આકૃતિમાં દર્શાવેલ છે. બે જુદા-જુદા ડાયઈલેક્ટ્રિક પદાર્થોને એક સુવાહક પાતળા સ્તર $(foil)$ F વડે છૂટા પાડેલા છે. સુવાહક $foil$ નો વોલ્ટેજ ....V હશે. [JEE MAIN 2022]

Solution:

Capacitance of each capacitor
$C_1 = \frac{A 3 \epsilon_0}{\frac{1}{2}} = 6 A \epsilon_0$
$C_2 = A 4 E_0 = 4 A \in_0$
Equivalent capacitance
$C_{eq} = \frac{C_1 C_2}{C_1 + C_2} \Rightarrow \frac{24}{10} A \in_0$
$q_{net} = C_{eq}(\Delta V) \Rightarrow 240 A \in_0$
$\Delta V_2 = \frac{240 A \epsilon_0}{4 A \epsilon_0} = 60\, V$
$(\Delta V_2 =$ Potential drop across $C_2)$
$V_{foil} = 60\, V$

Vedclass