

ઉકેલો

પ્રકરણ 1

1. ધારો કે ગોળા A પરનો વિદ્યુતભાર q_1 અને ગોળા B પરનો વિદ્યુતભાર q_2 છે. પ્રથમ કિસ્સામાં બંને ગોળા વચ્ચે લાગતું બળ $F = \frac{q_1 q_2}{d^2}$, ગોળા Aને ગોળા C સાથે સંપર્કમાં લાવતાં $q_A = \frac{q_1}{2}$, ગોળા A ને ગોળા B સાથે સંપર્કમાં લાવતાં $q_B = \frac{q_2}{2}$.
હવે, ગોળા A અને ગોળા Bને $\frac{d}{2}$ અંતરે મૂકતાં તેમની વચ્ચે લાગતું બળ,

$$F' = k \frac{(q_1/2)(q_2/2)}{(d/2)^2} = \frac{q_1 q_2}{d^2} = F$$

2. ધારો કે ગોળાના દ્રવ્યની ઘનતા $= \rho$ અને

કેરોસીનની ઘનતા $= \rho'$

બે ગોળા હવામાં લટકાવેલ હશે, ત્યારે તેમના પર લાગતાં બળો આકૃતિમાં દર્શાવ્યાં છે. ગોળા સંતુલનમાં હોવાથી, $F_e = T \sin \theta$ અને $mg = T \cos \theta$.

$$\text{આ પરથી, } \tan \theta = \frac{F_e}{mg} \quad (1)$$

હવે ગોળાને કેરોસીનમાં ડુબાડતા તેમના પર ઉત્પાવકબળ લાગતાં

વજન mg ને બદલે $(m - m')g$ થશે અને વિદ્યુતીય બળ $F_e = \frac{F_e}{2}$.

કારણ કે કેરોસીનનો ડાયઇલેક્ટ્રિક અચળાંક $k = 2$ છે.

$$\therefore \tan \theta = \frac{F_e/2}{(m - m')g} \quad (2)$$

સમીકરણ (1) અને (2) સાથે સરખાવતાં, $m = 2m'$

અથવા $\rho V = 2(\rho' V)$

$$\therefore \rho = 2\rho' = 2 \times 800 = 1600 \text{ kgm}^{-3}$$

3. ધારો કે $q_1 = 0.5 \times 10^{-6} \text{C}$

$$q_2 = -0.25 \times 10^{-6} \text{C}, q_3 = 0.1 \times 10^{-6} \text{C}$$

આકૃતિ પરથી,

$$q_1 \text{નો સ્થાનસદિશ } \vec{r}_1 = (0, 0)m$$

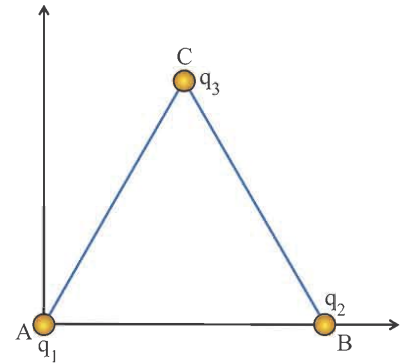
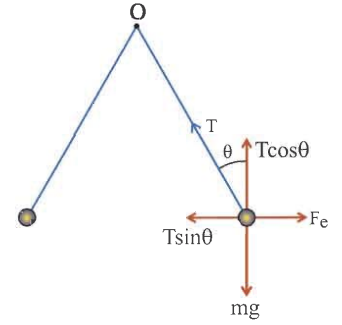
$$q_2 \text{નો સ્થાનસદિશ } \vec{r}_2 = (5 \times 10^{-2}, 0)m$$

$$q_3 \text{નો સ્થાનસદિશ } \vec{r}_3 = (2.5 \times 10^{-2}, 2.5 \times 10^{-2} \sqrt{3})m$$

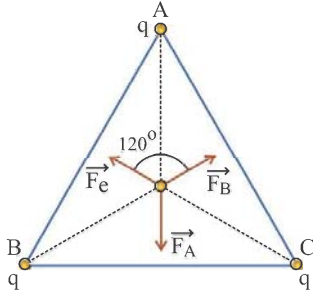
$$\text{હવે } q_3 \text{ પર લાગતું બળ } \vec{F}_3 = \vec{F}_{31} + \vec{F}_{32}$$

$$= kq_3 \left[\frac{q_1(\vec{r}_3 - \vec{r}_1)}{|\vec{r}_3 - \vec{r}_1|^3} + \frac{q_2(\vec{r}_3 - \vec{r}_2)}{|\vec{r}_3 - \vec{r}_2|^3} \right]$$

ઉપર્યુક્ત સમીકરણમાં કિંમતો મૂકી \vec{F}_3 ની ગણતરી કરો.



4.



આકૃતિમાં દર્શાવ્યા મુજબ $2q$ પર લાગતું પરિણામી બળ $\vec{F} = \vec{F}_A + \vec{F}_B + \vec{F}_C$ સમબાજુ ત્રિકોણ હોવાથી $|\vec{F}_A| = |\vec{F}_B| = |\vec{F}_C|$ તેમની આ ત્રણેય બળો એકબીજાંથી 120° ના ખૂણે આવેલાં છે. આથી \vec{F}_A , \vec{F}_B અને \vec{F}_C નો સદિશ સરવાળો ત્રિકોણની રીતે કરતાં તેઓ બંધ ગાળો રચે છે. આથી તેમનું પરિણામી બળ શૂન્ય થશે.

5. ડાઇપોલ પર લાગતું ટોર્ક $\tau = PE \sin \theta = PE \theta$ ($\because \theta$ નાનો છે.)

ટોર્ક સમઘડી દિશામાં ભ્રમણ કરતું હોવાથી $\tau = -PE \theta$

હવે, $\tau = I \alpha$ અને $\alpha = -\omega^2 \theta$

$$\omega = \sqrt{\frac{PE}{I}} \therefore f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{PE}{I}}$$

6. ધારો કે ઇલેક્ટ્રોનને પૃષ્ઠથી r જેટલા અંતરેથી 150 eV ઊર્જા સાથે ફેંકવામાં આવે છે. ઇલેક્ટ્રોન પર લાગતા

$$\text{બળની વિરુદ્ધ થતું કાર્ય, } W = \vec{F} \cdot \vec{r} = (-eE)(r) = \left(\frac{-e\sigma}{2\epsilon_0} \right)(r)$$

આ સૂત્રમાં કિંમતો મૂકી r નું મૂલ્ય શોધો.

7. ધારો કે બે ગોળાઓ પરનો વિદ્યુતભાર અનુક્રમે q_1 , અને q_2 છે.

આથી કુલંબના નિયમ પરથી પ્રથમ કિસ્સા માટે,

$$0.108 = 9 \times 10^9 \frac{q_1 q_2}{(0.5)^2}$$

$$\therefore q_1 q_2 = 3 \times 10^{-6} \quad (1)$$

બંને ગોળાઓ સંપર્કમાં આવતા દરેક ગોળા પર $\frac{q_1 - q_2}{2}$ જેટલો વિદ્યુતભાર હશે. આ કિસ્સામાં બંને ગોળા

$$\text{વચ્ચે લાગતું બળ, } 0.036 = \frac{9 \times 10^9 \left(\frac{q_1 - q_2}{2} \right)^2}{(0.5)^2}$$

$$\therefore q_1 - q_2 = 2 \times 10^{-6} \quad (2)$$

સમીકરણ (1) અને (2)ને ઉકેલતાં,

$$q_1 = 3 \times 10^{-6} \text{ C અને } q_2 = 1 \times 10^{-6} \text{ C}$$

8. $2q$ વિદ્યુતભારનો પ્રવેગ $a_1 = \frac{F_1}{m} = \frac{2qE}{m}$

$$t \text{ સમય બાદ તેનો વેગ } v_1 = a_1 t = \frac{2qE}{m} t$$

$$\text{આથી, ગતિ-ઊર્જા } K_1 = \frac{1}{2} m v_1^2 = \frac{2q^2 E^2}{m} t^2 \quad (1)$$

$$\text{આ જ રીતે } q \text{ વિદ્યુતભારની ગતિ-ઊર્જા ગણતાં } K_2 = \frac{q^2 E^2}{4m} t^2 \quad (2)$$

$$\text{સમીકરણ (1) અને (2) પરથી, } \frac{K_1}{K_2} = \frac{8}{1}$$

9. લોલકના ગોળા પર બે પ્રકારનાં બળ લાગે છે : (1) વિદ્યુતીય બળ $q \vec{E}$ (2) વજનબળ $m \vec{g}$.

$$\text{પરિણામી બળ, } \vec{F} = m \vec{g} + q \vec{E}$$

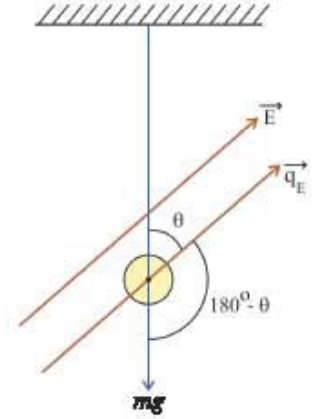
$$\therefore |\vec{F}| = \sqrt{(mg)^2 + (qE)^2 + 2(mg)(qE)\cos(180^\circ - \theta)}$$

ગોળાનો અસરકારક પ્રવેગ g_e લેતાં,

$$mg_e = \sqrt{(mg)^2 + (qE)^2 - 2(mg)(qE)\cos\theta}$$

$$\therefore g_e = \left(g^2 + \frac{q^2 E^2}{m^2} - \frac{2gqE}{m} \cos\theta \right)^{\frac{1}{2}}$$

લોલકનો આવર્તકાળ $T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g_e}}$ માં g_e નું મૂલ્ય મૂકો.



10. $r_1 = 1$ cm ત્રિજ્યાના ગોળા પરના વિદ્યુતભાર q ને કારણે $r_3 = 5$ cm ત્રિજ્યાના બહારના વિસ્તારમાં $+q$ અને અંદરના વિસ્તારમાં $-q$ વિદ્યુતભાર પ્રેરિત થાય છે. હવે $r_2 = 2$ cm નું ગોળાકાર ગાઉસિયન પૃષ્ઠ ઢોરી ગાઉસનો નિયમ લગાવતાં,

$$\int \vec{E} \cdot d\vec{a} = \frac{\Sigma q}{\epsilon_0}$$

$$E(4\pi r_2^2) = \frac{q}{\epsilon_0}$$

$$\therefore E = \frac{q}{4\pi\epsilon_0 r_2^2}$$

આપેલ સૂત્રમાં કિંમતો મૂકી E નું મૂલ્ય શોધો.

11. ઉદાહરણ 15 ના ઉકેલ મુજબ કરો.

12. આપેલ કક્ષાને q જેટલો વિદ્યુતભાર આપવામાં આવે અને જો ઊર્ધ્વ દિશામાં લાગતું વિદ્યુતભળ qE અને તેનું વજન mg સમાન થાય તો કક્ષા સ્થિર રહે.

$$qE = mg$$

$$\therefore q = \frac{mg}{E} = \frac{mg}{\frac{\sigma}{\epsilon_0}}$$

ઉપર્યુક્ત સમીકરણમાં કિંમતો મૂકી q નું મૂલ્ય શોધો.

13. ઇલેક્ટ્રોન અને પ્રોટોન વચ્ચે લાગતું બળ

$$F = k \frac{q_1 q_2}{r^2} = \frac{9 \times 10^9 (1.6 \times 10^{-19})^2}{(0.53 \times 10^{-10})^2} = 8.2 \times 10^{-8} \text{ N}$$

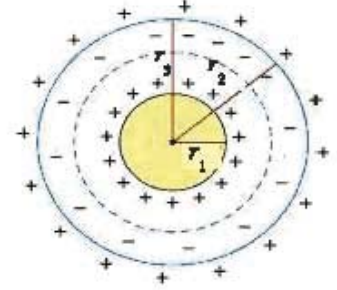
જામણ કરતા ઇલેક્ટ્રોન પરનું કેન્દ્રગામી બળ એ F જેટલું હોય છે.

$$\frac{mv^2}{r} = F. \text{ હવે } v = r\omega \text{ મૂકતાં,}$$

$$mr\omega^2 = F$$

$$\therefore \text{ત્રિજ્યાવર્તી પ્રવેગ } r\omega^2 = \frac{F}{m} = \frac{8.2 \times 10^{-8}}{9.1 \times 10^{-31}} = 9 \times 10^{22} \text{ m/s}^2$$

$$\therefore \omega = \sqrt{\frac{8.2 \times 10^{22}}{0.53 \times 10^{-10}}} = 3.9 \times 10^{16} \text{ rad/s.}$$



પ્રકરણ 2

1. Figure

$$(0,0) \quad (100,0)$$

$$q_1 = 2 \text{ C} \quad q_2 = -3 \text{ C}$$

$$(i) V = \frac{kq_1}{x_1} + \frac{kq_2}{(100-x_1)} = 0 \quad (ii) V = \frac{kq_1}{x_2} + \frac{kq_2}{(100+x_2)} = 0$$

પરથી x_1 શોધો.

પરથી x_2 શોધો.

($q_1 = 2 \text{ C}$ અને $q_2 = -3 \text{ C}$ લો)

2. બંને ગોળાઓને વાહક તારથી જોડતાં તેમનાં સ્થિતિમાન સમાન થાય તે રીતે વિદ્યુતભારો વહેંચાઈ જાય છે.

$$\therefore \frac{kQ_a}{a} = \frac{kQ_b}{a}. \text{ પરંતુ } Q_b = Q - Q_a$$

આ પરથી Q_a તે જ રીતે Q_b શોધો.

3. $E_x = \frac{-\partial V}{\partial x} = -(4xy - 4z^4), E_y = \frac{-\partial V}{\partial y} = -(2x^2 + 9y^2z), E_z = \frac{-\partial V}{\partial z} = -(3y^3 - 16z^3x)$

(1, 1, 1) બિંદુ માટે $x = 1, y = 1, z = 1$ મૂકી E_x, E_y, E_z શોધો. તે પરથી \vec{E} શોધો.

4. $V = \frac{kq}{r}$ પરથી r શોધો.

મોટા ટીપાની ત્રિજ્યા r' હોય તો $\frac{4}{3}\pi r'^3 = (8)(\frac{4}{3}\pi r^3) \therefore r' = 2r$

હવે, $V' = \frac{kq'}{r'}$ શોધો, $q' = 8q$.

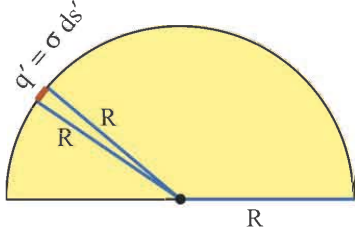
5. $Q = 0$; હોય ત્યારે સ્થિતિમાન $= 0$,

$Q = Q$; હોય ત્યારે સ્થિતિમાન $= V = \frac{KQ}{R}$.

\therefore સરેરાશ સ્થિતિમાન $= \frac{0+V}{2} = \frac{V}{2}$.

સ્થિતિ-ઊર્જા = (સરેરાશ સ્થિતિમાન) (વિદ્યુતભાર)નો ઉપયોગ કરો.

6. નાના પૃષ્ઠખંડ ds' માંનો વિદ્યુતભાર $= \sigma ds'$. તેને લીધે 0 આગળ સ્થિતિમાન $dV' = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{\sigma ds'}{R}$.



\therefore કુલ સ્થિતિમાન $V = \int dV' = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{\sigma}{R} \int ds'$

$\int ds' = 2\pi R^2$. આ પરથી V શોધો.

7. ગોળા પર સ્થિતિમાન $V = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{Q}{R} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{\sigma(4\pi R^2)}{R} = \frac{\sigma R}{\epsilon_0}$

આ પરથી V_A, V_B, V_C શોધી અને $V = V_A + V_B + V_C$ મેળવો.

8. $\frac{C_1}{C_2} = \frac{C_3}{C_4} \therefore C_5$ માટે વિદ્યુતસ્થિતિમાનનો તફાવત $= 0$

\therefore તે કાર્યશીલ નથી (અસરકારક નથી)

$$\therefore \frac{1}{C'} = \frac{1}{1} + \frac{1}{3} = \frac{4}{3} \text{ પરથી } C' \text{ શોધો.}$$

$$\frac{1}{C''} = \frac{1}{2} + \frac{1}{6} = \frac{8}{12} \text{ પરથી } C'' \text{ શોધો.}$$

$$C = C' + C'' \text{ શોધો.}$$

9. પ્રારંભમાં કેપેસિટર પરનો વિદ્યુતભાર = Q છે.

$$\text{પ્રારંભમાં ઊર્જા } U = \frac{1}{2} CV^2 \text{ શોધો. જેને } = \frac{Q^2}{2C} \text{ તરીકે પણ લખાય.}$$

$$\text{બીજા કેપેસિટર સાથે જોડતાં દરેક પર વિદ્યુતભાર } = Q' = \frac{Q}{2}$$

$$\text{હવે દરેકની ઊર્જા } U' = \frac{Q'^2}{2C} \text{ મેળવો}$$

$$\text{તંત્રની કુલ ઊર્જા } = U' + U' = 2U' \text{ મેળવો.}$$

10. MNOP પથનો કેપેસિટન્સ C' હોય તો,

$$\frac{1}{C'} = \frac{1}{10} + \frac{1}{10} + \frac{1}{10} \text{ પરથી, } C' = \frac{10}{3} \mu F.$$

$$C' \text{ અને } C_4 \text{ સમાંતરમાં હોવાથી તેમનું સમતુલ્ય } C'' = \frac{10}{3} + 10 = \frac{40}{3} \mu F.$$

$$\text{બેટરીમાંથી નીકળતો વિદ્યુતભાર } Q'' = C''V \text{ શોધો.}$$

$$Q_4 = C_4 V. \text{ શોધો.}$$

$$C_1, C_2, C_3 \text{ પરનો સમાન વિદ્યુતભાર } = Q'' - Q_4 \text{ શોધો.}$$

11. B C₂ C₃ D, પથ પરનો કેપેસિટન્સ C' હોય, તો $\frac{1}{C'} = \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3}$ પરથી C' શોધો. હવે A અને C, વચ્ચે C₁, C' અને C₄ સમાંતર જોડાયેલા છે. $\therefore C' = C_1 + C' + C_4$ શોધો.

12. સમતુલ્ય જોડાણો નીચે મુજબ છે :

$$C_{21} \text{ અને } C_{43} \text{ શ્રેણીમાં છે, તેમનું સમતુલ્ય } C'' = \frac{1}{2} \left(\frac{\epsilon_0 A}{d} \right)$$

આ સંયોજન સાથે C₂₃ સમાંતરમાં છે, તેથી

$$C_{AB} \text{ શોધવા. } C_{AB} = C' + C_{23} \text{ નો ઉપયોગ કરો.}$$

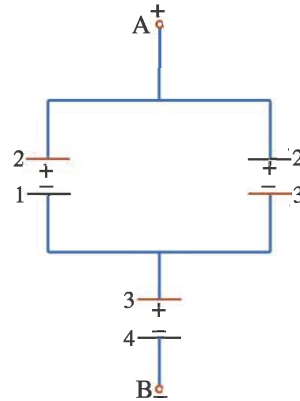
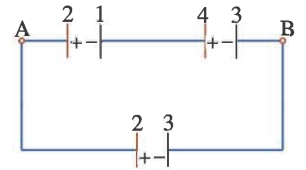
13. C₂₁ અને C₂₃ સમાંતર હોવાથી તેમનું સમતુલ્ય

$$C' = 2 \left(\frac{\epsilon_0 A}{d} \right)$$

C' અને C₃₄ શ્રેણીમાં છે.

$$\therefore C_{AB} \text{ ને}$$

$$\frac{1}{C_{AB}} = \frac{1}{C'} + \frac{1}{C_{34}} \text{ પરથી શોધો.}$$



પ્રકરણ ૩

1. દર સેકન્ડે ટી.વી.ના સ્ક્રીન પર અથડાતા ઇલેક્ટ્રોનની સંખ્યા = n હોય તો, વિદ્યુતપ્રવાહ $I = \frac{Q}{t} = \frac{ne}{t}$ નો ઉપયોગ કરી n ગણો. $t = 1$ મિનિટ = 60 સેકન્ડમાં ટી.વી.ના સ્ક્રીન પર અથડાતો વિદ્યુતભાર $Q = It$ પરથી ગણો.

2. વર્તુળાકાર કક્ષામાં ઇલેક્ટ્રોનની ઝડપ $v = \frac{2\pi r}{T} = 2\pi rf$
 v અને r નાં આપેલ મૂલ્યો મૂકી f ગણો.
 હવે, $I = ef$ સૂત્રનો ઉપયોગ કરો.

3. (i) તારના બે છેડા વચ્ચેનો p. d. $V = IR = I \left(\rho \frac{l}{A} \right)$ પરથી શોધો.

(ii) $I = Av_d ne$ પરથી, ડ્રિફ્ટવેગ $v_d = \frac{I}{Ane}$ જ્યાં ઇલેક્ટ્રોનની સંખ્યા ઘનતા $n = \frac{dN_A}{M}$

4. સેમીકન્ડક્ટરના આડછેદનું ક્ષેત્રફળ

$$A = bh$$

$$A = (4 \times 10^{-3})(25 \times 10^{-5}) = 10^{-6} \text{m}^2$$

પ્રવાહઘનતા $J = \frac{I}{A}$ પરથી ગણો.

હવે, $J = nev_d$ અને $v_d = \frac{l}{t}$ સૂત્રનો ઉપયોગ કરી સમય (t) ગણો.

5. તારની નવી લંબાઈ $l' = l + 10 \% \text{ of } l$

$$l' = l + 0.1 l = 1.1 l$$

$$\frac{l'}{l} = 1.1$$

પ્રારંભમાં, $R = \rho \frac{l}{A}$

ખેંચ્યા પછી, $R' = \rho \frac{l'}{A'}$

તારનું કદ અચળ હોવાથી,

$$\therefore Al = A' l' = \frac{A}{A'} = \frac{l'}{l} = 1.1$$

હવે, $\frac{R'}{R} = \frac{l'}{l} \cdot \frac{A}{A'} = \left(\frac{l'}{l} \right)^2 = 1.21$

અવરોધમાં પ્રતિશત વધારો = $\frac{R' - R}{R} \times 100 = (1.21 - 1) \times 100 = 21\%$

6. ધારો કે તારના P ટુકડાની લંબાઈ = l ,

અને Q ટુકડાની લંબાઈ = $(1 - l)$

તારના P, Q અને R ટુકડાઓના અવરોધો અનુક્રમે R_P , P_Q અને R_R હોય તો,

$$R_P = \rho \cdot \frac{l}{A}, R_R = \frac{\rho(2l)}{\frac{A}{2}} = 4 \frac{\rho l}{A} = 4R_P$$

અને $R_Q = \frac{\rho(1-l)}{A}$

હવે, $R_R = R_Q$ આપેલ હોવાથી,

$$4 \frac{\rho l}{A} = \frac{\rho(1-l)}{A}$$

$$\Rightarrow l = \frac{1}{5} \text{ m}$$

7. $R_{Al} = R_{Cu}$ આપેલ હોવાથી,

$$\rho_1 \cdot \frac{l_1}{A_1} = \rho_2 \cdot \frac{l_2}{A_2}$$

$$\Rightarrow \frac{\rho_2}{\rho_1} = \frac{A_2}{A_1}$$

હવે, એલ્યુમિનિયમના તારનું દળ $m_{Al} = A_1 l_1 d_1$ તાંબાના તારનું દળ $m_{Cu} = A_2 l_2 d_2$

ગુણોત્તર લેતાં, $m_{Cu} = 2.15 m_{Al}$

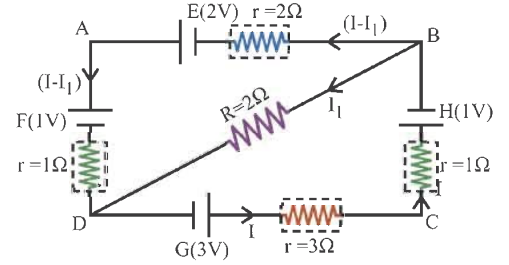
$$\therefore m_{Al} < m_{Cu}$$

8. (i) બંધ પરિપથ BADBને કિર્યોફનો બીજો નિયમ લાગુ પાડતાં, $-3I + 5I_1 + 1 = 0$ (1)

(ii) બંધ પરિપથ DCBD માટે,

$$-2I - I_1 + 1 = 0$$

(2)



સમીકરણ (1) અને (2)ને ઉકેલતાં, $I_1 = \frac{1}{13} \text{ A}$

$$V_{BD} = I_1 R = \left(\frac{1}{13}\right) (2) = \frac{2}{13} \text{ V}$$

9. (i) બંધ પરિપથ ACDBMNAને કિર્યોફનો બીજો નિયમ લાગુ પાડતાં, $r(2x + y) = \varepsilon$ (1)

(ii) તેવી જ રીતે બંધ પરિપથ ACEFDBMNA માટે, $2r(3x - 2y) = \varepsilon$ (2)

સમીકરણ (1) અને (2), પરથી, $y = \frac{4}{5}x$

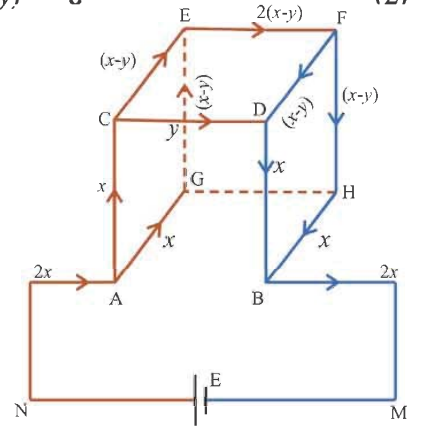
સમીકરણ (1) અને (3), પરથી, $\varepsilon = \left(\frac{14}{5}x\right)r$

જો A અને B વચ્ચેનો અસરકારક અવરોધ r' હોય તો,

$$\varepsilon = 2xr'$$

સમીકરણ (4) અને (5) સરખાવતાં,

$$r' = \frac{7}{5}r$$



10. ધારો કે P અને Q બિંદુઓ વચ્ચે અનંત નેટવર્કનો સમતુલ્ય અવરોધ = X હોય, તો આવી સ્થિતિમાં એક વધારાનો તબક્કો ઉમેરતાં સમતુલ્ય અવરોધમાં કોઈ જ ફેરફાર થવો જોઈએ નહીં.

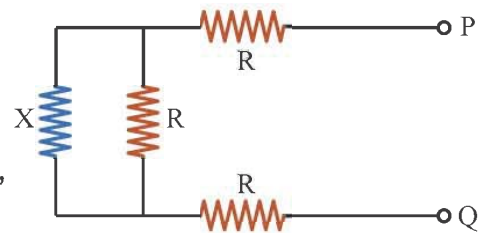
ઉપરના પરિપથનો સમતુલ્ય અવરોધ,

$$\frac{XR}{X+R} + 2R = X \text{ થવો જોઈએ}$$

$$\therefore X^2 - 2RX - 2R^2 = 0$$

આ સમીકરણને દ્વિઘાત સમીકરણની રીતથી ઉકેલીને X શોધતાં,

$$X = R(1 + \sqrt{3}) \text{ મળે છે.}$$



11. પોટેન્શિયોમીટર તારની લંબાઈ $L_1 = 200 \text{ cm}$ હોય, ત્યારે $l_1 = 80 \text{ cm}$

$$\varepsilon = \sigma l_1 = \left(\frac{IR}{L_1} \right) l_1 \quad (1)$$

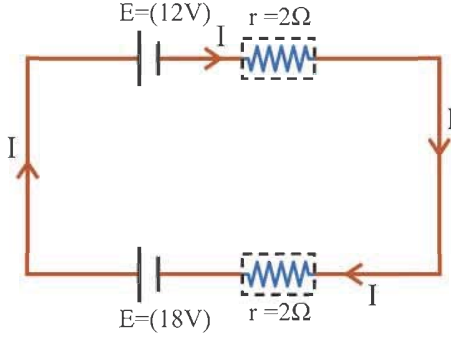
તારની લંબાઈ $L_2 = 300 \text{ cm}$ કરતાં $l_2 = ?$

$$\varepsilon = \sigma l_2 = \left(\frac{IR}{L_2} \right) l_2 \quad (2)$$

સમીકરણ (1) અને (2) ને સરખાવતાં,

$$l_2 = 120 \text{ cm}$$

12. (1) બંધ પરિપથને કિર્ચોફનો બીજો નિયમ લાગુ પાડતાં, $-2I - 2I = -18 + 12 \Rightarrow I = 1.5A$



(2) બેટરીમાં વિદ્યુતપાવર $P = \varepsilon I$ પરથી ગણો.

(3) 18 V ની બેટરીનો ટર્મિનલ વોલ્ટેજ

$$V = \varepsilon - Ir \text{ પરથી } V = 15 \text{ V મળશે.}$$

12 V ની બેટરીનો ટર્મિનલ વોલ્ટેજ

$V = \varepsilon + Ir$ પરથી ગણો (\because 12 Vની બેટરીનું ચાર્જિંગ થઈ રહ્યું છે.)

(4) વ્યય થતો વિદ્યુતપાવર $I^2 r$ પરથી શોધો.

13. બંને કોઈલો માટે, વોલ્ટેજ (V) અને ઉત્પન્ન થતી ઉષ્મા (H) સમાન હોવાથી,

$$\text{પ્રથમ કોઈલ માટે, } H = \frac{I_1^2 R_1 t_1}{J} = \left(\frac{V^2}{R_1^2} \right) \frac{R_1 t_1}{J} = \frac{V^2 t_1}{R_1 J}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{R_1} = \frac{JH}{V^2 t_1} \quad (1)$$

$$\text{તે જ પ્રમાણે બીજી કોઈલ માટે, } \frac{1}{R_2} = \frac{JH}{V^2 t_2} \quad (2)$$

બંને કોઈલને સમાંતરમાં જોડતાં,

$$\frac{1}{R} = \frac{JH}{V^2 t} \quad (3)$$

જ્યાં $R =$ સમાંતર જોડાણનો સમતુલ્ય અવરોધ છે.

સમીકરણ (1), (2) અને (3) પરથી,

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$$

$$\frac{JH}{V^2 t} = \frac{JH}{V^2 t_1} + \frac{JH}{V^2 t_2}$$

$$\therefore \frac{1}{t} = \frac{1}{t_1} + \frac{1}{t_2} \Rightarrow t = 3.43 \text{ મિનિટ}$$

14. ધારો કે દરેક ફ્યુઝ વાયરને પીગળવા માટે જરૂરી તાપમાનનો વધારો $\Delta\theta$ હોય, તો આ માટે જરૂરી ઉષ્મા

$$= mc\Delta\theta$$

$$= (Ald) c\Delta\theta$$

(1)

જ્યાં, d = ફ્યુઝના દ્રવ્યની ઘનતા

c = ફ્યુઝના દ્રવ્યની વિશિષ્ટ ઉષ્મા

$m = Ald =$ ફ્યુઝવાયરનું દળ

જો આટલી ઉષ્મા t સમયમાં ઉદ્ભવતી હોય તો,

$$\frac{I^2 R t}{J} = AldC\Delta\theta$$

$$I^2 \left(\rho \frac{l}{A} \right) \frac{t}{J} = AldC\Delta\theta$$

$$\therefore I^2 \rho t = JA^2 dC\Delta\theta \quad (2)$$

$$\therefore t = \frac{JA^2 dC\Delta\theta}{I^2 \rho} \quad (3)$$

સમીકરણ (2) પરથી બંને ફ્યુઝવાયરમાંથી વહેતો પ્રવાહ સમાન હોય, તો (બાકીનાં પદો અચળ હોવાથી) તેઓ એકસરખા સમયમાં પીગળશે.

15. $P = \frac{V^2}{R}$ નો ઉપયોગ કરતાં, $R_A = 302.5 \, \Omega$ અને $R_B = 121 \, \Omega$

તે જ પ્રમાણે, $P = VI$ પરથી,

$$I_A = 0.3636 \, A \text{ અને } I_B = 0.9091 \, A$$

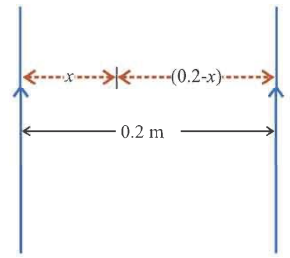
બંને બલ્બને 220 V ના સપ્લાય સાથે શ્રેણીમાં જોડતાં દરેક બલ્બમાંથી સમાન પ્રવાહ વહેશે.

$$\therefore I = \frac{V}{R_A + R_B} = \frac{220}{302.5 + 121} = 0.519 \, A$$

અહીં $I > I_A$, હોવાથી બલ્બ A ઊડી જશે.

પ્રકરણ 4

1. અત્રે $\frac{\mu_0 I_1}{2\pi x} = \frac{\mu_0 I_2}{2\pi(0.2-x)}$ (વિરુદ્ધ દિશામાં) પરથી x શોધો.

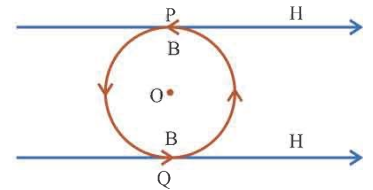


2. P બિંદુએ $B = H$ (વિરુદ્ધ દિશામાં) થાય. $\frac{\mu_0 I}{2\pi y} = H$.

આ પરથી I શોધો.

Q બિંદુએ $B = H$ (એક જ દિશામાં)

$$\therefore \text{કુલ ચુંબકીય ક્ષેત્ર} = H + H = 2B = 2H$$



3. $S = \frac{GI_G}{I - I_G}$, $I = 100$ એકમ અને $I_G = 2$ એકમ હવે S શોધો.

ઉકેલ

4. $\frac{1}{2} Mv^2 = q \cdot V$ પરથી $V = \text{Voltage}$, V શોધો.

આ મૂલ્ય $\frac{2Mv^2}{R} = qvB$ માં મૂકતાં, $R = \left(\frac{2MV}{q} \right)^{\frac{1}{2}} \times \frac{1}{B}$. અત્રે બંને કણ માટે v , q , B સમાન છે.

$$\therefore \frac{M_1}{M_2} = \left(\frac{R_1}{R_2} \right)^2$$

5. ગમે તે આકારના A ક્ષેત્રફળવાળું સમતલીય I વિદ્યુતપ્રવાહધારિત ગૂંચળું B સમાન ચુંબકીય ક્ષેત્રમાં મૂકતાં લાગતું ટોર્ક $\vec{\tau} = \vec{\mu} \times \vec{B} = NI\vec{A} \times \vec{B}$ પરથી મહત્તમ ટોર્ક $\tau_{\max} = NIAB$ ગૂંચળાના તારની લંબાઈ L છે. તેમાંથી R ત્રિજ્યાવાળા N આંટા છે.

$$\therefore L = 2\pi RN \therefore R = \frac{L}{2\pi N}, A = \pi R^2 = \frac{\pi L^2}{4\pi N^2}$$

હવે મહત્તમ ટોર્ક $= NIAB$ માં મૂલ્યો મૂકો.

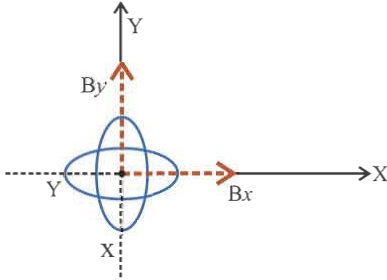
6. $\frac{mv^2}{r} = Bqv$ પરથી $r = \frac{mv}{Bq} = \frac{p}{Bq} = \frac{\sqrt{2mE}}{qB}$ (\because ગતિ-ઊર્જા $E = \frac{p^2}{2m} \therefore p = \sqrt{2mE}$)

$$\frac{r_d}{r_p} = \frac{p_d}{p_p} \frac{Bq_d}{Bq_p} \dots q_p = q_d$$

$$\frac{r_d}{r_p} = \frac{p_d}{p_p} = \sqrt{\frac{2m_d E}{2m_p E}} \text{ (પરંતુ } m_d = 2m_p, E \text{ સમાન છે.) } \therefore \frac{r_d}{r_p} = \sqrt{2}$$

7. $k\phi = NABI \therefore k = \frac{BIN}{\phi}$ માં $\phi = \left(36 \times \frac{\pi}{180} \right) \text{ rad}$ મૂકી k શોધો.

8. $B_x = \frac{\mu_0 I_x}{2a}$ અને $B_y = \frac{\mu_0 I_y}{2a}$ શોધો.

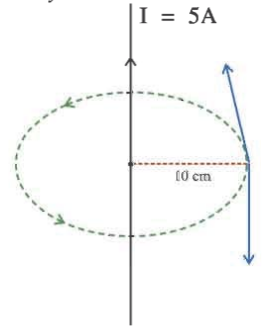


$$\text{પરિણામી ચુંબકીય ક્ષેત્ર } B' = \sqrt{B_x^2 + B_y^2}$$

9. $F = \frac{\mu_0}{2\pi y} I_1 I_2$ માં મૂલ્યો મૂકો.

10. $B = \frac{\mu_0 I}{2\pi y}$. ઇલેક્ટ્રોનનો વેગ આ B ને લંબ છે.

$F = Bqv \sin \theta = eBv$ નો ઉપયોગ કરો.



11. ઉદાહરણ-1 મેળવેલ સૂત્ર $B = \frac{\mu_0 I \theta}{4\pi R}$ માં θ નું મૂલ્ય (રેડિયનમાં) $= 2\pi - \frac{\pi}{2} = \frac{3}{2}\pi$ મૂકતાં તથા $I = 6A$ અને $R = 0.02$. B શોધો.

પ્રકરણ 5

1. સરેરાશ ત્રિજ્યા $r = \frac{r_1 + r_2}{2}$, $n = \frac{N}{2\pi r}$

હવે, $H = nI_p$ આથી $\mu_r = \frac{B}{\mu_0 H}$ નો ઉપયોગ કરો.

2. $m_{\text{અણુ}} = 1.5 \times 10^{-23} \text{ A m}^2$

$\therefore m_{\text{net}} = m_{\text{અણુ}} \times \text{એકમકદમાં રહેલા અણુઓની સંખ્યા}$

આથી, $M_{\text{max}} = \frac{m_{\text{net}}}{V}$ (1)

દરેક અણુની ઉષ્મીય ઊર્જા $= \frac{3}{2} kT$ (2)

ચુંબકીય ક્ષેત્રમાં દરેક અણુની મહત્તમ સ્થિતિ-ઊર્જા $= m_{\text{net}} B$ (3)

$\left(\frac{\frac{3}{2} kT}{m_{\text{net}} B} \right)$ ગુણોત્તર શોધો અને જવાબ લખો.

3. ચુંબક (1) માટે બિંદુ A પાસે (તેના કેન્દ્રથી 1 m અંતરે) વિષુવૃત્તીય

ચુંબકીય ક્ષેત્ર, $B_1 = \frac{\mu_0}{4\pi} \frac{m}{r^3} \hat{i}$

ચુંબક (2) માટે બિંદુ A પાસે (તેના કેન્દ્રથી 1 m અંતરે) અક્ષીય ચુંબકીય

ક્ષેત્ર, $B_2 = \frac{\mu_0}{4\pi} \frac{2m}{r^3} \hat{j}$

આથી, બિંદુ A પાસે પરિણામી ચુંબકીય ક્ષેત્ર

$B = \sqrt{B_1^2 + B_2^2}$

4. ચુંબકનું અક્ષીય ચુંબકીય ક્ષેત્ર

$B(z) = \frac{\mu_0}{4\pi} \frac{2m}{z^3} = \frac{\mu_0}{4\pi} \frac{2(l p_b)}{z^3}$

$l =$ ચુંબકની લંબાઈ, $p_b =$ ચુંબકનું ધ્રુવમાન

આથી ચુંબકીય ધ્રુવ પર લાગતું બળ $F = p_b B(z)$

5. મેગ્નેટિક ડાઇપોલ-મોમેન્ટ m વાળા ચુંબકને θ કોણે ભ્રમણ કરાવતા થતું કાર્ય,

$W(\theta) = \int_0^\theta m B \sin \theta d\theta = [-m B \cos \theta]_0^\theta$

હવે, $W(90^\circ) = n W(60^\circ) \Rightarrow n = \frac{W(90^\circ)}{W(60^\circ)}$

6. ચુંબકની મેગ્નેટિક મોમેન્ટ \vec{PM} PQTV સમતલમાં 45° કોણ બનાવે છે. PQTV સમતલ મેગ્નેટિક મેરિડિયન દર્શાવતા સમતલ PQRS સાથે 30° કોણ બનાવે છે.

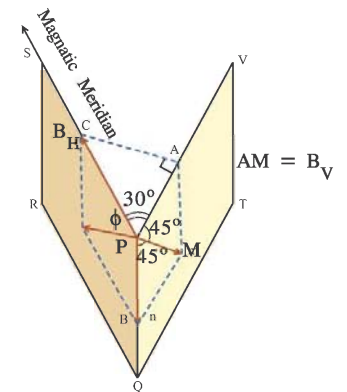
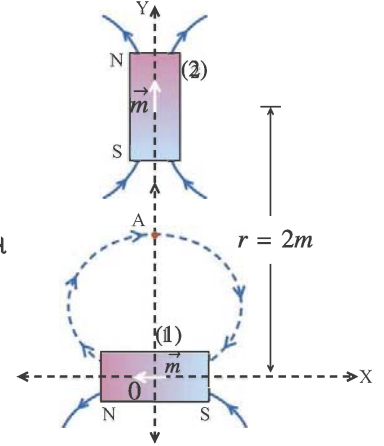
કાટકોણ ત્રિકોણ PAC માટે, $PA = B_H \cos 30^\circ$.

આથી, PQTV સમતલમાં, કાટકોણ ત્રિકોણ PAM માટે

$\tan 45^\circ = \frac{AM}{PA}$

હવે B_H નો ઉપયોગ કરી B_V શોધો.

PQRS સમતલમાં $\tan \phi = \frac{B_V}{B_H}$



7. $m = \frac{1}{2}evr$ અને $L = m_evr$ નો ઉપયોગ કરો.

8. (a) $B(x) = \frac{\mu_0}{4\pi} \frac{2m}{x^3}$ પરથી m શોધો.

(b) m ની કિંમત (a) પરથી મૂકી $B(y) = \frac{\mu_0}{4\pi} \frac{m}{y^3}$ મેળવો.

9. નળાકાર સળિયાનું કદ $V = \pi r^2 l$

આથી $m_{net} = M \times V$ નો ઉપયોગ કરો.

10. ઇલેક્ટ્રોનની સંખ્યા (n_e) = આયનોની સંખ્યા (n_i)

ઇલેક્ટ્રોનની સરેરાશ ગતિ-ઊર્જા = k_e

આયનોની સરેરાશ ગતિ-ઊર્જા = k_i

આથી વાયુની કુલ ગતિ-ઊર્જા $k = (n_e \times k_e) + (n_i \times k_i)$

જ્યારે વાયુ સંપૂર્ણપણે મેગ્નેટાઇઝ્ડ થઈ જાય છે, ત્યારે તેની પરિણામી ચુંબકીય ડાઇપોલ-મોમેન્ટ તેના મેગ્નેટાઇઝેશન M અથવા M_{max} જેટલી થાય છે.

જ્યારે, $U = \vec{M} \cdot \vec{B} = K$, ($\vec{M} = n_e \vec{m} + n_i \vec{m} = 2n_e \vec{m}$)

$\therefore K = MB \cos \theta$, આથી $\theta = 0^\circ$ માટે M ની ગણતરી કરો.

11. સોલેનોઇડની લંબાઈ = l , એકમ લંબાઈ દીઠ આંટાની સંખ્યા = n

આથી, સોલેનોઇડની મેગ્નેટિક મોમેન્ટ $m = NIA = nIA$

આ ઉપરાંત સોલેનોઇડનું ધ્રુવમાન $p_s = \frac{m}{l}$

પ્રકરણ 6

1. અરીસા માટે ગોસનું સૂત્ર $\frac{2}{R} = \frac{1}{u} + \frac{1}{v}$ પરથી $v = \frac{u \cdot R}{2u - R}$ મેળવો.

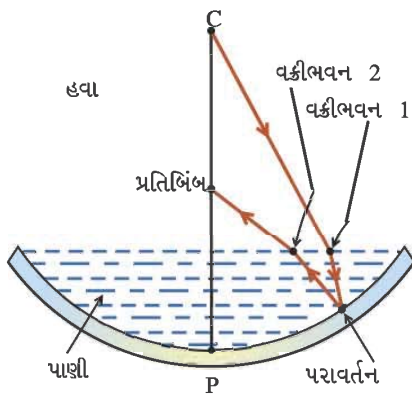
t ની સાપેક્ષે વિકલન કરો, અર્થાત્ $\frac{dv}{dt}$ મેળવો અને તેનું સાદું રૂપ આપો.

ધારો કે, $\frac{dv}{dt} = v_i =$ પ્રતિબિંબનો વેગ

અને $\frac{du}{dt} = v_o =$ વસ્તુનો વેગ

2. $m = \frac{-v}{u} = \frac{h'}{h}$ અને $\frac{1}{f} = \frac{1}{u} + \frac{1}{v}$ નો ઉપયોગ યોગ્ય સંજ્ઞાપ્રણાલી સાથે કરો. [જવાબ : 37.5 cm]

3. આ એક પાણીથી બનેલ સમતલ બહિર્ગોળ લેન્સ અને અંતર્ગોળ અરીસાનું સંયોજન છે. લેન્સની કેન્દ્રલંબાઈ,



$$f_1 = (n - 1) \left(\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2} \right) \text{ છે.}$$

સમતલ બહિર્ગોળ લેન્સ માટે, $R_1 = \infty$, $R_2 = -R$ (ધારો કે) લેતાં, અને લેન્સ બનાવનાર, અત્રે પાણીનો વક્રીભવનાંક n છે.

$$\therefore f_1 = \frac{R}{(n-1)} \quad (1)$$

હવે, જો અરીસાની કેન્દ્રલંબાઈ f_2 હોય, તો આ સંયોજનની પરિણામી કેન્દ્રલંબાઈ,

$$\frac{1}{f'} = \frac{1}{f_1} + \frac{1}{f_2} + \frac{1}{f_3}$$

જ્યાં, એ નિર્ગમન પામતા કિરણને અનુરૂપ કેન્દ્રલંબાઈ થશે. અત્રે નિર્ગમનકિરણ ઘટ્ટ (પાણી) માધ્યમમાંથી પાતળા (હવા) માધ્યમમાં ગતિ કરે છે. f_2 એ અરીસાની કેન્દ્રલંબાઈ છે.

અહીં, $f_2 \rightarrow -f_2$ અને $f_3 \rightarrow f_1$ થશે.

$$\therefore \frac{1}{f'} = \frac{2}{f_1} - \frac{1}{f_2}$$

$$= \frac{2}{\left(\frac{R}{(n-1)}\right)} - \frac{1}{\left(\frac{2}{R}\right)} \quad (\because f = \frac{2}{R} \text{ અરીસા માટે અને સમીકરણ (1)નો ઉપયોગ કરતી})$$

$$\therefore f' = \frac{R}{2(n-2)}$$

\therefore પરિણામી વક્રતાનિજ્યા,

$$R' = 2f' = \frac{R}{(n-2)}$$

પણ, $n = 1.33$ હોવાથી $|R'| > |R|$

અર્થાત્, પ્રતિબિંબ C' અને ધ્રુવની વચ્ચે રચાશે.

5. સ્નેલનો નિયમ દરેક બિંદુએ લાગુ પાડી શકાતો હોવાથી સૌપ્રથમ આપાતબિંદુએ લગાડતાં,

એટલે કે, $n_1 \sin \theta_1 = \text{const}$, A (ધારો કે)

ધારો કે, કિરણ માધ્યમાં y જેટલું અંતર કાપીને સમક્ષિતિજ બને છે. (એટલે કે, $\theta_2 = 90^\circ$). તો ફરી વાર સ્નેલનો નિયમ આ બિંદુએ લગાવતાં,

$$n_2 \sin \theta_2 = A;$$

જ્યાં, $n_2 = (1.5 - 0.25y)$. આ સૂત્ર પરથી yની કિંમત શોધી શકાશે.

[જવાબ : $y = 3\text{m}$]

6. મોટા આપાતકોણ માટે, લેટરલ શિફ્ટ,

$$x = \frac{t \sin(\theta_1 - \theta_2)}{\cos \theta_2}; \text{ જ્યાં, } \theta_1 = 53^\circ$$

સ્નેલનો નિયમ વાપરી θ_2 શોધી શકાય અને t આપેલ છે.

[જવાબ : $x = 9 \text{ mm}$]

7. $\frac{1}{f} = \frac{1}{u} + \frac{1}{v}$ નો ઉપયોગ કરી $m = \frac{f}{u-f}$ સૂત્ર મેળવો.

(1) જ્યારે $m = 4$ હોય, ત્યારે વસ્તુ-અંતર $u_1 = \frac{3}{4}f$ જેટલું મેળવો.

(2) હવે વસ્તુને અરીસાથી 3 cm અંતરે દૂર ખસેડતાં,

$$u_2 = u_1 + 3 \text{ (cm)}$$

હવે f ગણો.

[જવાબ : $|f| = 36 \text{ cm}$]

8. ઓપ્ટિકલ ફાઇબર માટે, પૂર્ણઆંતરિક પરાવર્તન થવાની શરત, $(90^\circ - \theta_p) > C$ છે.

$$\therefore \sin(90^\circ - \theta_p) > \sin C$$

$$\therefore \cos \theta_p > \frac{1}{n} \quad (\because \text{હવા-માધ્યમ આંતરપૃષ્ઠ માટે } \sin C = \frac{1}{n})$$

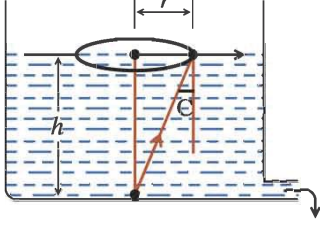
હવે, સ્નેલનો નિયમ લગાવી મહત્તમ આપાતકોણ શોધી શકાય.

[જવાબ : $\frac{\pi}{2}$]

9. નદી પરના આપાતબિંદુ આગળ સ્નેલનો નિયમ લાગુ પાડો. ત્યાર બાદ સાદું ત્રિકોણમિતિ વાપરો..

[જવાબ : પડછાયાની લંબાઈ = 3.44 m]

10. $\sin C = \frac{1}{n} C \cdot i$ મૂલ્ય આપશે. આકૃતિ પરથી, $\tan C = \frac{r}{h}$, h શોધો.



[જવાબ : 1.33 cm]

11. જમણી બાજુની સપાટી પરથી મળતા પ્રતિબિંબ માટે,

$$\frac{-n_1}{u} + \frac{n_2}{v} = (n_1 - n_2) \times \frac{1}{R_1} \quad (1)$$

જ્યાં, $n_1 = 1$, $n_2 = 1.5$, $R_1 = -R$, $u = -\frac{R}{2}$

$$\therefore v = \frac{-3R}{5} \quad (2)$$

આ સપાટીથી મળેલ પ્રતિબિંબ બીજી સપાટી માટે વસ્તુ થશે. ડાબી બાજુની સપાટી માટે,

$n_1 = 1$, $n_2 = 1.5$, $R_2 = +R$.

સમીકરણ (2) પરથી સ્પષ્ટ છે કે જમણી બાજુની સપાટીથી મળેલ પ્રતિબિંબ જમણી સપાટી તરફ કેન્દ્રથી

$\left(R - \frac{3}{5}R\right)$ જેટલા અંતરે હશે. તેથી ડાબી સપાટી માટે u નું મૂલ્ય $\frac{3}{2}R$ જેટલું થશે. સમીકરણ (1)નો ઉપયોગ

કરતાં, ડાબી સપાટીથી મળતા પ્રતિબિંબનું કેન્દ્રથી અંતર $\frac{2R}{7}$ જેટલું થશે.

\therefore બંને સપાટીઓ દ્વારા મળતાં બે પ્રતિબિંબો વચ્ચેનું અંતર $\frac{2}{5}R - \frac{2}{7}R = 0.114.R$

15. સમતલ બહિર્ગોળ લેન્સ માટે,

$$-\frac{1}{u} + \frac{1}{v} = \frac{1}{f} = (n - 1) \left(\frac{1}{R_1} - \frac{1}{\infty} \right)$$

$\therefore R_1 = 10 \text{ cm}$, $f = 20 \text{ cm}$, $n = 1.5$

આ લેન્સ દ્વારા I' બિંદુ આગળ પ્રતિબિંબ રચાયું હોત. પરંતુ પાછળની સમતલ પરાવર્તક સપાટીને કારણે પ્રતિબિંબ

I'' બિંદુ આગળ મળે છે. I'' પ્રતિબિંબ એ વક્રસપાટી માટેની આભાસી વસ્તુ થશે.

$$\frac{-n_1}{u} + \frac{n_2}{v} = \left(\frac{n_2 - n_1}{R} \right) \text{ સૂત્ર પરથી, આપાતકિરણ માટે,}$$

$u \rightarrow -\infty$, $v' = ?$, $n_2 = 1.5$, $n_1 = 1$.

$\therefore v' = 30 \text{ cm}$

નિર્ગમનકિરણ માટે (બીજી વખતનું વકીભવન)

$n_1 = 1.5$, $n_2 = 1$, $R = -10 \text{ cm}$, $u = +30 \text{ cm}$, $v = ?$

$v = 10 \text{ cm}$

વસ્તુ અનંત અંતરે હોવાથી, અંતિમ પ્રતિબિંબનું અંતર (v) એ આ તંત્રની કેન્દ્રલંબાઈ આપશે.

16. ΔBH_1H_2 અને ΔF_1OH_2 ની સમરૂપતા પરથી,

$$\frac{OF_1}{OA} = \frac{OH_2}{H_1H_2}$$

$$\therefore \frac{-f_1}{-u} = \frac{-h'}{(-h'+h)} \quad (\text{સંજ્ઞાપ્રણાલી})$$

તે જ રીતે, $\Delta B'H_1H_2$ અને ΔF_2OH_1 માટે,

$$\frac{f_2}{v} = \frac{h}{(-h'+h)}$$

ઉપર્યુક્ત સમીકરણોનો સરવાળો કરતાં,

$$\frac{f_1}{u} + \frac{f_2}{v} = \frac{-h'+h}{(-h'+h)} = 1$$

(1)

$$\therefore |m| = \frac{v}{u} = \frac{(v-f_2)}{f_1}$$

સમીકરણ પરથી ખાસ કિસ્સા $f_2 = -f_1 = f$ માટે,

$$\frac{-f}{u} + \frac{f}{v} = 1$$

$$\therefore \frac{-1}{u} + \frac{1}{v} = \frac{1}{f}. \text{ આ ગોસનું સૂત્ર છે.}$$

પ્રકરણ 7

1. લઘુત્તમ ઊર્જા $W = Fd = (eE)(d)$

$$= e \left(\frac{\sigma}{\epsilon_0} \right) d$$

$$= 29.83 \text{ eV}$$

$$\text{મહત્તમ ઊર્જા} = \frac{1}{2} mV^2 + W$$

$$= (hf - \phi_0) + W$$

$$= \frac{hc}{\lambda} - \phi_0 + W$$

$$= 30.63 \text{ eV}$$

2. (1) શ્રેણીય આવૃત્તિ $f_0 = \frac{c}{\lambda_0} = 1.098 \times 10^{15} \text{ Hz} \approx 1.1 \times 10^{15} \text{ Hz}$

$$(2) \text{ કાર્યવિધેય } \phi_0 = hf_0 = 4.54 \text{ eV}$$

$$(3) \max \text{ K.E., } \frac{1}{2} mV_{\max}^2 = hf - hf_0 = hc \left(\frac{1}{\lambda} - \frac{1}{\lambda_0} \right)$$

$$= 2.35 \text{ eV}$$

$$(4) \text{ સ્ટોપિંગ પોટેન્શિયલ } V_0 = \left(\frac{1}{2} m V_{max}^2\right) \\ = 2.35 \text{ eV}$$

$$(5) \frac{1}{2} m V_{max}^2 = e V_0$$

$$\therefore V_{max} = \sqrt{\frac{2eV_0}{m}} \text{ અને } V_{min} = 0 \text{ m/s}$$

$$3. \text{ ફોટો-ઇલેક્ટ્રિક અસરમાં } eV_0 = \frac{hc}{\lambda} - \phi_0$$

$$\therefore eV_0 = \frac{hc}{\lambda_1} - \phi_0 \text{ (1) અને } \frac{hc}{\lambda_2} - \phi_0 \text{ (2)}$$

\therefore સમીકરણ (1)થી (2)માં

$$\therefore V_{02} - V_{01} = \frac{hc}{e} \left(\frac{1}{\lambda_1} - \frac{1}{\lambda_2} \right)$$

$$4. p = \frac{3}{100} \times = 100 = 3 \text{ J/s}$$

$$p = \frac{E}{t} = \frac{nhf}{t} \text{ દર સેકન્ડે ઉત્સર્જિત થતા ફોટોનની સંખ્યા } \Rightarrow n = \frac{p\lambda t}{hc}$$

$$5. \text{ ફોટો-ઇલેક્ટ્રિક અસરમાં } eV_0 = \frac{hc}{\lambda} - \phi_0$$

$$\therefore eV_{01} = \frac{hc}{\lambda_1} - \phi_0 \text{ (1) અને } eV_{02} = \frac{hc}{\lambda_2} - \phi_0 \text{ (2) (1)માંથી (2) બાદ કરતાં,}$$

$$\therefore (V_{01} - V_{02})e = hc \left(\frac{1}{\lambda_1} - \frac{1}{\lambda_2} \right)$$

આ પરથી h મળે.

સમીકરણ (1) પરથી

$$\phi_0 = \frac{hc}{\lambda_1} - V_{01}e = \dots\dots\dots$$

$$\phi_0 = \frac{hc}{\lambda_0} \Rightarrow \lambda_0 = \frac{hc}{\phi_0} = \dots\dots\dots$$

$$6. \text{ ફોટો-ઇલેક્ટ્રિક અસરમાં } Ve = \frac{hc}{\lambda} - \phi_0$$

$$\therefore V = \frac{hc}{\lambda e} - \frac{\phi_0}{e} = \dots\dots\dots$$

$$7. (1) \text{ અને } (2) \text{ માટે ફોટોનની ઊર્જા } E = \frac{hc}{\lambda}$$

$$(3) \text{ અને } (4) E = hf$$

$$8. \quad p = \frac{E}{t} = \frac{nhf}{t} = \frac{nhc}{t\lambda} = \dots\dots\dots$$

$$9. \quad p = \frac{E}{t} = \frac{nhf}{t} = \frac{nhc}{t\lambda} \text{ તારામાંથી દર સેકન્ડે ઉત્સર્જિત થતા ફોટોનની સંખ્યા } n = \frac{p\lambda t}{hc} = \dots\dots\dots$$

$$10. \quad \frac{1}{2}mv^2 = \frac{3}{2}k_B T$$

$$\therefore m^2 v^2 = 3k_B T m$$

$$\therefore p = \sqrt{3k_B T m}$$

$$\lambda = \frac{h}{p}$$

$$\therefore \lambda \propto \frac{1}{\sqrt{T}} \Rightarrow \frac{\lambda_1}{\lambda_2} = \sqrt{\frac{T_2}{T_1}} = \dots\dots\dots$$

$$11. \quad I = \frac{E}{At} = \frac{nhf}{At} = \frac{nhc}{At\lambda}$$

$$\Rightarrow n = \frac{IAt\lambda}{hc} = \dots\dots\dots$$

$$12. \quad I = \frac{E}{At} = \frac{nhf}{At} = \frac{nhc}{At\lambda}$$

$$\Rightarrow n = \frac{I\lambda At}{hc}$$

$$13. \quad m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} \text{ અને } m = 1.1 m_0, \text{ } v \text{ શોધો.}$$

$$\frac{1}{2}mv^2 = \frac{3}{2}k_B T \Rightarrow T = \frac{mv^2}{3k_B} = \dots\dots\dots$$

$$14. \quad \text{પાવર } p = \frac{E}{At} = \frac{nhf}{At} = \frac{nhc}{\lambda t} \text{ આપેલ લેસરમાંથી દર સેકન્ડે ઉત્સર્જિત ફોટોનની સંખ્યા } n = \frac{p\lambda t}{hc} = \dots\dots\dots .$$

સંદર્ભ ગ્રંથો (REFERENCE BOOKS)

1. PHYSICS, Part 1 and 2, Std. XI, GSBST
2. PHYSICS, Part 1 and 2, Std. XI, NCERT
3. Fundamentals of PHYSICS by Halliday, Resnick and Walker
4. University Physics by Young, Zemansky and Sears
5. CONCEPTS OF PHYSICS by H. C. Verma
6. Advanced PHYSICS by Tom Duncan
7. Advanced LEVEL PHYSICS by Nelkon and Parker
8. FUNDAMENTAL UNIVERSITY PHYSICS by Alonso and Finn
9. COLLEGE PHYSICS by Weber, Manning, White and Weygand
10. PHYSICS FOR SCIENTIST AND ENGINEERS by Fishbane, Gasiorowicz, Thornton
11. PHYSICS by Cutnell and Johnson
12. COLLEGE PHYSICS by Serway and Faughn
13. UNIVERSITY PHYSICS by Ronald Reese
14. CONCEPTUAL PHYSICS by Hewitt
15. PHYSICS FOR SCIENTIST AND ENGINEERS by Giancoli
16. Heat Transfer by Holman

પારિભાષિક શબ્દો

પ્રકરણ 1 : વિદ્યુતભાર અને વિદ્યુતક્ષેત્ર

વિદ્યુતભાર	Electric charge	(ઇલેક્ટ્રિક ચાર્જ)
ધન વિદ્યુતભાર	Positive electric charge	(પોઝિટિવ ઇલેક્ટ્રિક ચાર્જ)
ઋણ વિદ્યુતભાર	Negative electric charge	(નેગેટિવ ઇલેક્ટ્રિક ચાર્જ)
વિજાતીય વિદ્યુતભારો	Unlike electric charges	(અનલાઈક ઇલેક્ટ્રિક ચાર્જ્સ)
આકર્ષણ	Attraction	(એટ્રેક્શન)
અપાકર્ષણ	Repulsion	(રિપલ્ઝન)
ક્વોન્ટીકરણ	Quantisation	(ક્વોન્ટાઇઝેશન)
બંધારણ	Structure	(સ્ટ્રક્ચર)
મૂળભૂત કણો	Fundamental particles	(ફન્ડામેન્ટલ પાર્ટિકલ્સ)
અલગ કરેલા	Isolated	(આઈસોલેટેડ)
પ્રેરણ	Induction	(ઇન્ડક્શન)
સમાન	Identical	(આઈડેન્ટિકલ)
ચોખ્ખો	Net	(નેટ)
વિદ્યુતબળ	Electric force	(ઇલેક્ટ્રિક ફોર્સ)
સંપાતપણાનો સિદ્ધાંત	The superposition principal	(ધી સુપરપોઝિશન પ્રિન્સિપલ)
ચામપદ્ધતિ	Co-ordinste system	(કો-ઓર્ડિનેટ સિસ્ટમ)
સતત વિતરણ	Continuous distribution	(કન્ટિન્યુઅસ ડિસ્ટ્રિબ્યુશન)
રેખીય વિતરણ	Line distribution	(લાઈન ડિસ્ટ્રિબ્યુશન)
પૃષ્ઠ-વિતરણ	Surface distribution	(સર્ફેસ ડિસ્ટ્રિબ્યુશન)
કદ-વિતરણ	Volume distribution	(વોલ્યુમ ડિસ્ટ્રિબ્યુશન)
રેખાખંડો	Line-segments	(લાઈન-સેગમેન્ટ્સ)
વિદ્યુતક્ષેત્ર	Electric field	(ઇલેક્ટ્રિક ફિલ્ડ)
વિદ્યુતક્ષેત્રની તીવ્રતા	Electric field intensity	(ઇલેક્ટ્રિક ફિલ્ડ ઇન્ટેન્સિટી)
પરીક્ષણ વિદ્યુતભાર	Test charge	(ટેસ્ટચાર્જ)
સોર્સ વિદ્યુતભાર	Source charge	(સોર્સચાર્જ)

બિંદુવત્ વિદ્યુતભાર	Point charge	(પોઇન્ટ ચાર્જ)
વિદ્યુત-ડાઇપોલ	Electric dipole	(ઇલેક્ટ્રિક ડાઇપોલ)
અસમાન	Non-uniform	(નોન-યુનિફોર્મ)
વિદ્યુત ક્ષેત્રરેખાઓ	Electric field lines	(ઇલેક્ટ્રિક ફિલ્ડ લાઇન્સ)
વિદ્યુત-ફ્લક્સ	Electric flux	(ઇલેક્ટ્રિક ફ્લક્સ)
ગોળીય કવચ	Spherical shell	(સ્ફેરિકલ શેલ)

પ્રકરણ 2 સ્થિત-વિદ્યુત સ્થિતિમાન અને કેપેસિટન્સ

સ્થિત વિદ્યુતસ્થિતિમાન	Electrostatic potential	(ઇલેક્ટ્રોસ્ટેટિક પોટેન્શિયલ)
કેપેસિટન્સ	Capacitance	(કેપેસિટન્સ)
રેખા-સંકલન	Line integral	(લાઇન ઇન્ટિગ્રલ)
સંમિત	Symmetry	(સિમેટ્રિસિટી)
ગુરુત્વીય સ્થિતિમાન	Gravitational potential	(ગ્રેવિટેશનલ પોટેન્શિયલ)
વિદ્યુતશાસ્ત્ર	Electro-statics	(ઇલેક્ટ્રો-સ્ટેટિક્સ)
વિદ્યુતસ્થિતિ ઊર્જા	Electric potential energy	(ઇલેક્ટ્રિક પોટેન્શિયલ એનર્જી)
બંધગાળા	Closed loop	(ક્લોઝ્ડ લૂપ)
કાર્ય	Work	(વર્ક)
વ્યૂહાત્મક ઉદાહરણ	Strategic example	(સ્ટ્રેટેજિક એક્ઝામ્પલ)
સંરક્ષી ક્ષેત્ર	Conservative field	(કન્સર્વેટિવ ફિલ્ડ)
સંદર્ભબિંદુ	Reference point	(રિફરન્સ પોઇન્ટ)
એકમ ધનવિદ્યુતભાર	Unit positive charge	(યુનિટ પોઝિટિવ ચાર્જ)
પ્રવાહી	Liquid	(લિક્વિડ)
ઉષ્મા-ઊર્જા	Thermal energy	(થર્મલ એનર્જી)
પ્રાણિજ વિદ્યુત	Animal electricity	(એનિમલ ઇલેક્ટ્રિસિટી)
તરલસ્થિતિવિજ્ઞાન	Hydrostatics	(હાઇડ્રોસ્ટેટિક્સ)
વિદ્યુતસ્થિતિમાનનો તફાવત	Potential difference	(પોટેન્શિયલ ડિફરન્સ)
ગતિ-ઊર્જા	Kinetic energy	(કાઇનેટિક એનર્જી)
સંનિકટ	Approximate	(એપ્રોક્સિમેટ)
અસતત વિતરણ	Discrete distribution	(ડિસ્ક્રિટ ડિસ્ટ્રિબ્યુશન)
સમસ્થિતિમાન પૃષ્ઠો	Equipotential surfaces	(ઇક્વિપોટેન્શિયલ સર્ફેસીસ)
ખંડશઃ વિકલન	Partial differentiation	(પાર્શિયલ ડિફરેન્શિએશન)
વિધેય	Function	(ફંક્શન)
વિદ્યુતભારોના તંત્ર	System of charges	(સિસ્ટમ ઓફ ચાર્જીસ)
સુવાહક	Conductor	(કન્ડક્ટર)
ઇલેક્ટ્રોસ્ટેટિક શિલ્ડિંગ	Electrostatic shielding	(ઇલેક્ટ્રોસ્ટેટિક શિલ્ડિંગ)
કેપેસિટર્સ	Capacitors	(કેપેસિટર્સ)
યાદચ્છિક	Arbitrary	(આર્બિટ્રરી)
સમાંતર જોડાણ	Parallel combination	(પેરેલલ કોમ્બિનેશન)
શ્રેણી-જોડાણ	Series combination	(સીરિઝ કોમ્બિનેશન)

નળાકારીય	Cylindrical	(સિલિન્ડ્રિકલ)
ઊર્જા ઘનતા	Energy density	(એનર્જી ડેન્સિટી)
ધ્રુવીભવન	Polarisation	(પોલરાઇઝેશન)
ધ્રુવીય	Polar	(પોલર)
અધ્રુવીય	Non-polar	(નોન-પોલર)
વિદ્યુત-ડાઇપોલ ચાકમાત્રા	Electric dipole moment	(ઇલેક્ટ્રિક ડાઇપોલ-મોમેન્ટ)
બદ્ધ	Bound	(બાઉન્ડ)
વિદ્યુતભારઘનતા	Charge density	(ચાર્જ-ડેન્સિટી)
કોયડા	Problems	(પ્રોબ્લેમ્સ)

પ્રકરણ ૩ પ્રવાહવિદ્યુત

પ્રવાહવિદ્યુત	Current electricity	(કરન્ટ ઇલેક્ટ્રિસિટી)
વિદ્યુતપ્રવાહ	Electric current	(ઇલેક્ટ્રિક કરન્ટ)
આંતરક્રિયા	Interaction	(ઇન્ટરેક્શન)
રૈવાજિક વિદ્યુતપ્રવાહ	Conventional current	(કન્વેન્શનલ કરન્ટ)
વિદ્યુતપ્રવાહ ઘનતા	Current density	(કરન્ટ ડેન્સિટી)
આડછેદ	Cross-section	(ક્રોસ-સેક્શન)
વિદ્યુતચાલકબળ	Electromotive force	(ઇલેક્ટ્રોમોટિવ ફોર્સ)
ટર્મિનલ વોલ્ટેજ	Terminal voltage	(ટર્મિનલ વોલ્ટેજ)
સંરચના	Device	(ડિવાઇસ)
વિદ્યુતકોષ	Battery, Electric cell	(બેટરી, ઇલેક્ટ્રિક સેલ)
અવિદ્યુતીય બળ	Non-electric force	(નોન-ઇલેક્ટ્રિક ફોર્સ)
ધનધ્રુવ	Positive pole	(પોઝિટિવ પોલ)
ઋણધ્રુવ	Negative pole	(નેગેટિવ પોલ)
ગુણોત્તર	Ratio	(રેશિયો)
કન્ડક્ટન્સ	Conductance	(કન્ડક્ટન્સ)
સાર્વત્રિક નિયમ	Universal law	(યુનિવર્સલ લો)
અવરોધકતા	Resistivity	(રેઝિસ્ટિવિટી)
વાહકતા	Conductivity	(કન્ડક્ટિવિટી)
વર્ણસંકેત	Colour code	(કલર કોડ)
શક્ય વિચલન	Possible variation	(પોસિબલ વેરિયેશન)
સહનશીલતા	Tolerance	(ટોલરન્સ)
ઉદ્ગમ	Origin	(ઓરિજિન)
પ્રવેગિત	Accelerated	(એક્સલેરેટેડ)
ક્ષણપૂરતો	Momentary	(મોમેન્ટરી)
વેગ	Velocity	(વેલોસિટી)
દોલનો	Oscillations	(ઓસ્સિલેશન્સ)
કંપવિસ્તાર	Amplitude	(એમ્પ્લિટ્યૂડ)
અથડામણો	Collisions	(કોલિઝન્સ)

મોબિલિટી
 વિદ્યુતવિભાજ્ય દ્રાવણો
 તાપમાન-ગુણક
 અરેખીય
 ધાતુતત્વો
 મિશ્રધાતુઓ
 મર્યાદાઓ
 ઊર્જાનો તફાવત
 સુપર કન્ડક્ટિવિટી
 ચુંબકીય-ક્ષેત્ર
 વિદ્યુત-પરિપથો
 બૈજિક સરવાળો
 વિશ્લેષણ
 સંજ્ઞાપ્રણાલી
 અવરોધો
 માપન
 અંકન
 વિભાગો
 સંવેદિતા
 સંતુલન
 જોડાણ-અગ્રો
 અંત્યસુધારો
 સ્થિતિમાન વિભાજક
 મિશ્ર જોડાણ
 પ્રમાણિત સેલ
 સંયોજકતા
 આંતરિક અવરોધ
 ઉષ્મીય અસર
 પ્રાથમિક
 ગૌણ
 અથડામણો
 અસ્તવ્યસ્ત ગતિ
 વ્યાવહારિક ઉપયોગ
 વ્યય
 ગલનબિંદુ
 વિદ્યુતીય રચના
 વિદ્યુતદ્રાવણ
 વિદ્યુતવિભાજ્ય કોષ
 છૂટા પાડવા
 કેથોડ

Mobility
 Electrolytes
 Temperature co-efficient
 Non-linear
 Elemental Metals
 Alloys
 Limitations
 Energy gap
 Super conductivity
 Magnetic field
 Electric circuits
 Algebraic sum
 Analysis
 Sign convention
 Resistors
 Measurment
 Calibration
 Divisions
 Sensitivity
 Equilibrium
 Terminals
 End corrections
 Potential divider
 Mixed connection
 Standard cell
 Valancy
 Internal resistance
 Thermal or heating effect
 Primary
 Secondary
 Collisions
 Random motion
 Practical applications
 Dissipation or loss
 Melting point
 Electrical device
 Electrolyte
 Electrolytic cell
 Dissociation
 Cathode

(મોબિલિટી)
 (ઇલેક્ટ્રોલાઇટ્સ)
 (ટેમ્પરેચર કો-એફિસિયન્ટ)
 (નોન-લિનયર)
 (એલિમેન્ટલ મેટલ્સ)
 (એલોયસ)
 (લિમિટેશન્સ)
 (એનર્જી ગેપ)
 (સુપર કન્ડક્ટિવિટી)
 (મેગ્નેટિક ફિલ્ડ)
 (ઇલેક્ટ્રિક સર્કિટ્સ)
 (એલ્જિબ્રિક સમ)
 (એનાલિસિસ)
 (સાઇન કન્વેન્શન)
 (રેસિસ્ટરસ)
 (મેઝરમેન્ટ)
 (કેલિબ્રેશન)
 (ડિવિઝન્સ)
 (સેન્સિટિવિટી)
 (ઇક્વિલિબ્રિયમ)
 (ટર્મિનલ્સ)
 (એન્ડ કરેક્શન્સ)
 (પોટેન્શિયલ ડિવાઇડર)
 (મિક્સ્ડ કનેક્શન)
 (સ્ટાન્ડર્ડ સેલ)
 (વેલેન્સી)
 (ઇન્ટર્નલ રેસિસ્ટન્સ)
 (થર્મલ ઓર હીટિંગ ઇફેક્ટ)
 (પ્રાઇમરી)
 (સેકન્ડરી)
 (કોલિઝન્સ)
 (રેન્ડમ મોશન)
 (પ્રેક્ટિકલ એપ્લિકેશન્સ)
 (ડિસિપેસન ઓર લોસ)
 (મેલ્ટિંગ પોઇન્ટ)
 (ઇલેક્ટ્રિકલ ડિવાઇસ)
 (ઇલેક્ટ્રોલાઇટ)
 (ઇલેક્ટ્રોલાઇટિક સેલ)
 (ડિસોસિયેશન)
 (કેથોડ)

એનોડ	Anode	(એનોડ)
વિદ્યુતરાસાયણિક કોષ	Electro chemical cell	(ઇલેક્ટ્રો કેમિકલ સેલ)
કપોટી	Thin film	(થિન ફિલ્મ)
પરમાણુભાર	Atomic weight	(એટોમિક વેઇટ)

પ્રકરણ 4 : વિદ્યુતપ્રવાહની ચુંબકીય અસરો

રાસાયણિક અસર	Chemical effect	(કેમિકલ ઇફેક્ટ)
પાવર	Power	(પાવર)
વ્યાવહારિક ઉપયોગ	Practical applications	(પ્રેક્ટિકલ એપ્લિકેશન્સ)
વ્યય	Dissipation or loss	(ડિસિપેશન ઓર લોસ)
ગલનબિંદુ	Melting point	(મેલ્ટિંગ પોઇન્ટ)
વિદ્યુતીય રચના	Electrical device	(ઇલેક્ટ્રિકલ ડિવાઇસ)
ગુણાકાર	Product	(પ્રોડક્ટ)
ચુંબકીય ક્ષેત્ર	Magnetic field	(મેગ્નેટિક ફિલ્ડ)
વિદ્યુતદ્રાવણ	Electrolyte	(ઇલેક્ટ્રોલાઇટ)
વિદ્યુતવિભાજ્ય કોષ	Electrolytic cell	(ઇલેક્ટ્રોલાઇટિક સેલ)
છૂટા પાડવા	Dissociation	(ડિસોસિયેશન)
ધ્રુવીય અણુઓ	Polarized molecules	(પોલરાઇઝ્ડ મોલેક્યુલસ)
વિદ્યુત ધ્રુવીભૂત	Electrically polarized	(ઇલેક્ટ્રિકલી પોલરાઇઝ્ડ)
વિદ્યુત-પૃથક્કરણ	Electrolysis	(ઇલેક્ટ્રોલિસિસ)
કેથોડ	Cathode	(કેથોડ)
એનોડ	Anode	(એનોડ)
ઇલેક્ટ્રોપ્લેટિંગ	Electroplating	(ઇલેક્ટ્રોપ્લેટિંગ)
ઇલેક્ટ્રોડિપોઝિશન	Electrodeposition	(ઇલેક્ટ્રોડિપોઝિશન)
પ્રક્રિયા	Reaction	(રિએક્શન)
દળ	Mass	(માસ)
વિદ્યુતરાસાયણિક તુલ્યાંક	Electro chemical equivalent	(ઇલેક્ટ્રો કેમિકલ ઇક્વિવેલન્ટ)
રાસાયણિક તુલ્યાંક	Chemical equivalent	(કેમિકલ ઇક્વિવેલન્ટ)
(ગ્રામ-તુલ્યભાર)		
પરમાણુભાર	Atomic weight	(એટોમિક વેઇટ)
સંયોજકતા	Valency	(વેલેન્સી)
આવર્તકોષ્ટક	Periodic table	(પિરિયોડિક ટેબલ)
વિદ્યુતરાસાયણિક કોષો	Electro chemical cells	(ઇલેક્ટ્રોકેમિકલ સેલ્સ)
આંતરિક અવરોધ	Internal resistance	(ઇન્ટર્નલ રેસિસ્ટન્ટ)
તૂટક-તૂટક	Intermittent	(ઇન્ટર્મિટન્ટ)
સૂકો કોષ	Dry cell	(ડ્રાય સેલ)
પ્રમાણિત સેલ	Standard cell	(સ્ટાન્ડર્ડ સેલ)
ખવાણ	Corrosion	(કોરોઝન)
નાના કરવા	Miniaturisation	(મિનિએચરાઇઝેશન)

થરમોઇલેક્ટ્રિસિટી
તટસ્થ તાપમાન
પ્રતિ તાપમાન
પ્રતિ અસર
ગુણક
ગતિવર્તી

Thermoelectricity
Neutral temperature
Inversion temperature
Reverse effect
Co-efficient
Reversible

(થરમોઇલેક્ટ્રિસિટી)
(ન્યૂટ્રલ ટેમ્પરેચર)
(ઇન્વર્ઝન ટેમ્પરેચર)
(રિવર્સ ઇફેક્ટ)
(કો-એફિસિયન્ટ)
(રિવર્સિબલ)

પ્રકરણ 5 : ચુંબકત્વ અને દ્રવ્ય

ચુંબકત્વ
દ્રવ્ય
પ્રાથમિક કણો
દ્વીપ
સમક્ષિતિજ
ઉત્તરધ્રુવ
દક્ષિણધ્રુવ
અપાકર્ષણ
આકર્ષણ
અસમાન ધ્રુવો
સમાન ધ્રુવો
ગજિયા ચુંબક
મિશ્રધાતુઓ
ચુંબકીય ક્ષેત્રરેખાઓ
લોખંડનો ઝીણો ભૂકો
ભાત
કક્ષાઓ
તત્ત્વ
ચુંબકીય ચાકમાત્રા
સપાટી
ચુંબકીય ડાઇપોલ
ધ્રુવમાન
આડછેદનું ક્ષેત્રફળ
નિયમિત
સ્થિતિ-ઊર્જા
ભૂચુંબકત્વ
અક્ષાંશ
રેખાંશ
વિષુવરેખા
ભૂચુંબકીય તત્ત્વો
ચુંબકીય પ્રાયલો

Magnetism
Matter
Fundamental particles
Island
Horizontal
North pole
South pole
Repulsion
Attraction
Unlike poles
Like poles
Bar magnet
Alloys
Magnetic field lines
Iron filings
Pattern
Orbits
Element
Magnetic moment
Surface
Magnetic dipole
Pole strength
Area of crosssection
Uniform
Potential energy
Geomagnetism
Latitude
Meridian
Equator
Geomagnetic elements
Magnetic Parameters

(મેગ્નેટિઝમ)
(મેટર)
(ફન્ડામેન્ટલ પાર્ટિકલ્સ)
(આઇલેન્ડ)
(હોરિઝોન્ટલ)
(નોર્થપોલ)
(સાઉથપોલ)
(રિપલ્ઝન)
(એટ્રેક્શન)
(અનલાઇક પોલ્સ)
(લાઇક પોલ્સ)
(બારમેગ્નેટ)
(અલોયઝ)
(મેગ્નેટિક ફિલ્ડ લાઇન્સ)
(આયર્ન ફિલિંગ્સ)
(પેટર્ન)
(ઓર્બિટ્સ)
(એલિમેન્ટ)
(મેગ્નેટિક મોમેન્ટ)
(સરફેસ)
(મેગ્નેટિક ડાઇપોલ)
(પોલસ્ટ્રેન્થ)
(એરિયા ઓફ ક્રોસ સેક્શન)
(યુનિફોર્મ)
(પોટેન્શિયલ એનર્જી)
(જીઓમેગ્નેટિઝમ)
(લેટિટ્યૂડ)
(મેરિડિયન)
(ઇક્વેટર)
(જીઓમેગ્નેટિક એલિમેન્ટ્સ)
(મેગ્નેટિક પેરામિટર્સ)

મેગ્નેટિક ડેક્લિનેશન
ભૌગોલિક રેખાંશ
ઊર્ધ્વ સમતલ
ઘટક
અધોગામી
સમય સાથેના ફેરફારો
રગડા
મેગ્નેટિક તીવ્રતા
બદ્ધપ્રવાહ
વિવર્ધિત
ગાઢબંધ
હિસ્ટરિસિસ

Magnetic declination
Geographic meridian
Vertical plane
Component
Vertically downward
Temporal variation
Basalt
Magnetic intensity
Bound current
Magnified
Strong bounding
Hysteresis

(મેગ્નેટિક ડેક્લિનેશન)
(જ્યોગ્રાફિક મેરિડિયન)
(વર્ટિકલ પ્લેન)
(કોમ્પોનન્ટ)
(વર્ટિકલી ડાઉનવર્ડ)
(ટેમ્પરલ વેરિયેશન)
(બેસાલ્ટ)
(મેગ્નેટિક ઇન્ટેન્સિટી)
(બાઉન્ડ કરન્ટ)
(મેગ્નિફાઇડ)
(સ્ટ્રોન્ગ બાઉન્ડિંગ)
(હિસ્ટરિસિસ)

પ્રકરણ 6 : કિરણ-પ્રકાશશાસ્ત્ર

પ્રસરણ
આંતરક્રિયા
તરંગલંબાઈ
પરાવર્તન
વક્રીભવન
વિભાજન
વિકેન્દ્રિત
કેન્દ્રિત
પ્રતિવર્તતા
સંજ્ઞાપ્રણાલી
ભૂમિતિ
બહિષ્કોણ
મોટવણી
પૂર્ણઆંતરિક પરાવર્તન
મરીચિકા અથવા મૃગજળ
ક્રાંતિકોણ
સંલગ્નિત
દૃષ્ટિસ્થાનભેદ
કોણીય વિભાજન
પ્રકીર્ણન
પારિભાષિક શબ્દો

Propagation
Interaction
Wavelength
Reflection
Refraction
Dispersion
Diverging
Converging
Reversibility
Sign convention
Geometry
Exterior angle
Magnification
Total internal reflection
Mirrage
Critical angle
Conjugate
Parallex
Angular Dispersion
Scattering

(પ્રોપગેશન)
(ઇન્ટરેક્શન)
(વેવલેન્થ)
(રિફ્લેક્શન)
(રિફ્રેક્શન)
(ડિસ્પરશન)
(ડાવર્જિંગ)
(કન્વર્જિંગ)
(રિવર્સિબિલિટી)
(સાઇન કન્વેન્શન)
(જ્યોમેટ્રી)
(એક્સટેરીઅર એંગલ)
(મેગ્નિફિકેશન)
(ટોટલ ઇન્ટરનલ રિફ્લેક્શન)
(મીરેજ)
(ક્રિટિકલ એંગલ)
(કોન્જુગેટ)
(પેરેલેક્સ)
(એંગ્યુલર ડિસ્પરશન)
(પ્રકીર્ણન)

સ્થિતિસ્થાપક	Elastic	(ઇલાસ્ટિક)
અસ્થિતિસ્થાપક	Inelastic	(ઇનઇલાસ્ટિક)
નજીક-બિંદુ	Near-point	(નિયર-પોઇન્ટ)

પ્રકરણ 7 : વિકિરણ અને દ્રવ્યનો દ્વૈત-સ્વભાવ

પ્રચલિત યંત્રશાસ્ત્ર	Classical mechanics	(કלאસિકલ મિકેનિક્સ)
સ્થૂલ પદાર્થ	Macroscopic object	(માઇક્રોસ્કોપિક ઓબ્જેક્ટ)
ઉષ્માધારિતા	Heat capacity	(હીટ કેપેસિટી)
વિશિષ્ટ ઉષ્મા	Specific heat	(સ્પેસીફિક હીટ)
વિદ્યુતવાહકતા	Electric conductivity	(ઇલેક્ટ્રિક કન્ડક્ટિવિટી)
પરમાણુનું બંધારણ	Structure of an atom	(સ્ટ્રક્ચર ઓફ એન એટમ)
વિકિરણ	Radiation	(રેડિએશન)
મુક્તતાના અંશો	Degrees of freedom	(ડિગ્રી ઓફ ફ્રીડમ)
ક્વૉન્ટીકરણ	Quantization	(ક્વૉન્ટાઇઝેશન)
ઊર્જા (શક્તિ)	Law of equipartition	(લો ઓફ ઇક્વિપાર્ટિશન ઓફ એનર્જી)
સમવિભાજનનો નિયમ	of energy	
સ્થિતિમાન	Potential barrier	(પોટેન્શિયલ બેરિયર)
ઉષ્માજનિત ઉત્સર્જન	Thermionic emission	(થર્મિયોનિક એમિશન)
આંતરક્રિયા	Interaction	(ઇન્ટરેક્શન)
વિરોધાભાસ	Paradox	(પેરાડોક્સ)
તરંગ-પેકેટ	Wave packet	(વેવ-પેકેટ)
પ્રકેરક	Scatterer	(સ્કેટરર)

•

LOGARITHMS

	Mean Difference									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	0000	0043	0086	0128	0170	0212	0253	0294	0334	0374
11	0414	0453	0492	0531	0569	0607	0645	0682	0719	0755
12	0792	0828	0864	0899	0934	0969	1004	1038	1072	1106
13	1139	1173	1206	1239	1271	1303	1335	1367	1399	1430
14	1461	1492	1523	1553	1584	1614	1644	1673	1703	1732
15	1761	1790	1818	1847	1875	1903	1931	1959	1987	2014
16	2041	2068	2095	2122	2148	2175	2201	2227	2253	2279
17	2304	2330	2355	2380	2405	2430	2455	2480	2504	2529
18	2553	2577	2601	2625	2648	2672	2695	2718	2742	2765
19	2788	2810	2833	2856	2878	2900	2923	2945	2967	2989
20	3010	3032	3054	3075	3096	3118	3139	3160	3181	3201
21	3222	3243	3263	3284	3304	3324	3345	3365	3385	3404
22	3424	3444	3464	3483	3502	3522	3541	3560	3579	3598
23	3617	3636	3655	3674	3692	3711	3729	3747	3766	3784
24	3802	3820	3838	3856	3874	3892	3909	3927	3945	3962
25	3979	3997	4014	4031	4048	4065	4082	4099	4116	4133
26	4150	4166	4183	4200	4216	4232	4249	4265	4281	4298
27	4314	4330	4346	4362	4378	4393	4409	4425	4440	4456
28	4472	4487	4502	4518	4533	4548	4564	4579	4594	4609
29	4624	4639	4654	4669	4683	4698	4713	4728	4742	4757
30	4771	4786	4800	4814	4829	4843	4857	4871	4886	4900
31	4914	4928	4942	4955	4969	4983	4997	5011	5024	5038
32	5051	5065	5079	5092	5105	5119	5132	5145	5159	5172
33	5185	5198	5211	5224	5237	5250	5263	5276	5289	5302
34	5315	5328	5340	5353	5366	5378	5391	5403	5416	5428
35	5441	5453	5465	5478	5490	5502	5514	5527	5539	5551
36	5563	5575	5587	5599	5611	5623	5635	5647	5658	5670
37	5682	5694	5705	5717	5729	5740	5752	5763	5775	5786
38	5798	5809	5821	5832	5843	5855	5866	5877	5888	5899
39	5911	5922	5933	5944	5955	5966	5977	5988	5999	6010
40	6021	6031	6042	6053	6064	6075	6085	6096	6107	6117
41	6128	6138	6149	6160	6170	6180	6191	6201	6212	6222
42	6232	6243	6253	6263	6274	6284	6294	6304	6314	6325
43	6335	6345	6355	6365	6375	6385	6395	6405	6415	6425
44	6435	6445	6454	6464	6474	6484	6493	6503	6513	6522
45	6532	6542	6551	6561	6571	6580	6590	6599	6609	6618
46	6628	6637	6646	6656	6665	6675	6684	6693	6702	6712
47	6721	6730	6739	6749	6758	6767	6776	6785	6794	6803
48	6812	6821	6830	6839	6848	6857	6866	6875	6884	6893
49	6902	6911	6920	6928	6937	6946	6955	6964	6972	6981
50	6990	6998	7007	7016	7024	7033	7042	7050	7059	7067
51	7076	7084	7093	7101	7110	7118	7126	7135	7143	7152
52	7160	7168	7177	7185	7193	7202	7210	7218	7226	7235
53	7243	7251	7259	7267	7275	7284	7292	7300	7308	7316
54	7324	7332	7340	7348	7356	7364	7372	7380	7388	7396

LOGARITHMS

	Mean Difference									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
55	7404	7412	7419	7427	7435	7443	7451	7459	7466	7474
56	7482	7490	7497	7505	7513	7520	7528	7536	7543	7551
57	7559	7566	7574	7582	7589	7597	7604	7612	7619	7627
58	7634	7642	7649	7657	7664	7672	7679	7686	7694	7701
59	7709	7716	7723	7731	7738	7745	7752	7760	7767	7774
60	7782	7789	7796	7803	7810	7818	7825	7832	7839	7846
61	7853	7860	7868	7875	7882	7889	7896	7903	7910	7917
62	7924	7931	7938	7945	7952	7959	7966	7973	7980	7987
63	7993	8000	8007	8014	8021	8028	8035	8041	8048	8055
64	8062	8069	8075	8082	8089	8096	8102	8109	8116	8122
65	8129	8136	8142	8149	8156	8162	8169	8176	8182	8189
66	8195	8202	8209	8215	8222	8228	8235	8241	8248	8254
67	8261	8267	8274	8280	8287	8293	8299	8306	8312	8319
68	8325	8331	8338	8344	8351	8357	8363	8370	8376	8382
69	8388	8395	8401	8407	8414	8420	8426	8432	8439	8445
70	8451	8457	8463	8470	8476	8482	8488	8494	8500	8506
71	8513	8519	8525	8531	8537	8543	8549	8555	8561	8567
72	8573	8579	8585	8591	8597	8603	8609	8615	8621	8627
73	8633	8639	8645	8651	8657	8663	8669	8675	8681	8686
74	8692	8698	8704	8710	8716	8722	8727	8733	8739	8745
75	8751	8756	8762	8768	8774	8779	8785	8791	8797	8802
76	8808	8814	8820	8825	8831	8837	8842	8848	8854	8859
77	8865	8871	8876	8882	8887	8893	8899	8904	8910	8915
78	8921	8927	8932	8938	8943	8949	8954	8960	8965	8971
79	8976	8982	8987	8993	8998	9004	9009	9015	9020	9025
80	9031	9036	9042	9047	9053	9058	9063	9069	9074	9079
81	9085	9090	9096	9101	9106	9112	9117	9122	9128	9133
82	9138	9143	9149	9154	9159	9165	9170	9175	9180	9186
83	9191	9196	9201	9206	9212	9217	9222	9227	9232	9238
84	9243	9248	9253	9258	9263	9269	9274	9279	9284	9289
85	9294	9299	9304	9309	9315	9320	9325	9330	9335	9340
86	9345	9350	9355	9360	9365	9370	9375	9380	9385	9390
87	9395	9400	9405	9410	9415	9420	9425	9430	9435	9440
88	9445	9450	9455	9460	9465	9469	9474	9479	9484	9489
89	9494	9499	9504	9509	9513	9518	9523	9528	9533	9538
90	9542	9547	9552	9557	9562	9566	9571	9576	9581	9586
91	9590	9595	9600	9605	9609	9614	9619	9624	9628	9633
92	9638	9643	9647	9652	9657	9661	9666	9671	9675	9680
93	9685	9689	9694	9699	9703	9708	9713	9717	9722	9727
94	9731	9736	9741	9745	9750	9754	9759	9763	9768	9773
95	9777	9782	9786	9791	9795	9800	9805	9809	9814	9818
96	9823	9827	9832	9836	9841	9845	9850	9854	9859	9863
97	9868	9872	9877	9881	9886	9890	9894	9899	9903	9908
98	9912	9917	9921	9925	9930	9934	9938	9943	9948	9952
99	9956	9961	9965	9969	9974	9978	9983	9987	9991	9996

Antilogarithms										Antilogarithms									
Mean Difference										Mean Difference									
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
00	1000	1002	1005	1007	1009	1012	1014	1016	1019	1021	0	0	1	1	1	1	1	1	1
01	1023	1026	1028	1030	1033	1035	1038	1040	1042	1045	0	0	1	1	1	1	1	1	1
02	1047	1050	1052	1054	1057	1059	1062	1064	1067	1069	0	0	1	1	1	1	1	1	1
03	1072	1074	1076	1078	1081	1084	1086	1089	1091	1094	0	0	1	1	1	1	1	1	1
04	1096	1099	1102	1104	1107	1109	1112	1114	1117	1119	0	1	1	1	1	1	1	1	1
05	1122	1125	1127	1130	1132	1135	1138	1140	1143	1146	0	1	1	1	1	1	1	1	1
06	1148	1151	1153	1156	1159	1161	1164	1167	1169	1172	0	1	1	1	1	1	1	1	1
07	1175	1178	1180	1183	1186	1189	1191	1194	1197	1199	0	1	1	1	1	1	1	1	1
08	1202	1205	1208	1211	1213	1216	1219	1222	1225	1227	0	1	1	1	1	1	1	1	1
09	1230	1233	1236	1239	1242	1245	1247	1250	1253	1256	0	1	1	1	1	1	1	1	1
10	1259	1262	1265	1268	1271	1274	1276	1279	1282	1285	0	1	1	1	1	1	1	1	1
11	1288	1291	1294	1297	1300	1303	1306	1309	1312	1315	0	1	1	1	1	1	1	1	1
12	1318	1321	1324	1327	1330	1334	1337	1340	1343	1346	0	1	1	1	1	1	1	1	1
13	1349	1352	1355	1358	1361	1365	1368	1371	1374	1377	0	1	1	1	1	1	1	1	1
14	1380	1384	1387	1390	1393	1396	1400	1403	1406	1409	0	1	1	1	1	1	1	1	1
15	1413	1416	1419	1422	1426	1429	1432	1435	1439	1442	0	1	1	1	1	1	1	1	1
16	1445	1449	1452	1455	1459	1462	1466	1469	1472	1476	0	1	1	1	1	1	1	1	1
17	1479	1483	1486	1489	1493	1496	1500	1503	1507	1510	0	1	1	1	1	1	1	1	1
18	1514	1517	1521	1524	1528	1531	1535	1538	1542	1545	0	1	1	1	1	1	1	1	1
19	1549	1552	1556	1560	1563	1567	1570	1574	1578	1581	0	1	1	1	1	1	1	1	1
20	1585	1589	1592	1596	1600	1603	1607	1611	1614	1618	0	1	1	1	1	1	1	1	1
21	1622	1626	1629	1633	1637	1641	1644	1648	1652	1656	0	1	1	1	1	1	1	1	1
22	1660	1663	1667	1671	1675	1679	1683	1687	1690	1694	0	1	1	1	1	1	1	1	1
23	1698	1702	1706	1710	1714	1718	1722	1726	1730	1734	0	1	1	1	1	1	1	1	1
24	1738	1742	1746	1750	1754	1758	1762	1766	1770	1774	0	1	1	1	1	1	1	1	1
25	1778	1782	1786	1791	1795	1799	1803	1807	1811	1816	0	1	1	1	1	1	1	1	1
26	1824	1828	1832	1837	1841	1845	1849	1854	1858	1861	0	1	1	1	1	1	1	1	1
27	1862	1866	1871	1875	1879	1884	1888	1892	1897	1901	0	1	1	1	1	1	1	1	1
28	1905	1910	1914	1919	1923	1928	1932	1936	1941	1945	0	1	1	1	1	1	1	1	1
29	1950	1954	1959	1963	1968	1972	1977	1982	1986	1991	0	1	1	1	1	1	1	1	1
30	1995	2000	2004	2009	2014	2018	2023	2028	2032	2037	0	1	1	1	1	1	1	1	1
31	2042	2046	2051	2056	2061	2065	2070	2075	2080	2084	0	1	1	1	1	1	1	1	1
32	2089	2094	2099	2104	2109	2113	2118	2123	2128	2133	0	1	1	1	1	1	1	1	1
33	2138	2143	2148	2153	2158	2163	2168	2173	2178	2183	0	1	1	1	1	1	1	1	1
34	2188	2193	2198	2203	2208	2213	2218	2223	2228	2234	0	1	1	1	1	1	1	1	1
35	2239	2244	2249	2254	2259	2265	2270	2275	2280	2286	1	1	2	2	2	2	2	2	2
36	2291	2296	2301	2307	2312	2317	2323	2328	2333	2339	1	1	2	2	2	2	2	2	2
37	2344	2350	2355	2360	2366	2371	2377	2382	2388	2393	1	1	2	2	2	2	2	2	2
38	2399	2404	2410	2415	2421	2427	2432	2438	2443	2449	1	1	2	2	2	2	2	2	2
39	2455	2460	2466	2472	2477	2483	2489	2495	2500	2506	1	1	2	2	2	2	2	2	2
40	2512	2518	2523	2529	2535	2541	2547	2553	2559	2564	1	1	2	2	2	2	2	2	2
41	2570	2576	2582	2588	2594	2600	2606	2612	2618	2624	1	1	2	2	2	2	2	2	2
42	2630	2636	2642	2649	2655	2661	2667	2673	2679	2685	1	1	2	2	2	2	2	2	2
43	2692	2698	2704	2710	2716	2723	2729	2735	2742	2748	1	1	2	2	2	2	2	2	2
44	2754	2761	2767	2773	2780	2786	2793	2799	2805	2812	1	1	2	2	2	2	2	2	2
45	2818	2825	2831	2838	2844	2851	2858	2864	2871	2877	1	1	2	2	2	2	2	2	2
46	2884	2891	2897	2904	2911	2917	2924	2931	2938	2944	1	1	2	2	2	2	2	2	2
47	2951	2958	2965	2972	2979	2985	2992	2999	3006	3013	1	1	2	2	2	2	2	2	2
48	3020	3027	3034	3041	3048	3055	3062	3069	3076	3083	1	1	2	2	2	2	2	2	2
49	3090	3097	3105	3112	3119	3126	3133	3141	3148	3155	1	1	2	2	2	2	2	2	2
											0	1	2	3	4	5	6	7	8

NATURAL SINES

Degree	0'	6'	12'	18'	24'	30'	36'	42'	48'	54'	Mean Differences				
	0.0 ^o	0.1 ^o	0.2 ^o	0.3 ^o	0.4 ^o	0.5 ^o	0.6 ^o	0.7 ^o	0.8 ^o	0.9 ^o	1'	2'	3'	4'	
0	.0000	.0017	.0035	.0052	.0070	.0087	.0105	.0122	.0140	.0157	3	6	9	12	15
1	.0175	.0192	.0209	.0227	.0244	.0262	.0279	.0297	.0314	.0332	3	6	9	12	15
2	.0349	.0366	.0384	.0401	.0419	.0436	.0454	.0471	.0488	.0506	3	6	9	12	15
3	.0523	.0541	.0558	.0576	.0593	.0610	.0628	.0645	.0663	.0680	3	6	9	12	15
4	.0698	.0715	.0732	.0750	.0767	.0785	.0802	.0819	.0837	.0854	3	6	9	12	14
5	.0872	.0889	.0906	.0924	.0941	.0958	.0976	.0993	.1011	.1028	3	6	9	12	14
6	.1045	.1063	.1080	.1097	.1115	.1132	.1149	.1167	.1184	.1201	3	6	9	12	14
7	.1219	.1236	.1253	.1271	.1288	.1305	.1323	.1340	.1357	.1374	3	6	9	12	14
8	.1392	.1409	.1426	.1444	.1461	.1478	.1495	.1513	.1530	.1547	3	6	9	12	14
9	.1564	.1582	.1599	.1616	.1633	.1650	.1668	.1685	.1702	.1719	3	6	9	12	14
10	.1736	.1754	.1771	.1788	.1805	.1822	.1840	.1857	.1874	.1891	3	6	9	11	14
11	.1908	.1925	.1942	.1959	.1977	.1994	.2011	.2028	.2045	.2062	3	6	9	11	14
12	.2079	.2096	.2113	.2130	.2147	.2164	.2181	.2198	.2215	.2233	3	6	9	11	14
13	.2250	.2267	.2284	.2300	.2317	.2334	.2351	.2368	.2385	.2402	3	6	8	11	14
14	.2419	.2436	.2453	.2470	.2487	.2504	.2521	.2538	.2554	.2571	3	6	8	11	14
15	.2588	.2605	.2622	.2639	.2656	.2672	.2689	.2706	.2723	.2740	3	6	8	11	14
16	.2756	.2773	.2790	.2807	.2823	.2840	.2857	.2874	.2890	.2907	3	6	8	11	14
17	.2924	.2940	.2957	.2974	.2990	.3007	.3024	.3040	.3057	.3074	3	6	8	11	14
18	.3090	.3107	.3123	.3140	.3156	.3173	.3190	.3206	.3223	.3239	3	6	8	11	14
19	.3256	.3272	.3289	.3305	.3322	.3338	.3355	.3371	.3387	.3404	3	5	8	11	14
20	.3420	.3437	.3453	.3469	.3486	.3502	.3518	.3535	.3551	.3567	3	5	8	11	14
21	.3584	.3600	.3616	.3633	.3649	.3665	.3681	.3697	.3714	.3730	3	5	8	11	14
22	.3746	.3762	.3778	.3795	.3811	.3827	.3843	.3859	.3875	.3891	3	5	8	11	14
23	.3907	.3923	.3939	.3955	.3971	.3987	.4003	.4019	.4035	.4051	3	5	8	11	14
24	.4067	.4083	.4099	.4115	.4131	.4147	.4163	.4179	.4195	.4210	3	5	8	11	13
25	.4226	.4242	.4258	.4274	.4289	.4305	.4321	.4337	.4352	.4368	3	5	8	11	13
26	.4384	.4399	.4415	.4431	.4446	.4462	.4478	.4493	.4509	.4524	3	5	8	10	13
27	.4540	.4555	.4571	.4586	.4602	.4617	.4633	.4648	.4664	.4679	3	5	8	10	13
28	.4695	.4710	.4726	.4741	.4756	.4772	.4787	.4802	.4818	.4833	3	5	8	10	13
29	.4848	.4863	.4879	.4894	.4909	.4924	.4939	.4955	.4970	.4985	3	5	8	10	13
30	.5000	.5015	.5030	.5045	.5060	.5075	.5090	.5105	.5120	.5135	3	5	8	10	13
31	.5150	.5165	.5180	.5195	.5210	.5225	.5240	.5255	.5270	.5284	2	5	7	10	12
32	.5299	.5314	.5329	.5344	.5358	.5373	.5388	.5402	.5417	.5432	2	5	7	10	12
33	.5446	.5461	.5476	.5490	.5505	.5519	.5534	.5548	.5563	.5577	2	5	7	10	12
34	.5592	.5606	.5621	.5635	.5650	.5664	.5678	.5693	.5707	.5721	2	5	7	10	12
35	.5736	.5750	.5764	.5779	.5793	.5807	.5821	.5835	.5850	.5864	2	5	7	9	12
36	.5878	.5892	.5906	.5920	.5934	.5948	.5962	.5976	.5990	.6004	2	5	7	9	12
37	.6018	.6032	.6046	.6060	.6074	.6088	.6101	.6115	.6129	.6143	2	5	7	9	12
38	.6157	.6170	.6184	.6198	.6211	.6225	.6239	.6252	.6266	.6280	2	5	7	9	11
39	.6293	.6307	.6320	.6334	.6347	.6361	.6374	.6388	.6401	.6414	2	4	7	9	11
40	.6428	.6441	.6455	.6468	.6481	.6494	.6508	.6521	.6534	.6547	2	4	7	9	11
41	.6561	.6574	.6587	.6600	.6613	.6626	.6639	.6652	.6665	.6678	2	4	7	9	11
42	.6691	.6704	.6717	.6730	.6743	.6756	.6769	.6782	.6794	.6807	2	4	6	9	11
43	.6820	.6833	.6845	.6858	.6871	.6884	.6896	.6909	.6921	.6934	2	4	6	8	11
44	.6947	.6959	.6972	.6984	.6997	.7009	.7022	.7034	.7046	.7059	2	4	6	8	10

NATURAL SINES

Degree	0'	6'	12'	18'	24'	30'	36'	42'	48'	54'	Mean Differences				
											1'	2'	3'	4'	
45	.7071	.7083	.7096	.7108	.7120	.7133	.7145	.7157	.7169	.7181	2	4	6	8	10
46	.7193	.7206	.7218	.7230	.7242	.7254	.7266	.7278	.7290	.7302	2	4	6	8	10
47	.7314	.7325	.7337	.7349	.7361	.7373	.7385	.7396	.7408	.7420	2	4	6	8	10
48	.7431	.7443	.7455	.7466	.7478	.7490	.7501	.7513	.7524	.7536	2	4	6	8	10
49	.7547	.7559	.7570	.7581	.7593	.7604	.7615	.7627	.7638	.7649	2	4	6	8	9
50	.7660	.7672	.7683	.7694	.7705	.7716	.7727	.7738	.7749	.7760	2	4	6	7	9
51	.7771	.7782	.7793	.7804	.7815	.7826	.7837	.7848	.7859	.7869	2	4	5	7	9
52	.7880	.7891	.7902	.7912	.7923	.7934	.7944	.7955	.7965	.7976	2	4	5	7	9
53	.7986	.7997	.8007	.8018	.8028	.8039	.8049	.8059	.8070	.8080	2	3	5	7	9
54	.8090	.8100	.8111	.8121	.8131	.8141	.8151	.8161	.8171	.8181	2	3	5	7	8
55	.8192	.8202	.8211	.8221	.8231	.8241	.8251	.8261	.8271	.8281	2	3	5	7	8
56	.8290	.8300	.8310	.8320	.8329	.8339	.8348	.8358	.8368	.8377	2	3	5	6	8
57	.8387	.8396	.8406	.8415	.8425	.8434	.8443	.8453	.8462	.8471	2	3	5	6	8
58	.8480	.8490	.8499	.8508	.8517	.8526	.8536	.8545	.8554	.8563	2	3	5	6	8
59	.8572	.8581	.8590	.8599	.8607	.8616	.8625	.8634	.8643	.8652	1	3	4	6	7
60	.8660	.8669	.8678	.8686	.8695	.8704	.8712	.8721	.8729	.8738	1	3	4	6	7
61	.8746	.8755	.8763	.8771	.8780	.8788	.8796	.8805	.8813	.8821	1	3	4	6	7
62	.8829	.8838	.8846	.8854	.8862	.8870	.8878	.8886	.8894	.8902	1	3	4	5	7
63	.8910	.8918	.8926	.8934	.8942	.8949	.8957	.8965	.8973	.8980	1	3	4	5	6
64	.8988	.8996	.9003	.9011	.9018	.9026	.9033	.9041	.9048	.9056	1	3	4	5	6
65	.9063	.9070	.9078	.9085	.9092	.9100	.9107	.9114	.9121	.9128	1	2	4	5	6
66	.9135	.9143	.9150	.9157	.9164	.9171	.9178	.9184	.9191	.9198	1	2	3	5	6
67	.9205	.9212	.9219	.9225	.9232	.9239	.9245	.9252	.9259	.9265	1	2	3	4	6
68	.9272	.9278	.9285	.9291	.9298	.9304	.9311	.9317	.9323	.9330	1	2	3	4	5
69	.9336	.9342	.9348	.9354	.9361	.9367	.9373	.9379	.9385	.9391	1	2	3	4	5
70	.9397	.9403	.9409	.9415	.9421	.9426	.9432	.9438	.9444	.9449	1	2	3	4	5
71	.9455	.9461	.9466	.9472	.9478	.9483	.9489	.9494	.9500	.9505	1	2	3	4	5
72	.9511	.9516	.9521	.9527	.9532	.9537	.9542	.9548	.9553	.9558	1	2	3	3	4
73	.9563	.9568	.9573	.9578	.9583	.9588	.9593	.9598	.9603	.9608	1	2	2	3	4
74	.9613	.9617	.9622	.9627	.9632	.9636	.9641	.9646	.9650	.9655	1	2	2	3	4
75	.9659	.9664	.9668	.9673	.9677	.9681	.9686	.9690	.9694	.9699	1	1	2	3	4
76	.9703	.9707	.9711	.9715	.9720	.9724	.9728	.9732	.9736	.9740	1	1	2	3	3
77	.9744	.9748	.9751	.9755	.9759	.9763	.9767	.9770	.9774	.9778	1	1	2	3	3
78	.9781	.9785	.9789	.9792	.9796	.9799	.9803	.9806	.9810	.9813	1	1	2	2	3
79	.9816	.9820	.9823	.9826	.9829	.9833	.9836	.9839	.9842	.9845	1	1	2	2	3
80	.9848	.9851	.9854	.9857	.9860	.9863	.9866	.9869	.9871	.9874	0	1	1	2	2
81	.9877	.9880	.9882	.9885	.9888	.9890	.9893	.9895	.9898	.9900	0	1	1	2	2
82	.9903	.9905	.9907	.9910	.9912	.9914	.9917	.9919	.9921	.9923	0	1	1	2	2
83	.9925	.9928	.9930	.9932	.9934	.9936	.9938	.9940	.9942	.9943	0	1	1	1	2
84	.9945	.9947	.9949	.9951	.9952	.9954	.9956	.9957	.9959	.9960	0	1	1	1	2
85	.9962	.9963	.9965	.9966	.9968	.9969	.9971	.9972	.9973	.9974	0	0	1	1	1
86	.9976	.9977	.9978	.9979	.9980	.9981	.9982	.9983	.9984	.9985	0	0	1	1	1
87	.9986	.9987	.9988	.9989	.9990	.9990	.9991	.9992	.9993	.9993	0	0	0	1	1
88	.9994	.9995	.9995	.9996	.9996	.9997	.9997	.9997	.9998	.9998	0	0	0	0	0
89	.9998	.9999	.9999	.9999	.9999	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	0	0	0	0	0

NATURAL TANGENTS

Degree	0	6	12	18	24	30	36	42	48	54	Main Differences				
											1	2	3	4	5
0	.0000	.0017	.0035	.0052	.0070	.0087	.0105	.0122	.0140	.0157	3	6	9	12	15
1	.0175	.0192	.0209	.0227	.0244	.0262	.0279	.0297	.0314	.0332	3	6	9	12	15
2	.0349	.0367	.0384	.0402	.0419	.0437	.0454	.0472	.0489	.0507	3	6	9	12	15
3	.0524	.0542	.0559	.0577	.0594	.0612	.0629	.0647	.0664	.0682	3	6	9	12	15
4	.0699	.0717	.0734	.0752	.0769	.0787	.0805	.0822	.0840	.0857	3	6	9	12	15
5	.0875	.0892	.0910	.0928	.0945	.0963	.0981	.0998	.1016	.1033	3	6	9	12	15
6	.1051	.1069	.1086	.1104	.1122	.1139	.1157	.1175	.1192	.1210	3	6	9	12	15
7	.1228	.1246	.1263	.1281	.1299	.1317	.1334	.1352	.1370	.1388	3	6	9	12	15
8	.1405	.1423	.1441	.1459	.1477	.1495	.1512	.1530	.1548	.1566	3	6	9	12	15
9	.1584	.1602	.1620	.1638	.1655	.1673	.1691	.1709	.1727	.1745	3	6	9	12	15
10	.1763	.1781	.1799	.1817	.1835	.1853	.1871	.1890	.1908	.1926	3	6	9	12	15
11	.1944	.1962	.1980	.1998	.2016	.2035	.2053	.2071	.2089	.2107	3	6	9	12	15
12	.2126	.2144	.2162	.2180	.2199	.2217	.2235	.2254	.2272	.2290	3	6	9	12	15
13	.2309	.2327	.2345	.2364	.2382	.2401	.2419	.2438	.2456	.2475	3	6	9	12	15
14	.2493	.2512	.2530	.2549	.2568	.2586	.2605	.2623	.2642	.2661	3	6	9	12	16
15	.2679	.2698	.2717	.2736	.2754	.2773	.2792	.2811	.2830	.2849	3	6	9	13	16
16	.2867	.2886	.2905	.2924	.2943	.2962	.2981	.3000	.3019	.3038	3	6	9	13	16
17	.3057	.3076	.3096	.3115	.3134	.3153	.3172	.3191	.3211	.3230	3	6	10	13	16
18	.3249	.3269	.3288	.3307	.3327	.3346	.3365	.3385	.3404	.3424	3	6	10	13	16
19	.3443	.3463	.3482	.3502	.3522	.3541	.3561	.3581	.3600	.3620	3	7	10	13	16
20	.3640	.3659	.3679	.3699	.3719	.3739	.3759	.3779	.3799	.3819	3	7	10	13	17
21	.3839	.3859	.3879	.3899	.3919	.3939	.3959	.3979	.4000	.4020	3	7	10	13	17
22	.4040	.4061	.4081	.4101	.4122	.4142	.4163	.4183	.4204	.4224	3	7	10	14	17
23	.4245	.4265	.4286	.4307	.4327	.4348	.4369	.4390	.4411	.4431	3	7	10	14	17
24	.4452	.4473	.4494	.4515	.4536	.4557	.4578	.4599	.4621	.4642	4	7	11	14	18
25	.4663	.4684	.4706	.4727	.4748	.4770	.4791	.4813	.4834	.4856	4	7	11	14	18
26	.4877	.4899	.4921	.4942	.4964	.4986	.5008	.5029	.5051	.5073	4	7	11	15	18
27	.5095	.5117	.5139	.5161	.5184	.5206	.5228	.5250	.5272	.5295	4	7	11	15	18
28	.5317	.5340	.5362	.5384	.5407	.5430	.5452	.5475	.5498	.5520	4	8	11	15	19
29	.5543	.5566	.5589	.5612	.5635	.5658	.5681	.5704	.5727	.5750	4	8	12	15	19
30	.5774	.5797	.5820	.5844	.5867	.5890	.5914	.5938	.5961	.5985	4	8	12	16	20
31	.6009	.6032	.6056	.6080	.6104	.6128	.6152	.6176	.6200	.6224	4	8	12	16	20
32	.6249	.6273	.6297	.6322	.6346	.6371	.6395	.6420	.6445	.6469	4	8	12	16	20
33	.6494	.6519	.6544	.6569	.6594	.6619	.6644	.6669	.6694	.6720	4	8	13	17	21
34	.6745	.6771	.6796	.6822	.6847	.6873	.6899	.6924	.6950	.6976	4	9	13	17	21
35	.7002	.7028	.7054	.7080	.7107	.7133	.7159	.7186	.7212	.7239	4	9	13	18	22
36	.7265	.7292	.7319	.7346	.7373	.7400	.7427	.7454	.7481	.7508	5	9	14	18	23
37	.7536	.7563	.7590	.7618	.7646	.7673	.7701	.7729	.7757	.7785	5	9	14	18	23
38	.7813	.7841	.7869	.7898	.7926	.7954	.7983	.8012	.8040	.8069	5	9	14	19	24
39	.8098	.8127	.8156	.8185	.8214	.8243	.8273	.8302	.8332	.8361	5	10	15	20	25
40	.8391	.8421	.8451	.8481	.8511	.8541	.8571	.8601	.8632	.8662	5	10	15	20	25
41	.8693	.8724	.8754	.8785	.8816	.8847	.8878	.8910	.8941	.8972	5	10	16	21	26
42	.9004	.9036	.9067	.9099	.9131	.9163	.9195	.9228	.9260	.9292	5	11	16	21	27
43	.9325	.9358	.9391	.9424	.9457	.9490	.9523	.9556	.9590	.9623	6	11	17	22	28
44	.9657	.9691	.9725	.9759	.9793	.9827	.9861	.9896	.9930	.9965	6	11	17	23	29

NATURAL TANGENTS

Degree	0	6	12	18	24	30	36	42	48	54	Main Differences				
											1	2	3	4	5
45	1.0000	.0035	.0070	.0105	.0141	.0176	.0212	.0247	.0283	.0319	6	12	18	24	30
46	1.0355	.0392	.0428	.0464	.0501	.0538	.0575	.0612	.0649	.0686	6	12	18	25	31
47	1.0724	.0761	.0799	.0837	.0875	.0913	.0951	.0990	.1028	.1067	6	13	19	25	32
48	1.1106	.1145	.1184	.1224	.1263	.1303	.1343	.1383	.1423	.1463	7	13	20	27	33
49	1.1504	.1544	.1585	.1626	.1667	.1708	.1750	.1792	.1833	.1875	7	14	21	28	34
50	1.1918	.1960	.2002	.2045	.2088	.2131	.2174	.2218	.2261	.2305	7	14	22	29	36
51	1.2349	.2393	.2437	.2482	.2527	.2572	.2617	.2662	.2708	.2753	8	15	23	30	38
52	1.2799	.2846	.2892	.2938	.2985	.3032	.3079	.3127	.3175	.3222	8	16	24	31	39
53	1.3270	.3319	.3367	.3416	.3465	.3514	.3564	.3613	.3663	.3713	8	16	25	33	41
54	1.3764	.3814	.3865	.3916	.3968	.4019	.4071	.4124	.4176	.4229	9	17	26	34	43
55	1.4281	.4335	.4388	.4442	.4496	.4550	.4605	.4659	.4715	.4770	9	18	27	36	45
56	1.4826	.4882	.4938	.4994	.5051	.5108	.5166	.5224	.5282	.5340	10	19	29	38	48
57	1.5399	.5458	.5517	.5577	.5637	.5697	.5757	.5818	.5880	.5941	10	20	30	40	50
58	1.6003	.6066	.6128	.6191	.6255	.6319	.6383	.6447	.6512	.6577	11	21	32	43	53
59	1.6643	.6709	.6775	.6842	.6909	.6977	.7045	.7113	.7182	.7251	11	23	34	45	56
60	1.7321	.7391	.7461	.7532	.7603	.7675	.7747	.7820	.7893	.7966	12	24	36	48	60
61	1.8040	.8115	.8190	.8265	.8341	.8418	.8495	.8572	.8650	.8728	13	26	38	51	64
62	1.8807	.8887	.8967	.9047	.9128	.9210	.9292	.9375	.9458	.9542	14	27	41	55	68
63	1.9626	.9711	.9797	.9883	.9970	2.0057	2.0145	2.0233	2.0323	2.0413	15	29	44	58	73
64	2.0503	.0594	.0686	.0778	.0872	.0965	.1060	.1155	.1251	.1348	16	31	47	63	78
65	2.1445	.1543	.1642	.1742	.1842	.1943	.2045	.2148	.2251	.2355	17	34	51	68	85
66	2.2460	.2566	.2673	.2781	.2889	.2998	.3109	.3220	.3332	.3445	18	37	55	73	92
67	2.3559	.3673	.3789	.3906	.4023	.4142	.4262	.4383	.4504	.4627	20	40	60	79	99
68	2.4751	.4876	.5002	.5129	.5257	.5386	.5517	.5649	.5782	.5916	22	43	65	87	108
69	2.6051	.6187	.6325	.6464	.6605	.6746	.6889	.7034	.7179	.7326	24	47	71	95	119
70	2.7475	.7625	.7776	.7929	.8083	.8239	.8397	.8556	.8716	.8878	26	52	78	104	131
71	2.9042	.9208	.9375	.9544	.9714	.9887	3.0061	3.0237	3.0415	3.0595	29	58	87	116	145
72	3.0777	.0961	.1146	.1334	.1524	.1716	.1910	.2106	.2305	.2506	32	64	96	129	161
73	3.2709	.2914	.3122	.3332	.3544	.3759	.3977	.4197	.4420	.4646	36	72	108	144	180
74	3.4824	.5105	.5399	.5676	.5816	.6059	.6305	.6554	.6806	.7062	41	81	122	163	204
75	3.7321	.7583	.7848	.8118	.8391	.8667	.8947	.9232	.9520	.9812	46	93	139	186	232
76	4.0108	.0408	.0713	.1022	.1335	.1653	.1976	.2303	.2635	.2972	53	107	160	213	267
77	4.3315	.3662	.4015	.4374	.4737	.5107	.5483	.5864	.6252	.6646					
78	4.7046	.7453	.7867	.8288	.8716	.9152	.9594	5.0045	5.0504	5.0970					
79	5.1446	.1929	.2422	.2924	.3465	.3955	.4486	.5026	.5578	.6140					
80	5.6713	.7297	.7894	.8502	.9124	.9758	6.0405	6.1066	6.1742	6.2432					
81	6.3138	.3859	.4596	.5350	.6122	.6912	.7720	.8548	.9395	7.0264					
82	7.1154	.2066	.3002	.3962	.4957	.5986	.6962	.7958	.8962	8.0285					
83	8.1443	.2636	.3663	.4726	.5826	.6967	.8150	.9379	9.2052	9.3572					
84	9.514	.9677	.9845	10.02	10.20	10.39	10.58	10.78	10.99	11.20					
85	11.43	11.66	11.91	12.16	12.43	12.71	13.00	13.30	13.62	13.95					
86	14.30	14.67	15.06	15.46	15.89	16.35	16.83	17.34	17.89	18.46					
87	19.08	19.74	20.45	21.20	22.02	22.90	23.86	24.90	26.03	27.27					
88	28.64	30.14	31.82	33.69	35.80	38.19	40.92	44.07	47.74	52.08					
89	57.29	63.66	71.62	81.85	95.49	114.6	143.2	191.0	286.5	573.0					

Mean Differences no longer sufficiently accurate