GV26JN

ઘાત અને ઘાતાંક

પ્રકરણ

12

12.1 પ્રાસ્તાવિક

શું તમે જાણો છો ?

પૃથ્વીનું વજન 5,970,000,000,000,000,000,000,000 કિગ્રા છે. અગાઉના ધોરણમાં આપણે અભ્યાસ કરી ચૂક્યા છીએ કે આ પ્રકારની મોટી સંખ્યાઓને ઘાતાંકનો ઉપયોગ કરીને કેવી રીતે વધારે સરળતાથી લખી શકાય. દા.ત., 5.97×10^{24} કિગ્રા.

આપણે 10^{24}ને 10ની 24 ઘાત એમ વાંચીશું.

ઘાતાંક

10^{24}

આધાર

બોલીશું :

10 ની 24 ઘાત

આપણે જાણીએ છીએ કે $2^5 = 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2$

તેમજ $2^m = 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times \ldots \times 2 \times 2$ ... (m વખત)

ચાલો હવે 2^{-2} નું મૂલ્ય કોના બરાબર છે તે શોધીએ.

અહીં ઘાતાંક ઋણ પૂર્ણાંક છે.

12.2 ઋણ પૂર્ણાંક ઘાતાંક

તમે જાણો છો કે $10^2 = 10 \times 10 = 100$

$$10^1 = 10 = \frac{100}{10}$$

$$10^0 = 1 = \frac{10}{10}$$

$$10^{-1} = ?$$

ઘાતાંકમાં 1નો ઘટાડો થતાં, મૂલ્ય અગાઉના મૂલ્ય કરતાં $\frac{1}{10}$ જેટલું થાય છે.

ઉપરની ક્રિયાને આગળ વધારતાં

$$10^{-1} = \frac{1}{10}$$

તે જ રીતે $10^{-2} = \frac{1}{10} \div 10 = \frac{1}{10} \times \frac{1}{10} = \frac{1}{100} = \frac{1}{10^2}$

$$10^{-3} = \frac{1}{100} \div 10 = \frac{1}{100} \times \frac{1}{10} = \frac{1}{1000} = \frac{1}{10^3}$$

તો 10^{-10} નું મૂલ્ય કેટલું થાય ?

નીચેનાં પદોને ધ્યાનમાં લો.

$3^3 = 3 \times 3 \times 3 = 27$

$3^2 = 3 \times 3 = 9 = \frac{27}{3}$

$3^1 = 3 = \frac{9}{3}$

$3^0 = 1 = \frac{3}{3}$

અગાઉની સંખ્યાને 3 વડે ભાગતા

ઉપરનાં પદોને જોતાં કહી શકાય કે,

$$3^{-1} = 1 \div 3 = \frac{1}{3}$$

$$3^{-2} = \frac{1}{3} \div 3 = \frac{1}{3\times 3} = \frac{1}{3^2}$$

$$3^{-3} = \frac{1}{3^2} \div 3 = \frac{1}{3^2} \times \frac{1}{3} = \frac{1}{3^3}$$

આ જ પ્રમાણે હવે તમે 2^2 નું મૂલ્ય શોધી શકશો.
અહીં,

$10^{-2} = \frac{1}{10^2}$ અથવા $10^2 = \frac{1}{10^{-2}}$

$10^{-3} = \frac{1}{10^3}$ અથવા $10^3 = \frac{1}{10^{-3}}$

$3^{-2} = \frac{1}{3^2}$ અથવા $3^2 = \frac{1}{3^{-2}}$ વગેરે

આમ, આપણે કહી શકીએ કે કોઈપણ શૂન્યેત્તર પૂર્ણાંક સંખ્યા a માટે, $a^{-m} = \frac{1}{a^m}$, જ્યાં m એક ધન પૂર્ણાંક સંખ્યા છે. a^{-m} એ a^mનો વ્યસ્ત છે.

પ્રયત્ન કરો

નિમ્નલિખિત સંખ્યાના વ્યસ્ત શોધો.

(i) 2^{-4} (ii) 10^{-5} (iii) 7^{-2} (iv) 5^{-3} (v) 10^{-100}

આપણે 1425 જેવી સંખ્યાને વિસ્તૃત ઘાત સ્વરૂપે લખતાં શીખ્યા છીએ.
જેમ કે, $1425 = 1 \times 10^3 + 4 \times 10^2 + 2 \times 10^1 + 5 \times 10^0$
ચાલો, હવે આપણે 1425.36ને વિસ્તૃત સ્વરૂપે કેવી રીતે દર્શાવાય તે જોઈએ.

અહીં, $1425.36 = 1 \times 1000 + 4 \times 100 + 2 \times 10 + 5 \times 1 + \frac{3}{10} + \frac{6}{100}$

$= 1 \times 10^3 + 4 \times 10^2 + 2 \times 10^1 + 5 \times 10^0 + 3 \times 10^{-1} + 6 \times 10^{-2}$

$10^{-1} = \frac{1}{10}, 10^{-2} = \frac{1}{10^2} = \frac{1}{100}$

પ્રયત્ન કરો

નીચેની સંખ્યાઓને વિસ્તૃત સ્વરૂપે લખો.

(i) 1025.63 (ii) 1256.249

12.3 ઘાતાંકના નિયમો

97MC2F

આપણે જાણીએ છીએ કે, કોઈપણ શૂન્યેત્તર પૂર્ણાંક સંખ્યા a માટે, $a^m \times a^n = a^{m+n}$ જ્યાં, m અને n પ્રાકૃતિક સંખ્યાઓ છે. શું આ નિયમ ઋણ ઘાતાંક માટે પણ લાગુ પડશે ? ચાલો સમજીએ.

(i) આપણે જાણીએ છીએ કે

કોઈપણ શૂન્યેત્તર સંખ્યા a માટે $a^{-m} = \frac{1}{a^m}$

$2^{-3} = \frac{1}{2^3}$ અને $2^{-2} = \frac{1}{2^2}$

માટે $2^{-3} \times 2^{-2} = \frac{1}{2^3} \times \frac{1}{2^2} = \frac{1}{2^3 \times 2^2} = \frac{1}{2^{3+2}} = 2^{-5}$

બે ઘાતાંક –3 અને –2નો સરવાળો –5 છે.

(ii) $(-3)^{-4} \times (-3)^{-3}$ લેતાં,

$(-3)^{-4} \times (-3)^{-3} = \frac{1}{(-3)^4} \times \frac{1}{(-3)^3}$

$= \frac{1}{(-3)^4 \times (-3)^3}$

$= \frac{1}{(-3)^{4+3}} = (-3)^{-7}$

$(-4) + (-3) = -7$

(iii) હવે $5^{-2} \times 5^4$ માટે

$(-2) + 4 = 2$

$5^{-2} \times 5^4 = \frac{1}{5^2} \times 5^4 = \frac{5^4}{5^2} = 5^{4-2} = 5^2$

ધોરણ 7 માં તમે અભ્યાસ કરી ચૂક્યા છો કે કોઈપણ શૂન્યેત્તર પૂર્ણાંક સંખ્યા a માટે $\frac{a^m}{a^n} = a^{m-n}$ જ્યાં m અને n પ્રાકૃતિક સંખ્યાઓ છે અને $m > n$

(iv) હવે, $(-5)^{-4} \times (-5)^2$ માટે,

$(-5)^{-4} \times (-5)^2 = \frac{1}{(-5)^4} \times (-5)^2 = \frac{(-5)^2}{(-5)^4} = \frac{1}{(-5)^4 \times (-5)^{-2}}$

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

$(-4) + 2 = -2$

આમ, આપણે કહી શકીએ કે કોઈપણ શૂન્યેત્તર સંખ્યા a માટે,

$a^m \times a^n = a^{m+n}$, જ્યાં m અને n પૂર્ણાંક સંખ્યાઓ છે.

પ્રયત્ન કરો

સાદું રૂપ આપી અને ઘાત સ્વરૂપે લખો.

(i) $(-2)^{-3} \times (-2)^{-4}$ (ii) $p^3 \times p^{-10}$ (iii) $3^2 \times 3^{-5} \times 3^6$

આ જ પ્રમાણે તમે નીચે દર્શાવેલ ઘાતાંકના નિયમો ચકાસી શકો છો, જ્યાં a અને b શૂન્યેત્તર પૂર્ણાંક હોય તથા m અને n કોઈપણ પૂર્ણાંક સંખ્યા હોય.

(i) $\frac{a^m}{a^n} = a^{m-n}$ (ii) $(a^m)^n = a^{mn}$ (iii) $a^m \times b^m = (ab)^m$

(iv) $\frac{a^m}{b^m} = \left(\frac{a}{b}\right)^m$ (v) $a^0 = 1$

ધન ઘાતાંક માટે આ નિયમો આપણે ધોરણ 7માં શીખી ચૂક્યા છીએ.

ચાલો, હવે આપણે ઉપરના નિયમોનો ઉપયોગ કરીને થોડાંક ઉદાહરણના ઉકેલ મેળવીએ.

ઉદાહરણ 1 : કિંમત શોધો.

(i) 2^{-3} (ii) $\frac{1}{3^{-2}}$

ઉકેલ :

(i) $2^{-3} = \frac{1}{2^3} = \frac{1}{8}$ (ii) $\frac{1}{3^{-2}} = 3^2 = 3 \times 3 = 9$

ઉદાહરણ 2 : સાદું રૂપ આપો.

(i) $(-4)^5 \times (-4)^{-10}$ (ii) $2^5 \div 2^{-6}$

ઉકેલ :

(i) $(-4)^5 \times (-4)^{-10} = (-4)^{(5-10)} = (-4)^{-5} = \frac{1}{(-4)^5}$ $(a^m \times a^n = a^{m+n},\ a^{-m} = \frac{1}{a^m})$

(ii) $2^5 \div 2^{-6} = 2^{5-(-6)} = 2^{11}$ $(a^m \div a^n = a^{m-n})$

ઉદાહરણ 3 : 4^{-3}ને આધાર 2 હોય તેવા ઘાત સ્વરૂપે દર્શાવો.

ઉકેલ : અહીં, $4 = 2 \times 2 = 2^2$

માટે $4^{-3} = (2 \times 2)^{-3} = (2^2)^{-3} = 2^{2 \times (-3)} = 2^{-6}$ $[(a^m)^n = a^{mn}]$

ઉદાહરણ 4 : સાદુંરૂપ આપો અને જવાબને ઘાત સ્વરૂપે દર્શાવો.

(i) $(2^5 \div 2^8)^5 \times 2^{-5}$ (ii) $(-4)^{-3} \times (5)^{-3} \times (-5)^{-3}$

(iii) $\frac{1}{8} \times (3)^{-3}$ (iv) $(-3)^4 \times \left(\frac{5}{3}\right)^4$

ઉકેલ :

(i) $(2^5 \div 2^8)^5 \times 2^{-5} = (2^{5-8})^5 \times 2^{-5} = (2^{-3})^5 \times 2^{-5} = 2^{-15-5} = 2^{-20} = \frac{1}{2^{20}}$

(ii) $(-4)^3 \times (5)^3 \times (-5)^3 = [(-4) \times 5 \times (-5)]^3 = [100]^3 = \frac{1}{100^3}$

$[a^m \times b^m = (ab)^m,\ a^{-m} = \frac{1}{a^m}$ નિયમનો ઉપયોગ કરતાં$]$

(iii) $\frac{1}{8} \times (3)^3 = \frac{1}{2^3} \times (3)^3 = 2^3 \times 3^3 = (2 \times 3)^3 = 6^3 = \frac{1}{6^3}$

(iv) $(-3)^4 \times \left(\frac{5}{3}\right)^4 = (-1 \times 3)^4 \times \frac{5^4}{3^4} = (-1)^4 \times 3^4 \times \frac{5^4}{3^4}$

$= (-1)^4 \times 5^4 = 5^4$ $[(-1)^4 = 1]$

ઉદાહરણ 5 : જો $(-3)^{m+1} \times (-3)^5 = (-3)^7$ હોય તો m શોધો.

ઉકેલ : $(-3)^{m+1} \times (-3)^5 = (-3)^7$

$\therefore (-3)^{m+1+5} = (-3)^7$

$\therefore (-3)^{m+6} = (-3)^7$

બંને તરફના ઘાત સ્વરૂપનો આધાર સમાન છે. જે 1 અને −1થી ભિન્ન છે. તેથી તેમના ઘાતાંક પણ સમાન થાય.

માટે, $m + 6 = 7$

$m = 7 - 6 = 1$

જો $n = 0$ હોય તો જ $a^n = 1$ થાય. જે aની કોઈપણ કિંમત માટે સત્ય છે, $a = 1$ માટે, $1^1 = 1^2 = 1^3 = 1^2$ ... == 1
અથવા
અનંત સંખ્યા n માટે $(1)^n = 1$.
$a = -1$ માટે $(-1)^0 = (-1)^2 = (-1)^4 = (-1)^2$ ... == 1
અથવા કોઈપણ યુગ્મ સંખ્યા p માટે $(-1)^p = 1$.

ઉદાહરણ 6 : $\left(\frac{2}{3}\right)^{-2}$ની કિંમત શોધો.

ઉકેલ : $\left(\frac{2}{3}\right)^{-2} = \frac{2^{-2}}{3^{-2}} = \frac{3^2}{2^2} = \frac{9}{4}$

$\left(\frac{2}{3}\right)^{-2} = \frac{2^{-2}}{3^{-2}} = \frac{3^2}{2^2} = \left(\frac{3}{2}\right)^2$

સામાન્ય રીતે, $\left(\frac{a}{b}\right)^{-m} = \left(\frac{b}{a}\right)^m$

ઉદાહરણ 7 : સાદું રૂપ આપો. (i) $\left\{\left(\frac{1}{3}\right)^{-2} - \left(\frac{1}{2}\right)^{-3}\right\} \div \left\{\frac{1}{4}\right\}^{-2}$

(ii) $\left(\frac{5}{8}\right)^{-7} \times \left(\frac{8}{5}\right)^{-5}$

ઉકેલ :

(i) $\left\{\left(\frac{1}{3}\right)^{-2} - \left(\frac{1}{2}\right)^{-3}\right\} \div \left\{\frac{1}{4}\right\}^{-2} = \left\{\frac{1^{-2}}{3^{-2}} - \frac{1^{-3}}{2^{-3}}\right\} \div \frac{1^{-2}}{4^{-2}}$

$= \left\{\frac{3^2}{1^2} - \frac{2^3}{1^3}\right\} \div \frac{4^2}{1^2}$

$= \{9 - 8\} \div 16 = \frac{1}{16}$

(ii) $\left(\frac{5}{8}\right)^{-7} \times \left(\frac{8}{5}\right)^{-5} = \frac{5^{-7}}{8^{-7}} \times \frac{8^{-5}}{5^{-5}} = \frac{5^{-7}}{5^{-5}} \times \frac{8^{-5}}{8^{-7}} = 5^{(-7)-(-5)} \times 8^{(-5)-(-7)}$

$= 5^{-2} \times 8^2 = \frac{8^2}{5^2} = \frac{64}{25}$

સ્વાધ્યાય 12.1

1. કિંમત શોધો.

(i) 3^{-2} (ii) $(-4)^{-2}$ (iii) $\left(\frac{1}{2}\right)^{-5}$

2. સાદું રૂપ આપો અને પરિણામને ધન ઘાતાંક સ્વરૂપે દર્શાવો.

(i) $(-4)^5 \div (-4)^8$ (ii) $\left(\frac{1}{2^3}\right)^2$ (iii) $(-3)^4 \times \left(\frac{5}{3}\right)^4$

(iv) $(3^{-7} \div 3^{-10}) \times 3^{-5}$ (v) $2^{-3} \times (-7)^{-3}$

3. કિંમત શોધો.

(i) $(3^0 + 4^{-1}) \times 2^2$ (ii) $(2^{-1} \times 4^{-1}) \div 2^{-2}$ (iii) $\left(\frac{1}{2}\right)^{-2} + \left(\frac{1}{3}\right)^{-2} + \left(\frac{1}{4}\right)^{-2}$

(iv) $(3^{-1} + 4^{-1} + 5^{-1})^0$ (v) $\left\{\left(\frac{-2}{3}\right)^{-2}\right\}^2$

4. કિંમત શોધો.

(i) $\frac{8^{-1} \times 5^{3}}{2^{-4}}$ (ii) $(5^{-1} \times 2^{-1}) \times 6^{-1}$

5. જો $5^{m} \div 5^{-3} = 5^{5}$ હોય, તો m શોધો.

6. કિંમત શોધો.

(i) $\left\{\left(\frac{1}{3}\right)^{-1} - \left(\frac{1}{4}\right)^{-1}\right\}^{-1}$ (ii) $\left(\frac{5}{8}\right)^{-7} \times \left(\frac{8}{5}\right)^{-4}$

7. સાદું રૂપ આપો.

(i) $\frac{25 \times t^{-4}}{5^{-3} \times 10 \times t^{-8}}$ $(t \neq 0)$ (ii) $\frac{3^{-5} \times 10^{-5} \times 125}{5^{-7} \times 6^{-5}}$

12.4 નાની સંખ્યાઓને પ્રમાણિત સ્વરૂપે દર્શાવવામાં ઘાતાંકનો ઉપયોગ

નીચેનાં તથ્યોનું અવલોકન કરો.

1. પૃથ્વીનું સૂર્યથી અંતર આશરે 150,000,000,000 મી. છે.
2. પ્રકાશની ઝડપ 300,000,000 મી/સે છે.
3. ધોરણ 7ના ગણિતના પાઠ્યપુસ્તકની જાડાઈ 20 મીમી છે.
4. રક્તકણોનો સરેરાશ વ્યાસ 0.000007 મી છે.
5. મનુષ્યના વાળની જાડાઈ 0.005 સેમીથી 0.01 સેમીની વચ્ચે હોય છે.
6. પૃથ્વીથી ચંદ્રનું અંતર આશરે 384,467,000 મી છે.
7. વનસ્પતિ કોષનું માપ 0.00001275 મી છે.
8. સૂર્યની સરેરાશ ત્રિજ્યા 695000 કિમી છે.
9. અંતરિક્ષ યાનમાં રહેલા ઘન રોકેટ બૂસ્ટરમાં બળતણનું દ્રવ્યમાન 503600 કિગ્રા છે.
10. કાગળના ટુકડાની જાડાઈ 0.0016 સેમી છે.
11. કમ્પ્યૂટર ચિપના એક તારનો વ્યાસ 0.000003 સેમી છે.
12. માઉન્ટ ઍવરેસ્ટની ઊંચાઈ 8848 મી છે.

આપણે જોઈશું કે અહીં બહુ જ ઓછી સંખ્યાઓ છે જેને આપણે વાંચી શકીશું જેવી કે, 20 મીમી, 8848 મી, 6,95,000 કિમી. અહીં 150,000,000,000 મી જેવી બહુ જ મોટી સંખ્યાઓ છે તેમજ 0.000007 મી જેવી બહુ જ નાની સંખ્યાઓ છે. ઉપરોક્ત વિધાનોમાંથી આવી બહુ જ મોટી અને બહુ જ નાની સંખ્યાઓ શોધો અને આપેલ કોષ્ટકમાં લખો.

બહુ જ મોટી સંખ્યા	બહુ જ નાની સંખ્યા
150,000,000,000 મી	0.000007 મી
----------------	----------------
----------------	----------------
----------------	----------------
----------------	----------------

આગળના ધોરણમાં આપણે શીખ્યા છીએ કે બહુ જ મોટી સંખ્યાઓને તેમના પ્રમાણિત સ્વરૂપે કેવી રીતે દર્શાવી શકાય.

દા.ત. $150,000,000,000 = 1.5 \times 10^{11}$

હવે, આપણે 0.000007 મી ને પ્રમાણિત સ્વરૂપે દર્શાવીએ.

$0.000007 = \frac{7}{1000000} = \frac{7}{10^6} = 7 \times 10^{-6}$

$\therefore$ 0.000007 મી = 7×10^{-6} મી

આ જ રીતે, એક કાગળના ટુકડાની જાડાઈ 0.0016 સેમી

તેથી $0.0016 = \frac{16}{10000}$

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

$= 1.6 \times 10^{-3}$

માટે કાગળની જાડાઈ 1.6×10^{-3} સેમી છે.

1,5,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0
11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1
. દશાંશચિહ્ન 11 એકમ ડાબી બાજુ જશે

0.0,0,0,0,0,7
1 2 3 4 5 6
દશાંશચિહ્ન 6 એકમ જમણી બાજુ જશે.

0.0,0,1,6
1 2 3
દશાંશચિહ્ન 3 સ્થાન જમણી બાજુ જશે.

પ્રયત્ન કરો

1. નીચેની સંખ્યાઓને પ્રમાણિત સ્વરૂપે દર્શાવો.
   (i) 0.000000564 (ii) 0.0000021 (iii) 21600000 (iv) 15240000
2. આગળ આપેલ તથ્યોમાં દર્શાવેલ સંખ્યાને તેના પ્રમાણિત સ્વરૂપે લખો.

12.4.1 બહુ જ મોટી તથા બહુ જ નાની સંખ્યાઓની સરખામણી

સૂર્યનો વ્યાસ 1.4×10^9 મી અને પૃથ્વીનો વ્યાસ 1.2756×10^7 મી છે. ધારો કે તમે પૃથ્વીના વ્યાસની તુલના સૂર્યના વ્યાસ સાથે કરવા માગો છો.

સૂર્યનો વ્યાસ = 1.4×10^9 મી

પૃથ્વીનો વ્યાસ = 1.2756×10^7 મી

માટે, $\frac{1.4 \times 10^9}{1.2756 \times 10^7} = \frac{1.4 \times 10^{9-7}}{1.2756} = \frac{1.4 \times 100}{1.2756}$ જે લગભગ 100 થશે.

તેથી, સૂર્યનો વ્યાસ પૃથ્વીના વ્યાસ કરતાં 100 ગણો છે.

ચાલો, હવે 0.000007 મી માપ ધરાવતાં રક્તકણોની તુલના 0.00001275 મી માપ ધરાવતાં વનસ્પતિકોષ સાથે કરીએ.

રક્તકણનું માપ = 0.000007 મી = 7×10^{-6} મી

વનસ્પતિકોષનું માપ = 0.00001275 મી = 1.275×10^{-5} મી

માટે, $\frac{7 \times 10^{-6}}{1.275 \times 10^{-5}} = \frac{7 \times 10^{-6-(-5)}}{1.275} = \frac{7 \times 10^{-1}}{1.275} = \frac{0.7}{1.275} = \frac{0.7}{1.3} = \frac{1}{2}$ (આશરે)

તેથી, રક્તકણનું કદ વનસ્પતિકોષના કદ કરતાં અડધું છે.

પૃથ્વીનું દ્રવ્યમાન 5.97×10^{24} કિગ્રા અને ચંદ્રનું દ્રવ્યમાન 7.35×10^{22} કિગ્રા છે, તો કુલ દ્રવ્યમાન કેટલું હશે ?

કુલ દ્રવ્યમાન = 5.97×10^{24} કિગ્રા + 7.35×10^{22} કિગ્રા

$= 5.97 \times 100 \times 10^{22} + 7.35 \times 10^{22}$

$= 597 \times 10^{22} + 7.35 \times 10^{22}$

$= (597 + 7.35) \times 10^{22}$

$= 604.35 \times 10^{22}$ કિગ્રા

પ્રમાણિત સ્વરૂપે રહેલી સંખ્યાઓનો સરવાળો કરતી વખતે, સૌપ્રથમ તેમને સમાન ઘાતાંકવાળી સંખ્યામાં ફેરવીશું.

સૂર્ય અને પૃથ્વી વચ્ચેનું અંતર 1.496×10^{11} મી તથા પૃથ્વી અને ચંદ્ર વચ્ચેનું અંતર 3.84×10^8 મી છે. સૂર્યગ્રહણ વખતે ચંદ્ર પૃથ્વી અને સૂર્યની વચ્ચે આવે છે. આ સમયે ચંદ્રનું સૂર્યથી અંતર કેટલું હશે ?

સૂર્ય અને પૃથ્વી વચ્ચેનું અંતર $= 1.496 \times 10^{11}$ મી
પૃથ્વી અને ચંદ્ર વચ્ચેનું અંતર $= 3.84 \times 10^{8}$ મી
સૂર્ય અને ચંદ્ર વચ્ચેનું અંતર $= 1.496 \times 10^{11} - 3.84 \times 10^{8}$
$= 1.496 \times 1000 \times 10^{8} - 3.84 \times 10^{8}$
$= (1{,}496 - 3.84) \times 10^{8}$ મી $= 1492.16 \times 10^{8}$ મી

ઉદાહરણ 8 : નીચેની સંખ્યાઓને પ્રમાણિત સ્વરૂપે દર્શાવો.

(i) 0.000035 (ii) 4050000

ઉકેલ :

(i) $0.000035 = 3.5 \times 10^{-5}$ (ii) $4050000 = 4.05 \times 10^{6}$

ઉદાહરણ 9 : નીચેની સંખ્યાઓને સામાન્ય સ્વરૂપે લખો.

(i) 3.52×10^{5} (ii) 7.54×10^{-4} (iii) 3×10^{-5}

ઉકેલ :

(i) $3.52 \times 10^{5} = 3.52 \times 100000 = 352000$

(ii) $7.54 \times 10^{-4} = \frac{7.54}{10^{4}} = \frac{7.54}{10000} = 0.000754$

(iii) $3 \times 10^{-5} = \frac{3}{10^{5}} = \frac{3}{100000} = 0.00003$

ફરીથી આપણે પ્રમાણિત સ્વરૂપે આપેલી સંખ્યાઓને સમાન ઘાતાંક વાળી સંખ્યામાં બદલવી પડશે.

સ્વાધ્યાય 12.2

1. નીચેની સંખ્યાઓને તેમનાં પ્રમાણિત સ્વરૂપમાં દર્શાવો.
   (i) 0.0000000000085 (ii) 0.00000000000942
   (iii) 6020000000000000 (iv) 0.00000000837
   (v) 31860000000
2. નીચેની સંખ્યાઓને તેમનાં સામાન્ય સ્વરૂપે લખો.
   (i) 3.02×10^{-6} (ii) 4.5×10^{4} (iii) 3×10^{-8}
   (iv) 1.0001×10^{9} (v) 5.8×10^{12} (vi) 3.61492×10^{6}
3. નીચે આપેલાં વિધાનોમાં દર્શાવેલ સંખ્યાને તેમનાં પ્રમાણિત સ્વરૂપે લખો.
   (i) 1 માઈક્રોન બરાબર $\frac{1}{1000000}$ મી થાય.
   (ii) એક ઈલૅક્ટ્રોનનો વીજભાર 0.000,000,000,000,000,000,16 કુલંબ છે.
   (iii) બૅક્ટેરિયાનું માપ 0.0000005 મી છે.
   (iv) વનસ્પતિકોષનું માપ 0.00001275 મી છે.
   (v) એક જાડા કાગળની જાડાઈ 0.07 મિમી છે.
4. એક થપ્પીમાં 20 મિમી જાડાઈ હોય તેવી 5 ચોપડી અને 0.016 મિમી જાડાઈના 5 કાગળ ગોઠવેલા છે, તો થપ્પીની કુલ ઊંચાઈ શોધો.

આપણે શું ચર્ચા કરી ?

1. ઋણ ઘાતાંક ધરાવતી સંખ્યાઓને પણ નીચેના નિયમો લાગુ પડે છે.
   (a) $a^{m} \times a^{n} = a^{m+n}$ (b) $a^{m} \div a^{n} = a^{m-n}$ (c) $(a^{m})^{n} = a^{mn}$
   (d) $a^{m} \times b^{m} = (ab)^{m}$ (e) $a^{0} = 1$ (f) $\frac{a^{m}}{b^{m}} = \left(\frac{a}{b}\right)^{m}$
2. બહુ જ નાની સંખ્યાઓને ઋણ ઘાતાંકનો ઉપયોગ કરીને પ્રમાણિત સ્વરૂપે દર્શાવી શકાય છે.