

UP Board Solutions for Class 7 Maths Chapter 2 घातांक

(a)

प्रश्न 1.

$(-\frac{2}{3})^5$ का मान है

$$(i) \frac{32}{243} \quad (ii) \frac{-32}{243} \quad (iii) \frac{10}{15} \quad (iv) -\frac{10}{15}$$

$$\text{हल : } -\frac{2}{3} \times -\frac{2}{3} \times -\frac{2}{3} \times -\frac{2}{3} \times -\frac{2}{3} = \frac{-32}{243} \quad (ii)$$

प्रश्न 2.

3125 का घातीय संकेतन है :

(i) 55

(ii) 52

(iii) 53

(iv) 54

हल :

$$3125 = 5 \times 5 \times 5 \times 5 \times 5 = 5^5 \quad (i)$$

प्रश्न 3.

“2 की घात 7” का मान है :

1. 49

2. 14

3. 128

4. 32

हल :

$$2^7 = 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 = 128 \quad (iii)$$

प्रश्न 4.

एक वर्गाकार क्यारी की भुजा 5 मी० है। इसके क्षेत्रफल को घातीय संकेतन के रूप में लिखिए।

हल :

वर्गाकार क्यारी की भुजा = 5 मी०

वर्गाकार क्यारी का क्षेत्रफल = भुजा × भुजा

$$= 5 \text{ मी०} \times 5 \text{ मी०} = 54^2 \text{ वर्ग मी०}$$

प्रश्न 5.

सरल कीजिए –

हल :

1. $2^4 \times 3^2 = 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 3 \times 3 = 144$

2. $(-2)^3 \times (-10)^3 = (-2) \times (-2) \times (-2) \times (-10) \times (-10) \times (-10) = 8000$

प्रश्न 6.

15625 के अभाज्य गुणनखंड ज्ञात कर को आधार 5 पर घातीय संकेतन के रूप में व्यक्त कीजिए।

हल :

$15625 = 5 \times 5 \times 5 \times 5 \times 5 \times 5 = 5^6$

(b)**प्रश्न 1.**

सरल कीजिए –

हल :

(i) $3^7 \times 3^8 = 3^{7+8} = 3^{15} = 14348907$

(ii) $6^4 \times 6^2 \div 6^5 = 6^{4+2-5} = 6^1 = 6$

(iii) $5^9 \times 5^4 \div 5^8 = 5^{9+4-8} = 5^5 = 3125$

(iv) $2 \times 5^2 + 5 \times 2^5 = 2 \times 5 \times 5 + 5 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 = 50 + 160 = 210$

(v) $\left(\frac{2}{3}\right)^2 \times \left(\frac{2}{3}\right)^3 = \left(\frac{2}{3}\right)^{2+3} = \left(\frac{2}{3}\right)^5 = \frac{32}{243}$

(vi) $\left(\frac{4}{9}\right)^3 \times \left(\frac{4}{9}\right)^4 \div \left(\frac{4}{9}\right)^5 = \left(\frac{4}{9}\right)^{3+4-5} = \left(\frac{4}{9}\right)^2 = \frac{16}{81}$

प्रश्न 2.

सरल कीजिए –

हल : (i) $15^8 \times 15^{12} \div 15^{20} = 15^{8+12-20} = 15^0 = 1$

(ii) $25^3 \times 25^7 \div 25^{10} = 25^{3+7-10} = 25^0 = 1$

(iii) $\left(\frac{1}{2}\right)^6 \times \left(\frac{1}{2}\right)^3 \div \left(\frac{1}{2}\right)^8 = \left(\frac{1}{2}\right)^{6+3-8} = \left(\frac{1}{2}\right)^1 = \frac{1}{2}$

(iv) $\left(\frac{3}{4}\right)^2 \times \left(\frac{3}{4}\right)^6 \div \left(\frac{3}{4}\right)^5 = \left(\frac{3}{4}\right)^{2+6-5} = \left(\frac{3}{4}\right)^{8-5} = \left(\frac{3}{4}\right)^3 = \frac{27}{64}$

प्रश्न 3.

$(-1)^3 \times (-1)^2 \times (-1)^{15}$ का मैन बताइए।

हल :

$$\begin{aligned} & (-1)^3 \times (-1)^2 \times (-1)^{15} \\ & = (-1)^{3+2+15} = (-1)^{20} = 1 \end{aligned}$$

प्रश्न 4.

$(-1)^{49} \div (-1)^{25}$ का मान बताइए।

हल :

$$\begin{aligned} & (-1)^{49} \div (-1)^{25} \\ & = (-1)^{49-25} = (-1)^{24} = 1 \end{aligned}$$

प्रश्न 5.

$3^{12} \times 3^7 \div 3^{25}$ का मान ज्ञात कीजिए।

$$\text{हल : } 3^{12} \times 3^7 \div 3^{25} = 3^{(12+7-25)} = 3^{-6} = \frac{1}{3^6} = \frac{1}{3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3} = \frac{1}{729}$$

प्रश्न 6.

अपनी अभ्यास पुस्तिका में रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए (पूर्ति करके) –

(i) $4 \times 4 \times 4 \times \dots$ बीस बार $= (4)^{20}$

(ii) $8^6 \times 7^6 = (56)^6$

(iii) $\frac{9^{12}}{5^{12}} = \left(\frac{9}{5}\right)^{12}$

(iv) $(3^8)^3 = 3^{24}$

(v) $(2^3)^5 = (2^5)^3$

प्रश्न संख्या 7 से 9 तक के उत्तर का सही विकल्प छाँटकर लिखिए –

प्रश्न 7.

$5^5 \times 8^5$ का सरल रूप होगा –

(i) 405

(ii) 4010

(iii) 405

(iv) 540

उत्तर :

(i) 40

प्रश्न 8.

$(-3)^4 \div (-3)^2$ का मान होगा –

(i) 81

(ii)-81

(iii)9

(iv)-9

उत्तर :

(iii) 9

प्रश्न 9.

$4 \times 5^2 + 5 \times 4^2$ का मान होगा –

(i) 100

(ii) 80

(iii) 200

(iv) 180

उत्तर :

(iv) 180

(c)

प्रश्न 1.

$12 \times 12 \times 12 \times 12 \times 12 \times 12$ को घात रूप में व्यक्त कीजिए।

उत्तर :

12^6

प्रश्न 2.

15625 को आधार 5, आधार 25 एवं आधार 125 के घातीय संकेतनों में व्यक्त कीजिए।

हल :

$$15625 = 5 \times 5 \times 5 \times 5 \times 5 \times 5 = 5^6$$

$$15625 = 25 \times 25 \times 25 = 25^3$$

$$15625 = 125 \times 125 = 125^2$$

प्रश्न 3.

0.0001 को आधार 0.01 पर घात रूप में व्यक्त कीजिए।

हल :

$$0.0001 = .01 \times .01 = (.01)^2$$

प्रश्न 4. $\frac{-343}{512}$ को आधार $\frac{-7}{8}$ पर घात रूप में व्यक्त कीजिए।

हल : $\frac{-343}{512} = \frac{(-7) \times (-7) \times (-7)}{8 \times 8 \times 8} = \left(\frac{-7}{8}\right)^3$

प्रश्न 5. $\frac{1000}{1331}$ को आधार $\frac{10}{11}$ पर घातीय संकेतन में व्यक्त कीजिए।

हल : $\frac{1000}{1331} = \frac{10 \times 10 \times 10}{11 \times 11 \times 11} = \left(\frac{10}{11}\right)^3$

प्रश्न 6. $\frac{1024}{1089}$ को वर्गरूप में व्यक्त कीजिए।

हल : $\frac{1024}{1089} = \frac{32 \times 32}{33 \times 33} = \left(\frac{32}{33}\right)^2$

प्रश्न 7. $\frac{512}{729}$ को घनरूप में व्यक्त कीजिए।

हल : $\frac{512}{729} = \frac{8 \times 8 \times 8}{9 \times 9 \times 9} = \left(\frac{8}{9}\right)^3$

प्रश्न 8.

0.000001 का वर्ग रूप होगा।

- (i) $(0.01)^2$
- (ii) $(0.001)^2$
- (i) $(0.0001)^2$
- (iv) $(0.00001)^2$

उत्तर :

- (ii) $(0.001)^2$

प्रश्न 9.

$(0.05)^3$ का मान होगा।

- (i) 0.125
- (ii) 0.0125
- (ii) 0.00125
- (iv) 0.000125

उत्तर :

- (iv) 0.000125

प्रश्न 10. $\frac{64}{125}$ के घन रूप का आधार होगा -

- (i) $\frac{2}{5}$ (ii) $\frac{4}{5}$ (iii) $\frac{8}{25}$ (iv) $\frac{4}{25}$

उत्तर - (ii). $\frac{4}{5}$

(d)

प्रश्न 1.

$3^4 \times 3^5 \times 3^{-9}$ का मान ज्ञात कीजिए।

हल :

$$3^4 \times 3^5 \times 3^{-9} = (3)^{4+5-9} = (3)^{9-9} = 3^0 = 1$$

प्रश्न 2. $\left(\frac{2}{3}\right)^2 \times \left(\frac{4}{9}\right)^2 \times \left(\frac{2}{3}\right)^{-4}$ को सरल कीजिए।

$$\begin{aligned} \text{हल : } & \left(\frac{2}{3}\right)^2 \times \left(\frac{4}{9}\right)^2 \times \left(\frac{2}{3}\right)^{-4} \\ & = \left(\frac{2}{3}\right)^2 \times \left[\left(\frac{2}{3}\right)^2\right]^2 \times \left(\frac{2}{3}\right)^{-4} = \left(\frac{2}{3}\right)^2 \times \left(\frac{2}{3}\right)^4 \times \left(\frac{2}{3}\right)^{-4} \\ & = \left(\frac{2}{3}\right)^{2+4-4} = \left(\frac{2}{3}\right)^2 = \frac{4}{9} \end{aligned}$$

प्रश्न 3.

$\left(-\frac{1}{2}\right)^{-2} \times 2^2$ का मान होगा :

- (i) 2
(ii) 4
(iii) 8
(iv) 16

हल :

$$\left(-\frac{1}{2}\right)^{-2} \times 2^2 = 2^2 \times 2^2 = 2^4 = 16 \text{ (iv)}$$

प्रश्न 4.

$3^{-2} \times 3^5$ का मान होगा:

- (i) 3
(ii) 9
(iii) (iv) 27

हल :

$$3^{-2} \times 3^5 = 3^{-2+5} = 3^3 = 27 \text{ (iv)}$$

प्रश्न 5.

निम्नांकित को सरल कीजिए :

$$\begin{aligned} \text{हल : (i)} \quad & \left(\frac{1}{3}\right)^{-2} \times 3^2 \div 3^{-3} \\ & = 3^2 \times 3^2 \times 3^3 = 3^{2+2+3} \\ & = 3^7 = \mathbf{2187} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{(iii)} \quad & 3^0 + 3^{-1} + 3^{-2} \\ & = 1 + \frac{1}{3} + \frac{1}{9} = \frac{9+3+1}{9} \\ & = \frac{13}{9} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{(ii)} \quad & 7^4 \times \left(\frac{1}{7}\right)^3 \div 7 \\ & = 7^4 \times 7^{-3} \div 7 = 7^{4-3-1} \\ & = 7^{4-4} = 7^0 = \mathbf{1} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{(iv)} \quad & (3^3)^3 \div 3^{25} \times (3^4)^4 \\ & = (3^3)^3 \div 3^{25} \times 3^{16} \\ & = 3^{9-25+16} = 3^0 = \mathbf{1} \end{aligned}$$

प्रश्न 6.

$(2 \times 3)^6 \times 6^{-3}$ को मान ज्ञात कीजिए।

हल :

$$(2 \times 3)^6 \times 6^{-3} = 6^6 \times 6^{-3} = 6^{6-3} = 6^3 = 216$$

प्रश्न 7. $\left\{(4 \times 5)^{-2} \div \left(\frac{1}{10}\right)^2\right\} + \frac{3}{4}$ को सरल कीजिए।

$$\begin{aligned} \text{हल :} \quad & \left\{(4 \times 5)^{-2} \div \left(\frac{1}{10}\right)^2\right\} + \frac{3}{4} \\ & = \left\{(20)^{-2} \div \left(\frac{1}{100}\right)\right\} + \frac{3}{4} = \left\{\frac{1}{400} \times 100\right\} + \frac{3}{4} = \frac{1}{4} + \frac{3}{4} = \frac{4}{4} = \mathbf{1} \end{aligned}$$

प्रश्न 8. $\left\{\left(\frac{3}{5}\right)^0 + \left(\frac{3}{5}\right)^1 + \left(\frac{3}{5}\right)^2\right\} \div \left(\frac{7}{5}\right)^2$ को सरल कीजिए।

$$\begin{aligned} \text{हल :} \quad & \left\{\left(\frac{3}{5}\right)^0 + \left(\frac{3}{5}\right)^1 + \left(\frac{3}{5}\right)^2\right\} \div \left(\frac{7}{5}\right)^2 \\ & = \left\{1 + \frac{3}{5} + \frac{9}{25}\right\} \div \frac{49}{25} = \left\{\frac{25+15+9}{25}\right\} \div \frac{49}{25} = \frac{49}{25} \times \frac{25}{49} = \mathbf{1} \end{aligned}$$

प्रश्न 9. निम्नांकित को सरल कीजिए। $2^{-2} - \{2^{-3} - (2^{-2} - 3^{-2})\}$

हल : $2^{-2} - \{2^{-3} - (2^{-2} - 3^{-2})\}$
 $= \frac{1}{2^2} - \left\{ \frac{1}{2^3} - \left(\frac{1}{2^2} - \frac{1}{3^2} \right) \right\} = \frac{1}{4} - \left\{ \frac{1}{8} - \left(\frac{1}{4} - \frac{1}{9} \right) \right\}$
 $= \frac{1}{4} - \left\{ \frac{1}{8} - \frac{1}{4} + \frac{1}{9} \right\} = \frac{1}{4} - \frac{1}{8} + \frac{1}{4} - \frac{1}{9}$
 $= \frac{1}{4} + \frac{1}{4} - \frac{1}{8} - \frac{1}{9} = \frac{18 + 18 - 9 - 8}{72} = \frac{36 - 17}{72} = \frac{19}{72}$

अभ्यास 2(e)

प्रश्न 1.

62,00,00,000 को मानक रूप में लिखिए।

हल :

$$62,00,00,000 = 6.2 \times 10^8$$

प्रश्न 2.

0.00008 को वैज्ञानिक संकेतन में व्यक्त कीजिए।

हल :

$$0.00008 = 8 \times 10^{-5}$$

प्रश्न 3.

वैज्ञानिकों का अनुमान है कि चन्द्रमा की उत्पत्ति आज से लगभग 460 करोड़ वर्ष पहले हुई थी। चन्द्रमा की आयु वैज्ञानिक संकेतन द्वारा व्यक्त कीजिए।

हल :

$$\text{चन्द्रमा की आयु} = 460 \text{ करोड़ वर्ष} = 4.6 \times 10^9 \text{ वर्ष}$$

प्रश्न 4.

पृथ्वी को सूर्य से दूरी लगभग 15,00,00,000 किमी है। इस दूरी को मानक रूप में व्यक्त कीजिए।

हल :

$$\text{पृथ्वी की सूर्य से दूरी} = 15,00,00,000 \text{ किमी} = 1.5 \times 10^8 \text{ किमी}$$

प्रश्न 5.

पृथ्वी का द्रव्यमान $5.98 \times (10)^{22}$ क्विंटल है। ज्ञात कीजिए कि साधारण संख्या के रूप में इसे लिखने पर 598 के आगे कितने शून्य रखने होंगे?

$$\begin{aligned} \text{हल : पृथ्वी का द्रव्यमान} &= 5.98 \times 10^{22} \text{ किगंटल} = \frac{587 \times (10)^{22}}{100} \text{ किगंटल} \\ &= 598 \times 10^{22} \times 10^{-2} = 598 \times 10^{20} \\ \text{अतः 598 के आगे 20 शून्य रखने होंगे।} \end{aligned}$$

प्रश्न 6.

निम्नांकित संख्याओं को वैज्ञानिक संकेतन के रूप में व्यक्त कीजिए।

(i) 4250000

(i) दो करोड़ बीस लाख

(iii) 0.000045

(iv) 0.0025

हल :

(i) $4250000 = 4.25 \times 10^6$

(ii) $2,20,00,000 = 2.20 \times 10^7$

(iii) $0.000045 = 4.5 \times 10^{-5}$

(iv) $0.0025 = 2.5 \times 10^{-3}$

प्रश्न 7.

निम्नांकित को साधारण संख्या के रूप में लिखिए –

हल : (i) $2.5 \times 10^4 = 2.5 \times 10000 = 25000$

(ii) $1.75 \times 10^6 = 1.75 \times 1000000 = 1750000$

(iii) $1.21 \times 10^{-8} = \frac{1.21}{10^8} = \frac{1.21}{100000000} = 0.0000000121$

(iv) $4.5 \times 10^{-5} = \frac{4.5}{10^5} = \frac{4.5}{100000} = 0.000045$

(v) $2.3 \times 10^{-7} = \frac{2.3}{10^7} = \frac{2.3}{10000000} = 0.00000023$

(vi) $2.5 \times 10^{-4} = \frac{2.5}{10^4} = \frac{2.5}{10000} = 0.00025$

प्रश्न 8.

एक इलेक्ट्रॉन का द्रव्यमान 9.107×10^{-28} ग्राम है इसे साधारण दशमलव भिन्न में बदलने पर दशमलव बिन्दु (.) तथा अंक 9 के बीच कितने शून्य होंगे ?

हल : $9.107 \times 10^{-28} = .9107 \times 10^{-28+1} = .9107 \times 10^{-27}$
अतः दशमलव बिन्दु तथा 9 के बीच 27 शून्य होंगे।

दक्षता अभ्यास – 2

प्रश्न 1.

$(-8)^7$ का गुणा रूप बताइए।

हल :

$$(-8) \times (-8) \times (-8) \times (-8) \times (-8) \times (-8) \times (-8)$$

प्रश्न 2.

$(-1)^{999}$ का मान बताइए।

उत्तर :

1

प्रश्न 3.

$3 \cdot 3^8 \times 3^{12}$ को आधार 3 पर घातीय संकेतन लिखिए।

उत्तर :

$$3^{8+12} = 3^{20}$$

प्रश्न 4.

$9^7 \div 9^3$ का आधार 9 पर घातीय संकेतन लिखिए।

उत्तर :

$$9^{7-3} = 9^4$$

प्रश्न 5.

$8^{(5-5)}$ का मान बताइए।

उत्तर :

$$8^0 = 1.$$

प्रश्न 6.

$(2^3)^8$ का आधार 2 पर घातीय संकेतन बताइए।

उत्तर :

$$2^{3 \times 8} = 2^{24}$$

प्रश्न 7.

-128 को (-2) के घातरूप में व्यक्त कीजिए।

हल :

$$-128 = (-2) \times (-2) \times (-2) \times (-2) \times (-2) \times (-2) \times (-2) = (-2)^7$$

प्रश्न 8.

$(-\frac{7}{9})^2 \div (-\frac{14}{3})^2$ को सरल कर मान ज्ञात कीजिए।

$$\text{हल : } \left(\frac{7}{9}\right)^2 \div \left(\frac{14}{3}\right)^2 = \left(\frac{7}{9}\right)^2 \times \left(\frac{3}{14}\right)^2 = \frac{7 \times 7 \times 3 \times 3}{9 \times 9 \times 14 \times 14} = \frac{1}{36}$$

प्रश्न 9.

$(-4)^{-4}$ किस संख्या का गुणात्मक प्रतिलोम है?

हल :

$$\frac{1}{(-4)^4} \text{ का गुणात्मक प्रतिलोम} = (-4)^4$$

प्रश्न 10.

पृथ्वी से चन्द्रमा की औसत दूरी 384400000 मीटर है। इसे वैज्ञानिक संकेतन में व्यक्त कीजिए।

हल :

$$\text{पृथ्वी से चन्द्रमा की औसत दूरी} = 384400000 \text{ मी} = 3.844 \times 10^8 \text{ मी}$$

प्रश्न 11.

प्रकाश की एक किरण वर्ष में तय की गई दूरी 946050000000000 मीटर है। इसे वैज्ञानिक संकेतन में व्यक्त कीजिए।

हल :

$$\begin{aligned} \text{प्रकाश की एक किरण वर्ष में तय की गई दूरी} &= 946050000000000 \text{ मी} \\ &= 9.4605 \times 10^{15} \text{ मी} \end{aligned}$$

प्रश्न 12.

$2^{38} \times 5^{32}$ का मान ज्ञात कीजिए तथा बताइए इसमें कुल कितने अंक हैं।

हल :

$$\begin{aligned} 2^{38} \times 5^{32} &= 2^6 \times 2^{32} \times 5^{32} = 26 \times (2 \times 5)^{32} = 64 \times (10)^{32} \\ &= 6.4 \times 10^{33} \end{aligned}$$

$$\text{अतः कुल अंक} = 1 + 33 = 34$$

प्रश्न 13.

एक ग्राम मानव मल में 10,00,000 वायरस होते हैं। इनका मान वैज्ञानिक संकेतन में ज्ञात कीजिए।

हल :

$$\begin{aligned} 1 \text{ ग्राम मानव मल में वायरस} &= 10,00,000 \\ &= 10 \times 10 \times 10 \times 10 \times 10 \times 10 \\ &= 10^6 \end{aligned}$$

प्रश्न 14.

गाँव के एक स्कूल में विश्व स्वच्छता दिवस पर बच्चों से हाथ धोने का अभ्यास कराया गया। प्रत्येक बच्चा हाथ धोने में 2 मिनट का समय लगाता है। यदि कक्षा में 64 बच्चे हों तो पूरी कक्षा के बच्चों को बारी-बारी से हाथ धोने में लगे समय को घातांक में व्यक्त कीजिए।

हल :

$$1 \text{ बच्चे को हाथ धोने में समय लगता है} = 2 \text{ मिनट}$$

$$\begin{aligned}64 \text{ बच्चों को हाथ धोने में समय लगता है} &= 2 \times 64 \text{ मिनट} \\ &= 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \\ &= 2^7\end{aligned}$$

प्रश्न 15.

एक कस्बे में आबादी के अधिकांश लोग श्वास की बीमारी से ग्रस्त थे, जाँच करने पर उस कस्बे की प्रदूषित वायु में 2000 विषाक्त जीवाणु प्रति घन मीटर पाए गए, जो कि एक सप्ताह में 100 गुना बढ़ जाते हैं। तीन सप्ताह बाद जीवाणुओं की संख्या को मानक संकेतांक में लिखिए।

हल :

$$\begin{aligned}\text{कस्बे की प्रदूषित वायु में जीवाणुओं की संख्या} &= 2000 \\ \text{सप्ताह में जीवाणुओं की संख्या बढ़ जाती है} &= 100 \text{ गुना} \\ 1 \text{ सप्ताह में जीवाणुओं की संख्या} &= 2000 \times 100 \\ 3 \text{ सप्ताह में जीवाणुओं की संख्या} &= 2000 \times 100 \times 100 \times 100 \\ &= 2 \times 1000 \times 10 \times 10 \times 10 \times 10 \times 10 \times 10 \\ &= 2 \times 10 \times 10 \times 10 \times 10 \times 10 \times 10 \times 10 \times 10 \times 10 \\ &= 2 \times 10^9\end{aligned}$$