অধ্যায়-13

সূচক আৰু ঘাত

13.1 পৃথিৱীৰ পৰা সূৰ্যটো কিমান দূৰত আছে অনুমান কৰিব পাৰিবানে?

পৃথিৱীৰ পৰা সূৰ্যৰ দূৰত্ব হ'ল 149,600,000,000 মিটাৰ। সেইদৰে শনি গ্ৰহৰ পৰা সূৰ্যৰ দূৰত্ব হ'ল 1,433,500,000,000 মিটাৰ আৰু শনি গ্ৰহৰ পৰা ইউৰেনাছ গ্ৰহৰ দূৰত্ব হ'ল 1,439,000,000,000 মিটাৰ। এই তিনিটা দূৰত্ব তুমি পঢ়িব পাৰিবানে? এই তিনিটা দূৰত্বৰ ভিতৰত কোনটো সৰু তুমি ক'ব পাৰিবানে? এইবোৰ ডাঙৰ সংখ্যা। এনে ধৰণৰ ডাঙৰ সংখ্যাবোৰ পঢ়িবলৈ কঠিন। এনেধৰণৰ ডাঙৰ সংখ্যাবোৰ তুলনা কৰিবলৈও কঠিন। ডাঙৰ সংখ্যাবোৰ সংক্ষিপ্ত বা চমু ৰূপত লিখিলেহে তুলনা কৰিবলৈ সহজ হ'ব। ডাঙৰ সংখ্যাবিলাক চুটিকৈ বা সংক্ষিপ্ত ৰূপত কিদৰে প্ৰকাশ কৰা হয় নিশ্চয় তোমালোকৰ জানিবলৈ ইচ্ছা গৈছে। ডাঙৰ সংখ্যাবোৰ সংক্ষিপ্ত ৰূপত প্ৰকাশ কৰিবলৈ আমি সূচক (Exponents) ব্যৱহাৰ কৰোঁ। এই অধ্যায়ত সূচকৰ প্ৰাৰম্ভিক ধাৰণাৰ বিষয়ে শিকিম।

13.2 সূচক ঃ

$2\times2\times2\times2\times2\times2$ৰ পূৰণফল কিমান হ'ব ক'ব পাৰিবানে? পূৰণফল 64 হ'ব।

ইয়াত 2 ক 6 বাৰ পূৰণ কৰা হৈছে আৰু ইয়াৰ পূৰণফল 64 পোৱা যাব।

অৰ্থাৎ $2\times2\times2\times2\times2\times2= 2^6$

ইয়াত 2ক ভূমি বোলে।

আৰু 6ক সূচক বোলে।

2^6ক 2ৰ ষষ্ঠ ঘাত বোলে।

2^6ক '2ৰ ষষ্ঠ ঘাত' বুলি পঢ়া হয়। ইয়াক ইংৰাজীত '2 to the power 6' বুলি পঢ়া হয়। মন কৰিবা যে 2^6 হৈছে 64ৰ সূচকীয় ৰূপ।

উদাহৰণ 1 ঃ সূচকীয় ৰূপত লিখোঁ আহা—

$3\times3\times3\times3\times3= 3^5$ [3ক 5বাৰ পূৰণ কৰা হৈছে]

ভূমি 3 আৰু সূচক 5 হ'লে সংখ্যাটো $3^5 = 3\times3\times3\times3\times3 = 243$

243 ৰ সূচকীয় ৰূপ 3^5

$5\times5\times5\times5\times5\times5\times5= 5^7$ [5ক 7বাৰ পূৰণ কৰা হৈছে]

ভূমি 5 আৰু সূচক 7 হ'লে সংখ্যাটো $5^7 = 5\times5\times5\times5\times5\times5\times5 = 15625$

15625 ৰ সূচকীয় ৰূপ 5^7

$10\times10\times10\times10=10^4$

ভূমি 10 আৰু সূচক 4 হ'লে সংখ্যাটো $10^4=10\times10\times10\times10=10000$

10000 ৰ সূচকীয় ৰূপ 10^4

$(-3)\times(-3)\times(-3)\times(-3)=(-3)^4$

আমি ঋণাত্মক অখণ্ড সংখ্যাক ভূমি হিচাপে ল'ব পাৰোঁ। যেনে : -3 ভূমি আৰু সূচক 4 হ'লে $(-3)^4$ ইয়াত (-3) ক 4 বাৰ পূৰণ কৰা হৈছে। ইয়াৰ ভূমি ঋণাত্মক অখণ্ড সংখ্যা।

$(-3)^4$ ৰ মান কিমান হ'ব ক'ব পাৰিবানে?

$(-3)^4 \quad =(-3)\times(-3)\times(-3)\times(-3)$

$\qquad\quad =81$

আকৌ $3\times3\times3\times3=3^4$

এতিয়া $(-3)^4=3^4$ হ'বনে? পৰীক্ষা কৰি চোৱা।

সেইদৰে $(-3)^5=3^5$ হ'বনে? পৰীক্ষা কৰি চোৱা।

যদি 'a' এটা অখণ্ড সংখ্যা হয় তেন্তে a ক ভূমি হিচাপে লৈ সূচকীয় ৰূপত লিখোঁ আহা—

$a\times a=a^2$ [ইয়াক a ৰ বৰ্গ বোলে]

$a\times a\times a=a^3$ [ইয়াক a ৰ ঘন বোলে)

$a\times a\times a\times a=a^4$

$a\times a\times a\times a\times a\times a\times a=a^7$

এইবাৰ বেলেগ বেলেগ অখণ্ড সংখ্যাৰ সূচকীয় ৰূপ চাওঁ আহা—

$2\times2\times2\times3\times3\times3\times3=2^3\times3^4$

ইয়াত 2 সংখ্যাটো 3 বাৰ আৰু 3 সংখ্যাটো 4 বাৰ পূৰণ হৈ আছে।

সেইদৰে $(-3)\times(-3)\times(-3)\times(-3)\times5\times5\times5=(-3)^4\times5^3$

$(-2)\times(-2)\times(-2)\times(-5)\times(-5)\times(-5)=(-2)^3\times(-5)^3$

$a\times a\times a\times a\times b\times b\times b=a^4\times b^3$

$p\times p\times q\times q\times q\times q\times r\times r\times r=p^2\times q^4\times r^3$

আমি আগতে উল্লেখ কৰিছো যে সূচক ব্যৱহাৰ কৰি ডাঙৰ সংখ্যাক সংক্ষিপ্ত ৰূপত লিখিব পাৰোঁ।

$1000=10\times10\times10=10^3$

10^3 হৈছে 1000ৰ সূচকীয় ৰূপ

একেদৰে $10000=10\times10\times10\times10=10^4$

10^4 হৈছে 10000 ৰ সূচকীয় ৰূপ

$100000=10\times10\times10\times10\times10=10^5$

অৰ্থাৎ 1 লাখ $=10^5$

কেইটামান ডাঙৰ সংখ্যাৰ সূচকীয় ৰূপ লক্ষ্য কৰা

1 মিলিয়ন = 10^6

1 বিলিয়ন = 10^9

1 কোটি = 10^7

গুগ'ল = 10^{100} ইত্যাদি

তোমালোকে পঞ্চম শ্ৰেণীত সংখ্যাৰ বিস্তাৰিত ৰূপ শিকি আহিছা।

32574ৰ বিস্তাৰিত ৰূপ কি হ'ব?

$32574=3\times10000+2\times1000+5\times100+7\times10+4$

ইয়াক $3\times10^4+2\times10^3+5\times10^2+7\times10+4$ ধৰণেৰেও লিখিব পাৰি। ইয়াত এশ, হাজাৰ, অযুত আদিৰ সূচকীয় ৰূপ ব্যৱহাৰ কৰা হৈছে।

54729ক সূচকীয় ৰূপত বিস্তাৰ কৰা চোন।

$54729 = 5\times10^4+4\times10^3+7\times10^2+2\times10+9$

একেটা পদ্ধতিৰে 125, 7632, 576ক সূচকীয় ৰূপত বিস্তাৰ কৰিবলৈ চেষ্টা কৰা। বেছি ডাঙৰ সংখ্যাৰ সূচকীয় ৰূপ তোমালোকে শেহৰফালে শিকিব পাৰিবা।

ধৰা হ'ল 81ক সূচকীয় ৰূপত প্ৰকাশ কৰিব লাগে।

লীনাই এনেদৰে 81ক সূচকীয় ৰূপত প্ৰকাশ কৰিলে

$81= 3\times3\times3\times3 = 3^4$

বীণাই এনেদৰে 81ক সূচকীয় ৰূপত প্ৰকাশ কৰিলে

$81= 9\times9 = 9^2$

দুয়োটা সূচকীয় ৰূপৰ পৰা কি লক্ষ্য কৰিলা? ভূমি আৰু সূচক বেলেগ বেলেগ পালা নেকি বাৰু?

81ৰ সূচকীয় ৰূপ দুটাৰএটাৰ ভূমি 3 আৰু আনটোৰ ভূমি 9। সেইদৰে সূচক দুটাও বেলেগ বেলেগ। এটাৰ সূচক 4 আনটোৰ সূচক 2, গতিকে একেটা সংখ্যাকে বেলেগ বেলেগ ভূমি আৰু সূচকত প্ৰকাশ কৰিব পাৰি।

এইবাৰ 256 ৰ সূচকীয় ৰূপ চাওঁ আহা—

$256 = 2\times2\times2\times2\times2\times2\times2\times2 = 2^8$

$256 = 4\times4\times4\times4 = 4^4$

$256 = 16\times16 = 16^2$

ইয়াত 256ক তিনিটা সূচকীয় ৰূপত প্ৰকাশ কৰা হৈছে।

উদাহৰণ 2 ঃ 729ক 3ৰ ঘাত হিচাপে প্ৰকাশ কৰা

সমাধান ঃ যিহেতু 729ক 3ৰ ঘাত হিচাপে প্ৰকাশ কৰিবলৈ দিছে। গতিকে 729ক 3ৰে বাৰে বাৰে হৰণ কৰিব লাগিব।

$$\begin{array}{r|l} 3 & 729 \\ \hline 3 & 243 \\ \hline 3 & 81 \\ \hline 3 & 27 \\ \hline 3 & 9 \\ \hline & 3 \end{array}$$

$729 = 3\times3\times3\times3\times3\times3 = 3^6$

উদাহৰণ 3 : ৪000ক মৌলিক সংখ্যাৰ ঘাতৰ পূৰণফল ৰূপে প্ৰকাশ কৰা।

সমাধান :

$$\begin{array}{r|l} 2 & 8000 \\ \hline 2 & 4000 \\ \hline 2 & 2000 \\ \hline 2 & 1000 \\ \hline 2 & 500 \\ \hline 2 & 250 \\ \hline 5 & 125 \\ \hline 5 & 25 \\ \hline & 5 \end{array}$$

$\therefore\ 8000 = 2\times2\times2\times2\times2\times2\times5\times5\times5 = 2^6\times5^3$

অন্য ধৰণেও চেষ্টা কৰোঁ আহা

$$\begin{aligned} 8000 &= 8\times1000 \\ &= 2\times2\times2\times10\times10\times10 \\ &= 2\times2\times2\times2\times5\times2\times5\times2\times5 \\ &= 2\times2\times2\times2\times2\times2\times5\times5\times5 = 2^6\times5^3 \end{aligned}$$

$8 = 2\times2\times2$

$1000 = 10\times10\times10$

উদাহৰণ 4 : $5^2\times3^4$ ৰ মান নিৰ্ণয় কৰা।

সমাধান : $5^2\times3^4$

$= 5\times5\times3\times3\times3\times3 = 2025$

উদাহৰণ 5 : মান নিৰ্ণয় কৰা।

$(-1)^3, (-1)^4, (-1)^5, (-1)^8, (-1)^9, (-1)^n$

সমাধান :

$$\begin{aligned} (-1)^3 &= \underbrace{(-1)\times(-1)}\times(-1) \\ &= 1\times(-1) \\ &= -1 \end{aligned}$$

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

$$(-1)^5 = \underbrace{(-1)\times(-1)}\times\underbrace{(-1)\times(-1)}\times(-1)$$
$$= 1\times1\times(-1)$$
$$= 1\times(-1) = -1$$

বা $(-1)^5 = (-1)^4\times(-1)$
$$= 1\times(-1) = -1$$

$$(-1)^8 = \underbrace{(-1)\times(-1)}\times\underbrace{(-1)\times(-1)}\times\underbrace{(-1)\times(-1)}\times\underbrace{(-1)\times(-1)}$$
$$= 1\times1\times1\times1 = 1$$

$$(-1)^7 = \underbrace{(-1)\times(-1)}\times\underbrace{(-1)\times(-1)}\times\underbrace{(-1)\times(-1)}\times(-1)$$
$$= 1\times1\times1\times(-1) = (-1)$$

$$(-1)^9 = \underbrace{(-1)\times(-1)}\times\underbrace{(-1)\times(-1)}\times\underbrace{(-1)\times(-1)}\times\underbrace{(-1)\times(-1)}\times(-1)$$
$$= 1\times1\times1\times(-1)$$
$$= 1\times(-1) = -1$$

ওপৰৰ উদাহৰণটোৰ পৰা লক্ষ্য কৰিলে দেখিবা যে (-1)ৰ **সূচক যুগ্ম** সংখ্যা হ'লে মান 1হয় আৰু (-1)ৰ **সূচক অযুগ্ম** সংখ্যা হ'লে মান -1 হয়

অৰ্থাৎ $(-1)^{\text{যুগ্ম সংখ্যা}} = 1$

$(-1)^{\text{অযুগ্ম সংখ্যা}} = -1$

গতিকে $(-1)^{48} = 1$ [কাৰণ সূচক যুগ্ম সংখ্যা]

$(-1)^{70} = 1$ [কাৰণ সূচক যুগ্ম সংখ্যা]

$(-1)^{65} = -1$ [কাৰণ সূচক অযুগ্ম সংখ্যা]

$(-1)^{73} = -1$ [কাৰণ সূচক অযুগ্ম সংখ্যা]

অনুশীলনী- 13.1

1. শুদ্ধ উত্তৰটো বাচি উলিওৱা

(i) $(-1)^5$ ৰ মান হ'ব

(a) -1 (b) 1 (c) 5 (d) -5

(ii) $(-5)^4$ ৰ মান হ'ব

(a) -625 (b) 625 (c) 256 (d) -256

2. সূচকীয় ৰূপত প্ৰকাশ কৰা

(i) $5\times5\times5\times5\times5$ (ii) $3\times3\times2\times2\times2$

(iii) $(-2)\times(-2)\times(-2)\times3\times3\times3\times3$ (iv) $b\times b\times b\times b\times b\times c\times c\times c$

(v) $a\times a\times a\times b\times b\times c\times c\times c\times c\times c$

3. মান নিৰ্ণয় কৰা

(i) 2^7 (ii) $(-2)^7$ (iii) 3^6 (iv) $(-3)^6$

(v) $2^5\times4^4$ (vi) $5^2\times3^3$ (vii) $(-3)^2\times(-5)^3$

4. সূচকীয় ৰূপত প্ৰকাশ কৰা

(i) 343 (ii) 729 (iii) 2187

(iv) –2187 (v) 3125 (vi) – 3125

5. তলৰ প্ৰতিটো সংখ্যাক সিহঁতৰ মৌলিক উৎপাদকৰ ঘাতৰ পূৰণফল হিচাপে প্ৰকাশ কৰা ঃ

(i) 100 (ii) 300 (iii) 1000

(iv) 2700 (v) 405 (vi) 1600

6. খালী বাকচত < ,> বা = চিন বহুওৱা।

(i) $(-5)^3 \square\ 5^3$ (ii) $(-5)^2 \square\ 5^2$ (iii) $(-7)^4 \square\ 7^4$

(iv) $(-1)^{15} \square\ (-1)^{10}$ (v) $(-1)^{11} \square\ 1^{11}$ (vi) $2^7 \square\ 2^6$

7. $2592 = 2^m\times3^n$ হ'লে আৰু m আৰু n ৰ মান নিৰ্ণয় কৰা।

8. $16875 = 3^m\times5^n$ হ'লে আৰু m আৰু n মান নিৰ্ণয় কৰা।

13. 3 সূচকৰ বিধি((Laws of indices))

সূচকৰ কিছুমান নিৰ্দিষ্ট বিধি বা নিয়ম আছে। এই বিধিসমূহ প্ৰয়োগ কৰি সংখ্যাবোৰৰ পূৰণ, হৰণ সহজতে কৰিব পাৰি। সূচকৰ বিধিসমূহ তলত আলোচনা কৰোঁ আহা।

13. 3.1 একে ভূমি বিশিষ্ট ঘাতৰ পূৰণ ঃ

(i) $3^2\times3^5$ ৰ মান নিৰ্ণয় কৰোঁ আহা

$3^2\times3^5$

$=(3\times3)\times(3\times3\times3\times3\times3)$

$=3\times3\times3\times3\times3\times3\times3$

$=3^7$ [পুনৰ সূচকীয় ৰূপত প্ৰকাশ কৰা হ'ল]

ইয়াত 3^2 আৰু 3^5 দুয়োটাৰে ভূমি একে (ভূমি 3)। সূচক দুটা ক্ৰমে 2 আৰু 5।

3^2 ত 2 টা 3 পূৰণ কৰা হৈছে

3^5 ত 5টা 3 পূৰণ কৰা হৈছে।

গতিকে $3^2 \times 3^5$ ত মুঠতে $2+5 = 7$ টা 3 পূৰণ কৰা হৈছে। গতিকে $3^2 \times 3^5 = 3^7$

তোমালোকে লক্ষ্য কৰিছা যে

$$3^2 \times 3^5 = 3^{2+5}$$
$$= 3^7$$

সোঁপক্ষ আৰু বাঁওপক্ষত ভূমি একে আছে। সোঁপক্ষৰ সূচকৰ মান বাঁওপক্ষৰ সূচক দুটাৰ যোগফলৰ সমান।

(ii) $(-3)^4 \times (-3)^5$ ৰ মান নিৰ্ণয় কৰোঁ আহা

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

ইয়াত সোঁপক্ষ আৰু বাঁওপক্ষৰ ভূমি একে আছে। সোঁপক্ষৰ সূচকৰ মান বাঁওপক্ষৰ সূচক দুটাৰ যোগফলৰ সমান।

(iii) ধৰা হ'ল a এটা অশূন্য অখণ্ড সংখ্যা

$$a^3 \times a^4 = a^{3+4}$$
$$= a^7$$

ইয়াত ভূমি একে আৰু সূচকৰ সমষ্টি $3+4 = 7$

অৰ্থাৎ $a^3 \times a^4 = a^{3+4}$

$$= a^7$$

(iv) ওপৰৰ উদাহৰণ কেইটাৰ দৰে এইবাৰ চাওঁ আহা

$$a^m \times a^m = (a \times a \times ..... \times a) \times (a \times a \times ..... \times a)$$

ইয়াত m টা a আছে   ইয়াত n টা a আছে

$$= a \times a \times a \times .... \times a$$

ইয়াত $m + n$ টা a আছে

$$= a^{m+n}$$

a এটা অশূন্য অখণ্ড সংখ্যা $(a \neq 0)$ আৰু m আৰু n পূৰ্ণ সংখ্যা হ'লে

$$a^m \times a^n = a^{m+n}$$

এইটো সূচকৰ এটা বিধি।

এই বিধিটো প্ৰয়োগ কৰি সৰল কৰোঁ আহা

(i) $3^3 \times 3^7 = 3^{3+7} = 3^{10}$

(ii) $(-2)^{10} \times (-2)^8 = (-2)^{10+8} = (-2)^{18}$

একে ভূমি বিশিষ্ট দুটাতকৈ বেছি সংখ্যাৰ পূৰণৰ ক্ষেত্ৰতো এই বিধিটো প্ৰয়োগ কৰিব পাৰি।

(i) $7^2 \times 7^4 \times 7^5 = 7^{2+4+5} = 7^{11}$

(ii) $(-4)^3 \times (-4)^7 \times (-4)^2 \times (-4)^5$

$= (-4)^{3+7+2+5} = (-4)^{17}$

এতিয়া $3^4 \times 2^5$ৰ ক্ষেত্ৰত ওপৰত উল্লেখ কৰা সূচকৰ বিধিটো প্ৰয়োগ কৰিব পাৰিবানে? 3^4 ৰ ভূমি 3 আৰু 2^5ৰ ভূমি 2। অৰ্থাৎ ভূমি দুটা একে নহয়। গতিকে ওপৰৰ সূত্ৰটো প্ৰয়োগ কৰিব নোৱাৰি।

13. 3.2 একে ভূমি বিশিষ্ট ঘাতৰ হৰণ ঃ

(i) $3^6 \div 3^2$ নিৰ্ণয় কৰোঁ আহা

ইয়াত দুয়োটা ভূমি একে (ভূমি 3)। সূচক দুটা ক্ৰমে 6 আৰু 2।

$3^6 \div 3^2 = \frac{3^6}{3^2}$

$= \frac{3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3}{3 \times 3}$ (ইয়াত হৰ আৰু লবক 3×3 ৰে হৰণ কৰি)

$= 3 \times 3 \times 3 \times 3$

$= 3^4$

এনেদৰেও চিন্তা কৰিব পাৰি যে লবৰ সূচক 6ৰ পৰা হৰৰ সূচক 2 বিয়োগ কৰিলে 4 পোৱা যাব। এই বিয়োগফল 4য়ে হ'ব হৰণফলৰ সূচক।

অৰ্থাৎ $3^6 \div 3^2 = 3^4 = 3^{6-2}$

(ii) $(-2)^5 \div (-2)^2$ নিৰ্ণয় কৰোঁ আহা

ইয়াতো দুয়োটাৰ ভূমি একে অৰ্থাৎ ভূমি –2

এতিয়া ওপৰত দেখুওৱাৰ দৰে

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

$= \frac{(-2) \times (-2) \times (-2) \times (-2) \times (-2)}{(-2) \times (-2)}$

$= (-2) \times (-2) \times (-2)$

$= (-2)^3$

$= (-2)^{5-2}$

(iii) a এটা অশূন্য অখণ্ড সংখ্যা হ'লে $a^7 \div a^4$ ৰ মান নিৰ্ণয় কৰোঁ আহা—

$$a^7 \div a^4 = \frac{a^7}{a^4}$$
$$= \frac{a\times a\times a\times a\times a\times a\times a}{a\times a\times a\times a}$$
$$= a\times a\times a$$
$$= a^3$$
$$= a^{7-4}$$

(iii) ওপৰৰ উদাহৰণ কেইটাৰ দৰে এইবাৰ চাওঁ আহা

$a^m \div a^n = \dfrac{a^m}{a^n}$ ইয়াত $m>n$ হ'ব লাগিব

$$= \frac{a\times a\times a\times ....\times a}{a\times a\times a\times ....\times a} \quad \begin{matrix}(m \text{ টা } a \text{ আছে})\\(n \text{ টা } a \text{ আছে})\end{matrix}$$
$$= a^{m-n}$$

> a এটা অশূন্য অখণ্ড সংখ্যা আৰু m আৰু n পূৰ্ণ সংখ্যা য'ত $m>n$ হ'লে
> $a^m \div a^n = a^{m-n}$
> এইটোও সূচকৰ এটা বিধি।

সূচকৰ এই বিধিটো প্ৰয়োগ কৰি সৰল কৰোঁ আহা ঃ

(i) $5^{20} \div 5^{12} = 5^{20-12} = 5^8$ (ii) $(-3)^{12} \div (-3)^7 = (-3)^{12-7} = (-3)^5$

তোমালোকে $m>n$ হ'লে $a^m \div a^n = a^{m-n}$ সূচকৰ বিধিটো পালা। এতিয়া যদি $m<n$ হয় তেন্তে কি হ'ব? চিন্তা কৰা। লব আৰু হৰৰ পৰা সম সংখ্যক a বে হৰণ কৰাৰ পিছত হৰত $n-m$ টা a বৈ যাব। এতিয়া a ৰ সূচক ঋণাত্মক অখণ্ড সংখ্যা হ'ব। ঋণাত্মক অখণ্ড সংখ্যাৰ সূচকৰ বিষয়ে তোমালোকে অষ্টম শ্ৰেণীত শিকিব পাৰিবা।

এটা উদাহৰণ লওঁ আহা

$(3^2)^4$ ৰ মান নিৰ্ণয় কৰা

সমাধান ঃ $(3^2)^4$ ৰ অৰ্থ হ'ল (3^2) ক 4 বাৰ পূৰণ কৰা

$$\therefore (3^2)^4 = 3^2\times3^2\times3^2\times3^2$$
$$= (3\times3)\times(3\times3)\times(3\times3)\times(3\times3)$$
$$= 3\times3\times3\times3\times3\times3\times3\times3$$
$$= 3^8$$

$(3^2)^4$ ৰ মান অন্য ধৰণেৰে উলিয়াবলৈ চেষ্টা কৰোঁ আহা

$\therefore (3^2)^4 = 3^2 \times 3^2 \times 3^2 \times 3^2$ [একে ভূমি বিশিষ্ট ঘাতৰ পূৰণফল]

$= 3^{2+2+2+2}$

$= 3^8$

ইয়াত লক্ষ্য কৰিলে দেখিবা যে 2+2+2+2 = 8 অৰ্থাৎ 2ক 4বাৰ যোগ কৰা হৈছে।

অৰ্থাৎ 2+2+2+2 = 2×4 = 8

$(3^2)^4$ ৰ ক্ষেত্ৰত 3ৰ সূচক 2

আকৌ 3^2ৰ সূচক 4 অৰ্থাৎ 3ৰ দুটা সূচক আছে। এটা 2 আৰু আনটো 4

সূচক দুটাৰ পূৰণফল 2×4 = 8

গতিকে $(3^2)^4 = 3^{2\times4} = 3^8$

সেইদৰে $(3^3)^5 = 3^{3\times5} = 3^{15}$

$(3^6)^4 = 3^{6\times4} = 3^{24}$

$(7^2)^8 = 7^{2\times8} = 7^{16}$

ঋণাত্মক ভূমিৰ ক্ষেত্ৰতো একে নিয়ম হয়।

$\{(-2)^5\}^3 = (-2)^{5\times3} = (-2)^{15}$

$\{(-3)^4\}^3 = (-3)^{4\times3} = (-3)^{12}$

ওপৰত দেখুওৱা উদাহৰণবোৰৰ ভিত্তিত আমি লিখিব পাৰোঁ যে

যিকোনো অশূন্য অখণ্ড সংখ্যা aৰ বাবে $(a^m)^n = a^{m\times n}$ হ'ব য'ত mআৰু n দুটা পূৰ্ণ সংখ্যা।

এতিয়া $(a^m)^n$

$= a^m \times a^m \times a^m \times a^m \ldots\ldots \times a^m$ [n সংখ্যক]

$= a^{(m+m+m+\ldots\ldots+m)}$ [n সংখ্যক mৰ সমষ্টি]

$= a^{m\times n}$

এইটো সূচকৰ এটা বিধি

13. 5 একে সূচকযুক্ত বিভিন্ন ভূমিৰ পদৰ পূৰণ ঃ

তোমালোকে ইতিমধ্যে শিকিছা যে

(i) $4^3 \times 4^5 = 4^{3+5} = 4^8$

(ii) $5^4 \times 5^4 = 5^{4+4} = 5^8$

দুয়োটা উদাহৰণ লক্ষ্য কৰিলে দেখিবা যে পূৰণ কৰা পদ দুটাৰ ভূমি একে। কিন্তু সূচক একে নহ'বও পাৰে বা একে হ'বও পাৰে।

এইবাৰ আন এটা উদাহৰণ মন কৰা।

$3^4\times5^4$ ক সৰল কৰিব পাৰিবানে?

দুয়োটা পদৰে ভূমি বেলেগ বেলেগ। কিন্তু সূচক একে। তুমি এতিয়ালৈকে পোৱা সূচকৰ বিধি প্ৰয়োগ কৰি সৰল কৰিব পাৰিবানে?

$3^4\times5^4 = (3\times3\times3\times3)\times(5\times5\times5\times5)$

$= (3\times5)\times(3\times5)\times(3\times5)\times(3\times5)$ [কিয় হ'ল চিন্তা কৰা]

$= 15\times15\times15\times15$

$= 15^4$

অৰ্থাৎ $3^4\times5^4 = 15^4$ পালা।

পূৰণ কৰিবলগীয়া পদ দুটাৰ সূচক আৰু পূৰণফলৰ সূচক একে পালা নেকি?

পূৰণ কৰিবলগীয়া পদ দুটাৰ ভূমি 3 আৰু 5ৰ পূৰণফল 15। পদ দুটা পূৰণ কৰি পোৱা পূৰণফলৰ ভূমিও 15।

অৰ্থাৎ $3^4\times5^4 = (3\times5)^4 = 15^4$

আন এটা উদাহৰণ চোৱা -

$(-2)^5\times3^5$ক সৰল কৰা

এই ক্ষেত্ৰটো ভূমি বেলেগ বেলেগ কিন্তু সূচক একে।

$(-2)^5\times3^5$

$= (-2)\times(-2)\times(-2)\times(-2)\times(-2)\times3\times3\times3\times3\times3$

$= \{(-2)\times3\}\times\{(-2)\times3\}\times\{(-2)\times3\}\times\{(-2)\times3\}\times\{(-2)\times3\}$

$= (-6)\times(-6)\times(-6)\times(-6)\times(-6)$

$= (-6)^5$ [লক্ষ্য কৰা -6 হ'ল -2 আৰু 3ৰ পূৰণফল]

অৰ্থাৎ $(-2)^5\times3^5$

$= (-2\times3)^5$

$= (-6)^5$

সেইদৰে $5^3\times7^3 = (5\times7)^3 = 35^3$

$(-2)^7\times2^7 = (-2\times2)^7 = (-4)^7$

$(-3)^4\times(-5)^4 = \{(-3)\times(-5)\}^4 = 15^4$

যদি a আৰু b দুটা অশূন্য অখণ্ড সংখ্যা আৰু m এটা পূৰ্ণ সংখ্যা হয়
তেন্তে $a^m \times b^m = (a \times b)^m$
এইটোও সূচকৰ এটা বিধি

ওপৰত দেখুওৱাৰ দৰে এই বিধিটোও পৰীক্ষা কৰি চাওঁ আহা

$$a^m \times b^m = (\underbrace{a \times a \times \ldots \times a}_{m \text{ টা } a}) \times (\underbrace{b \times b \times \ldots \times b}_{m \text{ টা } b})$$

$$= (a \times b) \times (a \times b) \times \ldots \times (a \times b) \qquad [m \text{ টা } (a \times b)]$$

$$= (a \times b)^m$$

$$\therefore a^m \times b^m = (a \times b)^m$$

13. 6 একে সূচকযুক্ত বিভিন্ন ভূমিৰ পদৰ হৰণ ঃ

তলৰ উদাহৰণকেইটা মন কৰাচোন

(i) $\frac{3^4}{5^4}$ ক সৰল কৰা

ইয়াত দুয়োটা পদৰ ভূমি বেলেগ বেলেগ কিন্তু সূচক একে (সূচক 4)

$$\frac{3^4}{5^4} = \frac{3 \times 3 \times 3 \times 3}{5 \times 5 \times 5 \times 5}$$

$$= \frac{3}{5} \times \frac{3}{5} \times \frac{3}{5} \times \frac{3}{5}$$

$$= \left(\frac{3}{5}\right)^4 \quad [\text{ সূচক 4 হৈছে }]$$

(ii) $$\frac{a^5}{b^5} = \frac{a \times a \times a \times a \times a}{b \times b \times b \times b \times b}$$

$$= \frac{a}{b} \times \frac{a}{b} \times \frac{a}{b} \times \frac{a}{b} \times \frac{a}{b}$$

$$= \left(\frac{a}{b}\right)^5$$

সেইদৰে $$\frac{(-2)^4}{3^4} = \left(\frac{-2}{3}\right)^4$$

$$\frac{5^6}{(-3)^6} = \left(\frac{5}{-3}\right)^6$$

$\frac{a^n}{b^n}=\left(\frac{a}{b}\right)^n$ ইয়াত a আৰু b অশূন্য অখণ্ড সংখ্যা আৰু nএটা পূৰ্ণ সংখ্যা।
এইটোও সূচকৰ এটা বিধি।

ওপৰৰ উদাহৰণ কেইটাত দেখুওৱাৰ দৰে সূচকৰ এই বিধিটোও প্ৰমাণ কৰিব পাৰি।

$$\frac{a^n}{b^n}=\frac{a\times a\times.........\times a}{b\times b\times.........\times b}$$

$$=\frac{a}{b}\times\frac{a}{b}\times.....................\times\frac{a}{b} \qquad [n \text{ সংখ্যক } \frac{a}{b}]$$

$$=\left(\frac{a}{b}\right)^n$$

13. 7 সূচক শূন্য ঃ

5^0ৰ মান কিমান হ'ব ক'ব পাৰিবানে?
5 ক 0 ৰাৰ পূৰণ কৰিব পাৰিবানে?

$\frac{5^3}{5^3}$ ৰ মান নিৰ্ণয় কৰিব পাৰিবানে?

$$\frac{5^3}{5^3}=\frac{5\times5\times5}{5\times5\times5}$$
$$=1$$

অৰ্থাৎ $\frac{5^3}{5^3}=1$

$\frac{5^3}{5^3}$ ৰ ক্ষেত্ৰত সূচকৰ বিধি $\frac{a^m}{a^n}=a^{m-n}$ প্ৰয়োগ কৰিলে কি পাবা?

$$\frac{5^3}{5^3}=5^{3-3}=5^0$$

অৰ্থাৎ $5^0=5^{3-3}=\frac{5^3}{5^3}=1$

গতিকে $5^0=1$

সেইদৰে $7^0=1$

$(-2)^0=1$

তোমালোকে ইতিমধ্যে পাইছা যে

$a^m \div a^n = a^{m-n}$

ইয়াত $m=n$ হ'লে

$a^m \div a^m = a^{m-m}$

$\frac{a^m}{a^m} = a^0$

$\therefore a^0 = 1$, ইয়াত a এটা অশূন্য অখণ্ড সংখ্যা $(a \neq 0)$

সূচকৰ বিধিকেইটা হ'ল-

(i) $a^m \times a^n = a^{m+n}$

(ii) $a^m \div a^n = a^{m-n}$

(iii) $(a^m)^n = a^{mn}$

(iv) $a^n \times b^n = (a \times b)^n$

(v) $\frac{a^n}{b^n} = \left(\frac{a}{b}\right)^n$

(vi) $a^0 = 1$

উদাহৰণ 8 ঃ

সৰল কৰা ঃ (i) $(3^5 \times 3^2) \div 3^3$ (ii) $\frac{2^3 \times 3^5 \times 4^2}{9 \times 8}$

সমাধান ঃ (i) $(3^5 \times 3^2) \div 3^3$

$= 3^{5+2} \div 3^3$

$= 3^7 \div 3^3$

$= 3^{7-3}$

$= 3^4$

(ii) $\frac{2^3 \times 3^5 \times 4^2}{9 \times 8}$

$= \frac{2^3 \times 3^5 \times (2^2)^2}{3^2 \times 2^3}$

$$=\frac{2^3\times3^5\times2^4}{3^2\times2^3}$$

$$=\frac{2^{3+4}\times3^5}{2^3\times3^2}$$

$$=\frac{2^7\times3^5}{2^3\times3^2}$$

$$=2^{7-3}\times3^{5-2}$$

$$=2^4\times3^3$$

উদাহৰণ 9 ঃ সৰল কৰা (সূচক বিধি প্ৰয়োগ কৰি)

$$\frac{(2a^3b^2)^3\times(3ab)^4}{2\times9\times(a^2b^2)^3}$$

সমাধান ঃ

$$\frac{(2a^3b^2)^3\times(3ab)^4}{2\times9\times(a^2b^2)^3}$$

$$=\frac{2^3(a^3)^3(b^2)^3.3^4.a^4b^4}{2\times3^2\times(a^2)^3(b^2)^3}$$

$$\frac{2^3\times3^4.a^{3\times3}b^{2\times3}.a^4b^4}{2\times3^2.a^{2\times3}.b^{2\times3}}$$

$$=\frac{2^3\times3^4.a^9.b^6.a^4.b^4}{2\times3^2.a^6.b^6}$$

$$=\frac{2^3\times3^4.a^{9+4}.b^{6+4}}{2\times3^2.a^6.b^6}$$

$$=\frac{2^3\times3^4.a^{13}.b^{10}}{2\times3^2.a^6.b^6}$$

$$=\frac{2^3}{2}\times\frac{3^4}{3^2}.\frac{a^{13}}{a^6}.\frac{b^{10}}{b^6}$$

$$=2^{3-1}\times3^{4-2}.a^{13-6}.b^{10-6}$$

$$=2^2\times3^2.a^7.b^4$$

অনুশীলনী - 13.2

1. সূচকৰ বিধি প্ৰয়োগ কৰি সৰল কৰা। (উত্তৰসমূহ সূচকীয় ৰূপত ৰাখিবা)

(i) $3^5 \times 3^7 \times 3^{10}$

(ii) $(2^7 \times 2^6) \div 2^5$

(iii) $(2^0 \times 2^5 \times 2^8) \div (2^0 \times 2^6 \times 2^7)$

(iv) $(3^4)^2 \times (3^2)^3$

(v) $(16^2 \times 8^3) \div (2^5)^2$

(vi) $\frac{3 \times 7^3 \times 5^8}{21 \times 15}$

(vii) $\frac{25 \times 5^0 \times 9^4}{10 \times 9^3}$

(viii) $\frac{(2^5)^3 \times 16 \times 3^0}{(2^3)^5 \times 5^0}$

(ix) $\frac{2^3 \times 3^3}{6^2}$

(x) $\frac{5^3 \times 7^3 \times 2^3}{70^2}$

(xi) $\frac{7^5 \times 3^2 \times 6^4 \times 4}{(21)^2 \times 343 \times 2^6 \times 81}$

2. মৌলিক উৎপাদকৰ পূৰণফল হিচাপে প্ৰকাশ কৰা আৰু সূচকীয় ৰূপত লিখা।

(i) 768

(ii) 729

(iii) 128×625

(iv) 64×729

(v) 1000

3. সৰল কৰা

(i) $\frac{(2a^2b^3)^3 \times (3ab^2)^4}{6^2 \times (ab)^5}$

(ii) $\frac{(a^m \times b^n)^p \times (a^p \times b^m)^n}{(a \times b)^p}$

(iii) $\frac{(ab^2)^3 \times (a^2b^3)^4 \times (a^3c^2)^3}{(a^2b^2c^2)^2}$

4. যদি $3^m = 81$ হয় তেন্তে m ৰ মান নিৰ্ণয় কৰা।

5. শুদ্ধ নে অশুদ্ধ নিৰ্ণয় কৰা ঃ

(i) $3a^0 = (3a)^0$

(ii) $2^3 > 3^2$

(iii) $(5^0)^4 = (5^4)^0$

(iv) $2^3 \times 3^3 = 6^5$

(v) $\frac{2^5}{3^5} = (\frac{2}{3})^{5-5}$

(vi) $2^5 = 5^2$

13.8 ডাঙৰ সংখ্যাক প্ৰামাণিক ৰূপত প্ৰকাশ ঃ

পাঠ্যৰ আৰম্ভণিতে বৃহৎ সংখ্যাৰ লগতে আন বিভিন্ন সংখ্যাক সূচকীয় ৰূপত সংক্ষিপ্তকৈ কেনেদৰে সহজে প্ৰকাশ কৰিব পাৰি সেই বিষয়ে আলোচনা কৰিছিলোঁ। এতিয়া আমি বৃহৎ বা ডাঙৰ সংখ্যাক প্ৰামাণিক ৰূপত প্ৰকাশ কৰিবলৈ শিকিম।

ডাঙৰ সংখ্যাক প্ৰামাণিক ৰূপত প্ৰকাশ কৰাৰ আগতে প্ৰামাণিক ৰূপনো কি বুজি লওঁ আহা। কেইটামান সংখ্যা যেনে ঃ 81, 810, 8100, 81000, 810000, 8125, 81751, 792657, 7456 লোৱা হ'ল—

$$81 = \frac{81}{10} \times 10 = 8{\cdot}1 \times 10$$

$$810 = 81 \times 10 = \frac{81}{10} \times 100 = 8{\cdot}1 \times 100 = 8{\cdot}1 \times 10^2$$

$$8100 = 81 \times 100 = \frac{81}{10} \times 1000 = 8{\cdot}1 \times 1000 = 8{\cdot}1 \times 10^3$$

$$81000 = 81 \times 1000 = \frac{81}{10} \times 10000 = 8{\cdot}1 \times 10000 = 8{\cdot}1 \times 10^4$$

$$810000 = 81 \times 10000 = \frac{81}{10} \times 100000 = 8{\cdot}1 \times 100000 = 8{\cdot}1 \times 10^5$$

আকৌ

$$8125 = \frac{8125}{100} \times 1000 = 8{\cdot}125 \times 10^3$$

$$81751 = \frac{81751}{10000} \times 10000 = 8{\cdot}1751 \times 10^4$$

$$792657 = \frac{792657}{100000} \times 100000 = 7{\cdot}92657 \times 10^5$$

$$745{\cdot}6 = \frac{7456}{10} = \frac{7456}{1000} \times 1000 = 7{\cdot}456 \times 10^3$$

ওপৰৰ প্ৰতিটো সংখ্যাক 10 ৰ ঘাতৰ পূৰণফল হিচাপে প্ৰকাশ কৰা হৈছে। মন কৰিবা এই সংখ্যাবিলাকৰ প্ৰত্যেকটোৰেই দশমিক বিন্দুৰ আগত কেৱল 1 টাকৈ অখণ্ড সংখ্যা আছে।

মন কৰা যে 4786 সংখ্যাটোক আমি যদিও বিভিন্ন ৰূপত প্ৰকাশ কৰিব পাৰো—

যেনে—

$$4786 = 4{\cdot}786 \times 10^3$$

$$4786 = 47{\cdot}86 \times 10^2$$

$$47860 = 478{\cdot}6 \times 10^1$$

কিন্তু 47.86×10^2 নাইবা 478.6×10^1; 4786 ৰ প্ৰামাণিক ৰূপ নহয়,

4786ৰ প্ৰামাণিক ৰূপ হ'ব $\mathbf{4.786 \times 10^3}$

এতিয়া মন কৰিবা, যিকোনো সংখ্যাক প্ৰামাণিক ৰূপত প্ৰকাশ কৰিব লাগিলে সংখ্যাটোৰ দশমিক বিন্দুৰ বাওঁফালে গণনা কৰা অংককেইটাৰ পৰা এক কমাই দিলে প্ৰামাণিক ৰূপত 10ৰ সূচক পোৱা যাব। যেনে 4786 সংখ্যাটোত কোনো দশমিক বিন্দু নাই; সেয়েহে আমি ধৰি ল'ম যে দশমিক বিন্দুটো একেবাৰে সোঁ প্ৰান্তত আছে। (4786 = 4786.0) তাৰ পৰা বাওঁহাতৰ স্থানৰ অংকৰ মুঠ সংখ্যা 4তকৈ 1 কমাই (বিয়োগ) দিলে (4 – 1) = 3 পাম। তেন্তে প্ৰামাণিক ৰূপত 10ৰ সূচক হ'ব (4 – 1) = 3 পাম।

$[4786 = 4{\cdot}786 \times 10^3]$

745.6 সংখ্যাটোত দশমিক বিন্দুৰ বাওঁফালে থকা অংকৰ সংখ্যা 3। গতিকে 3ৰ পৰা 1 বিয়োগ কৰিলে বিয়োগফল 2টো প্ৰামাণিক ৰূপত 10ৰ সূচক হিচাপে পাইছোঁ। $[745{\cdot}6 = 7{\cdot}456 \times 10^2]$

উদাহৰণ 10 ঃ তলৰ সংখ্যাবোৰক প্ৰামাণিক ৰূপত প্ৰকাশ কৰা ঃ

(i) 45·26 (ii) 4326·3 (iii) 6,450,000 (iv) 5265300

(v) 80,100,000,000 (vi) 7467·293 (vii) 5·256

সমাধান ঃ (i) $45{\cdot}26 = \frac{4526}{100}$

$= \frac{4526}{1000} \times 10 = 4{\cdot}526 \times 10^1$

[মন কৰিবা, 45·26 সংখ্যাটোৰ দশমিক বিন্দুৰ বাওঁফালে থকা অংকৰ সংখ্যা 2, গতিকে সংখ্যাটোৰ প্ৰামাণিক ৰূপত 10ৰ সূচকৰ সংখ্যা 2 – 1 = 1]

(ii) $4326{\cdot}3 = 4{\cdot}3263 \times 10^3$

[দশমিকৰ বাওঁফালে থকা অংকৰ সংখ্যা 4 গতিকে 10ৰ সূচক 4 – 1 = 3]

(iii) $6{,}450{,}000 = \frac{6450000}{10^6} \times 10^6$

$= 6{\cdot}45 \times 10^6$

[6450000 = 6450000·0 অৰ্থাৎ দশমিক বিন্দুৰ বাওঁফালে 7 টা অংক আছে। গতিকে 10ৰ সূচক 6]

(iv) $5265300 = 5{\cdot}2653 \times 10^6$

(v) $80{,}100{,}000{,}000 = 8{\cdot}01 \times 10^{10}$

(vi) $7467{\cdot}293 = 7{\cdot}467293 \times 10^3$

(vii) $5{\cdot}256 = 5{\cdot}256 \times 10^0$

উদাহৰণ 11 ঃ তুলনা কৰা (কোনটো ডাঙৰ)

(i) 71270000 আৰু 695690000

সমাধান ঃ $71270000 = 7{\cdot}127 \times 10^7$

$695690000 = 6{\cdot}9569 \times 10^8$

10ৰ ঘাত তুলনা কৰি আমি ক'ব পাৰো যে 71270000তকৈ 95690000 ডাঙৰ সংখ্যা

বৃহৎ সংখ্যাবোধক সূচকীয় ৰূপত বিশেষকৈ প্ৰামাণিক ৰূপত প্ৰকাশ কৰিলে বিজ্ঞান-কাৰিকৰী শাখাৰ লগতে বিভিন্ন ব্যৱহাৰিক ক্ষেত্ৰত ব্যৱহৃত বৃহৎ অংকৰ তথ্য সহজে মনত ৰাখিবলৈ সহায় কৰে সেই বিষয়ে কেইটামান উদাহৰণেৰে আমি এই অধ্যায়ৰ আলোচনা সামৰিম।

আমি সৌৰজগতৰ কেইটামান তথ্যৰে আৰম্ভ কৰিছোঁ। তোমালোকে জানানে সূৰ্যৰ ভৰ কিমান? সেয়া হ'ল 1,989,100,000,000,000,000,000,000,000,000 কি গ্ৰা। ইমান ডাঙৰ সংখ্যা পঢ়া বা মনত ৰখা অসুবিধা— হয় নে?

বুধ গ্ৰহৰ ভৰ হ'ল 330,220,000,000,000,000,000,000 কি গ্ৰা

সূৰ্যৰ পৰা বুধগ্ৰহৰ গড় দূৰত্ব = 57,910,000 কিমি

শুক্ৰগ্ৰহৰ ভৰ = 4867000,000,000,000,000,000,000 কি গ্ৰা

কাৰ ভৰ বেছি বুধ নে শুক্ৰগ্ৰহৰ?

আমি ওপৰৰ ডাঙৰ সংখ্যাকেইটাক প্ৰামাণিক ৰূপত প্ৰকাশ কৰিলে, পঢ়িবলৈ, মনত ৰাখিবলৈ নাইবা দুটা সংখ্যাক তুলনা কৰিবলৈ সহজ হ'ব—

সূৰ্যৰ ভৰ = 1,989,100,000,000,000,000,000,000,000,000 কি গ্ৰা

$= 19891 \times 10^{26}$ কি গ্ৰা

$= \dfrac{1{\cdot}9891}{10000} \times 10^{26} \times 10000$ কি গ্ৰা

$= 1{\cdot}9891 \times 10^{26} \times 10^4$ কি গ্ৰা

$= 1{\cdot}9891 \times 10^{30}$ কি গ্ৰা

গতিকে 31টা অংকেৰে গঠিত বৃহৎ সংখ্যাক প্ৰামাণিক ৰূপত প্ৰকাশ কৰিলে সংখ্যাটো পঢ়াত আৰু বুজোঁতে সহজ হ'লনে?

বুধগ্ৰহৰ ভৰ = 330,220,000,000,000,000,000,000 কি গ্ৰা

$= 33022 \times 10^{19}$ কি গ্ৰা

$= \dfrac{33022}{10000} \times 10^{19} \times 10000$ কি গ্ৰা

$= 3{\cdot}3022 \times 10^{23}$ কি গ্ৰা

শুক্ৰগ্ৰহৰ ভৰ = 4867000,000,000,000,000,000,000 কি গ্ৰা

$= 4867 \times 10^{21}$ কি গ্ৰা

$= \frac{4867}{1000} \times 10^{21} \times 10^{3}$ কি গ্ৰা

$= 4{\cdot}867 \times 10^{24}$ কি গ্ৰা

ওপৰৰ উদাহৰণ দুটাত বুধ আৰু শুক্ৰগ্ৰহৰ ভৰক প্ৰামাণিক ৰূপত প্ৰকাশ কৰাৰ পিছত 10ৰ ঘাত তুলনা কৰি তুমি অতি সহজেই ক'ব পাৰিবা যে শুক্ৰগ্ৰহৰ ভৰ বুধগ্ৰহৰ ভৰতকৈ বেছি।

গতিকে দুটা বৃহৎ সংখ্যাক তুলনা কৰিবলৈ হ'লে আমি সংখ্যা দুটাক প্ৰামাণিক ৰূপত প্ৰকাশ কৰিলে কামটো সহজ হয়।

সূৰ্যৰ পৰা বুধগ্ৰহৰ গড় দূৰত্ব = 57,910,000 কি মি

= 57910000 কি মি

$= 5791 \times 10^{4}$ কি মি

$= \frac{5791}{1000} \times 10^{4} \times 10^{3}$ কি মি

$= 5{\cdot}791 \times 10^{4} \times 10^{3}$ কি মি

$= 5{\cdot}791 \times 10^{7}$ কি মি

কেতিয়াবা দুটা ডাঙৰ সংখ্যাক তুলনা কৰিবলৈ হ'লে আমি সংখ্যা দুটাক সূচকীয় ৰূপত প্ৰকাশ কৰোঁতে 10ৰ ঘাত সমান কৰিলেও তুলনা কৰাত সহজ হয়। যেনে—

সূৰ্যৰ পৰা পৃথিবীৰ দূৰত্ব= 149600000 কি মি

সূৰ্যৰ পৰা শুক্ৰগ্ৰহৰ দূৰত্ব = 108200000 কি মি

চোৱা, সূৰ্যৰ পৰা পৃথিবীৰ দূৰত্ব = 149600000 কি মি

$= 1496 \times 10^{5}$ কি মি

$= \frac{1496}{100} \times 10^{4} \times 10^{3}$ কি মি

$= 14{\cdot}96 \times 10^{7}$ কি মি

সূৰ্যৰ পৰা শুক্ৰগ্ৰহৰ দূৰত্ব= 108200000 কি মি

$= 1082 \times 10^{5}$ কি মি

$= \frac{1082}{100} \times 10^{5} \times 10^{2}$ কি মি

$= 10{\cdot}82 \times 10^{7}$ কি মি

যিহেতু 14·96 সংখ্যাটো 10·82তকৈ ডাঙৰ

∴ $14{\cdot}96 \times 10^7 > 10{\cdot}82 \times 10^7$ [দুয়োটা সংখ্যাৰ সূচকীয় ৰূপত10ৰ ঘাত সমান কৰা হৈছে]

∴ সূৰ্যৰ পৰা পৃথিবীৰ দূৰত্ব, সূৰ্যৰ পৰা শুক্ৰগ্ৰহৰ দূৰত্বতকৈ বেছি

2011 বৰ্ষত লোকপিয়ল অনুসৰি ভাৰতবৰ্ষৰ জনসংখ্যা আছিল 1,220,000,000 প্ৰামাণিক ৰূপত প্ৰকাশ কৰিলে $1{\cdot}22 \times 10^9$

অনুশীলনী - 13.3

1. তলৰ সংখ্যাবোৰ প্ৰামাণিক ৰূপত প্ৰকাশ কৰা ঃ

(i) 5,273,294 (ii) 7,10,021 (iii) 6,400,000 (iv) 18,129

(v) 23961,32 (vi) 75,000,000,000 (vii) 70,010,000,000

(viii) 45026·9 (ix) 3206·19 (x) 475000000000

2. তলৰ উক্তিবোৰত প্ৰকাশ পোৱা সংখ্যাবোৰ প্ৰামাণিক ৰূপত লিখা ঃ

(i) চন্দ্ৰৰ ব্যাসাৰ্দ্ধ 1737·1 কি মি

(ii) পৃথিবীৰ ব্যাসাৰ্দ্ধ 6771000 মিটাৰ

(iii) বুধ আৰু শুক্ৰগ্ৰহৰ মাজৰ দূৰত্ব 50,290,000 কি মি

(iv) বুধ আৰু বৃহস্পতিৰ মাজৰ দূৰত্ব 720,420,000 কি মি

(v) 1 আলোকবৰ্ষ = 9,460,700,000,000 কি মি

(vi) 1 নভোবিক একক (AU)=149,600,000 কি মি

(vii) চন্দ্ৰৰ ভৰ 73490,000,000,000,000,000,000 কি গ্ৰা

(viii) সূৰ্য্যৰ ব্যাসাৰ্দ্ধ 695510 কি.মি.

(ix) পৃথিবীত 1,386,000,000 ঘন কিলোমিটাৰ সাগৰীয় পানী আছে

(x) শূন্যত পোহৰৰ দ্ৰুতি 299,792,458 মিটাৰ/ছেকেণ্ড (আনুমানিক 300,000,000 মিটাৰ/ছেকেণ্ড)

3. তুলনা কৰা (কোনটো সংখ্যা ডাঙৰ)

(i) 5761000000000000; 576000000000000000

(ii) $343{\cdot}6 \times 10^{19}$; $\cdot 03436 \times 10^{17}$

আমি কি শিকিলোঁ

1. বৃহৎ ডাঙৰ সংখ্যাক বুজিবলৈ, পঢ়িবলৈ, তুলনা কৰিবলৈ আৰু সিহঁতৰ প্ৰক্ৰিয়া কৰাটো সহজ কৰিবলৈ হ'লে সূচক ব্যৱহাৰেৰে সংখ্যাবোৰক সংক্ষিপ্ত ৰূপত প্ৰকাশ কৰিব পাৰি।

2. সূচকীয় ৰূপৰ উদাহৰণ ঃ $1024 = 2^{10}$
   $729 = 3^6$
   $625 = 5^4$
   $100,000 = 10^5$

3. **সূচকীয় বিধি ঃ** সূচকীয় ৰূপত থকা সংখ্যাবোৰে মানি চলা বিধিবোৰ ঃ
   যিকোনো অশূন্য অখণ্ড সংখ্যা a আৰু b
   আৰু পূৰ্ণসংখ্যা m, n ৰ বাবে

   (i) $a^m \times a^n = a^{m+n}$ (ii) $a^m \div a^n = a^{m-n}$
   (iii) $(a^m)^n = a^{mn}$ (iv) $a^m \times b^m = (ab)^m$
   (iv) $a^m \div b^m = \left(\frac{a}{b}\right)^m$ (v) $a^0 = 1$
   (vi) $(-1)^{\text{যুগ্মসংখ্যা}} = 1$ (vii) $(-1)^{\text{অযুগ্মসংখ্যা}} = -1$
   (viii) $a^{-m} = \frac{1}{a^m}$, (m পূৰ্ণসংখ্যা)
   (ix) $a^m = \frac{1}{a^{-m}}$, m পূৰ্ণসংখ্যা

জানি থওঁ আহাঁ

শ্ৰীনিবাস ৰামানুজন (*1887-1920*) এগৰাকী পৃথিৱী বিখ্যাত ভাৰতীয় গণিতজ্ঞ আছিল। *1729* সংখ্যাটো ৰামানুজন সংখ্যা হিচাবে জনা যায়। তেওঁ দেখুৱাইছিল যে এই সংখ্যাটোৱেই আটাইতকৈ সৰু সংখ্যা, যাক দুটা সংখ্যাৰ ঘনফলৰ সমষ্টি হিচাপে দুই প্ৰকাৰে প্ৰকাশ কৰিব পাৰি। অৰ্থাৎ,

$$1729 = 1^3 + 12^3 = 9^3 + 10^3$$