

প্রয়োগ : 26. একটি হস্টেলের ব্যয় আংশিক ধ্রুবক ও আংশিক ওই হস্টেলবাসী লোকসংখ্যার সঙ্গে সরলভেদে আছে। লোকসংখ্যা 120 হলে ব্যয় 2000 টাকা হয় এবং লোকসংখ্যা 100 হলে ব্যয় 1700 টাকা হয়। ব্যয় 1880 টাকা হলে লোকসংখ্যা কত হবে হিসাব করে লিখি।

মনে করি, ব্যয় ও লোকসংখ্যা যথাক্রমে x টাকা এবং y জন।

ধরি, $x = k_1 + B$, যেখানে হস্টেলের ব্যয়ের ধ্রুবক অংশ k_1 এবং অপর অংশ $B \propto y$

$\therefore B = k_2 y$, যেখানে k_2 অশূন্য ভেদ ধ্রুবক।

শর্তানুসারে, $x = k_1 + k_2 y$

$$y = 120 \text{ হলে } x = 2000 \text{ (প্রদত্ত)} \quad \therefore 2000 = k_1 + 120k_2 \text{ ————— (I)}$$

$$\text{আবার, } y = 100 \text{ হলে } x = 1700 \text{ (প্রদত্ত)} \quad \therefore 1700 = k_1 + 100k_2 \text{ ————— (II)}$$

$$\text{(বিয়োগ করে পাই)} \quad 300 = 20k_2$$

$$\text{বা, } k_2 = \frac{300}{20} \quad \therefore k_2 = 15$$

$$\text{সুতরাং, (II) থেকে পাই, } 1700 = k_1 + 100 \times 15$$

$$\text{বা, } k_1 = 1700 - 1500$$

$$\therefore k_1 = 200$$

$$\text{সুতরাং, } x = 200 + 15y \text{ ————— (III)}$$

\therefore যখন $x = 1880$ তখন (III) নং সমীকরণ থেকে পাই,

$$1880 = 200 + 15y$$

$$\text{বা, } 15y = 1880 - 200$$

$$\text{বা, } 15y = 1680$$

$$\text{বা, } y = \frac{1680}{15} \quad \therefore y = 112$$

\therefore হস্টেলের ব্যয় 1880 টাকা হলে লোকসংখ্যা হবে 112

প্রয়োগ : 27. গোলকের আয়তন গোলকের ব্যাসার্ধের দৈর্ঘ্যের ত্রিঘাতের সঙ্গে সরলভেদে আছে। একটি নিরেট সিসার গোলকের ব্যাসের দৈর্ঘ্য 14 সেমি। এই গোলকটি গলিয়ে 3.5 সেমি. দৈর্ঘ্যের ব্যাসার্ধের কতগুলি গোলক তৈরি করা যাবে তা ভেদতত্ত্ব প্রয়োগ করে নির্ণয় করি। (ধরি গলানোর আগে ও পরে আয়তন একই থাকে) [নিজে করি]

কষে দেখি 13

1. দুটি A ও B-এর সম্পর্কিত মানগুলি

A	25	30	45	250
B	10	12	18	100

A ও B-এর মধ্যে কোনো ভেদ সম্পর্ক থাকলে তা নির্ণয় করি ও ভেদ ধ্রুবকের মান লিখি।

2. x ও y দুটি চল এবং তাদের সম্পর্কিত মানগুলি

x	18	8	12	6
y	3	$\frac{27}{4}$	$\frac{9}{2}$	9

x ও y -এর মধ্যে কোনো ভেদ সম্পর্ক আছে কিনা বুঝে লিখি।

3. (i) বিপিনকাকুর ট্যাক্সি 25 মিনিটে 14 কিমি. পথ অতিক্রম করে। একই গতিবেগে ট্যাক্সি চালিয়ে 5 ঘণ্টায় তিনি কতটা পথ যাবেন তা ভেদতত্ত্ব প্রয়োগ করে হিসাব করি।
(ii) আমাদের স্কুলের প্রথম শ্রেণির 24 জন শিশুর মধ্যে একবাক্স সন্দেশ সমান ভাগে ভাগ করে দিলাম এবং প্রত্যেকে 5 টি করে গোটা সন্দেশ পেল। যদি শিশুর সংখ্যা 4 জন কম হত, তবে প্রত্যেকে কতগুলি গোটা সন্দেশ পেত তা ভেদতত্ত্ব প্রয়োগ করে হিসাব করি।
(iii) একটি পুকুর কাটতে 50 জন গ্রামবাসীর 18 দিন সময় লেগেছে। পুকুরটি 15 দিনে কাটতে হলে অতিরিক্ত কতজন লোককে কাজ করতে হবে তা ভেদতত্ত্ব প্রয়োগ করে হিসাব করি।
4. (i) y, x -এর বর্গমূলের সঙ্গে সরলভেদে আছে এবং $y=9$ যখন $x=9$; x -এর মান নির্ণয় করি যখন $y=6$.
(ii) x, y -এর সঙ্গে সরলভেদে এবং z -এর সঙ্গে ব্যস্ত ভেদে আছে। $y=4, z=5$ হলে $x=3$ হয়। আবার $y=16, z=30$ হলে, x -এর মান হিসাব করে লিখি।
(iii) x, y -এর সঙ্গে সরলভেদে এবং z -এর সঙ্গে ব্যস্তভেদে আছে। $y=5$ ও $z=9$ হলে $x=\frac{1}{6}$ হয়। x, y ও z -এর মধ্যে সম্পর্ক নির্ণয় করি এবং $y=6$ ও $z=\frac{1}{5}$ হলে, x -এর মান হিসাব করে লিখি।
5. (i) $x \propto y$ হলে, দেখাই যে, $x+y \propto x-y$
(ii) $A \propto \frac{1}{C}, C \propto \frac{1}{B}$ হলে, দেখাই যে, $A \propto B$
(iii) যদি $a \propto b, b \propto \frac{1}{c}$ এবং $c \propto d$ হয়, তবে a ও d -এর মধ্যে ভেদ সম্পর্ক লিখি।
(iv) $x \propto y, y \propto z$ এবং $z \propto x$ হলে, ভেদ ধ্রুবক তিনটির মধ্যে সম্পর্ক নির্ণয় করি।
6. $x+y \propto x-y$ হলে, দেখাই যে,
(i) $x^2+y^2 \propto xy$
(ii) $x^3+y^3 \propto x^3-y^3$
(iii) $ax+by \propto px+qy$ [যেখানে a, b, p, q অশূন্য ধ্রুবক]
7. (i) $a^2+b^2 \propto ab$ হলে, প্রমাণ করি যে, $a+b \propto a-b$
(ii) $x^3+y^3 \propto x^3-y^3$ হলে, প্রমাণ করি যে, $x+y \propto x-y$
8. 15 জন কৃষক 5 দিনে 18 বিঘা জমি চাষ করতে পারেন। ভেদতত্ত্ব প্রয়োগ করে 10 জন কৃষক 12 বিঘা জমি কতদিনে চাষ করতে পারবেন তা নির্ণয় করি।
9. গোলকের আয়তন গোলকের ব্যাসার্ধের ত্রিঘাতের সঙ্গে সরলভেদে আছে। $1\frac{1}{2}, 2$ এবং $2\frac{1}{2}$ মিটার দৈর্ঘ্যের ব্যাসবিশিষ্ট তিনটি নিরেট গোলককে গলিয়ে একটি নিরেট গোলক বানানো হলো। নতুন গোলকের ব্যাসের দৈর্ঘ্য নির্ণয় করি। (ধরি, গলানোর আগে ও পরে আয়তন একই থাকে)
10. y দুটি চলের সমষ্টির সমান, যার একটি x চলের সঙ্গে সরলভেদে এবং অন্যটি x চলের সঙ্গে ব্যস্তভেদে আছে। $x=1$ হলে $y=-1$ এবং $x=3$ হলে $y=5$; x ও y -এর মধ্যে সম্পর্ক নির্ণয় করি।
11. $a \propto b, b \propto c$ হলে দেখাই যে, $a^3b^3+b^3c^3+c^3a^3 \propto abc(a^3+b^3+c^3)$
12. x ডেসিমিটার গভীর একটি কূপ খনন করার জন্য মোট ব্যয়ের এক অংশ x -এর সঙ্গে সরলভেদে এবং অপর অংশ x^2 -এর সঙ্গে সরলভেদে পরিবর্তিত হয়। যদি 100 ডেসিমিটার এবং 200 ডেসিমিটার কূপ খনন করার জন্য যথাক্রমে 5000 টাকা এবং 12000 টাকা ব্যয় হয়, তবে 250 ডেসিমিটার গভীর কূপ খননের জন্য কত ব্যয় হবে হিসাব করে লিখি।

13. চোঙের আয়তন, ভূমির ব্যাসার্ধের দৈর্ঘ্যের বর্গের এবং উচ্চতার সঙ্গে যৌগিক ভেদে আছে। দুটি চোঙের ভূমির ব্যাসার্ধের দৈর্ঘ্যের অনুপাত 2:3 এবং তাদের উচ্চতার অনুপাত 5:4 হলে, ওদের আয়তনের অনুপাত নির্ণয় করি।
14. পাঁচলা গ্রামের কৃষি সমবায় সমিতি একটি ট্রাক্টর ক্রয় করেছে। আগে সমিতির 2400 বিঘা জমি 25 টি লাঙল দিয়ে চাষ করতে 36 দিন সময় লাগত। এখন অর্ধেক জমি কেবল ট্রাক্টরটি দিয়ে 30 দিনে চাষ করা যায়। একটি ট্রাক্টর কয়টি লাঙলের সমান চাষ করে তা ভেদতত্ত্ব প্রয়োগ করে নির্ণয় করি।
15. গোলকের আয়তন তার ব্যাসার্ধের দৈর্ঘ্যের ত্রিঘাতের সঙ্গে সরলভেদে পরিবর্তিত হয় এবং গোলকের পৃষ্ঠতলের ক্ষেত্রফল তার ব্যাসার্ধের দৈর্ঘ্যের বর্গের সঙ্গে সরলভেদে পরিবর্তিত হয়। প্রমাণ করি যে, গোলকের আয়তনের বর্গ তার পৃষ্ঠতলের ক্ষেত্রফলের ঘনের সঙ্গে সরলভেদে থাকবে।

16. অতিসংক্ষিপ্ত উত্তরধর্মী প্রশ্ন (V.S.A.)

(A) বহুবিকল্পীয় প্রশ্ন (M.C.Q) :

- (i) $x \propto \frac{1}{y}$ হলে, (a) $x = \frac{1}{y}$ (b) $y = \frac{1}{x}$ (c) $xy = 1$ (d) $xy =$ অশূন্য ধ্রুবক
- (ii) যদি $x \propto y$ হয়, তখন (a) $x^2 \propto y^3$ (b) $x^3 \propto y^2$ (c) $x \propto y^3$ (d) $x^2 \propto y^2$
- (iii) $x \propto y$ এবং $y = 8$ যখন $x = 2$; $y = 16$ হলে, x -এর মান (a) 2 (b) 4 (c) 6 (d) 8
- (iv) $x \propto y^2$ এবং $y = 4$ যখন $x = 8$; $x = 32$ হলে, y -এর ধনাত্মক মান (a) 4 (b) 8 (c) 16 (d) 32
- (v) যদি $y - z \propto \frac{1}{x}$, $z - x \propto \frac{1}{y}$ এবং $x - y \propto \frac{1}{z}$ হয়, তাহলে তিনটি ভেদ ধ্রুবকের সমষ্টি (a) 0 (b) 1 (c) -1 (d) 2

(B) নীচের বিবৃতিগুলি সত্য না মিথ্যা লিখি :

- (i) $y \propto \frac{1}{x}$ হলে, $\frac{y}{x} =$ অশূন্য ধ্রুবক
- (ii) $x \propto z$ এবং $y \propto z$ হলে, $xy \propto z$

(C) শূন্যস্থান পূরণ করি :

- (i) $x \propto \frac{1}{y}$ এবং $y \propto \frac{1}{z}$ হলে, $x \propto$ _____
- (ii) $x \propto y$ হলে, $x^n \propto$ _____
- (iii) $x \propto y$ এবং $x \propto z$ হলে, $(y + z) \propto$ _____

17. সংক্ষিপ্ত উত্তরধর্মী প্রশ্ন (S.A.)

- (i) $x \propto y^2$ এবং $y = 2a$ যখন $x = a$; x ও y -এর মধ্যে সম্পর্ক নির্ণয় করি।
- (ii) $x \propto y$, $y \propto z$ এবং $z \propto x$ হলে, অশূন্য ভেদ ধ্রুবক তিনটির গুণফল নির্ণয় করি।
- (iii) $x \propto \frac{1}{y}$ এবং $y \propto \frac{1}{z}$ হলে, x , z -এর সঙ্গে সরলভেদে না ব্যস্তভেদে আছে তা নির্ণয় করি।
- (iv) $x \propto yz$ এবং $y \propto zx$ হলে, দেখাই যে, z একটি অশূন্য ধ্রুবক।
- (v) যদি $b \propto a^3$ হয় এবং a -এর বৃদ্ধি হয় 2:3 অনুপাতে, তাহলে b -এর বৃদ্ধি কী অনুপাতে হয় তা নির্ণয় করি।