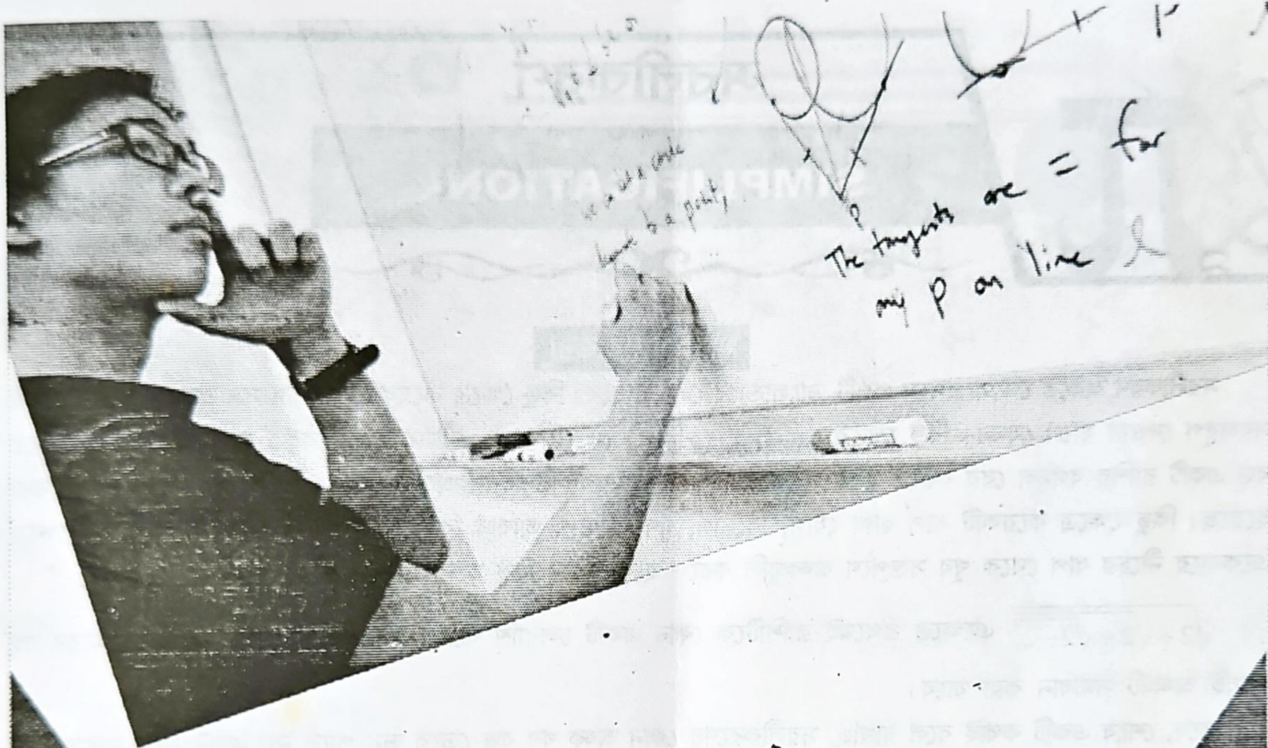
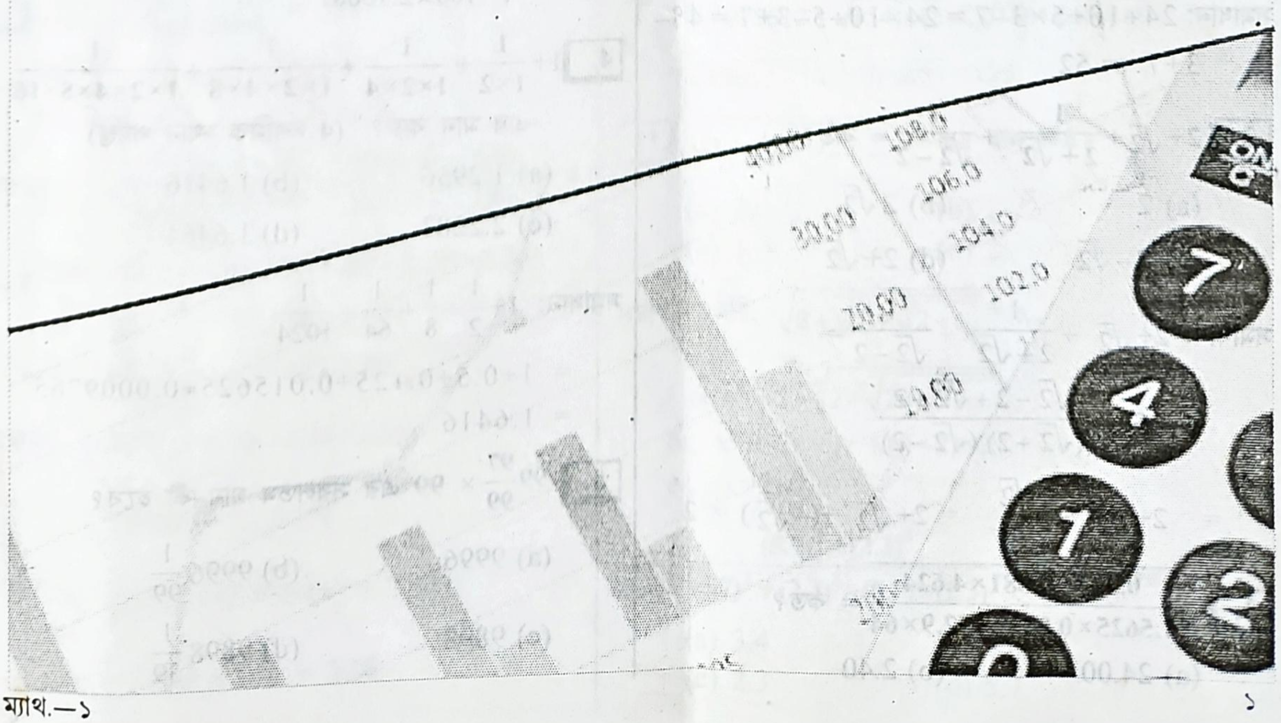


ম্যাথেমেটিক্স



সরলীকরণ

SIMPLIFICATION

মনে রাখার জন্য

সরলীকরণ করতে গেলে প্রথমে প্রশ্নটি ভালোভাবে দেখতে হবে। কিছু ক্ষেত্রে কয়েকটি সাধারণ সূত্র প্রয়োগ করে সহজেই সরলরূপ দেওয়া যায়। যেমন—কিছু ক্ষেত্রে (a^2-b^2), (a^3-b^3) or (a^3+b^3) এইসব সূত্র ব্যবহৃত হয়। আবার কিছু ক্ষেত্রে বড় একটি রাশির বর্গমূল বের করতে হতে পারে। সেক্ষেত্রে আমাদের উদাহরণ অঙ্কে দেখতে পাবে, খুব সহজ ভাবেই করা হয়েছে। কিছু ক্ষেত্রে কয়েকটি ধাপ দ্বারা যোগ, বিয়োগ, গুণ বা ভাগ আবার কিছু অঙ্ক দেওয়া থাকতে পারে। সেক্ষেত্রে একেবারে নীচের ধাপ থেকে খুব সন্তর্পণে অঙ্কগুলি করতে হবে। এমন কিছু অঙ্ক থাকতে পারে যেমন—

$\sqrt{2+\sqrt{2+\sqrt{2+\ldots}}}$ এক্ষেত্রে প্রথমেই রাশিটিকে কোন একটি চলরাশি ধরে নিলে খুব সহজেই নির্ধারিত সময়ের বহু পূর্বেই অঙ্কটি সমাধান করা যাবে।

তবে, শেষে একটি কথাই বলে রাখছি, সরলীকরণের কোন অঙ্ক খুব বড় ভেবে ভয় পাবে না। একটু ঠাণ্ডা মাথায় চিন্তা করলে সহজেই সমাধান হয়ে যাবে।

---

1. যদি (+) এর অর্থ (÷), (÷) এর অর্থ (×), (×) এর অর্থ (–) ও (–) এর অর্থ (+) হয়, তাহলে নীচের সমীকরণটির মান নির্ণয় কর। **[24÷10+5×3–7]**

(a) 45 (b) 52

(c) 48 (d) 60

সমাধান: $24 \div 10+5\times3-7 = 24\times10\div5-3+7 = 48-3+7 = 52$

2. $2+\sqrt{2}+\frac{1}{2+\sqrt{2}}+\frac{1}{\sqrt{2}-2}=$ কত?

(a) 2 (b) $2\sqrt{2}$

(c) $2-\sqrt{2}$ (d) $2+\sqrt{2}$

সমাধান: $2+\sqrt{2}+\frac{1}{2+\sqrt{2}}+\frac{1}{\sqrt{2}-2}=$

$2+\sqrt{2}+\frac{\sqrt{2}-2+\sqrt{2}+2}{(\sqrt{2}+2)(\sqrt{2}-2)}$

$= 2+\sqrt{2}+\frac{2\sqrt{2}}{2-4} = 2+\sqrt{2}+(-\sqrt{2}) = 2$

3. $\sqrt{\frac{0.324\times0.081\times4.624}{1.5625\times0.0289\times72.9\times64}}=$ কত?

(a) 24.00 (b) 2.40

(c) 0.24 (d) 0.024

সমাধান: $\sqrt{\frac{0.324\times0.081\times4.624}{1.5625\times0.0289\times72.9\times64}}$

$=\sqrt{\frac{0.026244\times4.624}{100\times2.10681}}=0.024$

4. $1+\frac{1}{1\times2}+\frac{1}{1\times2\times4}+\frac{1}{1\times2\times4\times8}+\frac{1}{1\times2\times4\times8\times16}$ —এর মান কত? **(4 দশমিক স্থান পর্যন্ত)**

(a) 1.2956 (b) 1.6416

(c) 2.2283 (d) 1.6464

সমাধান: $1+\frac{1}{2}+\frac{1}{8}+\frac{1}{64}+\frac{1}{1024}$

$= 1+0.5+0.125+0.015625+0.0009765$

$= 1.6416$

5. $99\frac{97}{99}\times 99$ **এর সরলতম মান কী হবে?**

(a) 9996 (b) $9996\frac{1}{99}$

(c) 9898 (d) $9898\frac{1}{39}$

সমাধান: $99\frac{97}{99}\times 99=\left(99+\frac{97}{99}\right)\times 99=99\times 99+97$

$=(100-1)\,99+97=9900-99+97=9900-2=9898$

6. সরল কর : $\dfrac{\frac{3}{11}\left(\frac{2}{19}\text{ এর } 2\frac{5}{7}+\frac{1}{3}\text{ এর } 1\frac{2}{7}\right)}{\frac{2}{13}\times 1\frac{5}{8}\times\frac{8}{7}-\frac{1}{11}}$.

(a) 0 (b) 1

(c) 2 (d) কোনটিই নয়

সমাধান: $\dfrac{\frac{3}{11}\left(\frac{2}{19}\text{ এর } 2\frac{5}{7}+\frac{1}{3}\text{ এর } 1\frac{2}{7}\right)}{\frac{2}{13}\times 1\frac{5}{8}\times\frac{8}{7}-\frac{1}{11}}$

$=\dfrac{\frac{3}{11}\left(\frac{2}{19}\text{ এর }\frac{19}{7}+\frac{1}{3}\text{ এর }\frac{9}{7}\right)}{\frac{2}{13}\times\frac{13}{8}\times\frac{8}{7}-\frac{1}{11}}$

$=\dfrac{\frac{3}{11}\left(\frac{2}{7}+\frac{3}{7}\right)}{\frac{2}{7}-\frac{1}{11}}=\frac{3}{11}\times\frac{5}{7}\times\frac{7\times 11}{15}=1.$

7. $\dfrac{(42\times 15)+(144\div 24)}{(17\times 13)-(15.5\times 4)}=$ কত?

(a) 4 (b) 6

(c) 2.48 (d) 6.36

সমাধান: $\dfrac{(42\times 15)+(144\div 24)}{(17\times 13)-(15.5\times 4)}=\dfrac{630+6}{221-62}=\dfrac{636}{159}=4$

8. সরল কর : $\frac{1}{5}(4.65\times 4.65-3.35\times 3.35)$

(a) 2.06 (b) 2.07

(c) 2.08 (d) 2.09

সমাধান: $\frac{1}{5}(4.65\times 4.65-3.35\times 3.35)$

$=\frac{1}{5}\{(4.65)^2-(3.35)^2\}$

$=\frac{1}{5}\{(4.65+3.35)\times(4.65-3.35)\}$

$=\frac{1}{5}\times 8.00\times 1.30=2.08$

9. সরল কর :

$\dfrac{2\frac{13}{16}\text{ of }\frac{1}{3}}{\frac{3}{5}\text{ of }\frac{5}{18}\div 5\frac{1}{6}}\div\frac{31}{16}\text{ of }\frac{1}{5}$

(a) 5 (b) 3

(c) 15 (d) 75

সমাধান: $\dfrac{2\frac{13}{16}\text{ of }\frac{1}{3}}{\frac{3}{5}\text{ of }\frac{5}{18}\div 5\frac{1}{6}}\div\frac{31}{16}\text{ of }\frac{1}{5}$

$=\dfrac{\frac{45}{16}\times\frac{1}{3}}{\frac{1}{6}\div\frac{31}{6}}\div\frac{31}{16\times 5}=\dfrac{\frac{15}{16}}{\frac{1}{31}}\times\frac{16\times 5}{31}$

$=\frac{15}{16}\times\frac{31}{1}\times\frac{16\times 5}{31}=75.$

10. $\sqrt{15612+\sqrt{154+\sqrt{225}}}=$ কত?

(a) 13 (b) 15

(c) 25 (d) 125

সমাধান: $\sqrt{15612+\sqrt{154+\sqrt{225}}}$

$=\sqrt{15612+\sqrt{154+15}}=\sqrt{15612+\sqrt{169}}$

$=\sqrt{15612+13}=\sqrt{15625}=125.$

11. $\sqrt{2+\sqrt{2+\sqrt{2+\ldots}}}$ —এর মান কত?

(a) $2+\sqrt{2}$ (b) $2\sqrt{2}$

(c) 1 (d) 2

সমাধান: ধরি, $\sqrt{2+\sqrt{2+\sqrt{2+\ldots}}}=x.$

or, $x^2=2+\sqrt{2+\sqrt{2+\sqrt{2+\ldots}}}$

or, $x^2=2x$ or, $x(x-2)=0$

or, $x=2$

12. $\dfrac{(5.7)^3+(2.3)^3}{(5.7)^2+(2.3)^2-(5.7)\times(2.3)}$ —এর মান কত?

(a) 3.4 (b) 8.0

(c) 2.3 (d) 5.7

সমাধান: $\frac{(5.7)^3+(2.3)^3}{(5.7)^2+(2.3)^2-(5.7)\times(2.3)}$

$= \frac{(5.7+2.3)\left((5.7)^2+(2.3)^2-(5.7)\times(2.3)\right)}{\left((5.7)^2+(2.3)^2-(5.7)\times(2.3)\right)}$

$= (5.7+2.3) = 8.0.$

13. সরল কর :

$\frac{\frac{1}{3}\div\frac{1}{3}\times\frac{1}{3}}{\frac{1}{3}\div\frac{1}{3}\text{of}\frac{1}{3}}-\frac{1}{9}$

(a) 0 (b) 1

(c) $\frac{1}{3}$ (d) $\frac{1}{9}$

সমাধান: $\frac{\frac{1}{3}\div\frac{1}{3}\times\frac{1}{3}}{\frac{1}{3}\div\frac{1}{3}\text{of}\frac{1}{3}}-\frac{1}{9} = \frac{1\times\frac{1}{3}}{\frac{1}{3}\div\frac{1}{9}}-\frac{1}{9}$

$= \frac{\frac{1}{3}}{3}-\frac{1}{9}=\frac{1}{9}-\frac{1}{9}=0$

14. সরল কর :

$\left(1-\frac{1}{3}\right)\left(1-\frac{1}{4}\right)\left(1-\frac{1}{5}\right)\ldots\left(1-\frac{1}{99}\right)\left(1-\frac{1}{100}\right)$

(a) $\frac{2}{99}$ (b) $\frac{1}{25}$

(c) $\frac{1}{50}$ (d) $\frac{1}{100}$

সমাধান: $\left(1-\frac{1}{3}\right)\left(1-\frac{1}{4}\right)\left(1-\frac{1}{5}\right)\ldots\left(1-\frac{1}{99}\right)\left(1-\frac{1}{100}\right)$

$= \frac{2}{3}\times\frac{3}{4}\times\frac{4}{5}\times\ldots\times\frac{98}{99}\times\frac{99}{100}$

$= \frac{2}{100} = \frac{1}{50}$

15. x এর মান নির্ণয় কর, যখন $\sqrt{1+\frac{124}{900}}=1+\frac{x}{30}$

(a) 1 (b) 2

(c) 3 (d) 4

সমাধান: $\sqrt{1+\frac{124}{900}}=1+\frac{x}{30}$ or,

$\sqrt{\frac{1024}{900}}=1+\frac{x}{30}$ or, $\frac{32}{30}=1+\frac{x}{30}$

or, $1+\frac{2}{30}=1+\frac{x}{30}$ or, $x=2$.

16. সরল কর :

$1+\cfrac{1}{1+\cfrac{2}{2+\cfrac{3}{1+\frac{4}{5}}}}$

(a) $1\frac{11}{17}$ (b) $1\frac{5}{7}$

(c) $1\frac{6}{11}$ (d) $1\frac{1}{17}$

সমাধান: $1+\cfrac{1}{1+\cfrac{2}{2+\cfrac{3}{\frac{9}{5}}}}=1+\cfrac{1}{1+\cfrac{2}{2+\frac{5}{3}}}=1+\cfrac{1}{1+\cfrac{2}{\frac{11}{3}}}$

$=1+\cfrac{1}{1+\frac{6}{11}} =1+\cfrac{1}{\frac{17}{11}}=1+\frac{11}{17}=1\frac{11}{17}$

17. মান নির্ণয় কর : $\frac{3.359\times3.359-1.541\times1.541}{3.359-1.541}$

(a) 4.8 (b) 4.9

(c) 4.6 (d) 4.7

সমাধান: $\frac{3.359\times3.359-1.541\times1.541}{3.359-1.541}$

$=\frac{(3.359)^2-(1.541)^2}{\{(3.359)-(1.541)\}}$

$=\frac{(3.359+1.541)(3.359-1.541)}{(3.359-1.541)}$

$= (3.359+1.541) = 4.900.$

18. $42-[25-\{26-(15-x)\}]=50$ হলে $x=$ কত?

(a) 21 (b) 22

(c) 25 (d) 0

সমাধান: $42-[25-\{26-(15-x)\}]=50$

or, $42-[25-\{26-15+x)\}]=50$

or, $42-[25-11-x]=50$

or, $42-14+x=50$

or, $28+x=50$

or, $x= 50-28=22$

19. $7\frac{1}{2}-\left[2\frac{1}{4}\div\left\{1\frac{1}{4}-\frac{1}{2}\left(1\frac{1}{2}-\frac{1}{3}-\frac{1}{6}\right)\right\}\right]$

—এর সরলতম মান কত?

(a) $4\frac{1}{3}$ (b) $4\frac{3}{4}$

(c) $4\frac{3}{7}$ (d) কোনটিই নয়

সমাধান: $7\frac{1}{2}-\left[2\frac{1}{4}\div\left\{1\frac{1}{4}-\frac{1}{2}\left(1\frac{1}{2}-\frac{1}{3}-\frac{1}{6}\right)\right\}\right]$

$=\frac{15}{2}-\left[\frac{9}{4}\div\left\{\frac{5}{4}-\frac{1}{2}\left(\frac{3}{2}-\frac{1}{3}-\frac{1}{6}\right)\right\}\right]$

$=\frac{15}{2}-\left[\frac{9}{4}\div\left\{\frac{5}{4}-\frac{1}{2}\times1\right\}\right]$

$=\frac{15}{2}-\left[\frac{9}{4}\div\frac{3}{4}\right]=\frac{15}{2}-\frac{9}{4}\times\frac{4}{3}=\frac{15}{2}-3=\frac{9}{2}=4\frac{1}{2}$

20. যদি $\sqrt{15625}=125$ হয়, তাহলে

$\sqrt{156.25}+\sqrt{1.5625}+\sqrt{0.015625}$ —এর মান কত?

(a) 13.87 (b) 13.86

(c) 13.88 (d) 13.89

সমাধান: $\sqrt{156.25}+\sqrt{1.5625}+\sqrt{0.015625}$

$= 12.5+1.25+0.125=13.875=13.88$

21. $x=1+\cfrac{1}{1+\cfrac{1}{1-\frac{2}{3}}}$ হলে, 4x+7—এর মান নির্ণয় কর।

(a) 10 (b) 11

(c) 12 (d) 13

সমাধান:

$x=1+\cfrac{1}{1+\cfrac{1}{1-\frac{2}{3}}}=1+\cfrac{1}{1+\cfrac{1}{\frac{1}{3}}}=1+\frac{1}{1+3}=1+\frac{1}{4}=\frac{5}{4}$

$\therefore 4x+7=4\times\frac{5}{4}+7=12$

22. $\sqrt[3]{4\frac{12}{125}}=?$

(a) $1\frac{3}{5}$ (b) $1\frac{2}{5}$

(c) $1\frac{4}{5}$ (d) $2\frac{2}{5}$

সমাধান: $\sqrt[3]{4\frac{12}{125}}=\sqrt[3]{\frac{512}{125}}=\sqrt[3]{\left(\frac{8}{5}\right)^3}=\left(\frac{8}{5}\right)^{3\times\frac{1}{3}}=\frac{8}{5}=1\frac{3}{5}$

23. $\left[1+\cfrac{1}{1+\cfrac{1}{1+\frac{1}{3}}}\right]\div1\frac{4}{7}=$ কত?

a) $1\frac{1}{3}$ (b) $1\frac{1}{4}$

(c) $1\frac{1}{7}$ (d) 1

সমাধান:

$\left[1+\cfrac{1}{1+\cfrac{1}{1+\frac{1}{3}}}\right]\div1\frac{4}{7}=\left[1+\cfrac{1}{1+\cfrac{1}{\frac{4}{3}}}\right]\div\frac{11}{7}=\left[1+\cfrac{1}{1+\frac{3}{4}}\right]\div\frac{11}{7}$

$=\left[1+\cfrac{1}{\frac{7}{4}}\right]\div\frac{11}{7}=\left[1+\frac{4}{7}\right]\div\frac{11}{7}$

$=\frac{11}{7}\div\frac{11}{7}=\frac{11}{7}\times\frac{7}{11}=1.$

24. $\left(16^{\frac{3}{2}}+16^{-\frac{3}{2}}\right)$—এর সরলতম মান কত?

a) 0 (b) $\frac{4097}{64}$

(c) 1 (d) $\frac{16}{4097}$

সমাধান: $16^{\frac{3}{2}}+16^{-\frac{3}{2}}=2^{4\times\frac{3}{2}}+2^{4\times\frac{-3}{2}}$

$=2^6+2^{-6}=2^6+\frac{1}{2^6}$

$=64+\frac{1}{64}=64\frac{1}{64}=\frac{4097}{64}$

25. $\left(16^{0.16}\times2^{0.36}\right)$—এর সরলতম মান কত?

(a) 2 (b) 16

(c) 32 (d) 8

সমাধান: $16^{0.16}\times2^{0.36}$

$=2^{4\times.16+0.36}=2^{.64+0.36}=2^1=2$

26. $\sqrt{15612+\sqrt{154+\sqrt{225}}}=?$

(a)125 (b) 120

(c) 115 (d) কোনটিই নয়

সমাধান: $\sqrt{15612+\sqrt{154+\sqrt{225}}}$

$=\sqrt{15612+\sqrt{154+15}}$

$=\sqrt{15612+\sqrt{169}}=\sqrt{15612+13}=\sqrt{15625}=125$

27. $\frac{1}{2\frac{1}{3}}+\frac{1}{1\frac{3}{4}}=?$

(a) $4\frac{1}{12}$ (b) $\frac{7}{14}$

(c) 1 (d) কোনটিই নয়

সমাধান: $\frac{1}{2\frac{1}{3}}+\frac{1}{1\frac{3}{4}}=\frac{1}{\frac{7}{3}}+\frac{1}{\frac{7}{4}}=\frac{3}{7}+\frac{4}{7}=\frac{3+4}{7}=1$

28. যদি $\frac{x}{2y}=\frac{3}{2}$ হয়, তাহলে $\frac{2x+y}{x-2y}=?$

(a) $\frac{1}{7}$ (b) 7

(c) $1\frac{1}{7}$ (d) কোনটিই নয়

সমাধান: $\frac{x}{2y}=\frac{3}{2}\Rightarrow x=2y\times\frac{3}{2}=3y$

$\therefore\frac{2x+y}{x-2y}=\frac{2\times3y+y}{3y-2y}=\frac{7y}{y}=7$

29. $\sqrt{2}=1.4$ হলে $\frac{\sqrt{6}+\sqrt{3}}{\sqrt{6}-\sqrt{3}}=?$

(a) 4.8 (b) 5

(c) 5.6 (d) 5.8

সমাধান: $\frac{\sqrt{6}+\sqrt{3}}{\sqrt{6}-\sqrt{3}}$

$=\frac{(\sqrt{6}+\sqrt{3})(\sqrt{6}+\sqrt{3})}{6-3}=\frac{6+3+2\sqrt{6}.\sqrt{3}}{3}$

$=\frac{9+2\sqrt{18}}{3}=\frac{9+2.3\sqrt{2}}{3}=\frac{9+6\sqrt{2}}{3}$

$=\frac{9+6\times1.4}{3}=\frac{17.4}{3}=5.8$

30. সরলতম মান নির্ণয় কর : $\sqrt{5+2\sqrt{6}}-\frac{1}{\sqrt{5+2\sqrt{6}}}$

(a) $2\sqrt{2}$ (b) $2\sqrt{3}$

(c) $1+2\sqrt{5}$ (d) কোনটিই নয়

সমাধান: $\sqrt{5+2\sqrt{6}}-\frac{1}{\sqrt{5+2\sqrt{6}}}$

$=\frac{5+2\sqrt{6}-1}{\sqrt{5+2\sqrt{6}}}=\frac{4+2\sqrt{6}}{\sqrt{5+2\sqrt{6}}}=\frac{2\sqrt{2}(\sqrt{2}+\sqrt{3})}{\sqrt{3+2\sqrt{6}+2}}$

$=\frac{2\sqrt{2}(\sqrt{2}+\sqrt{3})}{\sqrt{(\sqrt{3}+\sqrt{2})^2}}=\frac{2\sqrt{2}(\sqrt{2}+\sqrt{3})}{(\sqrt{3}+\sqrt{2})}=2\sqrt{2}$

31. সরলতম মান নির্ণয় কর : $1+\frac{1}{2}+\frac{1}{4}+\frac{1}{8}$

(a) $1\frac{5}{8}$ (b) $1\frac{7}{8}$

(c) $2\frac{3}{5}$ (d) $1\frac{6}{7}$

সমাধান: $1+\frac{1}{2}+\frac{1}{4}+\frac{1}{8} = \frac{8+4+2+1}{8} = \frac{15}{8} = 1\frac{7}{8}$

$\therefore$ ল.সা.গু= $2\times2\times2=8$.

32. $\frac{885\times885\times885+115\times115\times115}{885\times885+115\times115-885\times115}$ —এর সরলতম মান কত?

(a) 1115 (b) 1000

(c) 995 (d) কোনটিই নয়

সমাধান: $\frac{885\times885\times885+115\times115\times115}{885\times885+115\times115-885\times115}$

$=\frac{(885)^3+(115)^3}{(885)^2+(115)^2-(885)(115)}$

$=\frac{(885+115)(885^2+115^2-885\times115)}{(885^2+115^2-885\times115)}$

$=(885+115) = 1000.$

33. $1+\frac{1}{4\times3}+\frac{1}{4\times32}+\frac{1}{4\times33}$ —এর মান চার দশমিক স্থান পর্যন্ত কত হবে?

(a) 2.1889 (b) 2.1799

(c) 1.2899 (d) 2.1899

সমাধান: $1+\frac{1}{4\times3}+\frac{1}{4\times32}+\frac{1}{4\times33}$

$=1+\frac{1}{12}+\frac{1}{128}+\frac{1}{132} = \frac{4224+352+33+32}{4224}$

$=\frac{9250}{4224}=2.1899$

34. $\sqrt{\frac{324}{x}}=2$ হলে $x=?$

(a) 81 (b) 91

(c) 71 (d) 61

সমাধান: $\sqrt{\frac{324}{x}}=2 \Rightarrow \frac{324}{x}=4 \quad \Rightarrow x$

$=\frac{324}{4}=81$

দশমিক, আবৃত্ত দশমিক

DECIMAL, RECURRING DECIMAL

মনে রাখার জন্য

দশমিক থেকে ভগ্নাংশ : দশমিক সংখ্যা থেকে ভগ্নাংশে পরিণত করতে হলে পর পর যে ধাপগুলি অনুসরণ করতে হবে সেগুলি হল—

(i) প্রদত্ত দশমিক সংখ্যাটি দশমিক বিন্দু উঠিয়ে দিয়ে প্রাপ্ত সংখ্যাটিকে লব করতে হবে।

(ii) প্রদত্ত দশমিক সংখ্যাটিতে দশমিক বিন্দুর পর যতগুলি অঙ্ক বা ঘর আছে, 1 এর ডানদিকে ততগুলি 0 বসিয়ে প্রাপ্ত সংখ্যাটিকে হর করতে হবে।

(iii) এভাবে প্রাপ্ত ভগ্নাংশ সংখ্যাটিই বস্তুত প্রদত্ত দশমিক সংখ্যাটির সমান।

(iv) এবারে সম্ভব হলে প্রাপ্ত ভগ্নাংশটিকে লঘিষ্ঠ আকারে পরিণত করতে হবে।

(v) অপ্রকৃত ভগ্নাংশ হলে তাকে মিশ্র ভগ্নাংশে পরিণত করতে হবে।

ভগ্নাংশ থেকে দশমিক : 10, 100, 1000 ইত্যাদি হর বিশিষ্ট ভগ্নাংশ সংখ্যা থেকে সহজেই দশমিক সংখ্যায় পরিণত করা যায়।

(i) হরে 1-এর পিঠে যতগুলি শূন্য থাকে লবের ডানদিক থেকে ততগুলি অঙ্কের পরে দশমিক বিন্দু বসাতে হয়।

(ii) হরকে এবং হরের উপরের অনুভূমিক রেখাটিকে উঠিয়ে দিতে হয়।

(iii) লবের অঙ্ক সংখ্যা কম হলে প্রয়োজন মত শূন্য বসিয়ে তার বাঁদিকে দশমিক বিন্দু বসিয়ে নিতে হয়।

1. **2.88+0.12 = ?**

(a) 2.90 (b) 3
(c) 3.10 (d) 3.20

2. **0.4 × 0.7 = ?**

(a) 28 (b) .028
(c) 2.8 (d) .28

3. $\frac{8}{25}$ কে দশমিক সংখ্যায় লিখলে কত হবে?

(a) 0.24 (b) 0.064
(c) 0.024 (d) 0.64

4. **64 টাকার 0.125 অংশ = কত?**

(a) 4 টাকা (b) 8 টাকা
(c) 16 টাকা (d) 6 টাকা

5. **24.6 × 1000 = কত?**

(a) 246 (b) 2460
(c) 24600 (d) 2.46

6. **0.48 ÷ 0.8 = কত ভাগফল?**

(a) 0.6 (b) 6
(c) 60 (d) 0.06

7. **1 টাকার 0.1 অংশ =**

(a) 1 পয়সা (b) 10 পয়সা
(c) 0.1 পয়সা (d) 20 পয়সা

8. **70÷14×.5 = কত?**

(a) 1 (b) 2
(c) 2.5 (d) 1.5

9. **0.07359 সংখ্যাটিতে 3 এর স্থানীয় মান হল—**

(a) 3 (b) $\frac{3}{100}$
(c) $\frac{3}{1000}$ (d) $\frac{3}{10000}$

10. **40 মিলিমিটার 1 লিটারের—**

(a) .4 অংশ (b) .04 অংশ
(c) .05 অংশ (d) .01 অংশ

11. .5 + .5 + .5 ÷ .5 = কত?
(a) 1 (b) 2
(c) 3 (d) 4

12. $0.15 \div \frac{0.5}{15} =$ কত?
(a) 0.03 (b) 0.45
(c) 4.5 (d) 45

13. 12276 ÷ 155 = 79.2 হলে 122.76 ÷ 15.5 এর মান—
(a) 7.092 (b) 7.92
(c) 79.02 (d) 79.2

14. 2.5 বিঘা জমির 0.6 অংশে ধান লাগালে কত বিঘা জমিতে ধান লাগানো হয়েছে?
(a) 19 বিঘা (b) 1.2 বিঘা
(c) 1.5 বিঘা (d) কোনোটাই নয়

15. .75 এবং $\frac{3}{4}$-এর অন্তরফল হবে—
(a) 0 (b) $\frac{1}{4}$
(c) $\frac{1}{2}$ (d) 0.2

16. .0000025 সংখ্যাটি .00005-এর মধ্যে কত বার আছে?
(a) .2 বার (b) 2 বার
(c) 20 বার (d) 200 বার

17. সবচেয়ে বড়ো সংখ্যা কোনটি?
(a) 0.099 (b) $\frac{1}{4}$
(c) $\frac{1}{5}$ (d) 0.12

18. সবচেয়ে ছোট সংখ্যা কোনটি?
(a) 0.4 (b) $\frac{1}{4}$
(c) $\frac{1}{4}$ (d) 0.099

19. 100 থেকে 0.01 ক'বার বিয়োগ করা যায়?
(a) 100 বার (b) 10 বার
(c) 10000 বার (d) 1000 বার

20. $\frac{1}{16}$-এর দশমিক সংখ্যায় মান কত?
(a) 0.16 (b) 0.0625
(c) 0.325 (d) 0.611

21. যদি $\frac{1}{3.718} = .2689$ হয়, তবে $\frac{1}{.0003718}$-এর মান হবে—
(a) 2689 (b) 2.689
(c) 26890 (d) .2689

22. 2.001-কে ভগ্নাংশে প্রকাশ করলে হবে—
(a) $\frac{2001}{1000}$ (b) $\frac{2001}{10}$
(c) $\frac{2001}{10000}$ (d) $\frac{2001}{100}$

23. 15.785-কে মিশ্র ভগ্নাংশে প্রকাশ করলে হবে—
(a) $15\frac{3}{4}$ (b) $15\frac{7}{8}$
(c) $15\frac{5}{8}$ (d) $15\frac{1}{8}$

24. এক কিলোগ্রাম চালের দাম 14.50 টাকা হলে, 6 কিলোগ্রাম চাল কিনতে কত টাকা লাগবে?
(a) 67 টাকা (b) 93 টাকা
(c) 77 টাকা (d) 87 টাকা

25. 5 খানা বই-এর দাম 174 টাকা হলে, একখানা বইয়ের দাম কত?
(a) 37.40 টাকা (b) 35.50 টাকা
(c) 37.50 টাকা (d) 34.80 টাকা

26. 50 ভাগের 7 ভাগকে দশমিক সংখ্যায় প্রকাশ করলে হবে—
(a) 0.7 (b) 0.14
(c) 0.07 (d) 3.5

27. 100 টাকা থেকে 37.40 টাকা খরচ হলে, কত থাকে?
(a) 63.40 টাকা (b) 63.60 টাকা
(c) 62.60 টাকা (d) 62.40 টাকা

28. 0.05-এর অন্যোন্যক হল—
(a) 20 (b) 40
(c) 0.25 (d) 0.4

29. 12.375-এর মান—

(a) $12\frac{3}{10}$ (b) $12\frac{3}{7}$
(c) $12\frac{3}{5}$ (d) $12\frac{3}{8}$

30. 5 সেমি 1 মিটারের কত দশমিক অংশ?

(a) .5 (b) .05
(c) .005 (d) 5.5

31. 1 কুইন্টাল 32 কিগ্রা ÷ 24 = কত কিগ্রা?

(a) 5.2 কিগ্রা (b) 5.3 কিগ্রা
(c) 5.5 কিগ্রা (d) 6.2 কিগ্রা

32. কোনো সম্পত্তির 0.6 অংশের মূল্য 888 টাকা হলে, ঐ সম্পত্তির মোট মূল্য কত?

(a) 1480 টাকা (b) 1350 টাকা
(c) 1650 টাকা (d) 1680 টাকা

33. একটি বোতলে 1.25 লিটার দুধ ধরে। 50 লিটার দুধ দিয়ে এরূপ ক'টি বোতল ভর্তি করা যাবে?

(a) 50 টি (b) 40 টি
(c) 60 টি (d) 30 টি

34. 8÷1000-এর মান—

(a) 8000 (b) .008
(c) .0008 (d) .08

35. .3 × .3 = কত?

(a) 9 (b) .9
(c) .09 (d) .009

36. 4.253×100 = কত?

(a) 425.3 (b) 42.53
(c) 4.253 (d) 42.35

37. 73.81 ÷ 10000 = কত?

(a) 0.07381 (b) 0.7381
(c) .07381 (d) 0.007381

38. ভগ্নাংশ সংখ্যায় প্রকাশ করো : 0.015

(a) $\frac{4}{200}$ (b) $\frac{1}{200}$
(c) $\frac{3}{200}$ (d) $\frac{2}{200}$

39. 19.7-এর নিকটতম পূর্ণসংখ্যাটি কত?

(a) 10 (b) 20
(c) 30 (d) 40

40. দুটি সংখ্যার গুণফল 1.5। একটি সংখ্যা .0064 হলে, অপরটি কত?

(a) 234.375 (b) 2343.75
(c) 23.4375 (d) 23437.5

41. দশমিক সংখ্যায় প্রকাশ করো : $\frac{12}{125}$

(a) 0.0096 (b) 0.96
(c) 0.096 (d) .96

42. (2.5 কেজি + 5.4 কেজি) ÷8 = কত গ্রাম?

(a) 98.75 গ্রাম (b) 980 গ্রাম
(c) 9.875 গ্রাম (d) 987.5 গ্রাম

43. 232.07 মিটার = কত মিটার কত ডেসিমিটার?

(a) 23.2 মিটার .5 ডেসিমিটার
(b) 232 মিটার .8 ডেসিমিটার
(c) 232 মিটার .7 ডেসিমিটার
(d) 230 মিটার .4 ডেসিমিটার

44. 180 টাকার 0.3 অংশ = কত?

(a) 54 টাকা (b) 55 টাকা
(c) 56 টাকা (d) 60 টাকা

45. 1 টাকার .02 অংশের মান লেখো।

(a) 1 পয়সা (b) 2 পয়সা
(c) 3 পয়সা (d) 4 পয়সা

46. 0.05, 0.005, 0.5 এবং 0.0005 এর মধ্যে সবচেয়ে বড়ো সংখ্যা কোনটি?

(a) 0.005 সবচেয়ে বড়ো
(b) 0.0005 সবচেয়ে বড়ো
(c) 0.05 সবচেয়ে বড়ো
(d) 0.5 সবচেয়ে বড়ো

47. দুটি সংখ্যার যোগফল 2 এবং বিয়োগফল 0.4। সংখ্যা দুটি কি কি?

(a) 1.2, 0.8 (b) 1.2, 0.4
(c) 0.8, 1.2 (d) 1.0, 0.6

48. **7.15 মিটার লম্বা একটি বাঁশ থেকে 15.2 ডেসিমিটার লম্বা একটি টুকরো কাটার পর আর কতটুকু বাঁশ পড়ে থাকবে?**
(a) 5.63 মিটার (b) 5.60 মিটার
(c) 5.33 মিটার (d) 7.63 মিটার

49. **.75-কে কত দিয়ে গুণ করলে গুণফল 24 হবে?**
(a) 20 (b) 30
(c) 32 (d) 36

50. **.5 এর .3 অংশ = কত?**
(a) 0.15 (b) 0.015
(c) 1.5 (d) .15

51. **কোনো একটি সংখ্যাকে চার অঙ্কের ক্ষুদ্রতম সংখ্যা দিয়ে ভাগ করে 7.0061 সংখ্যাটি পাওয়া গেল। সংখ্যাটি কত?**
(a) 700.61 (b) 7006.1
(c) 70006.1 (d) 7.0061

52. **260.70 টাকায় 15 টি বই কেনা হলে, প্রতিটি বইয়ের দাম কত?**
(a) 17.38 টাকা (b) 18.30 টাকা
(c) 19.58 টাকা (d) 19.78 টাকা

53. **0.09×0.74 = কত?**
(a) 0.00666 (b) 0.066
(c) 0.0666 (d) 006.66

54. **32 টাকা 5 পয়সা = কত টাকা?**
(a) 32.005 টাকা (b) 32.50 টাকা
(c) 32.050 টাকা (d) 32.05 টাকা

55. **একটি বড়ো খামের মূল্য 15 পয়সা। 3.75 টাকা দিয়ে ক'টি খাম পাবে?**
(a) 15 টি (b) 20 টি
(c) 25 টি (d) 30 টি

56. **$24.94 \div 5.8$ = কত?**
(a) 4.2 (b) 4.3
(c) 5.2 (d) 5.3

57. **2.375-কে ভগ্নাংশ সংখ্যায় প্রকাশ করো।**
(a) $2\frac{3}{8}$ (b) $2\frac{3}{5}$
(c) $2\frac{1}{5}$ (d) $2\frac{1}{8}$

58. **এক ব্যক্তি একটি বই-এর 0.786 অংশ পড়েছে। বইটির কত অংশ পড়তে বাকি আছে?**
(a) 0.0214 অংশ (b) 002.14 অংশ
(c) 0.214 অংশ (d) 0021.4 অংশ

59. **এক কিলোমিটার পথ যেতে একটি চাকা 50 বার ঘোরে। চাকাটির পরিধি কত মিটার?**
(a) 20 মিটার (b) 30 মিটার
(c) 36 মিটার (d) 40 মিটার

60. **3 ঘন্টা 15 মিনিট = কত ঘন্টা? (দশমিক সংখ্যায় উত্তর লেখো।)**
(a) 2.25 ঘন্টা (b) 3.25 ঘন্টা
(c) 3.45 ঘন্টা (d) 4.25 ঘন্টা

61. **.001, .0001, .1 এবং $\frac{1}{11}$-এর মধ্যে কোনটি বড়ো সংখ্যা ও কোনটি ছোটো সংখ্যা?**
(a) .1 বড়ো .0001 ছোটো
(b) .0001 বড়ো .001 ছোটো
(c) $\frac{1}{11}$ বড়ো .1 ছোটো
(d) $\frac{1}{11}$ বড়ো .0001 ছোটো

62. **1.5, $\frac{2}{5}$, $\frac{1}{5}$ এবং .8 সংখ্যা চারটির মধ্যে বৃহত্তম ও ক্ষুদ্রতম সংখ্যা দুটির মান লেখো।**
(a) 1.5 বৃহত্তম $\frac{1}{5}$ ক্ষুদ্রতম
(b) 1.5 বৃহত্তম $\frac{2}{5}$ ক্ষুদ্রতম
(c) $\frac{2}{5}$ বৃহত্তম .8 ক্ষুদ্রতম
(d) .8 বৃহত্তম 1.5 ক্ষুদ্রতম

63. মানের উর্ধ্বক্রমানুসারে সাজাও :
$\frac{1}{4}$, $\frac{1}{5}$, .099, .12

(a) $\frac{1}{5}$, $\frac{1}{4}$, .099, .12,

(b) $\frac{1}{4}$, .099, .12, $\frac{1}{5}$

(c) .099, .12, $\frac{1}{5}$, $\frac{1}{4}$

(d) $\frac{1}{5}$, .099, $\frac{1}{4}$, .12,

64. 0.75-কে কোন্ সংখ্যা দ্বারা গুণ করলে $\frac{1}{2}$ হয়?

(a) $\frac{1}{8}$ (b) $\frac{1}{3}$

(c) $\frac{2}{5}$ (d) $\frac{2}{3}$

65. সাধারণ ভগ্নাংশে .16-এর মান লেখো।

(a) $\frac{2}{5}$ (b) $\frac{4}{25}$

(c) $\frac{1}{20}$ (d) $\frac{1}{25}$

66. .7777 সংখ্যাটি .77-এর কত গুণ?

(a) 1.010 গুণ (b) 1.10 গুণ

(c) 1.01 গুণ (d) 10.01 গুণ

67. 1 কেজি চারাপোনার দাম 75 টাকা। 300 গ্রাম মাছের দাম কত?

(a) 22.50 টাকা (b) 23.50 টাকা

(c) 25.50 টাকা (d) 27.50 টাকা

68. 32.6 লিটার ÷ 8 = কত?

(a) 40.75 লিটার (b) 4.0075 লিটার

(c) 407.5 লিটার (d) 4.075 লিটার

69. 1.5 + 0.8 = কত?

(a) 1.3 (b) 1.8

(c) 2.3 (d) 3.2

70. 0.9 × .00027 = কত?

(a) 0.00243 (b) 0.0243

(c) 0.000243 (d) 000.0243

উত্তরমালা

1. [b]	2. [d]	3. [b]	4. [b]	5. [c]	6. [a]	7. [b]	8. [c]	9. [c]	10. [b]
11. [b]	12. [c]	13. [b]	14. [c]	15. [a]	16. [c]	17. [b]	18. [d]	19. [c]	20. [b]
21. [a]	22. [a]	23. [b]	24. [d]	25. [d]	26. [b]	27. [c]	28. [a]	29. [d]	30. [b]
31. [c]	32. [a]	33. [b]	34. [b]	35. [c]	36. [a]	37. [d]	38. [c]	39. [b]	40. [a]
41. [c]	42. [d]	43. [c]	44. [a]	45. [b]	46. [d]	47. [a]	48. [a]	49. [b]	50. [d]
51. [b]	52. [a]	53. [c]	54. [d]	55. [c]	56. [b]	57. [a]	58. [c]	59. [a]	60. [b]
61. [a]	62. [a]	63. [c]	64. [d]	65. [b]	66. [c]	67. [a]	68. [d]	69. [c]	70. [c]

আবৃত্ত দশমিক

১. নীচের শুদ্ধ আবৃত্ত দশমিক সংখ্যাগুলিকে ভগ্নাংশে প্রকাশ করো :

$0.\dot{6}$, $0.\dot{8}$, $0.\dot{1}\dot{8}$, $0.\dot{2}\dot{7}$, $0.\dot{4}\dot{5}$, $0.\dot{6}\dot{3}$, $0.\dot{8}\dot{1}$, $0.\dot{1}6\dot{2}$, $0.\dot{4}0\dot{5}$

সমাধান :

$0.\dot{6} = \frac{6}{9} = \frac{2}{3}$ [এখানে $\frac{6}{9}$ কে লঘিষ্ঠ আকারে পরিণত করা হল]

$0.\dot{8} = \frac{8}{9}$ [এখানে প্রাপ্ত ভগ্নাংশটি লঘিষ্ঠ আকারেই আছে]

$0.\dot{1}\dot{8} = \frac{18}{99} = \frac{2}{11}$

$0.\dot{2}\dot{7} = \frac{27}{99} = \frac{3}{11}$

$0.\dot{4}\dot{5} = \frac{45}{99} = \frac{5}{11}$

$0.\dot{6}\dot{3} = \frac{63}{99} = \frac{7}{11}$

$0.\dot{8}\dot{1} = \frac{81}{99} = \frac{9}{11}$

$0.\dot{1}6\dot{2} = \frac{162}{999} = \frac{6}{37}$

$0.\dot{4}0\dot{5} = \frac{405}{999} = \frac{15}{37}$.

মিশ্র আবৃত্ত দশমিককে ভগ্নাংশে প্রকাশ করো

নিয়ম : (i) মিশ্র আবৃত্ত দশমিককে ভগ্নাংশে প্রকাশ করতে হলে দশমিক বিন্দু ও পৌনঃপুনিক চিহ্ন বাদ দিয়ে শুদ্ধ অখণ্ড সংখ্যা হিসাবে নির্ণেয় ভগ্নাংশের 'লব' কে লিখতে হবে।

(ii) গৃহীত লবের সংখ্যা থেকে পৌনঃপুনিক চিহ্নের বাইরের সমস্ত অংশ বিয়োগ করতে হবে।

(iii) পৌনঃপুনিক চিহ্নের মধ্যেকার অংশের অঙ্ক সংখ্যার সমান সংখ্যক 9 নিয়ে তার ডান পাশে দশমিকের পর অনাবৃত্ত অংশের অঙ্ক সংখ্যার সমান 0 (শূন্য) নিয়ে তাকে 'হর' করতে হবে।

(iv) প্রাপ্ত ভগ্নাংশটিকে লঘিষ্ঠ আকারে পরিণত করতে হবে।

নীচের উদাহরণটি থেকে নিয়মটা ভালো করে বুঝে নাও।

1. $0.21\dot{3}\dot{6}$ কে ভগ্নাংশে পরিণত করো।

সমাধান : $0.21\dot{3}\dot{6} = \frac{2136-21}{9900} = \frac{2115}{9900} = \frac{47}{220}$

ব্যাখ্যা : ভগ্নাংশের লবের জায়গায় প্রদত্ত মিশ্র আবৃত্ত দশমিকের দশমিক বিন্দু ও পৌনঃপুনিক চিহ্ন বাদ দিয়ে অখণ্ড 2136 লেখা হয়েছে। এবার 2136 থেকে অনাবৃত্ত অংশ 21 বিয়োগ করা হল। বিয়োগফল 2115 হল লব।

এবার আবৃত্ত অংশে দুটি অঙ্ক আছে বলে হরে দুটি 9 লেখা হয়েছে; অনাবৃত্ত অংশে আছে দুটি অঙ্ক, সেজন্য 99-এর ডান দিকে দুটি শূন্য লিখে 9900-কে হর পাওয়া গেল।

সব শেষে $\frac{2115}{9900}$ কে লঘিষ্ঠ আকারে পরিণত করে $\frac{47}{220}$ হল নির্ণেয় সমাধান।

2. $24.1\dot{0}\dot{1}$ কে ভগ্নাংশে পরিণত করো।

সমাধান : $24.1\dot{0}\dot{1} = \frac{24101-241}{990} = \frac{23860}{990} = 24\frac{10}{99}$

ব্যাখ্যা : আগের মতো লবের জায়গায় প্রথমে 24101 লিখে তা থেকে 241 বিয়োগ করা হল।

পৌনঃপুনিক অংশে দুটি অঙ্ক আছে, সেজন্য হরে দুটি 9 লেখা হয়েছে। আবার দশমিক বিন্দুর পর অনাবৃত্ত অংশে একটি মাত্র অঙ্ক আছে; তাই 99-এর ডানদিকে একটি 0 লিখে 990 হর পাওয়া গেল।

এবার প্রাপ্ত ভগ্নাংশকে লঘিষ্ঠ আকারে পরিণত করে মিশ্র ভগ্নাংশের আকারে লেখা হচ্ছে।

3. নীচের মিশ্র আবৃত্ত দশমিকগুলিকে ভগ্নাংশে প্রকাশ করো :

$0.0\dot{5}, 0.2\dot{7}, 0.0\dot{8}\dot{1}, 1.2\dot{3}, 2.8\dot{2}$

সমাধান : $0.0\dot{5} = \frac{5-0}{90} = \frac{5}{90} = \frac{1}{18}$

$0.2\dot{7} = \frac{27-2}{90} = \frac{25}{90} = \frac{5}{18}$

$0.0\dot{8}\dot{1} = \frac{81-0}{990} = \frac{9}{110}$

$1.2\dot{3} = \frac{123-12}{90} = \frac{111}{90} = \frac{37}{30} = 1\frac{7}{30}$

$2.8\dot{2} = \frac{282-28}{90} = \frac{254}{90} = \frac{127}{45} = 2\frac{37}{45}$

4. নিম্নলিখিত সংখ্যাগুলিকে ভগ্নাংশে পরিণত করো :

(i) 0.4, (ii) 0.84, (iii) 2.88, (iv) 7.025, (v) 8.225, (vi) 11.625, (vii) 15.75, (viii) 16.005, (ix) 13.0125, (x) 21.0725.

সমাধান : (i) $0.4 = \frac{4}{10} = \frac{2}{5}$

(ii) $0.84 = \frac{84}{100} = \frac{21}{25}$

(iii) $2.88 = \frac{288}{100} = \frac{72}{25} = 2\frac{22}{25}$

(iv) $7.025 = \frac{7025}{1000} = \frac{281}{40} = 7\frac{1}{40}$

(v) $8.225 = \frac{8225}{1000} = \frac{329}{40} = 8\frac{9}{40}$

(vi) $11.625 = \frac{11625}{1000} = \frac{93}{8} = 11\frac{5}{8}$

(vii) $15.75 = \frac{1575}{100} = \frac{63}{4} = 15\frac{3}{4}$

(viii) $16.005 = \frac{16005}{1000} = \frac{3201}{200} = 16\frac{1}{200}$

(ix) $13.0125 = \frac{130125}{10000} = \frac{1041}{80} = 13\frac{1}{80}$

(x) $21.0725 = \frac{210725}{10000} = \frac{8429}{400} = 21\frac{29}{400}$

5. **নিম্নলিখিত ভগ্নাংশগুলিকে দশমিক সংখ্যায় পরিণত করে তাকে সসীম বা অসীম শ্রেণিভুক্ত করে চিহ্নিত করো:**

(i) $\frac{7}{8}$, (ii) $\frac{11}{12}$, (iii) $\frac{13}{20}$, (iv) $\frac{12}{15}$, (v) $\frac{12}{7}$,

(vi) $\frac{24}{15}$, (vii) $\frac{63}{25}$, (viii) $\frac{117}{50}$,

(ix) $\frac{60}{37}$, (x) $\frac{85}{22}$, (xi) $\frac{153}{63}$, (xii) $\frac{211}{25}$,

(xiii) $\frac{97}{20}$, (xiv) $\frac{196}{45}$, (xv) $\frac{62}{24}$

সমাধান :

(i) $\frac{7}{8} = 0.875$ (সসীম)

8) 70 (·875
64
60
56
40
40

(ii) $\frac{11}{12} = 0.91\dot{6}$ (অসীম)

12) 110 (·9166
108
20
12
80
72
8

(iii) $\frac{13}{20} = 0.65$ (সসীম)

20) 130 (·65
120
100
100

(iv) $\frac{12}{15} = \frac{4}{5} = 0.8$ (সসীম)

(v) $\frac{12}{7} = 0.\dot{7}1428\dot{5}$ (অসীম)

7) 12 (1·7142857
7
50
49
10
7
30
28
20
14
60
56
40
35
50
49
10

(vi) $\frac{24}{15} = \frac{8}{5} = 1\frac{3}{5} = 0.6$ (সসীম)

(vii) $\frac{63}{25} = 2\frac{13}{25} = 2.52$ (সসীম)

(viii) $\frac{117}{50} = 2\frac{17}{50} = 2.34$ (সসীম)

(ix) $\frac{60}{37} = 1.\dot{6}2\dot{1}$ (অসীম)

37) 60 (1·621
37
230
222
80
74
60
37
230

(x) $\frac{85}{22} = 3.8\dot{6}\dot{3}$ (অসীম)

22) 85 (3·863
66
190
176
140
132
80
66
140

(xi) $\frac{153}{63} = \frac{51}{21} = \frac{17}{7} = 2\frac{3}{7} = 2.\dot{4}2857\dot{1}$ (অসীম)

(xii) $\frac{211}{25} = 8.44$ (সসীম)

25) 211 (8·44
200
110
100
100
100

(xiii) $\frac{97}{20} = 4.85$ (সসীম)

$$\begin{array}{l} 20)\ 97\ (\ 4{\cdot}85 \\ \underline{80} \\ 170 \\ \underline{160} \\ 100 \\ \underline{100} \end{array}$$

(xiv) $\frac{196}{45} = 4.35$ (অসীম)

$$\begin{array}{l} 45)\ 196\ (\ 4{\cdot}35 \\ \underline{180} \\ 160 \\ \underline{135} \\ 250 \\ \underline{225} \\ 250 \end{array}$$

(xv) $\frac{62}{24} = \frac{31}{12} = 2.58\dot{3}$ অসীম)

$$\begin{array}{l} 12)\ 31\ (\ 2{\cdot}583 \\ \underline{24} \\ 70 \\ \underline{60} \\ 100 \\ \underline{96} \\ 40 \\ \underline{36} \\ 4 \end{array}$$

6. নীচের শুদ্ধ আবৃত্ত দশমিককে ভগ্নাংশে প্রকাশ করো:

(i) $0.\dot{5}\dot{4}$ (ii) $0.\dot{9}\dot{0}$ (iii) $0.\dot{3}\dot{9}$ (iv) $0.\dot{6}\dot{9}$ (v) $0.\dot{7}\dot{5}$ (vi) $0.\dot{9}\dot{3}$ (vii) $0.\dot{8}\dot{4}$ (viii) $0.\dot{1}3\dot{5}$ (ix) $0.\dot{0}8\dot{1}$ (x) $0.\dot{2}9\dot{7}$ (xi) $0.\dot{5}1\dot{3}$ (xii) $0.\dot{1}4\dot{4}$ (xiii) $0.\dot{2}2\dot{5}$ (xiv) $0.\dot{3}7\dot{5}$ (xv) $0.\dot{2}9\dot{1}$ (xvi) $0.\dot{0}12\dot{1}$ (xvii) $0.\dot{0}16\dot{5}$

সমাধান :

(i) $0.\dot{5}\dot{4} = \frac{54}{99} = \frac{6}{11}$

(ii) $0.\dot{9}\dot{0} = \frac{90}{99} = \frac{10}{11}$

(iii) $0.\dot{3}\dot{9} = \frac{39}{99} = \frac{13}{33}$

(iv) $0.\dot{6}\dot{9} = \frac{69}{99} = \frac{23}{33}$

(v) $0.\dot{7}\dot{5} = \frac{75}{99} = \frac{25}{33}$

(vi) $0.\dot{9}\dot{3} = \frac{93}{99} = \frac{31}{33}$

(vii) $0.\dot{8}\dot{4} = \frac{84}{99} = \frac{28}{33}$

(viii) $0.\dot{1}3\dot{5} = \frac{135}{999} = \frac{5}{37}$

(ix) $0.\dot{0}8\dot{1} = \frac{81}{999} = \frac{3}{37}$

(x) $0.\dot{2}9\dot{7} = \frac{297}{999} = \frac{11}{37}$

(xi) $0.\dot{5}1\dot{3} = \frac{513}{999} = \frac{19}{37}$

(xii) $0.\dot{1}4\dot{4} = \frac{144}{999} = \frac{16}{111}$

(xiii) $0.\dot{2}2\dot{5} = \frac{225}{999} = \frac{9}{111}$

(xiv) $0.\dot{3}7\dot{5} = \frac{375}{999} = \frac{125}{333}$

(xv) $0.\dot{2}9\dot{1} = \frac{291}{999} = \frac{97}{333}$

(xvi) $0.\dot{0}12\dot{1} = \frac{121}{9999} = \frac{11}{909}$

(xvii) $0.\dot{0}16\dot{5} = \frac{165}{9999} = \frac{5}{303}$.

7. নিম্নলিখিত মিশ্র আবৃত্ত দশমিককে ভগ্নাংশে প্রকাশ করো :

(i) $0.0\dot{2}\dot{4}$ (ii) $0.0\dot{8}\dot{1}$ (iii) $0.27\dot{2}$ (iv) $0.5\dot{9}2\dot{5}$ (v) $3.3\dot{7}\dot{8}$ (vi) $4.7\dot{2}$ (vii) $3.4\dot{3}\dot{2}$ (viii) $7.0\dot{2}\dot{8}$ (ix) $11.38\dot{1}4\dot{8}$ (x) $15.2\dot{2}7\dot{3}$

সমাধান :

(i) $0.0\dot{2}\dot{4} = \frac{24-0}{990} = \frac{24}{990} = \frac{4}{165}$

(ii) $0.0\dot{8}\dot{1} = \frac{81-0}{990} = \frac{81}{990} = \frac{9}{110}$

(iii) $0.27\dot{2} = \frac{272-27}{900} = \frac{245}{900} = \frac{49}{180}$

(iv) $0.5\dot{9}2\dot{5} = \frac{5925-5}{9990} = \frac{5920}{9990} = \frac{592}{999}$

(v) $3.3\dot{7}\dot{8} = \frac{3378-33}{990} = \frac{3345}{990} = \frac{223}{66} = 3\frac{25}{66}$

(vi) $4.7\dot{2} = \frac{472-47}{90} = \frac{425}{90} = \frac{85}{18} = 4\frac{73}{18}$

(vii) $3.4\dot{3}\dot{2} = \frac{3432-34}{990} = \frac{3398}{990} = \frac{1699}{495} = 3\frac{214}{495}$

(viii) $7.0\dot{2}\dot{8} = \frac{7028-70}{990} = \frac{6958}{990} = \frac{3479}{495} = 7\frac{14}{495}$

(ix) $11.38\dot{1}4\dot{8} = \frac{1138148-1138}{99900} = \frac{1137010}{99900}$

$= \frac{113701}{9990} = \frac{3073}{270} = 11\frac{103}{270}$

(x) $15.2\dot{2}7\dot{3} = \frac{152273-152}{9990}$

$= \frac{152121}{9990} = \frac{50707}{3330} = 15\frac{757}{3330}$

8. **45903961 সংখ্যাটির আসন্নমান কোটি এককে, লক্ষ এককে, সহস্র এককে ও শতক এককে প্রকাশ করো।**

সমাধান :

45903961 = 4.5903961 কোটি = 5 কোটি (কোটি পর্যন্ত আসন্ন মান)

45903961 = 459.03961 লক্ষ = 459 লক্ষ (লক্ষ পর্যন্ত আসন্ন মান)

45903961 = 45903.961 সহস্র = 45904 সহস্র (সহস্র পর্যন্ত আসন্ন মান)

45903961 = 459039.61 শত = 459040 শত (শতক পর্যন্ত আসন্ন মান)

9. **নিম্নলিখিত ভগ্নাংশগুলিকে দশমিকে প্রকাশ করো :**

(i) $\frac{1}{14}$ (এক দশমিক স্থান পর্যন্ত আসন্ন মান)

(ii) $\frac{314}{3}$ (তিন দশমিক স্থান পর্যন্ত আসন্ন মান)

(iii) $\frac{1}{7}$ (দুই দশমিক স্থান পর্যন্ত আসন্ন মান)

সমাধান :

(i) $\frac{1}{14}$

```
14 ) 1.000..... (0.07142
      98
      20
      14
      60
      56
      40
      28
      12
```

$\frac{1}{14} = 0.07142.........$

= 0.1 (এক দশমিক স্থান পর্যন্ত আসন্ন মান)

(ii) $\frac{314}{3}$

```
3 ) 314 (104.6666
    3
    14
    12
     20
     18
      20
      18
       20
       18
        2
```

$\frac{314}{3} = 104.6666.........$

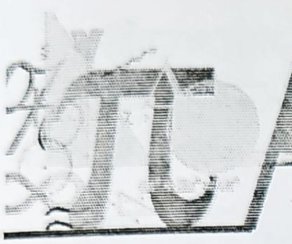
= 104.667 (তিন দশমিক স্থান পর্যন্ত আসন্ন মান)

(iii) $\frac{1}{7}$

```
7 ) 10 (0.142857
    7
    30
    28
     20
     14
      60
      56
       40
       35
        50
        49
         1
```

$\frac{1}{7} = 0.142857.........$

$= 0.1\dot{4}$ (দুই দশমিক স্থান পর্যন্ত আসন্ন মান)



ভগ্নাংশ
FRACTION

সূত্রাবলী ও প্রাথমিক ধারণা

1. ভগ্নাংশ : যে সংখ্যা $\frac{p}{q}$ আকারে প্রকাশ করা যায়, যেখানে $q \neq 0$ এবং p, q অখন্ড সংখ্যা তাকে ভগ্নাংশ বলে।

যেমন : $\frac{7}{4}, \frac{3}{5}, 2\frac{1}{3}$ ইত্যাদি।

2. ভগ্নাংশের শ্রেণি বিভাগ

(i) **প্রকৃত ভগ্নাংশ :** যে ভগ্নাংশের হর অপেক্ষা লব ছোট, তাকে প্রকৃত ভগ্নাংশ বলে।

যেমন : $\frac{5}{7}, \frac{8}{9}, \frac{21}{23}$ ইত্যাদি।

(ii) **অপ্রকৃত ভগ্নাংশ :** যে ভগ্নাংশের হর অপেক্ষা লব বড়, তাকে অপ্রকৃত ভগ্নাংশ বলে।

যেমন : $\frac{7}{5}, \frac{9}{8}, \frac{23}{21}$ ইত্যাদি।

(iii) **মিশ্র ভগ্নাংশ :** অখন্ড সংখ্যাযুক্ত কোন ভগ্নাংশকে মিশ্র ভগ্নাংশ বলে।

যেমন : $1\frac{1}{2}, 3\frac{2}{3}, 5\frac{2}{7}$ ইত্যাদি।

3. অন্যোনক (Reciprocal) : যদি দুটি ভগ্নাংশের মধ্যে একটি ভগ্নাংশের লব ও হর যথাক্রমে অপর ভগ্নাংশের হর ও লবের সমান হয়, তবে তাদের একটিকে অপরটির অন্যোন্যক বলে।

যেমন : $\frac{2}{5}$ এর অন্যোনক হল $\frac{5}{2}$

$\frac{3}{5}$,, ,, ,, $\frac{5}{3}$

4. মিশ্র ভগ্নাংশকে অপ্রকৃত ভগ্নাংশে পরিবর্তন :

নির্ণেয় প্রকৃত ভগ্নাংশ

$= \frac{\text{লব}}{\text{হর}}, = \frac{(\text{ভগ্নাংশ অংশের হর} \times \text{পূর্ণ সংখ্যা}) + \text{লব}}{\text{ভগ্নাংশের হর}}$

উদাহরণ $2\frac{2}{9}$ একটি মিশ্র ভগ্নাংশ তাকে অপ্রকৃত ভগ্নাংশে পরিণত করা হলে $= \frac{(2\times9)+2}{9} = \frac{20}{9}$

5. অপ্রকৃত ভগ্নাংশকে মিশ্র ভগ্নাংশে পরিবর্তন :

নির্ণেয় মিশ্র ভগ্নাংশ = ভাগফল $\frac{\text{ভাগশেষ}}{\text{হর}}$

উদাহরণ

(i) $\frac{21}{4} = 5\frac{1}{4}$ (মিশ্র ভগ্নাংশ)

(ii) $\frac{17}{3} = 5\frac{2}{3}$ (মিশ্র ভগ্নাংশ)

6. ভগ্নাংশের যোগ :

উদাহরণ : (i) $\frac{3}{5} + \frac{7}{20} + \frac{11}{15}$ এক্ষেত্রে 5, 20, 15 এর ল.সা.গু করতে হবে

$= \frac{(3\times12)+(7\times3)+(11\times4)}{60}$

5 | 5, 20, 15
  1, 4, 3

$= \frac{36+21+44}{60} = \frac{101}{60} = 1\frac{41}{60}$ (Ans)

(ii) $\frac{8}{15} + 4\frac{7}{20} + 2\frac{11}{12}$

5 | 15, 20, 12
3 | 3, 4, 12
4 | 1, 4, 4
  1, 1, 1

$= \frac{8}{15} + \frac{87}{20} + \frac{35}{12}$

$= \frac{(8\times4)+(87\times3)+(35\times5)}{60}$

$= \frac{32+261+175}{60}$

$= \frac{\cancel{468}^{39}}{\cancel{60}_{5}} = \frac{39}{5} = 7\frac{4}{5}$ (Ans)

7. ভগ্নাংশের বিয়োগ :

উদাহরণ : (i) $5\frac{1}{11} - 2\frac{3}{22}$

$= \frac{56}{11} - \frac{47}{22}$

11 | 11, 22
  1, 2

$= \frac{(56\times2)-47}{22}$ $11\times2=22$

$= \frac{112-47}{22} = \frac{65}{22} = 2\frac{21}{22}$ (Ans.)

(ii) $3\frac{5}{9} - 1\frac{7}{15}$

3 | 9, 15
  3, 5

$= \frac{32}{9} - \frac{22}{15}$ $5\times3\times3=45$

$= \frac{(32\times5)-(22\times3)}{45}$

$= \frac{160-66}{45} = \frac{94}{45} = 2\frac{4}{45}$ (Ans.)

8. ভগ্নাংশে গুণ ও ভাগ

ভগ্নাংশকে কোন পূর্ণসংখ্যা দ্বারা গুণ বা ভাগ করা হলে যথাক্রমে নিম্নরূপ — $\frac{\text{লব}}{\text{হর}} \times \text{পূর্ণসংখ্যা} = \frac{\text{লব} \times \text{পূর্ণসংখ্যা}}{\text{হর}}$

$\frac{\text{লব}}{\text{হর}} \div \text{পূর্ণসংখ্যা} = \frac{\text{লব}}{\text{হর} \times \text{পূর্ণসংখ্যা}}$

উদাহরণ :

(i) $\frac{2}{5} \times 3 = \frac{6}{5}$ (i) $\frac{2}{5} \div 3 = \frac{2}{5\times3} = \frac{2}{15}$

(ii) $\frac{5}{7} \times \frac{1}{2} = \frac{5\times1}{7\times2} = \frac{5}{14}$. (ii) $\frac{5}{7} \div \frac{1}{2} = \frac{5\times2}{7\times1} = \frac{10}{7}$

9. সামান্য ভগ্নাংশকে দশমিক ভগ্নাংশে পরিবর্তন :

উদাহরণ : (i) $\frac{13}{25}$ কে দশমিক ভগ্নাংশে পরিণত কর।

```
25)130(0.52
   125
    50
    50
```

$\frac{13}{25} = 0.52$

(ii) $\frac{3}{8}$ কে দশমিক ভগ্নাংশে পরিণত কর।

```
8)30(0.375
  24
  60
  56
   40
   40
```

$\frac{3}{8} = 0.375$

10. সসীম দশমিক ভগ্নাংশ : যে দশমিক ভগ্নাংশে দশমিক বিন্দুর পর সসীম সংখ্যক অঙ্ক থাকে, তাদের সসীম ভগ্নাংশ বলে।

উদাহরণ (i) $\frac{1}{2} = 0.5$, (ii) $\frac{1}{5} = 0.2$, (iii) $\frac{3}{4} = 0.75$ (iv) $\frac{7}{10} = 0.7$, (v) $\frac{9}{20} = 0.45$, (vi) $\frac{11}{25} = 0.44$

Note : সামান্য ভগ্নাংশটি দশমিকে প্রকাশিত সংখ্যক দশমিক বিন্দুর পরবর্তী অঙ্ক সংখ্যা 2 অথবা দুই এর বৃহত্তম ঘাত বা সূচকের সমান হবে।

যেমন : (i) $\frac{1}{2} = 0.5$ [দশমিকের পর অঙ্ক সংখ্যা = 2 এর ঘাত = 1]

(ii) $\frac{3}{4} = \frac{3}{2^2} = 0.75$ [দশমিকের পর অঙ্ক সংখ্যা = 2 এর ঘাত =2]

(iii) $\frac{11}{25} = \frac{11}{5^2} = 0.44$ [দশমিকের পর অঙ্ক সংখ্যা = 2 এর ঘাত = 2]

11. অসীম দশমিক ভগ্নাংশ : যে দশমিক ভগ্নাংশ দশমিক বিন্দুর পর অসীম সংখ্যক অঙ্ক থাকে, তাদের অসীম দশমিক ভগ্নাংশ বলে।

যেমন : (i) $\frac{1}{3} = 0.33333...$

(ii) $\frac{1}{6} = 0.166666\ ...$

(iii) $\frac{7}{11} = 0.636363\ ...$

(iv) $\frac{5}{9} = 0.555555\ ...$

12. আবৃত দশমিক ভগ্নাংশ : যে সমস্ত দশমিক ভগ্নাংশে দশমিক বিন্দুর পর এক বা একাধিক দশমিক অঙ্ক সুনির্দিষ্ট ক্রমে পুনরাবৃত্তি হয়, তাদের আবৃত্ত দশমিক ভগ্নাংশ বা পৌনঃপুনিক দশমিক ভগ্নাংশ বলে।

আবৃত দশমিকের বারবার আবর্তিত অংশকে আলাদা করে বুঝানোর জন্য সেই অঙ্ক বা অঙ্কগুলির আধান বিন্দু বা বার দেওয়া হয়। আবর্তিত অংশে দুই বা অধিক অঙ্ক থাকলে প্রথম ও শেষ অঙ্কটির মাথায় বিন্দু দিলেই হয়।

উদাহরণ : আবৃত্ত দশমিক ভগ্নাংশ :

(i) $\frac{1}{3} = 0.33333 = 0.\dot{3} = 0.\overline{3}$

(ii) $\frac{1}{6} = 0.166666 = 0.1\dot{6} = 0.1\overline{6}$

(iii) $\frac{7}{11} = 0.636363 = 0.6\dot{3} = 0.\overline{63}$

(iv) $\frac{5}{9} = 0.55555 = 0.\dot{5} = 0.\overline{5}$

(v) $\frac{12}{42} = 0.285714285714$

$= 0.\dot{2}8571\dot{4} = 0.\overline{285714}$

13. শুদ্ধ আবৃত্ত দশমিক সংখ্যা : যে সকল আবৃত্ত দশমিক, দশমিক বিন্দুর পরপরই শুরু হয়, তাকে শুদ্ধ আবৃত্ত দশমিক সংখ্যা বলে, যেমন — $0.\dot{3}$ বা $0.\dot{2}9\dot{7}$ ইত্যাদি।

14. মিশ্র আবৃত্ত দশমিক : যে সকল আবৃত্ত দশমিকে দশমিক বিন্দুর পর এক বা একাধিক অনাবৃত্ত অঙ্ক থাকে তাকে মিশ্র আবৃত্ত দশমিক বলা হয়, যেমন— 0.16 বা $0.91\dot{6}$

15. বিশুদ্ধ আবৃত্ত দশমিক ভগ্নাংশকে সামান্য ভগ্নাংশ পরিবর্তন পদ্ধতি :

(i) শুদ্ধ আবৃত্ত দশমিক সংখ্যাটিকে দশমিক বিন্দু ও পৌনঃপুনিক চিহ্ন বর্জিত শুদ্ধ সংখ্যা হিসাবে নিয়ে তাকে নির্ণেয় ভগ্নাংশের লব করতে হবে।

(ii) পৌনঃপুনিক চিহ্নের মধ্যে অবস্থিত অঙ্ক সংখ্যার সমান সংখ্যক 9 নিয়ে হর করতে হবে।

(iii) তৈরী ভগ্নাংশটিকে লঘিষ্ঠ আকারে পরিণত করতে হবে।

উদাহরণ : (i) $0.\dot{6}\dot{3} = \frac{63}{99} = \frac{7}{11}$

(ii) $0.\dot{1}6\dot{2} = \frac{162}{999} = \frac{6}{37}$

(iii) $0.\dot{5}64\dot{3} = \frac{5643}{9999} = \frac{57}{101}$

16. মিশ্র আবৃত্ত দশমিক ভগ্নাংশকে সামান্য ভগ্নাংশে পরিবর্তন:

পদ্ধতি :

(i) মিশ্র আবৃত্ত দশমিককে দশমিক বিন্দু ও পৌনঃপুণিক চিহ্ন বর্জিত শুদ্ধ সংখ্যা হিসাবে নিয়ে তার থেকে পৌনঃপুনিক চিহ্নর বাইরের সমস্ত অংশ (দশমিক চিহ্ন বাদ দিয়ে) বিয়োগ করতে হবে। সেই বিয়োগফল হবে নির্ণেয় ভগ্নাংশের লব

(ii) আবৃত্ত অংশের মধ্যে থাকা অংশের অঙ্ক সংখ্যার সমান সংখ্যক 9 দিয়ে তার ডানপাশে প্রদত্ত ভগ্নাংশের দশমিক চিহ্নের পর অনাবৃত্ত অংশের অঙ্ক সংখ্যার সমান সংখ্যক 0 নিয়ে সংখ্যা গঠন করতে হবে।

(iii) উৎপন্ন ভগ্নাংশটিকে লঘিষ্ঠ আকারে পরিণত করতে হবে।

উদাহরণ :

(i) $0.1\dot{6} = \frac{16-1}{90} = \frac{15}{90} = \frac{1}{6}$

(ii) $0.21\dot{3}\dot{6} = \frac{2136-21}{9900} = \frac{2115}{9900} = \frac{47}{220}$

(iii) $24.\dot{1}0\dot{1} = \frac{24101-241}{990} = \frac{23860}{990} = 24\frac{10}{90}$

17. (i) যদি $1+\cfrac{1}{1+\cfrac{1}{1+\cfrac{1}{x}}}$ থাকে তবে উত্তর হবে

$= \frac{3x+2}{2x+1}$

(ii) $1-\cfrac{1}{1-\cfrac{1}{1-\cfrac{1}{x}}}$ তবে উত্তর হবে x

18. যদি কয়েকটি ভগ্নাংশের প্রত্যেকটির লব একই, তবে সে ভগ্নাংশর হর ছোট, সেই ভগ্নাংশটিই বৃহত্তম। আর যেটির হর বড় সেটি ক্ষুদ্রতম।

19. কয়েকটি ভগ্নাংশের প্রত্যেকটির যদি লব ও হরের পার্থক্য একই হয় তবে যে ভগ্নাংশের লব সবচেয়ে বড় সেটি বৃহত্তম এবং যেটির লব ছোট সেটি ক্ষুদ্রতম।

20. 'VBODMAS' V (রেখাবন্ধনী) B (ব্র্যাকেট) of (এর) D (ভাগ) M (গুণ) A (যোগ) S (বিয়োগ) নিয়ম মেনেই সরল করা করতে হয়।

উদাহরণ ও সমাধান

1. $\cfrac{1}{1+\cfrac{1}{1+\cfrac{1}{1+\cfrac{1}{2}}}}$ এর সরলতম মান কোনটি?

[A] $\frac{8}{5}$ [B] $\frac{5}{8}$ [C] $\frac{8}{3}$ [D] $\frac{3}{5}$

সমাধান :

$\cfrac{1}{1+\cfrac{1}{1+\cfrac{2}{3}}} = \cfrac{1}{1+\cfrac{3}{5}} = \cfrac{1}{\frac{8}{5}} = \frac{5}{8}$

উত্তরটি (b) $\frac{5}{8}$

2. $\cfrac{1\frac{1}{4}\div1\frac{1}{2}}{\frac{1}{15}+1-\frac{9}{10}} = ?$

সমাধান :

$\cfrac{\frac{5}{4}\div\frac{3}{2}}{\frac{2+30-27}{30}} = \cfrac{\frac{5}{4}\times\frac{2}{3}}{\frac{5}{30}} = \cfrac{\frac{10}{12}}{\frac{1}{6}} = \frac{10}{12}\times 6 = 5$

3. $\frac{3}{8}, \frac{7}{10}, \frac{5}{8}$ ভগ্নাংশ তিনটির মধ্যে ক্ষুদ্রতম ভগ্নাংশটি নির্ণয় কর।

সমাধান :

8, 10, 8 এর ল.সা.গু নির্ণয় করতে হবে।

$\frac{3}{8} = \frac{3\times5}{8\times5} = \frac{15}{40}$

$2\times2\times2\times5=40$

$\frac{7}{10} = \frac{7\times4}{10\times4} = \frac{28}{40}$

$\frac{5}{8} = \frac{5\times5}{8\times5} = \frac{25}{40}$

$\therefore$ $\frac{3}{8}$ ভগ্নাংশটি ক্ষুদ্রতম।

4. $999\frac{995}{999}\times 999 = ?$

(a) 990809 (b) 998996 (c) 999824 (d) 998999

সমাধান :

$= \left[999 + \frac{995}{999}\right]999$

$= \left[999 + \frac{999-4}{999}\right] \times 999 = \left[999 + 1 - \frac{4}{999}\right] \times 999$

$= \left(1000 - \frac{4}{999}\right) \times 999 = \left(\frac{999000-4}{999}\right) \times 999$

$= 998996$

5. $\left(2 \cdot \overline{23} + 2 \cdot \overline{31} - 3 \cdot \overline{42}\right) = ?$

সমাধান : $= 2 \cdot \overline{23} + 2 \cdot \overline{31} - 3 \cdot \overline{42}$

$= 2 + \frac{23}{99} + 2 + \frac{31}{99} - \left(3 + \frac{42}{99}\right)$

$= (2 + 2 - 3) + \left(\frac{23+31-42}{99}\right)$

$= 1 + \frac{12}{99}$

$= 1 \cdot \overline{12}$

6. $\frac{5}{7}, \frac{5}{8}, \frac{5}{9}$ **কোনটি বৃহত্তম ও কোনটি ক্ষুদ্রতম?**

সমাধান : লব একই থাকলে যার হর ক্ষুদ্রতম সেই ভগ্নাংশটিই বৃহত্তম হয়— $\frac{5}{7}$

লব একই থাকলে যার হর বৃহত্তম সেই ভগ্নাংশটিই ক্ষুদ্রতম হয়— $\frac{5}{9}$

7. সরল কর—

$$225\frac{7}{16} + 225\frac{5}{16} + 225\frac{3}{16} + 225\frac{1}{16}$$

[A] 902 [B] 903 [C] 901 [D] 900

সমাধান : $(225 \times 4) + \left(\frac{7}{16} + \frac{5}{16} + \frac{3}{16} + \frac{1}{16}\right)$

$= 900 + \left(\frac{16}{16}\right)$

$= 900 + 1 = 901$

8. $0.\bar{2} + 0.\bar{3} + 0.\overline{32} = ?$

(a) $0 \cdot 87$ (b) $0.\overline{87}$ (c) 8.5 (d) $0.\overline{85}$

সমাধান : $\frac{2}{9} + \frac{3}{9} + \frac{32}{99}$

$= \frac{22+33+22}{99} = \frac{87}{99}$

9. $\sqrt{13.64} = 3.7$ **হলে**

$$\sqrt{1369} + \sqrt{0.1369} + \sqrt{0.001369} = ?$$

(a) 34.307 (b) 37.470 (c) 37.407 (d) None

সমাধান : $\sqrt{23.69} = 3.7$

$\sqrt{13.69} + \sqrt{0.1369} + \sqrt{0.001369}$

$= 37 + 0.37 + 0.037 = 37.407$

10. $\frac{8}{15}, \frac{14}{33}, \frac{7}{13}, \frac{11}{13}$, **ক্ষুদ্রতম কোন ভগ্নাংশটি?**

(a) $\frac{8}{15}$ (b) $\frac{14}{33}$ (c) $\frac{87}{13}$ (d) $\frac{11}{13}$

সমাধান : $\overset{264}{\frac{8}{15}} > \overset{210}{\frac{14}{33}}$

$\overset{182}{\frac{14}{33}} > \overset{231}{\frac{7}{13}}$

$\overset{182}{\frac{14}{33}} > \overset{363}{\frac{11}{13}}$

$\frac{14}{33}$ ক্ষুদ্রতম

11. **সরলতম ভগ্নাংশে পরিণত কর—** $31.5\dot{6}34\dot{9}$

[A] $30\frac{28172}{49995}$ [B] $26\frac{28172}{49995}$

[C] $32\frac{28172}{49995}$ [D] $31\frac{28172}{49995}$

সমাধান :

$31.5\dot{6}34\dot{9}$

$= 31\frac{56349-5}{99990}$

$= 31\frac{56344}{99990}$

$= 31\frac{28172}{49995}$

12. সরল কর — $\dfrac{\frac{1}{2}+\frac{1}{3}+\frac{1}{4}}{\frac{1}{4\frac{1}{2}}+\frac{1}{3\frac{1}{2}}-\frac{1}{2\frac{1}{2}}} \div \dfrac{0.02\dot{8}+0.09+3.5}{2.2\dot{6}\times 0.008\times 0.1}$

[A] 7 [B] 1 [C] 2 [D] 3

সমাধান : $\frac{1}{2}+\frac{1}{3}+\frac{1}{4}$ $\frac{1}{4\frac{1}{2}}+\frac{1}{3\frac{1}{2}}-\frac{1}{2\frac{1}{2}}$

$0.02\dot{8}+0.09+3.5$ $\quad 2.2\dot{6}\times0.008\times0.1$

$= \frac{6+4+3}{12} = \frac{1}{\frac{9}{2}}+\frac{1}{\frac{7}{2}}-\frac{1}{\frac{5}{2}}$

$= \frac{28}{900}\times\frac{9}{100}\times\frac{35}{10} = \frac{226-22}{90}\times\frac{8}{1000}\times\frac{1}{10}$

$= \frac{13}{12} = \frac{2}{9}+\frac{2}{7}-\frac{2}{5} = \frac{26}{900}\times\frac{9}{100}\times\frac{35}{10}$

$= \frac{204}{90}\times\frac{8}{1000}\times\frac{1}{10}$

$= \frac{70+90-126}{315} = \frac{34}{315}$

এখন, $\frac{\frac{13}{12}}{\frac{34}{315}} \div \frac{\frac{26}{900}\times\frac{9}{100}\times\frac{35}{10}}{\frac{204}{90}\times\frac{8}{1000}\times\frac{1}{10}}$

$= \frac{\frac{13}{12}}{\frac{34}{315}} \times \frac{\frac{204}{90}\times\frac{8}{1000}\times\frac{1}{10}}{\frac{26}{900}\times\frac{9}{100}\times\frac{35}{10}}$

$= \frac{204}{34\times3} = \frac{204}{102} = 2$ ।

13. $\frac{2}{3}$এর $1\frac{1}{5}-\frac{1}{5}$এর $\frac{1}{4}-\frac{1}{6}\div5+\frac{1}{15}$ **এর সঙ্গে কোন ভগ্নাংশ যোগ করলে মান 1 হবে?**

[A] $\frac{17}{60}$ [B] $\frac{13}{60}$ [C] $\frac{11}{60}$ [D] কোনটাই নয়

$= \frac{2}{3}$এর $1\frac{1}{5}-\frac{1}{5}$এর $\frac{1}{4}-\frac{1}{6}\div5+\frac{1}{15}$

$= \frac{4}{5}-\left(\frac{1}{5}\times\frac{1}{4}\right)-\frac{1}{6}\times\frac{1}{5}+\frac{1}{15}$

$= \frac{4}{5}-\frac{1}{20}-\frac{1}{30}+\frac{1}{15}$

$= \frac{48-3-2+4}{60} = \frac{47}{60}$

$= 1-\frac{47}{60} = \frac{13}{60}$

14. সরল কর— $11+\cfrac{1}{1-\cfrac{1}{1+\cfrac{1}{8\frac{1}{11}}}}$

$= 11+\cfrac{1}{1-\cfrac{1}{1+\frac{11}{89}}} = 11+\cfrac{1}{1-\cfrac{1}{\frac{100}{89}}} = 11+\cfrac{1}{1-\frac{89}{100}}$

$= 11+\cfrac{1}{\frac{11}{100}} = 11+\frac{100}{11} = \frac{121+100}{11} = \frac{221}{11}$

$= 20\frac{1}{11}$

15. **সরলতম মান নির্ণয় কর— $(16)^{0.15}\times(2)^{0.4}$**

$(24)^{0.15}\times(2)^{0.4}$

$= (2)^{0.6}\times(2)^{0.4} = (2)^{.6+.4} = 2^1 = 2$

16. **সরল কর—**

$$\frac{\left(\frac{7}{8}\times\frac{7}{8}\right)+\left(\frac{5}{6}\times\frac{5}{6}\right)+\left(\frac{7}{8}\times\frac{5}{6}\right)}{\left(\frac{7}{8}\times\frac{7}{8}\right)-\left(\frac{5}{6}\times\frac{5}{6}\right)}$$

$$= \frac{\left(\frac{7}{8}\right)^2+\left(\frac{5}{6}\right)^2+2.\frac{7}{8}\times\frac{5}{6}-\frac{7}{8}\times\frac{5}{6}}{\left(\frac{7}{8}+\frac{5}{6}\right)\left(\frac{7}{8}\times\frac{5}{6}\right)}$$

$$= \frac{\left(\frac{7}{8}+\frac{5}{6}\right)^2-\frac{35}{48}}{\left(\frac{42+40}{48}\right)\left(\frac{42-40}{48}\right)} = \frac{\left(\frac{42+40}{48}\right)^2-\frac{35}{48}}{\left(\frac{82}{48}\right)\times\left(\frac{2}{48}\right)}$$

$$= \frac{\left(\frac{82}{48}\right)^2-\frac{35}{48}}{\frac{164}{48\times48}} = \frac{\frac{67024}{2304}-\frac{35}{48}}{\frac{164}{2304}}$$

$= \frac{5044}{164} = 30\frac{124}{164} = 30\frac{31}{41}$

17. $\frac{(0.347\times0.347\times0.347)+(0.9653\times0.9653\times0.09653)}{(0.347\times0.347)-(0.347\times0.9653)+(0.9653\times0.9653)}$?

ধরি— $0.347 = a,\ 0.9653 = b$

$\frac{a^3+b^3}{a^2-ab+b^2} = \frac{(a+b)(a^2-ab+b^2)}{(a^2-ab+b^2)}$

$= (0.347+0.9653) = 1.3123$

18. $12\frac{1}{3}+10\frac{5}{6}-7\frac{2}{3}-1\frac{4}{7} = ?$

$= (12+10-7-1)+\left(\frac{1}{3}+\frac{5}{6}-\frac{2}{3}-\frac{4}{7}\right)$

$= 14+\left(\frac{14+35-28-24}{42}\right)$

$= 14+\left(\frac{-3}{42}\right) = 14+\left(\frac{-\cancel{3}}{\cancel{42}_{14}}\right) = 14-\frac{1}{14} = 13\frac{13}{14}$

বিভাজ্যতা

DIVISIBILITY

বিভাজ্যতার নিয়ম

(i) **2 দ্বারা :** এককের অঙ্কটি জোড় অথবা 0 হলে সংখ্যাটি 2 দ্বারা বিভাজ্য।

(ii) **3 দ্বারা :** সবকটি অঙ্কের যোগফল 3 দ্বারা বিভাজ্য হলে, যেমন 345 সংখ্যাটির অঙ্ক সমষ্টি (3+4+5)=12 যা 3 দ্বারা বিভাজ্য। ∴ 345 ও 3 দ্বারা বিভাজ্য।

(iii) **4 দ্বারা :** কোন অঙ্ক সংখ্যার ডানদিকের শেষ দুটি অঙ্কের দ্বারা গঠিত সংখ্যা 4 দিয়ে বিভাজ্য হলে ও শেষ দুটি অঙ্ক শূন্য হলে তবে সংখ্যাটি 4 দিয়ে বিভাজ্য হবে।

(iv) **5 দ্বারা :** শেষ অঙ্কটি 5 অথবা 0 হলে সেটি 5 দ্বারা বিভাজ্য।

(v) **6 দ্বারা :** যে সব অঙ্ক 2 দ্বারা ও 3 দ্বারা বিভাজ্য এবং যাদের অঙ্ক সমষ্টি 6 দ্বারা বিভাজ্য। যেমন 6345 এর অঙ্ক সমষ্টি (6+3+4+5) = 18, 6 দ্বারা বিভাজ্য। ∴ 6345 ও 6 দ্বারা বিভাজ্য।

(vi) **7 দ্বারা :** কোন সংখ্যার ডানদিক থেকে তিনটি করে অঙ্ক নিয়ে গঠিত অঙ্কগুলি জোড়স্থান ও বিজোড় স্থানের যোগফলের বিয়োগফল 0 হয় অথবা 7 দ্বারা বিভাজ্য হয়, তবে সংখ্যাটি 7 দ্বারা বিভাজ্য হবে।

(vii) **8 দ্বারা :** কোন সংখ্যার শেষ তিনটি অঙ্ক শূন্য 000 অথবা 8 দ্বারা বিভাজ্য হয় তবে সংখ্যাটি অবশ্যই 8 দ্বারা বিভাজ্য হবে।

(viii) **9 দ্বারা :** সবকটি অঙ্ক সমষ্টি 9 দ্বারা বিভাজ্য হলে সংখ্যাটিও 9 দ্বারা বিভাজ্য হবে।

(ix) **11 দ্বারা :** যদি সংখ্যাটির জোড় স্থানের অঙ্কগুলির যোগফল ও বিজোড় স্থান এর অঙ্কগুলির যোগফলের পার্থক্য 0 বা 11 এর গুনিতক হয় তবে তা 11 দ্বারা বিভাজ্য।

Note :(i) কোন সংখ্যার 6 টি অঙ্ক যদি একই হয় তবে সংখ্যাটি 7, 11 এবং 13 দ্বারা বিভাজ্য।

(ii) কোন সংখ্যার একই অঙ্ক জোড় যদি তিনবার থাকে সংখ্যাটি 3, 7, 13, 37, 39 দ্বারা বিভাজ্য।

(iii) কোন সংখ্যার যদি একই অঙ্ক এর দুবার পরপর আসে তবে সংখ্যাটি 7, 9, 11 এবং 13 দ্বারা বিভাজ্য।

(iv) পরপর তিনটি সংখ্যার ঘনফলের সমষ্টি সর্বদাই সংখ্যা তিনটির সমষ্টি দ্বারা বিভাজ্য হবে।

1. **11 দ্বারা বিভাজ্য একটি তিন অঙ্কের সংখ্যায় একক ও শতক স্থানীয় অঙ্ক দুটির যোগফল 11 হলে দশক স্থানীয় অঙ্কটি হবে—**

[A] 1 [B] 0 [C] 3 [D] 5

একক ও শতক স্থানীয় অঙ্ক এর যোগফল 11 হলে দশকস্থানীয় অঙ্ক 0 হবে। কারণ আমরা জানি সংখ্যাটির অযুগ্ম স্থানীয় অঙ্ক সমষ্টি ও যুগ্ম স্থানীয় অঙ্ক সমষ্টির অন্তরফল 0 অথবা 11 দ্বারা বিভাজ্য হয়

উত্তরটি (b) 0।

2. **যদি 8* 907, 11 দ্বারা বিভাজ্য হয় তবে * এর স্থানে কত বসবে?**

(a) 1 (b) 2 (c) 3 (d) 4

11 এর বিভাজ্যতার নিয়ম অনুযায়ী

জোড় স্থানের সংখ্যার যোগফল = (* + 0)

বিজোড় স্থানের সংখ্যার যোগফল = (8+9+7) = 24

এখন বিয়োগফল = (24 – *) যা 11 এর গুণিতক বা 0

* = 2 বসালে 22 হয় যা 11 এর গুণিতক। যা সঠিক।

* = 24 বসালে 0 হবে ঠিকই কিন্তু তা Option এর নেই।

3. **111111 সংখ্যাটি নিচের কোন সংখ্যা দ্বারা বিভাজ্য?**

(a) 29 (b) 39 (c) 21 (d) কোনটাই নয়

উত্তর হবে 39, কারন এই সংখ্যাটি 3, 7, 11, 13, 37, 39 দ্বারা বিভাজ্য।

4. **17171* সংখ্যাটি যদি 13 দ্বারা বিভাজ্য হয়, তবে চিহ্নিত স্থানে কি বসবে?**

(a) 7 (b) 8 (c) 1 (d) 3

7 বসবে।

5. যদি 8*564 সংখ্যাটি 9 দ্বারা বিভাজ্য হয়, তবে চিহ্নিত স্থানে কত বসবে?

(a) 1 (b) 2 (c) 3 (d) 4

অঙ্ক সমষ্টি 9 দ্বারা বিভাজ্য।

$\therefore (8+*+5+6+4) = 23+*$

$\therefore$ * এর স্থানে 4 বসালে 27 হবে যা 9 দ্বারা বিভাজ্য।

$\therefore$ নির্ণেয় উত্তর = 4

6. $5^3 + 6^3 + 7^3$ **এর সমষ্টি সর্বদাই (a) 5 (b) 6 (c) 7 (d) দ্বারা বিভাজ্য।**

$\therefore$ পরপর তিনটি সংখ্যার ঘনের সমষ্টি সর্বদাই তিনটি অঙ্ক সমষ্টির যোগফল দ্বারা বিভাজ্য।

$\therefore$ এখানে $(5^3 + 6^3 + 7^3)$, $(5 + 6 + 7) = 18$ দ্বারা বিভাজ্য হবে।

$$\therefore \frac{5^3+6^3+7^3}{18} = \frac{684}{18} = 38$$

7. যদি 774*3 সংখ্যাটি 3 দ্বারা বিভাজ্য হয়, তখন চিহ্নিত স্থানে কত বসবে?

(a) 1 (b) 2 (c) 3 (d) None

অঙ্কগুলির সমষ্টি 3 দ্বারা বিভাজ্য হবে।

$\therefore (7 + 7 + 4 + * + 3) = 21 + *$

$\therefore$ * এর স্থানে 3 বসালে 24 হবে যা 3 দ্বারা বিভাজ্য হবে

$\therefore$ নির্ণেয় উত্তর 3

8. $4^{61} + 4^{62} + 4^{63} + 4^{64} + 4^{65}$ **সংখ্যাটি 3, 5, 11, 17-র মধ্যে কোনটি দিয়ে বিভাজ্য?**

4^{61} কমন নিলে, $4^{61}(1+4+4^2+4^3+4^4) = 4^{61}\times341$;

341 সংখ্যাটি 11 দিয়ে বিভাজ্য।

9. $4^{61} + 4^{62} + 4^{63} + 4^{64}$, **কত দ্বারা বিভাজ্য?**

(a) 17 (b) 3 (c) 11 (d) 13

Ans. : (a) 17

$4^{61} + 4^{62} + 4^{63} + 4^{64} = 4^{61}(4^{\circ} + 4^1 + 4^2 + 4^3)$

$= 4^{61}(1 + 4 + 16 + 64)$

$= 4^{61}(85)$ যা 17 দ্বারা বিভাজ্য।

10. **7386038 বিভাজ্য হবে—**

[A] 3 [B] 4

[C] 9 [D] 11

সমাধান : মোড় স্থানের অঙ্কগুলির ক্ষেত্রফল 12

বিজোড় স্থানের অঙ্কগুলির ক্ষেত্রফল 23

পার্থক্য = 23 − 12 = 11, 11 দ্বারা বিভাজ্য।

11. **সংখ্যাগুলিতে ফাঁকা জায়গায় কোন্ কোন্ অঙ্ক বসালে সংখ্যাগুলি 9 দ্বারা বিভাজ্য হবে? সংখ্যাগুলি হল : 30*4, 573*1, *6708, 836*57**

[A] 9, 2, 6, 7 [B] 2, 2, 6, 7

[C] 2, 9, 6, 7 [D] 2, 2, 6, 9

সমাধান : অঙ্কগুলির সমষ্টি 9 দিয়ে বিভাজ্য হবে যদি * চিহ্নগুলিতে যথাক্রমে 2, 2, 6, 7 বসানো হয়।

গ.সা.গু ও ল.সা.গু

HIGHEST COMMON FACTOR AND LOWEST COMMON MULTIPLE

সূত্রাবলী ও প্রাথমিক ধারণা

1. ল.সা.গু × গ.সা.গু = সংখ্যা দুটির গুণফল।
2. ভগ্নাংশের ল.সা.গু $= \frac{\text{লবগুলির ল.সা.গু}}{\text{হরগুলির গ.সা.গু}}$
3. ভগ্নাংশের গ.সা.গু $= \frac{\text{লবগুলির গ.সা.গু}}{\text{হরগুলির ল.সা.গু}}$
4. কোন ক্ষুদ্রতম সংখ্যাকে a, b, c দ্বারা ভাগ করলে প্রতিক্ষেত্রে d অবশিষ্ট থাকবে।
   ∴ নির্ণেয় ক্ষুদ্রতম সংখ্যা = (a, b, c এর ল.সা.গু) + d
5. কোন বৃহত্তম সংখ্যা দ্বারা a, b, c কে ভাগ করলে প্রতিক্ষেত্রে d অবশিষ্ট থাকবে।
   নির্ণেয় বৃহত্তম সংখ্যা = (a–d), (b–d) ও (c–d) এর গ.সা.গু।
6. কোন বৃহত্তম সংখ্যা দ্বারা a, b ও c কে ভাগ করলে প্রতিক্ষেত্রে সমান অবশিষ্ট থাকবে।
   নির্ণেয় বৃহত্তম সংখ্যা = (a–b), (b–c) এর গ.সা.গু।
7. a, b, c কে কোন বৃহত্তম সংখ্যা দ্বারা ভাগ করলে যথাক্রমে m, n ও p অবশিষ্ট থাকবে।
   ∴ নির্ণেয় সংখ্যা = (a–m), (b–n) এবং (c–p) এর গ.সা.গু।
8. কোন ক্ষুদ্রতম সংখ্যা x, y এবং z দ্বারা বিভাজ্য।
   ∴ নির্ণেয় ক্ষুদ্রতম সংখ্যা = x, y এবং z এর ল.সা.গু।
9. দুটি সংখ্যার যোগফল ÷ গ.সা.গু = সংখ্যা দুটির অনুপাতের যোগফল। [অনুপাতের সংখ্যা জোড় সর্বদা পরস্পর মৌলিক (co-prime) হবে]
10. ল.সা.গু = গ.সা.গু × অনুপাতের গুণফল (দুটি সংখ্যার ক্ষেত্রে)
11. ল.সা.গু = গ.সা.গু × অনুপাতগুলির ল.সা.গু (দুয়ের বেশি সংখ্যার ক্ষেত্রে)
12. গ.সা.গু $= (\text{সংখ্যা তিনটির গুণফল} \div \text{সংখ্যা তিনটির অনুপাতের গুণফল})^{\frac{1}{3}}$
13. দুটি সংখ্যার অনুপাত ও গ.সা.গু দেওয়া থাকলে
    (i) ছোটসংখ্যা = গ.সা.গু × অনুপাতটির ছোট পদ
    (ii) বড় সংখ্যা = গ.সা.গু × অনুপাতটির বড় পদ
14. দুটি সংখ্যার গুণফল $(\text{গ.সা.গু})^2$ = সংখ্যা দুটির অনুপাতের পদ দুটির গুণফল।
    (যেখানে অনুপাতের পদ দুটির সংখ্যা জোড় সর্বদা পরস্পর মৌলিক হবে)

উদাহরণ ও সমাধান

1. $\frac{10}{21}, \frac{25}{27}$ ও $2\frac{7}{24}$ এর ল.সা.গু নির্ণয় কর।

(a) $183\frac{1}{3}$ (b) 183 (c) $180\frac{1}{3}$ (d) 110 টাকা

সূত্র -2

$\frac{10}{21}, \frac{25}{27}, \frac{55}{24}$

∴ নির্ণেয় ল.সা.গু $= \frac{\text{লবগুলির ল.সা.গু}}{\text{হরগুলির গ.সা.গু}}$

5 | 10, 25, 55 → 2, 5, 11 ; ল.সা.গু = 5×2×5×11 = 550

3 | 21, 27, 24 → 7, 9, 8 ; গ.সা.গু = 3

$= \frac{550}{3} = 183\frac{1}{3}$

2. দুটি সংখ্যার গ.সা.গু **12** এবং তাদের সমষ্টি **120**। কত জোড়া সংখ্যা হতে পারে?

(a) 3 (b) 2 (c) 4 (d) 5

সূত্র-9

সংখ্যা দুটির অনুপাতের যোগফল $= \frac{\text{দুটি সংখ্যার সমষ্টি}}{\text{গ.সা.গু}} = \frac{120}{12} = 10$

এখন সংখ্যা দুটির অনুপাতের যোগফল 10 কে (1, 9) ও (3, 7) এ প্রকাশ করা যায় যখন তারা পরস্পর মৌলিক।

∴ 2 জোড়া সংখ্যা হতে পারে।

3. তিনটি সংখ্যার অনুপাত **5 : 7 : 9** এবং তাদের ল.সা.গু = **1260**। তাদের মধ্যে বৃহত্তম সংখ্যাটি নির্ণয় কর।

(a) 48 (b) 36 (c) 40 (d) 10

ধরি তিনটি সংখ্যা 5x, 7x ও 9x

এদের ল.সা.গু $(5\times7\times9)x$

শর্তানুসারে,

$(5\times7\times9)x = 1260$

$x = \frac{1260}{5\times7\times9} = 4$

$\therefore x = 4$

$\therefore$ বৃহত্তম সংখ্যা $= 9x = 9\times4 = 36$

4. **দুটি সংখ্যার গ.সা.গু = 23, সংখ্যা দুটির অনুপাত 3 : 7, তাদের ল.সা.গু কত?**

(a) 463 (b) 483 (c) 473 (d) 493

সূত্র : 10

ল.সা.গু = গ.সা.গু × অনুপাতের গুণফল

$= 23\times3\times7$

$= 483$

5. **দুটি সংখ্যার ল.সা.গু 270, তাদের অনুপাত 2 : 5, তাদের অন্তরফল কত?**

ধরি সংখ্যা দুটি হল 5x ও 2x

এদের ল.সা.গু $(5\times2)x$

শর্তানুসারে, $10x = 270$

$x = 27$

তাদের অন্তরফল $= 5x - 2x$

$= 5\times27 - 2\times27$

$= 27(5-2) = 27(3) = 81$

6. **তিনটি সংখ্যার অনুপাত 2 : 3 : 4 । তাদের গুণফল 684। সংখ্যা তিনটির গ.সা.গু কত হবে?**

(a) 6 (b) 5 (c) 3 (d) 4

সূত্র -12

গ.সা.গু $= \left(\frac{648}{2\times3\times4}\right)^{\frac{1}{3}} = \left(\frac{648}{24}\right)^{\frac{1}{3}} = (27)^{\frac{1}{3}} = 3$

7. **তিন অঙ্ক বিশিষ্ট কোন ক্ষুদ্রতম সংখ্যাকে 10, 12, 15 দ্বারা ভাগ করলে প্রতিক্ষেত্রে 3 অবশিষ্ট থাকবে?**

(a) 103 (b) 113 (c) 123 (d) 133

10, 12, 15 এর ল.সা.গু = 60

এক্ষেত্রে 10, 12, 15 দ্বারা বিভাজ্য তিন অঙ্ক বিশিষ্ট ক্ষুদ্রতম সংখ্যা = (60×2)=120

প্রতিক্ষেত্রে 3 অবশিষ্ট থাকবে, অর্থাৎ নির্ণেয় সংখ্যা = (120+3) = 123

8. **কোন ক্ষুদ্রতম সংখ্যার সাথে 10 যোগ করলে যোগফল 48, 72, 84 দ্বারা বিভাজ্য হবে?**

```
2| 48, 72, 84
2| 24, 36, 42
2| 12, 18, 21
3| 6, 9, 21
   2, 3, 7
```

এক্ষেত্রে 48, 72, 84 দ্বারা বিভাজ্য ক্ষুদ্রতম সংখ্যা হল $= 2\times2\times2\times3\times2\times3\times7 = 1008$

$\therefore$ নির্ণেয় ক্ষুদ্রতম সংখ্যা হল $= (1008 - 10) = 998$

9. **দুটি সংখ্যার গুণফল 4107, গ.সা.গু 37 হলে বড়ো সংখ্যাটি নির্ণয় কর।**

(a) 107 (b) 111 (c) 121 (d) 130

সূত্র : 14

সংখ্যা দুটির অনুপাতের পদ দুটির গুণফল $\frac{4107}{(37)^2} = 3$

এক্ষেত্রে $1\times3 = 3$

$\therefore$ সংখ্যা দুটি $1\times37 = 37$ ও $3\times37 = 111$

10. **দুটি সংখ্যার অনুপাত 4 : 5, এবং তাদের গ.সা.গু 5 সংখ্যা দুটির সমষ্টি কত?**

(a) 45 (b) 36 (c) 65 (d) 27

সূত্র : 9

সংখ্যা দুটির সমষ্টি = (সংখ্যা দুটির অনুপাতের যোগফল) × গ.সা.গু।

$= (4+5)\times5$

$= 9\times5 = 45$

11. **দুটি সংখ্যার গ.সা.গু 16 তাদের সমষ্টি 128, কত জোড়া সংখ্যা হতে পারে?**

(a) 2 (b) 3 (c) 4 (d) 5

সূত্র : 9

সংখ্যা দুটির অনুপাতের যোগফল = (সংখ্যা দুটির সমষ্টি) ÷ গ.সা.গু $= 128 \div 16 = 8$

অনুপাতের জোড় সর্বদা Co-Prime হয়।

$8 = 1+7$ ও $8 = 5+3$ দুজোড়া সংখ্যা হতে পারে।

12. **কোন ক্ষুদ্রতম সংখ্যাক 57, 76 ও 190 দ্বারা ভাগ করলে প্রতিক্ষেত্রে 10 অবশিষ্ট থাকে?**

(a) 1130 (b) 1140 (c) 1170 (d) 1150

সূত্র : 9

নির্ণেয় সংখ্যা = 57, 76 ও 190 এর ল.সা.গু + 10

$= 1140 + 10$

$= 1150$

$$\begin{array}{r|l} 19 & 57, 76, 190 \\ \hline 2 & 3, \ 4, \ 10 \\ \hline & 3, \ 2, \ 5 \end{array}$$

ল.সা.গু = $19\times2\times3\times2\times5 = 1140$

13. **দুটি সংখ্যার সমষ্টি 84 ও তাদের গ.সা.গু = 12 কত জোড়া সংখ্যা হতে পারে?**

(a) 3 (b) 4 (c) 2 (d) 1

সূত্র : 9

সংখ্যা দুটির অনুপাতের যোগফল = 7 [$(84\div12) = 7$]

এখন, অনুপাতের জোড় সর্বদা Co-Prime হয় তাই $7 = 1+6$, $7 = 5+2$, $7 = 4+3$ হবে।

14. **$2^3\times3\times5$ এবং $2^4\times3\times5\times7$ এর ল.সা.গু কত?**

ল.সা.গু হবে প্রতি মৌলিক সংখ্যার সর্বোচ্চ খাত (Power)

$\therefore$ নির্ণেয় ল.সা.গু = $2^4\times5\times3\times7$

15. **$p^3q^4r^6$ ও $p^6q^2r^2$ এদের ল.সা.গু ও গ.সা.গু নির্ণয় কর?**

ল.গা.গু = $p^6q^4r^6$

গ.সা.গু = $p^3q^2r^2$ [দুটি সংখ্যাতে যা common আছে]

16. **দুটি সংখ্যার সমষ্টি 150 ও তাদের গ.সা.গু 15 তে কত জোড়া সংখ্যা হতে পারে?**

(a) 3 (b) 2 (c) 4 (d) None

সূত্র : 9

সংখ্যা দুটির অনুপাতের যোগফল = $\frac{150}{15} = 10$

10 কে আমরা (1+9) ও (3+7) আকারে প্রকাশ করতে পারি কারণ (1,9) ও (3, 7) এর পরস্পর মৌলিক (Co-Prime)

17. **$3^5, 3^{12}, 3^{18}, 3^{20}$ এর ল.সা.গু নির্ণয় কর।**

Short Method : সংখ্যাগুলির বেস একই হলে সর্বোচ্চ ঘাতের সংখ্যাটি হবে ল.সা.গু। $\therefore$ ল.সা.গু = 3^{20}

18. **তিন অঙ্কের কোন দুটি সংখ্যার গ.সা.গু 80 এবং ল.সা.গু 5760 সংখ্যাদুটি কি কি?**

$5760\div80 = 72$

$72 = 1\times72, 2\times36, 3\times24, 4\times18, 6\times12, 8\times9$

(1, 72) ও (8, 9) পরস্পর মৌলিক।

সংখ্যা দুটি $(80\times1), (80\times72)$, $(80\times8), (80\times9)$

80, 5760, 640, 720

(তিন অঙ্কের নয় তাই অগ্রাহ্য) (গ্রাহ্য)

$\therefore$ নির্ণেয় সংখ্যা 640, 720

19. **ন্যূনতম সংখ্যাটি কত যাকে 5, 6, 8, 9, 12 দ্বারা ভাগ করলে ভাগশেষ 1 থাকে, কিন্তু 13 দ্বারা ভাগ করলে ভাগশেষ থাকে না।**

$$\begin{array}{r|l} 2 & 5,6,8,9,12 \\ \hline 3 & 5,3,4,9,6 \\ \hline 2 & 5,1,4,3,2 \\ \hline & 5,1,2,3,1 \end{array}$$

$\therefore$ ল.সা.গু = 360

$\therefore$ নির্ণেয় সংখ্যাটি হবে 360 এর লঘিষ্ট গুণিতকের মধ্যে 1 যোগ করলে 13 দ্বারা বিভাজ্য হবে।

$$\begin{array}{l} 13)360(27 \\ \ \ \ \ 26 \\ \hline \ \ \ 100 \\ \ \ \ \ \ 91 \\ \hline \ \ \ \ \ \ 9 \end{array}$$

360 কে 13 দ্বারা ভাগ করলে 3 ভাগশেষ থাকে। লঘিষ্ট গুণিতক হবে 9 এর সংখ্যা কোন সংখ্যা গুণ করে 1 যোগ করলে 13 দ্বারা বিভাজ্য হবে।

$\therefore 9\times10+1 = 91$, 13 দ্বারা বিভাজ্য।

$\therefore$ সংখ্যাটি হবে = $360\times10+1 = 3601$

20. **কোন ক্ষুদ্রতম সংখ্যাকে 15, 20, 36, 48 দ্বারা ভাগ করলে প্রতিক্ষেত্রে 8 অবশিষ্ট থাকে?**

(a) 728 (b) 720 (c) 721 (d) 730

$$\begin{array}{r|l} 2 & 15, 20, 36, 48 \\ \hline 2 & 15, 10, 18, 24 \\ \hline 3 & 15, 5, 9, 12 \\ \hline 5 & 5, 5, 3, 4 \\ \hline & 1, 1, 3, 4 \end{array}$$

$\therefore$ ল.সা.গু (L.C.M.) = $2\times2\times3\times5\times3\times4 = 720$

$\therefore$ নির্ণেয় ক্ষুদ্রতম সংখ্যা = $720 + 8 = 728$ (সূত্র -4)

21. **কোন বৃহত্তম সংখ্যা দ্বারা 261, 933 ও 1381 কে ভাগ করলে প্রতিক্ষেত্রে অবশিষ্ট থাকে?**

(a) 32 (b) 64 (c) 108 (d) 16

সূত্র -5

$\therefore$ নির্ণেয় সংখ্যা = $(261-5), (933-5), (1381-5)$ এর গ.সা.গু =256, 928, 1376 এর গ.সা.গু।

```
2 | 256, 928, 1376
  2 | 128, 464, 688
    2 | 64, 232, 344
      2 | 32, 116, 172
        2 | 16, 58, 86
            8, 29, 43
```

$\therefore$ নির্ণেয় সংখ্যা $= 2^5 = 32$

22. **দুটি সংখ্যার গ.সা.গু ও ল.সা.গু 44 ও 264। যদি প্রথম সংখ্যাটি 88 হয়, দ্বিতীয় সংখ্যাটি কত?**

(a) 64 (b) 132 (c) 128 (d) 48

সূত্র -1

প্রথম সংখ্যা × দ্বিতীয় সংখ্যা = ল.সা.গু × গ.সা.গু

88 × দ্বিতীয় সংখ্যা = 264 × 44

or, দ্বিতীয় সংখ্যা $= \frac{\overset{132}{\cancel{264}} \times \cancel{44}}{{}_{2}\cancel{88}} = 132$

23. **কোন বৃহত্তম সংখ্যাকে 65, 138 এবং 228 দিয়ে ভাগ করলে প্রতিক্ষেত্রে একই ভাগশেষ থাকে?**

(a) 15 (b) 20 (c) 35 (d) 30

সূত্র -6

```
75 | 90 | 1
   | 75 |
   ------
     15 | 75 | 5
        | 75 |
        ------
           ×
```

$(138 - 65) = 75$, $(228 - 138) = 90$

$\therefore$ নির্ণেয় সংখ্যা = 75, 90 এর গ.সা.গু

$\therefore$ নির্ণেয় সংখ্যা =15

24. **541, 1109,2087 এর ল.সা.গু হল :**

[A] 1109×2087 [B] 599969

[C] 1129067 [D] 541×1109×2087

সমাধান : 541, 1109, 2087 এর ল.সা.গু

= 541 × 1109 × 2087

25. **361, 521 এবং 811 এর গ.সা.গু হল :**

[A] 7 [B] 1 [C] 19 [D] 17

সমাধান : এদের গ.সা.গু = 1

26. **ছয়টি অঙ্ক দ্বারা প্রকাশিত কোন্ বৃহত্তম সংখ্যা এবং কোন্ লঘুতম সংখ্যা 27, 45, 60, 72 ও 96 দ্বারা বিভাজ্য?**

[A] 997920, 203680 [B] 998920, 203680

[C] 997920, 103680 [D] 998720, 103680

সমাধান : Option (C) হবে কারণ—

997920– 103680 দুটিই 3 দ্বারা বিভাজ্য।

27. **a^2b^3, a^3b^2, a^4b^5 এর ল.সা.গু. $32a^4$ হলে b এর মান হল—**

[A] 32 [B] 24 [C] 6 [D] 2

সমাধান : a^2b^3, a^3b^2, a^4b^5 এর ল.সা.গু a^4b^5 দেওয়া আছে

$32a^4$ হল a^2b^3, a^3b^2, a^4b^5 এর ল.সা.গু.।

শর্তানুসারে— $32\cancel{a^4} = \cancel{a^4}b^5$

$b = 2$

28. **দুটি রাশির গুণফল a^3+b^3; রাশি দুটির গ.সা.গু. $(a+b)$ হলে ল.সা.গু হবে—**

[A] (a^2+b^2)

[B] (a^2-ab+b^2)

[C] $(a^2+2ab+b^2)$

[D] (a^2+ab+b^2)

সমাধান : আমরা জানি

ল.সা.গু × গ.সা.গু = সংখ্যা দুটির গুণফল।

ল.সা.গু × $(a+b) = (a^3+b^3)$

ল.সা.গু $= \frac{a^3+b^3}{a+b} = \frac{\cancel{(a+b)}(a^2-ab+b^2)}{\cancel{(a+b)}}$

$= (a^2 - ab + b^2)$

শতকরা
PERCENTAGE

সূত্রাবলী ও প্রাথমিক ধারণা

1. $a\% = \frac{a}{100}$ অংশ।

2. কোন দ্রব্যের $a\% =$ দ্রব্যমূল্য $\times \frac{a}{100}$

3. যদি কোন সংখ্যার a%, b হয় তবে সংখ্যাটি $= \frac{b}{a} \times 100$

4. (i) কোন ব্যক্তির পারিশ্রমিক a% বৃদ্ধি পেলে ওই ব্যক্তি পারিশ্রমিক পান b টাকা।

$\therefore$ প্রকৃত পারিশ্রমিক $= \left(\frac{b}{100+a} \times 100\right)$ টাকা।

(ii) ওই ব্যক্তির পারিশ্রমিক a% হ্রাস পেলে, পারিশ্রমিক পান b টাকা।

$\therefore$ প্রকৃত পারিশ্রমিক $= \left(\frac{b}{100-a} \times 100\right)$ টাকা।

5. (i) যদি কোন দ্রব্যের মূল্য a% বৃদ্ধি পায়, তবে খরচ অপরিবর্তিত রাখতে গেলে ঐ দ্রব্যের ব্যবহার $= \left(\frac{a}{100+a} \times 100\right)\%$ হ্রাস করতে হবে।

(ii) যদি দ্রব্যের মূল্য a% হ্রাস পায়, তবে খরচ অপরিবর্তিত রাখতে গেলে ঐ দ্রব্যের ব্যবহার $= \left(\frac{a}{100-a} \times 100\right)\%$ বৃদ্ধি করতে হবে।

6. (i) যদি 1-ম সংখ্যাটি 2য় সংখ্যার থেকে a% বেশি হয়, তবে 2য় সংখ্যাটি 1ম সংখ্যা অপেক্ষা $= \left(\frac{a}{100+a} \times 100\right)\%$ কম হবে।

(ii) যদি 1-ম সংখ্যাটি 2য় সংখ্যার থেকে a% কম হয়, তবে 2য় সংখ্যাটি 1ম সংখ্যা অপেক্ষা $= \left(\frac{a}{100-a} \times 100\right)\%$ বেশি হবে।

7. (i) একটি সংখ্যাকে ক্রমান্বয়ে x% ও y% বৃদ্ধি করলে, সংখ্যাটির মোট বৃদ্ধির হার $= \left[x + y + \frac{xy}{100}\right]\%$

(ii) একটি সংখ্যাকে ক্রমান্বয়ে x% ও y% হ্রাস করলে, সংখ্যাটির মোট বৃদ্ধি বা হ্রাস $= \left[-x - y + \frac{xy}{100}\right]\%$

8. কোন পরীক্ষার a% পরীক্ষার্থী বাংলায়, b% পরীক্ষার্থী ইংরেজীতে ফেল করেছে, যদি c% পরীক্ষার্থী উভয় বিষয়ে ফেল করে থাকে, তবে উভয় বিষয়ে পাশ করা পরীক্ষার্থী হবে $= \{100-(a+b-c)\}\%$

9. যদি একটি ছাত্র A% নম্বর পায় এবং 'a' নম্বরের জন্য ফেল করে, তখন অন্য একটি ছাত্র B% নম্বর পায় এবং পাশ নম্বরের থেকে 'b' নম্বর বেশি পায়। তবে পরীক্ষায় মোট নম্বর $= \frac{(a+b)}{A \sim B} \times 100$

10. যদি 'A' জন বালক ও 'B' জন বালিকা একটি পরীক্ষা দিল এবং a% বালক ও b% বালিকা পরীক্ষায় পাশ করলে এখন শতকরা $= \frac{A.a+B.b}{A+B}$ জন ছাত্রছাত্রী পাশ করল।

Note : সময় বাঁচাতে A ও B কে লঘিষ্ঠ অনুপাতে নিয়ে যাওয়া যেতে পারে।

11. (i) কোন দ্রব্যের দাম প্রথমে a% বৃদ্ধি পেল, পরে বর্ধিতাংশের ওপর b% বৃদ্ধি পেল এবং জিনিসটির দাম হল z। প্রথম দ্রব্যটির দাম ছিল $= \frac{100 \times 100 \times z}{(100+a)(100+b)}$ টাকা।

(ii) কোন দ্রব্যের দাম প্রথমে a% হ্রাস পেল, পরে হ্রাসপ্রাপ্ত অংশের উপর b% হ্রাস পেল এবং দ্রব্যটির দাম হল z টাকা। প্রথম দ্রব্যটির দাম ছিল $= \frac{100 \times 100 \times z}{(100-a)(100-b)}$ টাকা।

12. কোন দ্বিমাত্রিক বস্তু যেমন ত্রিভুজ, আয়তক্ষেত্র, বর্গক্ষেত্র, বৃত্ত, রম্বস, সামান্তরিক প্রভৃতির বাহু

(i) x% বৃদ্ধি পেলে ক্ষেত্রফল $= \left[2x + \frac{x^2}{100}\right]\%$ বৃদ্ধি পাবে।

(ii) x% হ্রাস পেলে ক্ষেত্রফল $= \left[2x - \frac{x^2}{100}\right]\%$ হ্রাস পাবে।

13. আয়তক্ষেত্রে একদিকের বাহু x% বৃদ্ধি ও অন্যদিকের বাহু x% হ্রাস পেলে ক্ষেত্রফল সর্বদা হ্রাস পাবে $= \left(\frac{x^2}{100}\right)\%$

14. (i) আয়তক্ষেত্রের একদিকের বাহু x% বৃদ্ধি পেলে, ক্ষেত্রফল অপরিবর্তিত রাখতে অপরদিকের বাহু হ্রাস করতে হবে $=\left(\frac{x}{100+x}\times100\right)\%$.

(ii) আয়তক্ষেত্রের একদিকের বাহু x% হ্রাস পেলে, ক্ষেত্রফল অপরিবর্তিত রাখতে অপরদিকের বাহু বৃদ্ধি করতে হবে $=\left(\frac{x}{100-x}\times100\right)\%$

15. কোনো শহরের বর্তমান জনসংখ্যা p, প্রতি বৎসর r% বৃদ্ধি বা হ্রাস হলে t বছর পর জনসংখ্যা হবে $=p\left(1\pm\frac{r}{100}\right)^n$ এবং t বছর আগে জনসংখ্যা ছিল $=\frac{p}{\left(1\pm\frac{r}{100}\right)^n}$

16. (i) বৃদ্ধিপ্রাপ্ত সংখ্যা = প্রকৃত সংখ্যা (1 + বৃদ্ধির হার)

(ii) হ্রাসপ্রাপ্ত সংখ্যা = প্রকৃত সংখ্যা (1 – বৃদ্ধির হার)

17. যদি x সংখ্যাটিকে পরপর a%, b% ও c% বৃদ্ধি করা হয় এবং y নম্বর পেয়ে z নম্বরের জন্য ফেল করে তবে পরীক্ষায় মোট নম্বর $=\frac{100(y+z)}{x}$.

উদাহরণ ও সমাধান

1. একটি পুস্তকের ধার্যমূল্য 1200 টাকা। যদি বইটিতে যথাক্রমে 20%, 10%, 5% ছাড় দাওয়া হয়, তাহলে ক্রেতা কতদামে বইটি কিনে?

$=1200\times\frac{80}{100}\times\frac{90}{100}\times\frac{95}{100}=\frac{82080}{100}=820.80$ টাকা।

2. জল বরফে পরিণত করলে 10% আয়তন বাড়ে। বরফ গলে জলে পরিণত হলে শতকরা কত আয়তন কমে?

100 ঘনএকক জল বরফে পরিণত হলে 110 ঘনএকক হয়।

আবার 110 ঘনএকক বরফ জলে পরিণত হলে 100 ঘনএকক পায়।

110 ঘনএকক বরফ জলে পরিণত হলে 10 ঘনএকক হ্রাস পায়।

1 " " " " " $\frac{10}{110}$ " " "

100 " " " " " $\frac{10\times100}{110}=\frac{100}{11}=9\frac{1}{11}\%$

সূত্র : (1)

হ্রাসপাবে

$=\frac{10}{100+10}\times100\%=\frac{10}{110}\times100\%=\frac{100}{11}\%=9\frac{1}{11}\%$

3. এক ব্যবসায়ী ক্রয়মূল্যের উপর 20% হারে ধার্যমূল্য নির্ধারণ করে, বিক্রি করার সময় ক্রেতাদের ধার্যমূল্যের উপর 5% ছাড় দেয়। তার শতকরা কত লাভ হয়?

ধরি, ক্রয়মূল্য = 100 টাকা

ধার্যমূল্য $=\left(100+100\times\frac{20}{100}\right)=120$ টাকা।

5% ছাড় দেওয়ার পর বিক্রয়মূল্য

$=\left(120-120\times\frac{5}{100}\right)$ টাকা।

= (120 – 6) টাকা = 114 টাকা।

শতকরা লাভ = (114 – 100)% = 14%

4. চিনির বাজার দর 25% বৃদ্ধি পাওয়ায়, একটি পরিবার খরচ একই রাখতে চিনির বরাদ্দ হ্রাস পায় শতকরা কত শতাংশ?

ধরি 100 kg চিনির দাম ছিল 100 টাকা।

25% দাম বৃদ্ধি পাওয়ায়,

125 টাকায় 100 kg চিনি পাওয়া যায়।

1 " $\frac{100}{125}$ kg " " "

100 " $\frac{100\times100}{125}=80$ kg

∴ পরিবার =(100 – 80)% = 20% চিনির ব্যবহার হ্রাস করে।

5. যদি A এর বেতন B এর চাইতে 25% কম হয়, তবে B এর বেতন A এর চাইতে কত শতাংশ বেশী?

ধরি B এর বেতন = 100 টাকা

এখন A এর বেতন = 75 টাকা।

যখন A এর বেতন 75 টাকা তখন B এর বেতন 100 টাকা

A " " 1 " " B " " $\frac{100}{75}$ "

A " " 100 " " B " " $\frac{100\times \cancel{100}^{4}}{\cancel{75}_{3}}$ "

$=\frac{400}{3}$ টাকা

∴ B এর বেতন A এর চাইতে $=\left(\frac{400}{3}-100\right)\%=\frac{100}{3}\%=33\frac{1}{3}\%$ বেশী।

6. কোন পরীক্ষায় মোট ছাত্রের মধ্যে ইংরেজীতে ফেল করে 40%, অঙ্কে ফেল করে 50%। আবার 20% উভয় বিষয়ে ফেল করে, শতকরা কতজন উভয় বিষয়ে পাশ করেছে?

সূত্র : 8

উভয় বিষয়ে পাশ করে $=\{100-(40+50-20)\}\%$
$=\{100-(90-20)\}\%$
$=(100-70)\%=30\%$

7. এক শহরের জনসংখ্যা 180000 প্রতিবছর জনসংখ্যা 10% হারে বৃদ্ধি পেলে 2 বছর পর জনসংখ্যা কত হবে?

সূত্র : 15

∴ নির্ণেয় উত্তর $=180000\left(1+\frac{1\cancel{0}}{10\cancel{0}}\right)^2$
$=180000\left(\frac{11}{10}\right)^2$
$=1800\cancel{0}\cancel{0}\times\frac{11\times11}{1\cancel{0}\times1\cancel{0}}$
$=1800\times121$
$=217800$ জন।

8. একটি স্থানীয় গ্রন্থাগারে 25% বই বাংলা, অবশিষ্ট 10% অঙ্ক ও অবশিষ্টের 20% ইংরেজী। আর অবশিষ্ট বই এর সংখ্যা 2700। মোট বইয়ের সংখ্যা কত?

সূত্র : 11 (ii)

∴ মোট বই $=\frac{2700\times100\times100\times100}{(100-25)(100-10)(100-20)}$

$=\frac{{}^{100}\cancel{900}\ \cancel{2700}\times\cancel{100}^{4}\times10\cancel{0}\times\cancel{100}^{5}}{{}_{3}\cancel{75}\times\cancel{90}\times\cancel{80}_{2}}$

$=5\times100\times10=5000$।

9. একটি বই এর ধার্যমূল্য 150 টাকা। 10% ছাড় দিলে বইটির বিক্রয়মূল হবে—

[A] 135 টাকা [B] 160 টাকা
[C] 100 টাকা [D] 125 টাকা

সমাধান : ধার্যমূল্য 150 টাকা, 10% ছাড় দিলে বইটির বিক্রয় মূল্য হবে

$=(150-15\cancel{0}\times\frac{1\cancel{0}}{1\cancel{0}\cancel{0}})=135$ টাকা। [A]

10. এক পরীক্ষার্থী 30% নম্বর পেয়ে 18 নম্বরের জন্য ফেল করে, অপর এক পরীক্ষার্থী 37% নম্বর পেয়ে পাশ নম্বর থেকে 12 নম্বর বেশি পেল। পরীক্ষায় মোট নম্বর কত?

সূত্র : 9

∴ মোট নম্বর $=\frac{100(18+12)}{37-32}=\frac{{}^{20}\cancel{100}(30)}{\cancel{5}}=600$।

11. একটি ছাত্রকে পাশ করার জন্য 33% নম্বর পেতে হয়। একজন ছাত্র 125 নম্বর পেয়েও 40 নম্বরের জন্য ফেল করল। পরীক্ষায় সর্বোচ্চ নম্বর কত?

সূত্র : 18

পরীক্ষার সর্বোচ্চ নম্বর $=\frac{100(125+40)}{33}$

$=\frac{100\times\cancel{165}}{\cancel{33}}=500$ (165 → 15 → 5; 33 → 3 → 1)

12. 36 মিনিট 1 দিনের কত শতাংশ?

[A] 25% [B] 2·5% [C] 3·6% [D] 0·25%

1 দিন = 24 ঘন্টা = 24 × 60 = 1440 মিনিট

∴ 36 মিনিট $=\frac{\cancel{36}}{\cancel{144}\cancel{0}_{4}}=10\cancel{0}\%=\frac{10}{4}\%$

$=2\cdot5\%$

13. একটি পরীক্ষায় 30% ছাত্র অঙ্কে ফেল করে। 20% ইংরাজিতে ফেল করে। এবং 15% উভয়

বিষয়ে ফেল করে। পাশের সতকরা হার কত?

[A] 50% [B] 55% [C] 65% [D] 75%

সমাধান : সূত্র 8 প্রয়োগ করে পাই — (সূত্র 8)

পাশের শতকরা হার {100–(30+20–15)% = (100–35)% = 65%

14. **চিনির দাম 15% বৃদ্ধি পেয়েছে। খরচ একই রাখতে হলে চিনির ব্যবহার শতকরা কত কমাতে হবে?**

[A] 10% [B] $7\frac{1}{23}$% [C] $13\frac{1}{23}$% [D] 7%

সমাধান : চিনির বরাদ্দ হ্রাস করতে হবে = $\frac{15}{(100+15)}\times100\%$

$= \frac{15}{115}\times100 = \frac{300}{23} = 13\frac{1}{23}\%$ **[সূত্র 6(i)]**

15. **1500 টাকার 4 বছরের সরল সুদ 30 টাকা এবং 8 বছরের 60 টাকা। সরল সুদের বার্ষিক হার—**

[A] 0·5% [B] 2·5% [C] 0·25% [D] 1·5%

সমাধান : $30 = \frac{1500\times4\times r}{100}$

$30 = 60r$

$r = \frac{30}{60} = \frac{1}{2} = 0.5\%$

16. **এক ব্যক্তির আয় 25% বৃদ্ধি পেল, আবার 25% হ্রাস পেল, তবে তার আয়ের শতকরা পরিবর্তন কত হল?**

[A] $6\frac{1}{2}$% হ্রাস [B] $6\frac{1}{4}$% হ্রাস

[C] $5\frac{1}{2}$% বৃদ্ধি [D] $5\frac{1}{4}$% বৃদ্ধি

$\left(25 - 25 - \frac{25\times25}{100}\right)\% = -6\frac{1}{4}\% = 6\frac{1}{4}\%$ হ্রাস **[সূত্র 7(i)]**

17. **একটি শহরের লোকসংখ্যা 2000 জন। যদি পুরুষের সংখ্যা 10% বাড়ে, মহিলার সংখ্যা 6% কমে তার জনসংখ্যার পরিবর্তন হয় না। পুরুষ ও মহিলার সংখ্যা কত।**

ধরি, পুরুষ = x জন,

মহিলা = (20000–x)

10% পুরুষ বাড়ে, ∴ পুরুষ সংখ্যা= $x\times\frac{110}{100} = \frac{11x}{10}$ জন।

6%মহিলা কমে

∴ মহিলা সংখ্যা=

$(20000-x)\times\frac{94}{100} = (20000-x)\times\frac{47}{50}$

$= \frac{940000-47x}{50}$

প্রশ্নানুসারে, $\frac{11x}{10} + \frac{940000-47x}{50} = 20000$

or, $55x + 940000 - 47x = 20000\times50 = 1000000$

$8x = 1000000 - 340000$

$8x = 60000$

$x = 7500$ জন।

∴ মহিলার সংখ্যা = 12500 জন ও পুরুষের সংখ্যা 7500 জন

18. **এক নিশ্চিত মাত্রার চিনি থেকে 5% বিক্রয় করা হয় এবং তাহাতে 5 কিগ্রা অবশিষ্ট থাকে। তার অনুসারে চিনির মোট মাত্রা কত কিলোগ্রাম হইবে?**

[A] $6\frac{1}{2}$kg [B] $5\frac{1}{3}$kg

[C] $5\frac{5}{17}$kg [D] $5\frac{5}{19}$kg

মোট চিনির মাত্রা—

5 কেজি $\times\frac{100}{95} = \frac{100}{19} = 5\frac{5}{19}$ কেজি

উত্তরটি (d) $5\frac{5}{19}$ kg

19. **মহেশ নিজের আয়ের 60% খাদ্য বস্তুর উপর ব্যয় করে। যদি সে 1440 খাদ্যবস্তুর উপর ব্যয় করে তবে তাহার আয় কত হইবে?**

[A] 2040 টাকা [B] 2400 টাকা

[C] 8640 টাকা [D] 3400 টাকা

60% = 1440 টাকা

$100\% = \frac{1440}{60}\times100 = 2400$ টাকা

উত্তরটি (b) 2400 টাকা।

20. **x^3y^3 রাশিতে x এবং y এর মান যথাক্রমে 25% এবং 20% কমানো হল। রাশিটির মান কত কমল।**

এখন x এর মান হল = $\left(x - x\frac{25}{100}\right)$ ও y এর মান হল $\left(y - y\frac{20}{100}\right)$

∴ এখন রাশিটির মান =

$\left(x-\frac{x}{4}\right)^3\times\left(y-\frac{y}{5}\right)^3 = \left(\frac{3x}{4}\right)^3\left(\frac{4y}{5}\right)^3 = \frac{27x^3y^3}{125}$

∴ রাশিটির মান কমল=

$$x^3y^3 - \frac{27x^3y^3}{125} = \frac{125x^3y^3 - 27x^3y^3}{125} = \frac{98x^3y^3}{125}$$

$$\therefore \text{ শতকরা কমল } = \frac{38x^3y^3}{125x^3y^3} \times 100 = \frac{392}{5} = 78.4\%$$

21. জল বরফে পরিণত করলে **10%** আয়তন বাড়ে। বরফ গলে জলে পরিণত হলে শতকরা কত আয়তন কমে?

100 ঘনএকক জল বরফে পরিণত হলে 110 ঘনএকক হয়।

আবার 110 ঘনএকক বরফ জলে পরিণত হলে 100 ঘনএকক পায়।

110 ঘনএকক বরফ জলে পরিণত হলে 10 ঘনএকক হ্রাস পায়।

1 " " " " " $\frac{10}{110}$ " " "

100 " " " " " $\frac{10 \times 100}{110} = \frac{100}{11} = 9\frac{1}{11}\%$

Short Method সূত্র : (1)

হ্রাসপাবে

$$= \frac{10}{100+10} \times 100\% = \frac{10}{110} \times 100\% = \frac{100}{11}\% = 9\frac{1}{11}\%$$

22. এক ব্যবসায়ী ক্রয়মূল্যের উপর **20%** হারে ধার্যমূল্য নির্ধারণ করে, বিক্রি করার সময় ক্রেতাদের ধার্যমূল্যের উপর **5%** ছাড় দেয়। তার শতকরা কত লাভ হয়?

ধরি, ক্রয়মূল্য = 100 টাকা

$$\text{ধার্যমূল্য} = \left(100 + 100 \times \frac{20}{100}\right) = 120 \text{ টাকা।}$$

5% ছাড় দেওয়ার পর বিক্রয়মূল্য

$$= \left(120 - 120 \times \frac{5}{100}\right) \text{ টাকা।}$$

= (120 – 6) টাকা = 114 টাকা।

শতকরা লাভ = (114 – 100)% = 14%

Short Method সূত্র : 7(ii)

$$\text{লাভ} = \left(20 - 5 - \frac{20 \times 5}{100}\right)\%$$

= (20 – 5 – 1)% = (20–6)% = 14%

23. A এর আয় B এর আয় থেকে **20%** বেশি। B এর আয় A এর আয় অপেক্ষা কত শতাংশ কম?

ধরি, B এর আয় 100 টাকা।

A এর আয় 120 টাকা।

A এর আয় 120 টাকা হলে B এর আয় 100 টাকা।

A " " 1 " " B " " $\frac{100}{120}$ "

A " " 100 " " B " "

$$\frac{100}{120} \times 100 = \frac{250}{3} \text{ টাকা।}$$

∴ B এর আয় A এর আয় অপেক্ষা

$$= \left(100 - \frac{250}{3}\right)\% = \left(\frac{300-250}{3}\right)\%$$

$$= \frac{50}{3}\% = 16\frac{2}{3}\% \text{ কম।}$$

Short Method সূত্র : 6 (i)

B এর আয় A এর আয় অপেক্ষা

$$= \left(\frac{20}{100+20} \times 100\right)\% = \frac{20}{120} \times 100 = \frac{50}{3}\%$$

$$= 16\frac{2}{3}\% \text{ কম।}$$

24. চিনির বাজার দর **25%** বৃদ্ধি পাওয়ায়, একটি পরিবার খরচ একই রাখতে চিনির বরাদ্দ হ্রাস পায় শতকরা কত শতাংশ?

ধরি 100 kg চিনির দাম ছিল 100 টাকা।

25% দাম বৃদ্ধি পাওয়ায়,

125 টাকায় 100 kg চিনি পাওয়া যায়।

1 " $\frac{100}{125}$ kg " " "

100 " $\frac{100 \times 100}{125} = 80$ kg

∴ পরিবার =(100 – 80)% = 20% চিনির ব্যবহার হ্রাস করে।

Short Method : সূত্র - 5(i)

$$\text{পরিবার চিনির বরাদ্দ হ্রাস করে } = \left(\frac{25}{100+25} \times 100\right)\%$$

$$= \left(\frac{25}{125} \times 100\right)\%$$

=20%

25. **যদি A এর বেতন B এর চাইতে 25% কম হয়, তবে B এর বেতন A এর চাইতে কত শতাংশ বেশী?**

ধরি B এর বেতন = 100 টাকা

এখন A এর বেতন = 75 টাকা।

যখন A এর বেতন 75 টাকা তখন B এর বেতন 100 টাকা

A " " 1 " " B " " $\frac{100}{75}$ "

A " " 100 " " B " " $\frac{100\times 100^{4}}{75_{3}}$ "

$=\frac{400}{3}$ টাকা

∴ B এর বেতন A এর চাইতে $=\left(\frac{400}{3}-100\right)\%=\frac{100}{3}\%=33\frac{1}{3}\%$ বেশী।

Short Method সূত্র : 6(ii)

∴ B এর বেতন A এর চাইতে $=\left(\frac{25}{100-25}\times 100\right)\%$

$=\frac{25}{75_{3}}\times 100^{4}\%=\frac{100}{3}\%=33\frac{1}{3}\%$ বেশী।

26. **বার্ষিক পরীক্ষায় একটি শ্রেণীতে 50% ছাত্রছাত্রী ইংরাজীতে ফেল করে, 40% ছাত্রছাত্রী গণিতে ফেল করে এবং 30% ছাত্রছাত্রী উভয় বিষয়ে ফেল করে, তাহলে ওই শ্রেণীর মোট কতজন ছাত্রছাত্রী উভয় বিষয়ে পাশ করে?**

সূত্র : (8)

উভয় বিষয়ে পাশ করে $=[100-(50+40-30)]\%$
$=[100-(90-30)]\%$
$=(100-60)\%=40\%$

27. **বার্ষিক পরীক্ষায় 80% ছাত্রছাত্রী ইংরাজিতে পাশ করে, 85% গণিতে পাশ করে এবং 75% ছাত্রছাত্রী উভয় বিষয়ে পাশ করে। যদি 40 জন ছাত্রছাত্রী উভয় বিষয়ে ফেল করে, তাহলে ওই শ্রেণিতে মোট ছাত্রছাত্রী সংখ্যা কত?**

সূত্র : (8)

∴ উভয় বিষয়ে ফেল করে $=[100-(80+85-75)]\%$
$=[100-90]\%=10\%$

$10\%=40$ জন

$100\%=\frac{40}{10}\times 100=400$ জন।

28. **কোন ভোটের দুই প্রতিদ্বন্দ্বীর বিজয়ী প্রার্থী 60% ভোট পান এবং 24টি ভোটে জয়লাভ করেন। ঐ ভোটে মোট কতগুলি ভোট পড়ে?**

বিজয়ী প্রার্থী 60% ভোট পান।

পরাজিত প্রার্থী 40% ভোট পান।

ব্যবধান $(60-40)\%=20\%$

∴ শর্তানুসারে $20\%=24$

$100\%=\frac{24}{20}\times 100^{5}=120$ টি।

∴ মোট ভোটার ভোট দিয়েছেন 120 জন।

29. **এক ব্যক্তির বেতন 5000 টাকা। পরপর তিন বছর যথাক্রমে 5%, 10% এবং 20% বৃদ্ধি পেলে ; তিন বছরের শেষে তার বেতন কত হবে?**

সূত্র-17

∴ তিন বছর পরে বেতন হবে

$=5000\left(1+\frac{5}{100}\right)\times\left(1+\frac{10}{100}\right)\times\left(1+\frac{20}{100}\right)$

$=5000\times\frac{^{21}105}{100_{20}}\times\frac{110^{22}}{100_{20}}\times\frac{^{24}120}{100_{20}}$

$=\frac{5\times 21\times 22^{11}\times 24^{12^{6}}}{2\times 2\times 2}$

$=5\times 21\times 11\times 6=6930$ টাকা।

30. **তমলুক শহরের 2010 সালের হিসেবে জনসংখ্যা 10000; পরপর দুবছর যথাক্রমে 2% ও 5% হারে জনসংখ্যা বাড়লে 2012 সালের শেষে জনসংখ্যা কত হবে?**

Short Method সূত্র : (17)

∴ নির্ণেয় জনসংখ্যা $=10{,}000\times\left(1+\frac{2}{100}\right)\left(1+\frac{5}{100}\right)$

$=10{,}000\left(\frac{102}{100}\right)\times\left(\frac{105}{100}\right)$

$=102\times 105=10710$ জন।

31. **আয়তক্ষেত্রের দৈর্ঘ্য 15% ও প্রস্থ 5% বৃদ্ধি পেলে ক্ষেত্রফল শতকরা কত শতাংশ বৃদ্ধি পাবে?**

Short Method সূত্র : 7(i)

∴ নির্ণেয় ক্ষেত্রফল বৃদ্ধি পাবে $=\left(15+5+\frac{15\times 5}{100}\right)\%$

$= \left(20 + \frac{75}{100}\right)\%$

$= (20+0.75)\%$

$= 20.75\%$

32. রেলপথে কর্ড লাইনে তমলুক থেকে দীঘার দূরত্ব **85km** কিন্তু মেইন লাইনে সেই দূরত্ব **5%** বেশি। মেইন লাইনে তমলুক থেকে দীঘার দূরত্ব কত?

Short Method সূত্র : 16(i)

∴ নির্ণেয় দূরত্ব = 85 (1+বৃদ্ধির হার)

$= 85\left(1 + \frac{5}{100}\right)$

$= 85\left(\frac{105}{100}\right)$ = 89.25 km

33. কোন বর্গক্ষেত্রের বাহু **10%** বাড়ে, তার ক্ষেত্রফল কত বাড়ে?

ধরি বর্গক্ষেত্রের বাহুর = 100 একক।

ক্ষেত্রফল = 100×100 বর্গএকক = 10,000 বর্গএকক।

বর্গক্ষেত্রের বাহু 10% বৃদ্ধি পেলে বাহু হয় = 110 একক।

এখন বর্গক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল হবে $=(110)^2$ = 12,100 বর্গএকক।

∴ এখন ক্ষেত্রফল বৃদ্ধি পায় =(12,100 – 10,000) = 2100 বর্গএকক।

∴ 10,000 বর্গএককে বাড়ে 2100 বর্গএকক।

1 " " $\frac{2100}{10000}$ "

1000 " " $\frac{2100}{10000} \times 100 = 21$।

∴ বর্গক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল বাড়ে = 21%

Short Method সূত্র : 12(i)

বর্গক্ষেত্রের ক্ষেত্রফলের শতকরা বৃদ্ধি

$= \left(10 + 10 + \frac{10 \times 10}{100}\right)\% = (10+10+1)\% = 21\%$

34. কোন পরীক্ষায় মোট ছাত্রের মধ্যে ইংরেজীতে ফেল করে **40%**, অঙ্কে ফেল করে **50%**। আবার **20%** উভয় বিষয়ে ফেল করে, শতকরা কতজন উভয় বিষয়ে পাশ করেছে?

Short Method সূত্র : 8

উভয় বিষয়ে পাশ করে = {100 – (40+50 – 20)}%

= {100 – (90 – 20)}%

= (100 – 70)% = 30%

35. একটি সংখ্যাকে প্রথমে **20%** বাড়িয়ে এবং পরে আবার **20%** বাড়ালে সংখ্যাটি মোটের ওপর কত % বাড়বে?

Short Method সূত্র : 7(i)

∴ নির্ণেয় উত্তর $= \left(20 + 20 + \frac{20 \times 20}{100}\right)\%$

= (40+4)% = 44%

36. আয়তকার জমির দৈর্ঘ্য **20%** হ্রাস করা হল, ক্ষেত্রফল অপরিবর্তিত রাখতে প্রস্থ বৃদ্ধি করতে হবে কত শতাংশ?

Short Method সূত্র : 14 (ii)

নির্ণেয় উত্তর

$= \left\{\left(\frac{20}{100-20}\right) \times 100\right\}\% = \left\{\frac{20}{80} \times 100\right\}\%$

= 25%

37. এক পরীক্ষার্থী **30%** নম্বর পেয়ে **18** নম্বরের জন্য ফেল করে, অপর এক পরীক্ষার্থী **37%** নম্বর পেয়ে পাশ নম্বর থেকে **12** নম্বর বেশি পেল। পরীক্ষায় মোট নম্বর কত?

Short Method সূত্র : 9

∴ মোট নম্বর $= \frac{100(18+12)}{37-32} = \frac{100(30)}{5} = 600$।

38. একটি ছাত্রকে পাশ করার জন্য **33%** নম্বর পেতে হয়। একজন ছাত্র **125** নম্বর পেয়েও **40** নম্বরের জন্য ফেল করল। পরীক্ষায় সর্বোচ্চ নম্বর কত?

Short Method সূত্র : 18

পরীক্ষার সর্বোচ্চ নম্বর $= \frac{100\,(125+40)}{33}$

$= \frac{100 \times 165}{33} = 500$

39. অসীম তার মোট আয়ের **15%** ব্যাঙ্কে জমা দেয়। অবশিষ্ট টাকার **30%** সংসার খরচ বাবদ খরচ করে। এখন তার কাছে যদি **2380** টাকা পড়ে থাকে, তবে তার মোট আয় কত?

Short Method সূত্র : 11 (ii)

∴ অসীমের মোট আয় $= \frac{100 \times 100 \times 2380}{(100-15)(100-30)}$ টাকা।

$= \frac{100 \times 100 \times 2380}{85 \times 70} = 4000$ টাকা।

লাভ, ক্ষতি ও ছাড়

PROFIT, LOSS & DISCOUNT

সূত্রাবলী ও প্রাথমিক ধারণা

1. লাভ (%) = $\frac{\text{বিক্রয়মূল্য-ক্রয়মূল্য}}{\text{ক্রয়মূল্য}} \times 100\%$

2. ক্রয়মূল্য বার করতে হলে $\frac{100}{100\pm(\text{লাভ বা ক্ষতি})}$ দিয়ে গুণ করতে হবে।

3. বিক্রয়মূল্য বার করতে হলে $\frac{100\pm(\text{লাভ বা ক্ষতি})}{100}$ দিয়ে গুণ।

4. এক অসাধু ব্যবসায়ী ক্রয় মূল্যেই দ্রব্য বিক্রি করে। কিন্তু প্রকৃত মাপের পরিবর্তে কম মাপে দেয়। ফলে শতকরা লাভ $= \frac{\text{প্রকৃত মাপ- ভুলমাপ}}{\text{ভুলমাপ}} \times 100\%$ ।

5. যদি বিক্রয়মূল্যের উপর a টাকা বেড়ে যায়, বিক্রেতার b% ক্ষতি হওয়ার পরিবর্তে, c% লাভ হলে, তবে ক্রয়মূল্য হবে $= \frac{\text{বিক্রয়মূল্যের উপর বৃদ্ধি}}{\text{লাভ ও ক্ষতির পার্থক্য}} \times 100 = \frac{a}{b-(-c)} \times 100$

6. এক ব্যক্তি a টাকায় b টি দ্রব্য ক্রয় করে, b টাকায় a টি দ্রব্য বিক্রি করলে লাভ / ক্ষতি

$$= \frac{\text{বিক্রয়মূল্যের উপর বৃদ্ধি}}{\text{লাভ ও ক্ষতির পার্থক্য}} \times 100 = \frac{b^2-a^2}{a^2} \times 100\% \quad \begin{vmatrix} a & & b \\ & \times & \\ b & & a \end{vmatrix}$$

7. এক ব্যক্তি একটি দ্রব্য x% ক্ষতিতে বিক্রয় করে। যদি দ্রব্যটি আরও A টাকা বেশি দামে বিক্রয় করা হত, তাহলে y% লাভ হত।

দ্রব্যটি ক্রয়মূল্য হবে $= \frac{100A}{x+y}$ টাকা।

8. এক অসাধু ব্যবসায়ী x% লাভে একটি দ্রব্য বিক্রয় করে, কিন্তু দ্রব্যটি পরিমাণে y% কম দেয়। তবে ব্যক্তির মোট লাভ $= \left[\frac{x+y}{100-y} \times 100\right]\%$

9. একই প্রকার দুটি দ্রব্যের একটিতে x% লাভ ও তারপরটিতে x% ক্ষতিতে বিক্রয় করলে সর্বদা ক্ষতি হবে।

ক্ষতির শতকরা পরিমাণ $= \left(\frac{x}{10}\right)^2$

10. এক ব্যক্তি p টাকার q টি দ্রব্য ক্রয় করে, r টাকায় s টি দ্রব্য বিক্রয় করে লাভ / ক্ষতি শতকরা হার =

$$\left[\frac{qr-ps}{ps} \times 100\right]\% \quad \begin{vmatrix} q & & p \\ & \times & \\ s & & r \end{vmatrix}$$

11. কোন দ্রব্যের x অংশ m% লাভ এবং y অংশ n% ক্ষতিতে বিক্রয় করায় মোটের উপর A টাকা লাভ হয়।

দ্রব্যটির ক্রয়মূল্য $= \frac{A\times100}{xm-yn}$ টাকা।

12. ক্রয়মূল্যের ওপর x% লাভ হলে বিক্রয় মূল্যের উপর লাভ $= \left(\frac{x}{100+x} \times 100\right)\%$

13. ক্রয়মূল্যের ওপর x% ক্ষতি হলে, বিক্রয়মূল্যের ওপর ক্ষতি $= \left(\frac{x}{100-x} \times 100\right)\%$

14. বিক্রয়মূল্যের ওপর x% লাভ হলে, ক্রয়মূল্যের উপর লাভ $= \left(\frac{x}{100-x} \times 100\right)\%$

15. বিক্রয়মূল্যের ওপর x% ক্ষতি হলে, ক্রয়মূল্যের ওপর ক্ষতি $= \left(\frac{x}{100+x} \times 100\right)\%$

16. কোন জিনিসের উপর ক্রমান্বয়ে a% ও b% লাভ হয় তবে মোট লাভ $= \left(a + b + \frac{ab}{100}\right)\%$

17. কোন জিনিসের উপর a% লাভ করে ও পরে ঐ জিনিসটির ওপর b% ক্ষতি হয়, তবে শতকরা লাভ / ক্ষতি = $\left(a - b - \frac{ab}{100}\right)\%$

18. ধার্যমূল্যের ওপর পরপর যথাক্রমে a% ও b% ছাড় দেওয়া হলে, সমতুল্য ছাড় $= \left[a + b - \frac{ab}{100}\right]\%$

19. বিক্রেতা 1 টাকায় N টি দ্রব্য বিক্রি করলে x% ক্ষতি হয় এবং 1 টাকায় N_2 দ্রব্য বিক্রি করলে y% লাভ হয়। তখন $N_1 \times (100 - x) = N_2 \times (100 + y)$

উদাহরণ ও সমাধান

1. **একজন দোকানদার পন্যের দাম এমনভাবে মুদ্রিত করলেন $12\frac{1}{2}\%$ ছাড় দেওয়ার পর 10% লাভ করে। পন্যের মুদ্রিত মূল্য কত যদি ক্রয়মূল্য 4900 টাকা হয়?**

[A] 6160 টাকা [B] 6060 টাকা
[C] 6100 টাকা [D] 6610 টাকা

10% লাভে দ্রব্যটির বিক্রয়মূল্য $= 4900\times\frac{110}{100} =$ 5390 টাকা।

$12\frac{1}{2}\%$ ছাড় দেওয়ার পর বিক্রয়মূল্য = 5390 টাকা।

মুদ্রিত মূল্য 100 টাকা হলে বিক্রয়মূল্য $= \left(100-\frac{25}{2}\right)=\frac{175}{2}$ টাকা।

∴ টাকা বিক্রয়মূল্য হলে ধার্যমূল্য = 100 টাকা।

5390 টাকা বিক্রয়মূল্য হলে ধার্যমূল্য$=\frac{100\times5390\times2}{175}$ টাকা
$= 6160$ টাকা।

2. **একটি ঘড়ি 20% লাভে বিক্রি হয়। যদি ক্রয়মূল্য ও বিক্রয়মূল্য উভয়ই 100 টাকা করে কমে যায়, লাভ আরও 5% বেড়ে যায়। ঘড়িটির ক্রয়মূল্য কত?**

[A] 500 টাকা [B] 400 টাকা
[C] 600 টাকা [D] 300 টাকা

ধরি ঘড়িটির ক্রয়মূল্য = x টাকা

∴ 20% লাভে বিক্রি করলে বিক্রয়মূল্য হবে $= x\times\frac{120}{100}=\frac{6x}{5}$ টাকা।

100 টাকা ক্রয়মূল্য কমলে ক্রয়মূল্য = (x–100) টাকা

100 টাকা বিক্রয়মূল্য কমবে বিক্রয়মূল্য$=\left(\frac{6x}{5}-100\right)$ টাকা।

তখন লাভ = (20+5) = 25%

∴ বিক্রয়মূল্য হবে $(x-100)\times\frac{125}{100} = (x-100)\times\frac{5}{4}$ টাকা।

শর্তানুসারে— $(x-100)\times\frac{5}{4} = \frac{6x}{5} -100$

or, $\frac{5x-500}{4}=\frac{6x-500}{5}$

or, $25x - 2500 = 24x - 2000$

or, x = 500 টাকা

∴ ঘড়িটির ক্রয়মূল্য = 500 টাকা।

3. **একজন ব্যক্তি একটি পণ্য 5% ক্ষতিতে বিক্রি করে, আবার সে 10% লাভে বিক্রি করলে 525 টাকা বেশি পায়। পণ্যটির ক্রয়মূল্য কত?**

[A] 3000 টাকা [B] 3050 টাকা
[C] 3500 টাকা [D] 3600 টাকা

ধরি, পণ্যটির ক্রয়মূল্য = 100 টাকা।

5% ক্ষতিতে বিক্রি করলে বিক্রি দাম (100–5) টাকা = 95 টাকা।

10% লাভে বিক্রি করলে বিক্রি দাম = (100+10) টাকা = 110 টাকা।

∴ বিক্রি মূল্য বেশি = (110–95) টাকা = 15 টাকা।

∴ 15 টাকা বেশি যখন ক্রয়মূল্য = 100 টাকা

525 " " " " $=\frac{100}{15}\times525=3500$ টাকা

4. **কোন একটি দ্রব্যের কর 10% কমে যাওয়ার ফলে ভোজ বাড়ে 10%, প্রভাব বা ফল কী হবে?**

[A] 1% [B] 2% [C] 3% [D] 4%

ধরি একটি পন্যের কর দিল 100 টাকা। এবং ব্যবহার ছিল 110 টাকা।

বর্তমানে পন্যের কর দিল 100 টাকা, ব্যবহার ছিল 100 টাকা।

মোট রেভিনিউ 90×110 = 9900 টাকা।

মোট রেভিনিউ কমে (10000–9900) = 100 টাকা।

Revenue	**Deckase**
10000	100
100	? (x)

x = 1%

5. **একজন বিক্রেতা 6 টি আম 1 টাকা দিয়ে ক্রয় করে। এখন 1 টাকায় কটি আম বিক্রিয় করলে তার 20% লাভ হবে?**

1 টি আমের দাম $= \frac{1}{6}$ টাকা

100 টাকা ক্রয়মূল্য হলে বিক্রয়মূল্য = 120 টাকা

1 " " " " $= \frac{120}{100}$ টাকা

$\frac{1}{6}$ " " " "

$= \frac{\cancel{120}^{20}}{\cancel{100}_5}\times\frac{1}{\cancel{6}} = \frac{1}{5}$ টাকা। = 20 পয়সা।

∴ 1 টাকায় $= \frac{\cancel{100}^5}{\cancel{20}}$ = 5টি আম বিক্রি করলে তাঁর

20% লাভ হবে।

6. ক্রয়মূল্য ও বিক্রয়মূল্যের অনুপাত 10 : 11 হলে লাভের শতকরা হার কত?

ক্রয়মূল্য = 10 টাকা হলে বিক্রয়মুল্য 11 টাকা।

10 টাকায় লাভ করে 1 টাকা।

1 " " " $\frac{1}{10}$ "

100 " " " $\frac{100^{10}}{10}$ = 10 টাকা

7. ক্রয়মূল্যের ওপর 20% লাভ হলে বিক্রয়মূল্যের ওপর শতকরা লাভ কত হবে?

ধরা যাক x টাকার ওপর 20% লাভ করে দ্রব্যটি বিক্রি করলে বিক্রয়মূল্য হবে

$= \left(x + x \times \frac{20}{_5 100}\right)$ টাকা $= \left(x + \frac{x}{5}\right)$ টাকা $= \frac{6x}{5}$ টাকা।

$\frac{6x}{5}$ টাকায় লাভ হয় $\frac{x}{5}$ টাকা।

1 " " " $\frac{x}{5} \times \frac{5}{6x}$ "

100 " " " $\frac{100}{6} = \frac{50}{3} = 16\frac{2}{3}\%$

∴ নির্ণেয় উত্তর $16\frac{2}{3}\%$

8. কোন দ্রব্য 90 টাকায় ক্রয় করে 10 টাকা লাভে বিক্রি করলে শতকরা লাভের হার কত?

ধরি বিক্রয়মূল্য = 100 টাকা

100 টাকায় বিক্রি করলে 10 টাকা লাভ হয়।

ক্রয়মূল্য = 90 টাকা

90 টাকায় লাভ হয় 10 টাকা।

1 " " " $\frac{10}{90}$ "

100 " " " $\frac{10}{90} \times 100\% = 11\frac{1}{9}\%$

9. এক ব্যক্তি 15 টাকায় 12 টি কলা ক্রয় করে এবং 14 টাকায় 10 টি কলা বিক্রি করে, লাভ বা ক্ষতির শতকরা হার কত?

নির্ণেয় লাভ = $\left(\frac{12\times14-15\times10}{15\times10}\right) \times 100\%$

$= \frac{168-150}{_3 150} \times 100^2$ $\begin{vmatrix}15 & \times & 12 \\ 14 & & 10\end{vmatrix}$

$= \frac{18^6}{3} \times 2\% = 12\%$ লাভ।

সূত্র : 10

10. এক ব্যক্তি 5 টাকায় 16 টি চকলেট ক্রয় করে এবং 5 টাকায় 12টি চকলেট বিক্রি করে, তবে তার লাভ / ক্ষতির পরিমাণ কত?

নির্ণেয় লাভ $= \left(\frac{16\times5-12\times5}{12\times5}\right) \times 100\% = \frac{80-60}{_3 60} \times 100^5\%$

$= \frac{20}{3} \times 5\% = \frac{100}{3}\% = 33\frac{1}{3}\%$

সূত্র : 10

11. 6 টি দ্রব্যের ক্রয়মূল্য 5 টি দ্রব্যের বিক্রয়মূল্যের সমান হলে, শতকরা লাভের হার কত?

শতকরা লাভের হার $= \frac{6-5}{5} \times 100\% = \frac{1}{5} \times 100^{20}\%$

$= 20\%$

সূত্র : 20

12. এক ব্যক্তি দুই বাইসাইকেলের প্রতিটি 1000 টাকায় বিক্রি করে একটিতে 25% লাভ ও অপরটিতে 25% ক্ষতি করল। সমগ্র ব্যবসায় শতকরা লাভ বা ক্ষতির হার কত?

[A] 6.25% [B] 7.00% [C] 7.25% [D] 6.75%

সমাধান: ব্যবসায় ক্ষতির হার $= \frac{(25)^2}{100}\% = \frac{625}{100}\% = 6.25\%$

13. সোনা একটি বই মানাকে 10% লাভে এবং মানা ওই বইটিকে দেবারতীকে 10% ক্ষতিতে 594 টাকায় বিক্রি করল। সোনা বইটি কত টাকায় কিনেছিল?

সমাধান: প্রকৃত লাভ বা ক্ষতি $= \left[10 - 10 + \frac{(10)(-10)}{100}\right]\%$

$= -1\%$

সোনার ক্রয়মূল্য $= \left[594 \times \frac{100}{99}\right]$ টাকা = 600 টাকা।

14. A-এর আয় 600 টাকা। যদি A-এর আয়ের 30% B-এর আয়ের 20%-এর সমান হয়, তবে B-এর আয় কত?

[A] 630 টাকা [B] 690 টাকা

[C] 720 টাকা [D] 900 টাকা

সমাধান: B এর আয়ের 20% $= 600 \times \frac{30}{100} = 180$

$B = 180 \times \frac{100}{20} = 900$ টাকা

15. একটি দ্রব্যে 25% লাভ হল। যদি বিক্রয়মূল্য দ্বিগুণ করা হতো, তবে শতকরা কত লাভ হতো?

(a) 100% (b) 120% (c) 150% (d) 130%

[P.S.C (MISC) '11]

সমাধান : ধরি দ্রব্যটির ক্রয়মূল্য = 100 টাকা,

অতএব দ্রব্যটির বিক্রয়মূল্য = 125 টাকা

আবার বিক্রয়মূল্য দ্বিগুণ হলে হয় = 250 টাকা

সেক্ষেত্রে লাভ = (250–100) = 150 টাকা

∴ তখন লাভ হবে = 150%

16. এক ব্যক্তি ক্রয়মূল্যের ওপর 25% বাড়িয়ে লেখেন। বিক্রির সময় শতকরা কত ছাড় দিলে, তার মোটের ওপর 10% লাভ হবে?

ধরি ক্রয়মূল্য = 100 টাকা। তখন ধার্যমূল্য = 125 টাকা। এবং বিক্রিয় মূল্য = 110 টাকা।

∴ ধার্যমূল্যের ওপর ছাড়ের হার = $\frac{125-110}{125} \times 100\%$

$= \frac{\cancel{15}^{3}}{{}_{5}\cancel{125}} \times \cancel{100}^{4}\% = 12\%$

17. একটি দ্রব্যের ধার্যমূল্য 900 টাকা। কিন্তু খুচরো বিক্রেতা তার উপর 40% ছাড় পায়। অথচ সে দ্রব্যটি 900 টাকাতেই বিক্রি করলে তার কত লাভ হবে?

ক্রয়মূল্য = $\left(900 - 90\cancel{0} \times \frac{4\cancel{0}}{10\cancel{0}}\right)$ টাকা = (900 – 360)

= 540 টাকা

540 টাকায় লাভ হয় 360 টাকা

1 " " " $\frac{360}{540}$ "

100 " " " $\frac{{}^{2}\cancel{360}}{\cancel{540}_{3}} \times 100 = \frac{200}{3}\%$

$= 66\frac{2}{3}\%$

18. এক ব্যক্তি 5% লাভে একটি T.V. বিক্রি করে। আরও 2400 টাকা বেশি মূল্যে বিক্রি করলে 8% লাভ হত। T.V.-র ক্রয়মূল্য কত?

লাভের পার্থক্য = (8–5)% = 3%

শর্তানুসারে, 3% = 2400

$100\% = \frac{\cancel{2400}^{800}}{\cancel{3}} \times 100 = 8,0000$ টাকা।

19. এক ব্যক্তি 5% ক্ষতিতে একটি গাড়ী বিক্রি করেন। সে তারও 1800 টাকা বেশি পেলে 4% লাভ হত। গাড়িটির ক্রয়মূল্য কত?

এক্ষেত্রে পার্থক্য = (5% + 4%) = 9%

9 % = 1800 টাকা

$100\% = \frac{\cancel{1800}^{200}}{\cancel{9}} \times 100 = 20,000$ টাকা।

20. একজন বিক্রেতা 1 টাকায় 6 টি চকলেট কেনে। এখন টাকায় কটি চকলেট বিক্রি করলে তার 50% লাভ হবে।

(a) 4 (b) 5 (c) 7 (d) 3

Ans.: (a) 4

একটি চকলেটের ক্রয়মূল্য = $^{1}/_{6}$ টাকা

বিক্রয়মূল্য 1 টি চকলেটের $= \frac{1}{6} \times \frac{150}{100} = \frac{1}{4}$ টাকা

∴ তিনি 1 টাকায় চকলেট বিক্রি করেন $= \frac{1}{\frac{1}{4}} = 4$ টি।

21. একটি দ্রব্যের ক্রয়মূল্য ও বিক্রয় মূল্যের পার্থক্য 300 টাকা। যদি দ্রব্যটি বিক্রি করতে গিয়ে 25% ক্ষতি হয়। তবে দ্রব্যটির বিক্রয় মূল্য কত?

(a) 600 (b) 700 (c) 800 (d) 900

Ans.: (d) 900

যদি, ধরি বিক্রয়মূল্য = X টাকা

এখন ক্রয়মূল্য =(300+x) টাকা

শর্তানুসারে,

$\frac{300}{x+300} \times {}^{4}\cancel{100} = \cancel{25}$

1200 = x + 300

x = 900 টাকা

22. একজন দোকানদার একটি মেশিন 1080 টাকায় বিক্রি করায় তাঁর 10% ক্ষতি হয়। কত দামে মেশিনটি বিক্রি করলে তাঁর 10% লাভ হত?

[A] 1069 [B] 1200

[C] 1230 [D] 1320

সমাধান : মেশিনটির ক্রয়মূল্য = $\cancel{1080}^{120} \times \frac{10\cancel{0}}{9\cancel{0}} = 1200$ টাকা

মেশিনটি 10% লাভে বিক্রি করলে বিক্রয়মূল্য হবে—

$= 1200 + 120\cancel{0} \times \frac{1\cancel{0}}{10\cancel{0}}$

$= (1200 + 120) = 1320$ টাকা

23. **যদি কোন একটি দ্রব্যের ছাড় ধার্যমূল্যের $\frac{1}{5}$ অংশ হয় এবং ক্ষতি ছাড়ের অর্ধেক হয় তবে ক্ষতির শতকরা পরিমাণ কত?**

[A] $10\frac{1}{9}\%$ [B] $11\frac{1}{9}\%$ [C] $12\frac{1}{9}\%$ [D] $13\frac{1}{9}\%$

সমাধান : ধরি ধার্যমূল্য = x টাকা

ছাড় = $\frac{x}{5}$ টাকা

$\therefore$ বিক্রয়মূল্য = $\left(x - \frac{x}{5}\right) = \frac{4x}{5}$ টাকা

ক্ষতি = $\frac{x}{10}$ টাকা

$\therefore$ দ্রব্যটির ক্রয়মূল্য = $\frac{4x}{5} + \frac{x}{10} = \frac{8x+x}{10} = \frac{9x}{10}$ টাকা

$\therefore$ ক্ষতির শতকরা পরিমাণ = $\frac{\frac{x}{10}}{\frac{9x}{10}} \times 100$

$= \frac{100}{9} = 11\frac{1}{9}$ টাকা

$\therefore$ ক্ষতি হয় $11\frac{1}{9}\%$।

24. **একজন দোকানদার একটি দ্রব্য 360 টাকায় বিক্রি করে। তিনি দ্রব্যটির উপর 25% লাভ করেন। এবং ধার্যমূল্য কত হলে তিনি 10% ছাড়ও দিতে পারবেন?**

[A] 486 [B] 450 [C] 500 [D] 460

সমাধান : ধরি, দ্রব্যটির ধার্যমূল্য = x টাকা

শর্তানুসারে,

$$\frac{x \times 90}{100} = \frac{360 \times 125}{100}$$

বা, $\frac{9x}{10} = 90 \times 5$

বা, $x = \frac{90 \times 5 \times 10}{9} = 500$ টাকা

$\therefore$ দ্রব্যটির ধার্যমূল্য = 500 টাকা

25. **যদি ক্রয়মূল্যের উপর 20% লাভ করা হয়, তবে বিক্রয়মূল্যের উপর লাভ কত?**

[A] $16\frac{2}{3}\%$ [B] 12%

[C] $15\frac{1}{3}\%$ [D] 16%

সমাধান : ধরি ক্রয়মূল্য = x টাকা

বিক্রয়মূল্য = $x \times \frac{120}{100} = \frac{6}{5}x$ টাকা।

লাভ = $\left(\frac{6}{5}x - x\right) = \frac{x}{5}$ টাকা।

$\therefore$ বিক্রয়মূল্য $\frac{6}{5}x$ টাকার ওপর লাভ হয় $\frac{x}{5}$ টাকা।

,, 100 ,, ,, ,, ,, $\frac{\frac{x}{5}}{\frac{6x}{5}} \times 100$

$= \frac{100}{6} = \frac{50}{3} = 16\frac{2}{3}\%$

$\therefore$ বিক্রয়মূল্যের ওপর লাভের পরিমাণ $= 16\frac{2}{3}\%$।

26. **ক্রমিক ছাড় 20% ও 15% দেওয়ার পর দ্রব্যটি 3060 টাকায় বিক্রি করলে, দ্রব্যটি ধার্যমূল্য কত?**

[A] 4400 [B] 5000 [C] 4500 [D] 4000

সমাধান : ধরি, দ্রব্যটির ধার্যমূল্য = x টাকা

x টাকার 20% ছাড় দিলে মূল্য হয় =

$\left(x - x \times \frac{20}{100}\right) = \frac{4x}{5}$ টাকা

$\frac{4x}{5}$ টাকার ওপর 15% ছাড় দিলে মূল্য হয় =

$\left(\frac{4x}{5} - \frac{4x}{5} \times \frac{15}{100}\right)$ টাকা

শর্তানুসারে, $\frac{4x}{5}\left(1 - \frac{15}{100}\right) = 3060$

বা, $\frac{4x}{5}\left(\frac{85}{100}\right) = 3060$

বা, $x = \frac{25 \times 3060}{17} = 4500$ টাকা

27. **একটি বই এর ধার্যমূল্য 100 টাকা। একজন পাইকারী বিক্রেতা তিনটি বই 274.50 টাকায় বিক্রি করলে, তবে তিনি শতকরা কত ছাড় দিয়েছেন?**

[A] 8.33% [B] 8.16%

[C] 8.5% [D] 8.34%

সমাধান : একটি বই তিনি বিক্রি করেছেন $= \frac{274.5}{3} = 91.50$ টাকায়

$\therefore$ শতকরা ছাড় দিয়েছেন $= (100 - 91.50) = 8.5$ টাকা

$\therefore$ শতকরা ছাড় = 8.5%

28. একটি বই এর ধার্যমূল্য ক্রয়মূল্যের থেকে 40% বেশি। বিক্রেতা 12% লাভ রাখলে তিনি শতকরা কত ছাড় দিয়েছেন?

[A] 20% [B] 15% [C] 21% [D] 18%

সমাধান : ধরি বইটির ক্রয়মূল্য = 100 টাকা

এবং ধার্যমূল্য = 140 টাকা

ধরি তিনি x% ছাড় দিয়েছেন

শর্তানুসারে, $140 \times (100-x) = 100 \times (100+12)$

বা, $100 - x = \frac{11200}{140}$

বা, $100 - x = 80$

বা, $-x = -20$

$x = 20$

∴ বিক্রেতা 20% ছাড় দিয়েছেন।

29. একজন দোকানদার কোন দ্রব্যের ধার্যমূল্যের ওপর 10% ছাড় দেওয়ার পরও 17% লাভ পান। যদি তিনি কোন ছাড় না দেন তবে তাঁর শতকরা কত লাভ হত?

[A] 23% [B] 27% [C] 30% [D] 37%

সমাধান : ধার্যমূল্য (Marked Price) = MP

ক্রয় মূল্য (Cost Price) = CP

শর্তানুসারে, $MP \times 90 = 117 \times CP$

$\frac{MP}{CP} = \frac{117}{90} = \frac{13}{10}$

ধরি, অনুপাতের একক x

ধার্যমূল্য (MP) = 13x এবং ক্রয়মূল্য = 10x

∴ লাভ করতেন $= \frac{13x-10x}{10x} \times 100$

$= \frac{3x}{10x} \times 100$ (কাটাকাটি: 10)

$= 30\%$

30. এক দর্জি 33 মিটার কাপড় বিক্রি করে লাভ পান 11 মিটার কাপড়ের বিক্রয় মূল্য। তবে তাঁর লাভের শতকরা হার কত?

[A] 45% [B] 40% [C] 50% [D] None

সমাধান : 33 মিটার কাপড়ের বিক্রয়মূল্য = 33 মি. কাপড়ের ক্রয়মূল্য + 11 মি. কাপড়ের বিক্রয়মূল্য

22 মিটার কাপড়ের বিক্রয়মূল্য = 33মি. কাপড়ের ক্রয়মূল্য

∴ তাঁর শতকরা লাভ $= \frac{33-22}{22} \times 100\%$

$= \frac{11}{22} \times 100\%$ (কাটাকাটি: 50, 2)

$= 50\%$

31. বিক্রয়মূল্য ও ক্রয়মূল্যের অনুপাত 19 : 20 হলে, শতকরা ক্ষতির হার হল—

[A] 10% [B] 7.5% [C] 5% [D] 2.5%

সমাধান : (2+1=3) টাকায় ক্ষতি হয় 1 টাকা

100 টাকায় ক্ষতি হয় $= \frac{100}{20} = 5$ টাকা,

[Option (C)]

সময় ও দূরত্ব
TIME & DISTANCE

সূত্রাবলী ও প্রাথমিক ধারণা

1. (i) গতিবেগ $= \frac{\text{অতিক্রান্ত দূরত্ব}}{\text{সময়}}$

(ii) সময় $= \frac{\text{অতিক্রান্ত দূরত্ব}}{\text{গতিবেগ}}$

(iii) অতিক্রান্ত দূরত্ব = গতিবেগ × সময়

2. সম্পর্ক :

(i) গতিবেগের সঙ্গে সময়ের ব্যস্তানুপাতিক সম্পর্ক, যখন অতিক্রান্ত দূরত্ব স্থির।

(ii) অতিক্রান্ত দূরত্বের সঙ্গে গতিবেগের সমানুপাতিক সম্পর্ক, যখন সময় স্থির।

(iii) অতিক্রান্ত দূরত্বের সঙ্গে সময়ের সমানুপাতিক সম্পর্ক, যখন গতিবেগ স্থির।

3. (i) দুটি বস্তুর গতির অভিমুখ একে অপরের বিপরীত হলে, তাদের গতিবেগের সমষ্টিই হল তাদের আপেক্ষিক বেগ।

(ii) দুটি বস্তুর গতির অভিমুখ একই হলে, তাদের গতিবেগের অন্তরফলই হল তাদের আপেক্ষিক গতিবেগ।

4. (i) যদি গতিবেগ km/hr. থাকে তাকে $\frac{5}{18}$ দিয়ে গুণ করলে Meter/Sec হবে।

(ii) যদি গতিবেগ Meter/Sec থাকে, তাকে $\frac{18}{5}$ দিয়ে গুণ করলে Km/hr হবে।

5. কোন স্থানে x km/hr. গতিতে গিয়ে y km/hr. গতিতে এবং বাকি অর্ধেক y km/hr গতিতে যাত্রা করলে সমগ্র যাত্রাপথের গড় গতিবেগ $= \frac{2xy}{x+y}$ km/hr

6. x km/hr. গতিবেগে কোনস্থানে গিয়ে y km/hr গতিতে যাত্রা শুরু করে। দুজনের গন্তব্যস্থলে পৌঁছানোর সময় পার্থক্য t ঘন্টা হলে, দুইটি স্থানের দুরত্ব = $\left\{\frac{xy}{x-y} \times t\right\}$ [x>y]

8. দুজন ব্যক্তি দুইটি স্থান থেকে একে আপরের দিকে একই সময়ে যাত্রা শুরু করে। যাত্রা শুরুর যথাক্রমে a ও b ঘন্টা পরে একে অপরের সঙ্গে মিলিত হয়। তাহলে তাদের দুই জনের গতিবেগের অনুপাত $= \sqrt{b} : \sqrt{a}$

9. একটি চোর একটি দ্রব্য চুরি করে ঘন্টায় x km গতিবেগ নিয়ে পালাতে শুরু করে। চোর পালানোর t ঘন্টা পরে চুরির ব্যাপার প্রকাশ পেলে তৎক্ষনাৎ ঘন্টায় y কিমি গতিবেগে তার পিছনে ছুটে। তবে পুলিশ চোরটিকে ধরতে পারবে = $\left[\left(\frac{x}{y-x}\right) \times t\right]$ ঘন্টা পর।

10. একব্যক্তি S_1 Km/Kr. গতিবেগ d_1 km দূরত্ব যায়, এবং S_2 km/hr গতিবেগে d_2 km দূরত্ব যায়, সমগ্র যাত্রাপথে গড় গতিবেগ $= \left[\frac{d_1 + d_2}{\left(\frac{d_1}{s_1} + \frac{d_2}{s_2}\right)}\right]$ km/hr.

11. এক ব্যক্তি যে গতিবেগে হাঁটেন তার η গুণ হাঁটলে x ঘন্টা দেরি হয়। তিনি ঐ দুরত্ব স্বাভাবিকভাবে হাঁটলে অতিক্রম করতে সময় লাগবে $= \frac{x}{1 \div (\eta) - 1}$

12. যদি $v_1 > v_2 > v_3$ গতিবেগে এবং T_1, T_2, T_3 সময়ে $V_1T_1 = V_2T_2 = V_3T_3$ হবে।

13. ট্রেন সংক্রান্ত কিছু সূত্র :

(i) যখন ট্রেন কোন গাছ/টেলিগ্রাফ পোষ্ট/ দঁড়িয়ে থাকা ব্যক্তিকে অতিক্রম করে তখন শুধুমাত্র নিজের দৈর্ঘ্য আতিক্রম করবে।

(ii) যখন ট্রেন কোন সেতু বা প্লাটফর্মকে অতিক্রম করে তখন ট্রেনটির অতিক্রান্ত দুরত্ব = সেতু বা প্লাটফর্মের দৈর্ঘ্য+ট্রেনটির নিজের দৈর্ঘ্য।

(iii) নির্দিষ্ট বেগে ধাবমান কোন ট্রেন, নির্দিষ্ট বেগে একই দিকে চলমান কোন ব্যক্তিকে অতিক্রম করার সময়— ট্রেনটির আপেক্ষিক বেগ = ট্রেনের বেগ - ব্যক্তির বেগ।

(iv) নির্দিষ্ট বেগে ধাবমান কোন ট্রেন, বিপরীত দিকে চলমান কোন ব্যক্তিকে অতিক্রম করার সময় ট্রেনটির আপেক্ষিক বেগ = ট্রেনের বেগ + ব্যক্তির বেগ।

(v) একটি ট্রেন L মিটার দৈর্ঘ্য বিশিষ্ট একটি প্ল্যাটফর্ম-এ দাঁড়িয়ে থাকা একব্যক্তিকে t_1 Sec এবং সমগ্র প্ল্যাঠফর্মকে t_2 Sec অতিক্রম করলে—

(1) ট্রেনটির গতিবেগ $= \frac{L}{t_2 - t_1}$ মি/ সেকেন্ড।

(2) ট্রেনের দৈর্ঘ্য = $\left(\frac{L}{t_2-t_1}\right)\times t_1$ মিটার।

(vi) একটি ট্রেন L_1 মিটার এবং L_2 মিটার দৈর্ঘ্যের দুটি প্লাটফর্মকে t_1 ও t_2 Sec অতিক্রম করলে ($L_2>L_1$)

(1) ট্রেনটির গতিবেগ = $\left(\frac{L_2-L_1}{t_2-t_1}\right)$ মি/সেকেন্ড

(2) ট্রেনটির দৈর্ঘ্য = $\left(\frac{L_2t_1-L_1t_2}{t_2-t_1}\right)$ মিটার।

(vii) বিপরীত দিক থেকে ভিন্ন গতিতে আসা একই দৈর্ঘ্যর দুইটি ট্রেন একটি পোস্টকে যথাক্রমে t_1 ও t_2 sec অতিক্রম করে। তারা একে অপরকে অতিক্রম করবে $\left(\frac{2t_1t_2}{t_2+t_1}\right)$ Sec

(viii) একই দিক থেকে ভিন্ন গতিতে আসা একই দৈর্ঘ্যের দুইটি ট্রেন একটি পোস্টকে যথাক্রমে t_1 ও t_2 sec অতিক্রম করলে, তারা একে অপরকে $\left(\frac{2t_1t_2}{t_2-t_1}\right)$ sec অতিক্রম করবে।

(ix) M মিটার দৈর্ঘ্যের একটি ট্রেন N মিটার দৈর্ঘ্যের একটি সেতুকে T সেকেণ্ডে অতিক্রম করে। ওই ট্রেন S দৈর্ঘ্যের একটি প্লাটফর্মকে অতিক্রম করবে $\left[\left(\frac{M+S}{M+N}\right)\times T\right]$ সেকেণ্ডে।

(x) দুটি স্থান থেকে একই সময়ে দুটি ট্রেন যথাক্রমে x km/hr. এবং y km/hr. বেগে পরস্পরের দিকে যাত্রা শুরু করে। তারা মিলিত হওয়ার পর দেখা যায় যে, একটি ট্রেন অপরটি থেকে d km বেশি দূরত্ব অতিক্রম করছে। x > y হলে, স্থান দুটির মধ্যে দূরত্ব = $\frac{x+y}{x-y}\times d$ কিমি।

18. নৌকা ও স্রোত সম্পর্কিত সূত্র :

(i) স্থির জলে নৌকার গতিবেগ a km/hr. এবং স্রোতের বেগ = b km/hr.

তখন স্রোতের অনুকূলে গতিবেগ = (a+b) km/hr.

স্রোতের প্রতিকূলে গতিবেগ = (a – b) km/hr.

(ii) স্রোতের অনুকূলে গতিবেগ a km/hr. এবং স্রোতের প্রতিকূলে গতিবেগ = b km/hr.

তখন নৌকার গতিবেগ = $\frac{a+b}{2}$ km/hr.

স্রোতের প্রতিকূলে গতিবেগ = $\frac{a-b}{2}$ km/hr.

(iii) অনুকূলের গতিবেগ : প্রতিকূলের গতিবেগ স্থির জলে নৌকার বেগ : স্রোতের বেগ—

(1) 2 : 1 হলে 3 : 1 হবে

(2) 1 : 2 হলে 1 : 3 হবে

(3) 3 : 1 হলে 2 : 1 হবে

(4) 1 : 3 হলে 1 : 2 হবে

(iv) সময়ের ক্ষেত্রে—

অনুকূলের সময় : প্রতিকূলের সময়

স্থিরজলে নৌকার বেগ : স্রোতের বেগ

(1) 2 : 1 হলে

3 : 1 হবে

(2) 1 : 3 হলে

2 : 1 হবে

(v) স্থির জলে একটি নৌকার বেগ x km/hr. এবং স্রোতের বেগ y km/hr. হলে, নৌকাটির কোন স্থানে স্রোতের অনুকূলে গিয়ে প্রতিকূলে ফিরে আসতে মোট t ঘন্টা সময় লাগে।

স্থান দুটির মধ্যে দূরত্ব = $\frac{t(x^2-y^2)}{2x}$ km.

উদাহরণ ও সমাধান

1. একটি মেলট্রেন এর গতিবেগ একটি এক্সপ্রেস ট্রেন এর গতিবেগের চেয়ে 30% বেশি। যদি এক্সপ্রেস কোন ট্রেন যেতে 5 ঘন্টা 25 মিনিট সময় তবে ঐ দূরত্ব যেতে মেলট্রেন কত সময় নেবে?

[A] 4 ঘন্টা 12 মিনিট [B] 4 ঘন্টা 10 মিনিট

[C] 3 ঘন্টা 10 মিনিট [D] 4 ঘন্টা 15 মিনিট

ধরি এক্সপ্রেস ট্রেন এর গতিবেগ = 100 কিমি/ঘন্টায়। তবে মেল ট্রেন এর গতিবেগ হবে = 130 কিমি/ঘন্টায়

এক্সপ্রেস ট্রেন 5 ঘন্টা 25 মিনিটে যায় = $\left(100\times 5\frac{25}{60}\right)$

$= 100\times\frac{325}{60} = \frac{1625}{3}$ কিমি

∴ কিমি যেতে মেলট্রেনের সময় লাগবে = ঘন্টা

= 4 ঘন্টা $\frac{1}{6}\times 60$ = 4 ঘন্টা 10 মিনিট

2. একটি নির্দিষ্ট দুরত্ব নির্দিষ্ট গতিবেগে অতিক্রম হয় যদি এর অর্ধেক দূরত্ব দ্বিগুণ সময়ে অতিক্রম হয়, মূল

বেগের সঙ্গে পরের বেগের অনুপাত কত?

মনে করি মোট দূরত্ব = x কিমি. গতিবেগ y কি.মি/ঘন্টায়

$\therefore$ x কিমি যেতে সময় লাগে = $\frac{x}{y}$ ঘন্টায়

প্রশ্নানুসারে— $\frac{2x}{y}$ ঘন্টায় যায় $\frac{x}{2}$ কি.মি।

1 ঘন্টায় যায় $\frac{x}{2}.\frac{y}{2x}=\frac{y}{4}$

গতিবেগের অনুপাত = $\frac{y}{4}:y$

$=\left(\frac{y}{4}.\frac{4}{y}\right):\left(y.\frac{4}{y}\right) = 1 : 4$

3. **মোটর সাইকেলের বেগ ট্রাকের বেগের দেড়গুণ, যে দূরত্ব 1 ঘন্টা 20 মিনিটে যায় মোটরসাইকেল সেই দূরত্ব যেতে কত সময় লাগছে?**

ধরি মোটরসাইকেলের বেগ x km/hr.

মোটর সাইকেলের বেগ = $\frac{3}{2}$x km/hr.

ট্রাকটি 60 মিনিটে যায় = x km

80 মিনিটে যায় = $\frac{x}{60}\times 80=\frac{4x}{3}$ km

মোটর সাইকেল $\frac{3x}{2}$ কি.মি যায় 60 মিনিট

1 যায় $\frac{60}{3x}\times 2$

$\frac{4x}{3}$ যায় $\frac{60\times 2}{3x}\times\frac{4x}{3}$

$=\frac{160}{3}=53\frac{1}{3}$ মিনিট

53 মিনিট $\frac{1}{3}\times 60$ সেকেন্ড।

53 মিনিটে 20 সেকেন্ড।

4. **A ও B স্টেশনের দূরত্ব 200 কি.মি.। একজন মোটর সাইকেল আরোহী সকাল 7 টায় A স্থান থেকে B স্থান থেকে B স্থানের দিকে 20 কি.মি./ঘন্টায় বেগে যাত্রা করল। অন্যজন B থেকে A এর দিকে সকাল 8 টায় 25 কি.মি/ঘন্টায় বেগে যাত্রা করল। কটার সময় তারা মিলিত হবে?**

B থেকে A এর দিকে যাত্রা শুরু হয় সকাল 8 টায়। 8 টার সময় A থেকে B গামী মোটর সাইকেলে যাবে 20 কি.মি. তখন তাদের মধ্যে দূরত্ব (200–20) = 180 কি.মি.। তাদের আপেক্ষিক বেগ (20+25) = 45 কি.মি./ঘন্টা।

$\therefore$ 180 কি.মি. যেতে সময় লাগবে $\frac{180}{45}$ ঘন্টা = 4 ঘন্টা

$\therefore$ সকাল 8 টায় 4 ঘন্টা পর বেলা 12 টার সময় তারা মিলিত হবে।

5. **রাম এবং হরি একই স্থান থেকে একই সময়ে যথাক্রমে 8km/hr এবং 6km/hr বেগে যাত্রা শুরু করে। দুজনের গন্তব্যস্থলে পৌঁছোনোর সময়ের পার্থক্য 30 মিনিট হলে, স্থান দুটির মধ্যে দূরত্ব কত?**

সূত্র - 7

$\therefore$ 2 ঘন্টা 30 মিনিট $=2\frac{1}{2}$ ঘন্টা $=\frac{5}{2}$ ঘন্টা

স্বাভাবিক সময় $=\frac{\frac{5}{2}}{\left(1\div\frac{3}{5}\right)-1}=\frac{\frac{5}{2}}{\frac{5}{3}-1}=\frac{\frac{5}{2}}{\frac{2}{3}}=\frac{15}{4}=3\frac{3}{4}$ ঘন্টা

$3\frac{3}{4}$ ঘন্টা = 3 ঘন্টা $\frac{3}{4}\times 60^{15}$ মিনিট = 3 ঘন্টা 45 মিনিট

6. **দুই বন্ধু সাইকেল চেপে একই সময়ে একই স্থান থেকে একই অভিমুখে যাত্রা শুরু করল। তাদের গতিবেগ যথাক্রমে 8 km/hr এবং 5km/hr হলে 3 ঘন্টা পরে তাদের মধ্যে দূরত্ব কত?**

যেহেতু তারা একই দিকে যাচ্ছে

$\therefore$ প্রতি ঘন্টায় তাদের মধ্যে দূরত্ব বাড়ে =(8–5) = 3 km

$\therefore$ 3 ঘন্টা বাদে তাদের দুরত্ব হবে = 9 km

7. **75 মিটার দৈর্ঘের একটি ট্রেন 125 মিটার দৈর্ঘের একটি সেতুকে 20 সেকেন্ডে অতিক্রম করে। ওই ট্রেনটি কত সময় 65 মিটার দৈর্ঘ্যর একটি প্লাটফর্মকে অতিক্রম করবে?**

সূত্র-17(ix)

নির্ণেয় সময় = $\frac{M+S}{M+N}\times T$ সেকেন্ড

$=\left[\frac{75+65}{75+125}\times 20\right]$ সেকেন্ড

$=\left[\frac{140}{200}\times 20\right]$ সেকেন্ড = 14 সেকেন্ড।

8. **একটি ট্রেন 20 সেকেন্ডে একটি টেলিগ্রাফ পোস্ট অতিক্রম করে এবং একটি 150 মিটার লম্বা সেতু অতিক্রম করে 30 সেকেন্ডে। তখন ট্রেনটির দৈর্ঘ্য কত?**

ধরি ট্রেনটির দৈর্ঘ্য = x মিটার।

20 সেকেন্ডে যায় = x মিটার।

1 " " = $\frac{x}{20}$ "

আবার, 30 সেকেন্ডে যায় (150+x) মিটার

1 " " = $\frac{150+x}{30}$ "

শর্তানুসারে $\frac{x}{20} = \frac{150+x}{30}$

or, $3x = 300 + 2x$

or, $3x - 2x = 300$

or, x = 300 মিটার।

9. 150 মিটার লম্বা একটি যাত্রীবাহী ট্রেন ও 100 মিটার লম্বা একটি মালগাড়ী একে অপরের বিপরীত দিক থেকে আসছে। 39 কিমি/ঘন্টা এবং 21 কিমি/ঘন্টা যথাক্রমে যাত্রীবাহী ও মালবাহী ট্রেনের গতিবেগ। কত সময় পরে তারা একে অপরকে অতিক্রম করবে?

মোট দূরত্ব = (150+100) = 250 মিটার

আপেক্ষিক গতিবেগ = (39+21) = 60 km/hr.

$= 60 \times \frac{5}{18} = \frac{50}{3}$ m/sec

$\therefore$ নির্ণেয় সময় = $\frac{250}{\frac{50}{3}} = 5\times3 = 15$ Sec

10. 150 মিটার লম্বা একটি ট্রেন 60 কিমি/ঘন্টায় বেগে যাওয়ার সময়, একই দিকে একটি ব্যক্তিকে অতিক্রম করল যার গতিবেগ 6 কিমি/ঘন্টায়। ট্রেনটি মানুষটিকে অতিক্রম করতে কত সময় নেবে?

$\therefore$ সূত্র 17 (iii)

$\therefore$ নির্ণেয় সময় = $\frac{\text{দূরত্ব}}{\text{আপেক্ষিক গতিবেগ}} = \frac{150}{(60-6)}$

$= \frac{150}{54\times\frac{5}{18}} = \frac{150}{15} = 10$ Sec

11. একটি গতিশীল ট্রেন 300 মিটার দীর্ঘ একটি ব্রিজে দাঁড়িয়ে থাকা এক ব্যক্তিকে 10 সেকেন্ডে এবং ব্রিজটিকে 25 সেকেন্ডে অতিক্রম করে। 200 মিটার দীর্ঘ একটি প্লাটফর্মকে অতিক্রম করতে ট্রেনটির কত সময় লাগবে?

সূত্র : 17 (v) ট্রেনটির দৈর্ঘ্য = $\frac{300}{25-10} \times 10$

$= \frac{300}{15} \times 10 = 200$ Meter

ট্রেনটির গতিবেগ = $\frac{300}{25-10}$ মি/সেঃ

$= \frac{300}{15} = 20$ মি/সেঃ

$\therefore$ 200 মিটার প্লাটফর্ম অতিক্রম করতে সময় = $\left(\frac{200+200}{20}\right) = 20$ সেকেন্ড।

12. স্রোতের অনুকূলে নৌকার বেগ 16 কিমি/ঘঃ, স্রোতের প্রতিকূলে নৌকার বেগ 10 কিমি/ঘঃ হলে স্থির জলে নৌকার বেগ ও স্রোতের বেগ নির্ণয় কর?

সূত্র : 18 (ii)

$\therefore$ নৌকার বেগ = $\frac{16+10}{2} = 13$ km/hr. ও স্রোতের বেগ = $\frac{16-10}{2} = 3$ km/hr.

13. একটি বাস 40 km/hr. বেগে যায়। বাস ছাড়ার পর প্রতি 2 km অন্তর স্টপেজে 1 মিনিট করে দাঁড়ায়। যদি বাসটির গন্তব্যস্থলের দূরত্ব 24 km হয়, তবে বাসটির কত সময় লাগবে?

(a) 47 মিনিট (b) 40 মিনিট (c) 36 মিনিট (d) 37 মিনিট

24 km যেতে বাসটিকে (24 ÷ 2) = 12 বার (গন্তব্যস্থলকে ধরা যাবে না) (12–1) = 11 বার স্টপেজ দেয়।

11 বার স্টপেজ দিতে সময় নেয় 11 মিনিট

40 km/hr. গতিবেগে 24 km. যেতে সময় নেয় =

$\frac{24}{40} \times 60 = 36$

$\therefore$ মোট সময় লাগে = (36+11) = 47 মিনিট।

14. স্টপেজ না দিলে একটি বাসের বেগ 54 km/hr. স্টপেজ দিলে 45 km/hr. 1 ঘন্টায় বাসটি কতবার দাঁড়াবে, যদি প্রতি স্টপেজে 1 মিনিট করে দাঁড়ায়?

(a) 10 (b) 11 (c) 9 (d) 8

বাসটি ঘন্টায় স্টপেজ দেওয়ার জন্য কম যায় = 9 km.

বাসটি 54 km যায় 60 মিনিট।

1 " " = $\frac{60}{54} \times 9 = 10$ মিনিট

$\therefore$ বাসটি = $\frac{10}{1}$ = 10 বার স্টপেজ দেয়।

15. স্রোতের গতিবেগ 24 km/hr এবং প্রতিকূলে গতিবেগ 6 km/hr. হলে, স্রোতের অনুকূলে গতিবেগ কত?

(a) 8 km/hr (b) 9 km/hr. (c) 12 km/hr (d) 10 km/hr

অনুকূলে গতি = (প্রতিকূলের গতি + 2 × স্রোতের গতি)

= (6+2×2) = 10 km/hr

16. **স্রোতের গতিবেগ 7 km/hr এবং অনুকূলে গতিবেগ 35 km/hr হলে, প্রতিকূলের গতিবেগ কত?**

(a) 28 km/hr.(b)29 km/hr.(c)21 km/hr(d)25 km/hr.

প্রতিকূলের গতিবেগ = (অনুকূলে গতি−2 × স্রোতের গতি)

= (35−14) = 21 km/hr.

17. **একটি দ্রুতগামী নৌকা স্রোতের অনুকূলে 200 km পথ 4 ঘন্টায় অতিক্রম করে, স্রোতের প্রতিকূলে ওই দূরত্ব অতিক্রম করে ফিরে আসে 5 ঘন্টা, স্রোতের গতি ঘন্টায়—**

(a) 10 km/hr.(b) 5km/hr.(c)20 km/hr. d) 25 km/hr.

অনুকূলের গতি = $\frac{200}{4}$ = 50 km/hr.

প্রতিকূলের গতি = $\frac{200}{5}$ = 40 km/hr.

∴ স্রোতের গতিবেগ = $\frac{50-40}{2}$ = 5 km/hr.

18. **একটি ট্রেন তমলুক থেকে দীঘা যায় 45 km/hr. গতিতে এবং ফিরে আসে 36 km/hr গতিতে। সমগ্র যাত্রাপথে ট্রেনটির গড়বেগ কত?**

(a) 40.5 km. (b) 40 km.(c) 37.8 km.(d) 42 km.

ট্রেনটির গতিবেগের গড় = $\frac{2\times36\times45}{45+36} = \frac{2\times\overset{4}{\cancel{36}}\times\overset{5}{\cancel{45}}}{\underset{9}{\cancel{81}}}$

= 40 km.

19. **এক ব্যক্তি স্রোতের অনুকূলে 4 ঘন্টায় 18 কিমি যান এবং স্রোতের প্রতিকূলে ঐ একই দূরত্ব 12 ঘন্টায় অতিক্রম করেন। স্রোতের গতিবেগ কত?**

[A] 1·5 কিমি/ঘন্টা [B] 1·0 কিমি/ঘন্টা

[C] 1·75 কিমি/ঘন্টা [D] 3·0 কিমি/ঘন্টা

সমাধান : স্রোতের প্রতিকূলে বেগ= $\frac{18}{12}$ = 1.5 কি.মি./ঘন্টায়।

স্রোতের অনুকূলে বেগ = $\frac{18}{4} = \frac{9}{2}$ = 4.5 কি.মি/ঘন্টায়।

স্রোতের গতিবেগ = $\frac{4.5-1.5}{2} = \frac{3}{2}$ = 1.5 কি.মি/ঘন্টায়।

20. **একটি 75 মিটার দৈর্ঘ্য ট্রেন যদি 150 মিটার লম্বা প্ল্যাটফর্ম 10 সেকেন্ডে অতিক্রম করে তবে ট্রেনটির গতিবেগ কত হবে?**

[A] 63 কিমি/ঘন্টায় [B] 72 কিমি/ঘন্টায়

[C] 76·75 কিমি/ঘন্টায় [D] 81 কিমি/ঘন্টায়

সমাধান : 10 সেকেন্ডে যায় (150 +75) = 225 মিটার।

1 ,, ,, ,, $\frac{225}{10}$,,

3600 ,, ,, ,, ,, $\frac{225}{\cancel{10}} \times 360\cancel{0}$ = 81000 মিটার

∴ 1ঘন্টায় যায় 81 কিমি

21. **একটি ট্রেন একটি কুকুরকে 8 সেকেন্ডে অতিক্রম করে. ট্রেনটির গতিবেগ 36 কি.মি./ঘন্টা হলে, ট্রেনটির দৈর্ঘ্য কত?**

[A] 90 মিটার [B] 85 মিটার

[C] 80 মিটাব [D] 70 মিটার

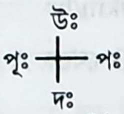
সমাধান : 36 কি.মি / ঘন্টা = $\overset{2}{\cancel{36}} \times \frac{5}{\cancel{18}}$ মিটার / সেকেন্ড

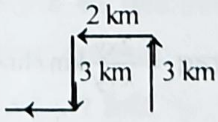
= 10 মিটার / সেকেন্ড

8 সে. যাবে 8×10 = 80 মিটার যা ট্রেনের দৈর্ঘ্য।

22. **একজন লোক হাঁটিয়া 3 km উত্তরে, বামদিকে 2 km গেল, তারপরে সে আবার বামদিকে 3 km গেল। তারপরে ডানদিকে সোজা হাঁটিলে সে কোন্ দিকে এখন?**

[A] পূর্ব[B] পশ্চিম [C] উত্তর [D] দক্ষিণ





∴ নির্ণেয় উত্তর পূর্ব দিক।

23. **16 মিটার/সেকেন্ড নীচের কোন্‌টির সমান হবে?**

[A] 56 কিমি/ঘন্টা [B] 57 কিমি/ঘন্টা

[C] 57.6 কিমি/ঘন্টা [D] কোনটাই নয়

সমাধান: 16 মিটার/সেকেন্ড= $\frac{16\times3600}{1000} = \frac{576}{10}$ =57.6 কি.মি/ঘন্টা

24. **150 মিটার দীর্ঘ একটি ট্রেনের ঘন্টায় গতিবেগ 50 কিমি। 600 মিটার দীর্ঘ একটি প্ল্যাটফর্ম অতিক্রম করতে ট্রেনটির কত সময় লাগবে?**

[A] 50 সেকেন্ড [B] 54 সেকেন্ড

[C] 60 সেকেন্ড [D] 64 সেকেন্ড

সমাধান : 50 km/hr = $50 \times \frac{5}{18} = \frac{125}{9}$ m/Sec

∴ ট্রেনটিকে (600+150) = 750 Meter অতিক্রম করতে হবে। $\frac{125}{9}$ Meter যায় 1 Sec

750 ,, ,, $750 \times \frac{9}{125}$ = 54 Sec.

25. **300** মিটার দৌড় প্রতিযোগিতায় **A, B** কে **15** মিটারে বা **5** সেকেন্ডে পরাজিত করে। **A** দৌড়টি শেষ করতে সময় নেয়—

[A] 90 সেকেন্ড [B] 95 সেকেন্ড

[C] 100 সেকেন্ড [D] 105 সেকেন্ড

সমাধান : A যখন 300 মিটার যায়

B তখন 285 " "

∴ 5 Sec এ যায় 15 মিটার

1 " " " $\frac{15}{5}$ = 3 মিটার

A, 3 মিটার যায় 1 সেকেন্ডে

1 " " $\frac{1}{3}$ "

300 " " $\frac{300}{3}$ = 100 সেকেন্ড

26. একটি গাড়ী **A** থেকে **B** শহরে যায় **58km/hr** বেগে এবং ফেরার সময় **B** থেকে **A** শহরে আসে **52 km/hr** বেগে। গাড়ীটির গড় গতিবেগ কত ছিল?

[A] 55km/hr [B] 52 km/hr

[C] 48km/hr [D] 60km/hr

সমাধান : A থেকে B শহরের দূরত্ব = B থেকে A শহরের দূরত্ব।

সূত্রানুসারে, গাড়ীটির গড়বেগ $= \frac{2xy}{x+y}$ km/hr

$= \frac{2\times58\times52}{58+52}$ km/hr $= \frac{2\times58\times52}{110} = 55$km/hr

27. এক ব্যক্তি **6km/hr** বেগে **30** কিমি পথ অতিক্রম করে। বাকী **40 km** পথ তিনি **5** ঘন্টায় অতিক্রম করে। সমগ্র যাত্রাপথে ঐ ব্যক্তির গড়বেগ কত ছিল?

[A] $6\frac{4}{11}$ km/hr [B] 7km/hr

[C] $77\frac{1}{2}$ km/hr [D] 8 km/hr

সমাধান : মোট অতিক্রান্ত দূরত্ব = 30 + 40 = 70 km

মোট সময় $= \frac{30}{6} + 5 = 5 + 5 = 10$ ঘন্টা।

∴ ঐ ব্যক্তির গড়বেগ $= \frac{\text{মোট অতিক্রান্ত দূরত্ব}}{\text{মোট সময়}} = \frac{70}{10} = 7$ km/hr

28. একটি গাড়ী **75 km** পথ অতিক্রম করে **25 km/hr** বেগে। ঐ গাড়ীটি পরবর্তী **25 km** পথ অতিক্রম করে **55 km/hr** বেগে এবং বাকী **50 km** পথ অতিক্রম করে **25 km/hr** বেগে। সমগ্র যাত্রাপথে গাড়ীটির গড়বেগ কত ছিল?

[A] 40 km/hr [B] 25 km/hr

[C] 15 km/hr [D] 12.5 km/hr

সমাধান : ঐ গাড়ীটির মোট অতিক্রান্ত দূরত্ব = (75+25+ 50) = 150 km

মোট সময় $= \left(\frac{75}{25} + \frac{25}{5} + \frac{50}{25}\right)$ ঘন্টা।

= (3+5+2) = 10 ঘন্টা।

গড়বেগ $= \frac{150}{10} = 15$ km/hr

29. দুটি বাস একই গন্তব্যস্থলের দিকে যাত্রা শুরু করে তাদের গতিবেগ যথাক্রমে **25 km/hr** ও **35 km/hr**। দেখা যায় দ্বিতীয় বাসটি গন্তব্যস্থলে পৌঁছতে প্রথম বাসের থেকে **$16\frac{1}{2}$** ঘন্টা কম সময় লাগে। তবে অতিক্রান্ত দূরত্ব কত ছিল?

[A] 1100 km [B] 1443.75 km

[C] 1350 km [D] 785 km

সমাধান : ধরি মোট অতিক্রান্ত দূরত্ব x

তবে প্রথম গাড়ীর সময় লাগবে $= \frac{x}{25}$ ঘন্টা।

ও দ্বিতীয় গাড়ীর সময় লাগবে $= \frac{x}{35}$ ঘন্টা।

শর্তানুসারে, $\frac{x}{25} - \frac{x}{35} = 16\frac{1}{2} = \frac{33}{2}$

or, $\frac{7x-5x}{175} = \frac{33}{2}$ or, $\frac{2x}{175} = \frac{33}{2}$

or, $x = \frac{33\times175}{4} = 1443.75$ km

30. একটি গাড়ী **840 km** পথ একটি নির্দিষ্ট বেগে অতিক্রম করে। যদি গাড়ীটির গতিবেগ **10 km/hr** বেশি হত তবে অতিক্রান্ত সময় **2** ঘন্টা কম লাগত। গাড়ীটির প্রকৃত গতিবেগ কত ছিল?

[A] 60 km/hr [B] 45 km/hr

[C] 50 km/hr [D] 70 km/hr

সমাধান : ধরি গাড়ীটির গতিবেগ ছিল x km/hr

শর্তানুসারে, $\frac{840}{x} - \frac{840}{x+10} = 2$

or, $840\left[\frac{1}{x} - \frac{1}{x+10}\right] = 2$ or, $840\left[\frac{x+10-x}{x(x+10)}\right] = 2$

or, $840\left[\frac{10^{5}}{x^2+10x}\right] = 2$

$x^2 + 10x = 4200$

or, $x^2 + 10x - 4200 = 0$

or, $x^2 + 70x - 60x - 4200 = 0$

or, $x(x+70) - 60(x+70) = 0$

or, $(x + 70)(x - 60) = 0$

or, $x = -70$, or, $x = 60$

∴ গাড়ীটির প্রকৃত গতিবেগ ছিল 60 km/hr।

31. **একটি ট্রেন 12 মিনিটে 10 কিমি পথ অতিক্রম করে। যদি ট্রেনটির গতিবেগ 5km/hr কমে যায়, তখন ওই একই দূরত্ব অতিক্রম করতে ট্রেনটির কত সময় লাগবে?**

[A] 10 মি. [B] 11 মি.
[C] 13 মি. [D] 13 মি 20 সে.

সমাধান: প্রথমে ট্রেনটির গতিবেগ ছিল $= \frac{\text{দূরত্ব}}{\text{সময়}} = \frac{10}{\left(\frac{12}{60}\right)}$ km/hr

$= \frac{600}{12} = 50$ km/hr

এখন ট্রেনটির গতিবেগ = (50 – 5) = 45 km/hr

∴ এখন ট্রেনটির সময় লাগবে $= \frac{10}{45}$ hours

$= \frac{10}{\cancel{45}_3} \times \cancel{60}^4$ minutes

$= \frac{40}{3} = 13\frac{1}{3}$ minutes

$= 13$ minutes $\frac{1}{3}$ sec

$= 13$ minutes $\frac{1}{\cancel{3}} \times \cancel{60}^{20}$ sec

32. **একটি গাড়ী 108 km/hr বেগে চলছে। তবে গাড়ীটি 15 সেকেন্ডে কতটা দূরত্ব অতিক্রম করবে?**

[A] 45m [B] 55m [C] 450m [D] 600m

সমাধান : গাড়ীটির গতিবেগ = 108 km/hr

$= \left(108 \times \frac{5}{18}\right)$ m/sec

= 30 m/sec

∴ 15 সেকেন্ডে গাড়ীটি (30×15) = 450 মিটার অতিক্রম করবে।

33. **একটি ট্রেনের গড় গতিবেগ একটি ট্রাকট্ররের গড় গতিবেগের $4\frac{1}{3}$ গুণ। যদি ট্রাক্টরটি 270 km অতিক্রম করে 15 ঘন্টায় তবে ট্রেনটি 12 ঘন্টায় কত কিমি রাস্তা অতিক্রম করবে?**

[A] 654 km [B] 896 km
[C] 564 km [D] 936 km

সমাধান : ট্রাক্টরটির গড় গতিবেগ $= \frac{270}{15} = 18$ km/hr

ট্রেনটির গড় গতিবেগ $= 18 \times 4\frac{1}{3} = {}^6\cancel{18} \times \frac{13}{\cancel{3}} = 78$ km/hr

∴ 12 ঘন্টায় ট্রেনটি যায় = 12×78 km = 936 km

34. **রাজেশ প্রত্যহ 325 মিটার করে দৌড়ায়। কেবলমাত্র রবিবার সে 500 মিটার দৌড়ায়। তবে রাজেস 2 সপ্তাহে কত কিমি দৌড়েছে? (এই প্রশ্নে সপ্তাহের শুরু হচ্ছে সোমবার)**

[A] 5.7 কিমি [B] 2.5 কিমি
[C] 3.2 কিমি [D] 4.9 কিমি

সমাধান : তাঁর অতিক্রান্ত দূরত্ব = (12×325 + 2×500) মিটার

= (3900 + 1000) মিটার

= 4900 মিটার = 4.9 কিমি

সময় ও কার্য

TIME AND WORK

1. M_1 জন শ্রমিক w_1 কাজ D_1 দিনে করে, এবং M_2 জন শ্রমিক w_2 কাজ D_2 দিনে করলে সূত্রটি নিম্নরূপ—

$$\boxed{\frac{M_1D_1}{w_1}=\frac{M_2D_2}{w_2}}$$

2. যদি M_1 জন শ্রমিক প্রত্যহ T_1 ঘন্টা করে D_1 দিনে w_1 কাজ করে এবং M_2 জন শ্রমিক প্রত্যহ T_2 ঘন্টা করে D_2 দিনে w_2 কাজ করে তখন সূত্রটি নিম্নরূপ—

$$\boxed{\frac{M_1D_1T_1}{w_1}=\frac{M_2T_2D_2}{w_2}}$$

3. A একটি কাজ x দিনে ও B একটি কাজ y দিনে করলে, তারা একত্রে এই কাজটি করবে = $\frac{xy}{x+y}$ দিনে।

4. A ও B একত্রে একটি কাজ x দিনে করে, এবং B একা কাজটি y দিনে করে তবে A একা ওই কাজটি $\frac{xy}{x-y}$ দিনে করবে।

5. A, B ও C একটি কাজ যথাক্রমে x, y ও z দিনে করতে পারে। তারা একত্রে কাজটি করবে $\frac{xyz}{xy+yz+zx}$ দিনে।

6. A ও B একত্রে কাজ x দিনে, B ও C একত্রে একটি কাজ y দিনে এবং C ও A একত্রে z দিনে করতে পারে। A, B, C একত্রে ওই কাজটি করবে $=\frac{2xyz}{xy+yz+zx}$ দিনে।

7. (i) A ও B একটি কাজ যথাক্রমে x ও y দিনে করতে পারে। একাকী a দিন কাজ করার পর A চলে গেল। বাকী কাজটি B একা শেষ করবে $=\left[\left(\frac{x-a}{x}\times y\right)\right]$ দিনে।

   (ii) A ও B একটি কাজ যথাক্রমে x ও y দিনে করতে পারে। একাকী a দিন কাজ করার পর B চলে গেল, বাকী কাজটি A একা শেষ করবে $\left[\left(\frac{y-a}{y}\times x\right)\right]$ দিনে।

8. A_1 জন পুরুষ অথবা B_1 জন মহিলা একটি কাজ x দিনে করতে পারে। অনুরূপ একটি কাজ A_2 জন পুরুষ এবং B_2 জন মহিলা করবে $=\frac{XA_1B_1}{A_1B_2+A_2B_1}$ দিনে।

9. (i) কিছু সংখ্যক লোক একটি কাজ x দিনে শেষ করে। যদি a জন লোক বেশি নিযুক্ত করা হয় তবে কাজটি y দিন আগে শেষ করা হবে। তবে প্রথমে লোক ছিল $\frac{a(x-y)}{y}$ জন।

   (ii) কিছু সংখ্যক লোক একটি কাজ x দিনে শেষ করতে পারে। যদি a সংখ্যক লোক অনুপস্থিত থাকে, কাজটি শেষ করতে y দিন বেশি সময় লাগে। তবে প্রথমে লোক ছিল $\frac{a(x+y)}{y}$ জন।

10. A ও B একত্রে একটি কাজ যতদিনে করে A একা সেই কাজ a দিন বেশি সময়ে করে এবং B একা সেই কাজ b দিন বেশি সময়ে করে। তবে A ও B একত্রে কাজটি $\sqrt{ab}$ দিনে শেষ করে।

11. একটি খাদ্য ভাণ্ডারে M জনের x দিনের খাদ্য মজুত ছিল। যদি y দিন পর m জন অন্যত্র চলে যায়, তবে অবশিষ্ট খাদ্য চলবে $\frac{x-y}{M-m}\times M$ দিন।

12. A এর কর্মক্ষমতা B এর n গুণ। যদি A ও B একত্রে একটি কাজ x দিনে করতে পারে তাহলে—

    (i) A একা কাজটি করবে $=\left[\left(\frac{n+1}{n}\right)x\right]$ দিনে

    (ii) B একা কাজটি করবে $=[(n+1)x]$ দিনে।

13. (A+B+C) একটি কাজ D দিনে করে, (A+B) ওই কাজটি x দিনে, (B+C) ওই কাজ y দিনে এবং (C+A) ওই কাজটি z দিনে করে, তাহলে—

    (i) A একা কাজটি $=\frac{Dy}{y-D}$ দিনে

    (i) B কাজটি করে $\frac{Dz}{z-D}$ দিনে

    (ii) C কাজটি করে $\frac{Dx}{x-D}$ দিনে।

উদাহরণ ও সমাধান

1. **A একটি কাজ 20 দিনে ও B একটি কাজ 30 দিনে করতে পারে। তবে A ও B একত্রে কাজটি কত দিনে করবে?**

(A+B) একত্রে একদিনে করে

$= \left(\frac{1}{20}+\frac{1}{30}\right) = \left(\frac{3+2}{60}\right) = \frac{5}{60} = \frac{1}{12}$ অংশ

2. **A ও B একত্রে একটি কাজ 15 দিনে করতে পারে। যদি B একা ওই কাজটি 20 দিনে করতে পারে, তবে A একা ওই কাজটি কত দিনে করবে?**

A ও B একত্রে এক দিনে করে = $\frac{1}{15}$ অংশ

B একত্রে এক দিনে করে = $\frac{1}{20}$ অংশ

∴ A একা একদিনে করে

$= \left(\frac{1}{15}-\frac{1}{20}\right) = \frac{20-15}{15\times20} = \frac{5}{15\times20} = \frac{1}{60}$ অংশ

∴ A একা ওই কাজ $\frac{1}{\frac{1}{60}}$ দিনে = 60 দিনে করবে।

3. **A একটি কাজ 20 দিনে, B একটি কাজ 30 দিনে করতে পারে। A, B ও C একত্রে একটি কাজ 10 দিনে শেষ করে। এখন C একা ওই কাজ শেষ করতে কতদিন নেবে?**

A ও B একত্রে এক দিনে করে = $\left(\frac{1}{20}+\frac{1}{30}\right)$ অংশ

(A+B+C) একত্রে একদিনে করে = $\frac{1}{10}$ অংশ

∴ C একা একদিনে করে $= \frac{1}{10} - \left(\frac{1}{20}+\frac{1}{30}\right)$ অংশ

$= \frac{1}{10} - \left(\frac{30+20}{20\times30}\right) = \frac{1}{10} - \left(\frac{50}{20\times30}\right)$

$= \frac{1}{10} - \frac{1}{12} = \frac{12-10}{12\times10} = \frac{2}{12\times10} = \frac{1}{60}$

∴ C একা ওই কাজটি = $\frac{1}{\frac{1}{60}}$ দিনে = 60 দিনে করে।

4. **20 জন লোক প্রত্যহ 10 ঘন্টা করে কাজ করে 56 দিনে একটি কাজ শেষ করতে পারে, তবে 40 জন লোক প্রত্যহ 8 ঘন্টা কাজ করে কাজটি কতদিনে শেষ করতে পারবে?**

সমস্যাটি হল—

জন	ঘন্টা	দিন
20	10	56
40	8	?(x)

এখন জন ও দিন সম্পর্ক ব্যস্ত

ঘন্টা ও দিন সম্পর্ক ব্যস্ত

$\therefore \frac{56}{x} = \frac{8}{10} \times \frac{40}{20}$

বা, $\frac{56}{x} = \frac{8}{5}$ দিন

∴ কাজটি 35 দিনে শেষ করতে পারবে।

5. **3 জন পুরুষ বা 4 জন মহিলা একটি কাজ 43 দিনে শেষ করে। এখন 7 জন পুরুষ এবং 5 জন মহিলা ওই কাজটি কত দিনে শেষ করবে?**

সূত্র : 1

$3M = 4w$

$M = \frac{4}{3}w$

জন	দিন
4w	43
(7m+5w)	?(x)

জন ও দিন সম্পর্ক ব্যস্ত

$\therefore \frac{43}{x} = \frac{7M+5w}{4w}$

বা, $\frac{43}{x} = \frac{7.\frac{4}{3}w+5w}{4w}$

বা, $\frac{43}{x} = \frac{\frac{28w+15w}{3}}{4w}$

বা, $\frac{43}{x} = \frac{43w}{12w}$

$x = 12$ দিন

6. **A ও B একত্রে একটি কাজ 6 দিনে করে। আবার একই সময়ের মধ্যে A, B এর তুলনায় দ্বিগুণ কাজ করে। A একাকী কাজটি কত দিনে ও B একাকী কাজটি কতদিনে করবে?**

শর্তানুসারে, A = 23

(A+B) একটি কাজ 6 দিনে করে

(2B + B)=3B " " 6 দিনে করে

B একটি কাজ 6 দিনে করে

A " " $\frac{18}{2} = 9$ দিনে করে

7. **A এবং B একত্রে একটি পুকুর যতদিনে কাটতে পারে A একা পুকুরটি 16 দিন বেশি সময়ে কাটে এবং B একা পুকুরটি 9 দিন বেশি সময়ে কাটে। A ও B একত্রে পুকুরটি কতদিনে কাটবে?**

সূত্র : 10

(A + B) এর পুকুর কাটতে সময় =

$\sqrt{ab} = \sqrt{16 \times 9} = \sqrt{144} = 12$ দিন

8. **অসীম ও অমর একত্রে একটি কাজ যত ঘন্টায় করে, অসীম একা ওই কাজটি করতে 16 ঘন্টা বেশি লাগে। এবং অমর সেই কাজ করতে 4 ঘন্টা বেশি সময় নেয়। তাহলে তারা একত্রে সেই কাজটি কত দিনে করবে?**

সূত্র : 10

অসীম ও অমর একত্রে কাজটি করবে $\sqrt{16 \times 4} = \sqrt{64} =$ 8 ঘন্টায়

$\therefore$ 8 ঘন্টা = $\frac{8}{24}$ দিন = $\frac{1}{3}$ দিনে।

9. **5 জন লোক দৈনিক 6 ঘন্টা করে কাজ করে 12 দিনে 50 টি জামা তৈরী করতে পারে। 10 জন লোক দৈনিক 9 ঘন্টা কাজ করে কত দিনে 250 টি জামা তৈরী করতে পারবে?**

সূত্র : 2

$$\frac{M_1 d_1 T_1}{w_1} = \frac{M_2 d_2 T_2}{w_2}$$

বা, $\frac{5 \times 6 \times 12}{50} = \frac{10 \times 9 \times D_2}{250}$

বা, $D_2 = \frac{5 \times 6 \times 12}{2 \times 9} = \frac{5 \times 72}{2 \times 9} = 20$ দিন

10. **এক ব্যক্তি একটি কাজ করার জন্য 36 জন নিয়োগ করে এবং তারা কাজটি $\frac{2}{3}$ অংশ 16 দিনে শেষ করে। সে আরও অতিরিক্ত 12 জনকে কাজটি শেষ করার জন্য নিয়োগ করে। বাকী কাজটি শেষ হতে কতদিন সময় লাগবে?**

(a) 5 দিন (b) 6 দিন (c) 4 দিন (d) 7 দিন

$\frac{2}{3}$ অংশ কাজ করার পর বাকি থাকে = $\left(1-\frac{2}{3}\right)$ অংশ

36 জন লোক $\frac{2}{3}$ অংশ কাজ করে 16 দিনে

(36+12= 48) জন লোক $\frac{1}{3}$ অংশ কত দিনে করে বার করতে হবে?

জন	অংশ	দিন	জন দিন সম্পর্ক ব্যস্ত।
36	$\frac{2}{3}$	16	অংশ দিন সম্পর্ক সরল।
48	$\frac{1}{3}$	?(x)	

$\frac{16}{x} = \frac{\frac{2}{3}}{\frac{1}{3}} \times \frac{48}{36} = \frac{16}{x} = \frac{2}{1} \times \frac{48}{36} = \frac{16}{x} = \frac{8}{3}$, x=6 দিন।

11. **যদি 4 জন পুরুষ বা 8 জন মহিলা একটি কাজ 15 দিনে শেষ করতে পারে তবে 6 জন পুরুষ এবং 12 জন মহিলা একটি কাজ কত দিনে শেষ করতে পারবে?**

[A] 45 দিন [B] 5 দিন [C] 30 দিন [D] 20 দিন

সমাধান : 4M = 8W

2M = 4 W

M = 2W

	মহিলা	দিনসংখ্যা
	8 W	15
(6M+12W)=(12W+12W)		?

$? = 15 \times \frac{8W}{24W} = 5$ দিন।

$\therefore$ 6 জন পুরুষ ও 12 জন মহিলা কাজটি 5 দিনে শেষ করবে।

12. **A এর 2 দিনের কাজ B এর 3 দিনের কাজের সমান। যদি A একটি কাজ 8 দিনে শেষ করে তবে ওই কাজ B কতদিনে শেষ করবে?**

[A] 14 দিন [B] 12 দিন [C] 15 দিন [D] 16 দিন

সমাধান : $2A = 3B$ $A = 1.5B$

∴ A, B এর থেকে 1.5 গুণ বেশি দক্ষ।

অর্থাৎ যে কাজ A, 1 দিনে করে

B সেই কাজ 1.5 দিনে করে।

∴ যে কাজটি করতে A এর 8 দিন সময় লাগে

B এর সেই কাজ করতে $8 \times 1.5 = 12$ দিন লাগবে।

13. **A ও B একত্রে একটি কাজ 6 দিনে করতে পারে। যদি A ওই কাজই একাকী 18 দিনে করতে পারে তবে B ওই কাজ একাকী কত দিনে করবে?**

[A] 12 দিন [B] 3 দিন [C] 15 দিন [D] 10 দিন

সমাধান : (A+B) একত্রে 1 দিনে করে $\frac{1}{6}$ অংশ

A একা 1 দিনে করে $\frac{1}{18}$ অংশ

∴ B একা 1 দিনে করে $\left(\frac{1}{6}-\frac{1}{18}\right)=\frac{3-1}{18}$

$=\frac{2}{18}=\frac{1}{9}$ অংশ

B, 1 অংশ করবে 9 দিনে।

14. **A, B ও C যথাক্রমে 24, 30 ও 40 দিনে একটি কাজ করতে পারে। তারা একত্রে কাজ শুরু করে এবং কাজ শেষ হওয়ার 4 দিন আগে C চলে যায়। কতদিনে কাজটি সম্পূর্ণ শেষ হবে?**

[A] 11 দিন [B] 12 দিন [C] 13 দিন [D] 14 দিন

সমাধান : A এক দিনে করে $\frac{1}{24}$ অংশ।

B এক দিনে করে $\frac{1}{30}$ অংশ।

C এক দিনে করে $\frac{1}{40}$ অংশ।

তারা একত্রে (A+B+C) একদিনে করে

$=\frac{1}{24}+\frac{1}{30}+\frac{1}{40}$

$=\frac{5+4+3}{120}=\frac{12}{120}=\frac{1}{10}$ অংশ

(A+B), 1 দিনে করে $=\frac{1}{24}+\frac{1}{30}=\frac{5+4}{120}=\frac{9}{120}$

শেষ 4 দিনে (A+B) একত্রে করে $=\frac{9}{120}\times 4$

$=\frac{9}{30}$ অংশ।

(A+B+C) একত্রে কাজ করেছে $=1-\frac{9}{30}$

$=\frac{30-9}{30}=\frac{21}{30}$ অংশ

(A+B+C) $\frac{21}{30}$ অংশ কাজ করেছে $=\frac{21}{30}\times\frac{120}{12}=7$ দিনে।

∴ মোট সময় লেগেছে কাজটি শেষ করতে $=7+4=11$ দিন।

15. **A একটি কাজ 10 দিনে ও B একটি কাজ 20 দিনে করতে পারে। তারা একত্রে 5 দিন কাজ করলে কত কাজ বাকী থাকবে?**

[A] $\frac{3}{20}$ [B] $\frac{4}{3}$ [C] $\frac{1}{4}$ [D] $\frac{3}{4}$

সমাধান : A একদিনে করে $\frac{1}{10}$ অংশ

B একদিনে করে $\frac{1}{20}$ অংশ।

(A+B) একত্রে এক দিনে করে $=\frac{1}{10}+\frac{1}{20}$

$=\frac{2+1}{20}=\frac{3}{20}$ অংশ

(A+B) একত্রে 5 দিনে করে $=5\times\frac{3}{20}=\frac{3}{4}$ অংশ।

∴ বাকী অংশ কাজ $=1-\frac{3}{4}=\frac{1}{4}$ অংশ।

16. **একজন Project Manager, 16 জনকে ভাড়া করে নিয়ে আসেন তাঁর Project 38 দিনে শেষ করার জন্য। 30 দিন পব তিনি দেখেন কাজের $\frac{4}{9}$ অংশ বাকী। এখন Project টি সময়মতো শেষ করতে হলে তাকে আরো কতজনকে ভাড়া করতে হবে?**

[A] 48 [B] 32 [C] 24 [D] 36

সমাধান : সূত্র প্রয়োগ করে পাই— $\frac{M_1D_1}{W_1}=\frac{M_2D_2}{W_2}$

এখন $M_1 = 16, D_1 = 30, W_1 = \frac{5}{9}, M_2 = ?, D_2 = 8$

$W_2 = \frac{4}{9}$,

$\frac{16\times 30}{\frac{5}{9}}=\frac{M_2\times 8}{\frac{4}{9}} = 2M_2 = 96, M_2 = 48$

∴ আরো $(48-16) = 32$ জন প্রয়োজন।

17. 3 জন পূর্ণবয়স্ক ব্যক্তি ও 5 জন বালক কোন একটি কাজের $\frac{19}{20}$ অংশ 3 দিনে সম্পন্ন করে; 4 জন পূর্ণবয়স্ক ব্যক্তি ও 8 জন বালক ঐ কাজের $\frac{14}{15}$ অংশ 2 দিনে সম্পন্ন করে; একজন বালক কত সময়ে ঐ কাজ সম্পন্ন করবে?

[A] 20 দিনে [B] 30 দিনে [C] 35দিনে [D] 40 দিনে

সমাধান : (3p + 5b) 3 দিনে করে $\frac{19}{20}$ অংশ

$3\left(p+\frac{5}{3}b\right)$ 1 দিনে করে $\frac{19}{20\times3}$ অংশ

$\left(p+\frac{5}{3}b\right)$ 1 দিনে করে $\frac{19}{20\times3\times3}$ অংশ .... (i)

(4p + 8b) 2 দিনে করে $\frac{14}{15}$

4(p + 2b) 1 " " $\frac{14}{15\times2}$

(p + 2b) 1 " " $\frac{14}{15\times2\times4}$ .... (ii)

(i) - (ii) করে পাই

$\left(\frac{5}{3}b-2b\right)$ 1 দিনে করে $\left(\frac{19}{20\times3\times3}-\frac{14}{15\times2\times4}\right)$

$\left(\frac{5b-6b}{3}\right)$ 1 দিনে করে $\left(\frac{19}{180}-\frac{14}{120}\right)=\frac{38-42}{360}$

বা, $\frac{-b}{3}$ 1দিনে করে = $\frac{-4}{360}$

বা, b 1দিনে করে = $\frac{4\times3}{360}=\frac{12}{360}=\frac{1}{30}$ অংশ

একজন বালক 1 অংশ করবে $\frac{1}{\frac{1}{30}}$ দিনে= 30 দিনে।

18. একটি কর্ম A ও B একত্রে 5 ঘন্টায়, B ও C একত্রে 4 ঘন্টায় এবং B ও C একত্রে 3½ ঘন্টায় সম্পন্ন করতে পারে। A একা কত সময়ে ঐ কর্ম সম্পন্ন করতে পারবে?

[A] $12\frac{4}{23}$ ঘন্টা [B] $12\frac{5}{23}$ ঘন্টা

[C] $12\frac{6}{23}$ ঘন্টা [D] $12\frac{7}{23}$ ঘন্টা

সমাধান : (A+B+C) একত্রে করে $=\frac{1}{2}\left(\frac{1}{5}+\frac{1}{4}+\frac{2}{7}\right)$

$=\frac{1}{2}\left(\frac{28+35+40}{140}\right)=\frac{103}{280}$ অংশ

(A+B+C) – (B+C)

A 1 দিনে করে $\frac{103}{280}-\frac{2}{7}=\frac{103-80}{280}=\frac{23}{280}$ অংশ

A 1 অংশ করবে= $\frac{1}{\frac{23}{280}}$ দিনে, $=\frac{280}{23}=12\frac{4}{23}$ দিনে।

19. **7 জন পুরুষ ও 8 জন বালক যে কর্ম 2 দিনে সম্পন্ন করে, 4 জন পুরুষ ও 12 জন বালক সেই কর্মের $\frac{29}{56}$ অংশ 1 দিনে সম্পন্ন করে; 1 জন পুরুষ কত সময়ে ঐ কর্ম সম্পন্ন করবে?**

[A] 27 দিনে [B] 28 দিনে

[C] $27\frac{1}{56}$ দিনে [D] $28\frac{1}{56}$ দিনে

সমাধান : (7p + 8b) 2 দিনে করে 1 অংশ

$8\left(b+\frac{7}{8}p\right)$ 1 দিনে করে $\frac{1}{2}$ অংশ

$\left(b+\frac{7}{8}p\right)$ 1 দিনে করে $\frac{1}{16}$ অংশ .... (i)

(12b + 4p) 1 দিনে করে $\frac{29}{56}$ অংশ

$12\left(b+\frac{p}{3}\right)$ 1 " " $\frac{29}{56}$ অংশ

$\left(b+\frac{p}{3}\right)$ 1 " " $\frac{29}{56\times12}$ অংশ .... (ii)

(i) - (ii)

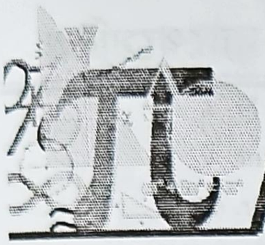
$\left(\frac{7}{8}p-\frac{p}{3}\right)$ 1 দিনে করে $\frac{1}{16}-\frac{29}{56\times12}$

$\left(\frac{21P-8P}{24}\right)$ 1 দিনে করে $\frac{56\times12-29\times16}{16\times56\times12}$

$\left(\frac{13P}{24}\right)$ 1 দিনে করে $\frac{672-464}{56\times12\times16}=\frac{208}{56\times12\times16}$

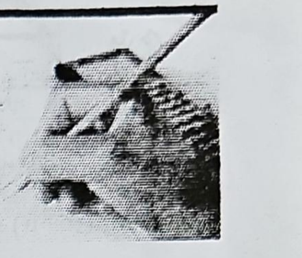
একজন পুরুষ 1দিনে করে $=\frac{208}{56\times12\times16}\times\frac{24}{13}=\frac{1}{28}$ অংশ

একজন পুরুষ 1 অংশ করবে $\frac{1}{\frac{1}{28}}$ দিনে = 28 দিনে।



গড়

AVERAGE



সূত্রাবলী ও প্রাথমিক ধারণা

1. প্রথম n সংখ্যক স্বাভাবিক সংখ্যার সমষ্টি—

$S = 1 + 2 + 3 + ... + n$.

$S = \frac{n(n+1)}{2}$

$\therefore$ প্রথম n সংখ্যক স্বাভাবিক সংখ্যার গড় $= \frac{(n+1)}{2}$

2. প্রথম n সংখ্যক স্বাভাবিক সংখ্যার বর্গের সমষ্টি—

$S = 1^2+2^2+3^2+....+n^2$

$S = \frac{n(n+1)(2n+1)}{6}$

$\therefore$ প্রথম n সংখ্যক স্বাভাবিক সংখ্যার বর্গের গড় $= \frac{(n+1)(2n+1)}{6}$

3. প্রথম n সংখ্যক স্বাভাবিক সংখ্যার ঘনের সমষ্টি।

$S = 1^3 + 2^3 + 3^3 + ... + n^3$

$S = \left\{\frac{n(n+1)}{2}\right\}^2$

$\therefore$ প্রথম n সংখ্যক স্বাভাবিক সংখ্যার ঘনের গড় $= \frac{n(n+1)^2}{4}$

4. প্রথম n সংখ্যক পদের যোগফল

$= \frac{\text{পদ সংখ্যা (প্রথম পদ + শেষ পদ)}}{2}$

প্রথম n সংখ্যক পদের গড় $= \frac{\text{প্রথম পদ + শেষ পদ}}{2}$

5. 1 থেকে শুরু করে n পর্যন্ত বিজোড় সংখ্যাগুলির গড় $= \frac{\text{শেষ বিজোড় সংখ্যা+1}}{2}$

6. 1 থেকে শুরু করে n পর্যন্ত জোড় সংখ্যাগুলির গড় $= \frac{\text{শেষ জোড় সংখ্যা+2}}{2}$

7. প্রথম n সংখ্যক বিজোড় সংখ্যার গড় = n

8. প্রথম n সংখ্যক জোড় সংখ্যার গড় = (n+1)

9. পরপর n সংখ্যক জোড় / বিজোড় সংখ্যার গড় x হলে, বৃহত্তম ও ক্ষুদ্রতম সংখ্যার পার্থক্য = 2(n−1)

10. কোন ক্লাসের x জন ছাত্রের বয়সের গড় p বছর। যদি ঐ ক্লাসে একজন নতুন ছাত্র এসে যোগ দেয় তাহলে বয়সের গড় q বছর হয়। তাহলে নতুন ছাত্রের বয়স = q+x (q−p)

11. একজন ব্যাটস্‌ম্যান x তম ইনিংসে a রান করল এবং তার রানের গড় y বৃদ্ধি পেল। তবে ঐ x ইনিংসের পর তার রানের গড় হবে = a−(x.y)+y

12. কোন ব্যাটসম্যান x তম ইনিংস পর্যন্ত গড় রান p । পরবর্তী অর্থাৎ (x+1) তম ইনিংসে কত করলে তার (x+1) তম ইনিংসে গড় q রান বৃদ্ধি পাবে।

নির্ণেয় রান = (x+1) (p+q) − xp

$= \cancel{xp} + xq + p + q - \cancel{xp}$

$= p + q\,(x+1)$

13. কোন পরীক্ষায় মোট x জন ছাত্রের প্রাপ্ত নম্বরের গড় z । যদি উত্তীর্ণ ছাত্রের প্রাপ্ত নম্বরের গড় a ও অনুত্তীর্ণ ছাত্রের প্রাপ্ত নম্বরের গড় b হয় তাহলে—

উত্তীর্ণ ছাত্রের সংখ্যা $= \frac{x(z-b)}{a-b}$

অনুত্তীর্ণ ছাত্রের সংখ্যা $= x - \frac{x(z-b)}{a-b}$

14. কোন ব্যক্তি একটি নির্দিষ্ট দূরত্ব a km/hr. গতিবেগে যায় ও b km/hr. গতিবেগ ফিরে আসে তাহলে তার গড় গতিবেগ হবে $= \frac{2ab}{a+b}$

15. যদি কোন ব্যক্তি x km/hr., y km/hr, z km/hr এ কোন স্থানে যায় তবে গড় এর গতিবেগ $= \frac{3xyz}{xy+yz+zx}$ km/hr.

16. x সংখ্যক বালকের বয়সের গড় y এবং n সংখ্যক বালকের বয়সের গড় m হলে, সমস্ত বালকের বয়সের গড় $= \frac{xy+mn}{x+n}$

17. x সংখ্যক বালকের বয়সের গড় y এবং n সংখ্যক বালকের বয়সের গড় m হলে, (x−n) সংখ্যক বালকের বয়সের

গড় = $\frac{xy-mn}{(x-n)}$

18. m জনের বয়সের গড় x, m এর সঙ্গে আরও n জন যুক্ত হলে, (m+n) জনের গড় বয়স y হলে—

n জনের বয়সের গড় = $\frac{(x-y)(m+n)}{n}$

19. একটি N জনের দলের মধ্যে থেকে একজন T kg ওজনের ব্যক্তি বেরিয়ে গেল। তার পরিবর্তে দলে T kg ওজনের এক ব্যক্তি দলে ঢুকল, যার ফলে প্রত্যেকের ওজনের গড় t বৃদ্ধি/হ্রাস পেল এখন নতুন ব্যক্তির ওজন (T') = T ± N.t

∴ নতুন ব্যক্তির ওজন = (যে ব্যক্তি বেরিয়ে যাবে তার ওজন ± যত জন ব্যক্তি × গড ওজন বৃদ্ধি/হ্রাস)

20. পরপর (Consecutive) পাঁচটি জোড় সংখ্যা (Even Number) এর বা বিজোড় সংখ্যা (Odd number) এর গড় সর্বদা মধ্য সংখ্যাটি হবে।

21. এক ব্যক্তি a km পথ x km/hr. এ
b km পথ y km/hr. এ
c km পথ z km/hr. গেলে

গড় গতিবেগ = $\frac{a+b+c}{\left(\frac{a}{x}+\frac{b}{y}+\frac{c}{z}\right)}$ km/hr.

22. এক ব্যক্তি যাত্রা পথের a অংশ x km/hr. এ
b অংশ y km/hr. এ
c অংশ z km/hr. এ গেলে

সমগ্র পথের গড় গতিবেগ = $\frac{1}{\left(\frac{a}{x}+\frac{b}{y}+\frac{c}{z}\right)}$ km/hr.

23. (i) n সংখ্যক সংখ্যার গড় x। আরও একটি সংখ্যা যুক্ত করলে সংখ্যাগুলির গড় y বৃদ্ধি/হ্রাস পায়। নতুন সংখ্যাটি হবে = x ± y(n+1)

(ii) n সংখ্যক সংখ্যার গড় x। একটি সংখ্যা বাদ দেওয়া হলে গড় y বেড়ে/কমে যায়। বাদ দেওয়া সংখ্যাটি হল = x ± y (x–1)

উদাহরণ ও সমাধান

1. **সোম, মঙ্গল ও বুধ বারের গড় তাপমাত্রা 36°c মঙ্গল, বুধ, বৃহস্পতির গড় তাপমাত্রা 38°c। বৃহস্পতির তাপমাত্রা ছিল 37°c। সোমবারের তাপমাত্রা কত ছিল?**

সোম + মঙ্গল + বুধ = 36×3 = 114°c

মঙ্গল + বুধ + বৃহঃ = 38×3 = 114°c

মঙ্গল + বুধ = 114°c – 37° = 77°c

সোমবারে তাপমাত্রা = 108° – 77°c = 31°c

2. **প্রথম 20 টি স্বাভাবিক সংখ্যার গড় 10.5 হলেও প্রথম 21 স্বাভাবিক সংখ্যার গড় কত?**

প্রথম 20 স্বাভাবিক সংখ্যার সমষ্টি = (10.5×20) = 210

প্রথম 21 স্বাভাবিক সংখ্যার সমষ্টি = 210+21=231

প্রথম 21 টি স্বাভাবিক সংখ্যার গড় = $\frac{231}{21}$ = 11

3. **বলরামবাবু সমগ্র যাত্রাপথের প্রথম 10 km পথ 5 km/hr. এ পরবর্তী 20 km পথ 4 km/hr এ এবং শেষ 30 km পথ 6 km/hr. বেগে অতিক্রম করে। সমগ্র যাত্রাপথের গড় গতিবেগ কত?**

সূত্র-21 নির্ণেয় গড় গতিবেগ = $\frac{10+20+30}{\left(\frac{10}{5}+\frac{20}{4}+\frac{30}{6}\right)}$ = $\frac{60}{(2+5+5)}$ = $\frac{60}{12}$ = 5 km/hr.

4. **10 টি সংখ্যার গড় 25। আরও 1টি সংখ্যা যুক্ত করলে গড় 1 কমে যায়। নতুন সংখ্যাটি কত?**

সূত্র- 23(i) : নির্ণেয় সংখ্যা = 25–1×11 = 25–11 = 14

5. **দুটি সংখ্যার গড় 11 আরও একটি সংখ্যা যুক্ত হলে সংখ্যাগুলি গড় 2 বেড়ে যায়। নতুন সংখ্যাটি কত?**

সূত্র 23(i) : নির্ণেয় সংখ্যা = 11+2(5+1)

= 11+2(6) = 11+12 = 23

6. **একজন ক্রিকেটার নবম ইনিংসে 85 রান করলে তার ইনিংসে রান সংখ্যার গড় পূর্বের থেকে 6 বৃদ্ধি পেয়েছে। নবম ইনিংসের পর তার রান সংখ্যার গড় কত হয়েছে?**

সূত্র- 23 (i) : নবম ইনিংসে রান সংখ্যা = 8 ইনিংসের গড় + গড় বৃদ্ধি (8+1)

85 = 8 ইনিংসের গড় + 6(9) $\frac{8x+85}{9} = (x+6)$

8 ইনিংসের গড় = 85–54 = 31 $x = 31$

∴ নবম ইনিংসের পর তার রান সংখ্যার গড় = 31+6=37

বা, সূত্র-1 থেকে

নির্ণেয় গড় = a–(x.y)+y

= 85–(9.6)+6

= 85–54+6=37

7. **কোন পরীক্ষায় মোট 80 জন ছাত্রের প্রাপ্ত নম্বরের গড় 34। যদি উত্তীর্ণ ছাত্রের প্রাপ্ত নম্বরের গড় 45 ও অনুত্তীর্ণ ছাত্রের প্রাপ্ত নম্বরের গড় 25 হয়, তাহলে অনুত্তীর্ণ ছাত্রের সংখ্যা কত?**

সূত্র-13 : উত্তীর্ণ ছাত্রের সংখ্যা = $\frac{80(34-25)}{45-25} = \frac{\overset{4}{\cancel{80}}\times 9}{\cancel{20}}$

= 36 জন।

∴ অনুত্তীর্ণ ছাত্রের সংখ্যা = (80–36) = 44 জন।

8. **কোন ক্লাসে 20 জন ছাত্রের বয়সের গড় 8 বছর। যদি ওই ক্লাসে একজন শিক্ষক এসে যোগ দেয় তাহলে বয়সের গড় হয় 10 বছর। শিক্ষকের বয়স কত?**

সূত্র-10 : শিক্ষকের বয়স = 10+20 (10–8)

= 10+20(2) = 50 বছর।

9. **7 টি সংখ্যার গড় 10 এবং অন্য 8 টি সংখ্যার গড় 25, সব সংখ্যাগুলির একত্রে গড় কত?**

7 টি সংখ্যার সমষ্টি = 7×10 = 70

8 টি সংখ্যার সমষ্টি = 8×25 = 200

15 টি সংখ্যার সমষ্টি = 270

15 টি সংখ্যার গড় = $\frac{\cancel{270}^{18}}{\cancel{15}} = 18$

10. **2 থেকে শুরু করে পর পর জোড় সংখ্যার গড় কত?**

মনে করি পর পর জোড় সংখ্যাগুলি হল— x, x+2, x+4, x+6, x+8, x+10, x+12

এখন এদের সমষ্টি = 7x+42

এদের গড়= $\frac{7x+42}{7}$ এখন প্রথম জোড় সংখ্যা=2 অর্থাৎ x = 2

∴ $\frac{(7\times2)+42}{7} = \frac{14+42}{7} = \frac{56}{7} = 8$

11. **8 টি সংখ্যার গড় 6 ও অন্য 6 টি সংখ্যার গড় 8 তাহলে মোট 14টি সংখ্যার গড় কত?**

সূত্র-16 : 14 টি সংখ্যার গড় =

$\frac{(8\times6)+(6\times8)}{14} = \frac{\overset{48}{\cancel{96}}}{\cancel{14}_7} = 6\frac{6}{7}$ উঃ

12. **24 জন ছাত্র ও দুজন শিক্ষকের বয়সের গড় 16 বছর। শিক্ষকদের মোট বয়স 56 বছর হলে শুধুমাত্র ছাত্রদের বয়সের গড় কত হবে?**

(a) 12 (b) 15 (c) 15 (d) 16

সমাধান : (24+2) = 26 জনের বয়সের সমষ্টি = 16×26 =416

24 জন ছাত্রের মোট বয়স = 416 – 56 = 360

∴ ছাত্রদের বয়সের গড় = $\frac{360}{24} = 15$

13. **চারজনের বয়সের অনুপাত 1 : 2 : 3 : 4 এবং তাদের বয়সের গড় 40 বছর হলে কনিষ্ঠজনের বয়স—**

[A] 16 বছর [B] 12 বছর

[C] 18 বছর [D] 20 বছর

সমাধান : ধরি অনুপাতের একক x

এখন x + 2x + 3x + 4x = 40× 4

or, 10x = 160

∴ কনিষ্ঠ জনের বয়স 16 বছর। [A]

14. **5 জন ব্যক্তির গড় বয়স হল 60 বছর। আবার প্রথম 4 জনের গড় বয়স 40। তবে পঞ্চম ব্যক্তির বয়স কত?**

[A] 100 [B] 120

[C] 140 [D] 130

সমাধান : পঞ্চম ব্যক্তির বয়স = 60×5 – 40×4

= 300 – 160 = 140 বছর (option C)

15. **একজন ব্যাটসম্যান 11 ইনিংস গড়ে কিছু রান করেছেন এবং 12 তম ইনিংসে তিনি 90 রান করেন ফলে তাঁর গড় রান 5 কমে যায়। 12 তম ইনিংসে খেলার পর তাঁর গড় রান কত?**

[A] 180 [B] 205

[C] 145 [D] 150

সমাধান : ধরি তাঁর গড় রান 12 তম ইনিংস খেলার পর x।

শর্তানুসারে 12x = 11(x+5) + 90

12x – 11x = 55 + 90

x = 145

∴ এখন ব্যাটসম্যানটির গান রান 145।

অনুপাত ও সমানুপাত

RATIO AND PROPORTION

সূত্রাবলী ও প্রাথমিক ধারণা

1. a ও b দুটি জাতীয় রাশি হলে a ও b এর অনুপাতকে আমরা a : b হিসাবে লিখ।
2. a : b এর ব্যস্ত অনুপাত b : a
3. দুটি অনুপাত পরস্পর সমান হলে একটি সমানুপাত গঠিত হয়।
4. $\frac{a}{b}=\frac{c}{d}$ সমানুপাতটির a কে প্রথম রাশি, b কে দ্বিতীয় রাশি, c কে তৃতীয় রাশি d চতুর্থ রাশি বলা হয়।
5. সমানুপাত হওয়ার শর্ত— প্রথম রাশি × চতুর্থরাশি = দ্বিতীয় রাশি × তৃতীয় রাশি।
6. $\frac{a}{b}=\frac{b}{c}$ হলে, b কে ক্রমিক সমানুপাতি বলা হয়। আবার b কে a ও c এর মধ্যসমানুপাতী ও বলা হয় $b=\sqrt{ac}$
7. a, b, c, d ক্রমিক সমানুপাতি হলে $\frac{a}{b}=\frac{b}{c}=\frac{c}{d}$ হবে।
8. a : b, c : d, e : f এর মিশ্র অনুপাতটির (ace) : (bdf)
9. সমানুপাত সম্বন্ধীয় কয়েকটি প্রক্রিয়া—

(i) একান্তর প্রক্রিয়া— a : b = c : d হলে, a : c = b : d হবে।

(ii) যোগ প্রক্রিয়া— a : b = c : d হলে (a+b) : b = (c+d) : d হবে।

(iii) ভাগ প্রক্রিয়া— a : b = c : d হলে (a–b) : b = (c–d) : d হবে।

(iv) যোগ থেকে ভাগ প্রক্রিয়া— a : b = c : d হলে, (a+b) : (a–b) = (c+d) : (c–d) হবে।

(v) সংযোজন প্রক্রিয়া— $\frac{a}{b}=\frac{c}{d}=\frac{e}{f}$ হলে $\frac{a+c+e}{b+d+f}$ হবে।

উদাহরণ ও সমাধান

1. যদি A : B = 4 : 6, B : C = 8 : 10, C : D = 6 : 5 হয় তবে A : B : C : D = ?

[A] 24 : 16 : 30 : 25 [B] 16 : 30 : 24 : 25

[C] 16 : 24 : 25 : 30 [D] 16 : 24 : 30 : 25

সমাধান : A : B = 4 : 6 = (4×4) : (6×4) = 16 : 24

B : C = 8 : 10 = (8×3) : (10×3) = 24 : 30

C : D = 6 : 5 = (6×5) : (5×5) = 30 : 25

A : B : C : D = 16 : 24 : 30 : 25

2. একটি বাক্সে 1 টাকা, 50 পয়সা ও 25 পয়সার মুদ্রার সংখ্যা 378 তাদের মূল্যের অনুপাত 13 : 11 : 7 প্রতি প্রকার মুদ্রার সংখ্যা কত?

[A] 166, 75, 131 টি [B] 79, 130, 165 টি

[C] 78, 132,168 টি [D] 77, 137,167 টি

সমাধান : মুদ্রার অনুপাত = 13 : 11 : 7

∴ তাদের সংখ্যার অনুপাত=(13×1):(11×2) : (7×4)

= 13 : 22 : 28

1 টাকার মুদ্রার সংখ্যা=

$378\times\frac{13}{13+22+28}=378\times\frac{13}{63}$

= 78 টি

50 পয়সার মুদ্রার সংখ্যা $378\times\frac{22}{13+22+28}=378\times\frac{22}{63}$

= 132টি

25 পয়সার মুদ্রার সংখ্যা $378\times\frac{22}{13+22+28}=378\times\frac{28}{63}$

= 168টি

3. 2 : 3, 4 : 5, 6 : 7 এর মিশ্র অনুপাত কত?

নির্ণেয় মিশ্র অনুপাত হল = (2×4×6) : (3×5×7)

= 48 : 105

= 16 : 35

4. দুটি সংখ্যার যোগফল তাদের বিয়োগফলের তিনগুণ। সংখ্যাদুটির অনুপাত কত?

মনে করি সংখ্যা দুটি হল x ও y

x + y = 3(x– y)

or, x + y = 3x – 3y

or, x – 3x = –3y – y

–2x = –4y

2x = 4y

x = 2y

or, $\frac{x}{y}=\frac{2}{1}$

x : y = 2 : 1

5. একটি সংখ্যার 50% দ্বিতীয় একটি সংখ্যার সাথে যোগ

করলে দ্বিতীয় সংখ্যাটি $\frac{4}{3}$ অংশ বৃদ্ধি পায়। সংখ্যা দুটির অনুপাত কত?

মনে করি 1st No. = x

2nd No. = y

50% of $x + y = \frac{4}{3}$ of y

$\frac{x}{2} + y = \frac{4}{3}y$

$\frac{x}{2} = \frac{4}{3}y - y = \frac{y}{3}$

$\frac{x}{y} = \frac{2}{3}$ $x : y = 2 : 3$

6. দুটি সংখ্যার অনুপাত = **2 : 3,** যদি দুটি সংখ্যার সাথে 9 যোগ করা হয় তখন তাদের অনুপাত হয় = **3 : 4,** তবে বড় সংখ্যাটি কত?

ধরি দুটি সংখ্যা = 2x ও 3x

শর্তানুসারে $\frac{2x+9}{3x+9} = \frac{3}{4}$

or, $8x + 36 = 9x + 27$

or, $-x = -9$

or, $x = 9$

∴ বড় সংখ্যাটি হল $= 3x = 3\times9 = 27$

7. কিছু টাকা **A, B, C** এর মধ্যে এমনভাবে ভাগ করা হল যাতে **A, B** এর দ্বিগুণ টাকা ও **B, C** এর **4** গুণ টাকা পায় তাদের অংশের অনুপাত কত?

$A : B = (2 : 1) \times 4 = 8 : 4$

$B : C = (4 : 1) \times 1 = 4 : 1$

$A : B : C = 8 : 4 : 1$

8. একটি বাক্সে **1** টাকা, **50** পয়সা ও **25** পয়সার মুদ্রা মিলিয়ে মোট **378** টি মূদ্রা আছে তাদের মূল্যের অনুপাত **13 : 11 : 7** হলে **50** পয়সার সংখ্যা কটি?

মূল্যের অনুপাত = 13 : 11 : 7

মুদ্রার অনুপাত হবে = $\frac{13}{1} : \frac{11}{\frac{1}{2}} : \frac{7}{\frac{1}{4}} = 13 : 22 : 28$

অনুপাতের একক x হলে

শর্তানুসারে—$13x + 22x + 28x = 378$

or, $63x = 378$

or, $x = \frac{378^{6}}{63}$

or, $x = 6$

∴ 50 পয়সার সংখ্যা $= 22x = 22\times6 = 132$ টি।

9. **A** এর আয়ের **35%, B** এর আয়ের **25%** এর সাথে সমান। তাদের আয়ের অনুপাত কত?

$35\%\ A = 25\%\ B$

or, $\frac{35}{100}A = \frac{25}{100}B$

or, $7A = 5B$

or, $\frac{A}{B} = \frac{5}{7}$

A ও B এর আয়ের অনুপাত = 5 : 7

10. এক ব্যক্তির মাসিক বেতন **1000** টাকা এবং ছুঁতোর মিস্ত্রি দৈনিক উপার্জন করে **30** টাকা। কিন্তু সে বছরে **65** দিন কাজে বিরত থাকে। তাদের অনুপাত কত?

ব্যক্তির বাৎসরিক আয় = 12000 টাকা।

ছুঁতোর মিস্ত্রি বাৎসরিক আয় $= 30\times(365-65)$

$= 30\times300 = 9000$ টাকা।

তাদের আয়ের অনুপাত = 12000 : 9000

= 12 : 9 = 4 : 3

11. **20** লিটার একটি মিশ্রনে স্পিরিট জলের অনুপাত **4 : 1** ওই মিশ্রনে কত লিটার স্পিরিট যোগ করলে তাদের অনুপাত **5 : 1** হবে।

20 লিটার একটি মিশ্রণে স্পিরিট আছে = = 16 লিটার।

ও জল আছে = = 4 লিটার।

মনে করি আরো x লিটার স্পিরিট যোগ করালে—

বা, $\frac{16+x}{4} = \frac{5}{1}$

বা, $16 + x = 20$

বা, $x = 4$ লিটার (উঃ)

12. **7 : 13** এর উভয় পদের সঙ্গে কোন সংখ্যা যোগ করলে নতুন অনুপাত **2 : 3** হবে?

(A) 5 (B) 1 (C) 2 (D) 3

সমাধান : মনে করি x যোগ করলে নতুন অনুপাত 2 : 3 হবে।

$\frac{7+x}{13+x} = \frac{2}{3}$

or, $21 + 3x = 26 + 2x$

or, $x = 5$

অংশীদারি কারবার

PARTNERSHIP

সূত্রাবলী ও প্রাথমিক ধারণা

1. A এবং B দুজন অংশীদারের ক্ষেত্রে—

$$\frac{\text{Aএর মূলধন}}{\text{Bএর মূলধন}} \times \frac{\text{Aএর নিয়োজিত সময়}}{\text{Bএর নিয়োজিত সময়}} = \frac{\text{Aএর লাভ}}{\text{Bএর লাভ}}$$

2. তিনজন অংশীদারের ব্যবসাতে মূলধনের অনুপাত $x_1 : x_2 : x_3$ হলে, তাদের ব্যবসাতে নিয়োজিত সময়ের অনুপাত $t_1 : t_2 : t_3$ হলে, তাদের লাভের অনুপাত হবে $= x_1t_1 : x_2t_2 : x_3t_3$

3. A, B ও C একটি যৌথ ব্যবসায় $x_1 : x_2 : x_3$ অনুপাতে টাকা বিনিয়োগ করে। যদি তাদের লাভের অনুপাত $p_1 : p_2 : p_3$ হয়, নিয়োজিত সময়ের অনুপাত হবে— $\frac{p_1}{x_1} : \frac{p_2}{x_2} : \frac{p_3}{x_3}$

4. A, B ও C একটি যৌথ ব্যবসায়ে কিছু টাকা বিনিয়োগ করে যদি তাদের সময়ের অনুপাত $t_1 : t_2 : t_3$ হয় এবং বছর শেষে তাদের অনুপাত $p_1 : p_2 : p_3$ হয়, তাদের বিনিয়োগের অনুপাত $\frac{p_1}{t_1} : \frac{p_2}{t_2} : \frac{p_3}{t_3}$

উদাহরণ ও সমাধান

1. A, B ও C একটি কাজ করে 30, 35 ও 40 দিনে। তারা একসঙ্গে কাজ করে মোট 7300 টাকা পেলে, A, B এর থেকে কত টাকা বেশি পাবে?

A, B ও C এর মূলধনের অনুপাত $= \frac{1}{30} : \frac{1}{35} : \frac{1}{40}$

$= \frac{1}{6} : \frac{1}{7} : \frac{1}{8}$.

$= \frac{\cancel{6}\times7\times8}{\cancel{6}} : \frac{6\times\cancel{7}\times8}{\cancel{7}} : \frac{6\times7\times\cancel{8}}{\cancel{8}}$

$= 56 : 48 : 42$

$= 28 : 24 : 21$

A পাবে $= \frac{28}{\cancel{73}} \times \cancel{7300}^{100} = 2800$ টাকা।

B পাবে $= \frac{24}{\cancel{73}} \times \cancel{7300}^{100} = 2400$ টাকা।

∴ A, B এর থেকে $= (2800 - 2400) = 400$ টাকা বেশি পাবে।

2. A, 35000 টাকা নিয়ে একটি দোকান খোলে। 5 মাস পর B কিছু টাকা ওই ব্যবসাতে যোগ দেয়। এক বছর পর 2 : 3 অনুপাতে A এবং B এর লভ্যাংশ বন্টিত হল, B কত টাকা নিয়ে ব্যবসাতে যোগ দেয়?

উঃ সূত্র 1 থেকে ধরা যাক, x টাকা নিয়ে B ব্যবসাতে যোগ দেয়।

এক্ষেত্রে A এর 3500 টাকা খাটে 12 মাস ও B এর টাকা খাটে $(12-5) = 7$ মাস

$\therefore \frac{3500\times12}{x\times7} = \frac{2}{3}$

$x = \frac{3500\times12\times3}{2\times7} = 9000$ টাকা।

∴ B এর মূলধন 9000 টাকা।

3. A এবং B দুজন অংশীদার 4 : 3 অনুপাতে ব্যবসাতে মূলধন বিনিয়োগ করে। A, 6 মাস পর ব্যবসা ছেড়ে দেয়। ব্যবসাতে 2 : 3 অনুপাতে লাভ হলে, B এর টাকা কত সময়ের জন্য নিয়োজিত ছিল?

উঃ সূত্র 1

ধরা যাক, B এর টাকা x মাসের জন্য নিয়োজিত ছিল।

$$\therefore \frac{\text{Aএর মূলধন}}{\text{Bএর মূলধন}} \times \frac{\text{Aএর নিয়োজিত সময়}}{\text{Bএর নিয়োজিত সময়}} = \frac{\text{Aএর লাভ}}{\text{Bএর লাভ}}$$

বা, $\frac{4}{\cancel{3}} \times \frac{\cancel{6}^{2}}{x} = \frac{\cancel{2}}{3}$

$x = 12$

∴ B এর টাকা 12 মাসের জন্য নিয়োজিত ছিল।

4. অচিন্তবাবু 40000 টাকা মূলধন নিয়ে একটি ব্যবসা শুরু করার 6 মাস পরে সমীরবাবু 80000 টাকা মূলধন নিয়ে ওই ব্যবসাতে যোগ দেন, বছরের শেষে 10000 টাকা লাভ হলে, সমীরবাবু কত টাকা পাবেন?

উঃ অচিন্তবাবুর 40000 টাকা ঘাটে 12 মাস ও সমীর বাবুর

৪0000 টাকা খাটে 6 মাস। অচিন্তবাবু ও সমীরবাবুর তুল্যমূলধনের অনুপাত

$=(40000\times12):(80000\times6)$

$=480000:480000=1:1$

$\therefore$ সমীরবাবুর লভ্যাংশ $=\left(10000\times\frac{1}{2}\right)=5000$ টাকা।

5. **তিনজন অংশীদার A, B ও C লাভ এবং ক্ষতি 1.50 : 1.75 : 2.25 অনুপাতে ভাগ করার চুক্তিতে চুক্তিবদ্ধ হল, কোন বছরে 6000 টাকা লাভ হলে B এর লাভ কত?**

উঃ A, B ও C এর লাভ বা ক্ষতির অনুপাত

$=1.50:1.75:2.25$

$=150:175:225$

$=6:7:9$

B এর লাভের অংশ হবে $=66000\times\frac{7}{6+7+9}$ টাকা

$=\overset{3000}{\cancel{66000}}\times\frac{7}{\cancel{22}}=21000$ টাকা।

6. **অসীম, প্রশান্ত ও পাপুন এর মধ্যে 1400 টাকা লাভ এমন ভাবে ভাগ করা হল যেন তাদের লাভের অনুপাত 4 : 5 : 6। তবে তার আগে অসীমকে 200 টাকা কমিশন হিসেবে দেওয়া হল। তবে পাপুন কত টাকা পেল?**

উঃ অসীমকে 200 টাকা কমিশন দেওয়া হলে অবশিষ্ট টাকা = (1400–200) = 1200 টাকা।

$\therefore$ পাপুন পাবে $=\frac{\cancel{6}^{2}}{\cancel{15}\,\cancel{5}}\times\overset{240}{\cancel{1200}}=480$ টাকা।

7. **রাম, শ্যাম ও কমল একত্রে একটি অংশীদারি ব্যবসা শুরু করল। তাদের মূলধনের অনুপাত 3 : 4 : 7। যদি তাদের বার্ষিক লাভ 21000 টাকা হয় তবে কমলের লাভের অংশ হল—**

[A] 12500 টাকা [B] 10500 টাকা

[C] 15000 টাকা [D] 10000 টাকা

সমাধান : কমলের লাভ $=21000\times\frac{7}{14}=10500$ টাকা।

8. **A, B, C একটি ব্যবসা শুরু করে। এক বছরে A মোট লাভের $\frac{1}{3}$ অংশ পায়, B $\frac{1}{4}$ অংশ পায় ও C, 5000 টাকা লভ্যাংশ পায়। A কত টাকা লভ্যাংশ পায়?**

উঃ C পায় মোট লাভের $=\left\{1-\left(\frac{1}{3}+\frac{1}{4}\right)\right\}$ অংশ।

$=\left(1-\frac{7}{12}\right)$ অংশ।

$=\frac{12-7}{12}=$ অংশ।

$\therefore$ মোট লাভের $\frac{5}{12}$ অংশ = 5000 টাকা

1 অংশ $=\overset{1000}{\cancel{5000}}\times\frac{12}{\cancel{5}}=12000$ টাকা।

$\therefore$ A পায় $=\overset{4000}{\cancel{12000}}\times\frac{1}{\cancel{3}}=4000$ টাকা।

9. **একটি ব্যবসাতে A, B ও C এর মূলধনের অনুপাত 2 : 3 : 4 এবং তাদের লভ্যাংশের অনুপাত 5 : 4 : 3, মূলধনের নিয়োজিত সময়ের অনুপাত কত?**

উঃ সূত্র-3 থেকে তাদের মূলধনের অনুপাত $x_1:x_2:x_3=2:3:4$

এবং লভ্যাংশের অনুপাত $p_1:p_2:p_3=5:4:3$

$\therefore$ নিয়োজিত সময়ের অনুপাত $=\frac{p_1}{x_1}:\frac{p_2}{x_2}:\frac{p_3}{x_3}=\frac{5}{2}:\frac{4}{3}:\frac{3}{4}$

$=\left({}^{6}\cancel{12}\times\frac{5}{\cancel{2}}\right):\left({}^{4}\cancel{12}\times\frac{4}{\cancel{3}}\right):\left({}^{3}\cancel{12}\times\frac{3}{\cancel{4}}\right)$

$=30:16:9$

10. **A, B ও C একটি বাড়ী 288 টাকায় ভাড়া নিয়ে তারা একসাথে চার মাস থাকল এবং তারপর C চলে গেল। আরও দুমাস পর B চলে গেলে, B কত টাকা ভাড়া দেবে?**

উঃ 1 বছরের ভাড়া বাবদ দিতে হয় = 288 টাকা।

$\therefore$ প্রতিমাসে ভাড়া $=288\div12=24$ টাকা।

প্রথম চার মাসে ভাড়া দিতে হয় $=(24\times4)=96$ টাকা।

$\therefore$ প্রথম চার মাসে A, B ও C ভাড়া দেয় $=96\div3=32$ টাকা করে।

পরবর্তী 5 মাস ভাড়া দিতে হবে $=(24\times5)=120$ টাকা।

C চলে যাওয়ায় এক্ষেত্রে A ও B প্রত্যেককে দেবে $=(120\div2)=60$ টাকা।

এখন B = (32+60) = 92 টাকা ভাড়া দেবে।

সরল সুদ

SIMPLE INTEREST

সূত্রাবলী ও প্রাথমিক ধারণা

1. আসল (P) , সুদ (I), সুদের হার (r), সময় (T) হলে—

   (i) সুদ = আসল × সময় × সুদের হার

   $I = \frac{PTr}{100}$

   (ii) সময় = $\frac{100 \times \text{মোট সুদ}}{\text{আসল সুদের হার}}$

   $T = \frac{100 \times I}{P \times r}$

   (iii) সবৃদ্ধিমূল = আসল + সুদ

   $A = P + \frac{PTr}{100}$

   (iv) সুদের হার = $\frac{100 \times \text{সুদ (I)}}{\text{আসল (P)} \times \text{সময় (T)}}$

   $r = \frac{100 \times I}{P \times T}$ %

2. যদি কোন আসল t বছরে সুদে আসলে দ্বিগুণ হয়, তবে বার্ষিক সুদের হার = $\frac{100}{t}$ %।

3. যদি কোন আসল t বছরে সুদে আসলে x গুণ হয়, তবে বার্ষিক সুদের হার = $\left[\frac{100(x-1)}{t}\right]$ %

4. যদি কোন আসল বার্ষিক r% সরল সুদে, সুদে আসলে x হয় তবে সময় = $\left[\frac{100(x-1)}{r}\right]$ বছর লাগবে।

5. সময় এবং বার্ষিক সুদের হার সমান হলে, সুদ আসলের $\frac{1}{x}$ অংশ হলে, তবে সুদের হার (r) = $\sqrt{100 \times \frac{1}{x}}$ %, বছর (t) = $\sqrt{100 \times \frac{1}{x}}$ বছর।

6. দুটি ভিন্ন ব্যাঙ্কে, পৃথক বার্ষিক সুদের হারের জন্য x টাকার t বছরের সুদের পার্থক্য I টাকা হয়, তবে বার্ষিক সুদের হারের পার্থক্য = $\left[\frac{I \times 100}{x \times t}\right]$ %

7. সুদের হার r% বৃদ্ধি পাওয়ায় P টাকার t বছরের সরল সুদ I টাকা বৃদ্ধি পায়। তাহলে আসল = $\frac{\text{সুদের পার্থক্য} \times 100}{\text{সময়} \times \text{সুদের হারের পার্থক্য}}$ $\therefore P = \frac{I \times 100}{t \times r}$

8. কোন ব্যক্তি r% সরল সুদে P টাকা দুটি ভিন্ন ভিন্ন স্থানে t_1 বছর ও t_2 বছরের জন্য জমা রেখে দেখলেন যে সুদের পার্থক্য I টাকা হয়েছে, সেক্ষেত্রে আসল

   $P = \frac{I \times 100}{r(t_2 - t_2)}$ $(t_2 > t_1)$

9. কোন ব্যাঙ্কের p_1 ও p_2 দুটি পৃথক আসলের t বছরের সুদের পার্থক্য R হলে, ওই ব্যাঙ্কের বার্ষিক সুদের হার = $\left[\frac{R \times 100}{(p_1 - p_2) \times t}\right]$ %

10. বার্ষিক r% সরল সুদে কোন নির্দিষ্ট সময়ে সুদ আসল আসলের n গুণ হলে, ওই নির্দিষ্ট সময়ে সুদ আসল m গুণ হতে গেল, সুদের হার $\left[\frac{(m-1)}{(n-1)} \times r\right]$ %

11. সাধারণ সুদের অঙ্কে বছর দেওয়া থাকলে, হিসেব করা খুব সহজ। কিন্তু দিনের হিসকেবে সুদ বের করতে সময় বেশি লাগলে তাই নিজের ছকটি দেওয়া হল—

Duration	Days	How many years
month (2-3)	73	$\frac{1}{5}$ years.
month (3-5)	174	$\frac{2}{5}$ years.
month (5-8)	219	$\frac{3}{5}$ years.
month (8-11)	292	$\frac{4}{5}$ years.
month (12)	365	1 years.

12. কোন টাকা t_1 বছরে সুদে আসলে A_1 টাকা হয় ও t_2 বছরে সুদে আসলে A_2 টাকা হয়, তাহলে সুদের হার, = $\frac{100(A_2 - A_1)}{A_1 t_2 - A_2 t_1}$

    এবং আসল = $\frac{A_1 t_2 - A_2 t_1}{t_2 - t_1}$ টাকা।

13. দুটি ভিন্ন Bank এ পৃথক বার্ষিক সুদের হারের জন্য x বছরের t বছরের সুদের পার্থক্য হয় I টাকা, তবে বার্ষিক সুদের হারের পার্থক্য = $\frac{I \times 100}{x \times t}$ %

চক্রবৃদ্ধি সুদ (Compund Interest)

14. (i) সুদ আসল বা সরল চক্রবৃদ্ধি (A) = $P\left(1 + \frac{r}{100}\right)^n$

$\begin{bmatrix} P = \text{আসল} \\ n = \text{বছর} \\ r = \text{সুদের হার} \end{bmatrix}$

(ii) যখন সুদ অর্ধবার্ষিকী (Half yearly) তখন

সমূলচক্রবৃদ্ধি (A) $= P\left(1+\frac{r}{200}\right)^{2n}$

(iii) যখন সুদ ত্রৈমাসিক (quarterly) তখন সমূল চক্রবৃদ্ধি

$(A) = P\left(1+\frac{r}{400}\right)^{4n}$

15. বার্ষিক r% সুদে কোন টাকার 2 বছরের জটিল সুদ ও সরল সুদের পার্থক্য S টাকা হলে, আসল $= S\times\left(\frac{100}{r}\right)^2$ টাকা

16. বার্ষিক r% সুদে x টাকার 2 বছরের জটিল সুদ ও সরল সুদের পার্থক্য $= \left[x\times\left(\frac{r}{r00}\right)^2\right]$ টাকা।

17. যখন কোন আসল t বছর সুদে আসলে x গুন হয়, তখন

বার্ষিক সুদের হার $= 100\left[x^{\frac{1}{t}}-1\right]\%$

18. কোন টাকার t বছরের জটিলসুদ (C) সরল সুদ (s) হলে—

(i) সুদের হার $= \left[\frac{t(c-s)}{s}\times 100\right]$

(ii) আসল $= \left[\frac{s}{rt}\times 100\right]$ টাকা।

19. কোন টাকা জটিল সুদে t বছরের A_1 এবং (t+1) বছরে A_2 হলে, আসল $= A_1\times\left(\frac{A_1}{A_2}\right)^t$ টাকা।

20. চক্রবৃদ্ধি সুদ এর ক্ষত্রে, যদি প্রথম, দ্বিতীয়, তৃতীয় বছরের সুদের হার $r_1\%, r_2\%, r_3\%$ হয় তবে P টাকার 3 বছরের শেষে A টাকা হলে

$$A = P\left(1+\frac{r_1}{100}\right)\left(1+\frac{r_2}{100}\right)\left(1+\frac{r_3}{100}\right)$$

উদাহরণ ও সমাধান

1. সরল সুদে কোন আসলের 5 বছরের সুদ আসল 5200 টাকা এবং 7 বছরে তা হয় 5680 টাকা। সুদের হার কত?

7 বছরের সুদ + আসল = 5680

5 বছরের সুদ + আসল = 5200

2 বছরের সুদ = 480 টাকা

5 বছরের সুদ $= \frac{480}{2}\times 5 = 1200$ টাকা

আসল (P) = (5200–1200) = 4000 টাকা

t = 5 বছর

$I = \frac{ptr}{100} \Rightarrow 1200 = \frac{4000\times 5\times r}{100}$, r = 6%

2. একটি দ্রব্যের মূল্য 10% কমে যায়। পূর্ব দামে ফিরে যেতে শতকরা কত বাড়াতে হবে।

$\frac{10}{100-10}\times 100\% = \frac{10}{90}\times 100\% = 11\frac{1}{9}\%$ বাড়াতে হবে।

3. কোন টাকা চক্রবৃদ্ধি হারে জমা রেখে 3 বছরে হয় 8000 টাকা এবং 4 বছরে হয় 8400 টাকা। সুদের হার কত?

প্রথম শর্তানুসারে—$8000 = p\left(1+\frac{r}{100}\right)^3$ .... (i)

দ্বিতীয় শর্তানুসারে— $8400 = p\left(1+\frac{r}{100}\right)^4$ .... (ii)

এখন (ii) ÷ (i)

or, $\frac{8400}{8000} = \frac{p\left(1+\frac{r}{100}\right)^4}{p\left(1+\frac{r}{100}\right)^3}$

or, $\frac{21}{20} = \left(1+\frac{r}{100}\right)$

or, $\frac{r}{100} = \frac{21}{20} - 1 = \frac{21-20}{20} = \frac{1}{20}$ $\therefore r = 5\%$

4. কত চক্রবৃদ্ধি হারে 3 বছরে 1600 টাকা সুদেমূলে 1825.20 টাকা হবে?

$1852.20 = 1600\left(1+\frac{r}{100}\right)^3$

or, $\frac{1852.20}{1600} = \left(1+\frac{r}{100}\right)^3$

or, $\frac{18522}{16000} = \left(1+\frac{r}{100}\right)^3$

or, $\left(1+\frac{r}{100}\right)^3 = \frac{9261}{8000} = \left(\frac{21}{20}\right)^3$ r = 5%

5. কিছু টাকার $12\frac{1}{2}\%$ হারে কত বছরে সুদে আসলে দ্বিগুণ হবে?

ধরি, আসল (p) = x টাকা

সুদ (I) + আসল (p) = 2x টাকা। $\therefore$ সুদ (I) = x টাকা।

সুদের হার (r) = $12\frac{1}{2}\% = \frac{25}{2}\%$

এখন $I = \frac{ptr}{100}$

or, $x = \frac{x \times t \times 25}{2 \times 100_4}$

t = 8 বছর।

6. কত সুদের হারে কোন টাকা 8 বছরে সুদে আসলে দ্বিগুণ হবে?

ধরি, আসল (P) = x টাকা।

সুদ (I) + আসল (P) = 2x টাকা।

সুদ (I) = (2x–x) = x টাকা

বছর (t) = 8

$\therefore I = \frac{ptr}{100}$

or, $r = \frac{I \times 100}{p \times t} = \frac{x \times 100}{x \times 8} = \frac{100^{25}}{8_2} = 12\frac{1}{2}\%$

7. কোন মূলধনের 4 বছরের সরল সুদ 352 টাকা, কত বছরের সরল সুদ 528 টাকা হবে?

প্রথম ক্ষেত্রে $352 = \frac{p \times 4 \times r}{100} = pr = \frac{352 \times 100}{4}$

দ্বিতীয় ক্ষেত্রে $528 = \frac{p \times t \times r}{100}$

$528 = \frac{352 \times 100}{4 \times 100} \times t$

or, $t = \frac{528 \times 4}{88} = 6$ বছর।

8. 6 বছর পরে সুদ আসলের 30% হলে, কত বছর পরে আসলের সমান হবে?

আসল 100 টাকা হলে, সুদ 30 টাকা পায় 6 বছরে।

সুতরাং 100 টাকা সুদ পায় $= \frac{6^2}{30} \times 100 = 20$ বছরে

9. কত টাকা আসলের 2 বছরে বার্ষিক 10% হারে চক্রবৃদ্ধি সুদ 105 টাকা হবে?

ধরি আসল = 100 টাকা

100 টাকার 2 বছরে সমূল চক্রবৃদ্ধি হবে =

$100\left(1+\frac{10}{100}\right)^2 = 100\left(\frac{11}{10}\right)^2$

$= 100 \times \frac{11 \times 11}{100} = 121$ টাকা

$\therefore$ চক্রবৃদ্ধি সুদ = (121–100) = 21 টাকা।

$\therefore$ আসল $= \frac{105^5}{21} \times 100 = 500$ টাকা।

10. যদি কোন আসল জটিল সুদে 2 বছরের সুদে-আসলে 4 গুণ হয় তবে বার্ষিক সুদের হার কত?

(A) 100% (B) 90% (C) 120% (D) 110%

সূত্র : 17

নির্ণেয় উত্তর $= 100\left[4^{\frac{1}{2}} - 1\right]\% = 100[2-1]\% = 100\%$

11. যদি কোন আসল জটিল সুদে 2 বছরে সুদে-আসলে $\frac{9}{4}$ গুণ হয়, তবে বার্ষিক সুদের হার কত?

(A) 52% (B) 55% (C) 50% (D) 48%

সূত্র : 17

বার্ষিক সুদের হার $= 100\left[\left(\frac{9}{4}\right)^{\frac{1}{2}} - 1\right]\%$

$= 100\left[\frac{3}{2} - 1\right]\% = 100\left[\frac{3-2}{2}\right]\%$

$= 100 \times \frac{1}{2}\% = 50\%$

12. বার্ষিক 8% সুদে কোন টাকার 2 বছরের জটিল সুদ ও সরল সুদের পার্থক্য 4 টাকা হলে, আসল কত?

(A) 620 টাকা (B) 625 টাকা (C) 632 টাকা (D) 630 টাকা

সূত্র : 15

$\therefore$ নির্ণেয় আসল =

$4 \times \left(\frac{100}{8}\right)^2 = 4 \times \frac{100^{25} \times 100^{25}}{8 \times 8_{4_2}} = 625$ টাকা।

13. বার্ষিক 8% সুদে 625 টাকার 2 বছরের জটিল সুদ ও সরল সুদের পার্থক্য কত?

(A) 4 টাকা (B) 6 টাকা (C) 8 টাকা (D) 10 টাকা

সূত্র : 16

নির্ণেয় সুদের পার্থক্য $= {}^{25}625 \times \frac{2 \times 2}{25 \times 25} = 4$ টাকা