Toppersnotes
Unleash the topper in you

उत्तर प्रदेश
राजस्व लेखपाल

UTTAR PRADESH SUBORDINATE SERVICES SELECTION COMMISSION

भाग – 2

संख्यात्मक योग्यता

SIERRA INNOVATIONS

विषय सूचि

1. कार्य और समय	1
2. पाइप और टंकी	12
3. अनुपात तथा समानुपात	16
4. आयु - संबंधी	29
5. औसत	36
6. साझेदारी	43
7. मिश्रण	50
8. संख्या पद्धति	57
9. सरलीकरण	63
10. म.स.प. एवं ल.स.प.	71
11.प्रतिशतता	83
12.लाभ-हानि	90
13.बट्टा	96
14.साधारण एवं चक्रवृद्धि ब्याज	101
15.चाल-समय-दूरी	116
16.नाव-नदी संबंधी	131
17.क्षेत्रमिति	136
18.बीजगणित	161
19.त्रिकोणमिति	176
20.ज्यामिति	187
21.सांख्यिकी	220
22. संख्यात्मक अभीयोग्यता **(D.I.)**	238

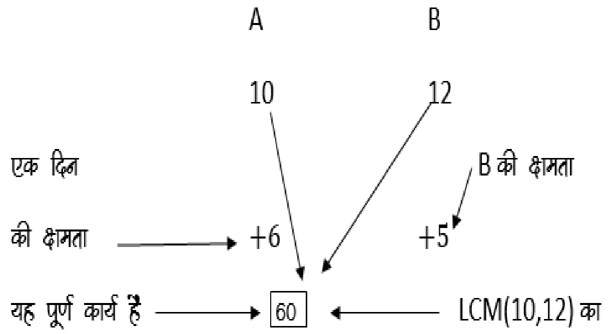
समय और कार्य
Time and work

इस अध्याय में हम कार्य, कार्य को करने में लगा समय और व्यक्ति के कार्य करने की क्षमता के बारे में अध्ययन करते हैं ।

यदि कोई व्यक्ति किसी कार्य को x दिनों में पूरा करता है । तो एक दिन में वह कार्य का $1/_x$ भाग कर सकेगा

$$\text{क्षमता} = \frac{1}{x} \text{ भाग / दिन}$$

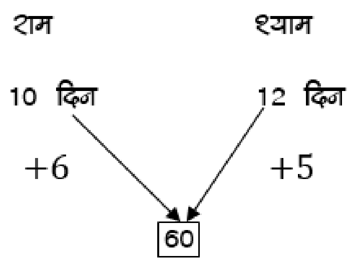
Q.1. A और B किसी कार्य को क्रमशः 10 और 12 दिन में कर सकते हैं, A और B ने साथ मिलकर काम करना शुरू किया और कार्य करना में लगा समय –



दोनों की क्षमता $6 + 5 = 11$

कार्य करने में लगा समय $= \frac{60}{11} = 5\frac{5}{11}$ दिन

Q.2. राम और श्याम कार्य को क्रमशः 10 और 12 दिन में कर सकते हैं । राम और श्याम ने कार्य करना शुरू किया और 3 दिन बाद राम ने कार्य छोड़ दिया, काम को पूरा करने में कुल कितना समय लगा ।



दोनों की क्षमता – 11

तीन दिन का कार्य $= 11 \times 3 = 33$

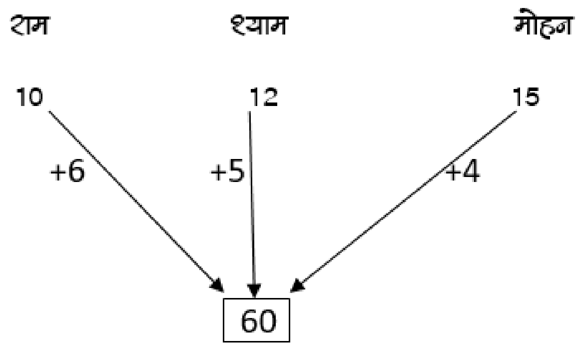
शेष कार्य $= 60 - 33 = 27$

शेष कार्य B द्वारा किया जाना है – $\frac{27}{5} = 5\frac{2}{5}$ दिन

कुल समय $3 + 5\frac{2}{5} = 8\frac{2}{5}$ दिन उत्तर

Q.3. राम, श्याम, मोहन किसी कार्य को क्रमशः 10,12,15 दिनों में कर सकते हैं ।

(a) अगर तीनो साथ मिलकर काम करना शुरू करे परन्तु 2 दिन बाद राम काम छोड़ देता है और उसके 2 दिन बाद मोहन भी छोड़ देता है, काम कितने दिनों में पूरा हुआ ।



= राम + श्याम + मोहन

$6 + 5 + 4 \longrightarrow 15$ कार्य

दो दिन में $\longrightarrow 15 \times 2 \longrightarrow 30$ कार्य

शेष कार्य ⟶ 60–30 = 30 कार्य

श्याम+मोहन ⟶ 5+4 ⟶ 9 कार्य

दो दिन के कार्य $\longrightarrow 9 \times 2 = 18$ कार्य

शेष कार्य $30 - 18 = 12$ कार्य

अब शेष कार्य श्याम के द्वारा $= \frac{12}{5} = 2\frac{2}{5}$ दिन

कार्य पूरा होने में लगा समय $2 + 2 + 2\frac{2}{5} = 6\frac{2}{5}$ दिन

(b) तीनों ने साथ मिलकर कार्य किया, राम और श्याम ने कार्य खत्म होने से 2 दिन पहले कार्य छोड दिया, पूरा कार्य करने में लगा समय –

राम+श्याम+मोहन ⟶ 15 कार्य क्षमता

मोहन ने दो दिन ज्यादा किया ⟶ $+4 \times 2$ ⟶ 8 कार्य

शेष कार्य ⟶ 60-8 ⟶ 52

52 कार्य तीनो द्वारा ⟶ $\frac{52}{15} = 3\frac{7}{15}$ दिन

कुल ⟶ $2 + 3\frac{7}{15}$ ⟶ $5\frac{7}{15}$ दिन

(c) अगर राम काम खत्म होने से 2 दिन पहले काम छोड दे और श्याम काम खत्म होने से 3 दिन पहले काम छोड दें।

काम कुल कितने दिन में खत्म होगा।

कुल काम ⟶ 60

राम ⟶ 2 दिन $6 \times 2 \longrightarrow 12$

श्याम ⟶ 3 दिन $5 \times 3 \longrightarrow 15$

Total work $\frac{60+12+15}{15} = \frac{87}{15} = 5\frac{4}{5}$ दिन

(d) तीनों साथ मिलकर काम करना शुरू करते हैं लेकिन 2 दिन बाद राम काम छोडकर चला जाता है और श्याम काम खत्म होने से 1 दिन पहले काम छोड देता है, पूरा काम खत्म होने में कितना समय लगा।

कुल कार्य ⟶ 60

राम का दो दिन का काम ⟶ −12

शेष कार्य 60−12 ⟶ 48

श्याम एक दिन पहले छोड गये ⟶ +5

कुल $48 + 5$ ⟶ 53

समय ⟶ $\frac{53}{9} = 5\frac{8}{9}$ दिन

(E) तीनो साथ मिलकर काम शुरू करते ही परन्तु 3 दिन बाद राम काम छोड देता है और मोहन काम खत्म होने के 4 दिन पहले काम छोड देता है पूरा काम कितने दिन में खत्म होगा।

कुल ⟶ 60 राम का तीन दिन का कार्य ⟶ $3 \times 6 \rightarrow 18$ मोहन का चार दिन का कार्य $4 \times 4 \longrightarrow 16$

शेष ⟶ $60 - 18 + 16 \longrightarrow 58 = \frac{58}{9} = 6\frac{4}{9}$ दिन

श्याम + मोहन

नोट :

$$m_1 \times D_1 \times H_1 = M_2 \times D_2 \times H_2$$

(m_1 → Man_1, D_1 → Day_1, H_1 → $Hour_1$, M_2 → Man_2, D_2 → Day_2, H_2 → $Hour_2$)

कार्य = कार्य

यहां कार्य = $M_1 \times D_1 \times H_1$

जहां $m_1/m_2 \rightarrow$ आदमी (Worker)

$D_1/D_2 \rightarrow$ दिन

$H_1/H_2 \rightarrow$ घंटे

Q.1. 40 आदमी 6 घंटे प्रतिदिन कार्य करते हुए किसी कार्य को 30 दिन में कर सकते हैं। तो 20 दिन में खत्म करने के लिये कितने आदमी और चाहिये यदि प्रतिदिन 8 घण्टे काम करे तों।

$$40 \times 30 \times 6 = x \times 20 \times 8$$

$$x = 45 \text{ आदमी}$$

पहले 40 थे अब 45 चाहिये यानि की 5 आदमी और चाहियें।

Q.2. यदि 20 आदमी किसी कार्य को 30 दिनों में 8 घण्टे प्रतिदिन कार्य करते हुए पूरा कर सकते हैं तो 15 व्यक्ति उस कार्य के 6 घण्टे प्रतिदिन करते हुए, कितने दिनों में पूरा कर देंगे। जबकि पहले समूह के 3 व्यक्ति दूसरे के 2 व्यक्ति के बराबर हैं।

क्षमता

$$3M_1 = 2M_2$$

$$\frac{M_1}{M_2} = \frac{2}{3} \text{ तब}$$

$$20 \times 30 \times 8 \times 2 = 15 \times 6 \times x \times 3$$

$$\frac{320}{9} = x$$

$$\boxed{35\frac{5}{9} \text{ दिन}}$$

नोटः

यदि A+B → x दिन में
A → x+a दिन में
B → x+b दिन में

$x = \sqrt{ab}$

A और B मिलकर किसी कार्य को x दिनों में पूरा करते हैं।

Q.1. राम को $4\frac{1}{2}$ दिन अधिक समय लगता है, राम और श्याम से और श्याम को 8 दिन अधिक समय लगता है, राम और श्याम से तो राम और श्याम उस कार्य को एक साथ कितने दिन में कर सकते हैं।

राम + श्याम x दिन में

जहाँ राम → $x + 4\frac{1}{2}$ दिन

श्याम → $x + 8$ दिन

$$x = \sqrt{4\frac{1}{2} \times 8} = \sqrt{\frac{9}{\cancel{2}} \times \cancel{8}^{4}} = \sqrt{36} = 6 \text{ दिन}$$

Q.2. रवि और किशन किसी कार्य को एक साथ करते हैं, यदि रवि अकेला उस कार्य को करता है तो $5\frac{1}{3}$ घण्टे अधिक लगते हैं और यदि किशन अकेला करता हो तो $8\frac{1}{3}$ घण्टे अधिक समय लेता हैं तो दोनो उस कार्य को कितने समय में कर पायेगा।

$$a = 5\frac{1}{3}, \quad b = 8\frac{1}{3}$$

$$x = \sqrt{\frac{16}{3} \times \frac{25}{3}} = \frac{4 \times 5}{3} = \frac{20}{3} \text{ घण्टे} = 6\frac{2}{3} \text{ घण्टे}$$

<u>मजदूरी पर आधारित –</u>

Q.1. A,B,C तीन आदमी किसी काम को क्रमशः 10,12,15 दिन में कर सकता है। यदि वे तीनों मिलकर इस काम को करते हैं और उसके लिए उन्हे 1800 रूपये मिलते हैं तो B का पारिश्रमिक ज्ञात करें।

$$A : B : C$$

$$10 : 12 : 15 \text{ दिन में}$$

क्षमता

$\frac{1}{10} : \frac{1}{12} : \frac{1}{15}$ सभी को 60 से गुणा करने पर

$$6 : 5 : 4$$

कुल

$$6 + 5 + 4 = 15$$

B का पारिश्रमिक

$$= \frac{5}{15} \times 1800 = 600 \text{ रूपयें}$$

Q.2. A ने किसी कार्य का $\frac{1}{3}$ भाग, B ने $\frac{2}{5}$ भाग तथा C ने शेष भाग किया, पूरे काम की मजदूरी 2700 रूपये मिली हो तो C की मजदूरी ज्ञात करें।

$A - \frac{1}{3}$ भाग, $B - \frac{2}{5}$ भाग,

$$C - 1 - \left(\frac{1}{3} + \frac{2}{5}\right)$$

$$1 - \left(\frac{11}{15}\right)$$

$$C - \frac{4}{15} \text{ भाग}$$

मजदूरी का अनुपात : $A:B:C$

$$\frac{1}{3}:\frac{2}{5}:\frac{4}{15}$$

$5:6:4 -$ कुल - 15

C की मजदूरी

$\frac{4}{15} \times 2700^{180} = 720$ रूपये

पुरूष, स्त्री, बच्चो पर आधारित प्रश्न :

उदाहरण

10 आदमी अथवा 20 स्त्रियां किसी काम को 26 दिन में करती हैं। 24 आदमी और 17 स्त्रियों उनके दुगुने काम को कितने दिन में पूरा करेंगे।

- यहां हम आदमी, स्त्री, बच्चो के कार्य क्षमता अनुपात से किसी भी एक में अर्थात् पुरूष, स्त्री या बच्चों में बदल लेंगे।

हल:

दिया गया हैं 10 आदमी अथवा 20 स्त्रियां अर्थात्

$10\ M = 20w$

$M = 2w$

इस प्रकार से दूसरे कार्य में 24 आदमी = 48 स्त्रियाँ

और 17 स्त्रियाँ $= 48 + 17 = 65$ स्त्रियाँ

कार्य = कार्य

$$\frac{20 \times 26}{1} = \frac{65 \times x}{2}$$

जहाँ कार्य $= \frac{M \times D \times H}{W}$

$x = 16$ दिन

Q.1. यदि 8 लडके या 12 स्त्रियाँ किसी काम को 24 दिन में कर सकते हैं तो उसी काम को 4 लडके और 6 स्त्रियाँ कितने समय में कर देगी

$$8B = 12W$$

$$1B = \frac{12}{8}W$$

तो 4 लडके

$$= \frac{12}{8} \times 4W$$

$$= 6W$$

तथा 6 स्त्रियाँ उसी काम को 24 दिन में कर पायेगी अतः

4 लडके और 6 स्त्रियाँ भी 24 दिन में कर सकेगी।

Q.2. 4 आदमी तथा 6 लडके किसी भाग को 5 दिन में पूरा करते है जबकि 6 आदमी 4 लडके उसे 4 दिन में पूरा करते हो। 8 आदमी और 12 लडके उस काम को कितने दिन में पूरा कर लेंगे।

$$= (4M + 6B) \times 5 = (6M + 4B) \times 4$$

$$20M + 30B = 24M + 16B$$

$$30B - 16B = 24M - 20M$$

$$14B = 4M$$

$$1M = \frac{14}{4}B = \frac{7}{2}B$$

अतः 8 आदमी और 12 लडके $= 40\,B$

$$8 \times \frac{7}{2} = 28$$

और 4 आदमी और 6 लडके $= 20\,B$

$$4\frac{7}{2} = 14B$$

कार्य $=$ कार्य

$$20 \times 5 = 40 \times x$$

$$x = \frac{5}{2} = 2\frac{1}{2} \text{ दिन}$$

अभ्यास प्रश्न हल सहित –

1. A और B एक काम को 36 दिन में कर सकते है, B और C उसे 60 दिन में कर सकते है, A और C उसे 45 दिन में कर सकते हैं। तो C अकेले उसे कितने दिन में कर सकता है ?
   (a) 90 दिन
   (b) 180 दिन
   (c) 120 दिन
   (d) 150 दिन

उत्तर- (b)

व्याख्या –

$(A + B)$ द्वारा एक दिन में किया गया काम $= \frac{1}{36} \ldots\ldots\ldots\ldots. (i)$

$(B + C)$ द्वारा एक दिन में किया गया काम $= \frac{1}{60} \ldots\ldots\ldots\ldots. (ii)$

$(C + A)$ द्वारा एक दिन में किया गया काम $= \frac{1}{60} \ldots\ldots\ldots\ldots. (iii)$

$2(A + B + C)$ द्वारा एक दिन में किया गया काम $= \frac{1}{36} + \frac{1}{60} + \frac{1}{45}$

$= \frac{5+3+4}{180} = \frac{12}{180} = \frac{1}{15}$

$\therefore$ $(A + B + C)$ द्वारा एक दिन में किया गया काम $= \frac{1}{15\times2} = \cdots (iv)$

समीकरण (iv) में से समीकरण (i) को घटाने पर–

C द्वारा एक दिन में किया गया काम $= \frac{1}{30} - \frac{1}{36} = \frac{6-5}{180}$

$\therefore$ अकेले C उस काम को 180 दिन में कर लेगा ।

2. रैनाल्ड और एलन एक नियुक्ति का कार्य कर रहे हैं। रैनाल्ड कम्प्यूटर पर 32 पृष्ठ 6 घंटे में टाइप करता है, जबकि एलन 40 पृष्ठ 5 घंटे में करता है । 110 पृष्ठों के कार्य को अलग-अलग कम्प्यूटरों पर करने में उन्हें कितना समय लगेगा ?
   (a) 7 घंटे 30 मिनट
   (b) 8 घंटे
   (c) 8 घंटे 15 मिनट
   (d) 8 घंटे 25 मिनट

उत्तर- (c)

व्याख्या –

रैनाल्ड द्वारा एक घण्टे में टाइप किये गये पृष्ठों की संख्या $= \frac{32}{6} = \frac{16}{3}$

एलन द्वारा एक घण्टे में टाइप किये गये पृष्ठों की संख्या $= \frac{40}{5} = 8$

$\therefore$ दोनों द्वारा एक घण्टे में टाइप किये गये पृष्ठों की संख्या $= \frac{16}{3} + 8 = \frac{16+24}{3} = \frac{40}{3}$

110

$\therefore$ दोनों द्वारा 110 पृष्ठ टाइप करने में लगा समय $= \left(\frac{40}{3}\right)$ घण्टे $= \frac{110\times3}{40}$ घण्टे

$= \left(\frac{33}{4}\right)$ घण्टे $= 8\frac{1}{4}$ घण्टे $= 8$ घण्टे 15 मिनट

3. A तथा B एक कार्य को 10 दिनों में कर सकते है। B तथा C वही कार्य 12 दिनों में कर सकते हैं। A तथा C उसे 15 दिन में कर सकते हैं। तदनुसार अकेला A वही कार्य कितने दिनों में कर पाएगा ?

(a) 24 दिन
(b) 20 दिन
(c) 40 दिन
(d) 30 दिन

उत्तर– (a)

व्याख्या –

$(A+B)$ द्वारा एक दिन में किया गया काम $= \frac{1}{10} \ldots\ldots\ldots\ldots.(i)$

$(B+C)$ द्वारा एक दिन में किया गया काम $= \frac{1}{12} \ldots\ldots\ldots\ldots.(ii)$

$(C+A)$ द्वारा एक दिन में किया गया काम $= \frac{1}{15} \ldots\ldots\ldots\ldots.(iii)$

$\therefore$ तीनों समीकरणों को जोड़ने पर

$2(A+B+C)$ द्वारा एक दिन में किया गया काम $= \frac{1}{10} + \frac{1}{12} + \frac{1}{15}$

$= \frac{6+5+4}{60} = \frac{15}{60} = \frac{1}{15}$

$\therefore$ $(A+B+C)$ द्वारा एक दिन में किया गया काम $= \frac{15}{60\times2} = \frac{1}{8} \ldots(iv)$

समीकरण (iv) में से समीकरण (ii) को घटाने पर–

A द्वारा एक दिन में किया गया काम $= \frac{1}{8} - \frac{1}{12} = \frac{3-4}{12} = \frac{1}{24}$

$\therefore$ अकेले A द्वारा कार्य करने में लिया गया समय $= 24$ दिन

4. A तथा B एक कार्य 8 दिनों में पूरा कर सकते है, B तथा C उसी कार्य 12 दिनों में कर सकते है और C तथा A उसी कार्य को 8 दिनों में कर सकते है। तदनुसार तीनों मिलकर वही कार्य कितने दिनों में पूरा कर सकते है ?

(a) 24 दिन
(b) 20 दिन
(c) 40 दिन
(d) 6 दिन

उत्तर– (d)

व्याख्या –

$(A+B)$ द्वारा एक दिन में किया गया काम $= \frac{1}{8} \ldots\ldots\ldots\ldots.(i)$

$(B+C)$ द्वारा एक दिन में किया गया काम $= \frac{1}{12} \ldots\ldots\ldots\ldots.(ii)$

$(C+A)$ द्वारा एक दिन में किया गया काम $= \frac{1}{8} \ldots\ldots\ldots\ldots.(iii)$

$\therefore$ तीनों समीकरणों को जोड़ने पर

$2(A+B+C)$ द्वारा एक दिन में किया गया काम $= \frac{1}{8} + \frac{1}{12} + \frac{1}{8}$

$= \frac{3+2+3}{24} = \frac{8}{24}$

$\therefore$ $(A+B+C)$ द्वारा एक दिन में किया गया काम $= \frac{8}{24\times2} = \frac{1}{6}$

$\therefore$ तीनों मिलकर उस कार्य कर सकते हैं $= 6$ दिन में

5. अमर एक कार्य को 30 दिनों मे पूरा कर सकता है तथा रमन उसी कार्य को 15 दिनों में पूरा कर सकता है। यदि दोनों मिलकर कार्य करें, तो 4 दिनों में कुल कार्य का कितना प्रतिशत कार्य पूरा हो जाएगा ?

(a) 15
(b) 37
(c) 40
(d) 45

उत्तर– (c)

व्याख्या –

अमर द्वारा 1 दिन में किया गया कार्य $= \frac{1}{30}$

रमन द्वारा 1 दिन में किया गया कार्य $= \frac{1}{15}$

(अमर और रमन)द्वारा 1 दिन का कार्य $= \frac{1}{30} + \frac{1}{15}$

$= \frac{1+2}{30}$

$= \frac{3}{30} \Longrightarrow \frac{1}{10}$

दोनों द्वारा मिलकर 4 दिन का कार्य $= \frac{4}{10} \Longrightarrow -\frac{2}{5}$

अतः अभीष्ट प्रतिशत $= \frac{2\times100}{5} \Longrightarrow 40\%$

6. A एक काम को 36 दिनों में कर सकता है और B उसी काम को 12 दिनों में कर सकता है। अब वे इस काम को एक साथ मिलकर करते हैं, तो वे कितने दिनों में उसे पूरा करने में सक्षत होंगे ?
(a) 8 (b) 6
(c) 10 (d) 9

उत्तर- (d)

व्याख्या -
A का एक दिन का काम $= \frac{1}{36}$
B का एक दिन का काम $= \frac{1}{12}$
दोनों का एक दिन का काम $= \frac{1}{36} + \frac{1}{12}$
$= \frac{4}{36} \Longrightarrow \frac{1}{9}$
दोनों के द्वारा को कार्य को पूरा करने में लगा समय $= \frac{1}{\frac{1}{9}} \Longrightarrow 9$ दिन

7. U, V तथा W मिलकर किसी कार्य को 15 दिनों में पूरा कर सकते हैं। U अकेला 60 दिनों में कार्य को पूरा कर सकता है। V तथा W मिलकर उस कार्य को कितने दिनों में पूरा कर सकते हैं ?
(a) 10 (b) 20
(c) 14 (d) 12

उत्तर- (b)

व्याख्या -
U, V एवं W का एक दिन का कार्य $= \frac{1}{15}$
U का एक दिन का कार्य $= \frac{1}{60}$
$\therefore$ $(V + W)$ का एक दिन का कार्य
$= \frac{1}{15} - \frac{1}{60}$
$= \frac{4-1}{60} = \frac{3}{60} \Longrightarrow \frac{1}{20}$
$\therefore$ $(V + W)$ मिलकर कार्य को पूरा करेंगे
$= \frac{1}{\frac{1}{20}} \Longrightarrow 20$ दिनों में

8. A तथा B मिलकर एक 120 पृष्ठ वाली किताब टाइप करती हैं। A, 9 घंटे में 36 पृष्ठ टाइप करता है तथा B, 5 घंटे में 40 पृष्ठ टाइप करता है। A पहले 60 पृष्ठ अकेला टाइप करता है तथा आखिरी के 60 पृष्ठ A तथा B मिलकर टाइप करते हैं। पूरी किताब को टाइप करने में कितना समय (घंटों में) लगेगा ?
(a) 24 (b) 20
(c) 12 (d) 15

उत्तर- (b)

व्याख्या -
A द्वारा 9 घण्टे में टाइप किये गये पृष्ठों की संख्या $= 36$
$\therefore$ A द्वारा 1 घण्टे में टाइप किये गये पृष्ठ $= \frac{36}{9} \Longrightarrow 4$
B द्वारा 5 घण्टे में टाइप किये गये पृष्ठों की संख्या $= 40$
$\therefore$ B द्वारा 1 घण्टे में टाइप किये गये पृष्ठ $= \frac{40}{5} \Longrightarrow 8$
A द्वारा प्रथम 60 पृष्ठ टाइप करने में लगा समय $= \frac{60}{4} \Longrightarrow 15$ घंटा
आखिरी के 60वें पृष्ठ में दोनों टाइप करते हैं। दोनों 1 घंटे में $8 + 4 = 12$ पृष्ठ टाइप करेंगे।
अतः 60 पृष्ठ में दोनों द्वारा लिया गया समय $= \frac{60}{12} \Longrightarrow 5$ घण्टे

9. 45 पुरूष या 60 लडके एक कार्य को 20 दिनों में पूरा करते है। 15 पुरूष तथा 20 लडके उसी कार्य को पूरा करने में कितने दिन लेंगे ?

(a) 23 (b) 45

(c) 30 (d) 25

उत्तर- (c)

व्याख्या -

45 पुरूष $= 60$ लडके या 1 पुरूष $= \frac{60}{45}$ लडके

$\therefore$ 15 पुरूष $= \frac{60}{45} \times 15 \Rightarrow 20$ लडके

$M_1D_1 = M_2D_2$ सूत्र

$$60 \times 20 = 40 \times D_2$$

($\because M_2 = 15$ पुरूष $+20$ लडका)

($\therefore M_2 = 20$ लडका$+20$ लडका$\Rightarrow 40$ लडका)

$D_2 = \frac{60\times22}{40} \Rightarrow 30$ दिन

10. 2 पुरूष अथवा 3 महिलाएं एक कार्य को 96 दिनों में पूरा कर सकते हैं, तो 6 पुरूष तथा 7 महिलाएं उसी कार्य को कितने दिनों में पूरा करेंगे?

(a) 18 (b) 27

(c) 20 (d) 24

उत्तर- (a)

व्याख्या -

2 पुरूष $= 3$ महिला$\Rightarrow$ 1 पुरूष $= \frac{3}{2}$ महिला

$\therefore$ 6 पुरूष $= \frac{3}{2} \times 6 \Rightarrow 9$ महिला

$\because$ 3 महिला कार्य को पूरा करती है $= 96$ दिन में

$\because$ 1 महिला कार्य को पूरा करेगी $= 96 \times 3$ दिन में

$\therefore$ 6 पुरूष तथा 7 महिला $= (9 + 7)$महिला

$\because$ 16 महिला कार्य को पूरा करेगी $= \frac{96\times3}{16}$

$$= 6 \times 3 \Rightarrow 18 \text{ दिन}$$

11. 18 आदमी अथवा 36 लडके 6 घंटे प्रतिदिन काम करके एक खेत को 24 दिन में जोत सकते है 24 आदमी तथा 24 लडके मिलकर 9 घंटे प्रतिदिन काम करके उसी खेत को कितने दिन में जोतेंगे ?

(a) 9 (b) 10

(c) 6 (d) 8

उत्तर- (d)

व्याख्या -

व्याख्या -

18 आदमी $= 36$ लडके

$\therefore$ 1 आदमी $= 2$ लडके

$\because$ 24 आदमी $= 24 \times 2 \Rightarrow 48$ लडके

लडके	घंटा	दिन
↑ 36	↑ 6	↑ 24
(48+24)	9	x

$\because \frac{x}{24} = \frac{36\times}{72}\frac{6}{9}$

$\therefore = \frac{24\times36\times6}{72\times9} \Rightarrow 8$ दिन

12. कुछ व्यक्ति एक कार्य को 40 दिनों में पूरा कर सकते है । यदि 45 व्यक्ति और होते, तो वह कार्य 25 दिनों में पूरा हो सकता था । उस कार्य पर आंरभ में लगाए गए व्यक्तियों की संख्या ज्ञात करें ।

(a) 70 (b) 85

(c) 65 (d) 75

उत्तर- (d)

व्याख्या -

माना x व्यक्ति कार्य को 40 दिन में पूरा करते हैं ।

$x \times 40 = (x + 45) \times 25$

$40x = 25x + 45 \times 25$

$(40 - 25)x = 45 \times 25$

$15x = 45 \times 25$

$x = \frac{45\times25}{15} \Longrightarrow 75$ व्यक्ति

13. 10 महिलाएं किसी कार्य को 6 दिनों में पूरा कर सकती हैं, 6 पुरूष उसी कार्य को 5 दिनों में पूरा कर सकते है तथा 8 बच्चे उसी कार्य को 10 दिनों में पूरा कर सकते है । क्रमशः एक महिला, एक पुरूष तथा एक बच्चे की क्षमता का अनुपात क्या है ?

(a) 4 :6 : 3
(b) 4: 5: 3
(c) 2: 4 : 3
(d) 4: 8 : 3

उत्तर- (d)

व्याख्या -

एक महिला, एक पुरूष तथा एक बच्चे की काय्र क्षमता का अभीष्ट अनुपात

$\frac{1}{10\times6}:\frac{1}{6\times5}:\frac{1}{8\times10} = \frac{1}{60}:\frac{1}{30}:\frac{1}{80}$ $x \times 40 = (x+45)\times 25$

$= \frac{4}{240}:\frac{8}{240}:\frac{3}{240} \Longrightarrow 4:8:3$

14. A, B और C क्रमशः 6, 9 और 18 दिनों में अकेले एक काम को कर सकते हैं । वे सभी मिलकर 1 दिन के लिए काम करते हैं, फिर A और B काम छोड देते हैं । अकेले काम करते हुए C को शेष काम को पूरा करने में कितने दिन लगेंगे ?

(a) 9
(b) 6
(c) 12
(d) 10

उत्तर- (c)

व्याख्या -

A का एक दिन का काम $= \frac{1}{36}$

B का एक दिन का काम $= \frac{1}{9}$

C का एक दिन का काम $= \frac{1}{18}$

$(A+B+C)$ का एक दिन का काम $= \frac{1}{6} + \frac{1}{9} + \frac{1}{18}$

$= \frac{3+2+1}{18} = \frac{6}{18} \Rightarrow \frac{1}{3}$

शेष काम $= 1 - \frac{1}{3} \Longrightarrow \frac{2}{3}$ भाग

$\therefore$ C, काम का $\frac{1}{18}$ भाग करता है $= 1$ दिन में

$\therefore$ C, अकेले शेष $\left(\frac{2}{3}\right)$ भाग काम को करेगा $= \frac{1}{1}\times\frac{2}{3}$

$= 18 \times \frac{2}{3} \Longrightarrow 12$ दिनों में

15. S, T तथा U एक कार्य को क्रमशः 40, 48 तथा 60 दिन में पूरा करते है । कार्य को पूरा करने के लिए उन्हें 10800 रू. मिलते है । उन्होंने कार्य को एक साथ प्रारंभ किया, परंतु T कार्य पूरा होने से 2 दिन पहले तथा U कर्य पूरा होने से 5 दिन पहले कार्य को छोडकर चला जाता है । S शेष कार्य को अकेला पूर्ण करता है । निर्धारित राशि में से S क भाग (रू. में) कितना है ?

(a) 4000
(b) 4320
(c) 4500
(d) 4860

उत्तर- (d)

व्याख्या -

S का 1 दिन का कार्य $= \frac{1}{40}$

T का 1 दिन का कार्य $= \frac{1}{48}$

U का 1 दिन का कार्य $= \frac{1}{60}$

माना कार्य को पूरा होने में कुल x दिन ल?गते हैं, तब

$$x \times \frac{1}{40} + (x-2)\times\frac{1}{48} + (x-5) \times \frac{1}{60} = 1$$

$$\frac{1}{4}\left[\frac{x}{10} + \frac{(x-2)}{12} + \frac{(x-5)}{15}\right] = 1$$

$$6x + 5x - 10 + 4x - 20 = 4 \times 60$$

$$15x = 240 + 30 \Longrightarrow x = \frac{270}{15}$$

$x = 18$ दिन

यानी 'S' 18 दिन कार्य करता है ।

$\therefore$ $'S'$, 40 दिन में कार्य करता है $= 1$

$\therefore$ $'S'$, 18 दिन में कार्य करेगा $= \frac{18}{40} \Rightarrow \frac{9}{20}$ भाग

$\therefore$ निर्धारित राशि में $'S'$ का भाग $= 10800 \times \frac{9}{20}$

$= 540 \times 9 \Rightarrow 4860$ रू.

16. X तथा Y मिलकर किसी कार्य को 15 दिन में पूरा करते हैं । Y अकेला उस कार्य को 25 दिन में पूरा कर सकता है । उन्होंने उस कार्य को साथ मिलकर पूरा करने के लिए 5600 रू. लिए। X का हिस्सा (रू. में) कितना होगा ?

(a) 4000 (b) 2100
(c) 2800 (d) 2240

उत्तर- (d)

व्याख्या -

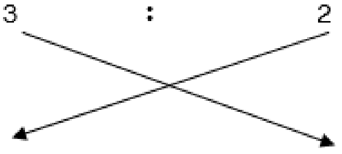
X का 1 दिन का कार्य $= (X$ तथा Y का 1 दिन का कार्य$) - (Y$ का 1 दिन का कार्य$)$

$= \frac{1}{15} - \frac{1}{25}$

$= \frac{5-3}{75} \Rightarrow \frac{2}{75}$

$\therefore$ X को अकेले कार्य पूरा करने में लगा समय $= \frac{75}{2} \Rightarrow 37.5$ दिन

	S	:	Y
समयानुपात-	37.5	:	25
	3	:	2



क्षमतानुपात-	2	:	3

$\therefore$ कुल 5600 रू. मजदूरी में X का हिस्सा $= 5600 \times \frac{2}{(2+3)}$

$= 5600 \times \frac{2}{5} = 1120 \times 2 \Rightarrow 2240$ रू.

17. A तथा B मिलकर किसी कार्य को 20 दिनों में पूरा करते हैं । B अकेला उस कार्य को 60 दिनों में पूरा कर सकता है । उन्होंने 36000 रू. में उस कार्य को लिया। A का हिस्सा (रू. में) कितना होगा ?

(a) 18000 (b) 24000
(c) 26000 (d) 22000

उत्तर- (c)

व्याख्या -

A और B का एक दिन का कार्य $= \frac{1}{20}$

B का एक दिन का कार्य $= \frac{1}{60}$

$\therefore$ A का एक दिन का कार्य $= \frac{1}{20} - \frac{1}{60}$

$$= \frac{3-1}{60} = \frac{2}{60} \Rightarrow \frac{1}{30}$$

$\therefore$ A और B का मजदूरी अनुपात $= \frac{1}{30} : \frac{1}{60}$
$= 2 : 1$

$\therefore$ कुल मजदूरी में A का हिस्सा $= 36000 \times \frac{2}{(2+1)}$

$= 36000 \times \frac{2}{3} \Rightarrow 24000$ रू.

18. P, Q से 20% अधिक कार्यकुशल हैं । यदि Q अकेला किसी कार्य को 10 दिनों में पूरा का सकता है, तो P अकेला उस कार्य को कितने दिनों में पूरा करेगा ?

(a) $8\frac{1}{3}$ (b) 8.5
(c) 9 (d) 12

उत्तर- (a)

व्याख्या –

P, Q से 20% अधिक कार्यकुशल है ।

यदि Q, किसी कार्य को पूरा करता है = 10 दिन में

$\therefore$ P, उस कार्य को पूरा करेगा $= 10 \times \frac{100}{120}$

$= \frac{25}{3} \Longrightarrow 8\frac{1}{3}$ दिन में

19. किसी कार्य को एक आदमी एक औरत से दुगुनी तेजी से करता है और औरत एक लडके से दोगुनी तेजी से करती है । यदि आदमी, औरत और लडका मिलकर उस कार्य को 7 दिन में पूरा कर सकते हैं, तो लडका अकेला उस कार्य को कितने दिन में पूरा करेगा ?

(a) 49 (b) 7
(c) 6 (d) 42

उत्तर– (a)

व्याख्या –

माना आदमी किसी कार्य को x दिन में करता है।
अतः औरत कार्य को $2x$ दिन में करेगी तथा लडका कार्य को $4x$ दिन में करेगा ।

प्रश्नानुसार

$$\frac{1}{x} + \frac{1}{2x} + \frac{1}{4x} = \frac{1}{7}$$

$$\therefore \quad \frac{4+2+1}{4x} = \frac{1}{7}$$

$$\therefore \quad 4x = 7 \times 7 \Longrightarrow 49$$

$\because$ लडका कार्य को $4x$ दिन में करता है।

अतः लडका कार्य को 49 दिन में समाप्त करेगा।

20. एक ठेकेदार को 16 दिन में एक सडक बनाने के लिए नियुक्त किया गया । 20 मजदूरों के साथ 12 दिन काम करने के बाद यह पता चला कि केवल $\frac{5}{8}$ सडक ही बन पाई है । निर्धारित समय में काम पूरा करने के लिए कितने अतिरिक्त मजदूरों की आवश्यकता होगी ?

(a) 12 (b) 10
(c) 18 (d) 16

उत्तर– (d)

व्याख्या –

माना x व्यक्ति शेष काम $(16 - 12 = 4)$ दिन में करेंगे अतः औरत कार्य को $2x$ शेष काम $= 1 - \frac{5}{8} \Longrightarrow \frac{3}{8}$ भाग

प्रश्नानुसार

$$\frac{M_1 D_1}{W_1} = \frac{M_2 D_2}{W_2}$$

$$\frac{20 \times 12}{\frac{5}{8}} = \frac{x \times 4}{\frac{3}{8}}$$

$$\frac{20 \times 12 \times 8}{5} = \frac{x \times 4 \times 8}{3}$$

$$x = \frac{20 \times 12 \times 8 \times 3}{5 \times 4 \times 8} \Longrightarrow 36 \text{ व्यक्ति}$$

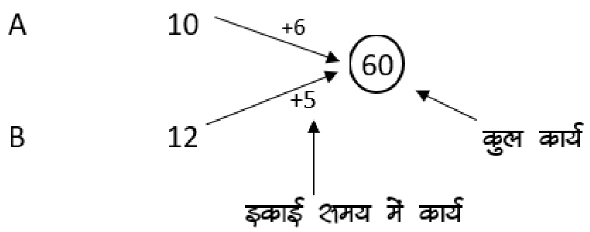
$\therefore$ अतरिक्त लगाए गए व्यक्त्यों की संख्या= $36 - 20 \Longrightarrow 16$ आदमी

पाइप और टंकी
Pipe & Cistern

यह अध्याय कार्य–समय अध्याय से मेल रखता है, वहां हमने कार्य–क्षमता के बारे में पढा था, उसी प्रकार यहां भी टंकी के भरने और खाली करने की क्षमता ठीक उसी प्रकार निकाली जाती है ।

- यदि कोई नल किसी टंकी को x घण्टे में भरता है । तो 1 घण्टे में भरेगा $\frac{1}{x}$ भाग (टंकी का)
- उसी प्रकार कोई नल किसी टंकी को x घण्टे में खाली करता है तो 1 घण्टे में खाली करेगा $\frac{1}{x}$ भाग (टंकी का)

उदाहरण – दो नल किसी टंकी को क्रमशः 10 घण्टे व 12 घण्टे में भरते हैं । यदि दोनों नल एक साथ खोल दिये जाये तो टंकी कितनी देर में भर जायेगी ।

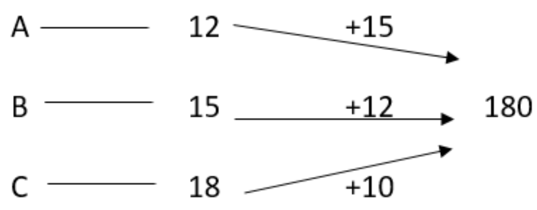


A + B इकाई समय में 6+5 = 11 तो कुल कार्य में समय $= \frac{60}{11}$ घण्टे $= 5\frac{5}{11}$ घण्टे

जब दो या दो से अधिक नल एक ही दिशा में कार्य करे (टंकी भरने का कार्य या खाली करने का कार्य)

Type - 1

Q. 1 नल A,B,C किसी टंकी को क्रमशः 12,15,18 घण्टे में भर सकते है यदि तीनों एक साथ खोल दिये जाये तो टंकी कितनी देर में भर जायेगी ?

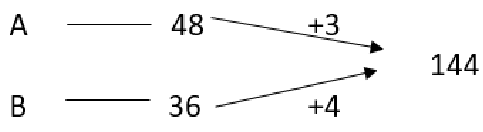


A+B+C एक घण्टे का कार्य = 10+12+15 = 37

कुल कार्य = 180

समय $= \frac{180}{37} = 4\frac{32}{37}$ घण्टे

Q. 2 A,B दो नल किसी टंकी को क्रमशः 48 और 36 घण्टे में भरते है । यदि दोनों नल एक के बाद एक के बाद एक, एक – एक घण्टे के लिये खोले जाये तो टंकी भरने में लगा समय ज्ञात कीजिए ?



दो घण्टे में ⟶ 3+4 = 7 कार्य, कुल कार्य = 144

समय $= \frac{144}{7} = 20 + \frac{4}{7}$ जहां $\frac{4}{7}$ में $\frac{4}{3+4}$

पहले एक घण्टे A कार्य करेगा – 3

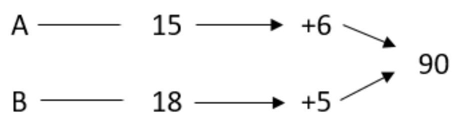
शेष कार्य 1

B कार्य करेगा $\frac{1}{4}$ घण्टे

कुल समय = 20 x 2 + 1 + $\frac{1}{4}$ = 41घंटे 15 मिनट

↑ (A+B) 1+1 = 2 घण्टे; ↑ A; ↑ B

Q. 3 यदि दो नल A, B किसी टैंक को 15 घण्टे व 18 घण्टे में भरती है तो यदि दोनों नल एक साथ खोल दी जाये जो कितनी देर बाद नल A को बंद किया जाए कि पूरा टैंक 12 घंटे में भर गया हो ।



यहां B ने पूरे 12 घंटे कार्य किया 5 x 12 = 60 कार्य

शेष कार्य = 90 – 60 = 30

A द्वारा 30 कार्य करने में लगा समय $= \frac{30}{6} = 5$ घण्टे

अतः A को 5 घण्टे बाद बंद कर दिया जायेगा।

Q. 4 यदि दो नल A, B किसी टंकी को 15,18 घण्टे में भर सकते हैं । यदि दोनों नल एक साथ खोले जाये परन्तु A को 3 घण्टे पहले बंद कर दिया जाये तो, टंकी भरने में लगा समय ?

A ——— 15 ——— +6 → 90
B ——— 18 ——— +5 → 90

B ने 3 घण्टे में किया कार्य = 5 x 3 = 15

शेष कार्य = 90 – 15 = 75

समय = $\frac{75}{11} = 6$ घण्टे $\frac{9}{11}$ मिनट

कुल समय = 9 घण्टे व $\frac{9}{11}$ मिनट

Q. 5 दो नल क्रमशः 10 घण्टे व 12 घण्टे में किसी टैंक को भर सकते हैं । दोनों नल को साथ खोला गया । कुछ समय के लिये नल में खराबी आने के कारण पहले वाले नल से केवल $\frac{5}{6}$ पानी बहता है और दूसरे वाले से $\frac{3}{5}$ पानी आता है । अब खराबी को ठीक कर दिया गया है । ठीक होने के बाद टैंक 3 घण्टे में भर जाता हो तो बताइये खराबी को कितनी देर बाद ठीक किया गया

A → 10 → +6 → 60
B → 12 → +5 → 60

आखिरी 3 घण्टे में कार्य (A+B) द्वारा = 11 x 3 = 33

शेष कार्य = 60 – 33 = 27

A की क्षमता खराबी में = $6 \times \frac{5}{6} = 5$

B की क्षमता खराबी में = $5 \times \frac{3}{5} = 3$

खराबी में दोनों की एक साथ क्षमता = 8

समय = $\frac{27}{8} = 3$ घण्टे, $\frac{3}{8}$ मिनट

अतः खराबी को 3 घण्टे $\frac{3}{8}$ मिनट बाद सही किया गया

$\frac{3}{8} \times 60 = 22.5$ मिनट

Q. 6 यदि दो नल A, B किसी टैंक को 15 व 20 घण्टे में भरते हो परन्तु नल खोलते समय कुछ खराबी के कारण अपनी क्षमता का क्रमशः $\frac{3}{4}$ और $\frac{2}{3}$ पानी ही बहाता है फिर कुछ समय बाद नल A, B दोनों एक साथ सही हो जाते हैं । टैंक को भरने में यदि 10 घण्टे लगे हो तो नल कितने समय बाद ठीक हुए ।

A ——— 15 ——→ +4 → 60
B ——— 20 ——→ +3 → 60

खराबी में नल की क्षमता A = $\frac{4}{1} \times \frac{3}{4} = 3$

B = $3 \times \frac{2}{3} = 2$

माना नल X घण्टे के लिये खराब रहे तो

X घण्टे में किया गया कार्य = X(3+2) = 5 X

व सही रहते हुए किया गया कार्य = 60 – 5x

समय = $\frac{60-5x}{7}$ (समय = 10 – x)

तो $\frac{60-5x}{7} = 10 - x$

X = 5 घण्टे

अतः नल 5 घण्टे तक खराब रहा ।

Type 2

जब टैंक भरना और खाली दोनों कार्य हो रहे हो –

उदाहरण – पाइप A किसी टंकी को 20 मिनट में पाइप B उसे 30 मिनट में भरता है जबकि पाइप C भरी टंकी को एक घण्टे में खाली करता है । यदि खाली टंकी में तीनों नल एक साथ खोल दिये जाए तो वह कितने मिनट में भर जायेगी ?

A —— 20 —— +3
B —— 30 —— +2 → 60
C —— 60 —— - 1

(A+B+C) का इकाई कार्य = 3+2−1 = 4

$$\text{कुल समय} = \frac{\text{कुल कार्य}}{\text{क्षमता}}$$

$\frac{60}{4}$ = 15 मिनट में

Q. 1 दो नल A और B किसी टंकी को क्रमशः 20 और 30 घण्टे में भर सकते है । दोनों नलों को एक साथ खोला जाता है और जब टंकी का $\frac{1}{3}$ भाग भर जाता है तो टंकी की तली में एक छेद हो जाता है जिसमें से दोनों नलों द्वारा भरे जाने वाला पानी का $\frac{1}{3}$ भाग निकलता रहता है ज्ञात करो कि टंकी को भरने में कितना समय लगेगा ।

A —— 20 —— +3
B —— 30 —— +2 → 60
C —— 100 —— - 5/3
(छेद)

(A+B) का 1/3 भाग
कुल कार्य = 60

1/3 भाग = $60 \times \frac{1}{3} = 20$ भाग

20 भाग को भरने में (A+B) द्वारा लगा समय = $\frac{20}{5} = 4$ घण्टे

तथा शेष कार्य = 40 भाग

अब (A+B+C) का इकाई कार्य = 3 + 2 − 5/3

= 5 − 5/3 = 10/3 क्षमता

शेष कार्य को करने में लगा समय = $\frac{40}{10} \times 3 = 12$ घण्टे

कुल समय = 12 + 4 = 16 घण्टे

Type-3

टैंक क्षमता पर आधारित –

Q. 1 तीन पाइप A,B,C किसी टंकी में जोडे हुए है, पाइप A,B क्रमशः 12, 16 मिनट में उस टंकी को भरते है तथा तीसरा पाइप C 50 लीटर पानी प्रति मिनट खाली करता हो अगर तीनों पाइप एक साथ खोले जाते है तो टंकी 48 मिनट में भर जाती है । टंकी की पानी की क्षमता बताओ

A —— 12 —— 4
B —— 16 —— 3 → 48
C —— X
A + B–C —— 48 —— 1

A + B–C = 1 (A+B = 7)

C = 6

C = 6 (इकाई कार्य क्षमता)

पूरी टंकी खाली करने में लगने वाला समय = $\frac{48}{6}$ = 8 मिनट

पाइप C एक मिनट में 50 लीटर पानी निकालता है

तो 8 मिनट में = 8 x 50 = 400 लीटर

अतः टैंक की 400 लीटर की क्षमता है ।

Q.2 एक टैंक के नीचे एक लीक, इसको 12 घण्टे में खाली कर सकता है, वही एक नल उसे 10 लीटर/मिनट पानी से भर सकता हो दोनों नलों को एक साथ खोलने पर, टंकी 20 घण्टे में खाली हो जाती है तो टंकी की क्षमता निकालो ।

लीक/Outlet —— 12 —— -5
Inlet Pipe —— X —— +(2) ← 60
I + 0 —— 20 —— -3

(भरने में लगा समय) $X = \frac{60}{2} = 30$ घण्टे

Inlet प्रति मिनट 10 लीटर

= | 30 घण्टे में 18000 लीटर | 30 x 60 x 10

Q. 3 किसी टैंक में 8 नल लगाए गए हैं, जिनमें कुछ भरने वाले हैं और कुछ निकासी वाले हैं । प्रत्येक भरने वाला नल टैंक को 8 घण्टे में भर सकता है और प्रत्येक निकासी वाला नल टैंक को 6 घण्टे में खाली कर सकता है ।
यदि टैंक भरा होने के बाद सभी नलों को खोल दिया जाये तो 6 घण्टे में टैंक खाली हो जाता है तो भरने वाले व खाली करने वाले नलों की संख्या।

(भरने) A —— 8 —— +3 → 24

(खाली) B —— 6 —— -4 → 24

खाली करने में लगा समय = 6 घण्टे

तो 1 घण्टे में = $\frac{24}{6} = (-4)$

भरने वाले (+) खाली करने वाले (-)
(+3) (-4)

+3 x 8 -4 x 8 (8 नलों की संख्या)
(+24) (-32)

-4

28 28

1 : 1

8 में से 4 : 4
↑ ↑
भरने वाले खाली करने वाले