16 पाईप तथा टंकी के प्रश्न (PIPES & CISTERNS)

सामान्य नियम

(*i*) यदि एक पाईप किसी टंकी को x घण्टे में भरे, तो

पाईप का 1 घण्टे का भराव कार्य $= \frac{1}{x}$.

(*ii*) यदि एक निकासी पाईप किसी भरी टंकी को y घण्टे में खाली करे, तो

पाईप का 1 घण्टे का निकासी कार्य $= \frac{1}{y}$.

(*iii*) यदि एक पाईप खाली टंकी को x घण्टे में भरे तथा एक निकासी पाईप भरी टंकी को y घण्टे में खाली करे, तो

दोनों पाईपों का 1 घण्टे का भराव कार्य $= \left(\frac{1}{x} - \frac{1}{y}\right)$, **जबकि** $x < y$.

दोनों पाईपों का 1 घण्टे का निकासी कार्य $= \left(\frac{1}{y} - \frac{1}{x}\right)$, **जबकि** $x > y$.

साधित उदाहरण

प्रश्न 1. दो नल A तथा B एक टंकी को क्रमशः 12 घण्टे तथा 15 घण्टे में भर सकते हैं. यदि दोनों नल एक साथ खोल दिये जायें, तो खाली टंकी को भरने में कितना समय लगेगा?

हल : A का 1 घण्टे का कार्य $= \frac{1}{12}$, B का 1 घण्टे का कार्य $= \frac{1}{15}$.

$(A + B)$ का 1 घण्टे का कार्य $= \left(\frac{1}{12} + \frac{1}{15}\right) = \frac{9}{60} = \frac{3}{20}$.

दोनों नलों द्वारा टंकी को भरने में लगा समय $= \frac{20}{3}$ घण्टे = 6 घण्टे 40 मिनट.

प्रश्न 2. एक नल एक टंकी को 16 घण्टे में भरता है. परन्तु टंकी की तली में छेद होने के कारण टंकी 24 घण्टे में भरी जाती है. यदि टंकी पूरी भरी हो, तो छेद के कारण कितनी देर में खाली हो जायेगी?

हल : नल का 1 घण्टे का कार्य $= \frac{1}{16}$.

(नल + छेद) का 1 घण्टे का कार्य $= \frac{1}{24}$.

छेद का 1 घण्टे का कार्य $= \left(\frac{1}{24} - \frac{1}{16}\right) = \frac{(2-3)}{48} = -\frac{1}{48}$.

$\frac{1}{48}$ टंकी छेद के कारण खाली होती है = 1 घण्टे में.

पूरी टंकी को खाली होने में लगा समय = 48 घण्टे.

प्रश्न 3. दो नल A तथा B एक टंकी को क्रमशः 36 मिनट तथा 45 मिनट में भर देते हैं. पेंदी में लगा नल C, भरी टंकी को 30 मिनट में खाली कर देता है. A तथा B के खोले जाने के 7 मिनट बाद C भी खोल दिया जाता है. ज्ञात कीजिए कि टंकी के भरने में कितना समय लगेगा?

हल : 7 मिनट में टंकी का भरा गया भाग $= 7\times\left(\frac{1}{36}+\frac{1}{45}\right)=\frac{7}{20}$.

शेष भाग $=\left(1-\frac{7}{20}\right)=\frac{13}{20}$.

तीनों नलों का 1 मिनट का कार्य $=\left(\frac{1}{36}+\frac{1}{45}-\frac{1}{30}\right)=\frac{(5+4-6)}{180}=\frac{3}{180}=\frac{1}{60}$.

$\frac{1}{60}$ भाग भरने में लगा समय = 1 मिनट.

$\frac{13}{20}$ भाग भरने में लगा समय $=\left(1\times60\times\frac{13}{20}\right)$ मिनट = 39 मिनट.

अतः टंकी को भरने में लगा कुल समय = (7 + 39) मिनट = 46 मिनट.

प्रश्न 4. दो नल A तथा B एक टंकी को क्रमशः 15 मिनट तथा 12 मिनट में भर सकते हैं तथा तीसरा नल C, भरी टंकी को 6 मिनट में खाली कर सकता है. पहले A तथा B, 5 मिनट तक खुले रहते हैं तथा इसके बाद C भी खोल दिया जाता है. टंकी कितनी देर में खाली हो जायेगी ?

हल : $(A + B)$ द्वारा 5 मिनट में भरा गया भाग $= 5\times\left(\frac{1}{15}+\frac{1}{12}\right)=\left(5\times\frac{9}{60}\right)=\frac{3}{4}$.

$(A + B + C)$ द्वारा 1 मिनट में खाली किया गया भाग $=\frac{1}{6}-\left(\frac{1}{15}+\frac{1}{12}\right)=\left(\frac{1}{6}-\frac{3}{20}\right)=\frac{1}{60}$.

$\frac{1}{60}$ भाग खाली होने में लगा समय = 1 मिनट.

$\frac{3}{4}$ भाग खाली होने में लगा समय $=\left(1\times60\times\frac{3}{4}\right)$ मिनट = 45 मिनट.

प्रश्नमाला 16A

निम्नलिखित प्रश्नों में से प्रत्येक में ठीक उत्तर को चिन्हांकित (✓) कीजिए :

1. दो नल A और B किसी हौज को क्रमशः 10 घण्टे तथा 15 घण्टे में भर सकते हैं. दोनों को एक साथ खाली हौज में खोल दिया जाये तो हौज को भरने में कितना समय लगेगा ? **(एस०एस०सी० परीक्षा, 2009)**
   (*a*) 6 घण्टे (*b*) 7 घण्टे (*c*) 8 घण्टे (*d*) 9 घण्टे
2. दो नल एक टंकी को क्रमशः 2 घण्टे तथा 3 घण्टे में भर देते हैं. यदि दोनों नल एक साथ खाली टंकी में खोल दिये जायें तो टंकी भरने में कितना समय लगेगा ? **(रेलवे परीक्षा, 2009)**
   (*a*) 30 घण्टे (*b*) 5 घण्टे (*c*) 1 घण्टा 12 मिनट (*d*) 2 घण्टे 3 मिनट
3. किसी टंकी का $\frac{3}{5}$ भाग 10 मिनट में भर जाता है. शेष भाग को भरने के लिए कितना समय चाहिये ?
   (*a*) 5 मिनट (*b*) 6 मिनट 40 सैकण्ड (*c*) 6 मिनट (*d*) 4 मिनट
   (एस०एस०सी० परीक्षा, 2010)
4. दो नल A तथा B एक टंकी को अलग-अलग क्रमशः 10 मिनट तथा 20 मिनट में भर देते हैं. टंकी के तल में रिसाव के कारण भरी हुई टंकी 40 मिनट में खाली हो जाती है. खाली टंकी को (रिसाव सहित) भरने में कितना समय लगेगा ? **(एस०एस०सी० परीक्षा, 2010)**
   (*a*) 6 मिनट (*b*) 8 मिनट (*c*) 15 मिनट (*d*) 10 मिनट
5. दो नल एक हौज को क्रमशः 3 घण्टे तथा 4 घण्टे में भर सकते हैं तथा एक निकासी नल इस भरे हौज को 2 घण्टे में खाली कर सकता है. यदि तीनों नल एक साथ खाली हौज में खोल दिये जायें तो इसे भरने में कितना समय लगेगा ? **(एस०एस०सी परीक्षा, 2004)**
   (*a*) 5 घण्टे (*b*) 8 घण्टे (*c*) 10 घण्टे (*d*) 12 घण्टे

6. एक नल खाली टंकी को 8 घण्टे में भर देता है. परन्तु टंकी में छेद होने के कारण इसे भरने में 2 घण्टे अधिक लगते हैं. भरी टंकी को खाली करने में यह छेद कितना समय लेगा? **(होटल मैनेजमैन्ट परीक्षा, 2003)**

(*a*) 15 घण्टे (*b*) 20 घण्टे (*c*) 24 घण्टे (*d*) 40 घण्टे

7. एक पाईप खाली टंकी को 3 घण्टे में भर देता है. दो निकासी पाईप भरी टंकी को क्रमश: 6 घण्टे तथा 10 घण्टे में खाली कर सकते हैं. यदि खाली टंकी में तीनों पाईप इकट्ठे खोल दिये जायें, तो टंकी भरने में कितना समय लगेगा?

(*a*) 18 घण्टे (*b*) 9 घण्टे (*c*) 16 घण्टे (*d*) 15 घण्टे

8. एक पाईप किसी पानी की टंकी को एक अन्य पाईप की तुलना में तीन गुनी तेजी से भरता है. यदि दोनों पाईप मिलकर खाली टंकी को 36 मिनट में भरें, तो धीमी गति वाला पाईप खाली टंकी को भरने में कितना समय लेगा?

(*a*) 1 घण्टा 21 मिनट (*b*) 1 घण्टा 48 मिनट (*c*) 2 घण्टे (*d*) 2 घण्टे 24 मिनट

(एस०एस०सी० परीक्षा, 2010)

9. दो नल *A* तथा *B* पानी की एक खाली टंकी को क्रमश: 20 मिनट तथा 24 मिनट में भर सकते हैं तथा एक तीसरा नल *C*, 3 गैलन प्रति मिनट की दर से टंकी खाली करता है. यदि *A*, *B* तथा *C* तीनों को एक साथ खोल दिया जाये, तो टंकी भरने में 15 मिनट लगते हैं. टंकी की धारिता कितनी है? **(एस०एस०सी० परीक्षा, 2007)**

(*a*) 180 गैलन (*b*) 150 गैलन (*c*) 120 गैलन (*d*) 60 गैलन

10. एक पाईप किसी पानी की टंकी को 5 घण्टे में भर सकता है. परन्तु, इसकी तली में एक छेद होने के कारण इस टंकी को भरने में 30 मिनट का समय अधिक लगता है. यदि टंकी पूरी भरी हो और पानी भरने वाले पाईप को बन्द कर दिया जाये, तो छेद के कारण टंकी कितने घण्टे में खाली हो जायेगी? **(ए०ए०ओ० परीक्षा, 2010)**

(*a*) 55 घण्टे (*b*) 44 घण्टे (*c*) $27\frac{1}{2}$ घण्टे (*d*) 22 घण्टे

11. दो नल *P* तथा *Q* किसी पानी की टंकी को क्रमश: 12 मिनट तथा 15 मिनट में भर सकते हैं. दोनों को एक साथ खोला जाता है. किन्तु 3 मिनट बाद *P* को बन्द कर दिया जाता है. *Q* टंकी को भरने में कितना समय और लेगा?

(*a*) 7 मिनट (*b*) $7\frac{1}{2}$ मिनट (*c*) 8 मिनट (*d*) $8\frac{1}{4}$ मिनट

(एस०एस०सी० परीक्षा, 2010)

12. तीन नल *A*, *B* और *C* एक टंकी को 6 घण्टे में भर सकते हैं. इन्हें इकट्ठे खाली टंकी में खोल दिया गया. 2 घण्टे बाद *C* को बन्द कर दिया गया तथा *A* और *B* ने शेष भाग को 7 घण्टे में भर दिया. अकेले *C* द्वारा खाली टंकी को भरने में कितना समय लगेगा? **(एस०एस०सी० परीक्षा, 2009)**

(*a*) 14 घण्टे (*b*) 15 घण्टे (*c*) 16 घण्टे (*d*) 17 घण्टे

13. एक हौज में तीन पाईप हैं. पहले दो पाईप इसे क्रमश: 3 घण्टे तथा 3 घण्टे 45 मिनट में भर सकते हैं जबकि तीसरा पाईप इसे 1 घण्टे में खाली कर सकता है. यदि तीनों नलों को अपराह्न 1 बजे, 2 बजे तथा 3 बजे खोला गया हो, तो हौज कब खाली हो जायेगा? **(रेलवे परीक्षा, 2010)**

(*a*) सायं 4:20 बजे (*b*) सायं 4:45 बजे (*c*) सायं 5:20 बजे (*d*) सायं 5:45 बजे

14. एक पाईप की गति दूसरे पाईप से तिगुनी है. यदि दोनों मिलकर खाली टंकी को 36 मिनट में भर दें, तो धीमी गति वाला पाईप इसे कितने समय में भरेगा?

(*a*) 81 मिनट (*b*) 108 मिनट (*c*) 144 मिनट (*d*) 192 मिनट

15. तीन नल *A*, *B* तथा *C* एक खाली टंकी को 5 घण्टे में भर देते हैं. यदि *C* की गति *B* से दुगुनी हो तथा *B* की गति *A* से दुगुनी हो, तो नल *A* खाली टंकी को भरने में कितना समय लेगा?

(*a*) 20 घण्टे (*b*) 25 घण्टे (*c*) 35 घण्टे (*d*) इनमें से कोई नहीं

16. दो नल *A* तथा *B* एक टंकी को भरने में क्रमश: 20 मिनट तथा 1 घण्टा लेते हैं. दोनों नलों को 10 मिनट के लिए खोल दिया जाता है. इसके बाद नल *A* को बन्द कर दिया जाता है. अब शेष भाग को भरने में *B* कितना समय लेगा? **(मैनेजमैन्ट परीक्षा, 2006)**

(*a*) 10 मिनट (*b*) 12 मिनट (*c*) 15 मिनट (*d*) 20 मिनट

17. दो नल A तथा B एक टंकी को क्रमश: 6 मिनट तथा 7 मिनट में भर सकते हैं. A से आरम्भ करते हुये प्रत्येक नल को बारी-बारी एक मिनट के लिए खोला जाता है. टंकी को भरने में कितना समय लगेगा ?

(*a*) 5 मिनट (*b*) $5\frac{2}{3}$ मिनट (*c*) $6\frac{3}{7}$ मिनट (*d*) $6\frac{1}{4}$ मिनट

(रेलवे परीक्षा, 2006)

18. एक पाईप किसी भरी हुई टंकी को 40 मिनट में खाली कर सकता है. एक दूसरे निकासी पाईप का व्यास इस पाईप के व्यास का दुगुना है. दोनों पाईप भरी टंकी को खाली करने में कितना समय लेंगे ?

(*a*) 8 मिनट (*b*) $13\frac{1}{3}$ मिनट (*c*) 30 मिनट (*d*) 38 मिनट

(एस०एस०सी० परीक्षा, 2005)

19. तीन नल A, B, C एक हौज को क्रमश: 6 मिनट, 8 मिनट तथा 24 मिनट में भर सकते हैं. खाली हौज में तीनों नलों को एक साथ खोल दिया जाता है तथा नल C को हौज भरने से 2 मिनट पहले बन्द कर दिया जाता है. हौज भरने में कितना समय लगा ?

(*a*) 4 मिनट 20 सै० (*b*) 5 मिनट (*c*) 3 मिनट 15 सै० (*d*) 3 मिनट 40 सै०

20. नल A किसी हौज को 20 मिमट में भर सकता है जबकि नल B इसमें से 5 लीटर प्रति सैकण्ड की दर से पानी बाहर निकालता है. पूर्णत: खाली हौज में दोनों नल एक साथ खोल दिये जाने पर 100 मिनट में हौज भर जाता है. हौज की क्षमता कितनी है ? **(रेलवे परीक्षा, 2005)**

(*a*) 1500 लीटर (*b*) 4500 लीटर (*c*) 6500 लीटर (*d*) 7500 लीटर

21. एक छेद भरी टंकी को 8 घण्टे में खाली कर देता है. भरी टंकी में 6 लीटर प्रति मिनट की दर से टंकी को भरने वाला नल खोलने पर टंकी 12 घंटे में खाली हो जाती है. टंकी की धारिता कितनी है ? **(मैनेजमैन्ट परीक्षा, 2005)**

(*a*) 4560 लीटर (*b*) 8640 लीटर (*c*) 9000 लीटर (*d*) 10000 लीटर

22. दो पाईप A तथा B एक टंकी को क्रमश: 60 मिनट तथा 75 मिनट में भरते हैं तथा तीसरा पाईप C एक निकासी पाईप है. तीनों नलों को एक साथ खाली टंकी में खोल देने पर टंकी 50 मिनट में भर जाती है. पाईप C भरी टंकी को कितनी देर में खाली कर देगा ? **(एस०एस०सी० परीक्षा 2003)**

(*a*) 90 मिनट (*b*) 100 मिनट (*c*) 110 मिनट (*d*) 120 मिनट

23. एक पाईप किसी टंकी को 6 घण्टे में भर देता है. आधी टंकी भरने पर, ऐसे ही तीन और पाईप खोल दिये जाते हैं. टंकी को पूरी भरने में कितना समय लगेगा ? **(एस०एस०सी० परीक्षा, 2003)**

(*a*) 3 घण्टे 15 मिनट (*b*) 3 घण्टे 45 मिनट (*c*) 4 घण्टे (*d*) 4 घण्टे 15 मिनट

24. दो पाईप A तथा B मिलकर किसी टंकी को 4 घण्टे में भर देते हैं. यदि ये पाईप अलग-अलग खोले जायें तो टंकी को भरने में B, A से 6 घण्टे अधिक लेता है. केवल A द्वारा इस टंकी को भरने में कितना समय लगेगा ?

(*a*) 1 घण्टा (*b*) 2 घण्टे (*c*) 6 घण्टे (*d*) 8 घण्टे

(एस०एस०सी० परीक्षा, 2003)

25. 12 बाल्टी पानी से एक टंकी पूरी भर जाती है, जबकि प्रत्येक बाल्टी की धारिता 13·5 लीटर है. 9 लीटर धारिता वाली कितनी बाल्टियों से यह टंकी पूरी भरेगी ?

(*a*) 8 (*b*) 15 (*c*) 16 (*d*) 18

26. बाल्टी P की धारिता बाल्टी Q को धारिता से तिगुनी है. एक खाली टंकी को भरने के लिए P के 60 फेरे लगते हैं. दोनों बाल्टी साथ-साथ लें तो कितने फेरे इस टंकी को भर देंगे ?

(*a*) 30 (*b*) 40 (*c*) 45 (*d*) 90

27. एक खाली हौज को भरने में दो पाईप A तथा B क्रमश: 60 मिनट तथा 40 मिनट लेते हैं. यदि टंकी को भरने में आधा समय B काम करे तथा आधा समय A तथा B दोनों काम करें, तो हौज को भरने में कितना समय लगेगा ?

(*a*) 15 मिनट (*b*) 20 मिनट (*c*) $27\frac{1}{2}$ मिनट (*d*) 30 मिनट

(मैट्रो रेल परीक्षा, 2003)

28. तीन नल A, B तथा C एक टंकी को क्रमश: 12 घण्टे, 15 घण्टे तथा 20 घण्टे में भरते हैं. यदि A सदैव खुला रहे तथा B और C को एक-एक घण्टे बारी-बारी खोला जाये, तो टंकी को भरने में कितना समय लगेगा?

(*a*) 7 घण्टे (*b*) $6\frac{2}{3}$ घण्टे (*c*) $7\frac{1}{2}$ घण्टे (*d*) 5 घण्टे

29. तीन नल A, B तथा C एक खाली टंकी को 6 घण्टे में भरते हैं. दो घण्टे तक तीनों नल खोल दिये जाते हैं. इसके बाद C को बन्द कर दिया जाता है. शेष भाग को A तथा B, 7 घण्टे में भर देते हैं. केवल C खाली टंकी को भरने में कितना समय लेगा? **(जीवन बीमा निगम, परीक्षा, 2003)**

(*a*) 10 घण्टे (*b*) 12 घण्टे (*c*) 14 घण्टे (*d*) 16 घण्टे

30. एक टंकी में दो पाईप लगे हुए हैं. एक पाईप इसको 8 घण्टे में पानी से भर सकता है तथा दूसरा इसको 5 घण्टे में खाली कर सकता है. यदि टंकी का $\frac{3}{4}$ भाग पानी से भरा हो और दोनों पाईप एक साथ खोल दिये जायें तो टंकी कितने समय में खाली हो जायेगी? **(एस०एस०सी० परीक्षा, 2005)**

(*a*) $13\frac{1}{3}$ घण्टे (*b*) 10 घण्टे (*c*) 6 घण्टे (*d*) $3\frac{1}{3}$ घण्टे

31. किसी टंकी को एक विद्युत-पम्प 3 घण्टे में भर सकता है. परन्तु टंकी में छेद होने के कारण इसे भरने में $3\frac{1}{2}$ घण्टे लगते हैं. भरी टंकी का सारा जल छेद से कितने समय में बाहर निकल जायेगा? **(रेलवे परीक्षा, 2006)**

(*a*) 12 घण्टे (*b*) $10\frac{1}{2}$ घण्टे (*c*) $6\frac{1}{2}$ घण्टे (*d*) 21 घण्टे

32. एक पाईप एक टंकी को 15 मिनट में भर सकता है जबकि एक अन्य पाईप इसे 10 मिनट में भर सकता है. एक तीसरा पाईप भरी टंकी को 5 मिनट में खाली कर सकता है. प्रारम्भ में 4 मिनट तक पहले दोनों पाईप खोल दिये जाते हैं. इसके बाद तीसरा पाईप भी खोल दिया जाता है. तीसरा पाईप खोलने के कितने समय बाद टंकी खाली हो जायेगी? **(एम०बी०ए० परीक्षा, 2005)**

(*a*) 35 मिनट (*b*) 15 मिनट (*c*) 20 मिनट (*d*) खाली नहीं हो सकता

33. दो नल A तथा B तेल की टंकी को क्रमश: 15 मिनट तथा 18 मिनट में भर देते हैं जबकि टंकी को खाली करने के लिए एक तीसरे नल का प्रयोग किया जाता है. A तथा B को 6 मिनट तक खोलने के बाद तीसरा नल खोल दिया जाता है. यदि तीसरे नल के खोलने के 16·5 मिनट बाद टंकी खाली हो जाये, तो तीसरा नल भरी टंकी को कितने समय में खाली कर देगा?

(*a*) 12 मिनट (*b*) 10 मिनट (*c*) 6 मिनट (*d*) इनमें से कोई नहीं

उत्तरमाला (प्रश्नमाला 16A)

1. (*a*)	2. (*c*)	3. (*b*)	4. (*b*)	5. (*d*)	6. (*d*)	7. (*d*)	8. (*d*)	9. (*c*)	10. (*a*)
11. (*d*)	12. (*a*)	13. (*c*)	14. (*c*)	15. (*c*)	16. (*d*)	17. (*c*)	18. (*b*)	19. (*c*)	20. (*d*)
21. (*b*)	22. (*b*)	23. (*b*)	24. (*c*)	25. (*d*)	26. (*c*)	27. (*d*)	28. (*a*)	29. (*c*)	30. (*b*)
31. (*d*)	32. (*c*)	33. (*c*)							

दिये गये प्रश्नों के हल प्रश्नमाला 16A

1. A का 1 घण्टे का भराव कार्य $= \frac{1}{10}$, B का 1 घण्टे का भराव कार्य $= \frac{1}{15}$.

$(A+B)$ का 1 घण्टे का भराव कार्य $= \left(\frac{1}{10} + \frac{1}{15}\right) = \frac{(3+2)}{30} = \frac{5}{30} = \frac{1}{6}$.

अत: दोनों नल मिलकर खाली हौज को 6 घण्टे में भरेंगे.

2. दोनों नलों का 1 घण्टे का कार्य $= \left(\frac{1}{2} + \frac{1}{3}\right) = \frac{5}{6}$.

अत: दोनों नल मिलकर खाली टंकी को $\frac{6}{5}$ घण्टे अर्थात 1 घण्टा 12 मिनट में भरेंगे.

3. टंकी का शेष भाग $=\left(1-\frac{3}{5}\right)=\frac{2}{5}$. माना यह भाग x मिनट में भरता है.

थोड़ा भाग, थोड़ा समय (सीधा अनुपात)

$\frac{3}{5}:\frac{2}{5}::10:x \Rightarrow \frac{3}{5}\times x=\frac{2}{5}\times 10=4 \Rightarrow x=4\times\frac{5}{3}=\frac{20}{3}$.

$\therefore$ शेष भाग $\frac{20}{3}$ मिनट में अर्थात 6 मिनट 40 सैकण्ड में भरेगा.

4. A, B तथा रिसाव का 1 मिनट का कार्य $=\left(\frac{1}{10}+\frac{1}{20}-\frac{1}{40}\right)=\frac{(4+2-1)}{40}=\frac{5}{40}=\frac{1}{8}$.

$\therefore$ खाली टंकी को भरने में 8 मिनट लगेंगे.

5. तीनों नलों का 1 घण्टे का शुद्ध भराव कार्य $=\left(\frac{1}{3}+\frac{1}{4}-\frac{1}{2}\right)=\frac{(4+3-6)}{12}=\frac{1}{12}$.

अत: टंकी को भरने में 12 घण्टे लगेंगे.

6. नल का 1 घण्टे का भराव कार्य $=\frac{1}{8}$.

(नल + छेद) का 1 घण्टे का भराव कार्य $=\frac{1}{10}$.

छेद का 1 घण्टे का कार्य $=\left(\frac{1}{8}-\frac{1}{10}\right)=\frac{1}{40}$.

अत: छेद भरी टंकी को 40 घण्टे में खाली कर देगा.

7. तीनों पाईपों का 1 घण्टे का शुद्ध भराव कार्य $=\frac{1}{3}-\left(\frac{1}{6}+\frac{1}{10}\right)=\frac{1}{3}-\frac{(5+3)}{30}=\left(\frac{1}{3}-\frac{8}{30}\right)$

$=\left(\frac{1}{3}-\frac{4}{15}\right)=\frac{(5-4)}{15}=\frac{1}{15}$.

अत: यदि खाली टंकी में तीनों नल इकट्ठे खोल दिये जायें तो यह 15 घण्टे में भरेगी.

8. माना धीमी गति का पाईप टंकी को x मिनट में भरेगा.

तब, तेज गति का पाईप इसे $\frac{x}{3}$ मिनट में भरेगा.

$\therefore \frac{1}{x}+\frac{3}{x}=\frac{1}{36} \Rightarrow \frac{4}{x}=\frac{1}{36} \Rightarrow x=144$ मिनट = 2 घण्टे 24 मिनट.

9. निकासी पाईप का 1 मिनट का कार्य $=\left(\frac{1}{20}+\frac{1}{24}\right)-\frac{1}{15}=\left(\frac{11}{120}-\frac{1}{15}\right)=\frac{3}{120}=\frac{1}{40}$.

टंकी के $\frac{1}{40}$ भाग का आयतन = 3 गैलन.

टंकी की धारिता = (3 × 40) गैलन = 120 गैलन.

10. भरने वाले पाईप द्वारा टंकी भरने में लगा समय = 5 घण्टे.

छेद के कारण टंकी भरने में लगा समय $=5\frac{1}{2}$ घण्टे $=\frac{11}{2}$ घण्टे .

माना छेद, भरी टंकी को x घण्टे में खाली कर देगा. तब

$\frac{1}{5}-\frac{1}{x}=\frac{2}{11} \Rightarrow \frac{1}{x}=\left(\frac{1}{5}-\frac{2}{11}\right)=\frac{1}{55} \Rightarrow x=55$.

अत: छेद, भरी टंकी को 55 घण्टे में खाली कर देगा.

11. 3 मिनट का भराव कार्य $=3\left(\frac{1}{12}+\frac{1}{15}\right)=\frac{3(5+4)}{60}=\frac{9}{20}$.

शेष भाग $=\left(1-\frac{9}{20}\right)=\frac{11}{20}$: यह भाग Q द्वारा भरा गया.

$\frac{1}{15}$ भाग भरा जाता हैं = 1 मिनट में.

$\frac{11}{20}$ भाग भरा जायेगा $=\left(15\times\frac{11}{20}\right)$ मिनट में $=\frac{33}{4}$ मिनट में $=8\frac{1}{4}$ मिनट में.

12. $(A+B+C)$ का 2 घण्टे का कार्य $=\left(\frac{1}{6}\times 2\right)=\frac{1}{3}$. शेष भाग $=\left(1-\frac{1}{3}\right)=\frac{2}{3}$.

$(A+B)$ द्वारा $\frac{2}{3}$ भाग भरने में लगा समय = 7 घण्टे.

$(A+B)$ द्वारा पूरी टंकी भरने में लगा समय $=\left(7\times\frac{3}{2}\right)$ घण्टे $=\frac{21}{2}$ घण्टे .

C द्वारा 1 घण्टे में भरा भाग $=\left(\frac{1}{6}-\frac{2}{21}\right)=\frac{(7-4)}{42}=\frac{3}{42}=\frac{1}{14}$.

C द्वारा टंकी को भरने में लगा समय = 14 घण्टे.

13. पहले पाईप द्वारा 1 घण्टे में भरा भाग $=\frac{1}{3}$. दूसरे पाईप द्वारा 1 घण्टे में भरा भाग $=\frac{1}{(15/4)}=\frac{4}{15}$.

माना पूरा हौज 3 बजे के x घण्टे बाद पूरा खाली हो जायेगा.

$(x+2)$ घण्टे में पहले पाईप द्वारा भरा भाग + $(x+1)$ घण्टे में दूसरे पाईप द्वारा भरा भाग

= x घण्टे में तीसरे पाईप द्वारा खाली किया गया भाग

$$\therefore\ \frac{(x+2)}{3}+(x+1)\cdot\frac{4}{15}=\frac{x}{1}\Rightarrow 5(x+2)+4(x+1)=15x$$

$$\Rightarrow 6x=14\Rightarrow 3x=7\Rightarrow x=\frac{7}{3}=2\frac{1}{3}.$$

अभीष्ट समय = 3 बजे + 2 घण्टा 20 मिनट = सायं 5 : 20 बजे.

14. माना धीमी गति वाला पाईप टंकी को x मिनट में भरता है.

तब, तेज गति वाला पाईप इसे $\frac{x}{3}$ मिनट में भरेगा.

$$\therefore\ \frac{1}{x}+\frac{3}{x}=\frac{1}{36}\Rightarrow\frac{4}{x}=\frac{1}{36}\Rightarrow x=144.$$

अतः धीमी गति वाला पाईप टंकी को 144 मिनट में भरेगा.

15. माना नल A खाली टंकी को x घण्टे में भरता है. तब, नल B इसे $\frac{x}{2}$ घण्टे में तथा नल C इसे $\frac{x}{4}$ घण्टे में भरेगा.

$(A+B+C)$ का 1 घण्टे का कार्य $=\left(\frac{1}{x}+\frac{2}{x}+\frac{4}{x}\right)=\frac{7}{x}$.

$$\therefore\ \frac{7}{x}=\frac{1}{5}\Rightarrow x=35.$$

अतः नल A खाली टंकी को 35 घण्टे में भरेगा.

16. $(A+B)$ का 10 मिनट का भराव कार्य $=10\left(\frac{1}{20}+\frac{1}{60}\right)=\frac{10\times 4}{60}=\frac{2}{3}$. शेष भाग $=\left(1-\frac{2}{3}\right)=\frac{1}{3}$.

$\frac{1}{60}$ भाग भरने में B लेता है = 1 मिनट.

$\frac{1}{3}$ भाग भरने में B लेगा $=\left(60\times\frac{1}{3}\right)$ मिनट = 20 मिनट.

17. पहली 2 मिनट में भरा गया भाग $=\left(\frac{1}{6}+\frac{1}{7}\right)=\frac{13}{42}$.

पहली 6 मिनट में भरा गया भाग $=\left(\frac{13}{42}\times 3\right)=\frac{13}{14}$.

शेष भाग $=\left(1-\frac{13}{14}\right)=\frac{1}{14}$.

अब पहले नल की बारी है.

$\frac{1}{6}$ भाग भरने में लगा समय = 1 मिनट.

$\frac{1}{14}$ भाग भरने में लगा समय $=\left(1\times\frac{6}{1}\times\frac{1}{14}\right)$ मिनट $=\frac{3}{7}$ मिनट.

अभीष्ट समय $=6\frac{3}{7}$ मिनट.

18. स्पष्ट है कि दूसरा निकासी पाईप टंकी को 20 मिनट में खाली करेगा.

दोनों पाईपों का 1 मिनट का निकासी कार्य $=\left(\frac{1}{40}+\frac{1}{20}\right)=\frac{3}{40}$.

भरी टंकी खाली होने में लगा समय $=\frac{40}{3}$ मिनट $=13\frac{1}{3}$ मिनट.

19. माना हौज भरने में लगा समय = x मिनट. तब,

$$\frac{x}{6}+\frac{x}{8}+\frac{(x-2)}{24}=1\Rightarrow 4x+3x+(x-2)=24$$
$$\Rightarrow 8x=26\Rightarrow 4x=13\Rightarrow x=\frac{13}{4}.$$

अभीष्ट समय $=\frac{13}{4}$ मिनट = 3 मिनट 15 सै०.

20. माना नल B भरे हौज को x मिनट में खाली करता है.

दोनों नलों का 1 मिनट का भराव कार्य $=\left(\frac{1}{20}-\frac{1}{x}\right)$.

$$\therefore\ \frac{1}{20}-\frac{1}{x}=\frac{1}{100}\Rightarrow\frac{1}{x}=\left(\frac{1}{20}-\frac{1}{100}\right)=\frac{4}{100}=\frac{1}{25}\Rightarrow x=25.$$

∴ भरे हौज को खाली करने में B लेता है 25 मिनट.

25 मिनट में B द्वारा निकासी किये गये पानी की मात्रा = (5 × 60 × 25) लीटर = 7500 लीटर.

21. दूसरे नल का 1 घण्टे का शुद्ध भराव कार्य $=\left(\frac{1}{8}-\frac{1}{12}\right)=\frac{1}{24}$.

अत: दूसरा नल छेद न होने पर टंकी को 24 घण्टे में भर देगा.

∴ टंकी की धारिता = (6 × 24 × 60) लीटर = 8640 लीटर.

22. $(A + B)$ का 1 मिनट का कार्य $=\left(\frac{1}{60}+\frac{1}{75}\right)=\frac{9}{300}=\frac{3}{100}$.

$(A + B + C)$ का 1 मिनट का कार्य $=\frac{1}{50}$.

C का 1 मिनट का कार्य $=\left(\frac{3}{100}-\frac{1}{50}\right)=\frac{1}{100}$.

∴ पाईप C भरी टंकी को 100 मिनट में खाली कर देगा.

23. पहले पाईप द्वारा आधी टंकी को भरने में लगा समय = 3 घण्टे.

4 पाईपों का 1 घण्टे का कार्य $=\left(\frac{1}{6}\times 4\right)=\frac{2}{3}$.

$\frac{2}{3}$ भाग भरने में लगा समय = 1 घण्टा.

$\frac{1}{2}$ भाग भरने में लगा समय $=\left(1\times\frac{3}{2}\times\frac{1}{2}\right)=\frac{3}{4}$ घण्टा = 45 मिनट.

∴ टंकी भरने में लगा समय = 3 घण्टे 45 मिनट.

24. माना टंकी को भरने में A तथा B लेते हैं क्रमशः x घण्टे तथा $(x + 6)$ घण्टे. तब

$$\frac{1}{x}+\frac{1}{(x+6)}=\frac{1}{4}\Rightarrow\frac{x+6+x}{x(x+6)}=\frac{1}{4}$$
$$\Rightarrow 8x+24=x^2+6x\Rightarrow x^2-2x-24=0$$
$$\Rightarrow x^2-6x+4x-24=0\Rightarrow x(x-6)+4(x-6)=0$$
$$\Rightarrow (x-6)(x+4)=0\Rightarrow x=6.$$

$\therefore$ A द्वारा टंकी को भरने में लगा समय = 6 घण्टे.

25. टंकी की धारिता = (13·5 × 12) लीटर = 162 लीटर.

9 लीटर धारिता वाली बाल्टियों की अभीष्ट संख्या $=\frac{162}{9}=18.$

26. माना बाल्टी P की धारिता = x लीटर. तब, Q की धारिता $=\frac{x}{3}$ लीटर.

टंकी की धारिता = $(60x)$ लीटर.

$(P + Q)$ की धारिता $=\left(x+\frac{x}{3}\right)$ लीटर $=\frac{4x}{3}$ लीटर.

दोनों बाल्टियों के कुल फेरे $=\left(60x\div\frac{4x}{3}\right)=\left(60x\times\frac{3}{4x}\right)=45.$

27. माना इस हौज को भरने में कुल $2x$ मिनट लगते हैं. तब,

(B का x मिनट का कार्य) + [($A + B$) का x मिनट का कार्य] = 1

$$\Rightarrow\frac{x}{40}+\left(\frac{1}{60}+\frac{1}{40}\right)x=1\Rightarrow\frac{x}{40}+\frac{5x}{120}=1\Rightarrow(3x+5x)=120$$
$$\Rightarrow 8x=120\Rightarrow x=15.$$

$\therefore$ अभीष्ट समय = 30 मिनट.

28. $(A + B)$ का 1 घण्टे का कार्य $=\left(\frac{1}{12}+\frac{1}{15}\right)=\frac{9}{60}=\frac{3}{20}.$

$(A + C)$ का 1 घण्टे का कार्य $=\left(\frac{1}{12}+\frac{1}{20}\right)=\frac{8}{60}=\frac{2}{15}.$

2 घण्टे में भरा गया भाग $=\left(\frac{3}{20}+\frac{2}{15}\right)=\frac{17}{60}.$

6 घण्टे में भरा गया भाग $=\left(\frac{17}{60}\times3\right)=\frac{17}{20}.$

शेष भाग $=\left(1-\frac{17}{20}\right)=\frac{3}{20}.$

अब, $(A + B)$ की बारी है जो $\frac{3}{20}$ भाग को 1 घण्टे में भरते हैं.

अतः अभीष्ट समय = (6 + 1) घण्टे = 7 घण्टे.

29. $(A + B + C)$ का 2 घण्टे का भराव कार्य $=\left(\frac{1}{6}\times2\right)=\frac{1}{3}.$

शेष भाग $=\left(1-\frac{1}{3}\right)=\frac{2}{3}.$

$\frac{2}{3}$ भाग को $(A + B)$ भरते हैं = 7 घण्टे में.

पूरी टंकी को $(A + B)$ भरेंगे $=\left(7\times\frac{3}{2}\right)$ घण्टे में $=\frac{21}{2}$ घण्टे में.

$(A + B)$ का 1 घण्टे का कार्य $=\frac{2}{21}.$

$(A+B+C)$ का 1 घण्टे का कार्य $=\frac{1}{6}$.

C का 1 घण्टे का कार्य $=\left(\frac{1}{6}-\frac{2}{21}\right)=\frac{3}{42}=\frac{1}{14}$.

अत: C अकेला खाली टंकी को 14 घण्टे में भरेगा.

30. दोनों पाईपों के कार्यरत होने पर 1 घण्टे का शुद्ध निकासी कार्य $=\left(\frac{1}{5}-\frac{1}{8}\right)=\frac{3}{40}$.

$\frac{3}{40}$ भाग खाली होता है = 1 घण्टे में

$\frac{3}{4}$ भाग खाली होता है $=\left(1\times\frac{40}{3}\times\frac{3}{4}\right)$ घण्टे में = 10 घण्टे में.

31. पम्प द्वारा 1 घण्टे में भरा गया भाग $=\frac{1}{3}$.

(पम्प + छेद) द्वारा 1 घण्टे में भरा गया भाग $=\frac{2}{7}$.

छेद द्वारा 1 घण्टे का निकासी कार्य $=\left(\frac{1}{3}-\frac{2}{7}\right)=\frac{1}{21}$.

∴ छेद से भरी टंकी का सारा जल 21 घण्टे में निकल जायेगा.

32. पहले दोनों पाईपों का 4 मिनट का भराव कार्य $=4\left(\frac{1}{15}+\frac{1}{10}\right)=\frac{4\times5}{30}=\frac{2}{3}$.

माना तीसरा पाईप खोलने के x घण्टे बाद टंकी खाली हो जायेगी. तब

$$x\times\frac{1}{5}=\frac{2}{3}+\frac{x}{6}\Rightarrow\frac{x}{5}-\frac{x}{6}=\frac{2}{3}$$

$$\Rightarrow(6x-5x)=20\Rightarrow x=20.$$

अभीष्ट समय = 20 मिनट.

33. माना तीसरा नल x मिनट में भरी टंकी को खाली कर देता है. तब

$$6\left(\frac{1}{15}+\frac{1}{18}\right)+\left(\frac{1}{15}+\frac{1}{18}-\frac{1}{x}\right)\times16\cdot5=0$$

$$\Rightarrow\frac{11}{15}+\frac{181\cdot5}{90}=\frac{16\cdot5}{x}$$

$$\Rightarrow\frac{(66+181\cdot5)}{90}=\frac{16\cdot5}{x}\Rightarrow x=\frac{16\cdot5\times90}{247\cdot5}=6.$$

अत: तीसरा नल 6 मिनट में भरी टंकी को खाली कर देगा.

प्रश्नमाला 16B

1. दो नल एक टंकी को क्रमश: 12 मिनट तथा 18 मिनट में भर सकते हैं. 2 मिनट तक दोनों नल खाली टंकी में खोल दिये जाते हैं तथा इसके बाद पहले नल को बन्द कर दिया जाता है. इसके बाद कितने मिनट में टंकी पूर्ण रूप से भर जायेगी? **(एस०एस०सी० परीक्षा, 2006)**

2. एक टंकी को भरने के लिए तीन पाईप लगे हैं जिनके व्यास क्रमश: 1 सेमी०, $1\frac{1}{3}$ सेमी० तथा 2 सेमी० हैं. एक निश्चित समय में प्रत्येक पाईप से बहने वाले पानी की मात्रा उस पाईप के व्यास के वर्ग के समानुपाती है. सबसे अधिक व्यास वाला पाईप इस टंकी को 61 मिनट में भर देता है. यदि तीनों पाईप इकट्ठे खोल दिये जायें तो टंकी को भरने में कितना समय लगेगा? **(रेलवे परीक्षा, 2006)**

3. एक नल किसी टंकी को 16 मिनट में भर सकता है तथा दूसरा नल इसे 8 मिनट में खाली कर सकता है. यदि टंकी पहले से ही आधी भरी हुई हो तथा दोनों नल एक साथ खोल दिये जायें तो टंकी भर जायेगी या खाली होगी तथा इसमें कितना समय लगेगा? **(एस०एस०सी० परीक्षा, 2004)**
4. दो नल A तथा B एक पानी की टंकी को क्रमश: 15 घण्टे व 20 घण्टे में भर सकते हैं. भरी टंकी को एक तीसरा नल C, 25 घण्टे में खाली कर सकता है. खाली टंकी में तीनों नलों को एक साथ खोल दिया जाता है तथा 10 घण्टे बाद C को बन्द कर दिया जाता है. ज्ञात कीजिए कि टंकी को भरने में कुल कितना समय लगेगा?
5. दो नल A तथा B किसी हौज को क्रमश: 30 मिनट तथा 40 मिनट में भर सकते हैं तथा तीसरा नल C उस हौज से 50 लीटर प्रति मिनट की दर से पानी बाहर निकालता है. यदि तीनों नल एक साथ खाली टंकी में खोल दिये जायें तथा 1 घण्टे में हौज भर जाये, तो हौज की धारिता ज्ञात कीजिए.
6. एक नल की कार्य-क्षमता दूसरे नल की अपेक्षा तीन गुनी है. यदि दोनों नल मिलकर एक खाली हौज को 18 घण्टे में भरें, तो पहला नल उस हौज को कितने घण्टे में भरेगा?
7. A, B की तुलना में दुगुना अच्छा कार्यकर्ता है तथा वे दोनों मिलकर किसी कार्य को 14 दिन में पूरा करते हैं. A अकेला इस कार्य को पूरा करने में कितने दिन लेगा? **(एस०एस०सी० परीक्षा, 2004)**
8. A, B, C एक कार्य को क्रमश: 10 दिन, 12 दिन तथा 15 दिन में समाप्त करते हैं. परन्तु कार्य आरम्भ होने के 2 दिन बाद, A काम छोड़ कर चला जाता है तथा B कार्य समाप्त होने से 3 दिन पहले काम छोड़ जाता है. कार्य कितने दिन में समाप्त हुआ? **(एस०एस०सी० परीक्षा, 2005)**
9. तीन पाईप A, B, C एक टंकी को क्रमश: 10 घण्टे, 12 घण्टे तथा 15 घण्टे में भर सकते हैं. पहले खाली टंकी में A को खोल दिया गया. एक घण्टे बाद B को भी खोल दिया गया तथा A के कार्यरत होने के 2 घण्टे बाद C को भी खोल दिया गया. पूरी टंकी को भरने में कुल कितना समय लगेगा?
10. दो नल एक टंकी को क्रमश: 30 मिनट तथा 36 मिनट में भर सकते हैं. दोनों पाईप एक साथ खाली टंकी में खोल दिये जाते हैं परन्तु अवरुद्ध होने के कारण पहले पाईप से कुल मात्रा का $\frac{5}{6}$ भाग तथा दूसरे पाईप से कुल मात्रा का $\frac{9}{10}$ भाग बहता है. कुछ देर में पाईपों को साफ करने के बाद, $15\frac{1}{2}$ मिनट में टंकी भर जाती है. पाईपों में पानी का पूरा बहाव कितनी देर बाद आरम्भ हुआ?
11. दो नल एक टंकी को क्रमश: 15 मिनट तथा 12 मिनट में भर सकते हैं तथा तीसरा नल भरी टंकी को 6 मिनट में खाली कर सकता है. पहले दोनों नल 5 मिनट तक खुले रहते हैं तथा इसके बाद तीसरा नल भी खोल दिया जाता है. टंकी कितनी देर में खाली हो जायेगी?
12. एक टंकी में दो नल A तथा B लगे हैं जो इसे क्रमश: 20 मिनट तथा 30 मिनट में भर सकते हैं तथा इसमें एक निकासी नल C लगा है. एक व्यक्ति नल A तथा B खोलकर चला जाता है तथा तभी वापिस लौटता है जबकि टंकी को भर जाना चाहिए था. परन्तु, वह वापिस आकर देखता है कि नल C भी खुला रह गया था. अब वह इसे बन्द कर देता है. इसके बाद टंकी 3 मिनट में भर जाती है. भरी टंकी को अकेला नल C कितनी देर में खाली कर देगा?
13. एक पानी की टंकी में 8 नल लगे हैं. इनमें से कुछ पानी भरने के लिए तथा शेष पानी बाहर निकालने के लिए हैं. पानी भरने वाला प्रत्येक नल टंकी को 12 घण्टे में भर सकता है तथा पानी बाहर निकालने वाला प्रत्येक नल भरी टंकी को 36 घण्टे में खाली कर सकता है. सभी नल खाली टंकी में एक साथ खोलने पर टंकी 3 मिनट में भर जाती है. पानी भरने वाले नलों की संख्या ज्ञात कीजिए. **(एस०एस०सी० परीक्षा, 2001)**
14. पाईप A तथा B एक टंकी को क्रमश: 36 मिनट तथा 45 मिनट में भरते हैं. यदि दोनों पाईप खोल दिये जायें तो कितने समय बाद A को बन्द किया जाये कि टंकी पूर्णतया कुल 25 मिनट में भर जाये?
15. दो पाईप A तथा B एक टंकी को क्रमश: 15 घण्टे तथा 20 घण्टे में भर सकते हैं, जबकि एक तीसरा पाईप C पूरी भरी हुई टंकी को 25 घण्टे में खाली कर सकता है. आरम्भ में तीनों पाईप एक साथ खोल दिये जाते हैं. 10 घण्टे बाद पाईप C को बन्द कर दिया जाता है. कुल कितने समय में टंकी पूर्णत: भर जायेगी? **(एस०एस०सी० परीक्षा, 2008)**

उत्तरमाला (प्रश्नमाला 16B)

1. 13 मिनट	**2.** 36 मिनट	**3.** 8 मिनट	**4.** 12 घण्टे	**5.** 1200 लीटर
6. 24 घण्टे	**7.** 21 दिन	**8.** 7 दिन	**9.** 4 घण्टे 52 मिनट	**10.** 1 मिनट
11. 45 मिनट	**12.** 48 मिनट	**13.** 5	**14.** 16 मिनट	**15.** 12 घण्टे

दिये गये प्रश्नों के हल प्रश्नमाला 16B

1. पहले नल का 1 मिनट का कार्य $=\frac{1}{12}$, दूसरे नल का 1 मिनट का कार्य $=\frac{1}{18}$.

दोनों नलों का 1 मिनट का कार्य $=\left(\frac{1}{12}+\frac{1}{18}\right)=\frac{5}{36}$.

2 मिनट में इन नलों द्वारा भरा गया भाग $=\left(\frac{5}{36}\times 2\right)=\frac{5}{18}$.

शेष भाग $=\left(1-\frac{5}{18}\right)=\frac{13}{18}$.

$\frac{1}{18}$ भाग भरने में दूसरा नल समय लेता है = 1 मिनट.

$\frac{13}{18}$ भाग भरने में दूसरा नल समय लेगा $=\left(1\times\frac{18}{1}\times\frac{13}{18}\right)$ मिनट = 13 मिनट.

2. एक निश्चित समय में इन पाईपों से बहने वाले पानी की मात्रा का अनुपात $=1:\frac{16}{9}:4=\frac{1}{4}:\frac{4}{9}:1$

तीसरे पाईप का 1 मिनट का कार्य $=\frac{1}{61}$.

पहले पाईप का 1 मिनट का कार्य $=\left(\frac{1}{4}\times\frac{1}{61}\right)=\frac{1}{244}$.

दूसरे पाईप का 1 मिनट का कार्य $=\left(\frac{4}{9}\times\frac{1}{61}\right)=\frac{4}{549}$.

तीनों पाईपों का 1 मिनट का कार्य $=\left(\frac{1}{61}+\frac{1}{244}+\frac{4}{549}\right)=\frac{61}{2196}=\frac{1}{36}$.

अत: तीनों पाईप खाली टंकी को 36 मिनट में भर देंगे.

3. चूँकि टंकी की खाली करने वाले नल की तेज गति है, अत: दोनों **नल एक** साथ खोलने पर टंकी खाली होगी.

1 मिनट में खाली होने वाला टंकी का भाग $=\left(\frac{1}{8}-\frac{1}{16}\right)=\frac{1}{16}$.

$\frac{1}{16}$ भाग की खाली होने में लगा समय = 1 मिनट.

$\frac{1}{2}$ भाग को खाली होने में लगा समय $=\left(1\times 16\times\frac{1}{2}\right)$ मिनट = 8 **मिनट**.

4. $(A+B+C)$ का 1 घण्टे का कार्य $=\left(\frac{1}{15}+\frac{1}{20}-\frac{1}{25}\right)=\frac{23}{300}$.

$(A+B+C)$ का 10 घण्टे का कार्य $=\left(\frac{23}{300}\times 10\right)=\frac{23}{30}$.

टंकी का शेष भाग $=\left(1-\frac{23}{30}\right)=\frac{7}{30}$.

$(A+B)$ का 1 घण्टे का कार्य $=\left(\frac{1}{15}+\frac{1}{20}\right)=\frac{7}{60}$.

अब, $\frac{7}{60}$ भाग भरने में समय लगता है = 1 घण्टा.

$\frac{7}{30}$ भाग भरने में समय लगेगा $= \left(1 \times \frac{60}{7} \times \frac{7}{30}\right) = 2$ घण्टे.

टंकी को भरने में लगा कुल समय = (10 + 2) **घण्टे = 12 घण्टे.**

5. माना हौज की धारिता = x लीटर.

C द्वारा किया गया निकासी कार्य = 50 लीटर **प्रति मिनट.**

C का 1 मिनट का निकासी कार्य $= \frac{50}{x}$.

$(A + B + C)$ का 1 मिनट का भराव कार्य $= \left(\frac{1}{30} + \frac{1}{40} - \frac{50}{x}\right) = \left(\frac{7}{120} - \frac{50}{x}\right)$.

$(A + B + C)$ का 1 घण्टे का भराव कार्य $= \left(\frac{7}{120} - \frac{50}{x}\right) \times 60 = \left(\frac{7}{2} - \frac{3000}{x}\right)$.

$\therefore \frac{7}{2} - \frac{3000}{x} = 1 \Rightarrow \frac{3000}{x} = \left(\frac{7}{2} - 1\right) = \frac{5}{2} \Rightarrow 5x = 6000 \Rightarrow x = 1200.$

अत: हौज में कुल 1200 लीटर पानी आता है.

6. पहले तथा दूसरे नल की कार्य-क्षमता का अनुपात = 3 : 1.

इन नलों द्वारा हौज को भरने में लगे समय का अनुपात = 1 : 3.

माना पहला नल हौज को x घण्टे में भरता है.

तब, दूसरा नल हौज को $3x$ घण्टे में भरेगा.

पहले नल द्वारा एक घण्टे में भरा गया भाग $= \frac{1}{x}$.

दूसरे नल द्वारा एक घण्टे में भरा गया भाग $= \frac{1}{3x}$.

दोनों नलों द्वारा एक घण्टे में भरा गया भाग $= \left(\frac{1}{x} + \frac{1}{3x}\right) = \frac{4}{3x}$.

परन्तु दोनों नल हौज को 18 घण्टे में भरते हैं.

$\therefore$ दोनों नलों द्वारा 1 घण्टे में भरा गया भाग $= \frac{1}{18}$.

$\therefore \frac{4}{3x} = \frac{1}{18} \Rightarrow 3x = 72 \Rightarrow x = 24$.

अत: पहला नल खाली हौज को 24 घण्टे में भरेगा.

7. A तथा B की कार्य-क्षमता का अनुपात = 2 : 1.

A तथा B द्वारा इस कार्य को समाप्त करने में लगे समय का अनुपात = 1 : 2.

माना A तथा B इस कार्य को करने में क्रमश: x तथा $2x$ दिन लेते हैं.

तब, A का 1 दिन का कार्य $= \frac{1}{x}$ तथा B का 1 दिन का कार्य $= \frac{1}{2x}$.

$\therefore (A + B)$ का 1 दिन का कार्य $= \left(\frac{1}{x} + \frac{1}{2x}\right) = \frac{3}{2x}$.

$\therefore \frac{3}{2x} = \frac{1}{14} \Rightarrow 2x = 42 \Rightarrow x = 21.$

अत: A अकेला इस कार्य को 21 दिन में पूरा करेगा.

8. A का 1 दिन का कार्य $=\frac{1}{10}$, B का 1 दिन का कार्य $=\frac{1}{12}$, C का 1 दिन का कार्य $=\frac{1}{15}$.

$(A+B+C)$ का 1 दिन का कार्य $=\left(\frac{1}{10}+\frac{1}{12}+\frac{1}{15}\right)=\frac{15}{60}=\frac{1}{4}$.

2 दिन का $(A+B+C)$ का कार्य $=\left(\frac{1}{4}\times 2\right)=\frac{1}{2}$.

अन्तिम 3 दिनों में C द्वारा किया गया कार्य $=\left(3\times\frac{1}{15}\right)=\frac{1}{5}$.

शेष कार्य $=1-\left(\frac{1}{2}+\frac{1}{5}\right)=\left(1-\frac{7}{10}\right)=\frac{3}{10}$.

यह कार्य B तथा C ने मिलकर किया.

$(B+C)$ का 1 दिन का कार्य $=\left(\frac{1}{12}+\frac{1}{15}\right)=\frac{(5+4)}{60}=\frac{9}{60}=\frac{3}{20}$.

$\frac{3}{20}$ कार्य को करने में $(B+C)$ लेते हैं = 1 दिन.

$\frac{3}{10}$ कार्य को करने में $(B+C)$ लेते हैं $=\left(1\times\frac{20}{3}\times\frac{3}{10}\right)=2$ दिन.

$\therefore$ कार्य पूर्ण होने में लगा समय = (2 + 3 + 2) दिन = 7 दिन.

9. A द्वारा 2 घण्टे का भराव + B द्वारा 1 घण्टे का भराव $=\left(\frac{2}{10}+\frac{1}{12}\right)=\frac{17}{60}$.

शेष भाग $=\left(1-\frac{17}{60}\right)=\frac{43}{60}$.

$(A+B+C)$ द्वारा 1 घण्टे का भराव $=\left(\frac{1}{10}+\frac{1}{12}+\frac{1}{15}\right)=\frac{15}{60}=\frac{1}{4}$.

$\frac{1}{4}$ भाग को भरने में लगा समय = 1 घण्टा.

$\frac{43}{60}$ भाग को भरने में लगा समय $=\left(1\times\frac{4}{1}\times\frac{43}{60}\right)$ घण्टे $=\frac{43}{15}$ घण्टे.

टंकी को भरने में लगा कुल समय $=\left(2+\frac{43}{15}\right)$ घण्टे $=\frac{73}{15}$ घण्टे = 4 घण्टे 52 मिनट.

10. $\frac{31}{2}$ मिनट में टंकी का भरा गया भाग $=\left(\frac{1}{30}+\frac{1}{36}\right)\times\frac{31}{2}=\frac{341}{360}$.

माना दोनों पाईप x मिनट तक अवरुद्ध रहे.

इन x मिनटों में भरा गया भाग $=\left(\frac{x}{30}\times\frac{5}{6}+\frac{x}{36}\times\frac{9}{10}\right)=\frac{19x}{360}$.

शेष भाग $=\left(1-\frac{19x}{360}\right)=\frac{(360-19x)}{360}$.

$\therefore \frac{360-19x}{360}=\frac{341}{360}\Rightarrow 360-19x=341\Rightarrow 19x=(360-341)=19\Rightarrow x=1$.

अतः दोनों पाईप 1 मिनट तक अवरुद्ध रहे.

11. 5 मिनट में भरा गया टंकी का भाग $= \left(\frac{1}{15}+\frac{1}{12}\right)\times 5 = \frac{3}{4}.$

तीनों नल खोलने पर 1 मिनट में खाली हुआ भाग $= \frac{1}{6} - \left(\frac{1}{15}+\frac{1}{12}\right) = \frac{1}{60}.$

$\frac{1}{60}$ भाग खाली होने में लगा समय = 1 मिनट.

$\frac{3}{4}$ भाग खाली होने में लगा समय $= \left(60\times\frac{3}{4}\right)$ मिनट = 45 मिनट.

12. $(A + B)$ का 1 मिनट का कार्य $= \left(\frac{1}{20}+\frac{1}{30}\right) = \frac{5}{60} = \frac{1}{12}.$

स्पष्ट है कि $(A + B)$ खाली टंकी को 12 मिनट में भरेंगे.

माना C अकेला भरी टंकी को x मिनट में खाली कर देता है.

तब, C का 1 मिनट का कार्य $= \frac{1}{x}.$

$(A + B + C)$ का 12 मिनट का कार्य $= \left(\frac{1}{12}-\frac{1}{x}\right)\times 12 = \frac{(x-12)}{x}.$

$(A + B)$ का 3 मिनट का कार्य $= \left(3\times\frac{1}{12}\right) = \frac{1}{4}.$

$\therefore \; \frac{x-12}{x}+\frac{1}{4} = 1 \Rightarrow 4x-48+x = 4x \Rightarrow x = 48.$

अत: भरी टंकी को C, 48 मिनट में खाली कर देगा.

13. माना पानी भरने वाले नलों की संख्या $= x$.

तब, पानी बाहर निकालने वाले नलों की संख्या $= (8 - x)$.

पानी भरने वाले प्रत्येक नल का 1 घण्टे का कार्य $= \frac{1}{12}.$

पानी भरने वाले x नलों का 1 घण्टे का कार्य $= \frac{x}{12}.$

पानी बाहर निकालने वाले प्रत्येक नल का 1 घण्टे का कार्य $= \frac{1}{36}.$

पानी बाहर निकालने वाले $(8 - x)$ नलों का 1 घण्टे का कार्य $= \frac{(8-x)}{36}.$

सभी नलों का 1 घण्टे का भराव कार्य $= \left\{\frac{x}{12}-\frac{(8-x)}{36}\right\} = \frac{(x-2)}{9}.$

सभी नलों द्वारा टंकी को भरने में लगा समय = 3 घण्टे.

सभी नलों का 1 घण्टे का भराव कार्य $= \frac{1}{3}.$

$\therefore \; \frac{x-2}{9} = \frac{1}{3} \Rightarrow x-2 = 3 \Rightarrow x = 5.$

अत: पानी भरने वाले नलों की संख्या = 5.

14. A का 1 मिनट का कार्य $= \frac{1}{36}$, B का 1 मिनट का कार्य $= \frac{1}{45}.$

माना A को x मिनट बाद बन्द कर दिया गया.

तब, $(A + B)$ का x मिनट का कार्य $= \left(\frac{1}{36}+\frac{1}{45}\right)x = \frac{x}{20}.$

B का $(25-x)$ मिनट का कार्य $= \frac{(25-x)}{45}$.

$\therefore \frac{x}{20}+\frac{(25-x)}{45}=1 \Rightarrow 9x+4(25-x)=180 \Rightarrow 5x=80 \Rightarrow x=16.$

अत: A को 16 मिनट बाद बन्द किया जायेगा.

15. तीनों पाईपों का 10 घण्टे का भराव कार्य $=10\left(\frac{1}{15}+\frac{1}{20}-\frac{1}{25}\right)=\frac{10(20+15-12)}{300}=\frac{23}{30}$.

शेष भाग $=\left(1-\frac{23}{30}\right)=\frac{7}{30}$.

$(A+B)$ द्वारा 1 घण्टे में भरा गया भाग $=\left(\frac{1}{15}+\frac{1}{20}\right)=\frac{7}{60}$.

$\frac{7}{60}$ भाग भरा जाता है = 1 घण्टे में

$\frac{7}{30}$ भाग भरा जायेगा $=\left(1\times\frac{60}{7}\times\frac{7}{30}\right)$ घण्टे में = 2 घण्टे में.

टंकी को भरने में लगा कुल समय = (10 + 2) घण्टे = 12 घण्टे.

DESCRIPTIVE MATHEMATICS

(हिन्दी संस्करण)

एस०एस०सी० असिस्टैंट ग्रेड, यू०डी०सी०, एल०डी०सी०, पुलिस सब-इंस्पेक्टर, सैक्शन-आफिसर व आयकर की मुख्य परीक्षा के लिए सर्वोत्तम पुस्तक

अंकगणित के सभी विषयों पर विश्लेषणात्मक प्रश्नों का अनूठा संकलन