

Pipe & Cistern

✍ Important formula:

1. **Inlet Pipe:** A pipe connected with a tank or a cistern of a reservoir, that fills it is known as an inlet.
2. **Outlet Pipe :** A pipe connected with a tank or a cistern or a reservoir, emptying it, is known as an outlet.
3. (i) If a pipe can fill a tank in x hours, then part filled in 1 hour = $\frac{1}{x}$
 (ii) If a pipe can empty a full tank in y hours, then part emptied in 1 hour = $\frac{1}{y}$
 (iii) If a pipe can fill a tank in x hours and another pipe can empty the full tank in y hours (where $y > x$), then on opening both the pipes, the net part filled in 1 hour = $\frac{1}{x} - \frac{1}{y}$
 (iv) If a pipe can fill a tank in x hours and another pipe can empty the full tank in y hours (where $x > y$), then on opening both the pipes, the net part emptied in 1 hour = $\frac{1}{y} - \frac{1}{x}$

কোন প্রশ্নগুলো কতটুকু গুরুত্বপূর্ণ তা প্রশ্নের শুরুতে *, ** এবং *** চিহ্ন দিয়ে দেখানো হয়েছে।

* = Important	** = More important	*** = Most important
---------------	---------------------	----------------------

□ Simple questions:

যদি একটি দিয়ে পূর্ণ এবং অপরটি দিয়েও পূর্ণ করা বোঝায় তাহলে একত্রে পূর্ণ করতে যে সময় লাগবে তার বের করার জন্য পাশের শর্টকাটটি প্রয়োগ করা যায়।	Shortcut Single + Single = Together = $\frac{A \times B}{A + B}$ hr/min.
--	--

1. **Two pipes A and B can fill a tank in 20 and 30 minutes respectively. If both the pipes are used together, how long will it take to fill the tank? (একটি ট্যাংক, পাইপ A এবং পাইপ B দ্বারা যথাক্রমে ২০ এবং ৩০ মিনিটে পূর্ণ হয়। দুইটি পাইপ খুলে দিলে ট্যাংকটি পূর্ণ হতে কতক্ষণ লাগবে?) [Aggarwal-4]
 (a) 12 minutes (b) 15 minutes (c) 25 minutes (d) 50 minutes **Ans: a**

✍ Solution:

$$\text{Part filled by A in 1 min} = \frac{1}{20}; \quad \text{Part filled by B in 1 min} = \frac{1}{30}$$

$$\text{Part filled by (A+B) in 1 min} = \left(\frac{1}{20} + \frac{1}{30} \right) = \frac{3+2}{60} = \frac{5}{60} = \frac{1}{12}$$

∴ Both the pipes can fill the tank in = **12 minutes.**

Shortcut
$\frac{20 \times 30}{20 + 30} = \frac{20 \times 30}{50} = 12\text{min}$

2. **Pipe A can fill a tank in 30 hours and pipe B in 45 hours. If both the pipes are opened in an empty tank, how much time will they take to fill it? (একটি ট্যাংক, পাইপ A দিয়ে ৩০ ঘন্টায় এবং পাইপ B দিয়ে ৪৫ ঘন্টায় পূর্ণ হয়। ট্যাংকটি খালি অবস্থায় দুইটি পাইপ খুলে দিলে তা পূর্ণ হতে কত সময় লাগবে?) [Aggarwal-Exm-2]

Solution:

$$\text{Part filled by A in 1 hour} = \frac{1}{30}; \text{Part filled by B in 1 hour} = \frac{1}{45}$$

$$\text{Part filled by (A+B) in 1 hour} = \frac{1}{30} + \frac{1}{45} = \frac{6+4}{180} = \frac{10}{180} = \frac{1}{18}$$

Hence, pipes A and B together will fill the tank in = **18 hours**

<p>Shortcut</p> $\frac{30 \times 45}{30 + 45} = \frac{30 \times 45}{75} = 18\text{hrs}$
--

3. *Two pipes A and B can fill a tank in 24h and 30h respectively. If both the pipes are opened simultaneously in the empty tank, how much time will be taken by them to fill it? (পাইপ A এবং পাইপ B একটি ট্যাংক যথাক্রমে ২৪ ঘন্টা এবং ৩০ ঘন্টায় পূর্ণ করে। দুটি পাইপ একত্রে চালু থাকলে মোট কত সময়ে ট্যাংকটি পূর্ণ হবে?) [Aggarwal-50]

(a) 13h 20 min (b) 12h 10 min (c) 14h (d) 10h 5 min **Ans: a**

Solution:

$$\text{A's 1 hour work} = \frac{1}{24}, \text{B's 1 hour work} = \frac{1}{30}$$

$$\text{In 1 hour, (A+B) together can fill} = \frac{1}{24} + \frac{1}{30} = \frac{9}{120} = \frac{3}{40}$$

$$\therefore \text{Total time to fill the tank} = \frac{40}{3} = 13 \frac{1}{3} \text{ hr} = 13 \frac{1}{3} \times 60 = 13 \text{ hr } 20 \text{ min [৬০ গুণ করলে মিনিট হয়]}$$

◆Practice:

4. *Two pipes A and B can fill a tank in 18 hrs and 6 hrs respectively. If both the pipes are opened simultaneously, how much time will be taken to fill the tank? (দুটি পাইপ A ও B যথাক্রমে একটি ট্যাংক ১৮ ঘন্টা এবং ৬ ঘন্টায় পূর্ণ করে। পাইপ দুটি একত্রে খোলা রাখলে ট্যাংকটি কতক্ষণে পানি দ্বারা পূর্ণ হবে?) [Aggarwal-52]

(a) $4 \frac{1}{2}$ hrs (b) 7 hrs (c) 6 hrs (d) 10 hrs **Ans: a**

5. *A cistern can be filled by pipes A and B in 4 hours and 6 hours respectively. When full, the cistern can be emptied by pipe C in 8 hours. If all the pipes were turned on at the same time, in how much time will the cistern be filled? (পাইপ A এবং পাইপ B দ্বারা একটি চৌবাচ্চা যথাক্রমে ৪ ঘন্টা এবং ৬ ঘন্টায় পূর্ণ হয়। আবার পূর্ণ অবস্থায় পাইপ C দিয়ে চৌবাচ্চাটি ৮ ঘন্টায় খালি হয়। সবগুলো পাইপ একসাথে খুলে দিলে চৌবাচ্চাটি পূর্ণ হতে কতক্ষণ লাগবে?) [Aggarwal-Exm-3]

Solution:

$$\text{Part filled in 1 hr} = \left(\frac{1}{4} + \frac{1}{6} - \frac{1}{8} \right) = \frac{6+4-3}{24} = \frac{7}{24}$$

$$\therefore \text{The cistern will be full in } \frac{24}{7} \text{ hrs} = 3 \frac{3}{7} \text{ hrs}$$

Note: পূর্ণ এর জন্য (+) এবং খালি এর জন্য (-) এরপর যোগ বিয়োগ করার পর যদি উত্তরে (+) হয় তাহলে পূর্ণ হবে আর উত্তরের আগে (-) আসলে খালি হওয়া বোঝাবে।

◆ Practice:

6. Two pipes can fill a tank in 12 hours and 16 hours respectively. A third pipe can empty the tank in 30 hours. If all the three pipes are opened and function simultaneously, then in how much time the tank will be full? (in hours) (দুটি নল যথাক্রমে একটি চৌবাচ্চা ১২ ঘন্টা এবং ১৬ ঘন্টায় পূর্ণ করে। ৩য় আরেকটি পাইপ চৌবাচ্চাটি ৩০ ঘন্টায় খালি করে। তিনটি পাইপ একত্রে খুলে দেওয়া হলে চৌবাচ্চাটি কত সময়ে পূর্ণ হবে?) [Aggarwal-53]

(a) $10\frac{4}{9}$

(b) $9\frac{1}{2}$

(c) $8\frac{8}{9}$

(d) $7\frac{2}{9}$

Ans: c

□ Fill – Empty

একটি দিয়ে পানি প্রবেশ করে এবং অপরটি দিয়ে বের হয় অথবা দুটি দিয়ে প্রবেশ করার পর একটি দিয়ে প্রবেশ করার সময় দেয়া থাকলে অপরটির সময় বের করার জন্য এই সূত্র।	<p style="text-align: center;">Shortcut</p> <p style="text-align: center;">$\text{Together- Single} = \text{Single} = \frac{A \times B}{\text{Greater-Smaller}} \text{ hr/min}$</p>
---	---

7. **A tap can completely fill a water tank in 8 hours. The water tank has a hole in it through which the water leaks out. The leakage will cause the full water tank to get empty in 12 hours. How much time will it take for the tap to fill the tank completely with the hole? (একটি নল দ্বারা একটি পানির চৌবাচ্চা ৮ ঘন্টায় পূর্ণ হয়। চৌবাচ্চাটিতে একটি ছিদ্র রয়েছে। যা দিয়ে পানি বর হয়ে যায়। ছিদ্র দ্বারা একটি পূর্ণ চৌবাচ্চা ১২ ঘন্টায় খালি হয়। ছিদ্র সহ চৌবাচ্চাটি সম্পূর্ণ পূর্ণ হতে কত সময় লাগবে?) [Aggarwal-6]

(a) 16 hours

(b) 18 hours

(c) 24 hours

(d) None

Ans: c

✍ Solution:

Total part filled in 1 hour = $\frac{1}{8} - \frac{1}{12} = \frac{1}{24}$ ∴ The tank will be filled in 24 hours.

Shortcut
 $\frac{8 \times 12}{12 - 8} = 24 \text{hrs}$

8. *A pipe can fill a tank in x hours and another pipe can empty it in y (y > x) hours. If both the pipes are open, in how many hours will the tank be filled? [Aggarwal-5]

(a) (x - y) hours

(b) (y - x) hours

(c) $\frac{xy}{x - y}$ hours

(d) $\frac{xy}{y - x}$

Ans: d

✍ Solution:

Part filled in 1 hr = $\left(\frac{1}{x} - \frac{1}{y}\right) = \left(\frac{y - x}{xy}\right)$ ∴ The tank will be filled in $\left(\frac{xy}{y - x}\right)$ hrs (ভগ্নাংশ উল্টে যায়)

9. *A tap can fill a tank in 48 minutes whereas another tap can empty it in 2 hours. If both the taps are opened at 11: 40 A.M, then the tank will be filled (একটি ট্যাংক একটি নল দ্বারা ৪৮ মিনিটে পূর্ণ হয় আবার অন্যএকটি নল দ্বারা ২ ঘন্টায় খালি হয়। সকাল ১১টা ৪০ মিনিটে দুটি নল খুলে দিলে কখন চৌবাচ্চাটি পূর্ণ হবে?) [Aggarwal-7]

(a) 12 : 40 P.M.

(b) 1 : 00 P.M

(c) 1 : 30 P.M.

(d) 1 : 20 P.M

Ans: b

✍ Solution:

Net part filled in 1 min = $\frac{1}{48} - \frac{1}{120} = \frac{5 - 2}{240} = \frac{3}{240} = \frac{1}{80}$ part

∴ The tank will be filled 80 mins = 1 hour 20 min. after 11:40 A.M. So, 11:40 + 1:20 = **1.00 P.M.**

10. ***A cistern has two taps which fill it in 12 minutes and 15 minutes respectively. There is also a waste pipe in the cistern. When all the three are opened, the empty cistern is full in 20 minutes. How long will the waste pipe take to empty the full cistern? (একটি চৌবাচ্চায় দুটি পাইপ আছে, যা যথাক্রমে ১২ মিনিট এবং ১৫ মিনিটে চৌবাচ্চাটি পূর্ণ করে। সেখানে একটি অপচয় পাইপও আছে। যখন তিনটি পাইপ একসাথে খুলে দেওয়া হয়, তখন খালি চৌবাচ্চাটি পূর্ণ হইতে ২০ মিনিট লাগে। অপচয় পাইপটি চৌবাচ্চাটি খালি করতে কত সময় নিবে?) [Aggarwal-Exm-6]

Solution:

$$\text{Work done by waste pipe in 1 min} = \frac{1}{20} - \left(\frac{1}{12} + \frac{1}{15} \right) = \frac{3-5-4}{60} = -\frac{6}{60} = -\frac{1}{10} \text{ [(-) means empty]}$$

∴ Waste pipe will empty the full cistern in **10 minutes**.

Alternative solution: (এ প্রশ্নগুলোতে কিছু পূর্ণ করে - কিছু খালি করে = শেষে পূর্ণ বা খালি বললে x ধরে প্রাকটিস করা যায়)

Let, waste pipe can empty the cistern in x min

ATQ,

$$\frac{1}{12} + \frac{1}{15} - \frac{1}{x} = \frac{1}{20} \text{ [প্রথম দুটি পূর্ণ করে - খালি = পূর্ণ]}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{12} + \frac{1}{15} - \frac{1}{20} = \frac{1}{x} \Rightarrow \frac{5+4-3}{60} = \frac{1}{x} \Rightarrow \frac{6}{60} = \frac{1}{x} \quad \therefore x = 10$$

∴ Waste pipe will empty the full cistern in **10 minutes**.

Note: এখানে শেষে পূর্ণ বলায় $1/x$ পরে বসলো, কিন্তু শেষে মোটের উপর খালি হলে $1/x$ শুরুতে বসতো। কারণ সবার শেষে পূর্ণ/খালি যা হবে সেই ভগ্নাংশটি বড় হওয়ায় শুরুতে বসাতে হয়।

11. (W)**Two pipes A and B can separately fill a cistern in 60 minutes and 75 minutes respectively. There is a third pipe in the bottom of the cistern to empty it. If all the three pipes are simultaneously (একসাথে) opened then the cistern is full in 50 minutes. In how much time, the third pipe alone can empty the cistern? (দুইটি নল A এবং B দ্বারা একটি চৌবাচ্চা যথাক্রমে ৬০ মিনিট এবং ৭৫ মিনিটে পূর্ণ হয়। চৌবাচ্চার নিচে চৌবাচ্চাটি খালি করার একটি নল আছে। তিনটি নল একসাথে খুলে দিলে চৌবাচ্চাটি ৫০ মিনিটে পূর্ণ হয়। ৩য় নল দ্বারা চৌবাচ্চাটি কত সময়ে খালি হবে?) [Aggarwal-15]

(a) 90 min (b) 100 min (c) 110 min (d) 120 min **Ans: b**

Solution: (x ধরে করলে লজিক স্ট্রং হবে এবং কয়েকবার করার পর বুঝতে পারলে পরে অটোমেটিক শর্টকাট তৈরী হয়ে যাবে)

Let, third pipe can empty the cistern in x min

$$\text{ATQ, } \frac{1}{60} + \frac{1}{75} - \frac{1}{x} = \frac{1}{50} \text{ [প্রথম দুটি পূর্ণ করে - খালি = পূর্ণ]}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{60} + \frac{1}{75} - \frac{1}{50} = \frac{1}{x} \text{ [x না ধরে করার জন্য এই লাইনের বাম পাশের অংশটি সরাসরি লেখুন তা থেকেই উত্তর]}$$

$$\Rightarrow \frac{5+4-6}{300} = \frac{1}{x} \Rightarrow \frac{3}{300} = \frac{1}{x} \quad \therefore x = 100 \text{ So, 3}^{\text{rd}} \text{ pipe will empty the full cistern in } \mathbf{100 \text{ min.}}$$

12. **An electric pump can fill a tank in 3 hours. Because of a leak in the tank it took $3\frac{1}{2}$ hours to fill the tank. If the tank is full, how much time will the leak take to empty it?

(একটি পাম্প দিয়ে একটি ট্যাংক ৩ ঘন্টায় পূর্ণ হয়। একটি ছিদ্রের কারণে ট্যাংকটি পূর্ণ হতে $3\frac{1}{2}$ ঘন্টা সময় লাগে? ছিদ্রদ্বারা পূর্ণ

অবস্থায় ট্যাংকটি খালি হতে কতক্ষণ লাগবে?) [Aggarwal-Exm-7]

✍ **Solution:** Work done by the leak in 1 hour = $\frac{1}{3} - \frac{1}{\left(\frac{7}{2}\right)} = \left(\frac{1}{3} - \frac{2}{7}\right) = \frac{1}{21}$ part So, time = **21hrs**

✍ **Note:** ভগ্নাংশ আকারে সময় লাগলে, একটা বিষয় মাথায় রাখবেন, ১ ঘন্টায় কাজের অংশ বের করার সময় ঐ ভগ্নাংশটি উল্টে যাবে: যেমন: পূর্ণ করতে লাগে $\frac{৭}{২}$ ঘন্টা। তাহলে ১ ঘন্টায় কাজ হবে $\frac{২}{৭}$ অংশ। কোনটা সময় আর কোনটা অংশ উল্টাপাল্টা করা যাবে না। ভগ্নাংশ যুক্ত সময় লাগার যে কোন অংক এই বিষয়টা বার বার সমস্যা তৈরী করবে। তাই গুরুত্ব দিন।

13. *A pump can fill a tank with water in 2 hours. Because of a leak, it took $2\frac{1}{3}$ hours to fill the tank. The leak can drain all the water of the tank in** (একটি নল দ্বারা একটি চৌবাচ্চা ২ ঘন্টায় পূর্ণ হয়। একটি ছিদ্রের কারণে চৌবাচ্চাটি পূর্ণ হতে $2\frac{1}{3}$ ঘন্টা সময় লাগে। শুধু ছিদ্রটি দ্বারা পূর্ণ চৌবাচ্চাটি কত সময়ে খালি হয়?) [Aggarwal-17]

- (a) $4\frac{1}{3}$ hours (b) 7 hours (c) 8 hours (d) 14 hours **Ans: d**

✍ **Solution:** Work done by leak in 1 hour = $\left(\frac{1}{2} - \frac{3}{7}\right) = \frac{1}{14}$ ∴ Leak will empty the tank in **14 hrs.**

14. *Two taps A and B can fill a tank in 5 hours and 20 hours respectively. If both the taps are opened then due to a leakage, it took 30 minutes more to fill the tank. If the tank is full, how long will it take for the leakage alone to empty the tank?** (দুইটি নল A এবং B দ্বারা একটি চৌবাচ্চা যথাক্রমে ৫ ঘন্টা এবং ২০ ঘন্টায় পূর্ণ হয়। দুইটি নল খুলে দিলে ছিদ্রের কারণে চৌবাচ্চাটি পূর্ণ হতে ৩০ মিনিট বেশি সময় লাগে। চৌবাচ্চাটি পূর্ণ অবস্থায় ছিদ্র দ্বারা খালি হতে কতক্ষণ লাগবে?) [Aggarwal-18]

- (a) $4\frac{1}{2}$ hrs (b) 9 hrs (c) 18 hrs (d) 36 hrs **Ans: d**

✍ **Solution:** (মোটে ৩০ মিনিট লাগা আর ৩০ মিনিট বেশি লাগা এক বিষয় নয়)

Part filled by (A + B) in 1 hour = $\frac{1}{5} + \frac{1}{20} = \frac{1}{4}$, So, A and B together can fill the tank in **4 hours.**

For the leak it takes = 4hr + 30min = $4 + \frac{1}{2} = \frac{9}{2}$ h (পাইপ দুটির সাথে ছিদ্রটিও চালু থাকলে এত সময় লাগবে)

So, Work done by the leak in 1 hour = $\frac{1}{4} - \frac{2}{9} = \frac{1}{36}$ ∴ Leak will empty the tank in **36 hours**

[**Note:** ভগ্নাংশ যেটা বড় সেটা আগে লিখতে হবে তবে পরে লিখলেও সমস্যা নাই তখন (-) আসলে বলতে হবে খালি হবে।]

<p>Shortcut:</p> $\frac{5 \times 20}{5 + 20} = 4 \text{ then } \frac{4 \times 4.5}{4.5 - 4} = \frac{4 \times 4.5}{0.5} = 36\text{h}$	<p>✍ পরামর্শ: শর্টকাটে করতে চাইলে পুরো অংক যত বড়ই হোক এক সূত্র দিয়ে করতে হবে এই ধারণাটা ভুল, একটা বড় অংকের কিছু অংশ লিখে করার পর অবশিষ্ট অংশকে যদি শর্টকাটে করা যায় তাহলেও করবেন,</p>
---	--

15. **Two pipes can fill a cistern in 14 hours and 16 hours respectively. The pipes are opened simultaneously and it is found that due to leakage in the bottom it took 32 minutes more to fill the cistern. When the cistern is full, in what time will the leak empty it? (একটি চৌবাচ্চা দুইটি নল দ্বারা যথাক্রমে ১৪ ঘন্টা এবং ১৬ ঘন্টায় পূর্ণ হয়। নল দুটি একসাথে খুলে দিলে ছিদ্রের জন্য ৩২ মিনিট বেশি সময় লাগে। পূর্ণ অবস্থায় ছিদ্র দ্বারা চৌবাচ্চাটি খালি হতে কত সময় লাগবে?) [Aggarwal-Exm-8]

✍ **Solution:** (আগের অংকটার সাথে হুবহু মিল আছে)

$$\text{Work done by the two pipes in 1 hour} = \left(\frac{1}{14} + \frac{1}{16} \right) = \frac{8+7}{112} = \frac{15}{112}$$

$$\therefore \text{Time taken by these pipes to fill the tank} = \frac{112}{15} \text{ hrs} = 7\frac{7}{15} \text{ hrs} = 7 \text{ h } \frac{7}{15} \times 60 \text{ m} = \text{7hrs 28 min.}$$

$$\text{Due to leakage, time taken} = 7 \text{ hrs 28 min} + 32 \text{ min} = \text{8 hrs}$$

$$\therefore \text{Work done by (two pipes + leak) in 1 hour} = \frac{1}{8}$$

$$\text{Work done by the leak in 1 hour} = \frac{15}{112} - \frac{1}{8} = \frac{15-14}{112} = \frac{1}{112}$$

So, the leak will empty the full cistern in **112 hours**.

✍ **Confusion clear:** শেষের আগের লাইনে, প্রথমে ১৫/১১২ নাকি ১/৮ আগে বসবে?

অর্থাৎ কোনটা থেকে কোনটা বিয়োগ করতে হবে? (এই)

দেখুন, ছিদ্র চালু হওয়ার আগে ২ পাইপ দিয়ে ১ঘন্টায় ঢোকা পানির অংশ, ছিদ্র চালু হওয়ার পরের ১ ঘন্টায় পূর্ণ করার অংশ থেকে বেশি তাই বড় ভগ্নাংশটি আগে। অথবা সবার শেষে পূর্ণ/খালি যা হবে তা আগে বসে।

♦ **Practice:**

16. A Two pipes can fill a tank in 12 hrs and 18 hrs respectively. The pipes are opened together but due to a pipe leakage, it takes 48 minutes extra to fill the tank, If the tank is full, what time will it take to completely empty due to the leakage. [iim-cat-questions-answers.2iim.com] [CAT-question]

(a) 72 hrs (b) 84 hrs (c) 96 hrs (d) 112 hrs Ans: a

[Hints: উপরের প্রশ্নের মত করে চেষ্টা করুন, প্রথমে ১/১২ + ১/১৮ থেকে ৭ ঘন্টা ১২ মি+৪৮মি. = ৮ ঘন্টা এরপর নিজে করুন]

17. (W)**A bath can be filled by the cold water pipe in 10 minutes and by the hot water pipe in 15 minutes. A person leaves the bathroom after turning on both the pipes. He returns just when the bath should have been full. Finding however, the waste pipe was open, he closes it. In 4 minutes more, the bath is full. In what time will the waste water pipe empty it? (একটি গোসলের পাত্র ঠান্ডা পানির ১টি পাইপ দ্বারা ১০ মিনিটে এবং গরম পানির ১টি পাইপ দ্বারা ১৫ মিনিটে পূর্ণ হয়। দুটি পাইপই চালু করবার পর একজন লোক বাথরুমের বাইরে গিয়ে যখন তা পূর্ণ হওয়ার কথা তখন ফিরে এসে দেখলো একটি পানি নির্গমন পাইপ চালু হওয়ায় তা পূর্ণ হতে আরো ৪ মিনিট সময় লাগলো। পানি নির্গমন পাইপটি কত সময়ে বাথটি খালি করতে পারে?) [Aggarwal-45]

(a) 6 minutes (b) 8 minutes (c) 9 minutes (d) None Ans: c

✍ **Solution:**

$$\text{Part filled by two inlet pipes in 1 min} = \frac{1}{10} + \frac{1}{15} = \frac{1}{6} \text{ Part,}$$

Time supposed to fill the bath in = **6min** (এই ৬মিনিটের মধ্যে পূর্ণ হয়ে যাওয়ার কথা ছিল।)

Part filled by two inlet pipes in 4 min = $4 \times \frac{1}{6} = \frac{2}{3}$ Part (ছিদ্রটি বন্ধ করার পরের ৪ মিনিটে পূর্ণ করা অংশ)

Part filled by (2 inlets + 1 waste pipe) in first 6 min = $1 - \frac{2}{3} = \frac{1}{3}$ [ফিরে আসার আগে $\frac{1}{3}$ পূর্ণ হয়েছে]

Part filled by (2 inlets + 1 waste pipe) in 1 min = $\frac{1}{3 \times 6} = \frac{1}{18}$ [পানি ঢোকা-ছিদ্র দিয়ে বের = $\frac{1}{18}$ অংশ জমে]

\therefore Work done by waste pipe in 1 min = $\frac{1}{6} - \frac{1}{18} = \frac{3-1}{18} = \frac{2}{18} = \frac{1}{9}$ [২টি দিয়ে পূর্ণ - ৩টি দিয়ে কম পূর্ণ = যত কম]

Hence, the waste pipe can empty the cistern in **9 min**

Shortcut: [বুঝে বুঝে করলে অনেক ভাবে ভাবা যায়, এজন্য না বুঝে রোবটের মত অংক করবেন না, শর্টকাটটি দেখুন]
 প্রথম পাইপ দুটি ৬+৪ = ১০ মিনিটে পূর্ণ করে $\frac{10}{10} + \frac{10}{15} = 1 + \frac{2}{3}$ অংশ - ১ অংশ = $\frac{2}{3}$ ছিদ্র দিয়ে খালি হয় = ৬ মি... ১ অংশ = ৯ মি.

Alternative solution:

Part filled by two inlet pipes in 1 min = $\frac{1}{10} + \frac{1}{15} = \frac{1}{6}$ Part, Time supposed to fill the bath = **6m**

Let, the waste pipe can empty in x min Two inlet pipes were opened for = 6+4 = **10mins**

ATQ,

$$10 \left(\frac{1}{10} + \frac{1}{15} \right) - 6 \left(\frac{1}{x} \right) = 1 \quad [১০ মিনিটে ২টি দিয়ে পূর্ণ অংশ থেকে ছিদ্র দিয়ে ৬ মিনিটে বের হওয়া অংশ বাদ দিলে যা থাকে = ১ অংশ]$$

$$\Rightarrow 10 \times \frac{5}{30} - \frac{6}{x} = 1 \Rightarrow \frac{5}{3} - \frac{6}{x} = 1 \Rightarrow \frac{5x-18}{3x} = 1 \Rightarrow 5x-18 = 3x \Rightarrow 2x = 18 \therefore x = 9$$

- 18. (W)**A large fresh water reservoir is fitted with two types of feeder pipes hot water pipes and cold water pipes. Six cold water pipes alone can fill the reservoir in 12 hours. 3 cold water pipes and 9 hot water pipes together can fill the reservoir in 8 hours. How long will 5 hot water pipes alone take to fill the reservoir?** (একটি বড় বিশুদ্ধ পানির জলাধারে গরম পানি ও ঠান্ডা পানির দু'ধরনের পাইপ আছে। ৬ টি ঠান্ডা পানির পাইপ ১২ ঘন্টায় চৌবাচ্চাটি পূর্ণ করে। ৩ টি ঠান্ডা পানির পাইপ এবং ৯ টি গরম পানির পাইপ একত্রে চৌবাচ্চা টি ৮ ঘন্টায় পূর্ণ করে। শুধু ৫ টি গরম পানির পাইপ কত সময়ে চৌবাচ্চাটি পূর্ণ করতে পারবে?) [Aggarwal-46]

(a) 18 hrs 36 min (b) 20 hrs 45 min (c) 21 hrs 36 min (d) None **Ans: c**

Solution: (ত্রিকিক নিয়ম বড় হলেও সহজ)

In 12 hours 6 cold pipes can fill = 1 part

$$\therefore \text{“ 1 “ 1 “ “ “ “ “} = \frac{1}{12 \times 6} = \frac{1}{72} \text{ part}$$

$$\therefore \text{“ 8 “ 3 “ “ “ “ “} = \frac{3 \times 8}{12 \times 6} = \frac{1}{3} \text{ part}$$

Again,

In 8 hours 3 cold pipes + 9 hot water pipes can fill = 1 part

So, in 8 hours only 9 hot water pipes can fill = $1 - \frac{1}{3} = \frac{2}{3}$ part [মোট - ঠান্ডা পানি = গরম পানি]

ব্যাখ্যা: প্রথম অংশের ৬টি ঠান্ডা পানির পাইপের সাহায্যে শেষের ৩টি ঠান্ডা+৯টি গরম পানির পাইপের কাজের অংশ থেকে ৩টি ঠান্ডা পানির পাইপের কাজের অংশ বাদ দিলে অবশিষ্ট কাজ শুধু ৯টি গরম পানির পাইপ করবে। তারপর সেখান থেকে ৫টি গরম পানির পাইপের কত সময় লাগবে তা বের করা যাবে।

$\frac{2}{3}$ part is filled by 9 hot water pipes in = 8 hours

$$\therefore \text{ " 1 " " " " " 1 " " " " " } = \frac{8 \times 9 \times 3}{2} \text{ hours}$$

$$\therefore \text{ " 1 " " " " " 5 " " " " " } = \frac{8 \times 9 \times 3}{2 \times 5} = \frac{108}{5} = 21 \frac{3}{5} \text{ hrs} = \mathbf{21 \text{ hrs } 36 \text{ min}}$$

Alternative solution: [কম কথায় দ্রুত উত্তর বের করার জন্য সমীকরণ সহজ, কিন্তু লজিক ক্রিয়ার থাকতে হবে]

Let, one cold water pipe & one hot water pipe take x & y hrs respectively to fill the reservoir.

In, x hr 1 pipe can fill = 1 part, So, In, 1hr 1 pipe can fill = $\frac{1}{x}$ 1 part, And 6 pipe can = $\frac{6}{x}$ part

Then, $\frac{6}{x} = \frac{1}{12}$ [উভয় পাশে ৬টি পাইপের ১ ঘন্টার কাজের পরিমাণ সমান] $\therefore x = 72$

And, $\frac{3}{x} + \frac{9}{y} = \frac{1}{8} \Rightarrow \frac{3}{72} + \frac{9}{y} = \frac{1}{8} \Rightarrow \frac{9}{y} = \frac{1}{8} - \frac{1}{24} \Rightarrow \frac{9}{y} = \frac{1}{12} \therefore y = 108$

Work done by 5 hot water pipes in 1 hr = $\frac{5}{y} = \frac{5}{108}$ (১টা দিয়ে $\frac{1}{y}$ তাই ৫টা দিয়ে = ৫ উপরে)

So, 5 hot water pipes alone will take = $\frac{108}{5}$ hrs = $21 \frac{3}{5}$ hrs = **21 hrs 36 min. (Ans)**

□ Fraction related:

19. **In 1 minute, $\frac{3}{7}$ of a bucket is filled. The rest of the bucket can be filled in (১ মিনিটে ১টি

বালতির $\frac{3}{7}$ অংশ পূর্ণ হয়। বালতিটির বাকি অংশ পূর্ণ হতে কতক্ষণ লাগবে?) [Aggarwal-1]

- (a) $\frac{3}{7}$ minutes (b) $\frac{7}{4}$ minutes (c) $\frac{4}{3}$ minutes (d) None **Ans: c**

Solution:

$\frac{3}{7}$ part is filled in = 1 min \therefore 1 part is filled in = $\frac{7}{3}$ min. So, $\frac{4}{7}$ part is filled in = $\frac{7}{3} \times \frac{4}{7} = \frac{4}{3}$ min.

20. An outlet pipe can empty a cistern in 3 hours. In what time will it empty $\frac{2}{3}$ part of the

cistern? (একটি পাইপ ৩ ঘন্টায় একটি চৌবাচ্চা খালি করে। কত সময়ে পাইপটি চৌবাচ্চার $\frac{2}{3}$ অংশ খালি

করবে?) [Aggarwal-49]

- (a) 3 hours (b) 5 hours (c) 2 hours (d) 4 hours **Ans: c**

Solution:

The outlet pipe empties the one complete cistern in 3 hours

\therefore Time taken to empty $\frac{2}{3}$ part of the cistern = $\frac{2}{3} \times 3 = 2$ hours.

Interesting shortcut: এরকম ভগ্নাংশযুক্ত যে কোন অংক কয়েক সেকেন্ডে করার জন্য:

১ অংশ করতে লাগা মোট সময় \times ভগ্নাংশটি = ঐ অংশ কাজ করতে লাগা সময়

21. **A tap can fill a tank in 10 minutes and another can empty it in 6 minutes. If the tank is already two-fifths full and both the taps are opened together, will the tank be filled or emptied? How long will it take before the tank is either filled completely or emptied completely, as the case may be? (একটি পাইপ একটি ট্যাংক ১০ মিনিটে পূর্ণ করতে পারে এবং অন্য একটি পাইপ ৬ মিনিটে এটি খালি করতে পারে। যদি ট্যাংকটি ইতোমধ্যে দুই পঞ্চমাংশ পূর্ণ থাকে এবং পাইপ দুটি একসাথে খুলে দেওয়া হয়, তবে ট্যাংকটি পূর্ণ হবে নাকি খালি হবে? ট্যাংকটি সম্পূর্ণভাবে পূর্ণ বা সম্পূর্ণভাবে খালি যা হবে তা কত সময় লাগবে?) [Aggarwal-Exm-5]

Solution:

Clearly, the outlet pipe is faster than the inlet pipe and so, the tank will be emptied.

Part to be emptied = $\frac{2}{5}$ part [খালি না হয়ে পূর্ণ হলে $\frac{3}{5}$ অংশ পূর্ণ করতে হতো এখানেই অনেকে ভুল করতে পারেন।

$$\text{Net part emptied in 1 minute} = \frac{1}{6} - \frac{1}{10} = \frac{2}{30} = \frac{1}{15}$$

$$\frac{1}{15} \text{ part is emptied in } = 1 \text{ min}$$

$$\text{So, } \frac{2}{5} \text{ part is emptied in } = 15 \times \frac{2}{5} = 6 \text{ min}$$

Logic clear: যে পাইপের সময় কম লাগবে, সেই পাইপটি দিয়ে বেশি পানি প্রবাহিত হবে। এখন দুটি পাইপ চালু থাকলে যার দ্বারা বেশি পানি প্রবাহিত হবে সর্বশেষে তার মতই ফলাফল অর্থাৎ পূর্ণ/খালি হবে।

Shortcut: $\left(\frac{10 \times 6}{10 - 6} \right) \times \frac{2}{5} = 6 \text{ min}$ [সাধারণ সূত্রের সাথে ভগ্নাংশটি সরাসরি গুণ করে দিলেই সেকেন্ডে উত্তর বের হবে]

22. **A cistern has two pipes. One can fill it with water in 8 hours and other can empty it in 5 hours. In how many hours will the cistern be emptied if both the pipes are opened together when $\frac{3}{4}$ of the cistern is already full of water? (একটি চৌবাচ্চাতে দুইটি নল আছে।

চৌবাচ্চাটি একটি নল দ্বারা ৮ ঘন্টায় পূর্ণ হয় এবং অন্য নল দ্বারা ৫ ঘন্টায় খালি হয়। $\frac{3}{4}$ অংশ পূর্ণ থাকা অবস্থায় দুইটি পাইপ একসাথে খুলে দিলে চৌবাচ্চাটি খালি হতে কতক্ষণ লাগবে?) [Aggarwal-13]

- (a) $3\frac{1}{3}$ hours (b) 6 hours (c) 10 hours (d) $13\frac{1}{3}$ hours **Ans: c**

Solution:

Shortcut: $\left(\frac{8 \times 5}{8 - 5} \right) \times \frac{3}{4} = \frac{8 \times 5}{3} \times \frac{3}{4} = 10 \text{ hrs}$ [লিখিত নিয়ম আগের প্রশ্নটিতে দেখুন]

23. ***A tap can fill a tank in 6 hours. After half the tank is filled, three more similar taps are opened. What is the total time taken to fill the tank completely? (একটি নল দ্বারা একটি চৌবাচ্চা ৬ ঘন্টায় পূর্ণ হয়। চৌবাচ্চাটি অর্ধেক পূর্ণ হওয়ার পর একই ধরনের আরো তিনটি নল খুলে দেয়া হল। চৌবাচ্চাটি পূর্ণ হতে মোট কত সময় লাগবে?) [Aggarwal-12]

- (a) 3 hrs 15 min (b) 3 hrs 45 min (c) 4 hrs (d) 4 hrs 15 min **Ans: b**

Solution:

Time taken by one tap to fill half the tank = 3 hrs

$$\text{Remaining part after 3hrs} = 1 - \frac{1}{2} = \frac{1}{2}$$

১০ সেকেন্ডের মুখে মুখে: সম্পূর্ণ ট্যাংক ১টা দিয়ে পূর্ণ করতে ৬ ঘন্টা অর্ধেক করতে লাগবে = ৩ ঘন্টা। আর বাকী অর্ধেক $1 + 3 = 4$ টা দিয়ে পূর্ণ করতে লাগবে ৩ ঘন্টার $\frac{1}{4}$ অংশ = ৪৫ মিনিট। মোট ৩ ঘন্টা ৪৫ মি

Part filled by the four taps in one hour = $4 \times \frac{1}{6} = \frac{2}{3}$

$\frac{2}{3}$ is filled by four taps in = 1hr [এখানে ২টি লাইন না লিখে ১ অংশের সময় \times ভগ্নাংশ = ৪৫মি. বের করা যায়]

$\therefore \frac{1}{2}$ " " " " " " = $\frac{3}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{3}{4}$ hrs = $\frac{3}{4} \times 60$ min = 45 min

So, total time taken = 3hrs + 45min = **3 hrs 45 min.**

- 24. A pipe can fill a cistern in 16 hours. After half the tank is filled, three more similar taps are opened. What is the total time taken to fill the cistern completely?** [Affairsclooud.com]

A. 3 hours B. 9 hours C. 10 hours D. None of these Ans: C

Solution:

Time is taken to fill half of the tank = $\frac{1}{2} \times 16 = 8$ hrs

১টা দিয়ে অর্ধেক = ৮ ঘন্টা। এবং ৪টা দিয়ে বাকী অর্ধেক ৮ এর $\frac{1}{8} = ২$ ঘন্টা। মোট ১০ ঘন্টা।

In One hour pipe can fill = $\frac{1}{16}$ Part filled by four pipes in one hour = $4 \times \frac{1}{16} = \frac{1}{4}$ part

So, remaining half part = $4 \times \frac{1}{4} = 1$ hour \therefore Total time = 8 + 1 = **9 hours.**

- 25. *A vessel has three pipes connected to it, two to supply liquid and one to draw liquid.**

The first alone can fill the vessel in $4\frac{1}{2}$ hours, the second in 3 hours and the third can

empty it in $1\frac{1}{2}$ hours. If all the pipes are opened simultaneously when the vessel is half

full, how soon will it be emptied? (একটি পাত্রের সাথে তিনটি নল সংযুক্ত আছে। দুইটি নল লিকুইড সরবরাহ করে

এবং ১টি নল লিকুইড উত্তোলন করে। ১ম নল দ্বারা $৪\frac{১}{২}$ ঘন্টায় ও ২য় নল দ্বারা ৩ ঘন্টায় পাত্রটি পূর্ণ হয় এবং ৩য় নল দ্বারা $১\frac{১}{২}$

ঘন্টায় পাত্রটি খালি হয়। পাত্রটি অর্ধেক পূর্ণ অবস্থায় সবগুলো নল খুলে দিলে কত সময়ে পাত্রটি খালি হবে?) [Aggarwal-14]

(a) $4\frac{1}{2}$ hours (b) $5\frac{1}{2}$ hours (c) $6\frac{1}{2}$ hours (d) None Ans: a

Solution: Net part emptied in 1 hour = $\frac{2}{3} - \left(\frac{2}{9} + \frac{1}{3}\right) = \left(\frac{2}{3} - \frac{5}{9}\right) = \frac{1}{9}$ part

Time taken to empty the half of the vessel = $9 \times \frac{1}{2} = 4\frac{1}{2}$ hrs [$\frac{1}{9}$ থেকে ১ অংশ করতে ৯ ঘন্টা লাগবে]

- 26. (W)***Two pipes A and B can fill a tank in 20 and 30 hours respectively. Both the pipes are opened to fill the tank but when the tank is one-third full, a leak develops in the tank through which one-third water supplied by both the pipes goes out. The total time**

taken to fill the tank is দুটি পাইপ A এবং B একটি ট্যাংককে যথাক্রমে ২০ ও ৩০ ঘন্টায় পূর্ণ করতে পারে। ট্যাংকটিকে পূর্ণ করার জন্য দুটি পাইপ ই খুলে দেয়া হলো, কিন্তু যখন ট্যাংকের $\frac{1}{3}$ অংশ পূর্ণ হলো তখন ট্যাংকে একটি ছিদ্র হয়ে গেল যা দিয়ে A, এবং B দ্বারা যতটুকু পূর্ণ হয় তার $\frac{1}{3}$ অংশ পানি বের হয়ে যায়। সম্পূর্ণ ট্যাংকটি পূর্ণ হতে মোট কত সময় লাগবে?) [Combine 6 Bank(SO)-2019(Written) Cancelled] +[examveda]+[Aggarwal-31]

(a) 12 hours (b) 14 hours (c) 16 hours (d) 18 hours Ans: c

Solution:

$$\text{Part filled by (A+B) in 1hr} = \frac{1}{20} + \frac{1}{30} = \frac{3+2}{60} = \frac{5}{60} = \frac{1}{12}$$

So, A and B together can fill the tank in = 12 hours.

$$\frac{1}{3} \text{ part is filled by (A+B) in } \frac{1}{3} \times 12 = 4 \text{ hrs}$$

$$\text{Part emptied by leak in 1 hr} = \frac{1}{12} \times \frac{1}{3} = \frac{1}{36} \text{ (১ ঘন্টায় A, B যত অংশ পূর্ণ করে leak টি তার ১/৩ অংশ খালি করে)}$$

$$\text{So, part filled by the pipe A, B and the leak in each 1 hr} = \frac{1}{12} - \frac{1}{36} = \frac{3-1}{36} = \frac{2}{36} = \frac{1}{18}$$

$$\text{Remaining part to be filled} = 1 - \frac{1}{3} = \frac{2}{3} \text{ (A এবং B শুরুতেই ১/৩ অংশ পূর্ণ করায় ৩টি মিলে পূর্ণ করতে হবে ২/৩ অংশ)}$$

$$\frac{1}{18} \text{ part is filled by A, B, and leak in } = 1 \text{ hrs}$$

$$\therefore 1 \text{ " " " " them in } = 18 \text{ hrs}$$

$$\therefore \frac{2}{3} \text{ " " " " them in } = 18 \times \frac{2}{3} = 12 \text{ hrs}$$

$$\text{Total time required} = 4 \text{ hrs} + 12 \text{ hrs} = 16 \text{ hrs (Ans.)}$$

Confusion Clear: প্রশ্নে ১/৩ পূর্ণ হওয়ার পর ছিদ্র দিয়ে যে ১/৩ অংশ খালি করার কথা বলা হয়েছে তা কিন্তু প্রথমেই পূর্ণ হওয়া ১/৩ অংশ থেকে খালি হওয়া বোঝাচ্ছে না। বরং ১/৩ অংশ পূর্ণের পর থেকে A, B যতটুকু পূর্ণ করবে তা থেকেই ছিদ্রটি ১/৩ অংশ খালি করবে। আন্ডারলাইন করা অংশটি ভালোভাবে পড়ুন।

Note: আগারওয়ালের মূল বইসহ বিভিন্ন ওয়েবসাইটের মধ্যে দেয়া উত্তরও ১৬ ঘন্টাই। কিন্তু সেখানে যে লজিক দেখানো হয়েছে তা প্রশ্নের আন্ডারলাইনকৃত অর্থের সাথে সামঞ্জস্যপূর্ণ নয়। আশা করি এই সমাধানের সাথে তুলনা করার পর সব ক্রিয়ার

Capacity related:

ধারণ ক্ষমতার প্রশ্নগুলোতে প্রথমে সময় বের করতে হয়, তারপর প্রতি মিনিটে/ঘন্টায় যে পানি বের করে দেয়া তা দিয়ে গুণ করলেই মোট ধারণক্ষমতা কত তা খুব সহজেই বের হবে।

27. *12 buckets of water fill a tank when the capacity of each bucket is 13.5 litres. How many buckets will be needed to fill the same tank, if the capacity of each bucket is 9 liters? (১২ বালতি পানি দ্বারা একটি ট্যাংক পূর্ণ হয় এবং প্রত্যেক বালতির ধারণ ক্ষমতা ১৩.৫ লিটার। ৯ লিটার পানি ধারণ ক্ষমতা সম্পন্ন বালতি দ্বারা ট্যাংকটি পূর্ণ করতে কত বালতি পানি লাগবে?) [Aggarwal-24]

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

Solution: Capacity of the tank = (12×13.5) liters = 162 liters

$$\text{When, capacity of each bucket} = 9 \text{ liters, then total number of buckets needed} = \frac{162}{9} = 18$$

28. **Bucket P has thrice the capacity as bucket Q. It takes 60 turns for bucket P to fill the empty drum. How many turns will it take for both the buckets P and Q, having each turn together to fill the empty drum? (P বালতির ধারণক্ষমতা Q বালতির চেয়ে ৩ গুণ। খালি ড্রামটি পূর্ণ করতে P বালতির ৬০ বালতি পানি লাগে। ড্রামটি পূর্ণ করতে P ও Q এর একত্রে কত বালতি পানি লাগবে?) [Aggarwal-25]

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

Solution:

Let, Capacity of bucket Q be x litres. then, capacity of bucket P=3x [এভাবে ধরলে ভগ্নাংশ আসবে না]
Capacity of the drum = 60×3x = 180x litres. [3x লিটার ধারণ ক্ষমতার ৬০ বালতি পানি = ১৮০লি.]

$$(P+Q) \text{ together can fill in 1 turn} = x+3x = 4x \text{ ltrs} \therefore \text{Required number of turns} = \frac{180x}{4x} = 45 \text{ turns}$$

29. ***A leak in the bottom of a tank can empty the full tank in 8 hours. An inlet pipe fills water at the rate of 6 liters a minute. When the tank is full, the inlet is opened and due to the leak, the tank is empty in 12 hours. How many liters does the tank hold ? (ট্যাংকের নিচে একটি ছিদ্র দ্বারা ট্যাংকটি ৮ ঘন্টায় খালি হয়। একটি পানি প্রবেশের নল দ্বারা প্রতি মিনিটে ৬ লিটার পানি প্রবেশ করে। যখন ট্যাংকটি পূর্ণ থাকা অবস্থায় পানি প্রবেশের নলটি চালু থাকার পরও ছিদ্র থাকার কারণে ট্যাংকটি খালি হতে ১২ ঘন্টা লাগে। ট্যাংকটির ধারণ ক্ষমতা কত লিটার?) [Aggarwal-39]

(a) 7580

(b) 7960

(c) 8290

(d) 8640

Ans: d

✍Solution:

The inlet can fill in 1hr = $\frac{1}{8} - \frac{1}{12} = \frac{3-2}{24} = \frac{1}{24}$ (পূর্ণ হয়)

So the inlet can fill the full tank in 24hrs

Now, in 1 minute can empty 6 liters

So in 24 hours or $(24 \times 60) = 1440$ min can empty $1440 \times 6 = 8640$. \therefore Capacity is = **8640 liters.**

Shortcut (১০ সেকেন্ডে উত্তর)

$$\frac{8 \times 12}{12 - 8} = 24 \text{ Then } 24 \times 60 \times 6 = \mathbf{8640}$$

যোগ বিয়োগ করা নিয়ে সংশয় দূর করতে চাইলে পানি প্রবেশের পাইপটি x ঘন্টায় পূর্ণ করে। এরপর নিচের মত করে লিখুন।

$$\frac{1}{8} - \frac{1}{x} = \frac{1}{12} \text{ (শেষে যেহেতু খালি হয়, ঢোকার থেকে বেশি বের হয় তাই x পরে বসে বিয়োগ হবে)} \therefore \frac{1}{x} = \frac{1}{8} - \frac{1}{12} = \frac{1}{24}$$

✍ Alternative solution:

$$\text{Work done by the inlet pipe in 1 hour or, 60 min} = \left(\frac{1}{8} - \frac{1}{12} \right) = \frac{1}{24}$$

$$\text{Work done by the inlet pipe in 1 min} = \left(\frac{1}{24} \times \frac{1}{60} \right) = \frac{1}{1440}$$

$$\therefore \text{Volume of } \frac{1}{1440} \text{ part} = 6 \text{ liters [১মিনিটে পূর্ণ করা অংশ = ৬লিটার]}$$

$$\therefore \text{Volume of whole tank} = (1440 \times 6) \text{ liters} = \mathbf{8640 \text{ liters.}}$$

30. ***Two pipes can fill a tank in 20 and 24 minutes respectively and a waste pipe can empty 3 gallons per minute. All the three pipes working together can fill the tank in 15 minutes. The capacity of the tank is : (দুটি পাইপ যথাক্রমে ২০মিনিট ও ২৪ মিনিটে একটি ট্যাংক পূর্ণ করে। অন্য একটি পাইপ প্রতি মিনিটে ৩ গ্যালন পানি খালি করে। তিনটি পাইপ একত্রে চলে ট্যাংক টি ১৫ মিনিটে পূর্ণ হয়। ট্যাংকটির ধারণ ক্ষমতা কত?) [Aggarwal-40]

(a) 60 gallons

(b) 100 gallons

(c) 120 gallons

(d) 180 gallons

Ans: c

✍Solution: (সবার শেষে ট্যাংকটি ১৫মিনিটে পূর্ণ হবে, তাই পূর্ণ করা পাইপের ক্ষমতা/ অংশ খালি করা পাইপের থেকে বেশি)

$$\text{Work done by the waste pipe in 1min} = \left(\frac{1}{20} + \frac{1}{24} \right) - \frac{1}{15} = \frac{11}{120} - \frac{1}{15} = \frac{11-8}{120} = \frac{3}{120} = \frac{1}{40} \text{ Part}$$

$$\text{So, } \frac{1}{40} \text{ part need} = 1 \text{ min } \therefore 1 \text{ part need } 40 \text{ min, So, capacity of the tank } 3 \times 40 = \mathbf{120 \text{ gallons}}$$

31. *A town is supplied with water from a big overhead tank which is fed with a constant volume of water regularly. When the tank is full, if 32000 gallons are used daily, the supply fails in 50 days. However, if 37000 gallons are used daily, the supply lasts for 40 days only. How much water can be used daily without the supply ever failing? (একটি শহরে একটি বড় ট্যাংকে নিয়মিত সমপরিমানে পানি সরবরাহ করা হয়। ট্যাংকটি পূর্ণ থাকা অবস্থায় যদি প্রতিদিন ৩২০০০ গ্যালন ব্যবহার করা হয়, তাহলে তা ৫০ দিন পর শেষ হয়ে যায়। আবার যদি প্রতিদিন ৩৭০০০ গ্যালন ব্যবহার করা হয় তাহলে ৪০ দিনে তা শেষ হয়ে যায়। দৈনিক কতটুকু পানি ব্যবহার করলে সরবরাহ কখনো বন্ধ হয়ে যাবে না?) [Aggarwal-47]
- (a) 12000 gallons (b) 15000 gallons (c) 18000 gallons (d) 20000 gallons Ans: a

Solution:

Let the volume of the overhead tank be x litres (এতটুকু করে পানি বড় ট্যাংকে জমা থাকে)
and the constant volume being fed per day to the tank = y litres. (প্রতিদিনে এতটুকু করে খরচ হয়)

Then, 1st condition, $x + 50y = 32000 \times 50$ (ট্যাংকে জমাকৃত পানি + ৫০ দিনে ঢোকানো মোট পানি = সর্বমোট ব্যবহার)
 $\Rightarrow x + 50y = 1600000$ (i) [আগে থেকে জমা করা পানির সাথে প্রতিদিনের যে পানি ঢুকে সব ব্যবহার হয়ে যায়]
Again, $x + 40y = 37000 \times 40$ [৩৭০০০ গ্যালন করে ব্যবহার ৪০ দিন চলে] $\Rightarrow x + 40y = 1480000$ (ii)

By (i)-(ii) We get $10y = 120000 \therefore y = 12000$

So, supply won't ever fail if the regular demand is equal to regular supply, which is **12000 gallons**.

[ব্যখ্যা: নতুন অংক বুঝতে সমস্যা হলে বাংলায় বুঝুন: বড় ট্যাংকে কিছু পানি জমা থাকে, তার সাথে প্রতিদিন ১২০০ গ্যালন করে পানি ঢোকালে ৫০ দিনের ঢোকানি পানি সহ তা প্রতিদিন ৩২০০০ গ্যালন করে ৫০ দিন পর্যন্ত চালানো যাবে, আবার প্রতিদিন ৩৭০০০ গ্যালন করে খাওয়ালে ৪০ দিন পর্যন্ত যাবে। কোন ঘাটতি হবে না। কিন্তু প্রতিদিন যদি ১২০০ গ্যালনের নিচে পানি ঢোকানো হয় তাহলে পানির চাহিদার থেকে জোগান কম হবে এবং ঘাটতি দেখা দিবে।]

32. **A booster pump can be used for filling as well as for emptying a tank. The capacity of the tank is 2400m^3 . The emptying capacity of the tank is 10m^3 per minute higher than its filling capacity and the pump needs 8 minutes lesser to empty the tank than it needs to fill it. What if the filling capacity of the pump? (একটি বুস্টার পাম্প দ্বারা একটি ট্যাংক পূর্ণ এবং খালি করা যায়। ট্যাংকটির ধারণ ক্ষমতা 2400m^3 । প্রতি মিনিটে পাম্পটির খালি করার ক্ষমতা, প্রতি মিনিটের পূর্ণ করার ক্ষমতার চেয়ে 10m^3 বেশি এবং পাম্পটি পূর্ণ করার চেয়ে ৮ মিনিট কম সময়ে খালি করতে পারে। পাম্পটির পূর্ণ করার ক্ষমতা কত?) [Affairscloud.com]+ [Aggarwal-38]
- (a) $50\text{m}^3/\text{min}$ (b) $60\text{m}^3/\text{min}$ (c) $72\text{m}^3/\text{min}$ (d) None Ans: a

Solution: (গতিবেগের অংকের মত বেশি গতিতে গেলে কম সময় লাগবে এর মত বেশি করে পূর্ণ করলে কম সময় লাগবে)

Let the filling capacity of the pump be $x\text{m}^3/\text{min}$.
So, the emptying capacity of the pump = $(x+10)\text{m}^3/\text{min}$.

$$\text{ATQ, } \frac{2400}{x} - \frac{2400}{(x+10)} = 8 \quad [\text{পূর্ণ করতে সময় বেশি লাগবে তাই পূর্ণ করার সময়টি আগে-খালি করতে লাগা সময়}]$$

$$\Rightarrow x^2 + 10x - 3000 = 0 \Rightarrow (x-50)(x+60) = 0 \therefore x = 50$$

So, filling capacity of the pump = **$50\text{m}^3/\text{min}$** .

□ One pipe stops:

33. **Two pipes A and B can fill a tank in 24 minutes and 32 minutes respectively. If both the pipes are opened simultaneously, after how much time B should be closed so that the tank is full in 18 minutes? (দুটি পাইপ A এবং B যথাক্রমে ২৪ মিনিট এবং ৩২ মিনিটে একটি ট্যাংক পূর্ণ করতে পারে। যদি দুটি পাইপ একসাথে খুলে দেওয়া হয়। কত সময় পর B বন্ধ করলে সম্পূর্ণ ট্যাংকটি মোট ১৮ মিনিটে পূর্ণ হবে?) [Aggarwal-Exm-15]

✍ **Solution:** (x ধরে সমীকরণ সাজিয়ে)

Let B be closed after x minutes.

Then, Part filled by (A + B) in x min + part filled by A in (18-x) min = 1

$$\therefore x \left(\frac{1}{24} + \frac{1}{32} \right) + \frac{18-x}{24} = 1 \Rightarrow \frac{4x + 3x + 72 - 4x}{96} = 1 \Rightarrow 3x + 72 = 96 \Rightarrow 3x = 24 \therefore x = 8$$

Hence, B must be closed after 8 minutes.

✍ **Alternative solution:** (x না ধরে, মাঝের কথাগুলো বাদ দিয়ে হিসেব করলে খুব কম সময় লাগবে)

$$\text{Pipe A can fill in 18 min} = \frac{18}{24} = \frac{3}{4}. \text{ Remaining } 1 - \frac{3}{4} = \frac{1}{4} \text{ part is filled by B in } 32 \times \frac{1}{4} = 8 \text{ min.}$$

✍ এভাবে দ্রুত উত্তর বের করার জন্য যে লজিকগুলো পানির মত স্বচ্ছ থাকতে হবে :

ক. কোন পাইপ বন্ধ হলো এবং কোন পাইপ চালু থাকলো না নিয়ে উল্টাপাল্টা করা যাবে না।

খ. কোন পাইপ ধরে হিসেব করবেন এটা নির্ভর করবে কোন পাইপের সময় শেষে দেয়া আছে।

গ. একজনের পূর্ণ করা অংশ বের করে অবশিষ্ট অংশ যে করবে তার অংশ বের করা তার লাগা মোট সময় দিয়ে গুণ দিলেই উত্তর।

যে বিষয়টি অনেকেই এলোমেলো করে ফেলে:

কয়েকটি পাইপ চালু করার পর মাঝ পথে বিভিন্ন সময় কিছু পাইপ বন্ধ হওয়ার পরও একটি পাইপ শেষ পর্যন্ত চালু থাকলে, সম্পূর্ণ ট্যাংকটি পূর্ণ করতে লাগা সময় = শেষ পর্যন্ত চালু থাকা পাইপের সময়। (কথাটা অনেক কাজে লাগবে)

34. **Two pipes A and B can fill a tank in 15 hours and 20 hours respectively while a third pipe C can empty the full tank in 25 hours. All the three pipes are opened in the beginning. After 10 hours, C is closed. In how much time will the tank be full? (দুইটি নল A ও B দ্বারা একটি ট্যাংক যথাক্রমে ১৫ ও ২০ ঘন্টায় পূর্ণ হয় ওয় একটি নল C দ্বারা ট্যাংকটি ২৫ ঘন্টায় খালি হয়। সবগুলো নল একসাথে খুলে দেয়া হল এবং ১০ ঘন্টা পর নল C বন্ধ করে দেয়া হল। ট্যাংকটি কত সময়ে পূর্ণ হবে?) [Aggarwal-28]

(a) 12 hrs

(b) 13 hrs

(c) 16 hrs

(d) 18 hrs

Ans: a

✍ **Solution:**

$$\text{Part filled in 10 hrs} = 10 \left(\frac{1}{15} + \frac{1}{20} - \frac{1}{25} \right) = 10 \times \frac{20 + 15 - 12}{300} = \frac{23}{30}$$

$$\text{Remaining part} = 1 - \frac{23}{30} = \frac{7}{30}$$

$$(A+B)'s \text{ 1 hour's work} = \frac{1}{15} + \frac{1}{20} = \frac{7}{60} \text{ [যেহেতু C বন্ধ হয়ে গেছে তাই অবশিষ্ট অংশ A+B মিলে পূর্ণ করবে]}$$

$$\frac{7}{60} \text{ part is filled by (A+B) in 1 hr}$$

$$\therefore \frac{7}{30} \text{ ,, ,, ,, ,, ,, ,, } \frac{60}{7} \times \frac{7}{30} = 2 \text{ hours} \therefore \text{The tank will be full in } (10+2) \text{ hrs} = 12 \text{ hrs}$$

35. **Two pipes A and B can fill a cistern in 12 minutes and 15 minutes respectively while a third pipe C can empty the full cistern in 6 minutes. A and B are kept open for 5 minutes in the beginning and then C is also opened. In what time is the cistern emptied?

(দুইটি নল A ও B দ্বারা একটি ট্যাংক যথাক্রমে ১২ মিনিট ও ১৫ মিনিটে পূর্ণ হয় এবং ৩য় নল C দ্বারা পূর্ণ ট্যাংকটি ৬ মিনিটে খালি হয়। ১ম ৫ মিনিটে A ও B খোলা রাখা হল তারপর C নলটি খুলে দেয়া হল। ট্যাংকটি কত মিনিটে খালি হবে?)

[Aggarwal-30]

- (a) 30 min (b) 33 min (c) $37\frac{1}{2}$ min (d) 45 min **Ans: d**

Solution: (প্রশ্নে বলা হয়েছে ট্যাংকটি খালি হবে তাহলে বোঝা যাচ্ছে C একাই A+B এর ঢোকানোর থেকে বেশি পানি বের করে)

$$\text{Part fill in first 5 min} = 5 \left(\frac{1}{12} + \frac{1}{15} \right) = 5 \times \left(\frac{5+4}{60} \right) = \left(5 \times \frac{9}{60} \right) = \frac{3}{4}$$

$$\text{Part emptied in 1 min when all the pipes are opened} = \frac{1}{6} - \left(\frac{1}{12} + \frac{1}{15} \right) = \left(\frac{1}{6} - \frac{3}{20} \right) = \frac{1}{60}$$

$$\text{Now, } \frac{1}{60} \text{ Part is emptied in } = 1 \text{ min [১ মিনিটে C বের করে } \frac{10}{60} \text{ অংশ কিন্তু A+B ১ মি. ঢোকায় } \frac{9}{60} \text{ অংশ]}$$

$$\therefore \frac{3}{4} \text{ Part will be emptied in } = 60 \times \frac{3}{4} = 45 \text{ min.} \quad \text{Ans: 45min}$$

36. **Three pipes A, B and C can fill a tank in 6 hours. After working at it together for 2 hours, C is closed and A and B can fill the remaining part in 7 hours. The number of hours taken by C alone to fill the tank is

(তিনটি পাইপ A, B এবং C একটি ট্যাংক ৬ ঘন্টায় পূর্ণ করতে পারে। তারা একত্রে ২ ঘন্টা চালু থাকার পর C কে বন্ধ করে দেয়ার পর অবশিষ্ট অংশ A এবং B একত্রে ৭ ঘন্টায় পূর্ণ করে। C একাকী কাজ করলে সম্পূর্ণ ট্যাংকটি কত সময়ে পূর্ণ হবে?) [Affairsclooud.com]+[Aggarwal-44]

- (a) 10 (b) 12 (c) 14 (d) 16 **Ans: c**

Solution:

$$\text{Part filled in 2 hours by A, B \& C} = \frac{2}{6} = \frac{1}{3}, \quad \text{Remaining Part} = \left(1 - \frac{1}{3} \right) = \frac{2}{3}$$

$$(A+B)'s \text{ 7 hours work} = \frac{2}{3} \text{ (কারণ অবশিষ্ট এই অংশটাই A+B দুজনে মিলে ৭ ঘন্টায় পূর্ণ করেছে।)}$$

$$\therefore (A+B)'s \text{ 1 hours work} = \frac{2}{3 \times 7} = \frac{2}{21} \text{ [এরপর ৩ জনের ১ঘন্টার কাজ - ২জনের ১ ঘন্টার কাজ = Cএর ১ঘন্টার কাজ]}$$

$$\therefore C's \text{ 1 hours work} = [(A+B+C)'s \text{ 1hours work} - (A+B)'s \text{ 1 hours work}] = \left(\frac{1}{6} - \frac{2}{21} \right) = \frac{1}{14}$$

Hence, C alone can fill the tank in 14 hours.

37. **Two pipes A and B can fill a tank in 12 minutes and 15 minutes respectively. If both the pipes are opened simultaneously (একসাথে) and pipe A is closed after 3 minutes, then how much more time will it take to fill the tank by pipe B?

(দুইটি নল A ও B একটি ট্যাংক যথাক্রমে ১২ মিনিট ও ১৫ মিনিটে পূর্ণ করতে পারে। দুটি নল একত্রে খুলে দেয়া হল এবং ৩ মিনিট পর A নলটি বন্ধ করে দেয়া হল। এখন B নল দিয়ে সম্পূর্ণ ট্যাংকটি পূর্ণ হতে আরো অতিরিক্ত কত সময় লাগবে? [Aggarwal-26]

- (a) 7 min 15 sec (b) 7 min 45 sec (c) 8 min 5 sec (d) 8 min 15 sec **Ans: d**

Solution:

$$\text{Part filled in 3 minutes} = 3 \left(\frac{1}{12} + \frac{1}{15} \right) = \left(3 \times \frac{9}{60} \right) = \frac{9}{20}$$

$$\text{Remaining part} = 1 - \frac{9}{20} = \frac{11}{20} \text{ (শুধু B পূর্ণ করবে)}$$

Since 1 part filled by B in 15 min

$$\therefore \frac{11}{20} \text{ part is filled by B in } = 15 \times \frac{11}{20} \text{ (MCQ এর জন্য সরাসরি গুণ)} = \frac{33}{4} = 8 \frac{1}{4} \text{ min} = \mathbf{8 \text{ min } 15 \text{ sec.}}$$

$$\text{MCQ তে যতটুকু লিখবেন } \frac{3}{12} + \frac{3}{15} = \frac{9}{20}$$

$$A = 15 \times \frac{11}{20} = \frac{33}{4} = \mathbf{8 \text{ min } 15 \text{ sec}}$$

- 38. ***Two pipes A and B can fill a tank in 15 minutes and 20 minutes respectively. Both the pipes are opened together but after 4 minutes, pipe A is turned off. What is the total time required to fill the tank? (দুইটি নল A ও B দ্বারা একটি ট্যাংক যথাক্রমে ১৫ মিনিট ও ২০ মিনিটে পূর্ণ হয়।**

দুইটি নল একত্রে খুলে দেয়া হল এবং ৪ মিনিট পর A নলটি বন্ধ করে দেয়া হল। ট্যাংকটি পূর্ণ হতে মোট কত সময় লাগবে?)

[Aggarwal-27]

- (a) 10 min 20 sec (b) 11 min 45 sec (c) 12 min 30 sec (d) 14 min 40 sec **Ans: d**

Solution:

$$\text{Part filled in 4 minutes} = 4 \left(\frac{1}{15} + \frac{1}{20} \right) = \frac{7}{15} \text{ Remaining part} = 1 - \frac{7}{15} = \frac{8}{15} \text{ will be filled by B}$$

$$\text{So, time required by B} = 20 \times \frac{8}{15} = \frac{32}{3} = 10 \frac{2}{3} \text{ min} = \mathbf{10 \text{ min } 40 \text{ sec}} \text{ (ত্রিকিক নিয়মের জন্য আগেরটি দেখুন)}$$

$$\text{So, total time required to fill the tank} = 4 \text{ min} + 10 \text{ min } 40 \text{ sec} = \mathbf{14 \text{ min } 40 \text{ sec}}$$

- 39. **Two pipes A and B can fill a cistern in $37\frac{1}{2}$ minutes and 45 minutes respectively. Both**

the pipes are opened. The cistern will be filled in just half an hour, if the pipe B is turned off after? (দুটি পাইপ A এবং B যথাক্রমে ৩৭.৫ মিনিট এবং ৪৫ মিনিটে একটি চৌবাচ্চা পূর্ণ করে। দুটি পাইপ

চালু করা হল। পাইপ B কতক্ষণ পর বন্ধ করলে সম্পূর্ণ চৌবাচ্চাটি অর্ধ ঘন্টায় পূর্ণ হবে?) [Southeast Bank (PO)-2017]+[Aggarwal-41]

- (a) 5 min (b) 9 min (c) 10 min (d) 15 min **Ans: b**

Solution:

Let B be turned off after x minutes. Then,

$$\text{Part filled by (A+B) in x min + part filled by A in (30-x) min} = 1$$

ATQ,

$$x \left(\frac{2}{75} + \frac{1}{45} \right) + (30-x) \times \frac{2}{75} = 1 \quad [(A+B) = x \text{ \& } A = (30-x)]$$

$$\Rightarrow x \left(\frac{6+5}{225} \right) + \frac{60-2x}{75} = 1$$

$$\Rightarrow \frac{11x}{225} + \frac{60-2x}{75} = 1 \quad \Rightarrow 11x + 180 - 6x = 225 \quad \Rightarrow 5x = 45 \quad \therefore \mathbf{x = 9}$$

$$\text{In 30 min A fill} = \frac{2}{75} \times 30 = \frac{4}{5}$$

$$\text{Remaining } 1 - \frac{4}{5} = \frac{1}{5} \text{ part is}$$

$$\text{filled by B in } 45 \times \frac{1}{5} = \mathbf{9 \text{ min}}$$

40. **A large tanker can be filled by two pipes A and B in 60 minutes and 40 minutes respectively. How many minutes will it take to fill the tanker from empty state if B is used for half the time and A and B fill it together for the other half? (নল A ও B দ্বারা একটি বড় ট্যাংক যথাক্রমে ৬০ মিনিট এবং ৪০ মিনিটে পূর্ণ হয়। যদি অর্ধেক সময় শুধুমাত্র B একাকী কাজ করে এবং বাকী অর্ধেক সময় A ও B একত্রে কাজ করে তাহলে ট্যাংকটি পূর্ণ হতে কত সময় লাগবে?) [Aggarwal-29]

(a) 15 min (b) 20 min (c) 27.5 min (d) 30 min **Ans: d**

Solution:

$$\text{Part filled by (A+B) in 1 minute} = \frac{1}{60} + \frac{1}{40} = \frac{1}{24}$$

Suppose the tank is filled in x minutes. (x না ধরে করার উপায় নাই)

ATQ,

$$\left(\frac{x}{2} \times \frac{1}{40}\right) + \left(\frac{x}{2} \times \frac{1}{24}\right) = 1$$

ব্যাখ্যা: অর্ধেক সময় শুধু B এর কাজ + অর্ধেক সময়ে (A+B) এর কাজ = সম্পূর্ণ কাজ।

$$\Rightarrow \frac{x}{80} + \frac{x}{48} = 1 \Rightarrow \frac{3x + 5x}{240} = 1 \Rightarrow \frac{8x}{240} = 1 \Rightarrow \frac{x}{30} = 1 \therefore x = 30$$

প্রমাণ: মোট লাগা ৩০ মিনিটের মধ্যে অর্ধেক সময় ১৫মি. B এবং বাকী অর্ধেক সময় অর্থাৎ ১৫ মি. A+B চালু থাকবে। তাহলে এভাবে পূর্ণ হবে $\frac{15}{60} + \frac{15}{24} = 1$ অংশ (২৪ হলো যৌথ সময়)

41. A large cistern can be filled by two pipes P and Q in 15 minutes and 20 minutes respectively. How many minutes will it take to fill the Cistern from an empty state if Q is used for half the time and P and Q fill it together for the other half? [Affairscloud.com]

A. 12 minutes B. 17 minutes C. 18 minutes D. None of these **Ans: A**

Solution:

$$\text{Bby P and Q in 1 min} = \frac{1}{15} + \frac{1}{20} = \frac{7}{60} \quad \text{Part filled by Q} = \frac{1}{20} \therefore \frac{x}{2} \left(\frac{7}{60} + \frac{1}{20} \right) = 1 \therefore x = 12 \text{ min}$$

Equation related:

42. (W)**Two pipes A and B can fill a tank in 12 minutes and 15 minutes respectively while a third pipe C can empty the full tank in 20 minutes. All the three pipes are opened in the beginning. However, pipe C is closed 6 minutes before the tank is filled. In what time will the tank be full? (দুইটি পাইপ A এবং B যথাক্রমে ১২ মিনিটে এবং ১৫ মিনিটে একটি ট্যাংক পূর্ণ করতে পারে, যেখানে পাইপ C সম্পূর্ণ ট্যাংকটি ২০ মিনিটে খালি করতে পারে। শুরুতে সবগুলো পাইপ খুলে দেওয়া হলো। অতপর, পাইপ C ট্যাংকটি পূর্ণ হওয়ার ৬ মিনিট আগে বন্ধ করে দেওয়া হলো। কত সময়ে ট্যাংকটি পূর্ণ হবে?) [Aggarwal-Exm-11]

Solution: (কিছু সময় আগে বন্ধ হওয়ার কথা বললে, x না ধরে ঐ প্রশ্নগুলো সমাধান করা জটিল হয়ে যাবে)

Let the tank be full in x minutes. (এটা মোট সময়, এবং এর সাথে অন্যগুলোর তুলনা করে সমীকরণ সাজাতে হবে)

Then, pipes A and B worked for x minutes, while pipe C worked for (x - 6) minutes.

$$\text{ATQ, } \frac{x}{12} + \frac{x}{15} - \frac{(x-6)}{20} = 1 \quad [\text{দুটি পাইপ দিয়ে পূর্ণ করা অংশ} - \text{একটি দিয়ে খালি করা অংশ} = 1 \text{ অংশ পূর্ণ}]$$

$$\Rightarrow \frac{5x + 4x - 3x + 18}{60} = 1 \Rightarrow 6x + 18 = 60 \Rightarrow 6x = 42 \therefore x = 7$$

Hence, the tank will be full in **7 minutes**.

43. (W)***A cistern has three pipes A, B and C. A and B can fill it in 3 hours and 4 hours respectively while C can empty the completely filled cistern in 1 hour. If the pipes are opened in order at 3, 4 and 5 p.m. respectively, at what time will the cistern be empty?
(একটি চৌবাচ্চায় A, B এবং C তিনটি পাইপ আছে A এবং B যথাক্রমে ৩ ঘন্টায় এবং ৪ ঘন্টায় একটি চৌবাচ্চা পূর্ণ করতে পারে, যেখানে পাইপ C সম্পূর্ণরূপে পূর্ণ ট্যাংকটি ১ ঘন্টায় খালি করতে পারে। যদি পাইপগুলো যথাক্রমে ৩, ৪ এবং ৫ টায় খুলে দেওয়া হয়, তবে কয়টার সময় চৌবাচ্চাটি সম্পূর্ণরূপে খালি হবে?) [Aggarwal-Exm-13]

✍ **Solution:** (আগারওয়াল বইয়ের এই সমাধানটি লিখিত পরীক্ষার উপযোগী)

Let the cistern be emptied x hours after 3 p.m.

Then,

Work done by pipe A in x hr + work done by pipe B in (x-1)hr + work done by pipe C in (x-2)hr = 0

$$\Rightarrow \frac{x}{3} + \frac{(x-1)}{4} - \frac{(x-2)}{1} = 0$$

$$\Rightarrow \frac{4x + 3x - 3 - 12x + 24}{12} = 0$$

$$\Rightarrow -5x + 21 = 0$$

$$\Rightarrow 5x = 21 \therefore x = 4\frac{1}{5} \text{ hrs} = 4 \text{ hrs } 12 \text{ min}$$

So, the cistern will be emptied 4 hrs 12 min after 3 p.m. i.e. 3+4:12 = **7:12 p.m. (Ans)**

✍ **Alternative solution:** (এভাবে বুঝে বুঝে সমাধান শিখলে, পুরোটা সহজে বোঝা যাবে এবং শর্টকাট বানানো সহজ হবে)

Before 5pm Pipe A is opened for 5-3= 2 hrs and pipe B is opened for 5-4=1hr

So, in 2 hours pipe A fills = $\frac{2}{3}$ part & in 1hr pipe B fills = $\frac{1}{4}$ part

So, before 5pm the cistern is filled = $\frac{2}{3} + \frac{1}{4} = \frac{8+3}{12} = \frac{11}{12}$ part

Now, at 5pm when all the pipes are opened the cistern will be in 1hr = $\frac{1}{3} + \frac{1}{4} - \frac{1}{1} = \frac{4+3-12}{12} = -\frac{5}{12}$

(-) sign means the tank will be empty in 1hr = $\frac{5}{12}$ part (শেষে খালি হলে সরাসরি, $1 - \left(\frac{1}{3} + \frac{1}{4}\right)$ লেখা যায়)

Now, $\frac{5}{12}$ part is emptied in = 1hr

$$\therefore 1 \text{ " " " in} = \frac{12}{5} \text{ hr}$$

$$\therefore \frac{11}{12} \text{ " " " in} = \frac{12}{5} \times \frac{11}{12} = \frac{11}{5} \text{ hrs} = 2\frac{1}{5} \text{ hrs} = 2 \text{ hrs } \frac{1}{5} \times 60 \text{ min} = \mathbf{2 \text{ hrs } 12 \text{ min.}}$$

So, the cistern will be emptied 2 hrs 12 min after **5 p.m** at 5+2:12 = **7:12 p.m. (Ans)**

✍ **Confusion clera:** যদি ৩টার পর থেকে লাগা সময়টিকে ধরেন তাহলে যে সময় বের হবে তা ৩টার সাথে যোগ হবে। কিন্তু ২য় সমাধানটিতে দেখুন, ৩টা থেকে ৫টা পর্যন্ত ১১/১২ অংশ পূর্ণ হতে লেগেছে ২ঘন্টা। এরপর খালি হতে লেগেছে ২ঘন্টা ১২ মিনিট। যেহেতু ৫টা থেকে খালি হওয়া শুরু হয়েছে তাই সম্পূর্ণটাই খালি হবে ৫টার সাথে ২:১২ যোগ।

✍ **Confusion Clear:** এখানে, ০ কেন? আবার ১ হয় কখন?

এখানে প্রথমে পূর্ণ করার পর খালি করার কথা বলায় যতটুকু পূর্ণ হবে তা খালি হয়ে ০ হয়ে যাবে, তাই ০ লেখা হয়েছে। তবে সবগুলোই পূর্ণ করা বোঝালে অথবা সবার শেষে খালি না হয়ে পূর্ণ হওয়া বোঝালে ০ এর স্থলে ১ অংশ লেখা হতো।

✍ **Shortcut:** ২য় এই সমাধানটির ইংরেজী কোন শব্দ না লিখে শুধু ভগ্নাংশগুলো যোগ বিয়োগ গুণ ভাগ করে হিসেব করলেই খুব দ্রুত উত্তর বের হয়ে যাবে। এটাই প্রাকটিকাল শর্টকাট।

44. (W)***Two pipes can fill a tank with water in 15 and 12 hours respectively and a third pipe can empty it in 4 hours. If the pipes be opened in order at 8, 9 and 11 a.m. respectively, the tank will be emptied at (দুটি নল দ্বারা একটি ট্যাংক যথাক্রমে ১৫ ঘন্টা ও ১২ ঘন্টায় পূর্ণ হয় এবং ৩য় একটি নল দ্বারা ট্যাংকটি ৪ ঘন্টায় খালি হয়। যদি পাইপগুলো যথাক্রমে সকাল ৮টা, ৯টা ও ১১টায় খুলে দেয়া হয় তাহলে ট্যাংকটি কখন খালি হবে?) [Aggarwal-33]
- (a) 11 : 40 a.m. (b) 12 : 40 p.m. (c) 1 : 40 p.m. (d) 2 : 40 p.m. Ans: d

Solution:

Let the tank be emptied x hours after 8 a.m.

Then work done by first pipe in x hours + work done by second pipe in (x-1) hours + work done by third pipe in (x-3) hours = 0

$$\text{ATQ, } \frac{x}{15} + \frac{x-1}{12} - \frac{x-3}{4} = 0,$$

$$\Rightarrow \frac{4x + 5x - 5 - 15x + 45}{60} = 0$$

Shortcut: পূর্ণ করে = $\frac{3}{15} + \frac{2}{12} = \frac{11}{30}$
 ১ঘ খালি করে, = $\frac{1}{8} - \frac{1}{15} - \frac{1}{12} = \frac{6}{60} = \frac{1}{10}$
 ১/১০ অংশে ১ ঘন্টা লাগলে ১১/৩০ অংশে লাগবে
 $\frac{11}{30} = ৩ঘ ৪০মি। ১১টা + ৩:৪০মি = ২টা ৪০মি।$

$$\Rightarrow -6x + 40 = 0 \Rightarrow 6x = 40 \therefore x = \frac{40}{6} = 6\frac{2}{3} = 6 \text{ hrs } 40 \text{ min}$$

So, the tank will be emptied 6 hrs 40 min after 8 a.m. = 8 a.m. + 6 hr 40min = **2: 40 p.m.**

45. (W)**Four pipes can fill a reservoir in 15, 20, 30 and 60 hours respectively. The first pipe was opened at 8 a.m., second at 9 a.m., third at 10 a.m. and fourth at 11 a.m. When will the reservoir be full? (চারটি নল দ্বারা একটি চৌবাচ্চা যথাক্রমে ১৫, ২০, ৩০ ও ৬০ ঘন্টায় পূর্ণ হয়। ১ম পাইপটি সকাল ৮ টা, ২য় টি সকাল ৯ টা ৩য় টি সকাল ১০টা এবং ৪র্থ টি সকাল ১১টায় খুলে দেয়া হল। কখন সম্পূর্ণ চৌবাচ্চাটি পূর্ণ হবে?) [Aggarwal-32]
- (a) 1 p.m. (b) 2 p.m. (c) 2.30 p.m. (d) 3 p.m. Ans: d

Solution:

Let, the time be x hours after 8 a.m.

Then, the first pipe worked for x hours; second pipe for (x-1) hours;

Third for (x-2) hours and fourth for (x-3) hours .

$$\text{ATQ, } \frac{x}{15} + \frac{(x-1)}{20} + \frac{(x-2)}{30} + \frac{(x-3)}{60} = 1 \Rightarrow \frac{4x + 3x - 3 + 2x - 4 + x - 3}{60} = 1$$

$$\Rightarrow 10x - 10 = 60 \Rightarrow 10x = 70 \therefore x = 7$$

So, the reservoir will be full 7 hours after 8 am = 8+7 = 15 = **3 p.m.**

46. (W)***A tank has two outlets A and B, which together take 6 hrs to empty a full tank when they are opened simultaneously (একসাথে). The tank was initially half-full and both the outlets were opened. After an hour, an inlet pipe 'X' was also opened. If the inlet alone can fill an empty tank in 4hr, how much time will it now take to fill the tank completely? (in hours) (দুটি নল A ও B দ্বারা একত্রে একটি পূর্ণ ট্যাংক ৬ ঘন্টায় খালি হয়। ট্যাংকটি অর্ধেক পূর্ণ থাকা অবস্থায় দুটি নলই খুলে দেওয়া হল। এক ঘন্টা পর একটি নল X যা ৪ ঘন্টায় ট্যাংকটি পূর্ণ করে তা খুলে দেওয়া হল। এখন ঐ ট্যাংকটি পূর্ণ হতে কত সময় লাগবে?) [Aggarwal-54]
- (a) 8 (b) 7 (c) 82 (d) 9 Ans: d

Solution:

In 1h part of the tank filled by inlet pipe = $\frac{1}{4}$ part

In 1h part of the tank emptied by outlets A and B together = $\frac{1}{6}$ part

Let, The time taken now to fill the tank completely = a hr

So, X is opened for a hr and A+B for a+1 hr (যেহেতু A,B ১ ঘন্টা আগে থেকে চালু ছিল তাই a+1 ঘন্টা)

ATQ, $\frac{a}{4} - \frac{a+1}{6} = \frac{1}{2}$ [X দিয়ে (a) ঘন্টায় পূর্ণ অংশ - (A+B) দিয়ে a+1 ঘন্টায় খালি হওয়া অংশ = ১/২ অংশ]

$$\Rightarrow \frac{6a - 4a - 4}{24} = \frac{1}{2} \Rightarrow 2a - 4 = 12 \Rightarrow 2a = 16 \therefore a = 8 \text{ hrs} \quad \text{Ans:8}$$

Alternative solution:

In first 1hr pipe A+B can empty = $\frac{1}{6}$ part, (কারণ প্রথম ঘন্টায় শুধু খালি করার পাইপ দুটি চালু থাকবে।)

So, half empty tank is now empty of = $\frac{1}{6} + \frac{1}{2} = \frac{1+3}{6} = \frac{4}{6} = \frac{2}{3}$ (খালি অর্ধেকের সাথে নতুন খালি মিলে $\frac{2}{3}$)

When all the three pipes open, in 1hr the tank will fill = $\frac{1}{4} - \frac{1}{6} = \frac{1}{12}$ part (এতটুকু প্রতিঘন্টায় জমবে)

$\frac{1}{12}$ part will be filled in = 1hr

$\therefore \frac{2}{3}$ part will be fill in = $12 \times \frac{2}{3}$ hr = 8hr

Shortcut: ২য় সমাধানটি বুঝলে, শুধু ভগ্নাংশগুলো যোগ বিয়োগ গুণ ভাগ করে কয়েক সেকেন্ডে উত্তর বের করা যাবে।

Note: এই প্রশ্নের শেষাংশে Now বলায় বোঝা যাচ্ছে X খুলে দেয়ার পরের লাগা ৮ ঘন্টা ই উত্তর। আগের ১ ঘন্টা বাদ।

Pipes open alternately: (এই নিয়মের প্রশ্নগুলো অনেকের কাছেই জটিল লাগে তাই ভালো করে দেখুন)

47. ***Two pipes A and B can fill a tank in 6 hours and 4 hours respectively. If they are opened on alternate hours and if pipe A is opened first, in how many hours, the tank shall be full? (দুইটি নল A ও B একটি ট্যাংক যথাক্রমে ৬ ঘন্টা ও ৪ ঘন্টায় পূর্ণ করে। যদি নল গুলো একটির পর আরেকটি খুলে রাখা হয় এবং ১ম A খোলা হয় তাহলে ট্যাংকটি পূর্ণ হতে কতক্ষণ লাগবে?) [Janata bank ass ex off:15] +[Aggarwal-35]

- (a) 4 (b) $4\frac{1}{2}$ (c) 5 (d) $5\frac{1}{2}$ **Ans: c**

Solution:

(A+B)'s 2 hrs work when opened alternately = $\left(\frac{1}{6} + \frac{1}{4}\right) = \frac{5}{12}$ [১ জন ১ম ঘন্টা অন্যজন ২য় ঘন্টা]

Part filled in 4 hrs = $\frac{5}{12} + \frac{5}{12} = \frac{10}{12} = \frac{5}{6}$, (২ জোড়া দিন = ২ দিয়ে গুণও করা যায়)

Remaining part = $\left(1 - \frac{5}{6}\right) = \frac{1}{6}$

মনে রাখুন: তত সময় পর্যন্ত ধরতে হবে যত সময় ধরলে কাজের পরিমাণ ১ অংশের সমান অথবা তার সব থেকে কাছাকাছি আসবে।

Now, in 5th hr it is A's turn and $\frac{1}{6}$ part is filled by A in 1 hour.

∴ Total time taken to fill the tank = (4+1) hrs = **5 hrs**

□ Confusion Clear:

এখানে ৪ ঘন্টা ই নেওয়ার কারণ হলো, ৬ ঘন্টা (৩ জোড়া) নিলে কাজটি $\frac{15}{12}$ ভাগ হয়ে যেত যা সঠিক নয়।

বোঝার জন্য নিচের চিত্রটি দেখুন। আলাদা আলাদা করে ৫ ঘন্টা কাজ করলে কাজটি শেষ হবে।

প্রথম ঘন্টা A	দ্বিতীয় ঘন্টা B	তৃতীয় ঘন্টা A	চতুর্থ ঘন্টা B	পঞ্চম ঘন্টা A
------------------	---------------------	-------------------	-------------------	------------------

48. **Three taps A, B and C can fill a tank in 12, 15 and 20 hours respectively. If A is opened all the time and B and C are open for one hour each alternately, the tank will be full in (তিনটি নল A, B ও C একটি ট্যাংক যথাক্রমে ১২, ১৫ ও ২০ ঘন্টায় পূর্ণ করে। যদি A সবসময় খুলে রাখা হয় এবং B ও C এক ঘন্টা পরপর পালাক্রমে খুলে দেয়া হয়, তাহলে ট্যাংকটি কত সময়ে পূর্ণ হবে?) [Aggarwal-36]

- (a) 6 hrs (b) $6\frac{2}{3}$ hrs (c) 7 hrs (d) $7\frac{1}{2}$ hrs **Ans: c**

✍ Solution:

$$(A+B)'s \ 1 \text{ hour work} = \left(\frac{1}{12} + \frac{1}{15} \right) = \frac{9}{60} = \frac{3}{20} \quad [(A+B) \text{ দুজনে মিলে প্রথম ঘন্টায় এতটুকু করেছে}]$$

$$(A+C)'s \ 1 \text{ hour's work} = \left(\frac{1}{12} + \frac{1}{20} \right) = \frac{8}{60} = \frac{2}{15} \quad [(A+C) \text{ দুজনে মিলে ২য় ঘন্টায় এতটুকু পূর্ণ করেছে}]$$

$$\text{Part filled in 2 hrs} = \left(\frac{3}{20} + \frac{2}{15} \right) = \frac{17}{60} \quad [\text{আগের ১ ঘন্টা + পরের ১ ঘন্টা} = ২ ঘন্টা, এখানে ১ ঘন্টা দিলে ভুল হবে]$$

$$\text{Part filled in 3 pairs (6 hrs)} = \left(3 \times \frac{17}{60} \right) = \frac{17}{20} \quad (৩ জোড়া = ৬ ঘন্টা নিলে কাজটি ১ অংশের খুব কাছাকাছি যায়।)$$

$$\text{Remaining part} = \left(1 - \frac{17}{20} \right) = \frac{3}{20} \quad [\text{এই অংশটি পূর্ণ করার জন্য A+B পাইপ দুটি কাজ করলেই হয়ে যাবে।}]$$

Now, In 7th hour, it is the turn of A and B and $\frac{3}{20}$ part is filled by A and B in 1 hour.

∴ Total time taken to fill the tank = (6+1)hrs = **7 hrs.**

49. Pipe P can fill an empty tank in 4 hours but pipe Q can completely empty the same tank in 8 hours. Both the pipes were opened alternately after every two hours starting with pipe P then in how many hours, the tank was completely filled? (পাইপ P একটি খালি ট্যাংক ৪ ঘন্টায় পূর্ণ করতে পারে আবার পাইপ Q, ৮ ঘন্টায় ট্যাংকটি সম্পূর্ণরূপে খালি করতে পারে। পাইপ P শুরুতে খুলে প্রতি দুই ঘন্টা করে পর্যায়ক্রমে পাইপ দুটি খুলে দেয়া হলে, ট্যাংকটি মোট কত ঘন্টায় পূর্ণ হবে?) [Combined-4Banks (Officer)-19]

- (A) 6 hours (B) 5 hours (C) 10 hours (D) 12 hours **Ans: C**

✍ Solution:

In 4 hrs pipe P can fill = 1 part

In 1 hr pipe P can fill = $\frac{1}{4}$ part

In 2 hr pipe P can fill = $\frac{2}{4} = \frac{1}{2}$ part [প্রথম ২ ঘন্টায় এত অংশ পূর্ণ হবে]

Similarly next 2 hrs pipe Q can empty = $\frac{2}{8} = \frac{1}{4}$ part (পরের ২ ঘন্টায় এত অংশ খালি হবে)

So, in (2+2)=4hrs the tank will be filled = $\frac{1}{2} - \frac{1}{4} = \frac{4-2}{8} = \frac{1}{4}$ part [খালি হওয়ার পরও এতটুকু পূর্ণ হবে]

Next 4 hrs it will also fill = $\frac{1}{4}$ part [$\frac{1}{8}$ অংশ পূর্ণ হওয়ার পর আবার $\frac{1}{8}$ অংশ পূর্ণ হবে]

So, total part is filled after (4+4) = 8 hrs = $\frac{1}{4} + \frac{1}{4} = \frac{2}{4} = \frac{1}{2}$ part

Remaining part after 8 hrs = $1 - \frac{1}{2} = \frac{1}{2}$ part (৮ ঘন্টায় পূর্ণ করার পরও এতটুকু অংশ খালি থাকবে)

Now, its P's turn, Next 2 hrs P alone can fill = $\frac{1}{2}$ part

So, the tank will be completely fill in = 8+2 = **10 hrs.**

☞ Make your logic fully clear: এই অংকটাতে নতুন অনেক কিছু শেখার আছে:

১. অংকটি Alternative day তে কাজ করার অংকগুলোর মতই। তবে এখানে একটি পূর্ণ এবং একটি খালি করায় বিয়োগ হবে।
২. এখানে একটা পূর্ণ করে আরেকটা খালি করে, কিন্তু একসাথে ২টি পাইপ ই চালু না থাকায় প্রথমে P ২ ঘন্টায় $\frac{1}{2}$ অংশ পূর্ণ করার পর Q পরের ২ ঘন্টায় $\frac{1}{8}$ অংশ খালি করেও মোট ৪ ঘন্টায় মোটের উপর $\frac{1}{8}$ অংশ পূর্ণ থাকবে।
৩. $\frac{1}{8}$ অংশ পূর্ণ হয় ৪ ঘন্টায়, তাই সম্পূর্ণ অংশ পূর্ণ হবে ১৬ ঘন্টায়, এভাবে বলা যাবে না। কারণ শেষের দিকে P একাই পূর্ণ করার কারণে যদি Q খালি করার আগেই সম্পূর্ণ ট্যাংকটি পূর্ণ হয়ে যায় তাহলে তো খালি করার আগেই পূর্ণ হয়ে গেছে। এজন্য সরাসরি সমাধান করলে ভুল হবে। সুতরাং ধাপে ধাপে আগাতে হবে। (বিষয়টা বানরের অংকের মত শেষ মিনিটে উঠার পর আর নামবে না।)

- 50. *Three pipes A, B and C are attached to a tank. A and B can fill it in 20 and 30 minutes respectively while C can empty it in 15 minutes. If A, B and C are kept open successively for 1 minute each, how soon will the tank be filled? (একটি ট্যাংকে A, B এবং C তিনটি পাইপ যুক্ত আছে। A এবং B যথাক্রমে ২০ মিনিট এবং ৩০ মিনিটে এটি পূর্ণ করতে পারে, যেখানে C ১৫ মিনিটে এটি খালি করতে পারে। যদি A, B এবং C পালাক্রমে ১ মিনিট করে খুলে রাখা হয়, তবে কত দ্রুত ট্যাংকটি পূর্ণ হবে?) [Aggarwal-Exm-14]**

☞ Solution: (A+B+C)'s 3 min's work when opened alternately = $\frac{1}{20} + \frac{1}{30} - \frac{1}{15} = \frac{1}{60}$

Part filled in 55 pairs or $3 \times 55 = 165$ min = $\frac{1}{60} \times 55 = \frac{55}{60} = \frac{11}{12}$

এখানে ৫৫ জোড়া বা ১৬৫ মিনিট ধরে হিসেব করবো কিভাবে বুঝবো? (আগের অংকটি করুন)

৫৫ জোড়া বা ১৬৫মি. নিলে পূর্ণ হয় $\frac{11}{12}$ অংশ বাকী থাকে $\frac{1}{12}$ অংশ যা পরের ১ মিনিটে $\frac{1}{20}$ অংশ পূর্ণ হয় তারপর ১৬৭ তম মিনিটে $\frac{1}{20}$ পূর্ণ হয়ে সম্পূর্ণটি পূর্ণ হয়ে শেষ হয়। কিন্তু ৫৬ জোড়া নিলে তা $৫৬ \times ৩ = ১৬৮$ মিনিটে চলে যাচ্ছে অর্থাৎ পূর্ণ হওয়ার পরও আরো অতিরিক্ত সময় লাগায় ৫৬ পেয়ার বা ১৬৮ মিনিট নেয়ার প্রয়োজন নেই।

Remaining part = $1 - \frac{11}{12} = \frac{1}{12}$ Now it is A's turn. (কারণ A দিয়ে শুরু হয়েছিল। ১৬৫ এরপর A)

Part filled by A in 1 minute = $\frac{1}{20}$ Part in 166th min

Remaining part = $\frac{1}{12} - \frac{1}{20} = \frac{1}{30}$, which is filled by B in the next minute. (এখানেই কাজ শেষ)

So, total time taken = 165 + 2 min = 167 min = **2 hrs 47 min.**

- 51. **Tap A fills a tank in 4 hours whereas tap B empties the full tank in 24 hours. A and B are opened alternately for 1 hour each. Every 2 hours the level of water is found to increase by 0.5 m. The depth of the tank is** (ট্যাপ A দ্বারা একটি ট্যাংক ৪ ঘন্টায় পূর্ণ হয় এবং ট্যাপ B দ্বারা পূর্ণ ট্যাংক ২৪ ঘন্টায় খালি হয়। A ও B ট্যাপ দুইটি ১ ঘন্টা পর পর পালাক্রমে চালু রাখা হলো এবং প্রত্যেক ২ ঘন্টায় ০.৫ মিটার পূর্ণ হলে ট্যাংকটির গভীরতা কত?) [Aggarwal-34]

(a) 2.4 m (b) 4.8 m (c) 6.4 m (d) 24 m **Ans: a**

Solution:

Part filled in 2 hours = $\frac{1}{4} - \frac{1}{24} = \frac{5}{24}$ (alternately বলায় একত্রে ১ ঘন্টা ই আলাদা করে ২ ঘন্টার কাজ)

Here, $\frac{5}{24}$ part is full in = 2hr

So, 1 " " " " = $\frac{2 \times 24}{5} = 9.6$ hr

Now, in 2hrs the tank is filled = **0.5m**

Now, in 9.6hr the tank is filled = $\frac{0.5 \times 9.6}{2} = \frac{5 \times 96}{2 \times 10 \times 10} = \frac{24}{10} = 2.4$ **Ans: 2.4m**

- 52. *Pipe A can fill a tank in 10 hours. Pipe B can fill the same tank in 15 hours. Pipe C can empty the full tank in 20 hours. Pipes A, B and C are opened alternatively for one hour each. If A is opened first, then how many hours will they take to fill the empty tank?** (পাইপ A, ১০ ঘন্টায় একটি ট্যাংক পূর্ণ করে। পাইপ B, একই ট্যাংক ১৫ ঘন্টায় পূর্ণ করে। পাইপ C, পূর্ণ ট্যাংকটি ২০ ঘন্টায় খালি করে। পাইপ A প্রথমে চালু হয়ে তিনটি পাইপ একটির পর একটি চলমান থাকলে, কত ঘন্টায় ট্যাংকটি পূর্ণ হবে?) [Aggarwal-37]

(a) 24 hrs (b) $24\frac{2}{3}$ hrs (c) 25 hrs (d) 26 **Ans: b**

Solution:

(A+B+C)'s 3 hour's work when opened alternately = $\frac{1}{10} + \frac{1}{15} - \frac{1}{20} = \frac{7}{60}$

Part filled in (3×8) = 24 hrs = $\frac{7}{60} \times 8 = \frac{14}{15}$ [৩ ঘন্টায় পূর্ণ করা অংশের তুলনায় ২৪ ঘন্টায় পূর্ণ করা অংশ ৮গুণ]

Remaining part = $1 - \frac{14}{15} = \frac{1}{15}$ and now it is A's turn (৮টি সাইকেলের ২৪ ঘন্টা শেষে আবার A এর পালা)

$\frac{1}{10}$ part is filled by A in = 1 hr.

$\frac{1}{15}$ part will be filled by A in $10 \times \frac{1}{15}$ hrs = $\frac{2}{3}$ hr So, total time taken = $24 + \frac{2}{3}$ hr = **$24\frac{2}{3}$ hrs.**

□ One pipe is faster than other:

53. ***One pipe can fill a tank three times as fast as another pipe. If together the two pipes can fill the tank in 36 minutes, then the slower pipe alone will be able to fill the tank in (একটি পাইপ অন্য পাইপের থেকে তিনগুণ বেশি গতিতে একটি ট্যাংক পূর্ণ করতে পারে। যদি দুটি পাইপ একত্রে ট্যাংকটি ৩৬ মিনিটে পূর্ণ করতে পারে, তাহলে কম গতির পাইপটি একাকী কত মিনিটে সম্পূর্ণ ট্যাংকটি পূর্ণ করতে পারবে?) (BB – (AD) - 2016) + [Aggarwal-21]

(a) 81 min (b) 108 min (c) 144 min (d) 192 min Ans: c

✍️ **Solution:** (পরের পৃষ্ঠার লজিকটি দেখুন)

Let, the slower pipe alone fills the tank in x minutes

Then, faster pipe alone will fill it in $\frac{x}{3}$ minutes.

$$\text{ATQ, } \frac{1}{\frac{x}{3}} + \frac{1}{x} = \frac{1}{36} \Rightarrow \frac{3}{x} + \frac{1}{x} = \frac{1}{36} \therefore x = 144 \text{ min}$$

Formal shortcut: যেভাবে সবাই ভাবে

$$\frac{3x \times x}{3x + x} = 36 \text{ then } \frac{3x^2}{4x} = 36$$

$$\therefore 3x = 144 \text{ Slower takes } = 3x = 144$$

✍️ **Logical shortcut:** এরকম প্রশ্নগুলো খাতা কলম ছাড়া মুখে মুখে করা যাবে এভাবে ভাবলে,
Faster 1 pipe = slower 3 pipes. When faster+slower pipes together work
1+3 = 4 slower pipes takes = 36 min So, 1 slower pipe = $36 \times 4 = 144$
যেটা মনে রাখবেন: ৩৬ এর সাথে ৪ গুণ করলেই উত্তর। কেন ৪ গুণ তার জন্যই উপরের এত কথা।
কখনো Faster pipe কে কত সময় লাগবে চাইলে ৩গুণ কম অর্থাৎ $144 \div 3 = 48$ মি. যেহেতু গতি তিনগুণ

54. One pipe can fill a tank four times as fast as another pipe. If together the two pipes can fill the tank in 36 minutes, then the slower pipe alone will be able to fill the tank in: [careerbless.com]

A. 180 min B. 144 min. C. 126 min D. 114 min Ans: A

[Help: সরাসরি, $36 \times 4 = 144$ উত্তর। কারণ $1+4 = 5$ টি পাইপকে ৩৬ মিনিট লাগলে ১টিকে লাগবে, $36 \times 5 = 180$]

এখন যদি Faster pipe কে কত সময় লাগবে চায় তাহলে ৪ গুণ কম অর্থাৎ $180 \div 4 = 45$ মিনিট।

[এত সহজ প্রশ্ন লিখিত পরীক্ষায় আসবে না। তাই সবসময় লিখিত ফরমেট না খুজাই বেরা।]

55. ***A tank is filled in 5 hours by three pipes A, B and C. The pipe C is twice as fast as B and B is twice as fast as A. How much time will pipe A alone take to fill the tank? (একটি ট্যাংক তিনটি নল A, B ও C দ্বারা সর্বমোট ৫ ঘন্টায় পূর্ণ হয়। C নল B এর চেয়ে দ্বিগুণ এবং B নল A এর চেয়ে দ্বিগুণ গতিতে পূর্ণ করে। A নল একাকী ট্যাংকটি কত সময়ে পূর্ণ করবে?) [Aggarwal-22]

(a) 20 hrs (b) 25 hrs (c) 35 hrs (d) None Ans: c

✍️ **Solution:** (কম গতিবেগের A নলকে বেশি সময় লাগবে তাই A কে x ধরে হিসেব করলে অন্য দুটিকে কম সময় লাগবে)

Suppose pipe A alone takes x hours to fill the tank

Then, pipes B and C will take $\frac{x}{2}$ & $\frac{x}{4}$ hrs respectively to fill the tank. (গতি দ্বিগুণ হলে সময় অর্ধেক)

$$\text{ATQ, } \frac{1}{x} + \frac{2}{x} + \frac{4}{x} = \frac{1}{5} \text{ [ঘন্টাকে অংশ বানালে তা উল্টে যায়]} \Rightarrow \frac{1+2+4}{x} = \frac{1}{5} \Rightarrow \frac{7}{x} = \frac{1}{5} \therefore x = 35$$

So, pipe A alone takes 35 hours to fill the tank.

[মুখে মুখে: ৫ সেকেন্ডে: Total $1+2+4 = 7$ slower pipes take = 5hr so 1 pipe take = $5 \times 7 = 35$ hrs]

56. (W)**A tank is fitted with two inlet pipes A and B, and an outlet pipe C. A is twice as efficient as B which in turn is twice as efficient as C. The empty tank gets filled in 16 hours when all the three pipes are opened. How many hours will be taken to fill the empty tank if B is plugged (বন্ধ করা) and the other two pipes are opened? (একটি ট্যাংকে দুটি পানি নির্গমন পাইপ A এবং B এবং একটি বহির্গমন পাইপ C যুক্ত আছে। পাইপ A, পাইপ B এর থেকে দ্বিগুণ ক্রিয়াশীল। আবার পাইপ B, পাইপ C এর থেকে দ্বিগুণ ক্রিয়াশীল যখন সবগুলো পাইপ একসাথে খুলে দেয়া হয় তখন খালি ট্যাংকটি ১৬ ঘন্টায় পূর্ণ হয়। যদি B পাইপটি বন্ধ করে দেয়া হয়, তবে খালি ট্যাংকটি পূর্ণ হইতে কত সময় লাগবে?) [Aggarwal-Exm-10]

Solution: (বেশি গতিবেগের A নলকে কম সময় লাগবে তাই A কে x ধরে হিসেব করলে অন্য দুটিকে বেশি সময় লাগবে)
Suppose A alone takes x hours to fill the tank. Then, B alone takes $2x$ hours to fill the tank and C alone takes $4x$ hours to empty the tank.

[∵ যার পূর্ণ করার গতিবেগ যত বেশি তার সময় লাগে তত কম অর্থাৎ গতিবেগের বিপরীত অনুপাত হয় সময়ের]

$$\text{ATQ, } \frac{1}{x} + \frac{1}{2x} - \frac{1}{4x} = \frac{1}{16} \Rightarrow \frac{8+4-2}{8x} = \frac{1}{16} \Rightarrow 8x = 160 \therefore x = 20$$

When pipe B is plugged (বন্ধ থাকে) then total part filled by A&C in 1hr

$$= \frac{1}{x} - \frac{1}{4x} = \frac{4-1}{4x} = \frac{3}{4x} = \frac{3}{4 \times 20} = \frac{3}{80}$$

$$\text{So, A \& C will fill the tank in } \frac{80}{3} \text{ hrs.} = 26 \frac{2}{3} \text{ hrs.} = 26 \text{ hrs } 40 \text{ minutes.}$$

57. **A cistern is filled by 3 pipes A, B and C with uniform flow. The second pipe B takes $3/2$ times (দেড়গুণ) the time taken by A to fill the tank, while C takes twice the time taken by B to fill the tank. If all the three pipes can fill the tank in 7 hours, find the time required by pipe A alone to fill the tank. [Affairscloud.com]

a. 16m b. 15min c. 14hrs d. None of these Ans: c

Solution: Let, A takes $=x$ hrs, So, B takes $=\frac{3x}{2}$ hrs and C takes $=2 \times \frac{3x}{2} = 3x$ hrs

ATQ,

$$\frac{1}{x} + \frac{2}{3x} + \frac{1}{3x} = \frac{1}{7} \text{ [মাবের ভগ্নাংশটি } 3x/2 \text{ এর উপর ১ দিলে তা উল্টে যায়, সবগুলোর ১ঘন্টার কাজের পরিমাণ} = 1/7]$$

$$\Rightarrow \frac{3+2+1}{3x} = \frac{1}{7} \Rightarrow \frac{6}{3x} = \frac{1}{7} \Rightarrow 3x = 42 \therefore x = 14 \text{ So, pipe A alone can fill the tank} = 14 \text{hrs}$$

58. (W)**A cistern can be filled by two pipes filling separately in 12 and 16 minutes separately. Both the pipes are opened together for a certain time but being clogged, only $7/8$ of the full quantity of water flows, through the former and only $5/6$ through the latter pipe. The obstructions, however, being suddenly removed, the cistern is filled in 3 minutes from that moment How long was it before the full flow began? (একটি চৌবাচ্চা দুটি পাইপ দ্বারা যথাক্রমে ১২ মিনিটে ও ১৬ মিনিটে পূর্ণ করা হয়। দুটি পাইপই একত্রে কিছু সময়ের জন্য চালু থাকার পর পানির প্রবাহ বাধাপ্রাপ্ত হওয়ার কারণে, ১ম পাইপটি দিয়ে ধারণ ক্ষমতার $৭/৮$ অংশ এবং ২য় নল দিয়ে ধারণক্ষমতার $৫/৬$ অংশ পানি প্রবাহিত হয়। পানির বাধা দূর হয়ে যাওয়ার পর ৩ মিনিটে চৌবাচ্চাটি পূর্ণ হয়ে যায়। নল দুটির পানির প্রবাহ কতসময় পর স্বাভাবিক হয়েছিল?) [Aggarwal-42]

(a) $2\frac{1}{2}$ min (b) $3\frac{1}{2}$ min (c) $4\frac{1}{2}$ min (d) $5\frac{1}{2}$ min Ans: c

Solution:

Suppose the full flow began after x minutes (এতক্ষণ পর্যন্ত পানি প্রবাহের গতিবেগ কম ছিল তারপর ৩ মিনিট)

Then, in 1 min part filled by 1st pipe with obstructon = $\frac{7}{8} \times \frac{1}{12} = \frac{7}{96}$ by 2nd pipe $\frac{5}{6} \times \frac{1}{16} = \frac{5}{96}$

Again, in 1 min part filled by 1st pipe without obstructon = $\frac{1}{12}$ and by 2nd pipe $\frac{1}{16}$

ATQ, $x \left(\frac{7}{96} + \frac{5}{96} \right) + 3 \left(\frac{1}{12} + \frac{1}{16} \right) = 1$ [বাঁধা পাওয়ার আগে x মিনিটে পূর্ণ + পরের ৩ মিনিটে পূর্ণ অংশ = মোট ১ অংশ]

$\Rightarrow x \left(\frac{12}{96} \right) + 3 \times \frac{7}{48} = 1 \Rightarrow \frac{x}{8} = 1 - \frac{7}{16} \therefore x = \frac{9}{2} = 4 \frac{1}{2}$ minutes [বাঁধা পাওয়ার আগে কোন সময় বলা নেই]

[পরামর্শ: এখানে ৭/৮ এবং ৫/৬ অংশ ভগ্নাংশ দুটি দেখে ভড়কে যাওয়ার কিছু নেই। যদি ভগ্নাংশ দুটি না থাকতো তাহলে সাধারণ অংকের মতই। এখন এই ভগ্নাংশ আসার কারণে আগে যত পানি ঢুকতো এখন তার ৭/৮ অংশ পানি ঢুকবে তাই গুণ, এছাড়া বাকী সব নিয়ম একই]

59. (W)*If two pipes function simultaneously, the reservoir will be filled in 12 hours. The second pipe fills the reservoir 10 hours faster than the first. How many hours does it take the second pipe to fill the reservoir?** (দুটি পাইপ একসাথে কাজ করলে একটি জলাধার ১২ ঘন্টায় পূর্ণ হয়। দ্বিতীয় পাইপটি প্রথম পাইপের থেকে ১০ ঘন্টা দ্রুত জলাধারটি পূর্ণ করতে পারে। দ্বিতীয় পাইপটি জলাধারটি পূর্ণ করতে কত সময় নিবে?) [Aggarwal-Exm-9]

Solution:

Let the reservoir be filled by first pipe in x hours. (প্রথম পাইপের গতি কম)

Then, second pipe will fill it in (x - 10) hours. (x+10 দিলে ভুল হবে, কারণ ১০ ঘন্টা দ্রুত অর্থ ১০ ঘন্টা কম)

ATQ, $\frac{1}{x} + \frac{1}{(x-10)} = \frac{1}{12} \Rightarrow \frac{x-10+x}{x(x-10)} = \frac{1}{12}$

$\Rightarrow x^2 - 10x = 24x - 120 \Rightarrow x^2 - 34x + 120 = 0 \Rightarrow (x-30)(x-4) = 0 \therefore x = 30$ (যেহেতু প্রথম পাইপের লাগা সময় বেশি তাই x এর মান ৪ ঘন্টা নিলে অন্যটির সময় ১০ ঘন্টা কম আসে ৪-১০ = -৬ ঘন্টা আসে যা অযৌক্তিক)

So, the second pipe will take (30-10) = 20 hrs to fill the reservoir.

শুদ্ধি পরীক্ষা: একটিকে ৩০ ঘন্টা এবং অপরটিকে ১০ ঘন্টা কম অর্থাৎ ২০ ঘন্টা লাগলে একত্রে মোটের উপর ১২ ঘন্টা লাগবে।

60. (W)*Two pipes A and B together can fill a cistern in 4 hours. Had they been opened separately, then B would have taken 6 hours more than A to fill the cistern. How much time will be taken by A alone to fill the cistern?** (দুইটি নল A ও B দ্বারা একটি চৌবাচ্চা একত্রে ৪ ঘন্টায় পূর্ণ হয়। নল দুইটি আলাদাভাবে চৌবাচ্চাটি পূর্ণ করতে A থেকে B এর ৬ ঘন্টা বেশি সময় লাগে। A একা চৌবাচ্চাটি কত সময়ে পূর্ণ করবে?) [Aggarwal-20]

(a) 1 hr

(b) 2 hrs

(c) 6 hrs

(d) 8 hrs

Ans: c

Solution:

Let the cistern be filled by pipe A alone in x hour.

Then, pipe B will fill it in (x + 6) hrs. [আগের প্রশ্নটির মত গতিবেগের কথা না বলে সরাসরি সময়ের কথা বলেছে]

$$\text{ATQ, } \frac{1}{x} + \frac{1}{(x+6)} = \frac{1}{4} \quad (\text{উভয় পাইপের ১ ঘন্টায় পূর্ণ করা অংশ} = \frac{1}{4} \text{ অংশ}) \quad [\text{এভাবেই অধিকাংশ সমীকরণ তৈরী হয়}]$$

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

So, A alone will fill the cistern in= 6 hrs.

61. (W)**Three pipes can fill a reservoir in 10, 15 and 20 hours respectively. If the three pipes are opened one after another in the given order, with a certain fixed time gap between them, the reservoir fills in 5 hours. The time gap is (তিনটি পাইপ যথাক্রমে ১০, ১৫ এবং ২০ ঘন্টায় একটি জলাধারা পূর্ণ করতে পারে। যদি তিনটি পাইপ একটি নির্দিষ্ট সময় বিরতি দিয়ে একটির পর একটি চালু করা হয় তাহলে ৫ ঘন্টায় জলাধারাটি পূর্ণ হয়। বিরতির সময় কত?) [Aggarwal-43]

(a) 15 min (b) 30 min (c) 45 min (d) 1 hr Ans: b

Solution:

Let the fixed time gap be x hrs. Then, part filled by first pipe in 5 hrs + part filled by second pipe in (5-x) hrs + part filled by third pipe in (5-x-x) = (5-2x) hrs = 1

$$\text{ATQ, } \frac{5}{10} + \frac{5-x}{15} + \frac{5-2x}{20} = 1 \quad [\text{শুরু থেকে শেষ পর্যন্ত ৫ ঘন্টা লাগায়, ১ম পাইপটি একটানা ৫ ঘন্টা চালু থাকবে}]$$

$$\Rightarrow \frac{30+20-4x+15-6x}{60} = 1 \Rightarrow 65-10x = 60 \Rightarrow 10x = 5 \therefore x = \frac{5}{10} = \frac{1}{2}$$

Hence, the fixed time gap is $\frac{1}{2}$ hr= 30 min [নতুন নতুন পাইপ চালু করা হলেও আগের কোন পাইপ বন্ধ হয় নি]

[অর্থাৎ প্রথম পাইপটি চালু করার ৩০মি. পর ২য় টি এবং আরো ৩০মি. পর ৩য় পাইপটি চালু করা হয়।]

62. (W)***A swimming pool is filled by three pipes with uniform flow. The first two pipes operating simultaneously fill the pool in the same time during which the pool is filled by the third pipe alone. The second pipe fills the pool 5 hours faster than the first pipe and 4 hours slower than the third pipe. The time required by the first pipe is (তিনটি পাইপ দ্বারা একটি পানির ট্যাংক পূর্ণ করা হয়। প্রথম দুটি পাইপ একত্রে চালু থাকলে যে সময়ে পূর্ণ করা যায় ৩য় পাইপ একাকী পূর্ণ করতে তত সময় নেয়। ২য় পাইপটি ১ম পাইপটির থেকে ৫ ঘন্টা আগে এবং ৩য় পাইপের থেকে ৪ ঘন্টা পরে ট্যাংকটি পূর্ণ করে। প্রথম পাইপটি একাকী কত ঘন্টায় সম্পূর্ণ ট্যাংকটি পূর্ণ করবে?) [Combined 3 banks (officer – cash)-2018 (Written)] +[Aggarwal-23]

(a) 6 hrs (b) 10 hrs (c) 15 hrs (d) 30 hrs Ans: c

Solution:

Let, First pipe can fill the tank in = x hours

\therefore Second " " " " " " = (x-5) " [৫ ঘন্টা দ্রুত গতিতে অর্থ ৫ ঘন্টা কম সময় লাগে]

\therefore Third " " " " " " = (x-5-4) " = x-9 [২য়টি ৩য়টির থেকে ৪ ঘন্টা দ্রুত অর্থ ৩য় টির ৪ ঘন্টা কম লাগে]

ATQ,

$$\frac{1}{x} + \frac{1}{x-5} = \frac{1}{x-9} \quad [\text{কারণ ১ ঘন্টায় প্রথম + ২য়টির পূর্ণ করা অংশ = ৩য়টির পূর্ণ করা অংশ}]$$

$$\Rightarrow \frac{x-5+x}{x(x-5)} = \frac{1}{x-9}$$

$$\Rightarrow (2x-5)(x-9) = x^2-5x$$

$$\Rightarrow 2x^2-18x-5x+45 = x^2-5x$$

$$\Rightarrow x^2 - 18x + 45 = 0 \Rightarrow x^2 - 15x - 3x + 45 = 0 \Rightarrow (x-15)(x-3) = 0$$

$\therefore x = 15$ [$x=3$ is not acceptable ($x=3$) নিলে অন্য পাইপগুলোর উত্তর ঋণাত্মক আসবে]

So the first pipe can fill the tank in **15 hours**

Ans: 15 hours.

□Others:

63. **Three pipes A, B and C can fill a tank from empty to full in 30 minutes, 20 minutes and 10 minutes respectively. When the tank is empty, all the three pipes are opened. A, B and C discharge chemical solutions P, Q and R respectively. What is the proportion of solution R in the liquid in the tank after 3 minutes? (তিনটি নল A, B ও C দ্বারা একটি ট্যাংক যথাক্রমে ৩০ মিনিট, ২০ মিনিট ও ১০ মিনিটে পূর্ণ হয়। ট্যাংকটি খালি অবস্থায় তিনটি নল খুলে দেয়া হল। নল A, B ও C যথাক্রমে P, Q ও R রাসায়নিক দ্রবণ নির্গমন করে। ৩ মিনিট পর ট্যাংকটিতে R দ্রবণের পরিমাণ কত অংশ হবে?) [Aggarwal-19]

(a) $\frac{5}{11}$

(b) $\frac{6}{11}$

(c) $\frac{7}{11}$

(d) $\frac{8}{11}$

Ans: b

✍ **Solution:** Part filled by (A+B+C) in 3 minutes $= 3 \left(\frac{1}{30} + \frac{1}{20} + \frac{1}{10} \right) = 3 \times \frac{11}{60} = \frac{11}{20}$

$$\text{Part filled by C in 3 minutes} = \frac{3}{10} \therefore \text{Required ratio} = \frac{3}{10} : \frac{11}{20} = \frac{3}{10} \times \frac{20}{11} = \frac{6}{11}$$

64. ***Eight pipes are fitted to a water tank. Some of these are water pipes to fill the tank and the remaining are waste pipes used to empty the tank. Each water pipe can fill the tank in 12 hours and each waste pipe can empty it in 36 hours. On opening all the pipes an empty tank is filled in 3 hours. The number of waste pipes is (একটি চৌবাচ্চার সাথে ৮টি নল সংযুক্ত। কিছু পানির নল দ্বারা চৌবাচ্চা পূর্ণ হয় এবং আর অবশিষ্ট নির্গমন নল দ্বারা চৌবাচ্চা খালি হয়। প্রতিটি পানির নল দ্বারা চৌবাচ্চাটি ১২ ঘন্টায় পূর্ণ হয় এবং প্রতিটি নির্গমন নল দিয়ে ৩৬ ঘন্টায় খালি হয়। সবগুলো নল একসাথে খুলে দিলে একটি খালি চৌবাচ্চা ৩ ঘন্টায় পূর্ণ হয়। নির্গমন নলের সংখ্যা কত?) [Aggarwal-16]

(a) 2

(b) 3

(c) 4

(d) 5

Ans: b

✍ **Solution:**

Let there be x water pipes and (8-x) waste pipes.

Now, part filled by each water pipe in 1hr $= \frac{1}{12}$ & part emptied by each waste pipe in 1hr $= \frac{1}{36}$

ATQ, $\frac{x}{12} - \frac{8-x}{36} = \frac{1}{3}$ (x টি দিয়ে যত অংশ পানি প্রবেশ করে তা থেকে 8-xটি দিয়ে যা বের হয় তা বাদ দিলে $= 1/3$)

$$\Rightarrow \frac{3x - 8 + x}{36} = \frac{1}{3} \Rightarrow 4x - 8 = 12 \Rightarrow 4x = 20 \therefore x = 5 \text{ So, number of waste pipes} = (8-5) = 3$$

65. Twelve pipes are connected to a Cistern. Some of them are inlet pipes and the others are outlet pipes. Each of the inlet pipes can fill the tank in 8 hours and each of the outlet pipes can empty the cistern completely in 6 hours. If all the pipes are kept open, the empty tank gets filled in 24 hours. How many inlet pipes are there? [Affairscloud.com]

A. 6

B. 4

C. 7

D. None of these

Ans: C

Hints: $\frac{x}{8} - \frac{12-x}{6} = \frac{1}{24} \therefore x = 7$

66. (W)***Pipe A can fill a Tank in 18 hours, Pipe B can empty a Tank in 12 hours, Pipe C can fill Tank in 6 hours. The Tank is already filled up to $\frac{1}{6}$ of its capacity. Now Pipe A is opened in the first hour alone, Pipe B is opened in the second hour alone and Pipe C is opened in the third hour alone. This cycle is repeated until the Tank gets filled. Then in how many hours does the rest of Tank gets filled? (পাইপ A একটি ট্যাংক ১৮ ঘন্টায় পূর্ণ করতে পারে এবং পাইপ B ১২ ঘন্টায় ঐ ট্যাংকটিকে খালি করতে পারে। আবার পাইপ C, ৬ ঘন্টায় ট্যাংকটি পূর্ণ করতে পারে। ট্যাংকটি বর্তমানে তার ধারণক্ষমতার $\frac{1}{6}$ অংশ পূর্ণ আছে। এখন প্রথম ঘন্টায় শুধু পাইপ A খুলে রাখা হলো। এরপর দ্বিতীয় ঘন্টায় পাইপ B এবং তৃতীয় ঘন্টায় পাইপ C খুলে দেয়া হলো। ট্যাংকটি পূর্ণ হওয়ার আগ পর্যন্ত এই প্রক্রিয়া চলমান থাকলে ট্যাংকের অবশিষ্ট অংশ পূর্ণ হতে কত ঘন্টা লাগবে?) [BSC Combined SO (8 Banks & FIs)-2018 (Written)] + [Affairscloud.com]

Solution: Here, the tank is already filled = $\frac{1}{6}$ part

So, remaining part = $1 - \frac{1}{6} = \frac{5}{6}$ part need to be filled.

In 18 hours pipe A can fill = 1 part

So, in 1 " " A " " = $\frac{1}{18}$ part

Similarly, in 1 hour pipe B can empty = $\frac{1}{12}$ part and pipe C can fill = $\frac{1}{6}$ part

So, in first 3 hours 3 pipes can fill the tank separately = $\frac{1}{18} - \frac{1}{12} + \frac{1}{6} = \frac{2-3+6}{36} = \frac{5}{36}$ Part

$\frac{5}{36}$ Part is filled in = 3 hours

$\therefore \frac{5}{6}$ " " " " = $3 \times \frac{36}{5} \times \frac{5}{6}$ hours = 18 hours.

Ans: 18 hours.

Note: এখানে This cycle কথাটির অর্থ হচ্ছে প্রতিবার ১ ঘন্টা A, এরপর ১ ঘন্টা B তারপর ১ ঘন্টা C চালু থাকে। বন্ধের কথা বলা না থাকলেও যদি বন্ধ করা না হয় তাহলে পরেরবার আবার চালু হবে কিভাবে? তাই ১ ঘন্টা চালু থেকে বন্ধ হলেই কেবল cycle টা রিপিট হতেই থাকবে। এজন্য ৩টি = আলাদা ৩ঘন্টা।

67. Three pipes can fill reservoir in 10,15 and 20 hours respectively. If the three taps are opens one after another in the given order, with ascertain fixed time gap between them, the reservoir fills in 5 hours. the time gap is? [doubtnut.com]

A. 30 hours

B. 40 hours

C. 45 hours

D. 25 hours

Ans:A

Solution:

Let, time gap = x hrs

So, first pipe is opened for = 5hrs, (যেটা প্রথমে শুরু হয় সেটা শেষ পর্যন্ত অর্থাৎ ৫ ঘন্টা চালু থাকে)

2nd pipe is opened for (5-x)hrs [যতঘন্টাসময় পরে চালু হবে মোট ৫ ঘন্টা থেকে তত ঘন্টা কম চালু থাকবে]

and 3rd pipe for (5-x-x) = (5-2x)hrs [১ম টা থেকে যত ঘন্টা পর ২য় টা, ২য় টার ঠিক তত ঘন্টা পর ৩য় টা]

ATQ, $\frac{5}{10} + \frac{5-x}{15} + \frac{5-2x}{20} = 1$ [৩টি পাইপ দিয়ে যথাক্রমে, ৫, ৫-x এবং ৫-২x ঘন্টায় সম্পূর্ণ অংশ পূর্ণ হবে।]

$\Rightarrow \frac{30+20-4x+15-6x}{60} = 1 \Rightarrow 65-10x = 60 \Rightarrow 10x = 5 \therefore x = \frac{1}{2}$ hr or $\frac{1}{2} \times 60 = 30$ min.

68. A cistern is $\frac{1}{4}$ th full. Two pipes which fill the cistern in 15 minutes and 20 minutes respectively are opened simultaneously. After 5 minutes, a third pipe which empties the full cistern in 30 minutes is also opened. In how many minutes the cistern will be full? [Affairscloud.com]

A. 6

B. 7

C. 5

D. None of these

Ans: B

Solution:

Since $\frac{1}{4}$ th is already filled, So $\frac{3}{4}$ th is to be filled now.

Let, the tank will be full when 3^{rd} pipe takes = x min

ATQ, $(5+x) \times (\frac{1}{15} + \frac{1}{20}) - x \times (\frac{1}{30}) = \frac{3}{4}$ [প্রথম দুটি পাইপ ৫মিনিট আগে থেকে যতটুকু পূর্ণ করেছে ওয়টি তা থেকে x মিনিটে কিছু অংশ খালি করার পর যা পূর্ণ করে তার পরিমাণ $\frac{3}{4}$ অংশ।]

$$\Rightarrow \frac{7(5+x)}{60} - \frac{x}{30} = \frac{3}{4}$$

$$\Rightarrow \frac{35+7x-2x}{60} = \frac{3}{4} \Rightarrow 140+20x=180 \Rightarrow 20x=40 \therefore x=2\text{mins} \text{ So total} = (5+2)=7\text{ mins}$$

Alternative Solution:

x না ধরেও করা যায়, $\frac{3}{4}$ অংশ পূর্ণ থাকা অবস্থায় প্রথম 5 মিনিটে পূর্ণ করবে, $5 \times (\frac{1}{15} + \frac{1}{20}) = 5 \times \frac{7}{60} = \frac{7}{12}$ অংশ।

তাহলে আরো পূর্ণ করতে হবে = $\frac{3}{4} - \frac{7}{12} = \frac{9-7}{12} = \frac{2}{12} = \frac{1}{6}$ অংশ।

এরপর, ৩টি পাইপ মিলে ১ মিনিটে পূর্ণ করে = $\frac{1}{15} + \frac{1}{20} - \frac{1}{30} = \frac{4+3-2}{60} = \frac{5}{60} = \frac{1}{12}$ অংশ।

$\frac{1}{12}$ অংশ পূর্ণ করতে লাগে = 1 মিনিটে সুতরাং $\frac{1}{6}$ অংশ পূর্ণ করতে লাগবে = $12 \times \frac{1}{6} = 2$ মিনিট।

মোট সময় লাগবে, = প্রথমে 5মিনিট + পরের 2 মিনিট = 7 মিনিট।

69. Pipe A can Fill the tank in 4 hours, while pipe B can fill it in 6 hours working separately. Pipe C can empty whole the tank in 4 hours. He opened the pipe A and B simultaneously to fill the empty tank. He wanted to adjust his alarm so that he could open the pipe C when it was half filled, but he mistakenly adjusted his alarm at a time when his tank would be $\frac{3}{4}$ th filled. What is the difference between both the cases, to fill the tank fully? [gradeup.co]

A. 36 min

B. 52 min

C. 45 min

D. 54 min

Ans:D

Solution:

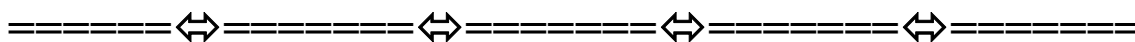
In first Case A+B can fill in 1 hr = $\frac{5}{12}$ \therefore they can fill 1 part in $\frac{12}{5}$ hrs So, $\frac{1}{2}$ part in $\frac{12}{10} = \frac{6}{5}$ hrs

So, ramaing $\frac{1}{2}$ part is filled by (A+B-C) in = 3hrs Total time taken = $\frac{6}{5} + 3 = \frac{6+15}{5} = \frac{21}{5}$ hrs

In 2nd case, A+B can fill $\frac{3}{4}$ part in = $\frac{9}{5}$ hr,

\therefore Remaining $\frac{1}{4}$ part is filled by (A+B-C) in = $6 \times \frac{1}{4} = \frac{3}{2}$ hr, Total time taken = $\frac{9}{5} + \frac{3}{2} = \frac{33}{10}$ hrs

So, time difference = $\frac{21}{5} - \frac{33}{10}$ hrs = $\frac{42-33}{10}$ hrs = $\frac{9}{10}$ = $\frac{9}{10} \times 60 = 54$ min



Practice Part

From Important websites

প্রতিটা ওয়েবসাইটে হাজার হাজার অংক আছে কোন একক বইয়ে সবকিছু দেয়া সম্ভব না। উপরের সবগুলো অংক করার পর একই নিয়মের কিন্তু একটু ভিন্ন এরকম কিছু অংক এবং কিছু জটিল অংক বিভিন্ন ওয়েবসাইট থেকে সংগ্রহ করে আপনাদের প্রাকটিস করার জন্য দেয়া হলো।

- ⇒ বাংলা অর্থ + অতিরিক্ত ব্যাখ্যা এখানে দেয়ার সুযোগ নেই। কারণ উপরের অংকগুলোতে এরকম আলোচনা অনেকবার হয়েছে।
- ⇒ আলোচনা বড় হয়ে যাবে তাই বিস্তারিত সমাধান না দিয়ে কম লিখে সমাধান দেয়া হলো।
- ⇒ সমাধানগুলো শেষে দেয়া হলো যাতে নিজে করার চেষ্টা করার পর করতে না পারলে সমাধান থেকে হেল্প নেয়া যায়।

1. One inlet pipe can fill an empty cistern to $\frac{1}{3}$ of its capacity in 3 hours. A second inlet pipe can fill the empty cistern to $\frac{3}{4}$ of its capacity in 4.5 hours. If both pipes are opened simultaneously, how long, in hours, will it take to fill the cistern? [Gmatclub.com]
(A) 4.75 (B) 4.25 (C) 3.75 (D) 3.6
2. Three pipes P, Q and R connected to a Cistern. The first pipe P can fill $\frac{1}{2}$ part of the tank in one hour, second pipe, Q can fill $\frac{1}{3}$ part of the cistern in one hour. R is connected to empty the cistern. After opening all the three pipes $\frac{7}{12}$ part of the cistern is filled in 1 hr. Then how much time required to empty the cistern completely?
A. 2 hours B. 3 hours C. 4 hours D. 5 hours
3. Pipe A fills a swimming pool in 4 hours. Pipe B empties the pool in 6 hours. If pipe A was opened at 8:00 am and Pipe B at 9:00 am, at what time will the pool be full?
A. 15:00 B. 17:00 C. 18:00 D. 19:00
4. A and B are pipes such that A can empty the tank in 60 minutes and B can fill in 30 minutes. The tank is full of water and pipe A is opened. If after 18 minutes, pipe B is also opened, then in how much total time the tank will be full again?
A. 14 minutes B. 36 minutes C. 10.5 minutes D. None of these
5. Two pipes A and B can fill a tank in 9 hours and 3 hours respectively. If they are opened on alternate hours and if pipe A is opened first, in how many hours will the tank be full?
A. 4 hr B. 5 hr C. 2 hr D. 6 hr
6. Pipe A and B can fill a Tank alone in 12 Hours and 6 Hours respectively. Another Pipe C can empty the same Tank alone in 9 Hours. In an empty Tank for the First hour, Pipe A is opened alone, Second Hour pipe B is opened alone, Third Hour pipe C is opened alone. This process is continued until the Tank is filled. Then Pipe A is opened for How many Hours?
A. 7 Hours B. 7 Hours 10 Min C. 7 Hours 15 Min D. 7 Hours 20 Min
7. Three pipes A, B, and C can fill the tank in 10 hours, 20 hours and 40 hours respectively. In the beginning all of them are opened simultaneously. After 2 hours, tap C is closed and A and B are kept running. After the 4th hour, tap B is also closed. The remaining work is done by tap A alone. What is the percentage of the work done by tap A alone?
A. 30 % B. 35 % C. 50 % D. None of these

8. If the ratio of Rate of filling of two Pipes A and B is 3:2. If together they can fill a Tank $\frac{5}{6}$ th of Tank in 20 minutes. Then in how many does A alone can fill the Tank?
A. 20 Minutes B. 30 Minutes C. 40 Minutes D. 50 Minutes
9. Two pipes A and B can alone fill a tank in 20 minutes and 30 minutes respectively. But due to a leak at the bottom of tank, it took 3 more minutes to fill the tank. In how many hours, the leak can alone empty the full tank?
A. 60 B. 36 C. 50 D. None of these
10. Pipe A, B and C can fill a Full Tank in 24, 36 and 48 Minutes respectively. All three Pipes are Opened simultaneously in a Tank which is already filled up to $\frac{1}{6}$ of its capacity. A and B are opened for only First 6 Minutes and closed there after. Then C alone filled remaining Tank. Then in total how many Minutes does C filled the Tank?
A. 12 Minutes B. 14 Minutes C. 16 Minutes D. 20 Minutes
11. If a pipe A can fill a tank 3 times faster than pipe B. If both the pipes can fill the tank in 32 minutes, then the slower pipe alone will be able to fill the tank in?
A. 128 minutes B. 124 minutes C. 154 minutes D. None
12. A tank is filled in 10 hours by three pipes A, B and C. Pipe C is twice as fast as B and B is twice as fast as A. How much time will pipe A alone take to fill the tank?
A. 70 hours B. 30 hours C. 35 hours D. 50 hours
13. If a pipe A can fill a tank 3 times faster than pipe B and takes 32 minutes less than pipe B to fill the tank. If both the pipes are opened simultaneously, then find the time taken to fill the tank?
A. 12 minutes B. 11 minutes C. 10 minutes D. None of these
14. A full tank gets emptied in 8 minutes due to the presence of a leak in it. On opening a tap which can fill the tank at the rate of 9L/min, the tank get emptied in 12 min. Find the capacity of a tank?
A. 120 L B. 224 L C. 216 L D. None of these
15. A leak in the bottom of a tank can empty the full tank in 7 hours. An inlet pipe fills water at the rate of 2 litres a minute. When the tank is full the inlet is opened and due to the leak the tank is empty in 8 hours. The capacity of the tank in litres is
A. 3450 litres B. 6720 litres C. 5460 litres D. 6720 litres
16. A leak in the bottom of a tank can empty the full tank in 6 hours. An inlet pipe fills water at the rate of 4 liters a minute. When the tank is full, the inlet is opened and due to the leak, the tank is empty in 24 hours. How many liters does the tank hold?
A. 4010 litre B. 2220 litre C. 1920 litre D. 2020 litre
17. Two pipes can fill a tank in 25 and 30 minutes respectively and a waste pipe can empty 3 gallons per minute. All the three pipes working together can fill the tank in 15 minutes. The capacity of the tank is:
A. 250 gallons B. 450 gallons C. 120 gallons D. 150 gallons

18. Two pipes A and B can separately fill a cistern in 40 minutes and 30 minutes respectively. There is a third pipe in the bottom of the cistern to empty it. If all the three pipes are simultaneously opened, then the cistern is full in 20 minutes. In how much time, the third pipe alone can empty the cistern?
A. 120 min B. 100 min C. 140 min D. 80 min
19. (W)**A Cistern has an inlet pipe and outlet pipe. The inlet pipe fills the cistern completely in 1 hour 20 minutes when the outlet pipe is plugged. The outlet pipe empties the tank completely in 6 hours when the inlet pipe is plugged. If there is a leakage also which is capable of draining out the water from the tank at half of the rate of the outlet pipe, then what is the time taken to fill the empty tank when all the pipes are opened?
A. 3 hours B. 2 hours C. 5 hours D. 4 hours
- 🔗 **Similar math:** (নিজে থেকে চেষ্টা করুন: প্রয়োজনে আমাদের ফেসবুক গ্রুপের হেল্প নিন)
20. Pipe A can fill a tank in 8 hours, while pipe B can fill it in 12 hours working separately. Pipe C can empty whole the tank in 8 hours. He opened the pipe A and B simultaneously to fill the empty tank. He wanted to adjust his alarm so that he could open the pipe C when it was half-filled, but he mistakenly adjusted his alarm at a time when his tank would be $\frac{3}{4}$ th filled. What is the time difference between both the cases, to fill the tank fully :
A) 2 hours 48 minutes B) 1 hours 48 minutes
C) 1 hour 30 minutes D) None of these
21. A tank has an inlet and outlet pipe. The inlet pipe fills the tank completely in 2 hours when the outlet pipe is plugged. The outlet pipe empties the tank completely in 6 hours when the inlet pipe is plugged. If there is a leakage also which is capable of draining out the liquid from the tank at half of the rate of outlet pipe, then what is the time taken to fill the empty tank when both the pipes are opened?
A. 3 hours B. 4 hours C. 5 hours D. None of these
22. Pipe A, B and C are kept open and together fill a tank in t minutes. Pipe A is kept open throughout, pipe B is kept open for the first 10 minutes and then closed. Two minutes after pipe B is closed, pipe C is opened and is kept open till the tank is full. Each pipe fills an equal share of the tank. Furthermore, it is known that if pipe A and B are kept open continuously, the tank would be filled completely in t minutes. How long will it take C alone to fill the tank
A. 18 B. 36 C. 27 D. 24



Only Answers:

[illegible]

Solution & Explanations:

1. Solution:

$1/3 = 3\text{hr}$ so, 1 part = 9 again, $3/4$ empty = 4.5 hrs So, 1 part = 6hrs [এ ধরনের প্রশ্নে সবসময় শর্টকাট]

Now, $\frac{9 \times 6}{9 + 6}$ (দুটিই খালি, অর্থাৎ একজাতীয় হওয়ায় নিচে যোগ) = $\frac{9 \times 6}{15} = \frac{18}{5} = 3.6\text{hrs}$

2. Solution: P can fill = $1/2$ Part = 1 hr so full part = 2hrs

Q can fill = $1/3$ Part = 1hr So, full part = 3 hrs

Let, R can empty the cistern in = x hr

ATQ, $\frac{1}{2} + \frac{1}{3} - \frac{1}{x} = \frac{7}{12}$ then x = 4 hrs So, time required to empty the Cistern = 4 hours

3. Solution:

A fill in first (9.00-8.00) = 1hr = $\frac{1}{4}$ left $1 - \frac{1}{4} = \frac{3}{4}$, then $\frac{4 \times 6}{6 - 4} \times \frac{3}{4} = \frac{4 \times 6}{2} \times \frac{3}{4} = 9\text{hrs}$

So, the time will be 9.00am+9hrs = 18.00 (১৮.০০ অর্থই হচ্ছে সন্ধ্যা ৬টা।)

4. Solution:

$\frac{18}{60} = \frac{3}{10}$ So, by both pipe total = $\left(\frac{60 \times 30}{60 - 30} \right) \times \frac{3}{10} = 18\text{min}$. \therefore Total time = 18+18 = 36 min

5. Solution: Part filled in every 2 hours = $\frac{1}{9} + \frac{1}{3} = \frac{1+3}{9} = \frac{4}{9}$

Part filled in 2 pair of hours or 4 hour = $2 \times \frac{4}{9} = \frac{8}{9}$ Remaining part = $1 - \frac{8}{9} = \frac{1}{9}$

Now A fills this remaining $\frac{1}{9}$ part in next 1 hr. Total time taken = 4+ 1 = 5 hrs. **Ans:5**

6. Solution: 3 hours work = $\frac{1}{12} + \frac{1}{6} - \frac{1}{9} = \frac{5}{36}$ [আলাদা আলাদা করে কাজ করছে, তাই ১-২-৩ = ৩দিন]

7cycle \times 3 hours work = $\frac{35}{36}$ \therefore Remaining work = $\frac{1}{36}$

Now its pipe A turn and he will take to complete $\frac{1}{36}$ part in = $\frac{1}{36} \times 12 = \frac{1}{3}$ hr or = 20min

Total = 7 hours + 20 min

7. Solution: Let, the total time taken to fill the tank = x hrs

Part filled by A, B & C in first 4 hrs = $\frac{4}{10} + \frac{4}{20} + \frac{2}{40} = \frac{16 + 8 + 2}{40} = \frac{26}{40} = \frac{13}{20}$

So, A alone has done = $1 - \frac{13}{20} = \frac{7}{20}$ part. This is $\frac{7 \times 100}{20} = 35\%$ of total work

8. Solution: $5/6$ tank = 20 Min So, 1 part or full tank = 24 min.

Here working speed 3:2, So time = 2:3 [প্রশ্নে দেয়া আছে গতিবেগ, আমাদের লাগবে সময়, তাই উল্টতে হবে]

Let, pipe A takes 2x min and pipe B = 3x min

ATQ, $\frac{1}{2x} + \frac{1}{3x} = \frac{1}{24} \Rightarrow \frac{5}{6x} = \frac{1}{24}$ Then $x = 20$, So, $A = 2x = 2 \times 20 = 40$ Min

9. **Solution:** A and B can fill tank in $(\frac{1}{20} + \frac{1}{30}) = \frac{1}{12}$ \therefore time = 12 minutes

But it took 3 more minutes, this means the tank got full in $12 + 3 = 15$ minutes

So $(\frac{1}{20} + \frac{1}{30} - \frac{1}{x}) = \frac{1}{15}$ Solving we get, $x = 60$ min

10. **Solution:**

Let, C can fill the tank = x min, $A+B+C$ fill in first 6 min = $\frac{6}{24} + \frac{6}{36} + \frac{6}{48} = \frac{1}{4} + \frac{1}{6} + \frac{1}{8} = \frac{13}{24}$

ATQ, $\frac{13}{24} + \frac{x}{48} = \frac{5}{6} \Rightarrow 26 + x = 40 \therefore x = 14$ So, total time = $6 + 14 = 20$ min

11. [Hints: $1 + 3 = 4$ Slower pipes = 32 min So, 1 slower pipe = $32 \times 4 = 128$ min]

12. [Hints: $1 + 2 + 4 = 7$ Slower pipes = 10 hrs So, 1 slower pipe = $10 \times 7 = 70$ hrs]

13. **Solution:** **ATQ,** $3x - x = 32$

$\therefore x = 16$ so, other = $3 \times 16 = 48$ Now, $\frac{1}{16} + \frac{1}{48} = \frac{1}{12}$ \therefore Time taken to fill the tank = 12 mins

14. [Hints: Capacity of a tank = $\frac{12 \times 8}{12 - 8} \times 9L = 24 \times 9 = 216$ Litre]

15. [Hints: Capacity of a tank = $\frac{7 \times 8}{8 - 7} \times 60 \text{ min} \times 2 L = 56 \times 60 \times 2 = 6720$ Litre]

16. [Hints: Capacity of a tank = $\frac{24 \times 6}{24 - 6} \times 60 \text{ min} \times 4L = 8 \times 60 \times 4 = 1920$ Litre]

17. [Hints: $\frac{1}{25} + \frac{1}{30} - \frac{1}{x} = \frac{1}{15}$ $\therefore x = 150$ min So, capacity = $3 \times 150 = 450$ gallons]

18. **Solution:** Let third pipe takes = x min to empty the full tank

Therefore, part filled in 1 min = $\frac{1}{40} + \frac{1}{30} - \frac{1}{x} = \frac{1}{20} = \frac{1}{x} = \frac{1}{40} + \frac{1}{30} - \frac{1}{20} = \frac{3 + 4 - 6}{120} = \frac{1}{120}$

So, third pipe alone can empty the cistern in 120 minutes. **Ans : 120 min**

19. **Solution:** Time taken by inlet = $\frac{4}{3}$ hrs, outlet pipe = 6 hr and leakage = $6 \times 2 = 12$ hrs

So, part fill in 1 hr = $(\frac{3}{4} - \frac{1}{6} - \frac{1}{12}) = \frac{9 - 2 - 1}{12} = \frac{6}{12} = \frac{1}{2}$ Therefor time taken = 2 hrs

20. নিজে চেষ্টা করুন:

21. নিজে চেষ্টা করুন:

22. নিজে চেষ্টা করুন:

