പൈപ്പ് & ജലസംഭരണി

ഒരു ടാങ്കോ ജലസംഭരണിയോ നിറയ്ക്കുന്നതിനോ ശൂന്യമാക്കുന്നതിനോ ഒരു പൈപ്പ് ഉപയോഗിക്കുന്നു. പൈപ്പ് ടാങ്കിനെയോ ജലസംഭരണിയെയോ ശൂന്യമാക്കുകയാണെങ്കിൽ, അതിനെ ഔട്ട്‌ലെറ്റ് പൈപ്പ് എന്നും പൈപ്പ് ജലസംഭരണിയെ നിറക്കുകയാണെങ്കിൽ അതിനെ ഇൻലെറ്റ് പൈപ്പ് എന്നും വിളിക്കുന്നു.
പൈപ്പ് & ജലസംഭരണിയെക്കുറിച്ചുള്ള ചോദ്യങ്ങൾ പരിഹരിക്കുന്നതിനുള്ള സമീപനം സമയത്തെയും ജോലിയെയും കുറിച്ചുള്ള ചോദ്യങ്ങൾക്ക് സമാനമാണ്. ഈ സാഹചര്യത്തിൽ, പൈപ്പുകളുടെ നിറയ്ക്കൽ നിരക്കോ ശേഷിയോ നൽകി കൊണ്ട് ടാങ്ക് പൂർണ്ണമായോ ഭാഗികമായോ നിറയ്ക്കാൻ എടുക്കുന്ന സമയത്തെക്കുറിച്ചോ ടാങ്കിന്റെ ശേഷിയെക്കുറിച്ചോ ചോദ്യങ്ങൾ ചോദിക്കുന്നു.

അടിസ്ഥാന ആശയങ്ങൾ:

1. **എല്ലാ പൈപ്പുകളും ഇൻലെറ്റ് പൈപ്പുകളോ അല്ലെങ്കിൽ ഔട്ട്‌ലെറ്റ് പൈപ്പുകളോ ആണ്:**

കേസ് 1: "a" മണിക്കൂറിനുള്ളിൽ ഒരു ഇൻലെറ്റ് പൈപ്പിലൂടെ ടാങ്ക് നിറയുകയാണെങ്കിൽ, ഒരു മണിക്കൂറിനുള്ളിൽ ഇൻലെറ്റ് പൈപ്പ് ചെയ്യുന്ന ജോലി $\frac{1}{a}$ ആയിരിക്കും. മറ്റൊരു ഇൻലെറ്റ് പൈപ്പിന് "b" മണിക്കൂറിൽ ടാങ്ക് നിറയ്ക്കാൻ കഴിയും, അപ്പോൾ ഒരു മണിക്കൂറിൽ ഇൻലെറ്റ് പൈപ്പ് ചെയ്യുന്ന ജോലി $\frac{1}{b}$ ആയിരിക്കും. അങ്ങനെ, രണ്ട് ഇൻലെറ്റ് പൈപ്പുകളും ഒരേസമയം തുറന്നാൽ, രണ്ട് പൈപ്പുകളും ഒരു മണിക്കൂറിനുള്ളിൽ ചെയ്യുന്ന ജോലി $\left(\frac{1}{a}+\frac{1}{b}\right) = \frac{a+b}{ab}$ ആയിരിക്കും.
രണ്ട് ഇൻലെറ്റ് പൈപ്പുകളും ടാങ്ക് നിറയ്ക്കാൻ എടുക്കുന്ന സമയം = $\frac{ab}{a+b}$
ഉദാഹരണം 1: ഒരു ഇൻലെറ്റ് പൈപ്പിന് 20 മണിക്കൂറിനുള്ളിൽ ഒരു ടാങ്ക് നിറയ്ക്കാൻ കഴിയും . മറ്റൊരു ഇൻലെറ്റ് പൈപ്പിന് 30 മണിക്കൂറിനുള്ളിൽ ടാങ്ക് നിറയ്ക്കാനാകും. രണ്ട് പൈപ്പുകളും ഒരുമിച്ച് തുറന്നാൽ ടാങ്ക് നിറയുന്ന ആകെ സമയം കണ്ടെത്തുക.

Solution:
ഇൻലെറ്റ് പൈപ്പിന് 20 മണിക്കൂറിനുള്ളിൽ ടാങ്ക് നിറയ്ക്കാനാകും.
അതിനാൽ, ഇൻലെറ്റ് പൈപ്പ് 1 മണിക്കൂറിൽ ചെയ്ത ജോലി = $\frac{1}{20}$യൂണിറ്റ്
മറ്റൊരു ഇൻലെറ്റ് പൈപ്പിന് 30 മണിക്കൂറിനുള്ളിൽ ടാങ്ക് നിറയ്ക്കാനാകും.
അതിനാൽ, അടുത്ത ഇൻലെറ്റ് പൈപ്പ് 1 മണിക്കൂറിൽ ചെയ്ത ജോലി = $\frac{1}{30}$ യൂണിറ്റ്
അങ്ങനെ, രണ്ട് പൈപ്പുകൾ ഒരു മണിക്കൂറിൽ ചെയ്ത ആകെ ജോലി = $\frac{1}{20}+\frac{1}{30} = \frac{30+20}{20\times30} = \frac{50}{600} = \frac{1}{12}$ യൂണിറ്റ്

അതിനാൽ, രണ്ട് പൈപ്പുകളും ടാങ്ക് നിറയ്ക്കാൻ എടുത്ത ആകെ സമയം = $\frac{1}{\frac{1}{12}}$=12 മണിക്കൂർ.

കേസ് 2: ഒരു ഔട്ട്ലെറ്റ് പൈപ്പ് "a" മണിക്കൂറിനുള്ളിൽ ഒരു ടാങ്ക് ശൂന്യമാക്കുകയും മറ്റൊരു ഔട്ട്ലെറ്റ് പൈപ്പ് "b" മണിക്കൂറിൽ അതേ ടാങ്ക് ശൂന്യമാക്കുകയും ചെയ്യുന്നുവെങ്കിൽ. അങ്ങനെ, രണ്ട് ഔട്ട്ലെറ്റ് പൈപ്പുകളും ഒരേസമയം തുറന്നാൽ, രണ്ട് പൈപ്പുകളും ഒരു മണിക്കൂറിനുള്ളിൽ ചെയ്യുന്ന ജോലി $\left(\frac{1}{a}+\frac{1}{b}\right) = \left(\frac{a+b}{ab}\right)$ ആയിരിക്കും (ഇവിടെ "-' ചിഹ്നം എന്നാൽ ടാങ്ക് ശൂന്യമാക്കുക എന്നർത്ഥം)
ടാങ്ക് ശൂന്യമാക്കാൻ രണ്ട് പൈപ്പുകളും എടുത്ത ആകെ സമയം = $\frac{ab}{a+b}$
ഉദാഹരണം 2: ഒരു ഔട്ട്ലെറ്റ് പൈപ്പിന് 24 മണിക്കൂറിനുള്ളിൽ ഒരു ടാങ്ക് ശൂന്യമാക്കാൻ കഴിയുമെങ്കിൽ. മറ്റൊരു ഔട്ട്ലെറ്റ് പൈപ്പിന് 36 മണിക്കൂറിനുള്ളിൽ അതേ ടാങ്ക് ശൂന്യമാക്കാനാകും. രണ്ട് പൈപ്പുകളും ചേർന്ന് ടാങ്ക് ശൂന്യമാക്കുന്ന ആകെ സമയം കണ്ടെത്തുക.

Solution:
ഒരു മണിക്കൂറിനുള്ളിൽ ആദ്യ ഔട്ട്ലെറ്റ് പൈപ്പ് ചെയ്ത ജോലി = $\frac{1}{24}$ യൂണിറ്റ്
കൂടാതെ, രണ്ടാമത്തെ ഔട്ട്ലെറ്റ് പൈപ്പ് ഒരു മണിക്കൂറിൽ ചെയ്ത ജോലി = $\frac{1}{36}$ യൂണിറ്റ്
രണ്ട് ഔട്ട്ലെറ്റ് പൈപ്പുകളും ഒരു മണിക്കൂറിൽ ചെയ്ത ആകെ ജോലി = $\frac{1}{24}+\frac{1}{30}$ = $\frac{24+30}{24\times30} = \frac{54}{24\times30} = \frac{5}{72}$ യൂണിറ്റ്
അങ്ങനെ, രണ്ട് ഔട്ട്ലെറ്റ് പൈപ്പുകളും ടാങ്ക് ശൂന്യമാക്കാൻ എടുക്കുന്ന സമയം = $\frac{72}{5}$ മണിക്കൂർ.

ശ്രദ്ധിക്കുക: പൈപ്പുകൾ ടാങ്കിൽ നിറയുകയാണെങ്കിൽ നാം "+" ചിഹ്നവും പൈപ്പുകൾ ടാങ്ക് ശൂന്യമാക്കുമ്പോൾ "-" ചിഹ്നവും ഉപയോഗിക്കുന്നു.

2. ചില പൈപ്പുകൾ ഇൻലെറ്റ് പൈപ്പുകളും ചിലത് ഔട്ട്ലെറ്റ് പൈപ്പുകളുമാകുമ്പോൾ:

ഒരു ഇൻലെറ്റ് പൈപ്പ് "a" മണിക്കൂറിനുള്ളിൽ ടാങ്ക് നിറക്കുകയാണെങ്കിൽ, ഒരു മണിക്കൂറിനുള്ളിൽ ഇൻലെറ്റ് പൈപ്പ് ചെയ്യുന്ന ജോലി $\frac{1}{a}$ ആയിരിക്കും.
അതുപോലെ, ഒരു ഔട്ട്ലെറ്റ് പൈപ്പ് "b" മണിക്കൂറിൽ ടാങ്ക് കാലിയക്കുകയാണെങ്കിൽ, ഒരു മണിക്കൂറിനുള്ളിൽ ഔട്ട്ലെറ്റ് പൈപ്പ് ചെയ്യുന്ന ജോലി $\frac{1}{b}$ ആയിരിക്കും. അങ്ങനെ, ഇൻലെറ്റ് പൈപ്പ് "a" മണിക്കൂറിനുള്ളിൽ ടാങ്ക് നിറക്കുകയും മറ്റ ഔട്ട്ലെറ്റ് പൈപ്പ് അത് "b" മണിക്കൂറിൽ ശൂന്യമാക്കുകയും ചെയ്താൽ രണ്ട് പൈപ്പുകളും ഒരുമിച്ച് തുറക്കുമ്പോൾ ഒരു മണിക്കൂറിനുള്ളിൽ ചെയ്യുന്ന ജോലി $\left(\frac{1}{a}-\frac{1}{b}\right)$ ആയിരിക്കും.

അതിനാൽ, ടാങ്ക് നിറയ്ക്കാൻ/ശൂന്യമാക്കാൻ രണ്ട് പൈപ്പുകളും എടുത്ത ആകെ സമയം = $\frac{ab}{a-b}$

ശ്രദ്ധിക്കുക: ഇൻലെറ്റ് പൈപ്പുകളും ഔട്ട്ലെറ്റ് പൈപ്പുകളും ടാങ്കിൽ നിറയുന്നുണ്ടോ അല്ലെങ്കിൽ ടാങ്ക് ശൂന്യമാക്കുന്നുണ്ടോ എന്നത്, പൈപ്പുകൾ തനിയെ എടുക്കുന്ന സമയത്തിന്റെ മൂല്യത്തെ ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നു. മുകളിൽ നൽകിയിരിക്കുന്ന വിവരങ്ങളിൽ, a < b ആണെങ്കിൽ പൈപ്പുകൾ ടാങ്ക് ശൂന്യമാക്കും, a > b ആണെങ്കിൽ പൈപ്പുകൾ ടാങ്ക് നിറയ്ക്കും.

ഉദാഹരണം 3: ഒരു ഇൻലെറ്റ് പൈപ്പിന് 20 മണിക്കൂറിനുള്ളിൽ ഒരു ടാങ്ക് നിറയ്ക്കാൻ കഴിയുമെങ്കിൽ. ഒരു ഔട്ട്ലെറ്റ് പൈപ്പിന് 30 മണിക്കൂറിനുള്ളിൽ ടാങ്ക് ശൂന്യമാക്കാനാകും. രണ്ട് പൈപ്പുകളും ഒരുമിച്ച് തുറന്നാൽ ടാങ്ക് നിറയ്ക്കുന്ന/ശൂന്യമാക്കുന്ന ആകെ സമയം കണ്ടെത്തുക.

Solution:

ഇൻലെറ്റ് പൈപ്പിന് 20 മണിക്കൂറിനുള്ളിൽ ടാങ്ക് നിറയ്ക്കാനാകും.

അതിനാൽ, ഇൻലെറ്റ് പൈപ്പ് 1 മണിക്കൂർ കൊണ്ട് ചെയ്ത ജോലി = $\frac{1}{20}$ യൂണിറ്റ്

അതുപോലെ, ഔട്ട്ലെറ്റ് പൈപ്പിന് 30 മണിക്കൂറിനുള്ളിൽ ടാങ്ക് ശൂന്യമാക്കാൻ കഴിയും.

അതിനാൽ, ഔട്ട്ലെറ്റ് പൈപ്പ് 1 മണിക്കൂർ കൊണ്ട് ചെയ്ത ജോലി = $(-\frac{1}{30})$ യൂണിറ്റ് (ഒരു ഔട്ട്ലെറ്റ് പൈപ്പായതിനാൽ നെഗറ്റീവ് ചിഹ്നം)

അങ്ങനെ, രണ്ട് പൈപ്പുകളും ഒരു മണിക്കൂർ കൊണ്ട് ചെയ്ത ആകെ ജോലി = $\frac{1}{20} - \frac{1}{30} = \frac{30-20}{20\times30} = \frac{10}{600} = \frac{1}{60}$ യൂണിറ്റ്

അതായത്,a < b:

അതിനാൽ, രണ്ട് പൈപ്പുകളും ടാങ്ക് നിറയ്ക്കാൻ എടുത്ത ആകെ സമയം = = $\frac{1}{\frac{1}{60}}$ = 60 മണിക്കൂർ.

ഉദാഹരണം 4: രണ്ട് ഇൻലെറ്റ് പൈപ്പുകൾക്ക് യഥാക്രമം 20, 25 മണിക്കൂറിനുള്ളിൽ ഒരു ടാങ്ക് നിറയ്ക്കാൻ കഴിയുമെങ്കിൽ. ഒരു ഔട്ട്ലെറ്റ് പൈപ്പിന് 30 മണിക്കൂറിനുള്ളിൽ അതേ ടാങ്ക് ശൂന്യമാക്കാൻ കഴിയും. എല്ലാ പൈപ്പുകളും ഒരുമിച്ച് തുറന്നാൽ ടാങ്ക് നിറയ്ക്കുന്ന/ശൂന്യമാക്കുന്ന ആകെ സമയം കണ്ടെത്തുക.

Solution:

ഒരു മണിക്കൂർ കൊണ്ട് ആദ്യ ഇൻലെറ്റ് പൈപ്പ് ചെയ്ത ജോലി = $+\frac{1}{20}$ യൂണിറ്റ്

ഒരു മണിക്കൂറിൽ രണ്ടാമത്തെ ഇൻലെറ്റ് പൈപ്പ് ചെയ്ത ജോലി = $+\frac{1}{25}$ യൂണിറ്റ്

കൂടാതെ, മൂന്നാം ഔട്ട്ലെറ്റ് പൈപ്പ് ഒരു മണിക്കൂറിൽ ചെയ്ത ജോലി = $-\frac{1}{30}$ യൂണിറ്റ്

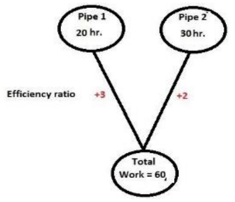
("+" ചിഹ്നം ആദ്യത്തെ രണ്ട് പൈപ്പുകൾ ഇൻലെറ്റ് പൈപ്പുകളാണെന്നും, "-" ചിഹ്നം മൂന്നാമത്തെ പൈപ്പ് ഔട്ട്ലെറ്റ് പൈപ്പാണെന്നും അടയാളപ്പെടുത്തുന്നു)

ഒരു മണിക്കൂറിനുള്ളിൽ മൂന്ന് പൈപ്പുകളും ചെയ്ത ആകെ ജോലി = $\frac{1}{20} + \frac{1}{25} - \frac{1}{30}$

$= \frac{1}{20} + \frac{1}{25} - \frac{1}{30} = \frac{25\times30+20\times30-20\times25}{20\times25\times30} = \frac{37}{300}$ യൂണിറ്റ്

അങ്ങനെ, ടാങ്ക് നിറയ്ക്കാൻ മൂന്ന് പൈപ്പുകളും എടുത്ത ആകെ സമയം = $\frac{1}{\frac{37}{300}} = \frac{300}{37}$ മണിക്കൂർ.

ഇവിടെ, പൈപ്പുകളെയും ജലസംഭരണികളിലെയും അതേ ചോദ്യങ്ങൾ LCM രീതിയിലൂടെയും പരിഹരിക്കാനാകും. രീതി ഇപ്രകാരമാണ്;
നമുക്ക് **ഉദാഹരണം 1** എടുക്കാം,
ഇത് കണക്കിലെടുക്കുമ്പോൾ, ഇൻലെറ്റ് പൈപ്പിന് 20 മണിക്കൂറിനുള്ളിൽ ടാങ്ക് നിറയ്ക്കാൻ കഴിയും. മറ്റൊരു ഇൻലെറ്റ് പൈപ്പിന് 30 മണിക്കൂറിനുള്ളിൽ ടാങ്ക് നിറയ്ക്കാനാകും.
മൊത്തം ജോലിയുടെ അളവ് അല്ലെങ്കിൽ ടാങ്കിന്റെ ശേഷി = LCM (20, 30) = 60 യൂണിറ്റ്



ആദ്യ ഇൻലെറ്റ് പൈപ്പിന്റെ കാര്യക്ഷമത അല്ലെങ്കിൽ നിറയ്ക്കൽ നിരക്ക് = $\frac{60}{20} = +3$
രണ്ടാമത്തെ ഇൻലെറ്റ് പൈപ്പിന്റെ കാര്യക്ഷമത അല്ലെങ്കിൽ നിറയ്ക്കൽ നിരക്ക് $= \frac{60}{30} = +2$
എങ്കിൽ , രണ്ട് ഇൻലെറ്റ് പൈപ്പുകളും ടാങ്ക് നിറയ്ക്കാൻ എടുത്ത ആകെ സമയം = $\frac{60}{3+2} = 12$ മണിക്കൂർ.
അതുപോലെ,
ഉദാഹരണം 3,
ഇത് കണക്കിലെടുക്കുമ്പോൾ, ഇൻലെറ്റ് പൈപ്പിന് 20 മണിക്കൂറിനുള്ളിൽ ടാങ്ക് നിറയ്ക്കാൻ കഴിയും. മറ്റൊരു ഔട്ട്ലെറ്റ് പൈപ്പിന് 30 മണിക്കൂറിനുള്ളിൽ ടാങ്ക് ശൂന്യമാക്കാനാകും.
മൊത്തം ജോലിയുടെ അളവ് അല്ലെങ്കിൽ ടാങ്കിന്റെ ശേഷി = LCM (20, 30) = 60 യൂണിറ്റ്
ആദ്യ ഇൻലെറ്റ് പൈപ്പിന്റെ കാര്യക്ഷമത അല്ലെങ്കിൽ നിറയ്ക്കൽ നിരക്ക് = $\frac{60}{20} = 3$
രണ്ടാമത്തെ ഔട്ട്ലെറ്റ് പൈപ്പിന്റെ കാര്യക്ഷമത അല്ലെങ്കിൽ ശൂന്യമാക്കൽ നിരക്ക് = $= \frac{60}{30} = -2$
അങ്ങനെയെങ്കിൽ , രണ്ട് പൈപ്പുകളും ഒരുമിച്ച് ടാങ്ക് നിറയ്ക്കാൻ എടുത്ത ആകെ സമയം = $= \frac{60}{3-2} = 60$ മണിക്കൂർ.

byjusexamprep.com