

Welcome



Md.Israfil Alam

Instructor (Tech/Mechanical)

Khulna Polytechnic Institute, Khulna.

এপ্লাইড মেকানিক্স
বিষয় কোডঃ ২৭০৪৪



বলের সংযোজন ও
বিভাজন

আলোচনা থেকে

- * বল,বলের সংযোজন ও বিভাজন সম্পর্কে জ্ঞান লাভ করা যাবে।
- * বল বিভাজনের অঙ্ক এর সমাধান তথা বলের লঙ্কির মান ও দিক নির্ণয় করতে পারা যাবে।

বল

বল একটি বাহ্যিক কারণ, যাহা স্থির বস্তুকে গতিশীল করে বা করতে চায় এবং গতিশীল বস্তুকে স্থির অবস্থায় আনে বা আনতে চায় ।

বলের একক নিউটন (N) ।

বলের বৈশিষ্ট্য

- ১) মানঃ বলের একটি নির্দিষ্ট মান থাকে । যেমনঃ 600N, 50 Kg, 200Ib ইত্যাদি ।
- ২) প্রয়োগবিন্দুঃ বল একটি নির্দিষ্ট বিন্দুতে ক্রিয়া করে ।
- ৩) ক্রিয়ারেখাঃ বল একটি নির্দিষ্ট ক্রিয়ারেখা বরাবর ক্রিয়া করে ।
- ৪) দিকঃ বল নির্দিষ্ট দিকে ক্রিয়া করে ।

বল সংযোজন:

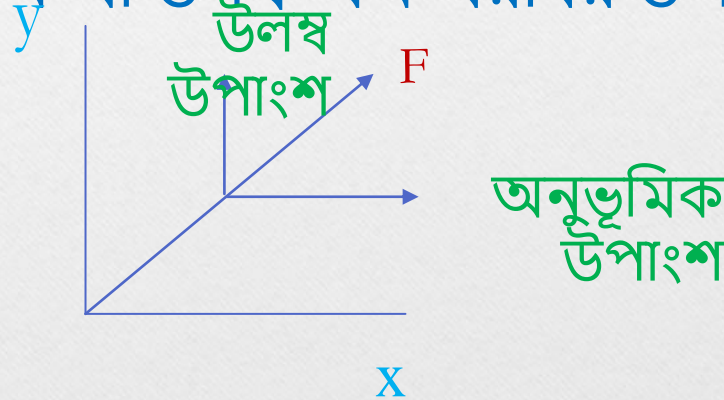
- দুই বা ততোধিক বলকে এক বলে পরিনত করাকে বল সংযোজন বলে।
অর্থাৎ বল গুলির লব্ধি নির্ণয় করার পদ্ধতিকে বল সংযোজন বলে।

বল বিভাজন :

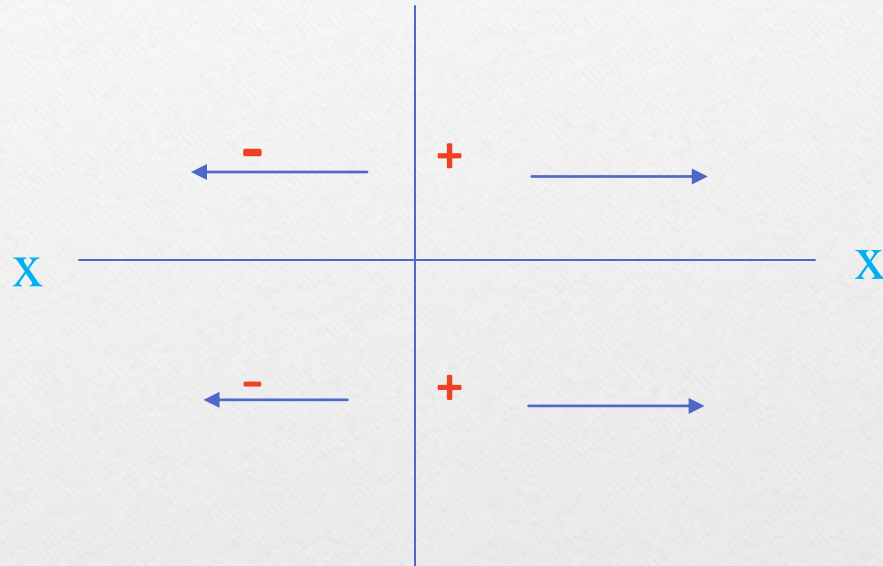
- কোন বলকে একাধিক উপাংশে বিভাজন করার পদ্ধতিকে বল বিভাজন বলে।

বলের উপাংশ

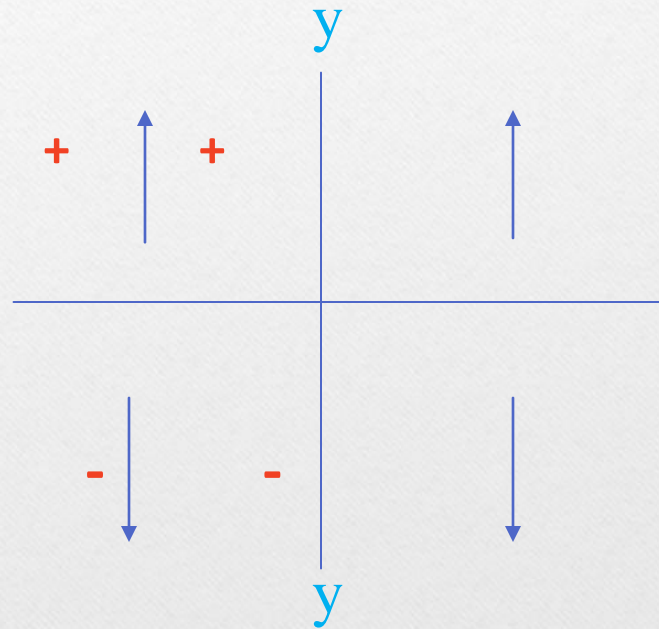
- কোন বিন্দুতে ক্রিয়ারত কোন বলকে পরস্পর সমকোণে অবস্থিত দুই অক্ষে বিভক্ত করলে এদের প্রত্যেকটি কে উক্ত বলের উপাংশ বলে।
- X -অক্ষ বা অনুভূমিক অক্ষ বরাবর উপাংশকে অনুভূমিক উপাংশ এবং Y-অক্ষ বা উল্লম্ব অক্ষ বরাবর উপাংশকে উল্লম্ব উপাংশ বলে।



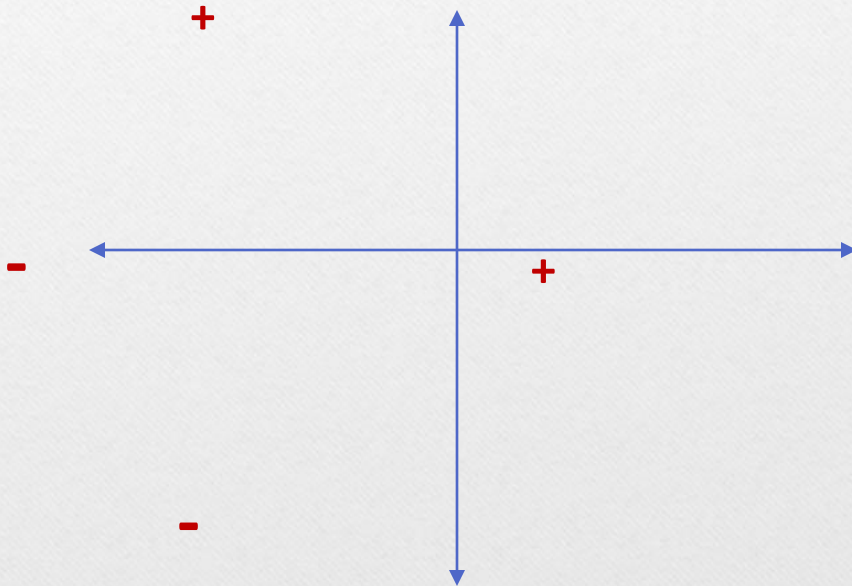
উপাংশের চিহ্নরীতি



উপাংশের চিহ্নরীতি

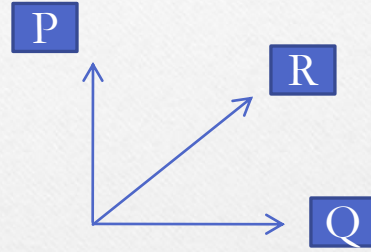


উপাংশের চিহ্নরীতি



লঙ্ঘি বল

- একাধিক বলের ক্রিয়াফলকে এক বলে প্রতিস্থাপন করলে যে বল পাওয়া যায় তাকে লঙ্ঘি বল বলে ।



চিত্রে P এবং Q বলের লঙ্ঘি R .

লঙ্ঘি বল নির্ণয়ঃ

$$\text{লঙ্ঘি বল, } R = \sqrt{(\sum F_x)^2 + (\sum F_y)^2}$$

অথবা

$$\text{লঙ্ঘি বল, } R = \sqrt{(\sum H_F)^2 + (\sum V_F)^2}$$

লঙ্কির দিক নির্ণয়ঃ

লঙ্কি যদি অনুভূমিকের সাথে θ কোণে ক্রিয়া করে তাহলে লঙ্কির দিক হবে

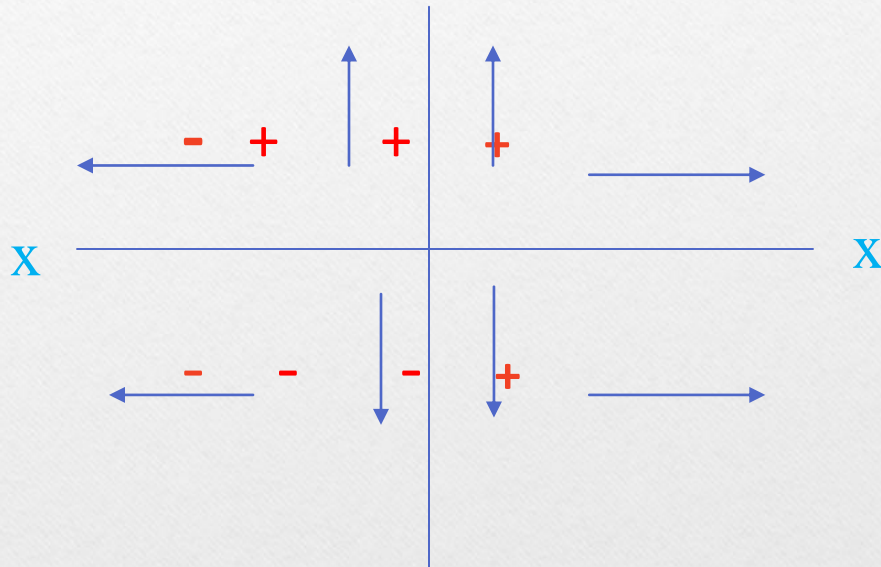
$$\tan \theta = \frac{\sum V_F}{\sum H_F}$$

অথবা

$$\tan \theta = \left(\frac{\sum F_y}{\sum F_x} \right)$$

লক্ষীর অবস্থান নির্ণয়ঃ

$$\begin{aligned}\sum H_F &= - \\ \sum V_F &= +\end{aligned}$$



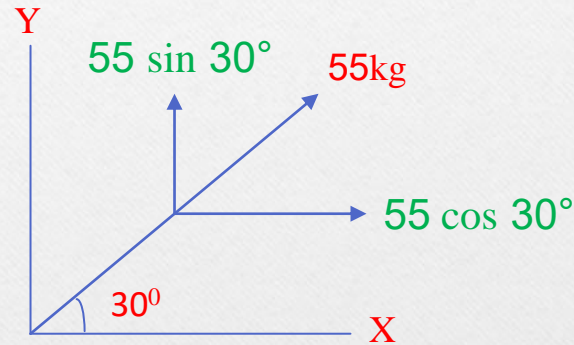
$$\begin{aligned}\sum H_F &= + \\ \sum V_F &= +\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\sum H_F &= - \\ \sum V_F &= -\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\sum H_F &= + \\ \sum V_F &= -\end{aligned}$$

বলের উপাংশ নির্ণয়ের বেসিক টেকনিকঃ

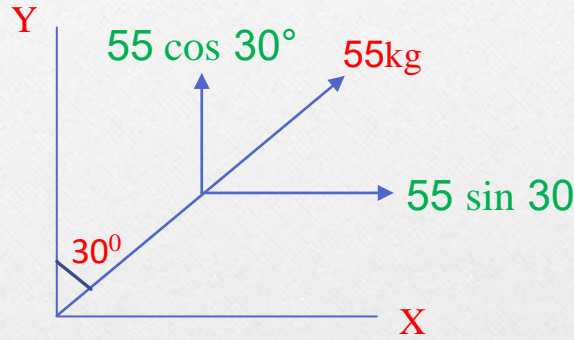
যে অক্ষের সাথে কোণ দেওয়া থাকবে সেইটা ধরবে \cos
অন্যটা \sin



FBD

বলের উপাংশ নির্ণয়ের বেসিক টেকনিকঃ

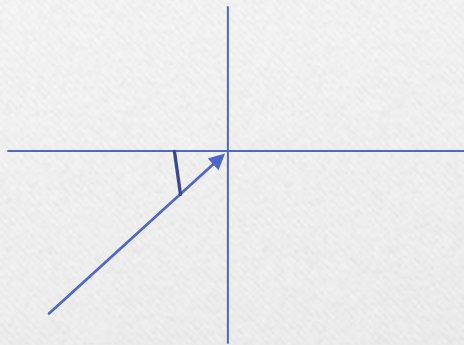
যে অক্ষের সাথে কোণ দেওয়া থাকবে সেইটা ধরবে \cos
অন্যটা \sin



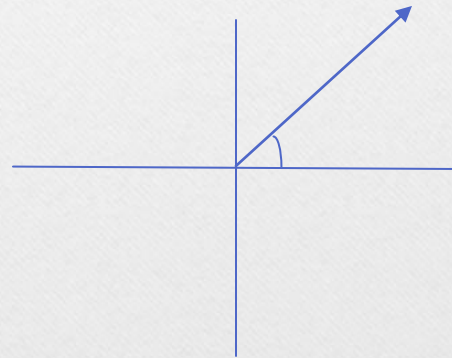
FBD

FBD(Free body Diagram)

যদি চাপা বল দেওয়া থাকে FBD এ তাকে টানা বলে
পরিণত করতে হবে

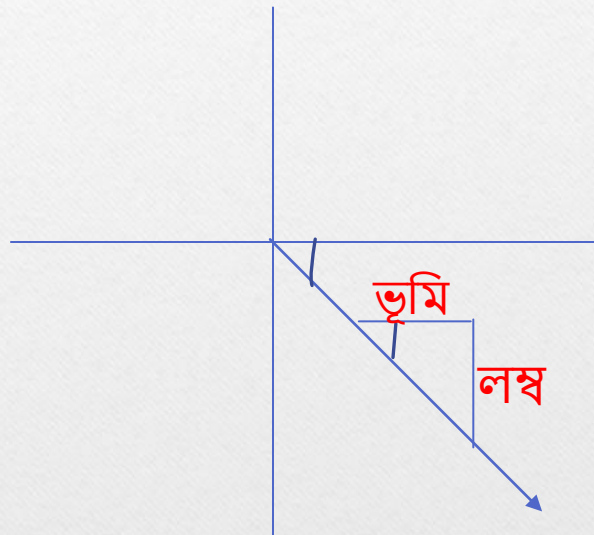


Fig



FBD

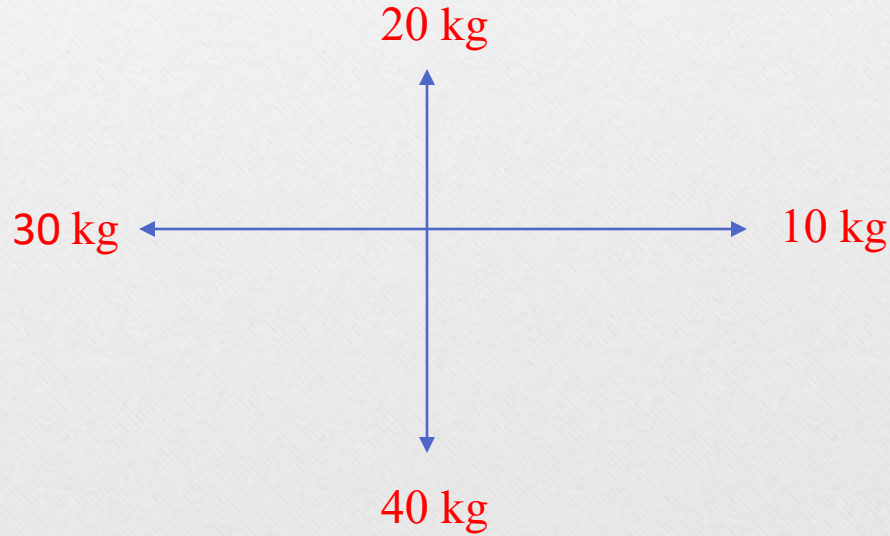
FBD(Free body Diagram)



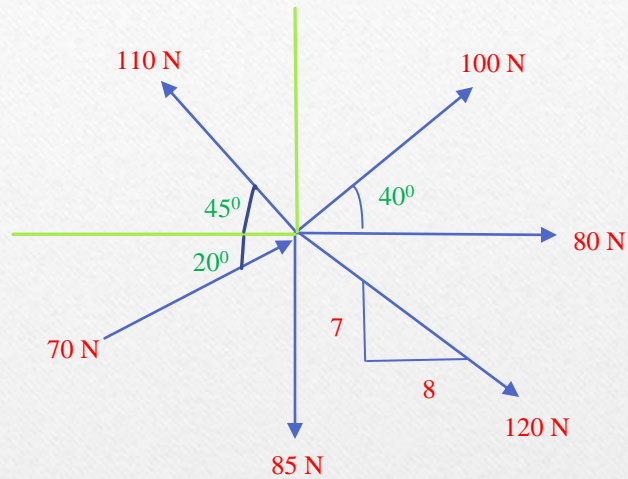
$$\tan \theta = \frac{\text{লম্ব}}{\text{ভূমি}} \Rightarrow \theta = \tan^{-1} \frac{\text{লম্ব}}{\text{ভূমি}}$$

অক্ষের উপর বল থাকলে করণীয়ঃ

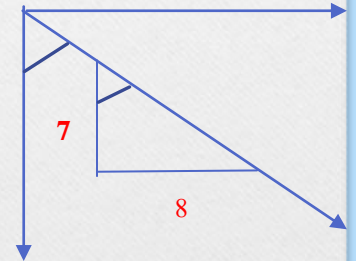
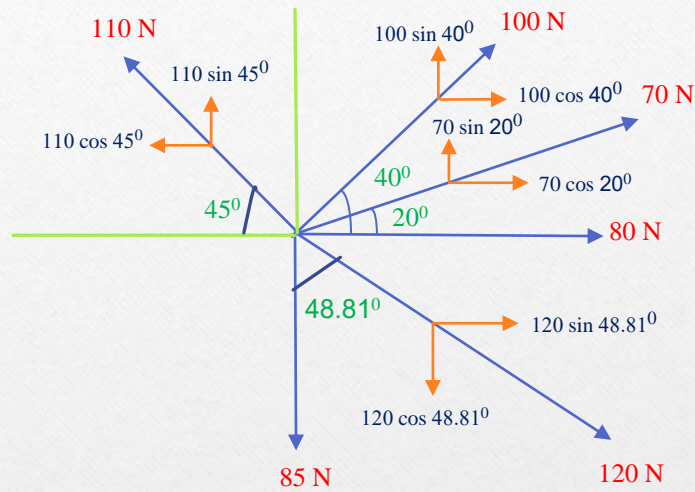
- # কোন বল যদি অক্ষের উপর অবস্থান করে সরাসরি ঐ বল উক্ত অক্ষে বসিয়ে দেওয়াই শ্রেয় ।



চিত্র অনুযায়ী ক্রিয়ারত বলগুলির লব্ধির মান ও দিক নির্ণয় করুন।



Free Body Diagram



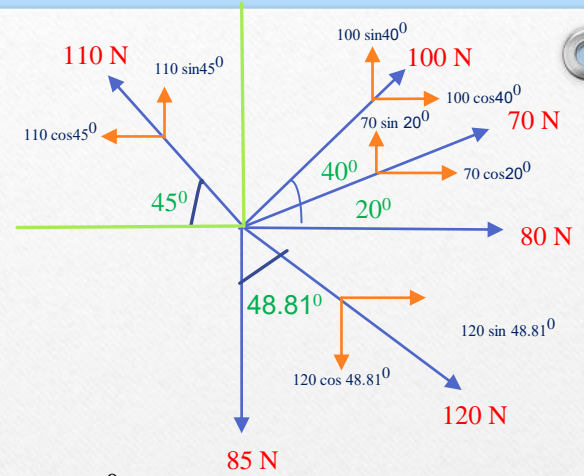
$$\tan \theta = \frac{8}{7} \Rightarrow \theta = \tan^{-1}\left(\frac{8}{7}\right) = 48.81^\circ$$

FBD:1

বলগুলো x ও y উপাংশে বিশ্লেষণ করি

$$\tan \theta = \frac{8}{7}$$

$$\Rightarrow \theta = \tan^{-1}\left(\frac{8}{7}\right) = 48.81^\circ$$



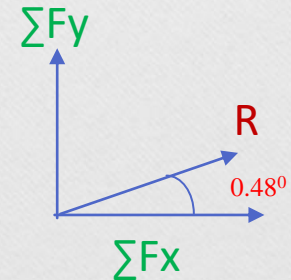
$$\rightarrow \sum F_x = 80 + 70 \cos 20^\circ + 100 \cos 40^\circ - 110 \cos 45^\circ + 120 \sin 48.81^\circ = 234.90 \text{ N.}$$

$$+ \uparrow \sum F_y = 70 \sin 20^\circ + 100 \sin 40^\circ + 110 \sin 45^\circ - 85 - 120 \cos 48.81^\circ = 1.97 \text{ N.}$$

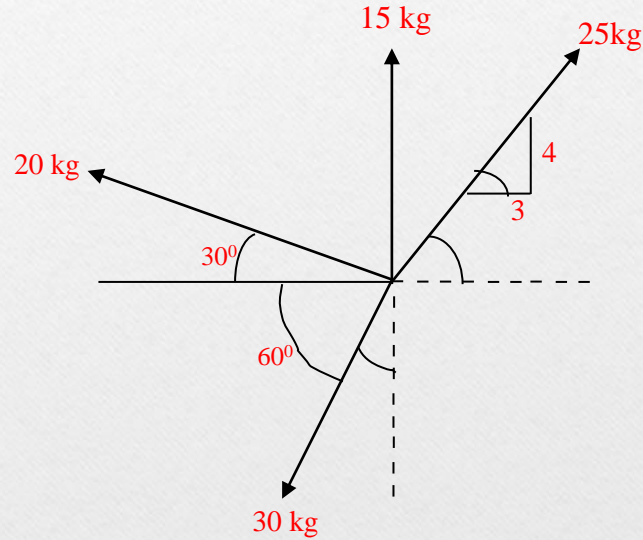
$$\begin{aligned} \therefore R &= \sqrt{(\sum F_x)^2 + (\sum F_y)^2} \\ &= \sqrt{(234.9)^2 + (1.97)^2} = 234.90 \text{ N.} \end{aligned}$$

$$\alpha = \tan^{-1}\left(\frac{\sum F_y}{\sum F_x}\right) = \tan^{-1}\left(\frac{1.97}{234.90}\right) = 0.48^\circ (\text{Ans.})$$

যেহেতু $\sum F_x$ এবং $\sum F_y$ ধনাত্মক সেহেতু লব্ধি ১ম চতুর্ভাগে অবস্থান করবে।



নিম্নের চিত্রের বলগুলোর লব্ধির মান ও দিক নির্ণয় কর।



চিত্রঃ ১

বলগুলো x ও y উপাংশে বিশ্লেষণ করি

$$\tan \theta = \frac{4}{3}$$

$$\Rightarrow \theta = \tan^{-1}\left(\frac{4}{3}\right) = 53.13^\circ$$

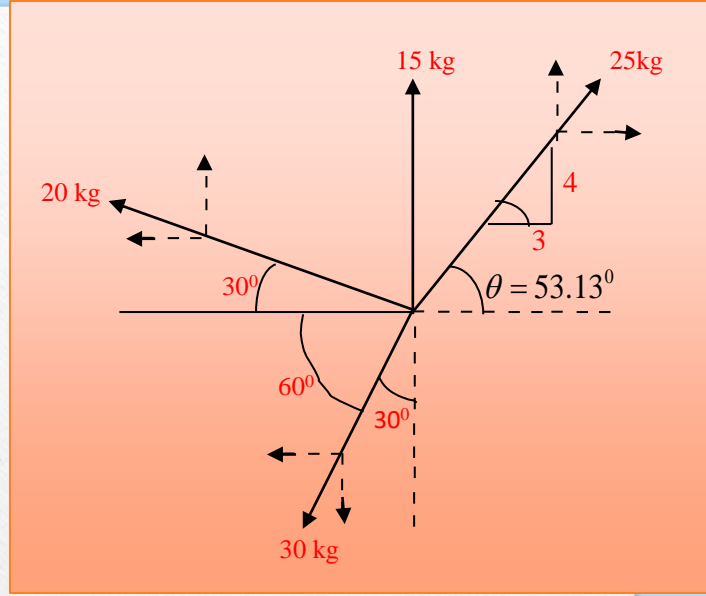
$$\rightarrow \sum F_x = 25 \cos 53.13^\circ - 20 \cos 30^\circ - 30 \cos 60^\circ = -17.32 \text{ kg.}$$

$$+ \sum F_y = 25 \sin 53.13^\circ + 15 + 20 \sin 30^\circ - 30 \sin 60^\circ = 19.02 \text{ kg.}$$

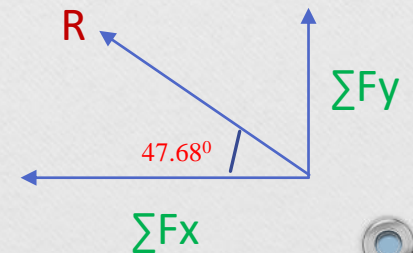
$$\therefore R = \sqrt{(\sum F_x)^2 + (\sum F_y)^2}$$
$$= \sqrt{(-17.32)^2 + (19.02)^2} = 25.72 \text{ kg.}$$

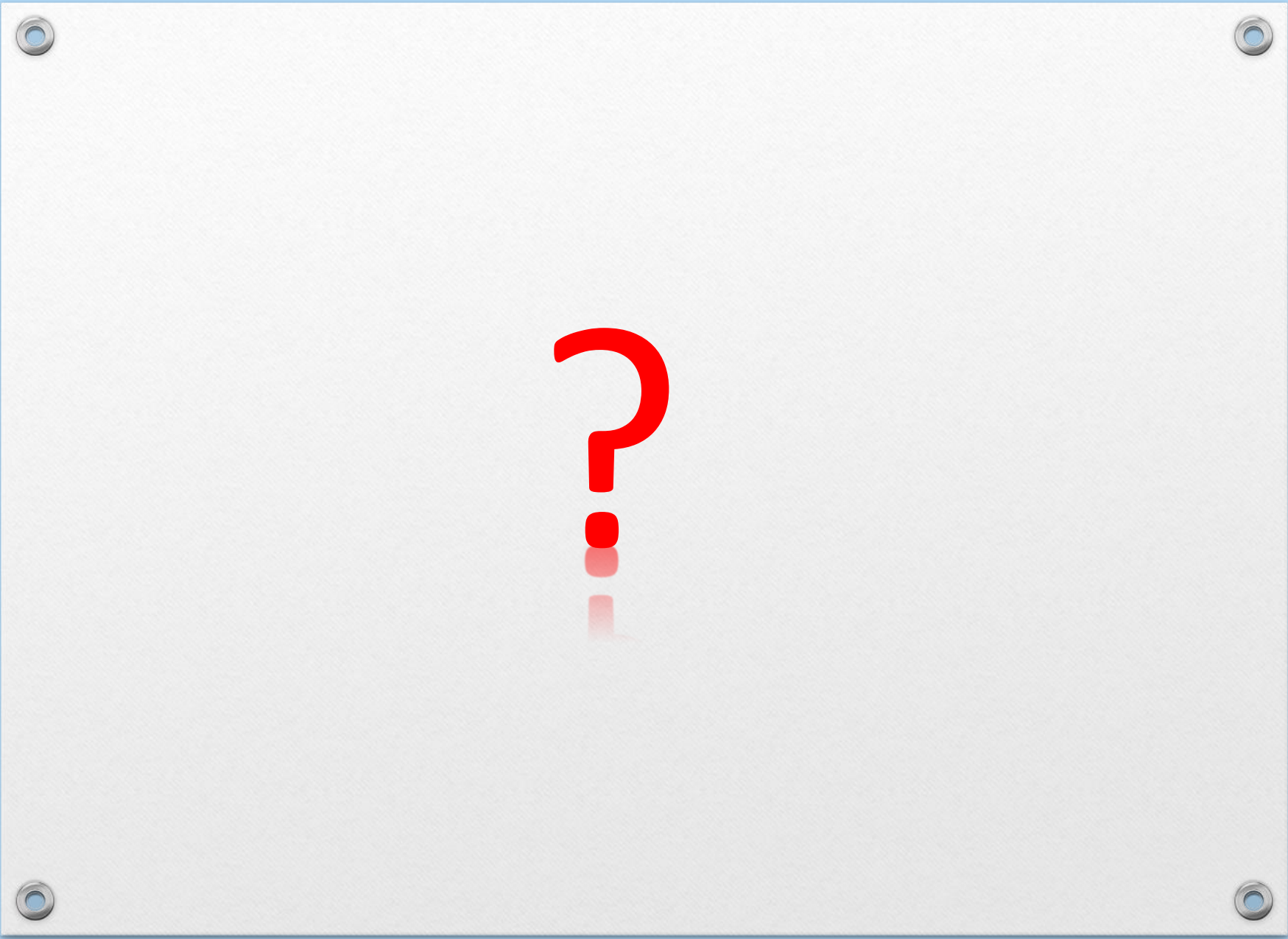
$$\alpha = \tan^{-1}\left(\frac{\sum F_y}{\sum F_x}\right) = \tan^{-1}\left(\frac{19.02}{17.32}\right) = 47.68^\circ (\text{Ans.})$$

যেহেতু $\sum F_x$ ঋনাত্মক এবং $\sum F_y$ ধনাত্মক সেহেতু লব্ধি দ্বিতীয় চতুর্ভাগে অবস্থান করবে।



FBD:1





A large, bold red question mark is centered on a white rectangular board. The board is secured by four silver circular fasteners at the corners. The background is a solid light blue color.

বাড়ির কাজ :

-
- বিগত পাঁচ সালের বা.কা.শি.বো. সমাপনী পরীক্ষার বলের লঙ্কির মান ও দিক নির্ণয়ের অঙ্কের সমাধান করা ।

পরবর্তীতে ক্লাস...

বলের মোমেন্ট



Random Girl's Graphics