

একাদশ শ্রেণি একাডেমিক প্রোগ্রাম ২০২০

পদার্থবিজ্ঞান ১ম পত্র

লেখকচারণ : ০২

অধ্যায় ০২ : ভেক্টর



WHITEBOARD

আলোচ্য বিষয়াবলি

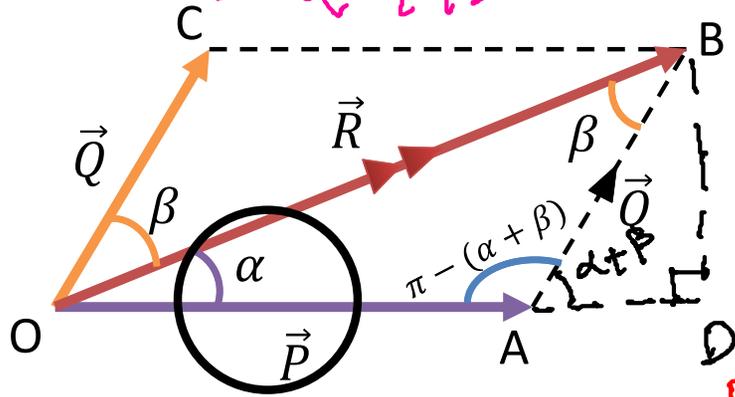
- ❖ উপাংশে বিভাজন
- ❖ লম্ব উপাংশ
- ❖ লম্বাংশ উপপাদ্য
- ❖ ত্রিমাত্রিক স্থানাঙ্কে ভেক্টর বিভাজন
- ❖ উপাংশে বিভাজিত ভেক্টরের
যোজন-বিয়োজন

WHITEBOARD

উপাংশে বিভাজন

উপাংশে বিভাজন মানে ভেক্টরকে ভাগ করা। কোনো দিক বরাবর ভেক্টর রাশির প্রভাব নির্ণয় করা!!!

$$P = \frac{R \sin \beta}{\sin(\alpha + \beta)}$$



OBD ত্রিভুজ

$$\sin \alpha = \frac{BD}{OB}$$

$$\Rightarrow Q = \frac{R \sin \alpha}{\sin(\alpha + \beta)}$$

$$\Rightarrow \underline{BD} = OB \sin \alpha = R \sin \alpha$$

পূর্ব
সময়
R-র
সময়

ABD ত্রিভুজ

$$\sin(\alpha + \beta) = \frac{BD}{AB}$$

$$\Rightarrow \underline{BD} = AB \sin(\alpha + \beta)$$

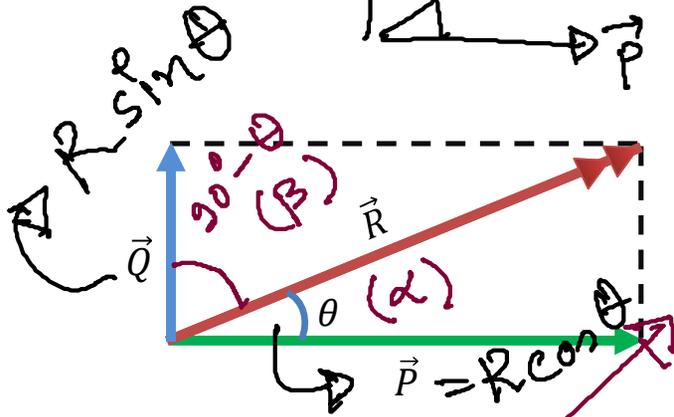
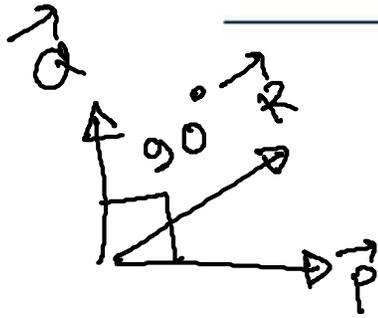
$$= Q \sin(\alpha + \beta) = Q \sin(\text{total angle})$$



পদার্থবিজ্ঞান (১ম পত্র)
অধ্যায় ০২ : ভেক্টর

WHITEBOARD

লম্ব উপাংশ



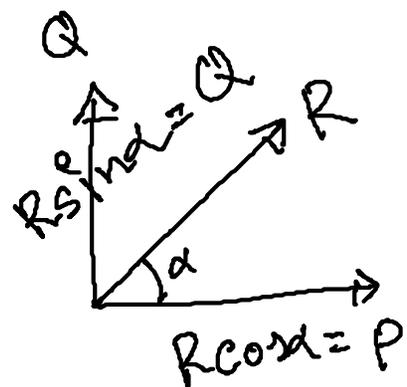
$$\alpha = \theta$$

$$\beta = 90^\circ - \theta$$

$$P = \frac{R \sin \beta}{\sin(\alpha + \beta)} \quad \therefore \quad Q = \frac{R \sin \alpha}{\sin(\alpha + \beta)}$$

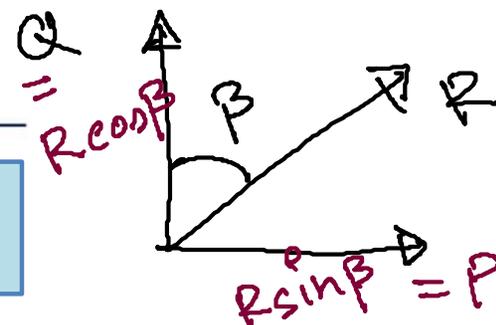
$$P = \frac{R \sin(90^\circ - \theta)}{\sin(\theta + 90^\circ - \theta)} = \frac{R \cos \theta}{\sin 90^\circ}$$

$$Q = \frac{R \sin \theta}{\sin(\theta + 90^\circ - \theta)} = \frac{R \sin \theta}{\sin 90^\circ} = R \sin \theta$$



WHITEBOARD

Poll Question 01



$\alpha + \beta = 90^\circ$ কোনটি সঠিক?

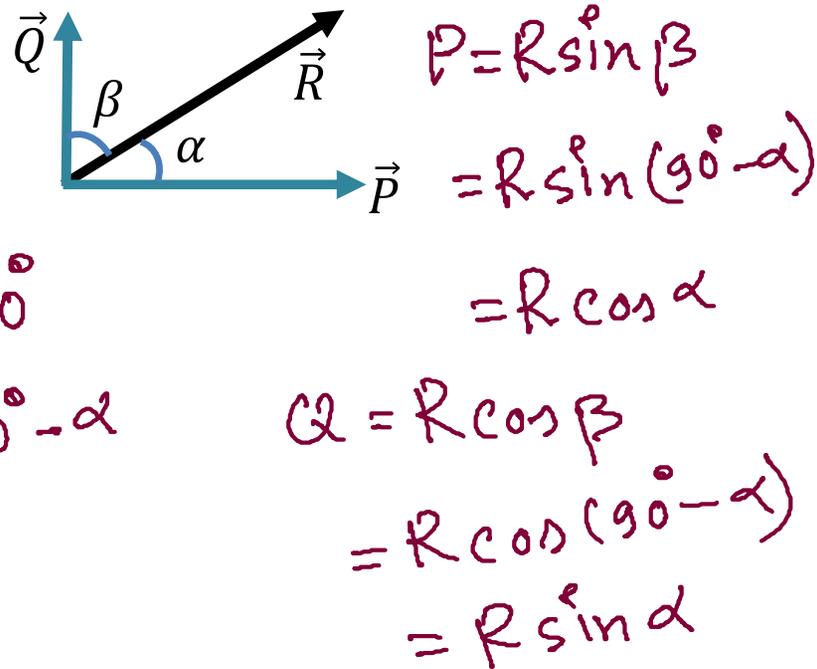
(a) $Q = R \cos \beta$

(b) $P = R \sin \beta$

(c) $Q = R \sin \alpha$

~~(d) সবগুলি~~

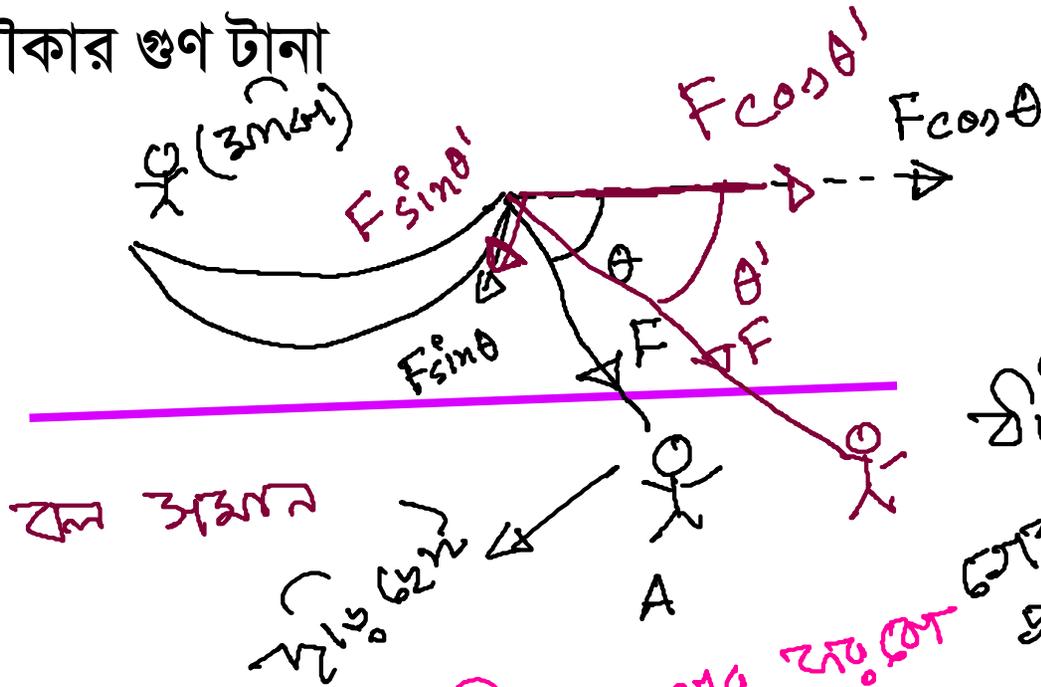
$\alpha + \beta = 90^\circ$
 $\Rightarrow \beta = 90^\circ - \alpha$



WHITEBOARD

নৌকার গুণ টানা
(সুপার)

কোণসমূহ দুটি সমান



বল সমান

দাঁড়িয়ে

এত বড় দুটি অক্ষর
এত প্রকৃতি

যদি $\theta' = 30^\circ$
কোণসমূহ সমান

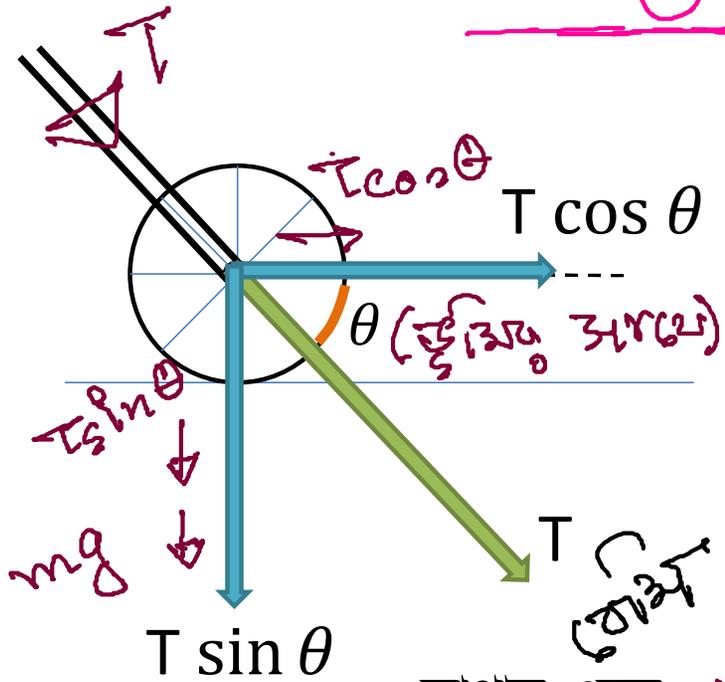
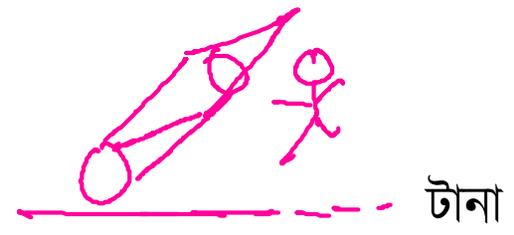
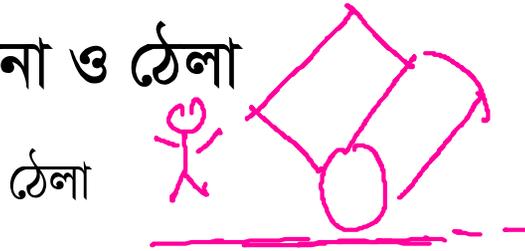
$$F \cos \theta' = F \cos 30^\circ = 0.867 F$$

$$\theta = 60^\circ$$

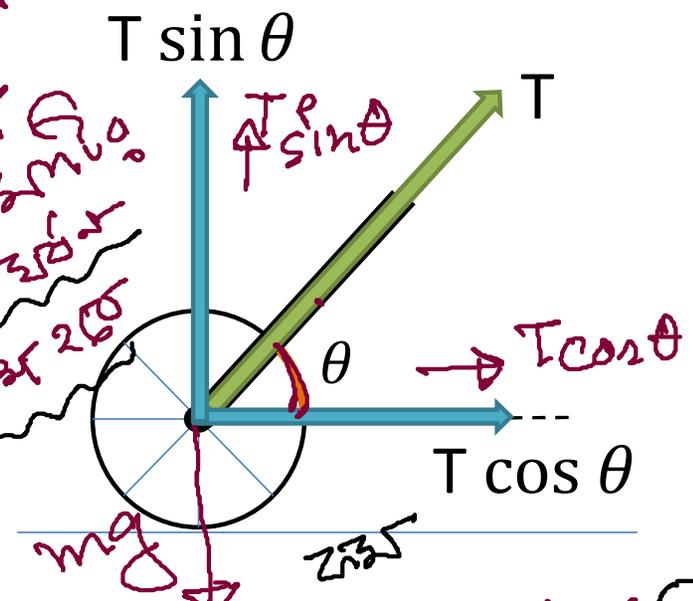
$$F \cos \theta = F \cos 60^\circ = 0.5 F$$

WHITEBOARD

লন রোলার টানা ও ঠেলা



সরাসরি ভাগ
২য় ভাগ
২য় ভাগ
সরাসরি ভাগ
ভাগ ২তে



আপাত ওজন = $mg + T \sin \theta$

ভেদে ভেদে
সরাসরি ভাগ
২য় ভাগ

আপাত ওজন = $mg - T \sin \theta$

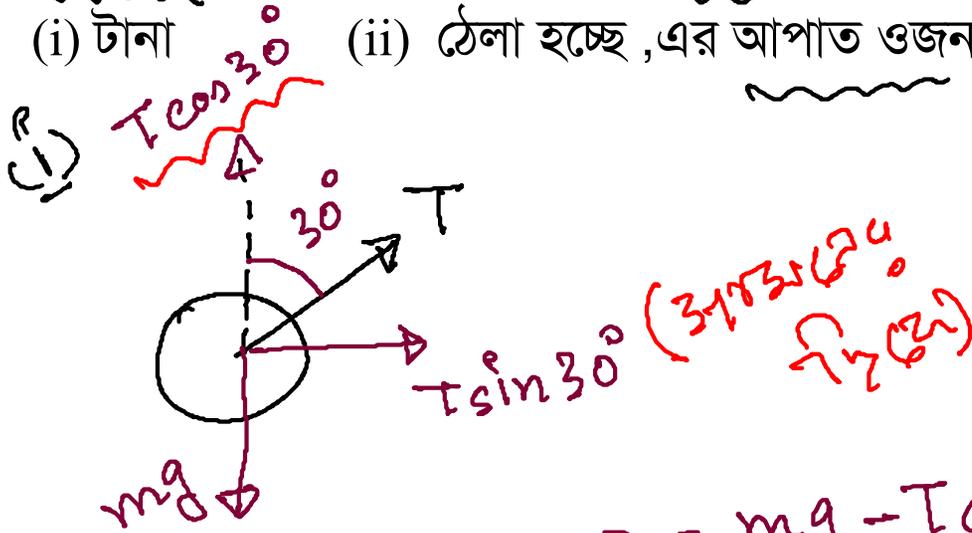
সরাসরি ভাগ
২য় ভাগ

WHITEBOARD

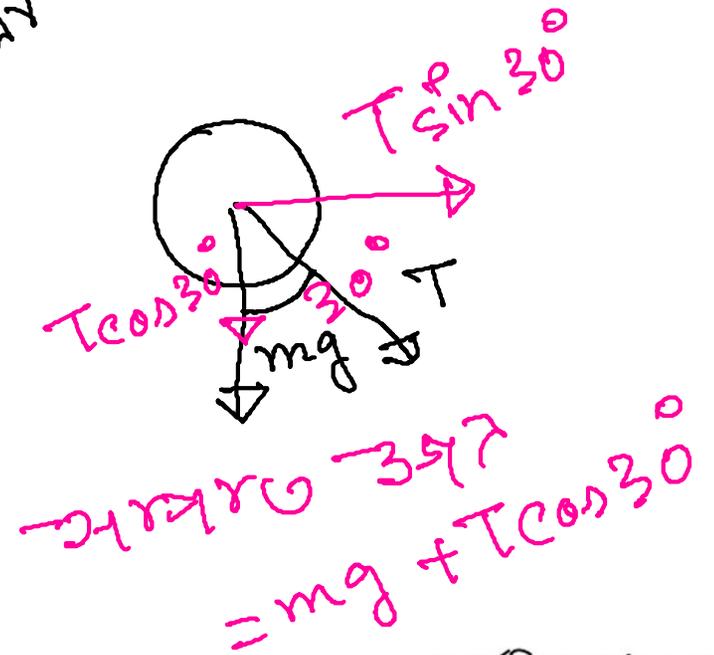
Practice Problem

20 kg ভরের একটি লন রোলারকে উলম্বের সাথে 30° কোণে

(i) টানা (ii) ঠেলা হচ্ছে, এর আপাত ওজন কত হবে?

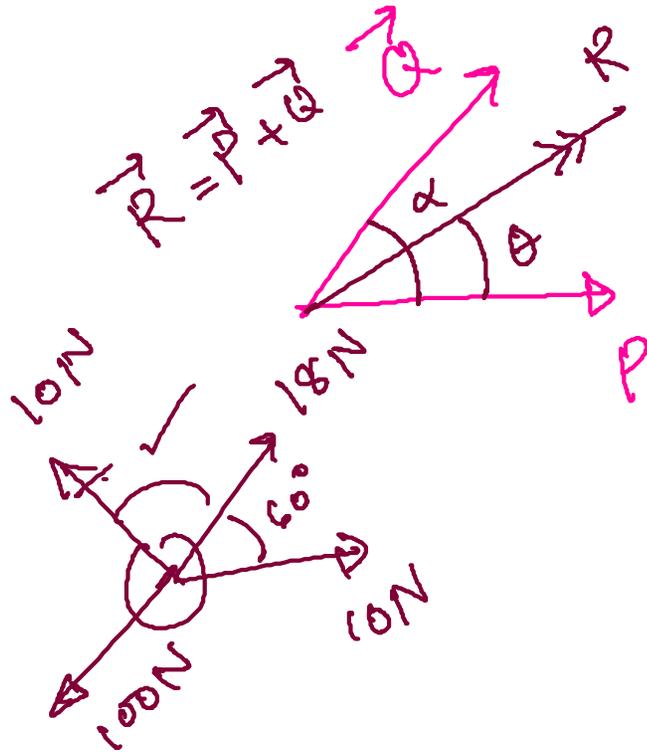


(ii) ঠেলা



WHITEBOARD

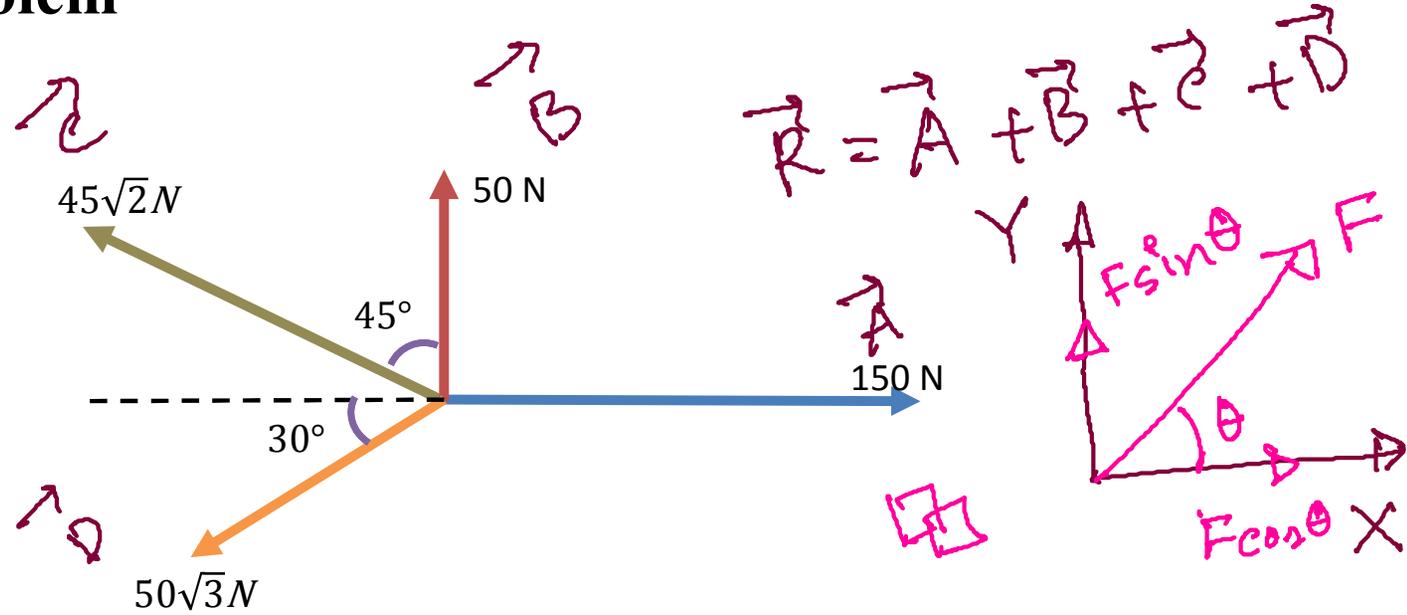
দুইয়ের অধিক ভেক্টরের লব্ধি নির্ণয় :



$$R = \sqrt{P^2 + Q^2 + 2PQ \cos \alpha}$$
$$\tan \theta = \frac{Q \sin \alpha}{P + Q \cos \alpha}$$

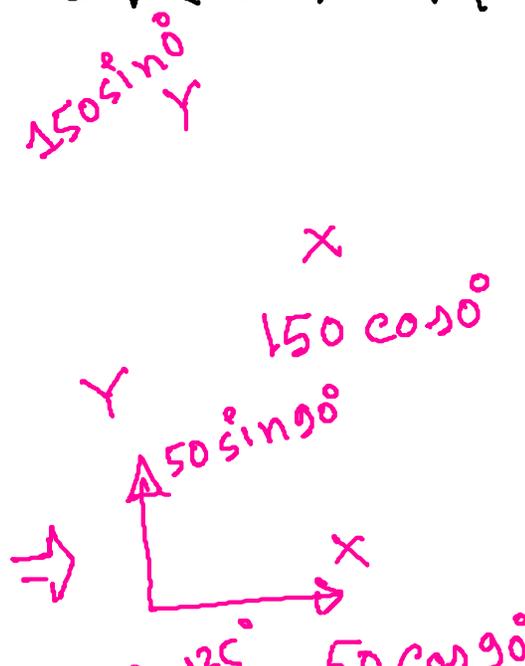
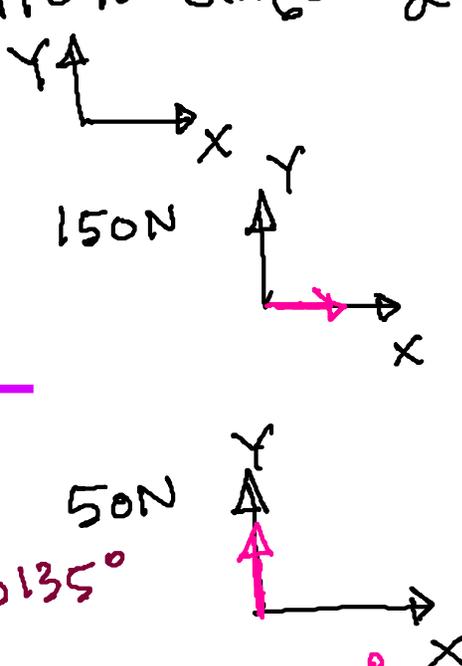
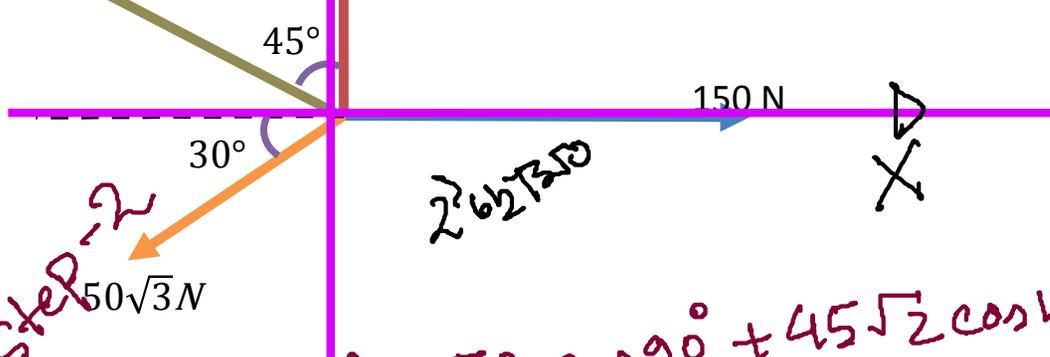
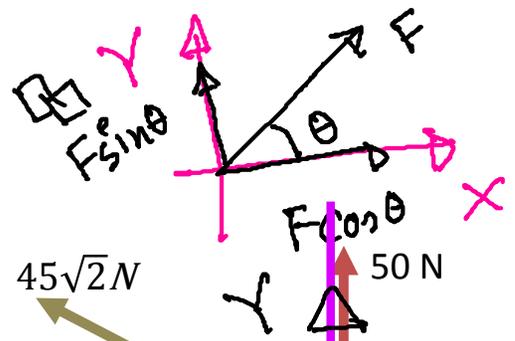
WHITEBOARD

Practice Problem



চিত্রে প্রদর্শিত বলগুলির লব্ধির মান ও দিক নির্ণয় কর।

Step 1) \vec{F} ની ઘટકો શોધવા માટે



Step 2

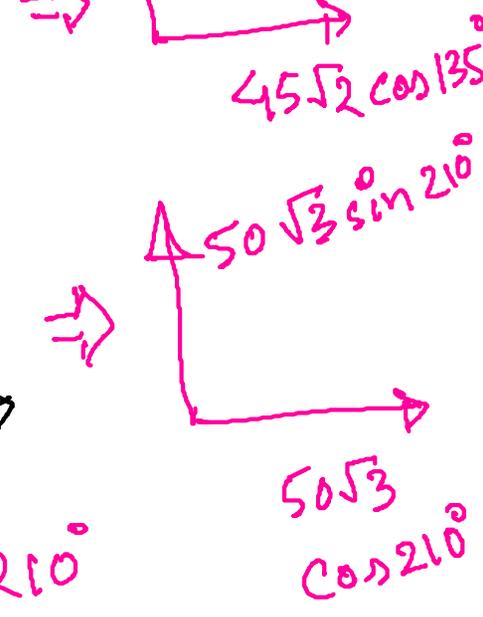
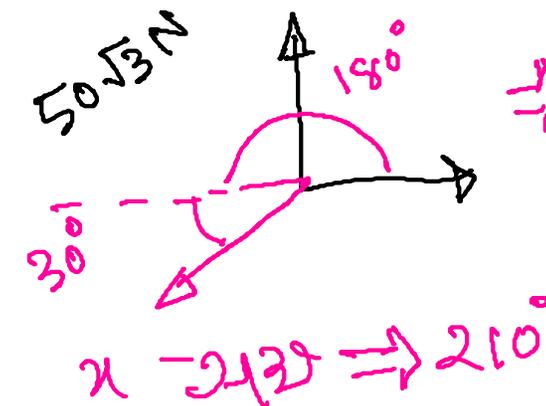
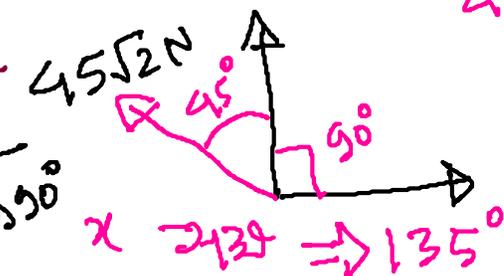
$$F_x = 150 \cos 0^\circ + 50 \cos 90^\circ + 45\sqrt{2} \cos 135^\circ$$

$$+ 50\sqrt{3} \cos 210^\circ$$

$$F_y = 150 \sin 0^\circ + 50 \sin 90^\circ + 45\sqrt{2} \sin 135^\circ + 50\sqrt{3} \sin 210^\circ$$

Step 3

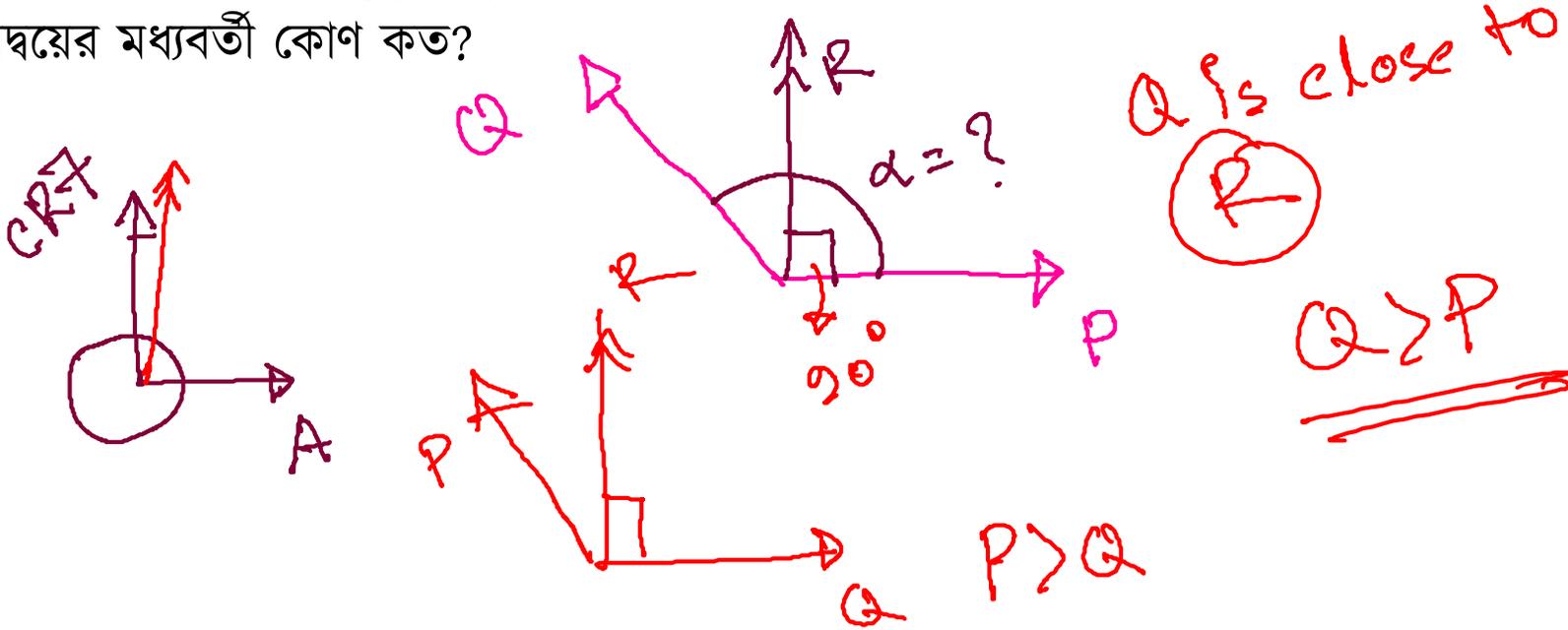
$\angle 90^\circ = \alpha$
 $\sqrt{F_x^2 + F_y^2 + 2F_x F_y \cos 90^\circ}$
 $F_y (P)$
 $F_x (P)$



WHITEBOARD

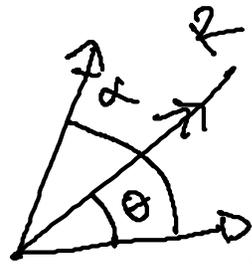
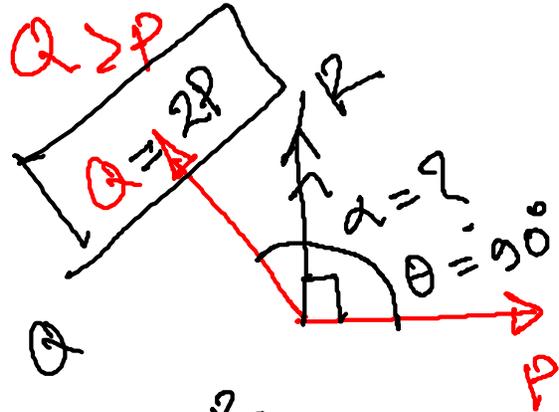
Practice Problem

দুইটি ভেক্টরের একটি অপরের দ্বিগুণ এবং লব্ধি এদের একটির ক্রিয়ারেখার সাথে লম্ব বরাবর কাজ করে।
ভেক্টরদ্বয়ের মধ্যবর্তী কোণ কত?



দুইটি ভেক্টরের একটি অপরটির দ্বিগুণ এবং লব্ধি এদের একটির ক্রিয়ারেখার সাথে লম্ব বরাবর কাজ করে।

ভেক্টরদ্বয়ের মধ্যবর্তী কোণ কত?



$$\tan \theta = \frac{Q \sin \alpha}{P + Q \cos \alpha}$$

$$\tan 90^\circ = \frac{Q \sin \alpha}{P + Q \cos \alpha}$$

$$\Rightarrow \cot 90^\circ = \frac{P + Q \cos \alpha}{Q \sin \alpha} = 0$$

$$P + Q \cos \alpha = 0$$

$$\Rightarrow P + 2P \cos \alpha = 0$$

$$\Rightarrow 2P \cos \alpha = -P$$

$$\Rightarrow \cos \alpha = -\frac{1}{2}$$

$$\alpha = 120^\circ$$

WHITEBOARD

Poll Question 02

নৌকার গুণ টানার ক্ষেত্রে কোনটি সঠিক?

(a) দড়ির দৈর্ঘ্য যত বেশি নৌকা তত দ্রুত সামনে যাবে

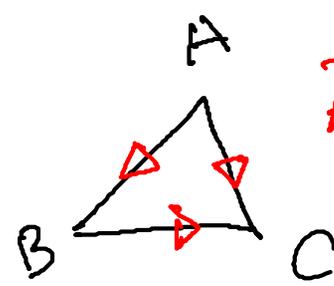
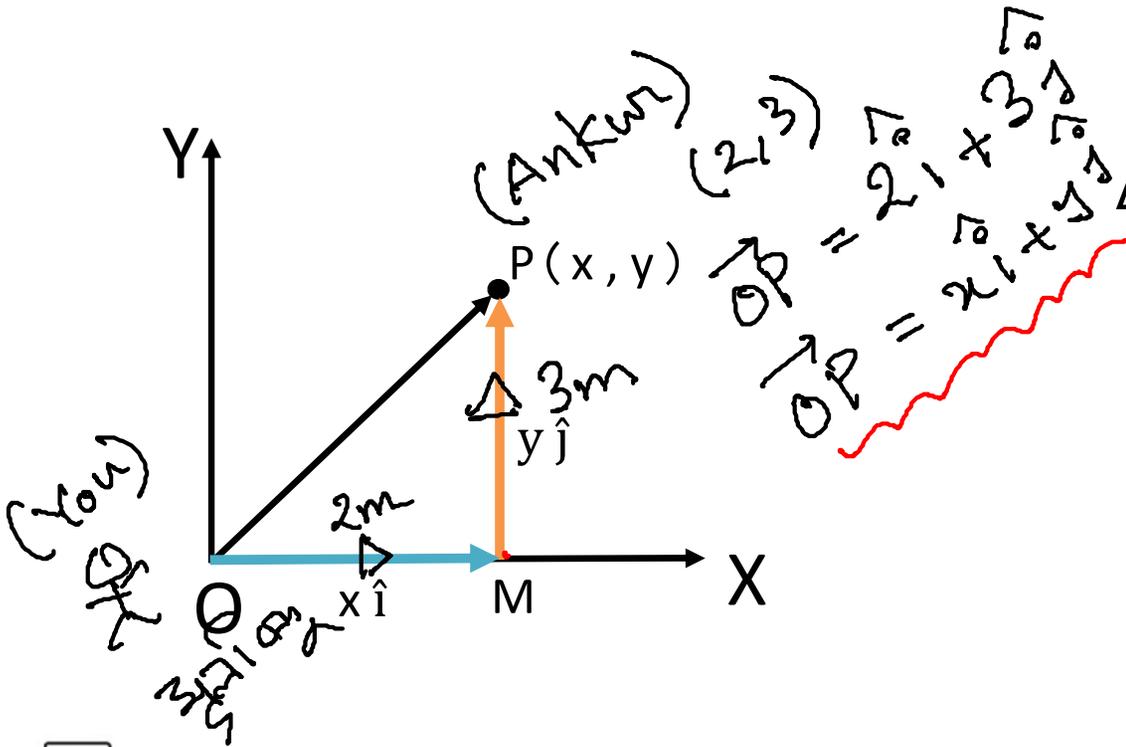
(b) দড়ির দৈর্ঘ্য যত কম নৌকা তত দ্রুত সামনে যাবে

(c) দড়ির দৈর্ঘ্য যত কম মাঝিকে হাল দিয়ে নৌকার গতি তত কম প্রশমিত করতে হবে

(d) b ও c - উভয়ই

WHITEBOARD

দ্বিমাত্রিক স্থানাঙ্ক ব্যবস্থায় ভেক্টর বিভাজন



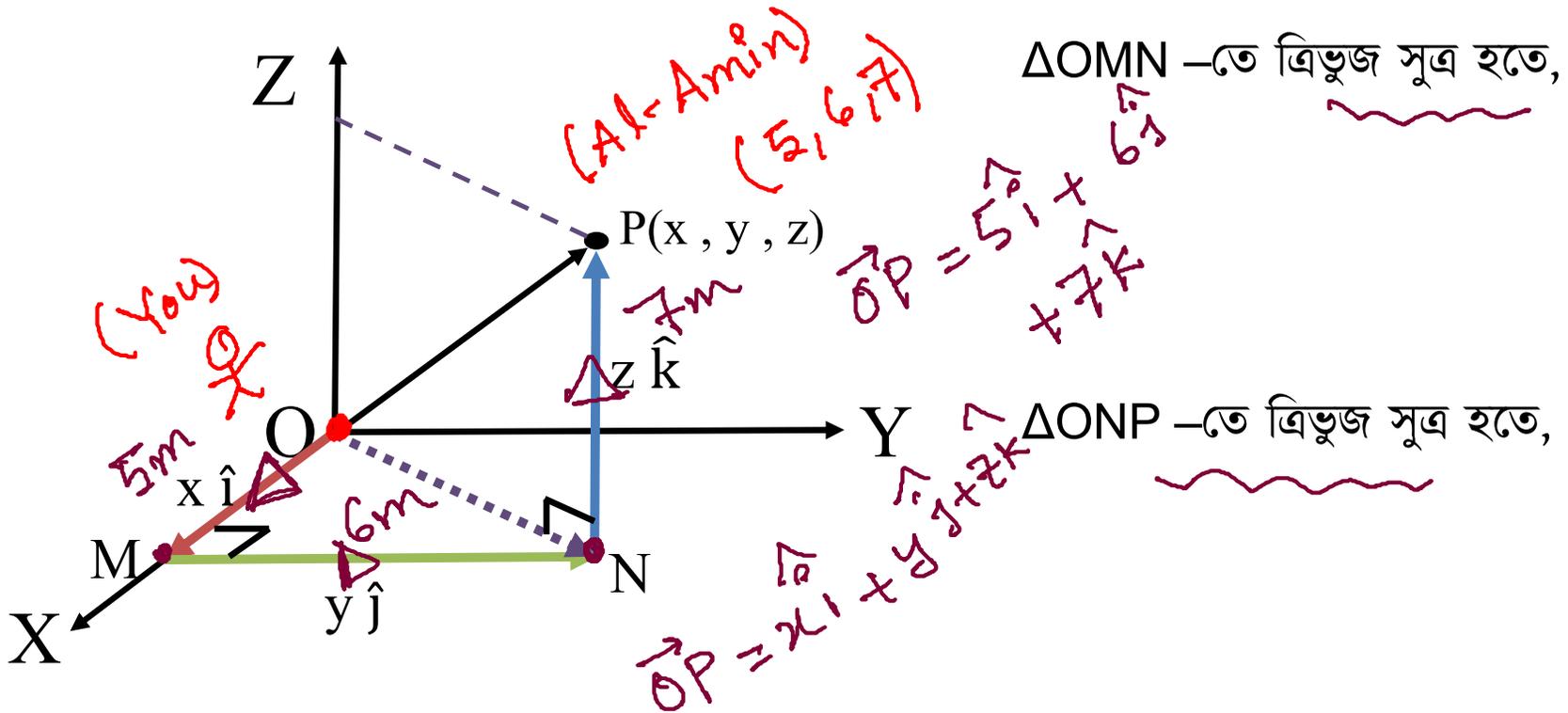
$$\vec{AB} + \vec{BC} = \vec{AC}$$

ΔOPM -তে ত্রিভুজ সূত্র হতে,

$$\vec{OM} + \vec{MP} = \vec{OP}$$

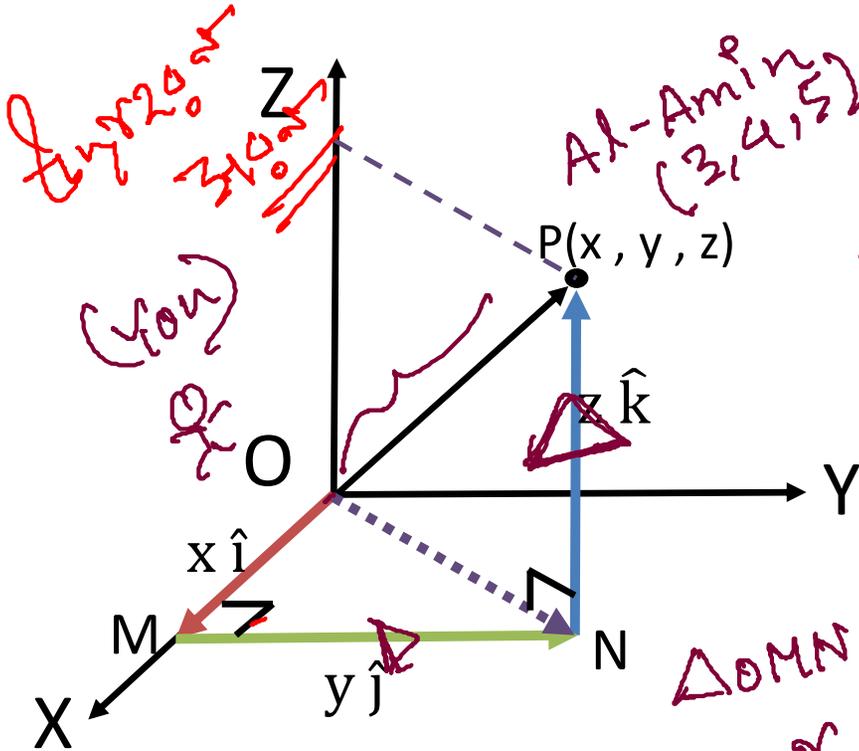
WHITEBOARD

ত্রিমাত্রিক স্থানাঙ্ক ব্যবস্থায় ভেক্টর বিভাজন



WHITEBOARD

উপাংশে বিভাজিত ভেক্টরের মান নির্ণয়



\vec{OP} এর মান \rightarrow OP রেখার দৈর্ঘ্য

\vec{ON} এর মান \rightarrow ON রেখার দৈর্ঘ্য

$\Delta OPN \rightarrow$ (সরাসরি)

$$OP^2 = ON^2 + PN^2$$

$$= ON^2 + z^2$$

$$= x^2 + y^2 + z^2$$

$\Delta OMN \rightarrow$

$$ON^2 = OM^2 + MN^2$$

$$= x^2 + y^2$$

$$OP = \sqrt{x^2 + y^2 + z^2}$$

WHITEBOARD

Poll Question 03

$$\vec{P} = 5\hat{i} - 12\hat{k}$$

\vec{P} সম্পর্কে কোনটি সত্য?

$$\sqrt{5^2 + (-12)^2} = 13$$

(a) এটি X-Z তলে অবস্থান করে

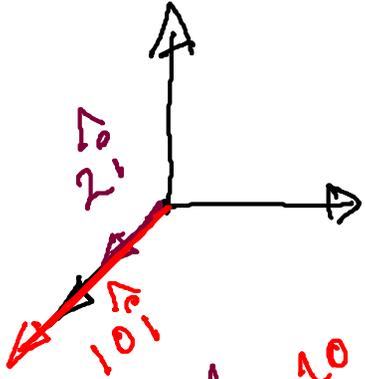
(b) এর মান 13 একক

(c) $2\hat{j}$ ভেক্টরটি \vec{P} এর উপর লম্ব

(d) সবগুলি

WHITEBOARD

উপাংশে বিভাজিত ভেক্টরের যোগ-বিয়োগ



ধরি,

$$\vec{A} = A_x \hat{i} + A_y \hat{j} + A_z \hat{k}$$

$$\vec{B} = B_x \hat{i} + B_y \hat{j} + B_z \hat{k}$$

এবং, \vec{A} ও \vec{B} ভেক্টরের লব্ধি \vec{R} হলে,

$$\vec{R} = \vec{A} \pm \vec{B} = R_x \hat{i} + R_y \hat{j} + R_z \hat{k}$$

$$\vec{A} \pm \vec{B} = (A_x \pm B_x) \hat{i} + (A_y \pm B_y) \hat{j} + (A_z \pm B_z) \hat{k}$$

$$R_x = A_x \pm B_x$$

$$R_y = A_y \pm B_y$$

$$R_z = A_z \pm B_z$$

$$\vec{A} = 2\hat{i} + 3\hat{j} + 4\hat{k}$$

$$\vec{B} = 10\hat{i} + 4\hat{j} + 6\hat{k}$$

$$\vec{A} + \vec{B} = 12\hat{i} + 7\hat{j} + 10\hat{k}$$

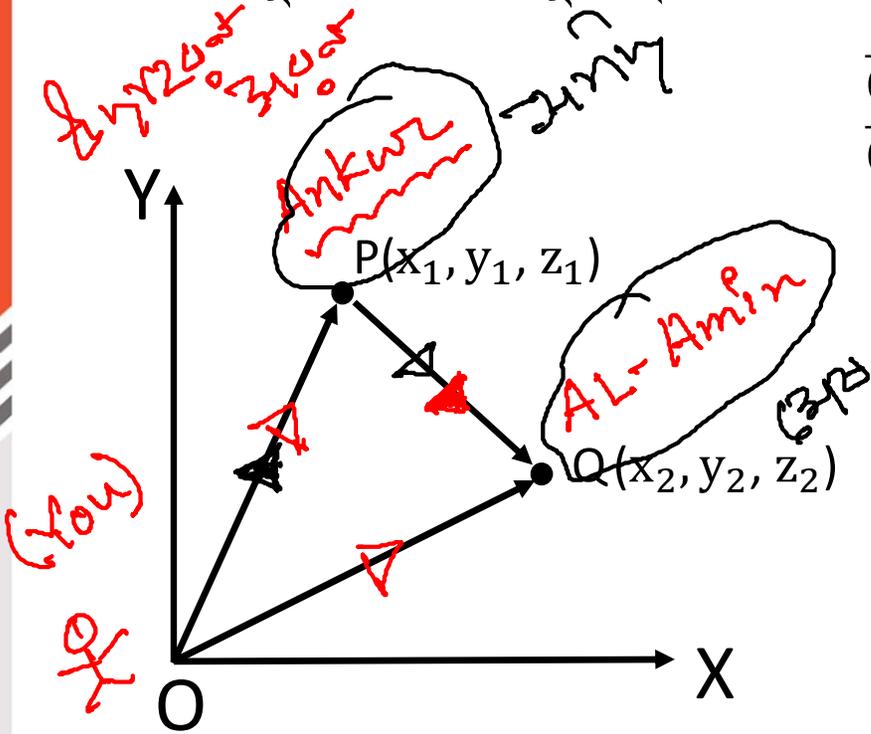
$$\vec{A} - \vec{B} = -8\hat{i} - 1\hat{j} - 2\hat{k}$$

$$-\vec{B} = -10\hat{i} - 4\hat{j} - 6\hat{k}$$

$$\vec{A} - \vec{B} = \vec{A} + (-\vec{B})$$

WHITEBOARD

আদিবিন্দু ও শেষবিন্দুর স্থানাঙ্ক হতে উপাংশে বিভাজিত ভেক্টর নির্ণয়



$$\vec{OP} = x_1 \hat{i} + y_1 \hat{j} + z_1 \hat{k}$$

$$\vec{OQ} = x_2 \hat{i} + y_2 \hat{j} + z_2 \hat{k}$$

$$\vec{PQ} = \vec{OQ} - \vec{OP}$$

$\vec{OPQ} \rightarrow \vec{OP} + \vec{PQ} = \vec{OQ}$
 $\vec{PQ} = \vec{OQ} - \vec{OP}$
 স্থানাঙ্ক হতে উপাংশে বিভাজিত ভেক্টর নির্ণয়

WHITEBOARD

Practice Problem

A(2,1,3) এবং B(4,3,2) হলে \overrightarrow{AB} বরাবর একটি একক ভেক্টর নির্ণয় কর।

H.W.
Problem

Solution: ০ যদি স্থূলিকল্প ২৫,

$$\vec{OA} = 2\hat{i} + \hat{j} + 3\hat{k}$$

$$\vec{OB} = 4\hat{i} + 3\hat{j} + 2\hat{k}$$

$$\vec{AB} = \vec{OB} - \vec{OA} = 2\hat{i} + 2\hat{j} - \hat{k}$$

A(2,1,3) এবং B(4,3,2) হলে \overrightarrow{AB} বরাবর একটি একক ভেক্টর নির্ণয় কর।

→ প্রকৃত্যে গণনা, $\vec{A} = A_x \hat{i} + A_y \hat{j} + A_z \hat{k}$ হলে,

$$|\vec{A}| = \sqrt{A_x^2 + A_y^2 + A_z^2}$$

$$\vec{AB} = 2\hat{i} + 2\hat{j} - \hat{k}$$

$$|\vec{AB}| = \sqrt{2^2 + 2^2 + (-1)^2}$$

→ এখানে \vec{AB} বরাবর একক ভেক্টর, $\hat{n} = \frac{\vec{AB}}{|\vec{AB}|}$

$$= \frac{2\hat{i} + 2\hat{j} - \hat{k}}{\sqrt{2^2 + 2^2 + (-1)^2}} = \frac{1}{3} (2\hat{i} + 2\hat{j} - \hat{k})$$

না বুঝে মুখস্থ করার অভ্যাস
প্রতিভাকে ধ্বংস করে।



উদ্ভাস

একাত্তরিক এন্ড এডমিশন কেন্দ্র

www.udvash.com