

মেডিকেল এন্ড ডেন্টাল এডমিশন প্রোগ্রাম ২০২০

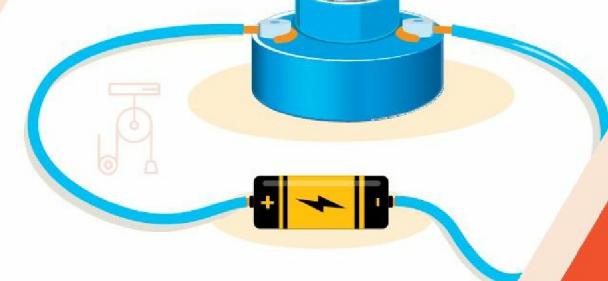
পদার্থবিজ্ঞান

লেকচার : P-01

অধ্যায় ২ : ভেস্টের

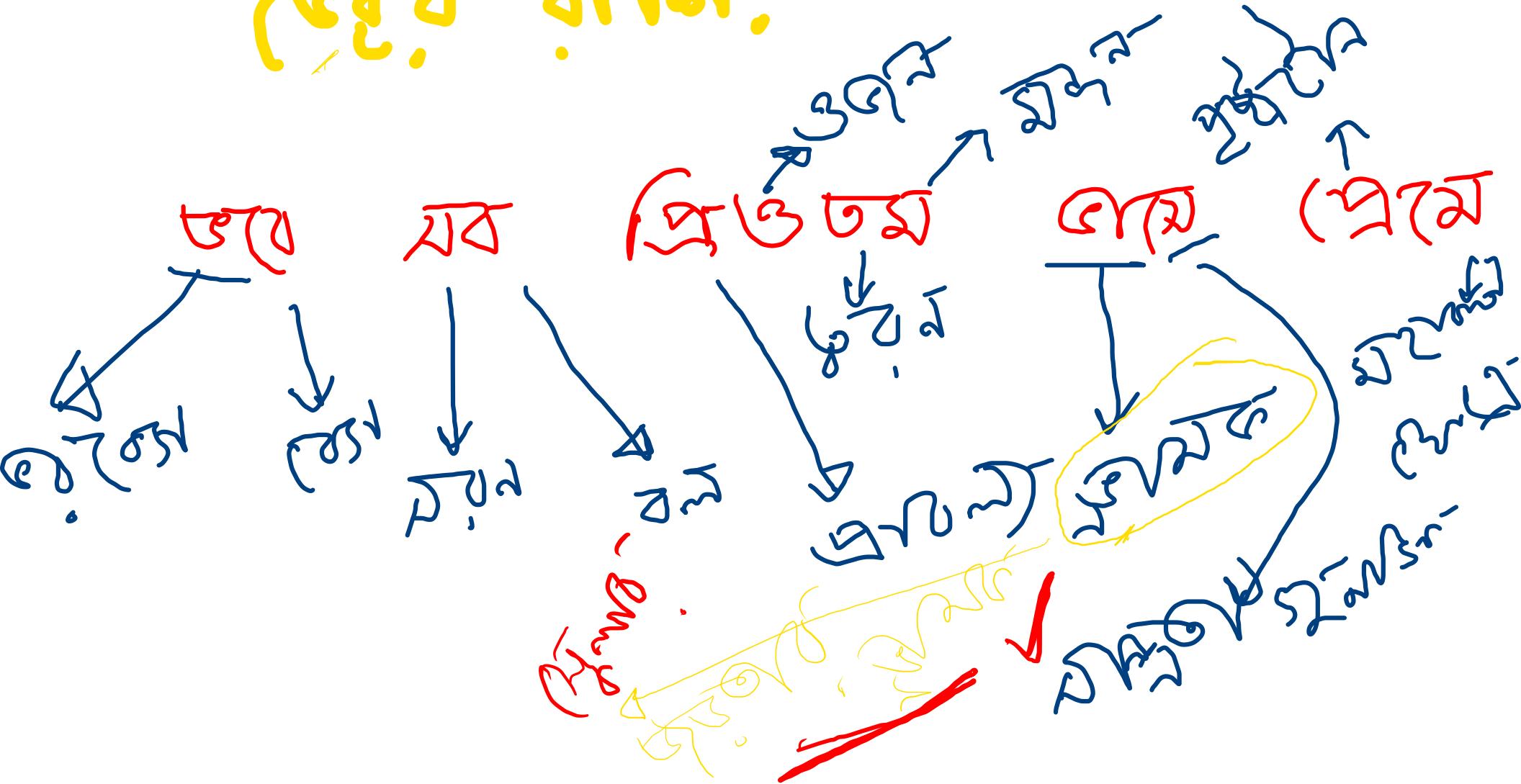


মেডিকেল এন্ড ডেন্টাল এডমিশন কেন্দ্র



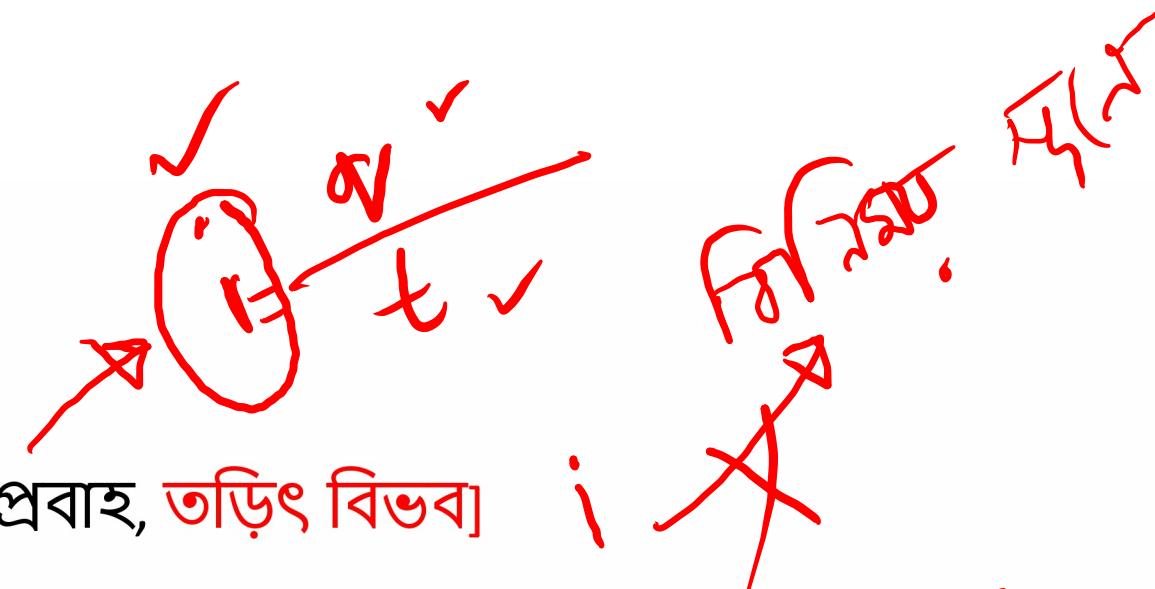
www.unmeshbd.com

କେହୁଦା ରାଜି :



ক্লোর রশি

● $S/S \rightarrow S$ [তড়িৎ প্রবাহ, তড়িৎ বিভব]



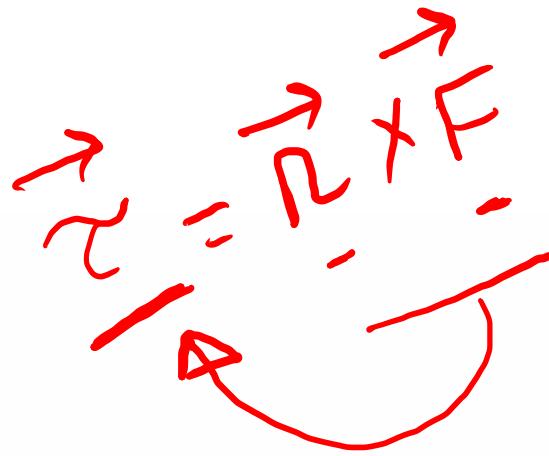
● $S \times S \rightarrow S$ [জড়তার ভ্রামক]

$$\frac{I}{\Delta} = \frac{m}{s} \frac{r}{s}$$

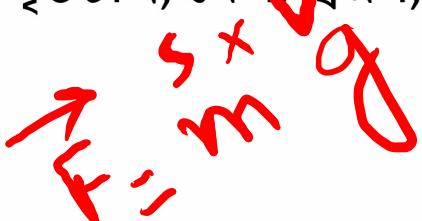
● $\vec{V} \cdot \vec{V} \rightarrow S$ [কাজ, Div]



ডেক্টোর রাশি



- $V/S \rightarrow V$ [পৃষ্ঠটান, বেগ, ত্বরণ, তড়িৎ প্রাবল্য, মহাকর্ষীয় প্রাবল্য]



- $V \times S \rightarrow V$ [ওজন, ভরবেগ, বলের ঘাত, চৌম্বক প্রামক, Grad]

- $V \times V \rightarrow V$ [টর্ক/বলের প্রামক, কৌণিক ভরবেগ, Curl]

নিম্নের কোনটি স্কেলার রাশি? (MAT:09-10)

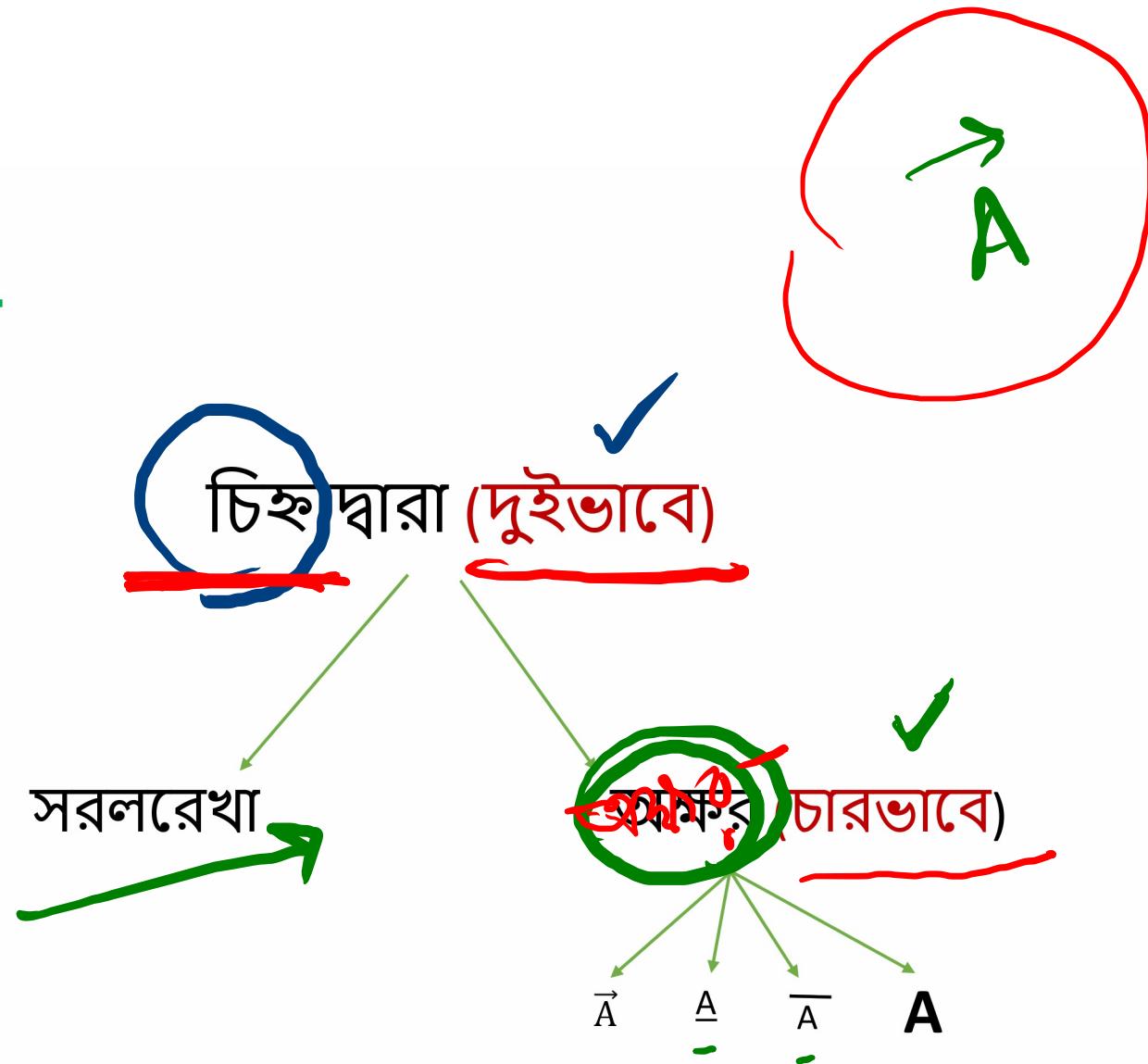
A. তড়িৎ বিভব

C. বেগ

B. তড়িৎ প্রাবল্য

D. ভরবেগ

ভেক্টরের প্রকাশঃ

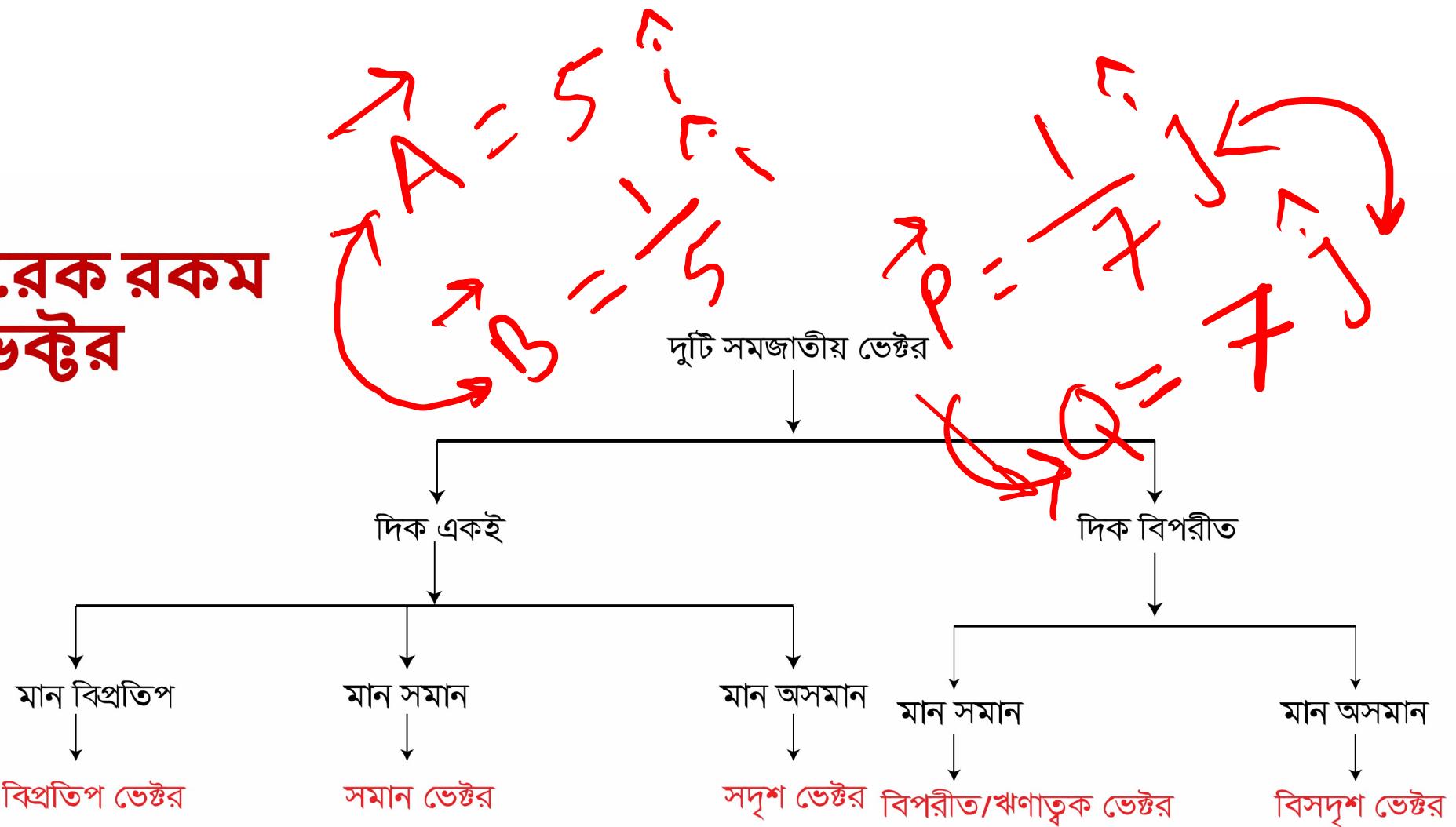


F X T Z = ✓

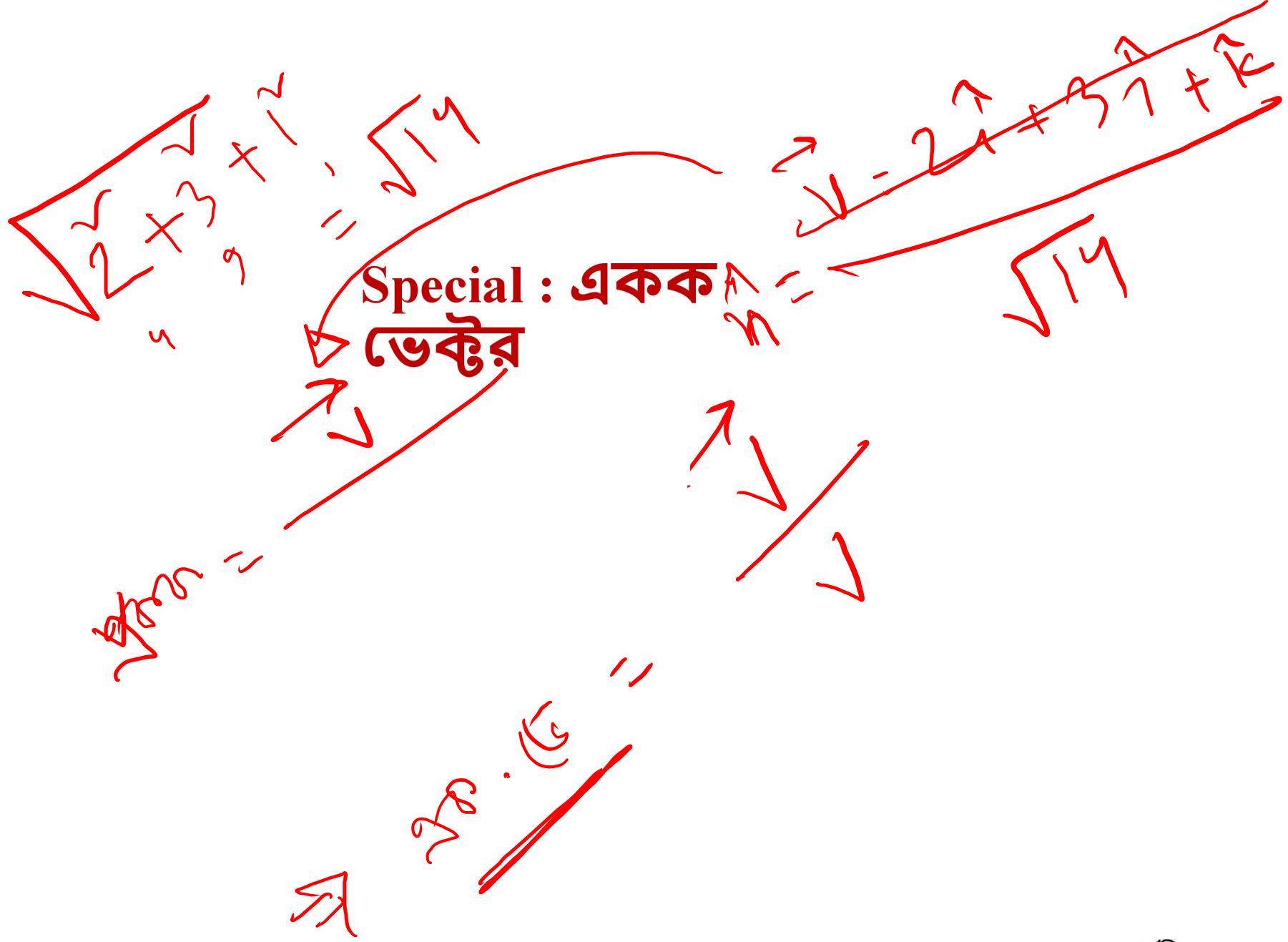
হরেক রকম ডেক্টর (Primary discussion)

↗ F X S = +
↗ . S = //
↖ L

হৰেক রকম ভেক্টর



More - তল ভেক্টর, সরন ভেক্টর, অবস্থান/ব্যসার্ধ ভেক্টর, সমতলীয় ভেক্টর, পোলার ভেক্টর, অক্ষীয় ভেক্টর, স্বাধীন ও সীমাবদ্ধ ভেক্টর।

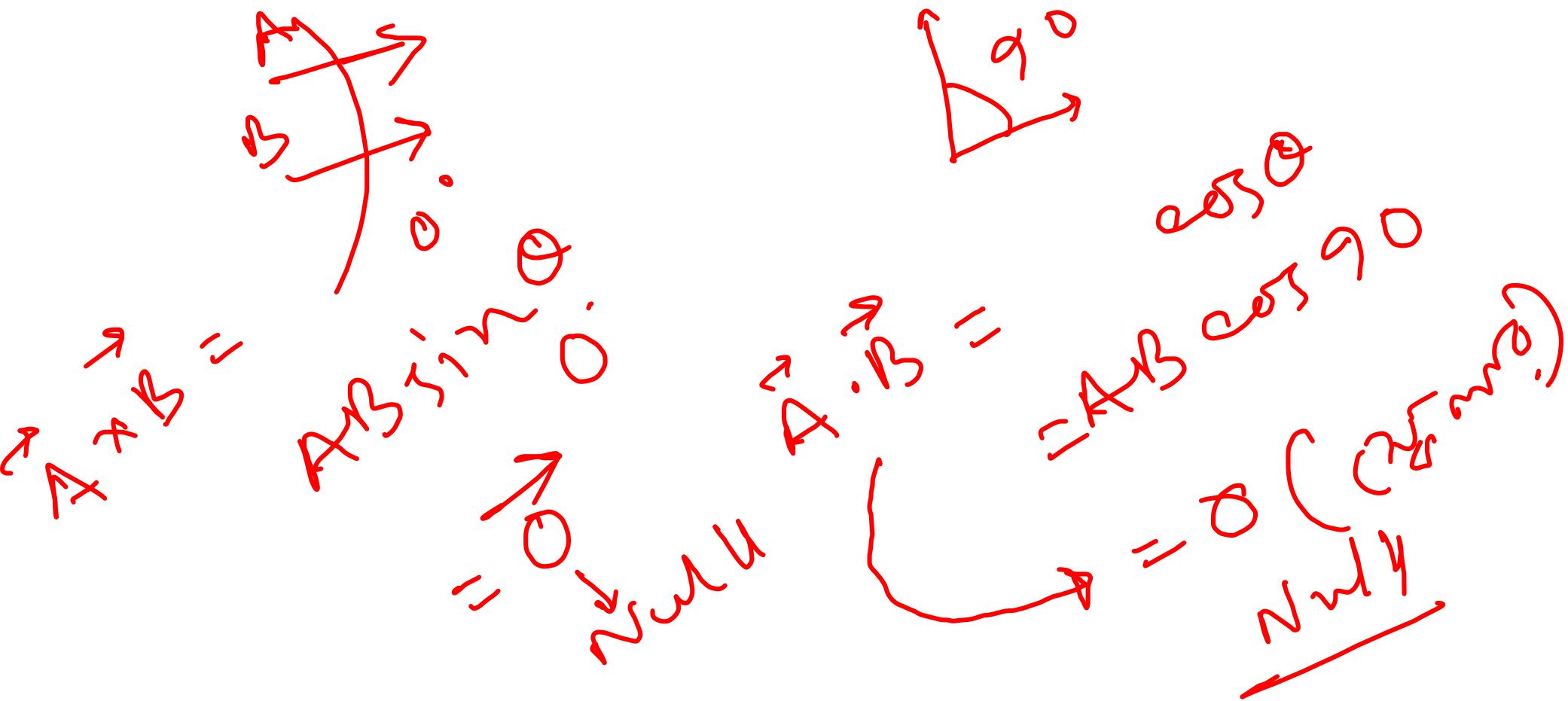


Special : NULL ভেক্টর

১. $\vec{A} \cdot \vec{B} = AB \cos \theta$

২. $\vec{A} \times \vec{B} = AB \sin \theta$

৩. $\vec{A} \times (\vec{B} \times \vec{C}) = \vec{A} \vec{B} \vec{C}$



MAT

১। নিচের কোন ভেক্টরের দিক নির্দিষ্ট নয়?

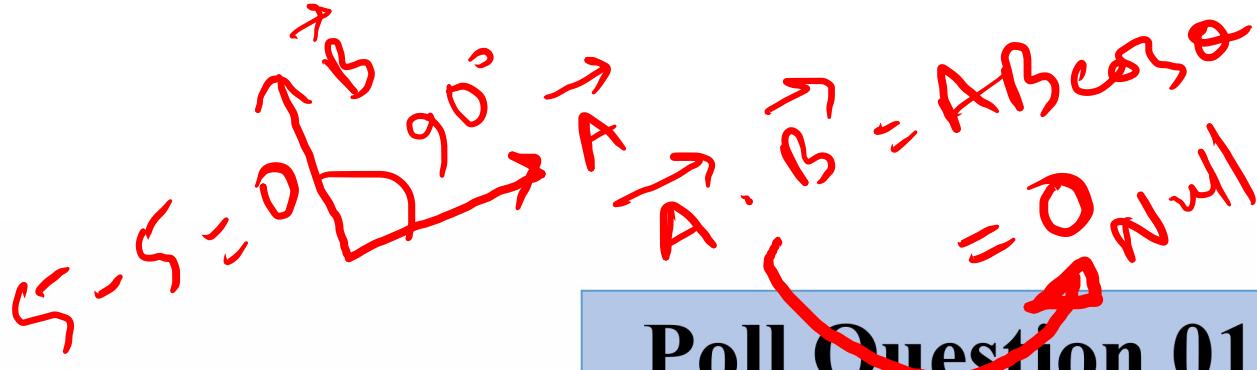
- A. বিপ্রতীপ ভেক্টর B. শূন্য ভেক্টর C. সমান ভেক্টর D. বিপরীত ভেক্টর

২। কোন ভেক্টরের শীর্ষবিন্দু ও পাদবিন্দু একই হলে ভেক্টরটি হবে নিচের কোনটি?

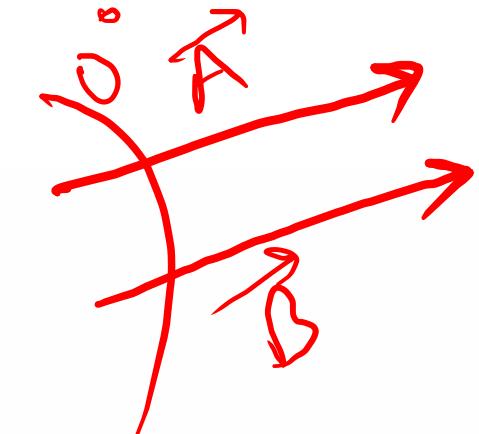
- A. ব্যাসার্ধ ভেক্টর B. সদৃশ ভেক্টর C. নাল ভেক্টর D. সমরেখ ভেক্টর

৩। কোনটি ভেক্টরের প্রকারভেদ নয়?

- A. ঝণ ভেক্টর B. শূন্য ভেক্টর C. সমতলীয় ভেক্টর D. ধন ভেক্টর



Poll Question 01



কোনটি Null Vector নয়?

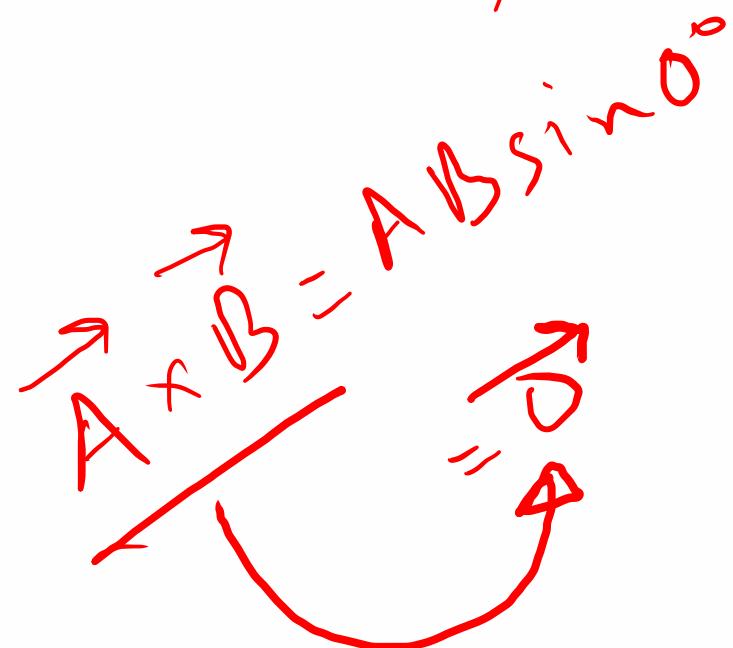
যোগফল

(b) সমবেগে গতিশীল ট্রেনের

ত্বরণ

(c) দুটি লম্ব ভেক্টরের ডট গুণন

(d) দুটি সমান্তরাল ভেক্টরের



$$5 + 5 \rightarrow 10$$



ভেক্টর রাশির যোগ

✓ সমজাতীয় ভেক্টর যোগ করা যায়।

✓ যোগ করা হয় ৫ সূত্র দিয়ে → ত্রিভুজ, বহুভুজ, সাধারণ, সামান্তরিক এবং উপাংশ সূত্র।

✓ যোগের সময় বিনিময়, বন্টন ও সংযোজন করা যায়।

✓ বিনিময়: $\vec{P} + \vec{Q} = \vec{Q} + \vec{P}$

✓ বন্টন: $m(\vec{P} + \vec{Q}) = \vec{mP} + \vec{mQ}$

✓ সংযোজন: $\vec{R} + (\vec{P} + \vec{Q}) = \vec{P} + (\vec{R} + \vec{Q})$

ভেক্টর যোজনের দৃষ্টান্ত

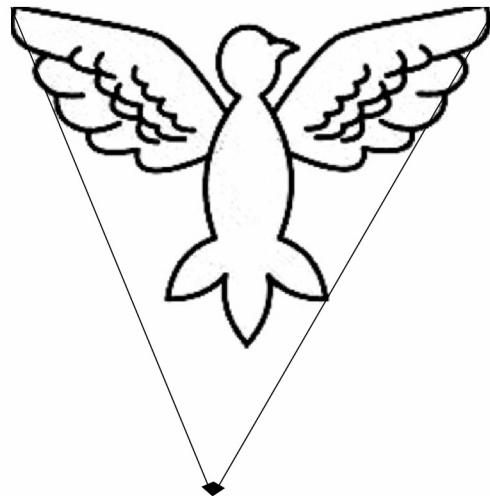
 পাখির
উড়য়ন



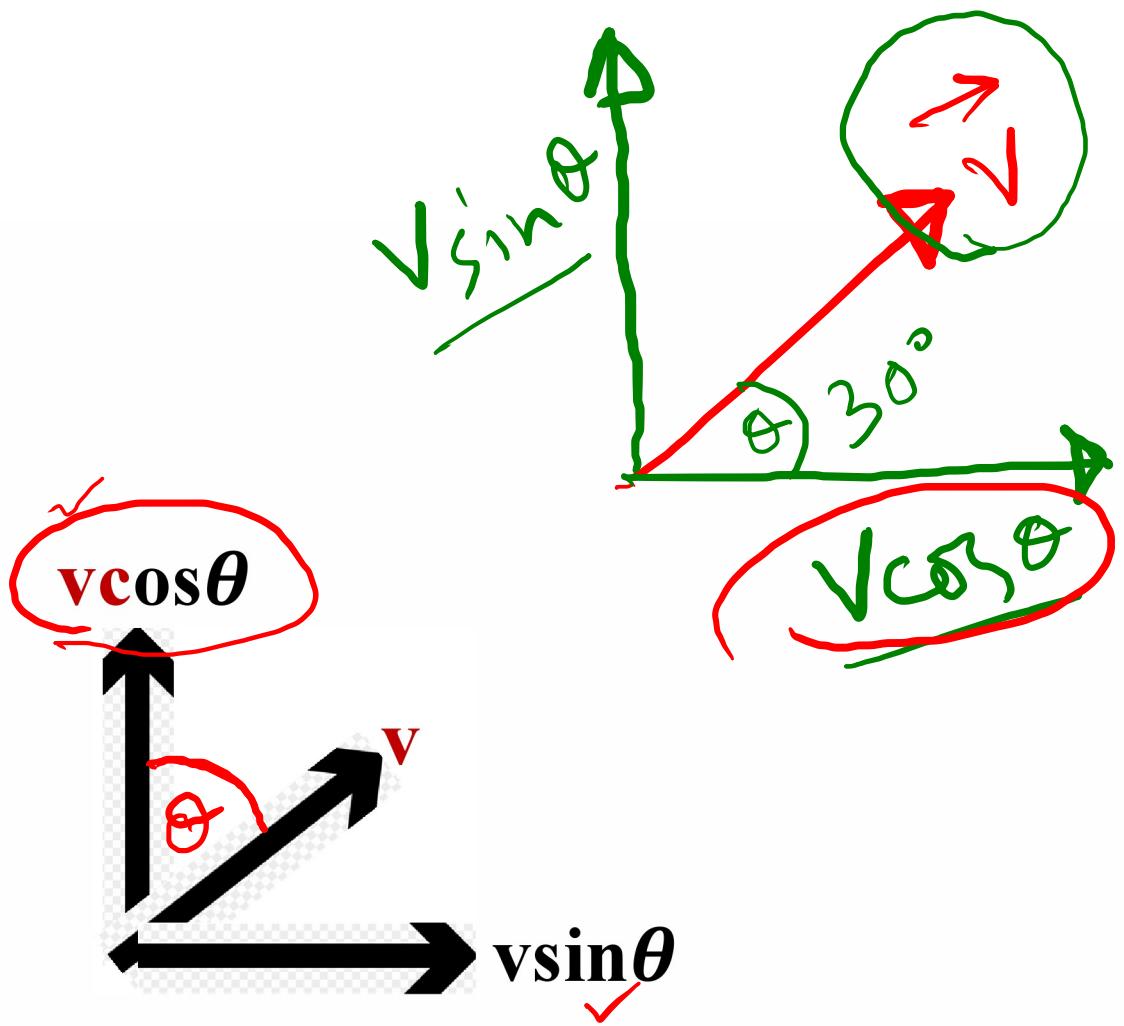
নৌকার গতি



চলন্ত গাড়িতে পড়ন্ত বৃষ্টি।



উপাংশ বিভাজন



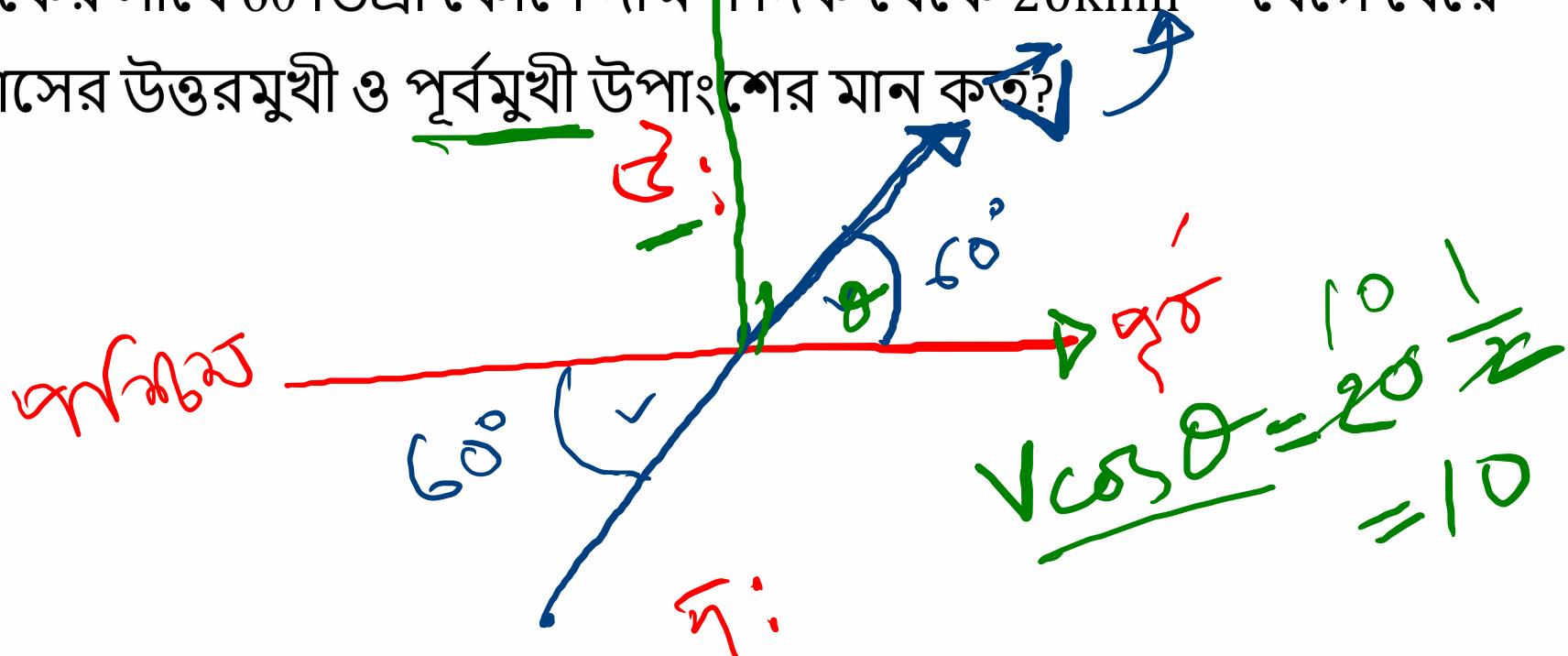
$$\text{Problem: 1}$$

$$\sqrt{5^2 + 1^2} \sin \theta = \frac{1}{\sqrt{2}}$$

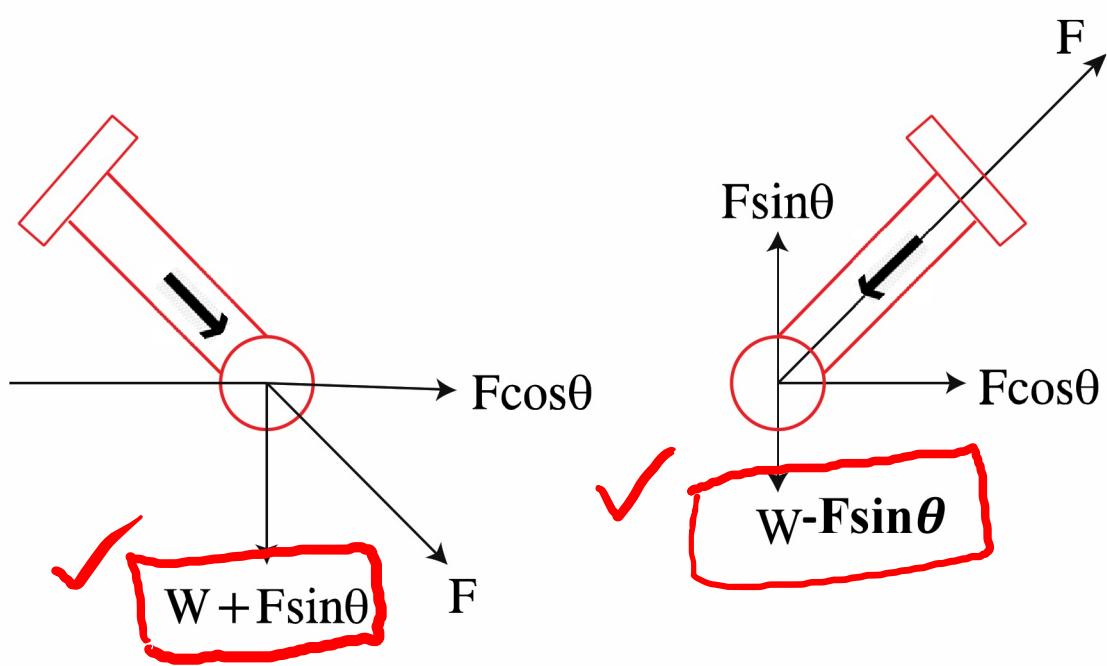
$$\sin \theta = \frac{1}{\sqrt{2}}$$

$$\theta = 45^\circ$$

পশ্চিম দিকের সাথে ৬০ ডিগ্রী কোণে দক্ষিণ দিক থেকে 20 kmh^{-1} বেগে ধেয়ে
আসা বাতাসের উত্তরমুখী ও পূর্বমুখী উপাংশের মান কত?



- লন রোলার/ট্রলি ব্যাগ
ঠেলা/টানা



- দড়ি/গুন দিয়ে নৌকা টানা (ঠেলা যায় না)
- সাইকেলের ক্রাঙ্কের গতি

$$W_f = W + F \sin \theta = W + 10N$$

$$W_{fr} = W - F \sin \theta = W - 10$$

Problem: 2

$$\theta = F$$

আনুভূমিকের সাথে 30° কোণে 20N বলে টানার সময় ট্রলি ব্যগের ওজন
ঠেলা অপেক্ষা কত কম বা বেশি হবে?

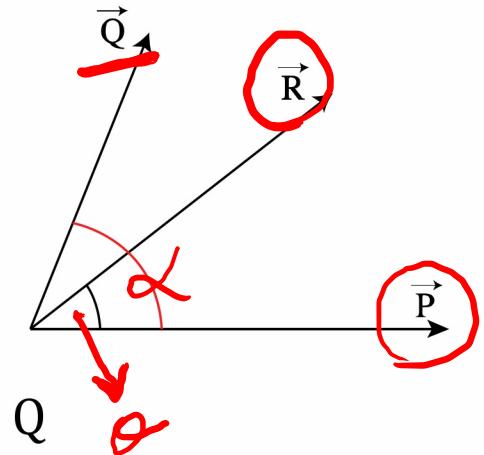
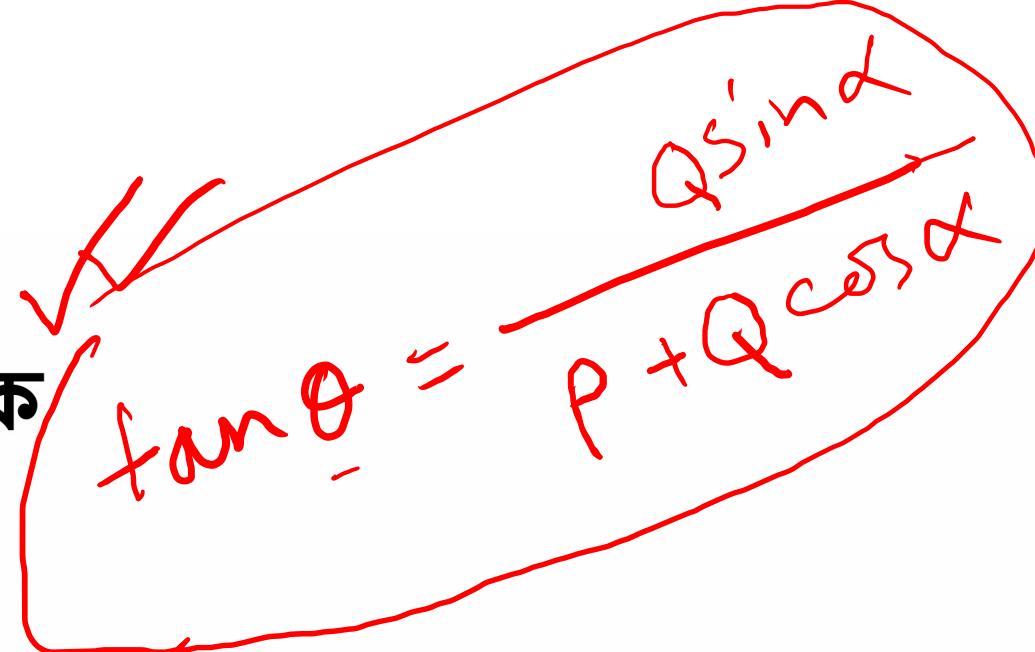
$$\begin{aligned}
 W_f - W_{fr} &= W + 10 - (W - 10) \\
 &= W + 10 - W + 10 \\
 &= 20N
 \end{aligned}$$

সামান্তরিক সূত্র

$$R = P \sim Q \xleftarrow{\alpha=180^\circ} R = \sqrt{P^2 + Q^2 + 2PQ\cos\alpha} \xrightarrow{\alpha=0^\circ} R = P + Q$$

$\downarrow \alpha=90^\circ$

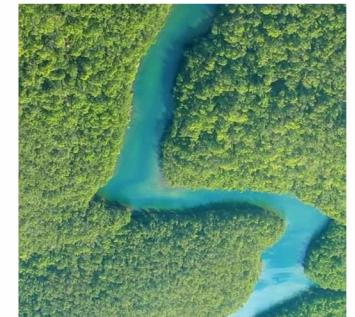
$$R = \sqrt{P^2 + Q^2}$$



Problem 3: দুটি সমমানের ভেক্টরের মান লক্ষির মানের সমান। এদের মধ্যবর্তী কোণ কত?

Problem 4:

নদীতে স্নোতের বেগ যদি 5kmh^{-1} হয়, একটি নৌকা 10kmh^{-1} বেগে কোন দিকে চালাতে হবে যদি মাঝি এপার থেকে ওপারে ঠিক বিপরীত ঘাটে যেতে চায়?



Poll Question 02

3 ms^{-1} বেগে প্রবাহিত নদীর স্রোতের সাথে **120°** কোণে কত বেগে
সাঁতার কাটলে ঠিক বিপরীত পাড়ে পৌছানো যাবে?

- (a) **3 ms^{-1}**
- (b) **6 ms^{-1}**
- (c) **8 ms^{-1}**
- (d) **4 ms^{-1}**

$$\theta = \tan^{-1} \frac{4}{6} = 33.7^\circ$$

Problem: 5

✓ 4ms^{-1} বেগে ছাতা নিয়ে দৌড়ে যাবার সময় 6ms^{-1} বেগে লম্বভাবে পড়ত বৃষ্টি থেকে রক্ষা পেতে উল্লম্বের সাথে কত কোণে ছাতা ধরতে হবে?

$$\tan \theta = \frac{\sin 30^\circ}{\cos 30^\circ} = \frac{4}{6}$$



• $\vec{A} = Ax\hat{i} + Ay\hat{j} + Az\hat{k}$

মান $\xrightarrow{3D}$
 $\downarrow 2D$

$$A = \sqrt{Ax^2 + Ay^2 + Az^2}$$

X-Y

$$A = \sqrt{Ax^2 + Ay^2}$$

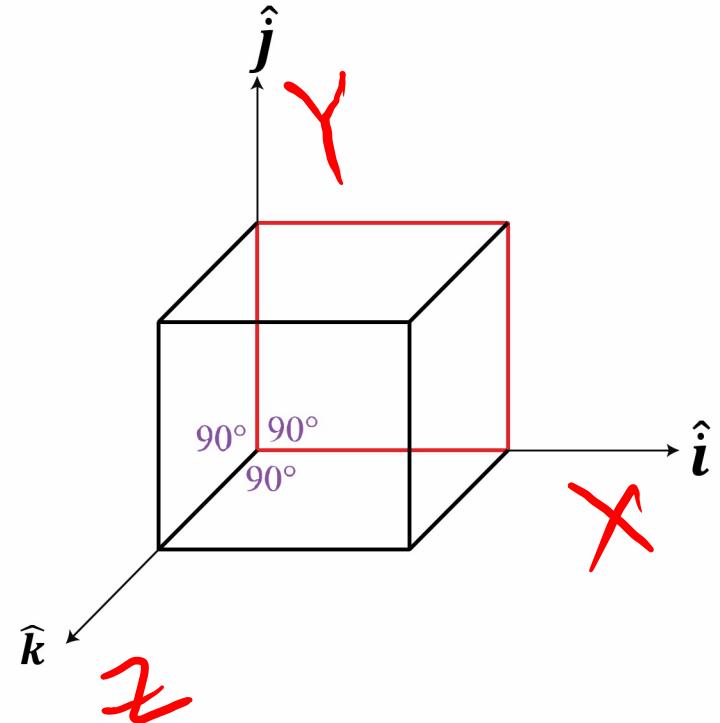
X-Z

$$A = \sqrt{Ax^2 + Az^2}$$

Y-Z

$$A = \sqrt{Ay^2 + Az^2}$$

$$\begin{aligned}\vec{A} &= 2\hat{i} + 3\hat{j} + \hat{k} \\ A &= \sqrt{2^2 + 3^2 + 1^2} \\ &= \sqrt{14}\end{aligned}$$



Problem: 6

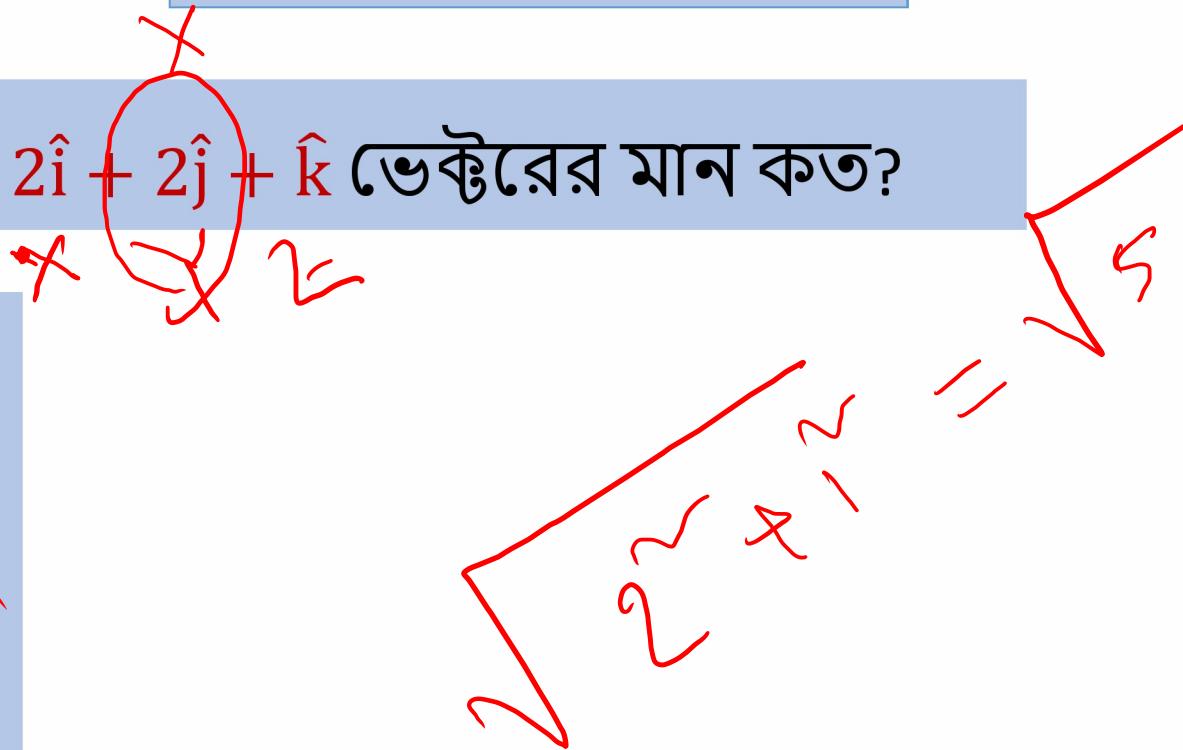
Y-Z সমতলে $\vec{5i} + 4\hat{j} + \hat{k}$ ভেক্টরের মান
কত?

$\sqrt{9 + 1^2} = \sqrt{10}$

Poll Question 03

X-Z সমতলে $2\hat{i} + 2\hat{j} + \hat{k}$ ভেক্টরের মান কত?

- (a) 3
- (b) 1
- (c) $\sqrt{3}$
- (d) $\sqrt{8}$



ডট গুণন

$\vec{A} \cdot \vec{B}$

$\theta = 180^\circ$

$$\vec{A} \cdot \vec{B} = AB \cos \theta$$

$$\vec{A} \cdot \vec{B} = AB \cos 180^\circ$$

$\theta = 0^\circ$

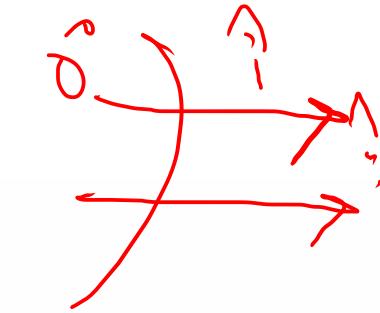
$$\hat{i} \cdot \hat{i} = \hat{j} \cdot \hat{j} = \hat{k} \cdot \hat{k} = 1$$

1

$$1 \cdot 1 \cdot 1$$

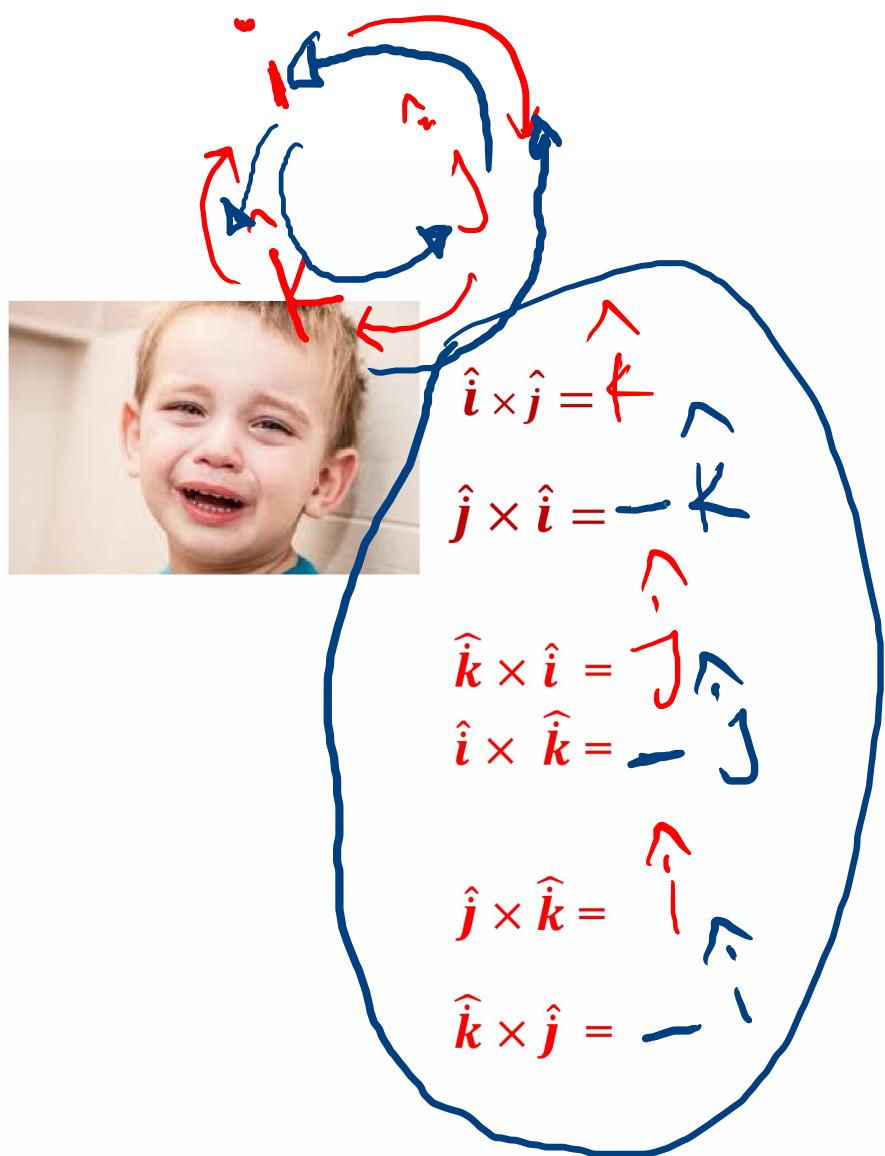
$$\vec{A} \cdot \vec{B} = \vec{B} \cdot \vec{A}$$

$$\theta = 90^\circ$$



$$\hat{i} \cdot \hat{j} = \hat{j} \cdot \hat{k} = \hat{k} \cdot \hat{i} = 0$$

0 ✓



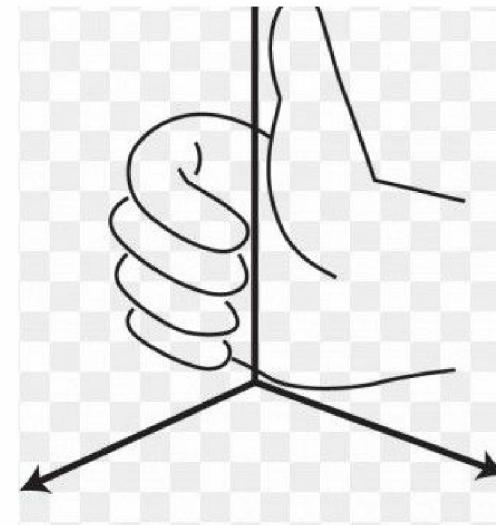
$$\hat{i} \times \hat{i} = 1 \cdot 1 \cdot 0 = 0$$

$$\hat{j} \times \hat{j} = 0$$

$$\hat{k} \times \hat{k} = 0$$

$$\hat{i} \cdot \hat{i} = 1$$

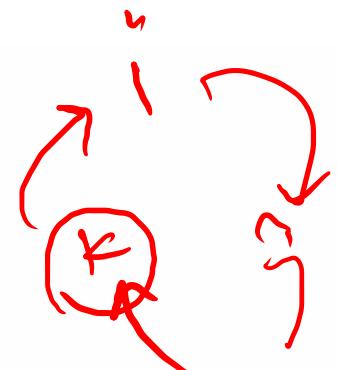
Diagram of a 3D coordinate system with axes \hat{i} , \hat{j} , and \hat{k} . A cube is shown with 90° angles labeled at its vertices.



পদার্থবিজ্ঞান ১ম পত্র
অধ্যায় ২ : ভেক্টর

$$\hat{i} + \hat{j} = \hat{k}$$

Poll Question 04



নিচের কোনটির মান শূন্য **নয়**?

- (a) $\hat{i} \times \hat{j} = \hat{k}$
- (b) $\hat{k} \times \hat{k} = 0$
- (c) $\hat{j} \cdot \hat{k}$
- (d) $\hat{k} \cdot \hat{i}$

Problem 6: $|\vec{A} \times \vec{B}| = |\vec{A} \cdot \vec{B}|$ হলে এদের মধ্যবর্তী কোণ কত?

$$\text{Problem 7: } \hat{k} \cdot (\hat{i} + \hat{j}) = ? \quad \circ + \circ = 0 \quad \checkmark$$

$$\text{Problem 8: } \hat{i} \times (\hat{i} + \hat{j}) = ?$$

$$\begin{array}{c} \hat{i} \times \hat{i} \\ 0 \\ + \hat{i} \times \hat{j} \\ \hat{k} \end{array}$$

$$= \hat{k}$$

Poll Question 05

$$\hat{k} \cdot (\hat{k} + \hat{k}) = ?$$

$$|+| = 2$$

(a) 1

(b) 0

(c) 2

(d) 3

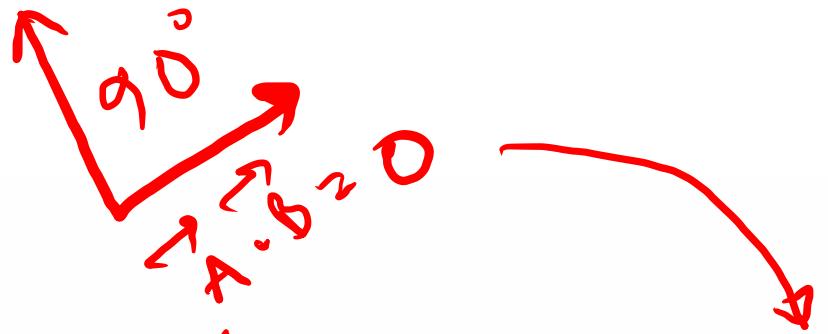
Most Important Problems For MAT

$$\vec{A} = Ax\hat{i} + Ay\hat{j} + Az\hat{k},$$

$$\vec{B} = Bx\hat{i} + By\hat{j} + Bz\hat{k}$$

★ \vec{A} ও \vec{B} সমান্তরাল হলে, $\frac{Ax}{Bx} = \frac{Ay}{By} = \frac{Az}{Bz}$

★ \vec{A} ও \vec{B} লম্ব হলে, $AxBx + AyBy + AzBz = 0$



~~Problem 9:~~ $\vec{A} = 5\hat{i} + 2\hat{j} - 3\hat{k}$, $\vec{B} = 15\hat{i} + R\hat{j} - 9\hat{k}$. R এর মান কত হলে ভেক্টরদ্বয় পরস্পর সমান্তরাল হবে?

$$2M + 6 - 50 = 0$$

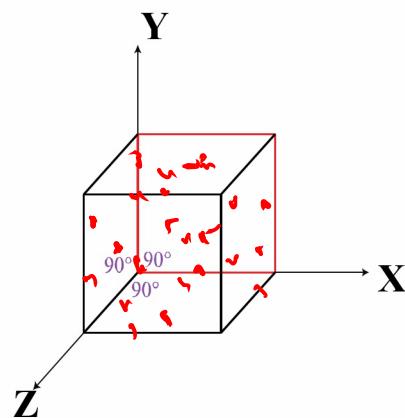
$$\Rightarrow M = 22$$

~~Problem 10:~~ $\vec{A} = 2\hat{i} + 3\hat{j} - 5\hat{k}$, $\vec{B} = M\hat{i} + 2\hat{j} + 10\hat{k}$. M এর মান কত হলে ভেক্টরদ্বয় পরস্পর লম্ব হবে?

যে ক্ষেত্রে প্রতিটি বিন্দুতে (x,y,z)

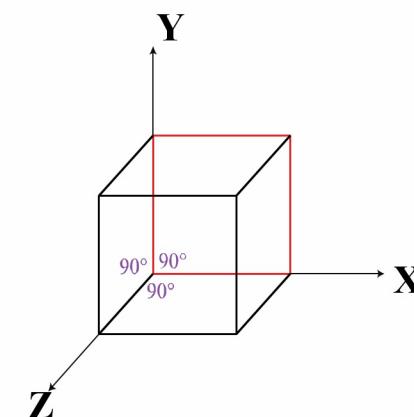
একটি মান পাব

স্কেলার ক্ষেত্র

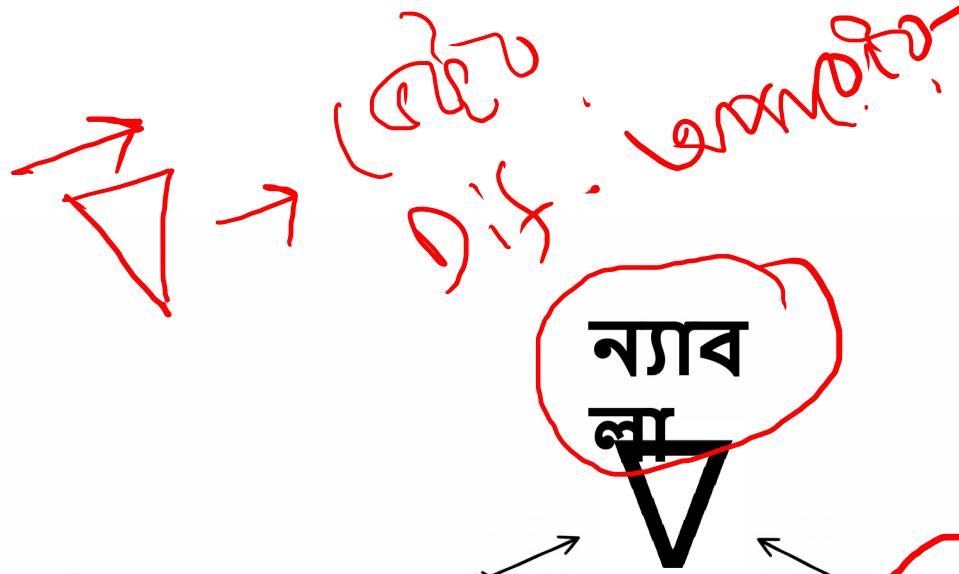


একটি মান ও দিক
পাব

ভেক্টর ক্ষেত্র



আবিষ্কারক
হ্যামিল্টন

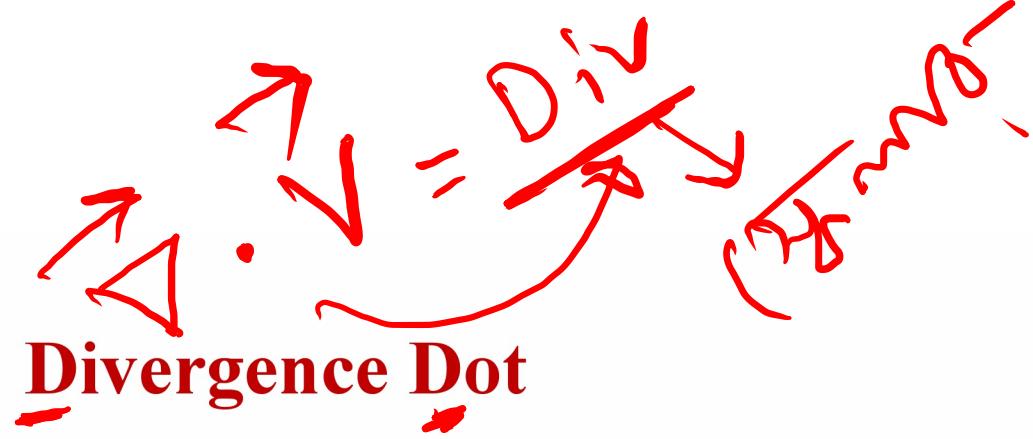


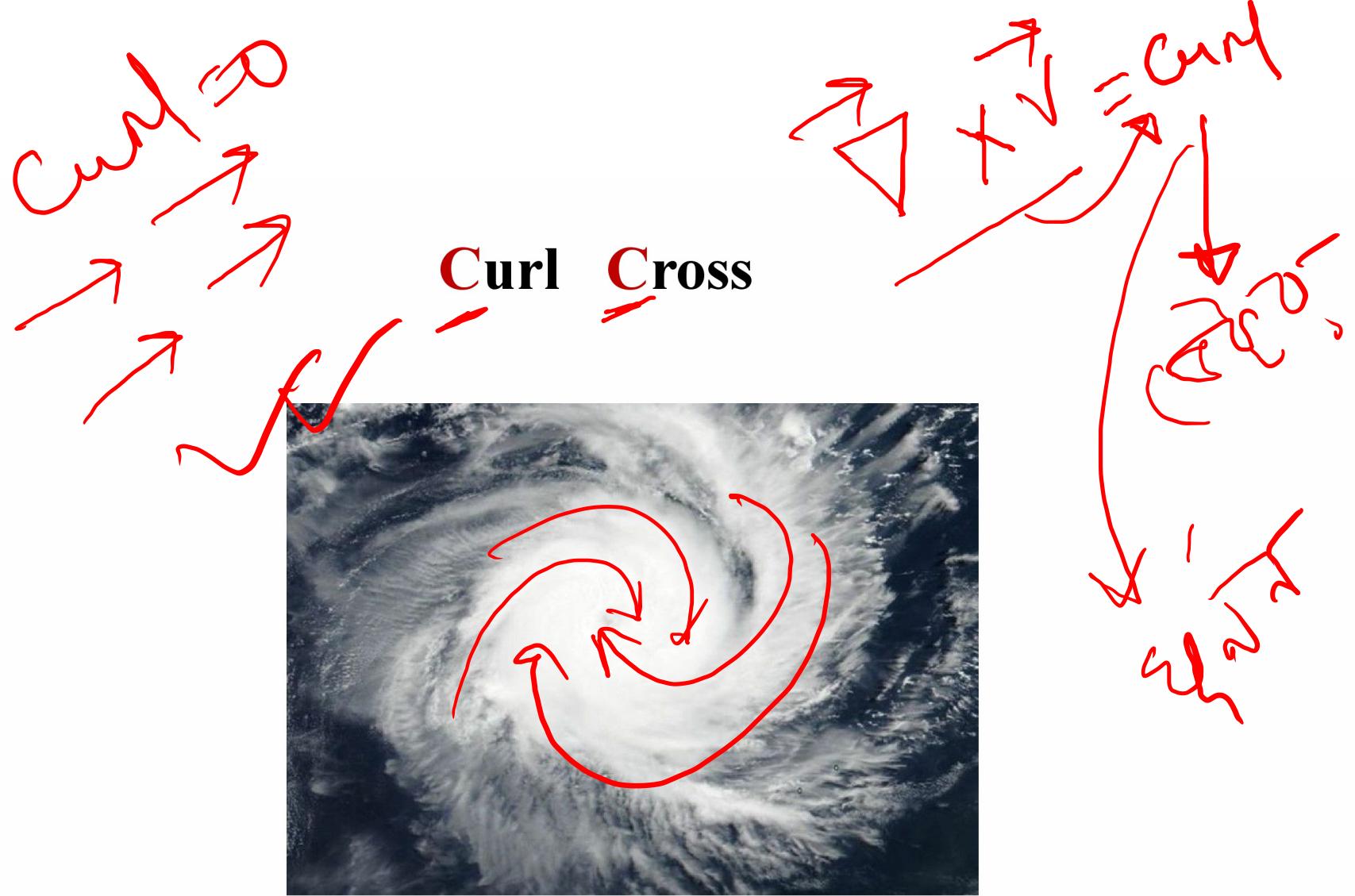
ডেল নামকরণ করেন
গিবস

Gibbs gives the
name to the Del

$$2^2 = 4$$

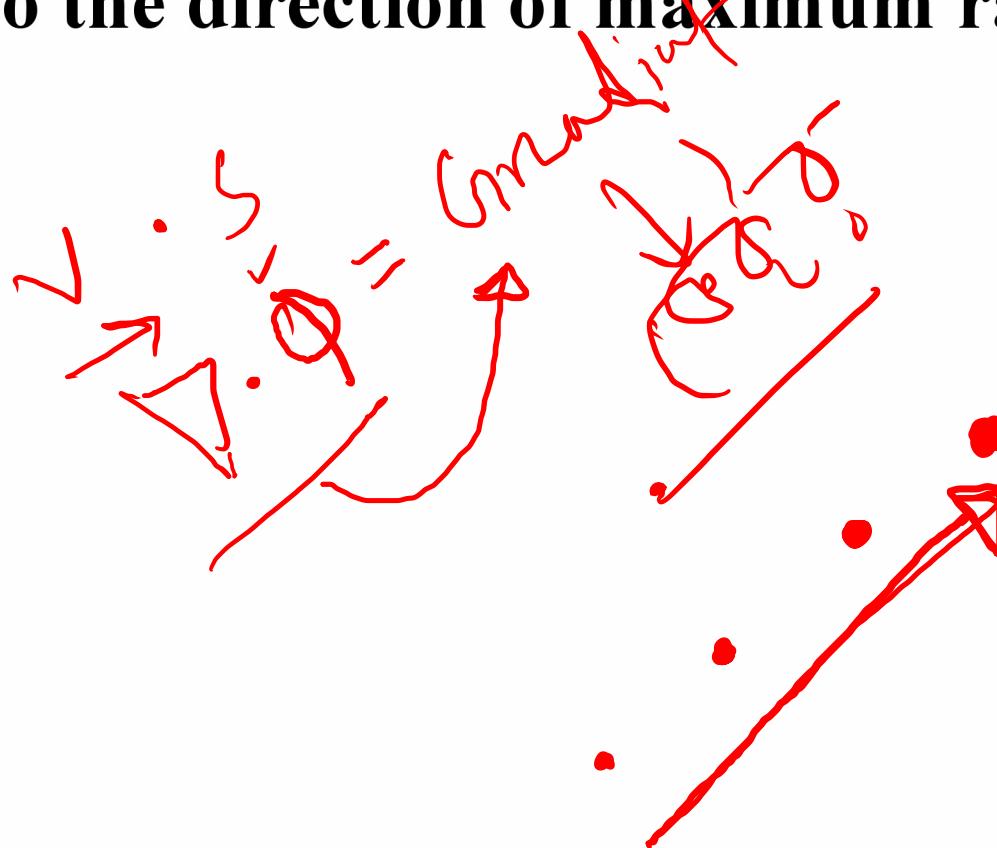
1. $\frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$
2. $\frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$
3. $\frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$
4. $\frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$
5. $\frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$
6. $\frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$
7. $\frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$
8. $\frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$
9. $\frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$
10. $\frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$

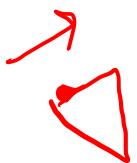




গতির দিক

Gradient go to the direction of maximum rate of increase





VECTOR রাশির

Div



- ★ অপসারিতা/অভিসারিতা
- ★ No অপসারিতা/অভিসারিতা
- Div zero (solenoidal Div)

$\nabla \cdot \vec{A}$

VECTOR রাশির

Curl

$\vec{\nabla} \times \vec{A}$

- ★ ঘূর্ণ
- ★ No ঘূর্ণ - Curl zero

ক্ষেত্রাব রাশির

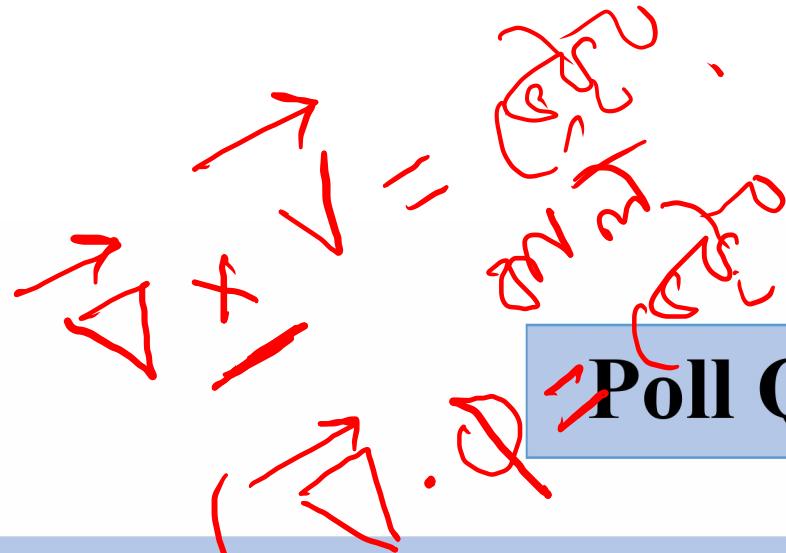
Grad

$\vec{\nabla} \phi$

সর্বাধিক বৃদ্ধির হারের মান ও দিক

Problem 11: Gradient এর কার্ল কত?

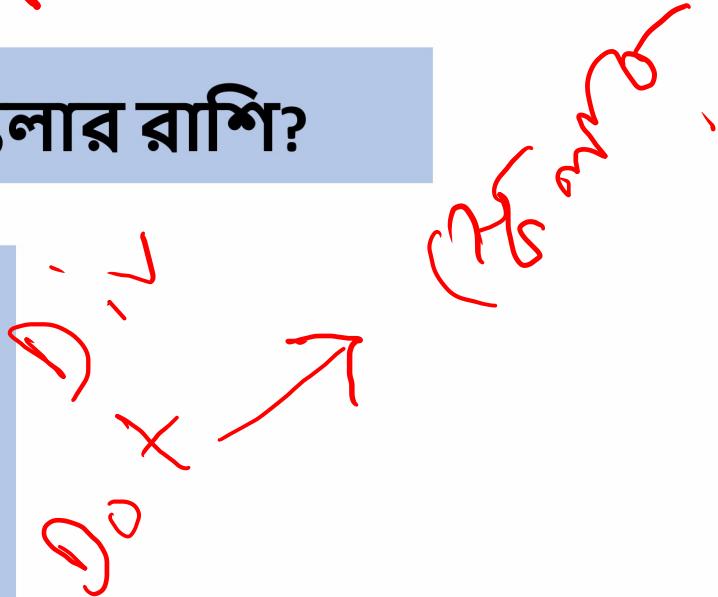
Problem 12: Curl এর Div কত?



Poll Question 06

নিম্নের কোনটি স্কেলার রাশি?

- (a) কার্ল
- (b) প্রেডিয়েন্ট
- (c) ডাইভারজেন্স
- (d) b ও c উভয়ই



না বুঝে মুখস্থ করার অভ্যাস
প্রতিভাকে ধ্বংস করে।