

# Fundamentals of Physics II

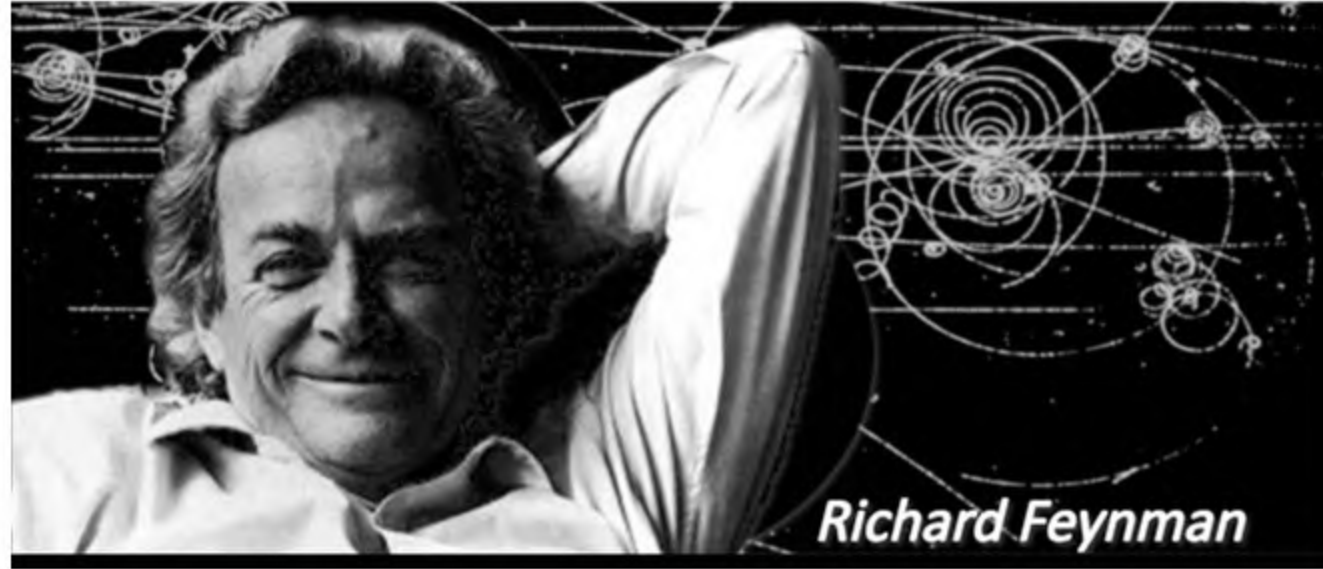
Faculty of Physics-Kharazmi University

Dr. Faramarz Kanjouri

Spring 2023

دانشگاه خوارزمی





اگر همواره مانند گذشته بیندیشید، همیشه همان چیزهایی را  
به دست می آورید که تا کنون کسب کرده اید

فاینمن



- ◀ جبر بردارها
- ◀ میدان مغناطیسی
- ◀ دستگاه‌های مختصات
- ◀ قوانین آمپر و بیو- ساوار
- ◀ بار الکتریکی و قانون کولن
- ◀ قانون فارادی
- ◀ میدان الکتریکی
- ◀ القایدگی
- ◀ قانون گوس
- ◀ خواص مغناطیسی مواد
- ◀ پتانسیل الکتریکی
- ◀ قوانین ماکسول
- ◀ خازن‌ها و دی‌الکتریک
- ◀ جریان‌های متناوب
- ◀ امواج الکترومغناطیس
- ◀ جریان، مقاومت و مدارهای الکتریکی

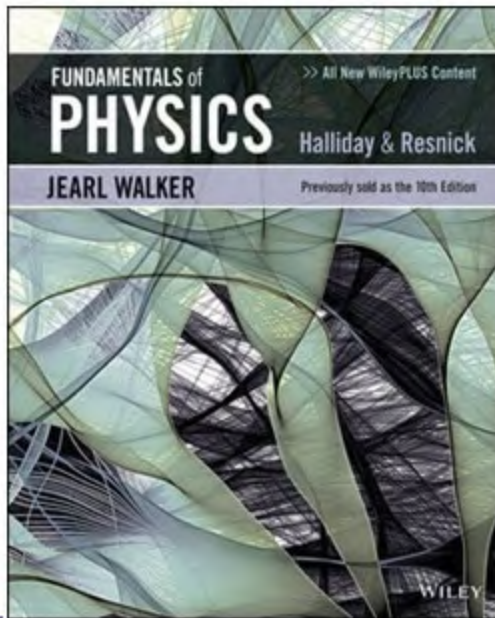




# Fundamentals of Physics II

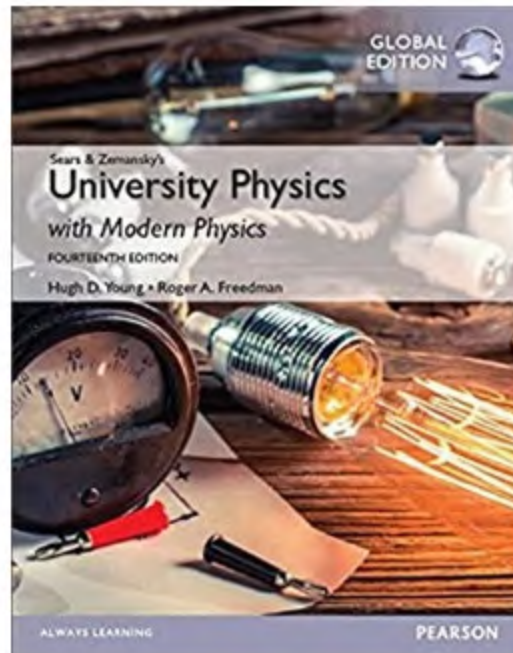
## Fundamentals of Physics (11th Ed.)

Halliday, David;  
Resnick, Robert;  
Walker, Jearl



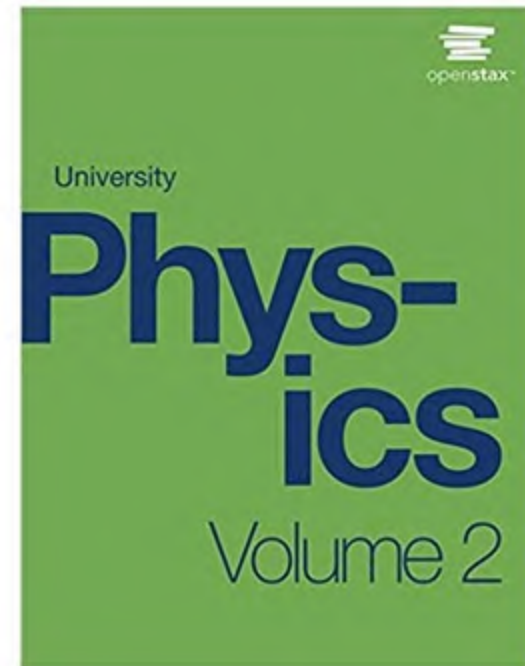
## University Physics with Modern Physics (14th Global Ed.)

Hugh D. Young,  
Roger A. Freedman



## University Physics Volume 2

SAMUEL J. LING,  
JEFF SANNY,  
WILLIAM MOEBS



---

# درس اول

## جبر برداری - بخش ۱

---



تعاریف 

جمع برداری روش هندسی 

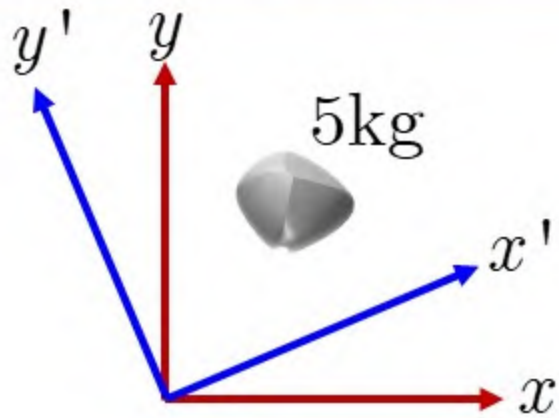
ضرب عدد در بردار 

تفریق بردارها 

حاصل ضرب نرده ای - حاصل ضرب برداری 



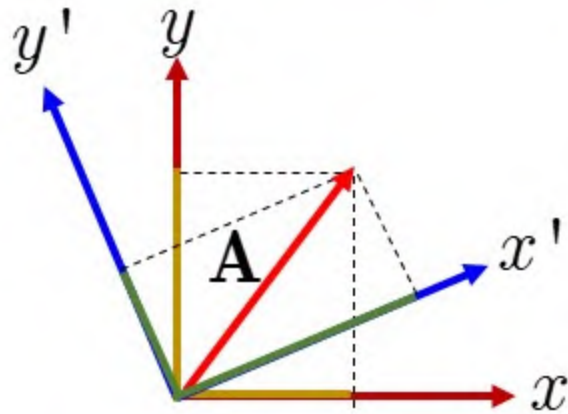




• کمیت اسکالر (عددی، نرده‌ای، شمارواره‌ای)

• کمیت برداری

• کمیت تانسوری



$$A_{x'} = A_x \cos \theta + A_y \sin \theta$$

$$A_{y'} = -A_x \sin \theta + A_y \cos \theta$$

در این جا به همین بسنده می کنیم که بگوییم بردار کمیتی است که مؤلفه‌های آن تحت دوران دستگاه مختصات طبق قانون خاصی تغییر می کنند. جزییات این بیان را در درس‌های دیگر خواهیم دید.



$$\vec{A} \equiv A$$



$$|\vec{A}| = |A| = A \quad \text{اندازه‌ی بردار}$$





دو بردار را مساوی گوئیم هرگاه اندازه و جهت یکسان داشته باشند

$$A = B \Leftrightarrow A = B ; \quad A \uparrow\uparrow B$$

دو بردار را نامساوی گوئیم هرگاه اندازه یا جهت آنها یکسان نباشد

$$A \neq B$$



بردار صفر: برداری که اندازه‌ی آن صفر است و جهت آن  
تعریف نشده است.

$$\vec{0} = 0$$

بردار واحد (بردار یکه) Unit Vector

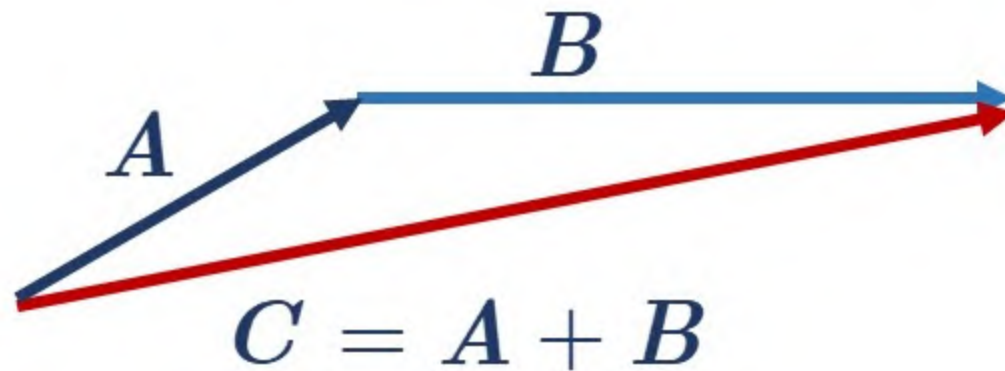
برداری که اندازه‌ی آن **یک** است.

می‌خوانیم **یوهت**  $\hat{u}$



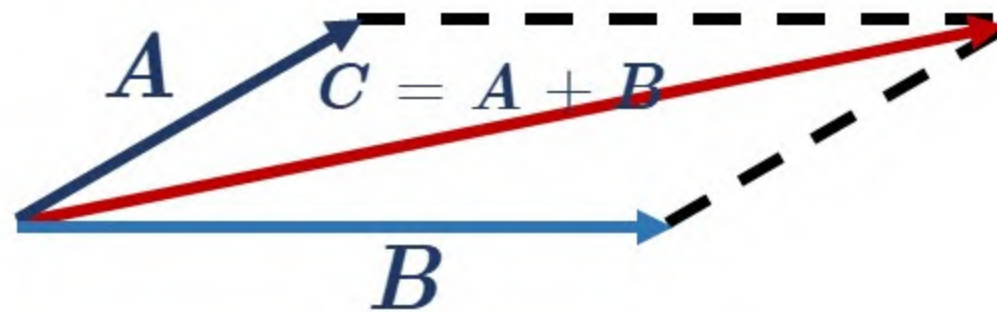


قاعده‌ی جمع مثلث

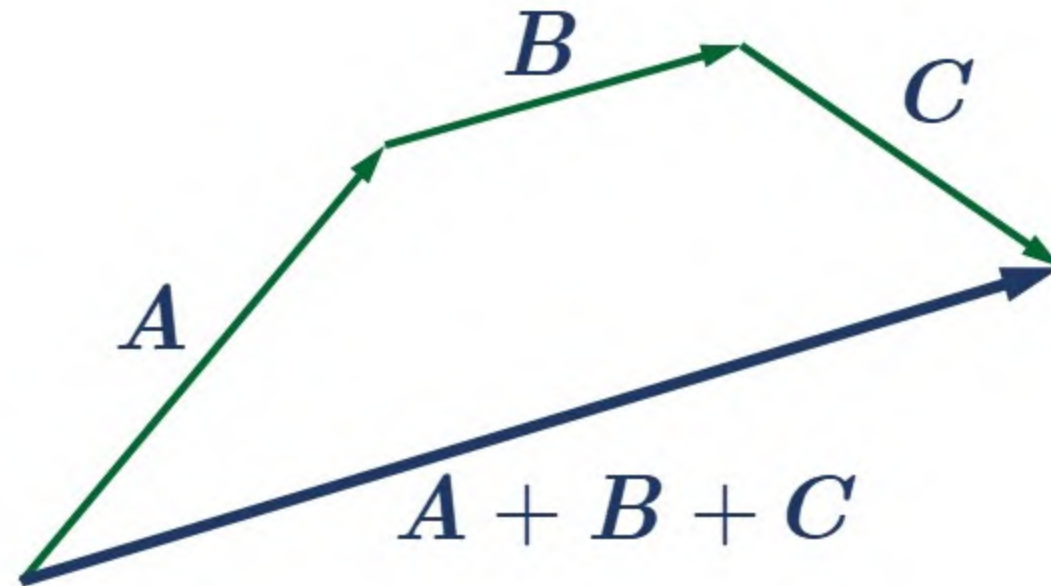




## قاعده‌ی جمع متوازی الاضلاع



## جمع چند بردار



## Commutative law

$$A + B = B + A$$

## Associative law

$$A + (B + C) = (A + B) + C = A + B + C$$





عدد حقیقی  $\alpha$        $\alpha A = ?$

$$|\alpha A| = |\alpha| |A| = |\alpha| A$$


$$\text{if } \alpha > 0 \Rightarrow \alpha A \uparrow\uparrow A$$

$$\text{if } \alpha < 0 \Rightarrow \alpha A \uparrow\downarrow A$$

$A$  

$2A$  

$(-1)A$  

$(-\frac{1}{2})A$  



ضرب عدد در بردار دارای خواص زیر است:

$$\alpha(A + B) = \alpha A + \alpha B$$

$$(\alpha + \beta)A = \alpha A + \beta A$$

$$(\alpha)\beta A = (\alpha\beta)A = \alpha\beta A$$



$$\hat{e}_A = \frac{\mathbf{A}}{|\mathbf{A}|} = \frac{\mathbf{A}}{A} \quad \text{بردار واحد در جهت بردار } A$$

$$\mathbf{A} = A \hat{e}_A$$

$$\vec{A} = A \hat{e}_A$$

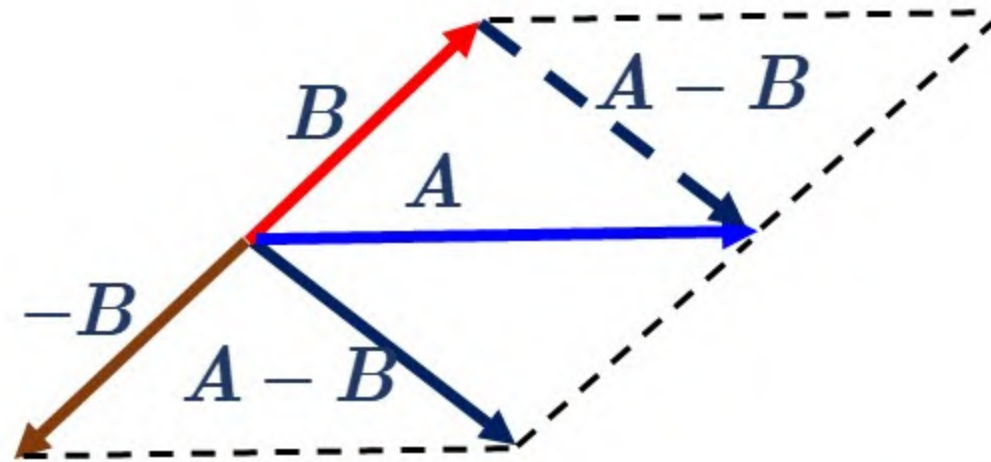




قرینه‌ی یک بردار:  $(-1)A = -A$

تفریق دو بردار به صورت حاصل جمع اولی با قرینه‌ی بردار دوم تعریف می‌شود:

$$A - B = A + (-1)B$$

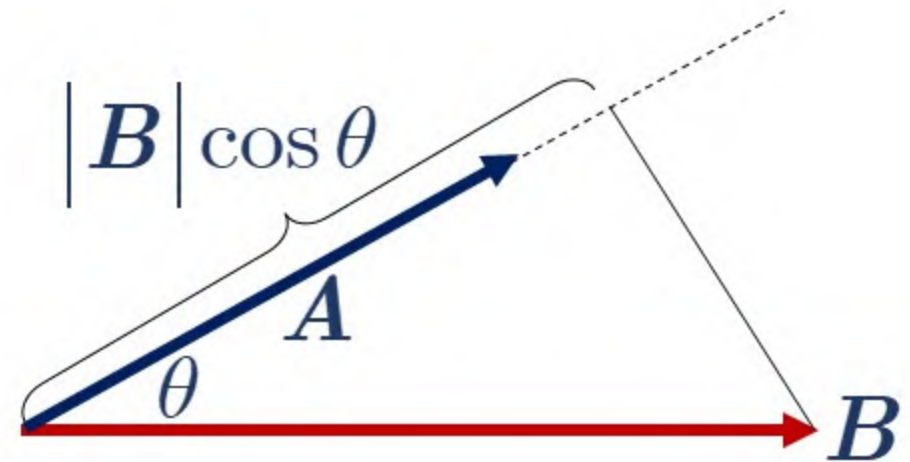
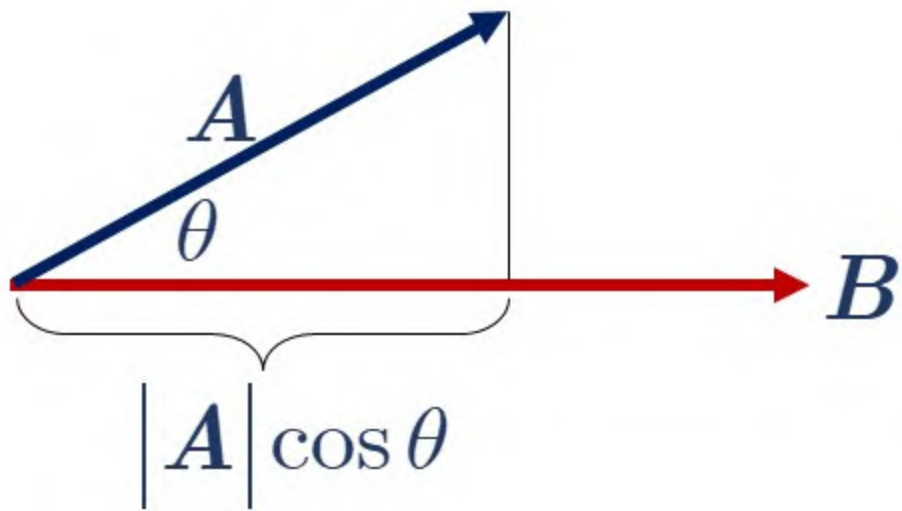


□ ضرب اسکالر (عددی-نردهای)-ضرب نقطه‌ای-ضرب داخلی  
**Scalar Product-Dot Product**

□ ضرب برداری-ضرب چلیپایی  
**Vector Product-Cross Product**



$$A \cdot B = |A||B|\cos\theta = AB\cos\theta$$

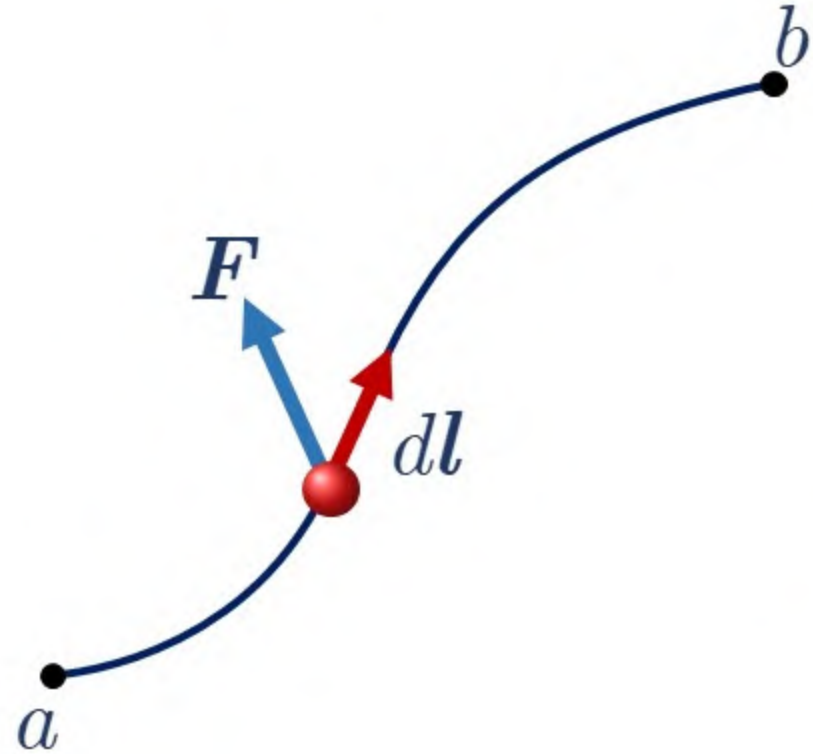




**Commutative Law**      $A \cdot B = B \cdot A$

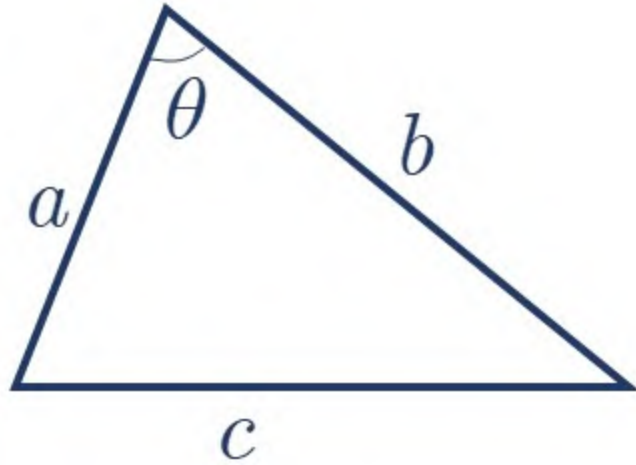
**Distributive Law**      $A \cdot (B + C) = A \cdot B + A \cdot C$



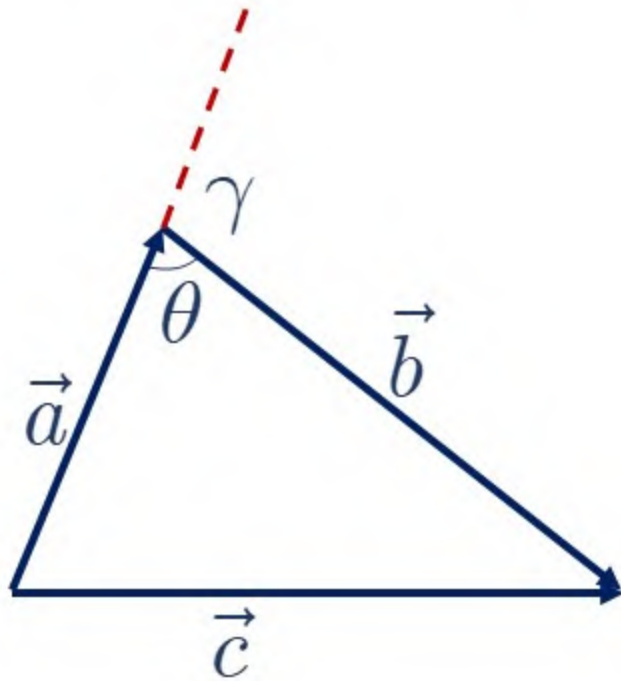


$$dW = \mathbf{F} \cdot d\mathbf{l}$$

$$W = \int_a^b \mathbf{F} \cdot d\mathbf{l}$$







$$c^2 = \vec{c} \cdot \vec{c} = (\vec{a} + \vec{b}) \cdot (\vec{a} + \vec{b})$$

$$= a^2 + 2\vec{a} \cdot \vec{b} + b^2$$

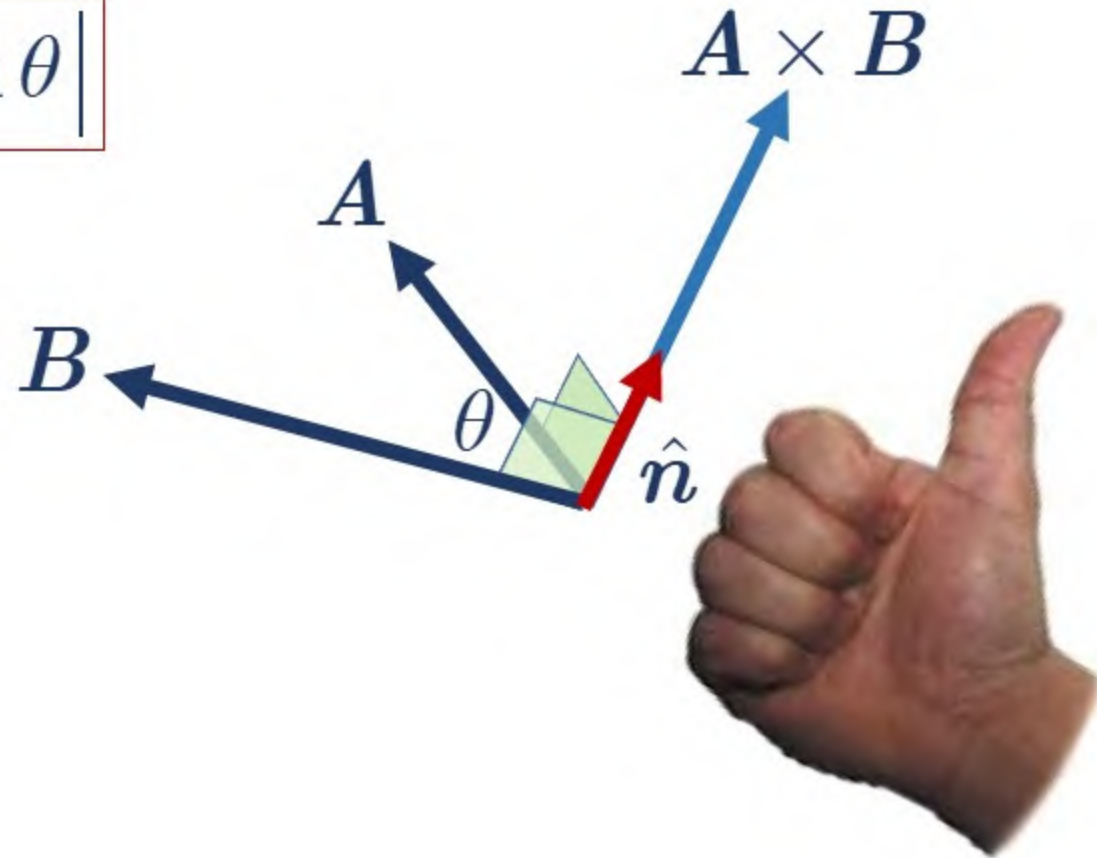
$$= a^2 + 2ab \cos \gamma + b^2$$

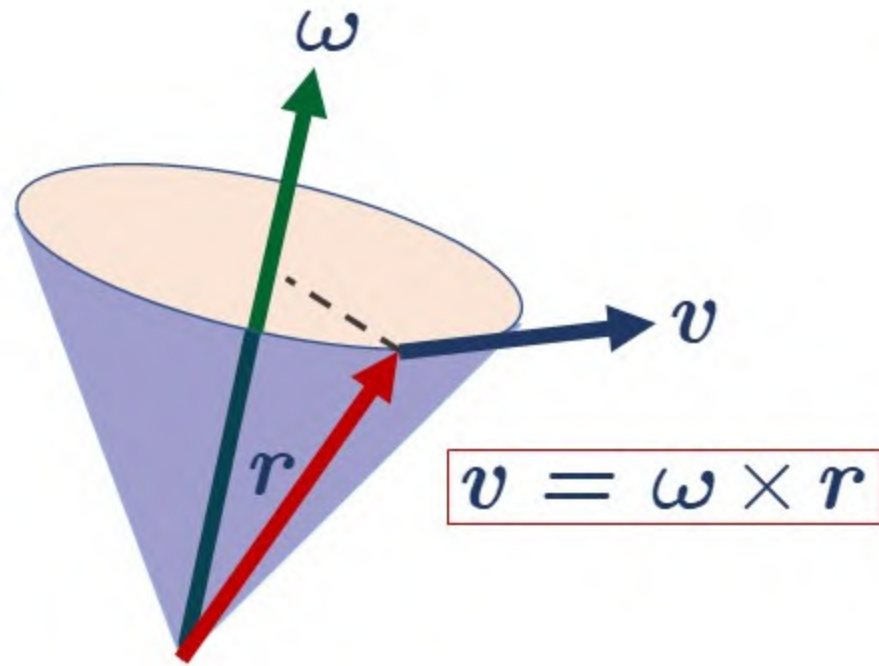
$$= a^2 - 2ab \cos \theta + b^2$$

$$\cos \gamma = \cos(\pi - \theta) = -\cos \theta$$



$$\mathbf{A} \times \mathbf{B} = \hat{\mathbf{n}} |AB \sin \theta|$$





$$F = q[E + v \times B] \quad \text{نیروی لورنتس}$$

$$L = r \times p \quad \text{تکانه‌ی زاویه‌ای}$$

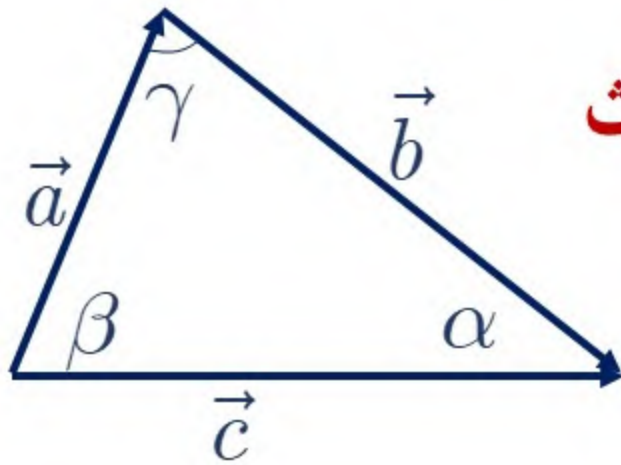
$$\tau = r \times F \quad \text{گشتاور نیرو}$$



$$\mathbf{A} \times \mathbf{B} = -\mathbf{B} \times \mathbf{A}$$

$$\mathbf{A} \times (\mathbf{B} + \mathbf{C}) = \mathbf{A} \times \mathbf{B} + \mathbf{A} \times \mathbf{C}$$





$$\text{مساحت مثلث} = \frac{1}{2} |\vec{a} \times \vec{b}| = \frac{1}{2} |\vec{b} \times \vec{c}| = \frac{1}{2} |\vec{a} \times \vec{c}|$$

$$\text{مساحت مثلث} = \frac{1}{2} ab \sin \gamma = \frac{1}{2} bc \sin \alpha = \frac{1}{2} ac \sin \beta$$

$$\frac{\sin \alpha}{a} = \frac{\sin \beta}{b} = \frac{\sin \gamma}{c}$$



# شاد و مهربان باشید

---

