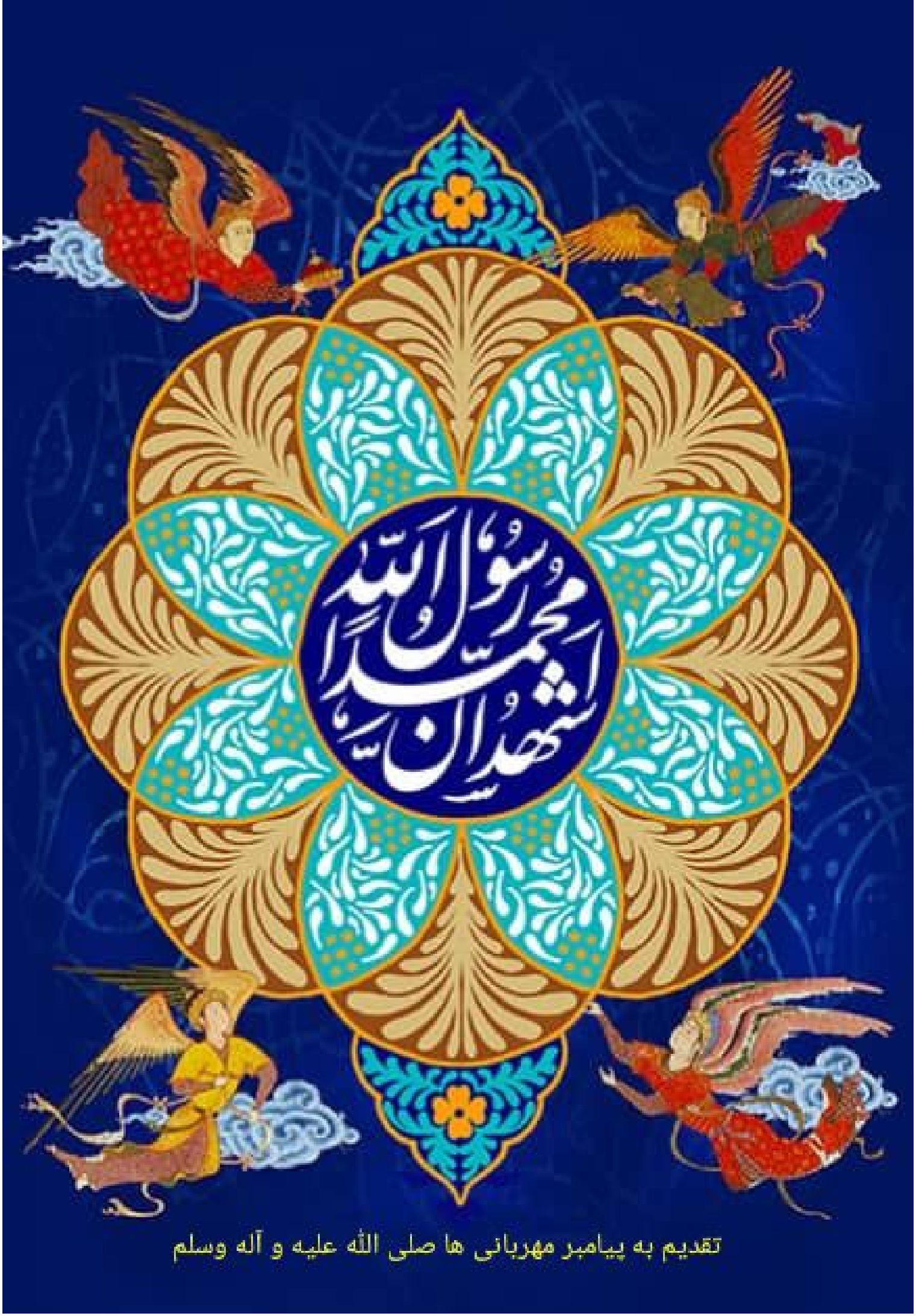
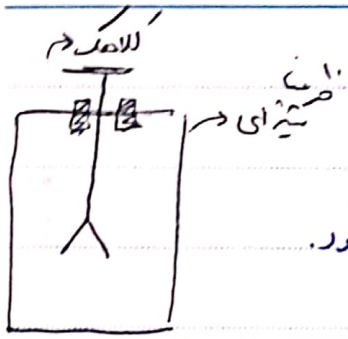

اشهد ان محمدا رسول الله
تقدیم به پیامبر مهربانی ها صلی الله علیه و آله وسلم

CamScanner

موضوع:
تاریخ:

الکتروسکوپ:



☑ توسط الکتروسکوپ خنثی نمی‌توان نوع بار جسم را مشخص نمود.

☑ ابتدا الکتروسکوپ را توسط بار معلومی باردار کرده و سپس میله مورد نظر را از کلاهک کلا هدایت می‌کنیم.

میله همنام ← فاصله ورقه‌ها از یکدیگر افزایش یافته و از هم بازتر می‌شوند.
(ورقه‌ها)

میله ناهمنام ← فاصله ورقه‌ها از یکدیگر کاهش یافته و به یکدیگر نزدیک می‌شوند و بسته می‌شوند.

اگر میله بسیار بزرگ و مقدار بار آن بسیار بسیار زیاد باشد ابتدا ورقه‌ها بسته می‌شوند، سپس باز می‌شوند، امکان دارد از حالت اول هم بازتر شوند.

میله خنثی ← نارسانا ← اتفاقی نمی‌افتد
رسانا ← اندکی جمع می‌شود.

A, B ← جذب → ناهمنام
باردار، خنثی

B, C ← دفع → C, B همنام

نکات

موضوع:
تاریخ:

کاربردهای الکتروسکوپ

- باردار یا بدون یا بدون جسم : روش القا (الکتروسکوپ خنثی)
- روش های باردار کردن الکتروسکوپ (تماس ، باردهنام)
  (القا ، باردناهمنام)
- تشخیص نوع بار جسم ← القا (الکتروسکوپ باردار)
  - همنام ← تیغه‌ها دورتر شوند
  - ناهمنام ← تیغه‌ها نزدیک‌تر شوند
- برسانا یا نارسانا بودن جسم
  - تماس : الکتروسکوپ باردار
    - برسانا ← تیغه‌ها نزدیک می‌شوند.
    - نارسانا ← تیغه‌ها تغییر نمی‌کنند. (ناصله)

موضوع:
تاریخ:

قانون کولن → نیروی الکتریکی بین بارهای الکتریکی (− یا +)
(برداری - فرعی - پیوسته)

قانون سوم نیوتون ★
(عمل - عکس العمل)
(کنش - واکنش)

$F_{12} = F_{21}$ ← اندازه

$\vec{F}_{12} = -\vec{F}_{21}$ ← جهت

→ یکا : نیوتون (N)

→ اندازه : $F \begin{cases} |q_1| \cdot |q_2| & \text{(مستقیم)} \\ r^2 & \text{(عکس)} \end{cases}$

$$F = \frac{K|q_1||q_2|}{r^2}$$

$$\xrightarrow[\substack{q \to \mu C \\ r \to cm}]{\text{قانون ۹۰}} F = \frac{90|q_1||q_2|}{r^2}$$

$$K \xrightarrow{\text{ثابت کولن}} 9\times10^9 \ \frac{N\cdot m^2}{C^2}$$

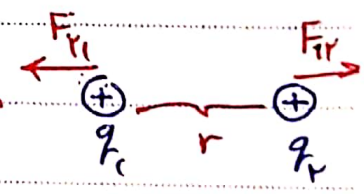
$$K = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0}$$

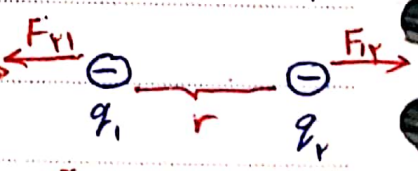
ε_0 → اپسیلون صفر

ε_0 → ضریب گذردهی خلأ $= 8.85\times10^{-12} \ \frac{C^2}{N\cdot m^2}$

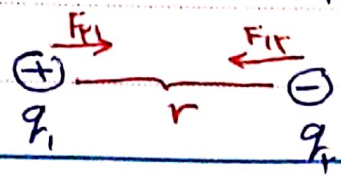
→ جهت :

→ دافعه (دانش) : هم نام





→ جاذبه (ربایش) : ناهم نام



موضوع:

تاریخ:

نیروها

☑ هم اندازه، خلاف جهت، وارد بر یک جسم ← برآیند نیروها صفر است.

۲ جسم ← صفر نیست اما می‌تواند بدون حرکت باشد.

☑ بین n جسم که به هم نیرو وارد می‌کنند (n-1) نیرو وجود دارد.

مثال) اگر دو بار الکتریکی هم اندازه و مشابه در فاصله r به یکدیگر نیروی F را وارد کنند به شرط اینکه اندازه هر کدام از بارها را حذف کرده و فاصله بین دو بار را نصف کرده نیروی حاصله چند برابر F خواهد شد.

$\frac{F'}{F}$

مثال) دو بار نقطه‌ای هم اندازه و مشابه q در اختیار داریم که در فاصله r به یکدیگر نیروی F وارد می‌کنند. اگر $2\mu C$ از بار یکی برداشته و به دیگری بیافزاییم و در همان فاصله قبلی قرار دهیم. در این صورت نیروی بین دو بار چند برابر F خواهد شد؟

نکات

مثال) ۲ بار نقطه‌ای هم اندازه و مشابه در فاصله r به یکدیگر نیروی F وارد می‌کنند
اگر ۲۰ درصد از یکی از بارها برداشته به دیگری اضافه کنیم، در همان فاصله قبلی
دو بار را قرار دهیم، در این صورت نیرو چند برابر خواهد شد؟

$$\frac{F'}{F} = \frac{\frac{۸۰}{۱۰۰}q}{q} \cdot \frac{\frac{۱۲۰}{۱۰۰}q}{q} = \frac{۸۰}{۱۰۰} \times \frac{۱۲۰}{۱۰۰} = ۹۶\%$$

نکته ☑ هرگاه دو بار نقطه‌ای در اختیار داشته باشیم که در فاصله معینی به یکدیگر نیرو وارد می‌کنند
اگر مقداری از یکی برداشته و به دیگری بیافزاییم و فاصله بین دو بار تغییر نکند
در این صورت خواهیم داشت:

صفحه بعد

CamScanner

موضوع:
تاریخ:

$$\frac{F'}{F} = \frac{|q_1 - nq_1|}{|q_1|} \times \frac{|q_2 + nq_1|}{|q_2|}$$

$$\hookrightarrow q_1 = q_2 = q \rightarrow \frac{q - nq}{q} \times \frac{q + nq}{q} = \frac{q^2 - n^2q^2}{q^2}$$

مثال) بارالکتریکی ۸ میکروکولن از فاصله ۲ برابار ۲μC نیروی F را وارد می‌کند. بار ۲μC از چه فاصله‌ای برابار ۸ میکروکولن نیروی ۲F را وارد می‌کند.

$$\frac{2F}{F} = \left(\frac{r}{r'}\right)^2 \rightarrow \sqrt{2} = \frac{r}{r'} \rightarrow r' = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

$\frac{\sqrt{2}}{2}r$ ✓	$2r$
$\frac{1}{2}r$	$\sqrt{2}r$

مثال) در شکل روبه‌رو دو کلوله کوچک مشابه که بارالکتریکی هریک $-8\mu C$ است، درون استوانه‌ای در حال تعادل اند. اگر نیروی که سطح پایین استوانه به کلوله پایینی اثر می‌دهد $1/8N$ باشد فاصله دو کلوله از یکدیگر چند cm است؟

(از اصطکاک بین بدنه‌ها صرف نظر شود)

$$F_{12} = m_2 g$$

$$F_N = m_1 g + F_{21}$$

$$F_N = 2F$$

$$1/8 = 2\left(\frac{9 \times 8 \times 8}{r^2}\right)$$

$\frac{20}{40}$	$\frac{10}{80}$ ✓

نکات

موضوع:

تاریخ:

مثال) دو بار الکتریکی نقطه‌ای برابر در فاصله ثابتی از یکدیگر واقع اند و به یکدیگر نیروی F را وارد می‌کنند. اگر ۲۵٪ از بار یکی را کم کرده و به دیگری بیافزاییم نیرویی که به هم وارد می‌کنند چند F می‌شود؟

$$\frac{F'}{F} = 1 - x^2 = 1 - \left(\frac{1}{4}\right)^2 = \frac{15}{16}$$

۱	۴
۱۵	۱۶
۱۶	۱۵

✓

مثال) دو کلوله فلزی کوچک و مشابه که دارای بار الکتریکی هستند از فاصله ۳۰cm نیروی جاذبه ۴N را به یکدیگر وارد می‌کنند. اگر ۲ کلوله را به هم تماس دهیم، بار الکتریکی هر کدام $+3\mu C$ خواهد شد، بار اولیه کلوله‌ها برحسب μC کدام است؟

$$F = \frac{9\times10^9 |q_1||q_2|}{9\times10^{10}} \rightarrow 4 = |q_1||q_2|$$

$$\frac{q_1+q_2}{2} = 3 \rightarrow q_1+q_2 = 6$$

12×10^{-6}	-4×10^{-6}
9×10^{-6}	-2×10^{-6}

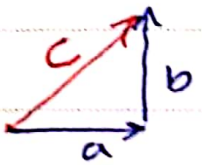
✓

نگار

موضوع:
تاریخ:

برایند گیری بردارها

- هم راستا
  - هم جهت ($\theta = 0$)
    - اندازه: $C = a + b$
      - $a = b \rightarrow C = 2a = 2b$
    - هم جهت بردارها، جهت
  - غیر هم جهت ($\theta = 180$)
    - اندازه: $C = |a - b|$
      - $a = b \rightarrow C = 0$
    - به جهت بردار بزرگتر، جهت
- غیر هم راستا
  - عمود ($\theta = 90$)
    - اندازه: $C = \sqrt{a^2 + b^2}$
      - $a = b \rightarrow C = a\sqrt{2} = b\sqrt{2}$
    - جهت
      - مثلث:



      - متوازی الاضلاع:

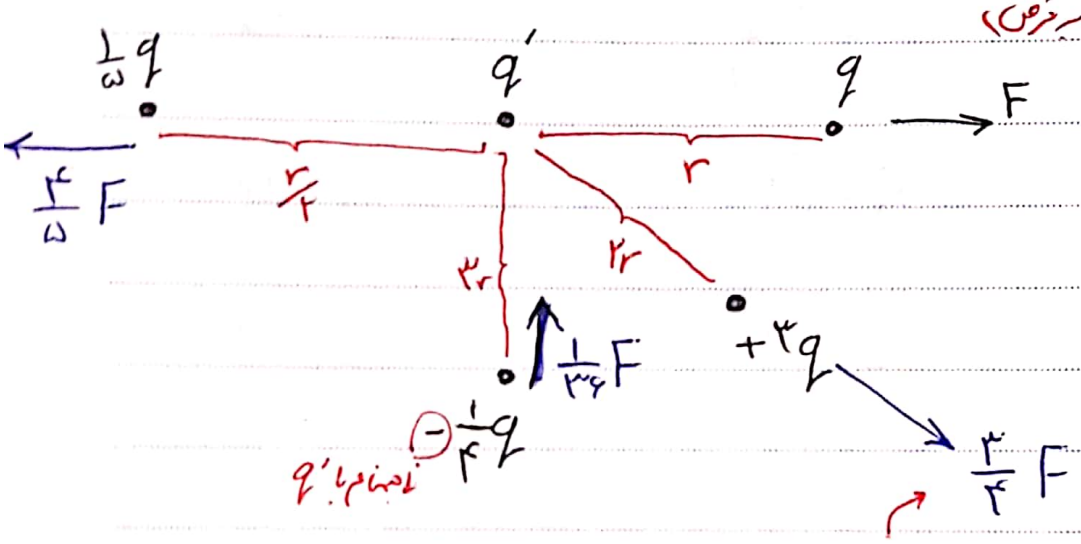
CamScanner

موضوع:
تاریخ:

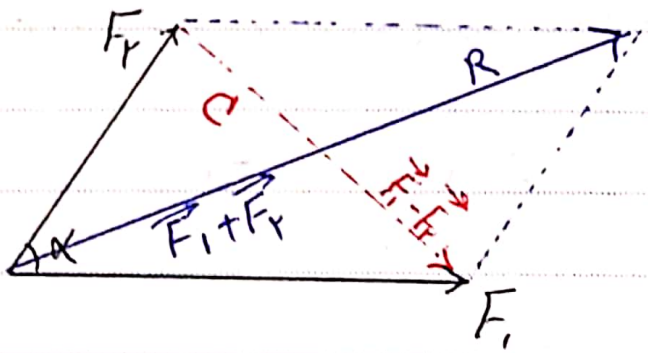
می‌تواند دافعه یا جاذبه باشد

مثال: در شکل مقابل نیروی بین q و q' برابر F است. نیروی وارد بر ذرات دیگر از طرف q' را روی شکل مشخص کنید.

q و q' همنام اند. (به فرض)



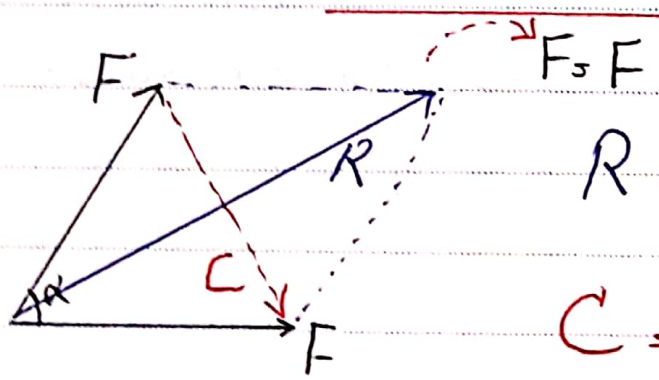
$$F = k\frac{q_1 q_2}{r^2}$$



جمع و تفریق بردارها

$$R = \sqrt{F_1^2 + F_2^2 + 2F_1F_2\cos\alpha}$$

$$C = \sqrt{F_1^2 + F_2^2 - 2F_1F_2\cos\alpha}$$



$F = F$

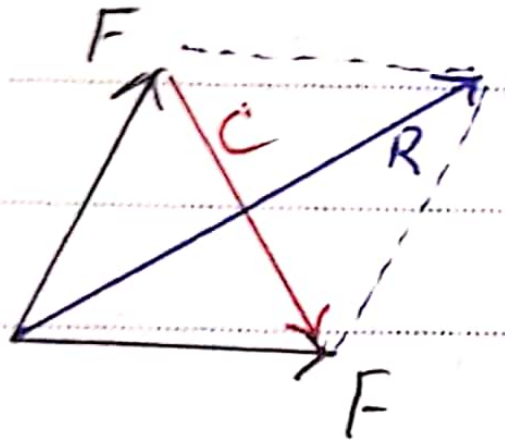
$$R = 2F\cos\frac{\alpha}{2}$$

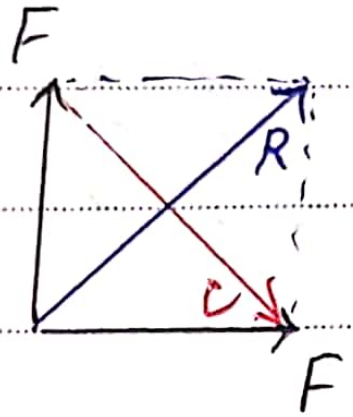
$$C = 2F\sin\frac{\alpha}{2}$$

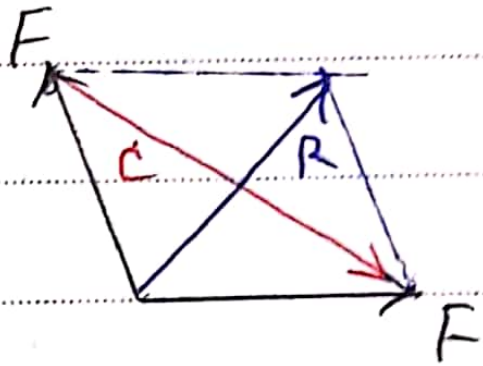
$$\sin\frac{\alpha}{2} \neq \frac{\sin\alpha}{2}$$

موضوع:

تاریخ:







$R = \sqrt{۳}F$

$R = \sqrt{۲}F$

$R = ۱F$

$C = ۱F$

$C = \sqrt{۲}F$

$C = \sqrt{۳}F$

CamScanner