



وزارت علوم تحقیقات و فناوری
دانشگاه فنی و حرفه‌ای

دانشگاه فنی و حرفه‌ای استان خوزستان

فیزیک الکتریسیته و مغناطیس

مدرس:

فرشاد خوشنود

عضو هیات علمی آموزشکده فنی و حرفه‌ای شهید چمران اهواز

چیسکا امامت الی من الی

کمیته های فیزیکی و بردارها

جلسه اول

مقدمه

علم فیزیک چیست؟

فیزیک علمی تجربی است و هدف آن بررسی پدیده های فیزیکی جهان پیرامون است.



اساس این علم تجربه و آزمایش است و پایه این دو، مفهوم اندازه گیری است. و برای بیان نتایج آن ها از عدد و یکا (واحد) مناسب استفاده می شود.

کمیت های فیزیکی

کمیت چیست؟

هر چیزی که قابل اندازه گیری باشد و مقدار داشته باشد را کمیت می گویند. **مانند:** جرم، طول، سرعت، زمان، نیرو، دما، شتاب و...

✓ هر کمیت در دستگاه بین المللی (SI) دارای واحدی است که به آن یکا گفته می شود.

فهرست کمیت‌ها و یکاها

| نماد | نام واحد انگلیسی | نام واحد | نام کمیت انگلیسی | نام کمیت | ردیف |
|------|------------------|----------|----------------------------|------------|------|
| m | Meter | متر | Length | طول | ۱ |
| Kg | Kilogram | کیلوگرم | Mass | جرم | ۲ |
| S | Second | ثانیه | Time | زمان | ۳ |
| A | Ampere | آمپر | Electric current intensity | شدت جریان | ۴ |
| K | Kelvin | کلوین | Temperature | دما | ۵ |
| Cd | Condela | کاندلا | Light intensity | شدت نور | ۶ |
| mol | Mol | مول | Amount of substance | مقدار ماده | ۷ |

| واحد بر حسب واحدهای اصلی | نماد | نام کمیت | ردیف |
|--------------------------|--------|-------------------|------|
| m^2 | S | مساحت | ۱ |
| m^3 | V | حجم | ۲ |
| m/s | V | سرعت | ۳ |
| m/s^2 | a | شتاب | ۴ |
| kg/m^3 | ρ | چگالی | ۵ |
| cd/m^2 | L_v | درخشندگی | ۶ |
| $cd.s/m^2$ | H_v | نوردهی | ۷ |
| A.s | C | بار الکتریکی | ۸ |
| $kg.m^2/A.s^3$ | V | اختلاف پتانسیل | ۹ |
| $m^2/s^2.k$ | C_p | ظرفیت گرمایی ویژه | ۱۰ |

کمیت های اصلی و فرعی

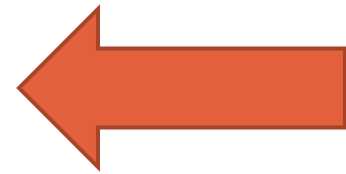
کمیت های اصلی:

کمیت هایی مستقل هستند و شامل ۷ کمیت می شوند.



کمیت های فرعی:

هر کمیتی بجز ۷ کمیت اصلی، کمیت فرعی محسوب می شود. این کمیت ها از حداقل دو کمیت اصلی ناشی می شوند.

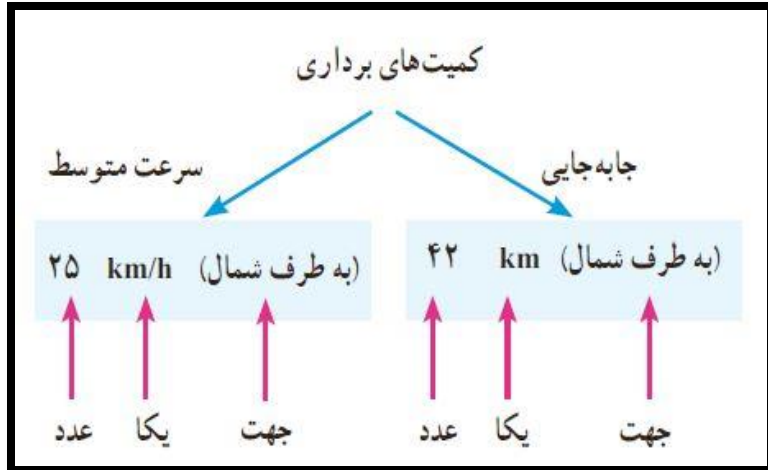


دسته بندی کمیت ها

در چه جهتی؟

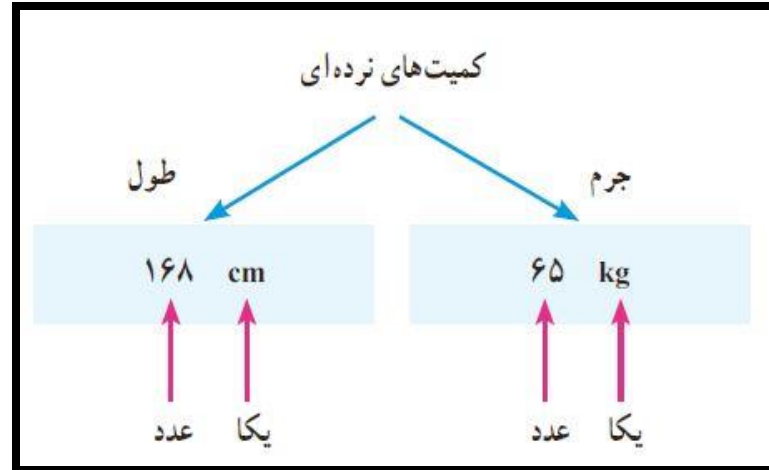
بررداری

این نوع کمیت ها علاوه بر اندازه، جهت هم دارند و از قاعده جمع برداری پیروی می کنند؛ مانند: سرعت، شتاب، نیرو



نردهای (اسکالر)

این نوع کمیت ها فقط اندازه دارند و با یک عدد مشخص می شوند مانند: طول، جرم، زمان، دما



ضرایب کاهنده و افزایشنده

در فیزیک زمانی که اندازه‌های خیلی کوچک و یا خیلی بزرگ داریم از پیشوندهای کاهنده و افزایشنده قبل از یکای کمیت‌ها استفاده می‌کنیم.

جدول ۱-۶ پیشوندهای یکاها

| ضریب | پیشوند | نماد | ضریب | پیشوند | نماد |
|------------------|-------------|------|-------------------|--------|------|
| ۱۰ ^{۲۴} | یوتا | Y | ۱۰ ^{-۲۴} | یوکتو | y |
| ۱۰ ^{۲۱} | زتا | Z | ۱۰ ^{-۲۱} | زپتو | z |
| ۱۰ ^{۱۸} | اِگزا | E | ۱۰ ^{-۱۸} | آتو | a |
| ۱۰ ^{۱۵} | پِتا | P | ۱۰ ^{-۱۵} | فِمتو | f |
| ۱۰ ^{۱۲} | ترا | T | ۱۰ ^{-۱۲} | پیکو | p |
| ۱۰ ^۹ | گیگا (جیگا) | G | ۱۰ ^{-۹} | نانو | n |
| ۱۰ ^۶ | مِگا | M | ۱۰ ^{-۶} | میکرو | μ |
| ۱۰ ^۳ | کیلو | k | ۱۰ ^{-۳} | میلی | m |
| ۱۰ ^۲ | هکتو | h | ۱۰ ^{-۲} | سانتی | c |
| ۱۰ ^۱ | دکا | da | ۱۰ ^{-۱} | دسی | d |

ضرایب کاهنده

ضرایب افزایشنده

مثال

$$5Kg = 5 \times 10^3g$$

$$6ns = 6 \times 10^{-9}s$$

$$82\mu m = 82 \times 10^{-6}m$$

جرم هر قطره باران در حدود $2 \times 10^{-6}Kg$ است. این جرم معادل چند میلی گرم است؟

Kg → **g** → **mg**

$$2 \times 10^{-6}Kg \times \frac{10^3g}{1Kg} \times \frac{1mg}{10^{-3}g} = 2 \times 10^{-3} \times 10^3mg = 2mg$$

۳ کیلو بایت چند گیگا بایت است؟

KB → **B** → **GB**

$$3KB \times \frac{10^3B}{1KB} \times \frac{1GB}{10^9B} = 3 \times 10^3 \times 10^{-9}GB = 3 \times 10^{-6}GB$$

بردارها

✓ بردار، پاره خطی جهت دار است که سوی آن با پیکانی بر انتهای بردار مشخص می‌گردد.

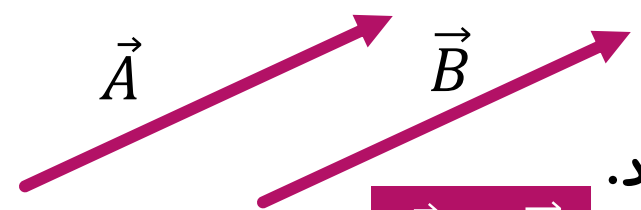
✓ اندازه (بزرگی) و جهت به منزله شناسنامه بردار است.



✓ هر بردار با یک حرف لاتین و علامت پیکان بر روی آن مشخص می‌شود. \vec{A}

✓ اگر بخواهیم فقط اندازه یک بردار را نشان دهیم، آن را داخل قدر مطلق قرار می‌دهیم یا علامت پیکان را از روی

آن حذف می‌کنیم. $|\vec{A}|=A$



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

✓ دو بردار زمانی مساوی و همسنگ هستند که هم بزرگی و هم جهت آن‌ها یکی باشد.

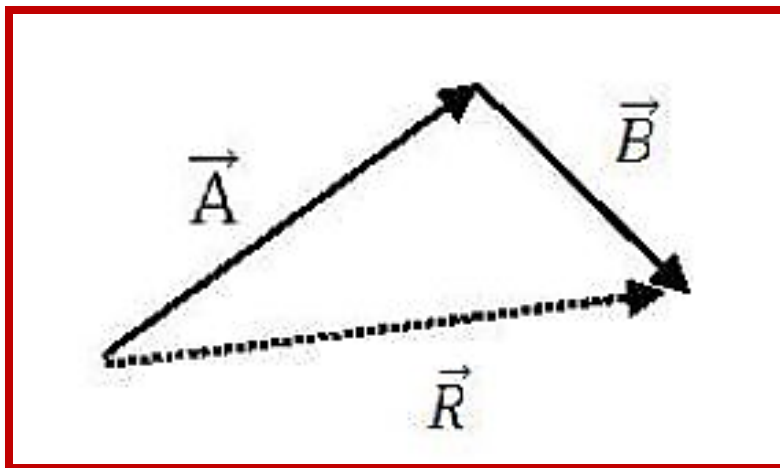
عملیات ریاضی بردارها

۱- جمع بردارها

برای جمع کردن بردارها (نمایش هندسی) روش‌های زیر وجود دارد:

الف) روش مثلثی

در این روش ابتدای بردار \vec{B} را از انتهای بردار \vec{A} قرار می‌دهیم. سپس از ابتدای بردار \vec{A} به انتهای بردار \vec{B} رسم می‌کنیم. بردار جدید (\vec{R}) همان حاصل جمع بردار \vec{A} و \vec{B} است.

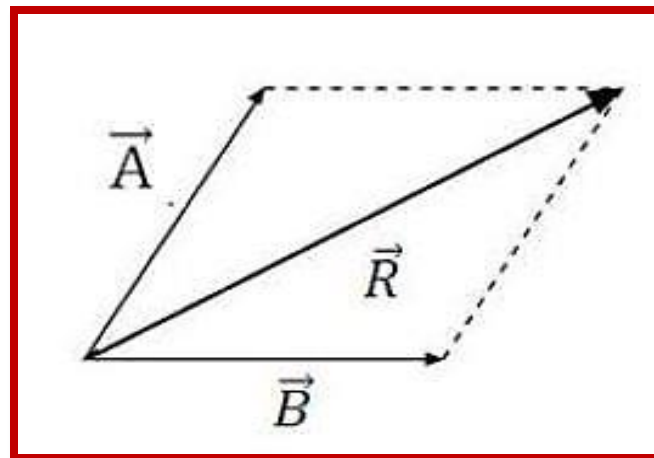


$$\vec{R} = \vec{A} + \vec{B}$$

عملیات ریاضی بردارها

(ب) روش متوازی الاضلاع

در این روش بردارهای همسنگ دو بردار اصلی را طوری رسم می‌کنیم که از یک نقطه شروع شده باشند؛ سپس از انتهای هر بردار، خطی به موازات بردار دیگر رسم می‌کنیم تا یک متوازی الاضلاع داشته باشیم. قطر متوازی الاضلاع از نقطه ابتدایی هر دو بردار به سمت تلاقی تصاویر دو بردار رسم می‌شود، بردار حاصل جمع یا برآیند است.

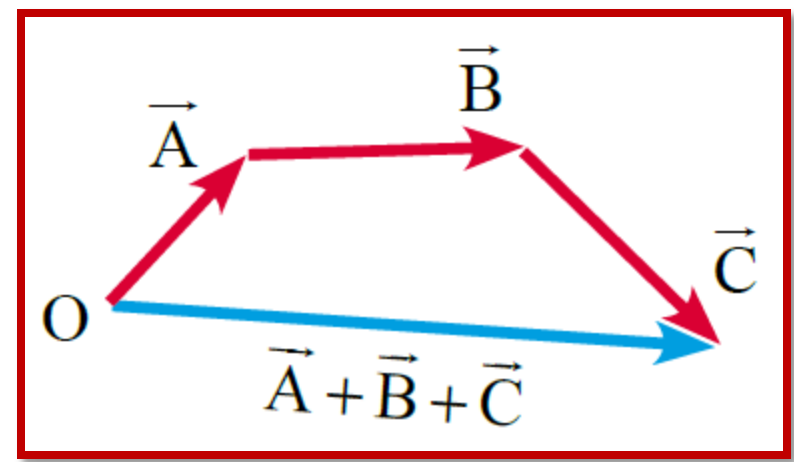
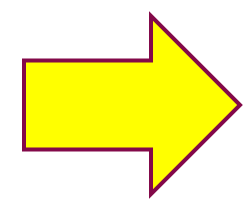
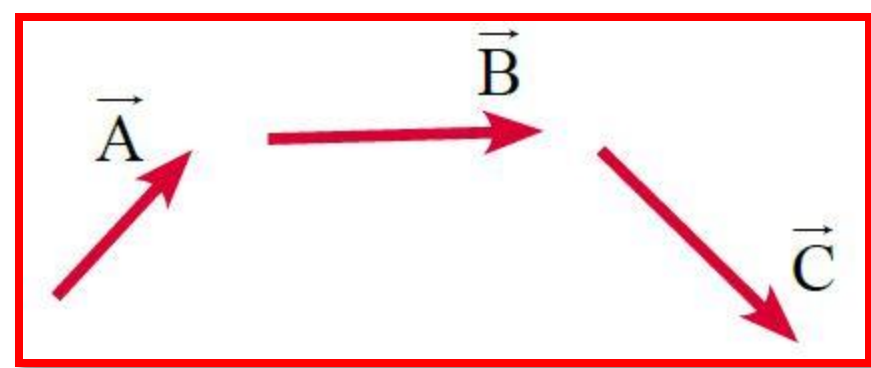


$$\vec{R} = \vec{A} + \vec{B}$$

عملیات ریاضی بردارها

ج) روش چند ضلعی

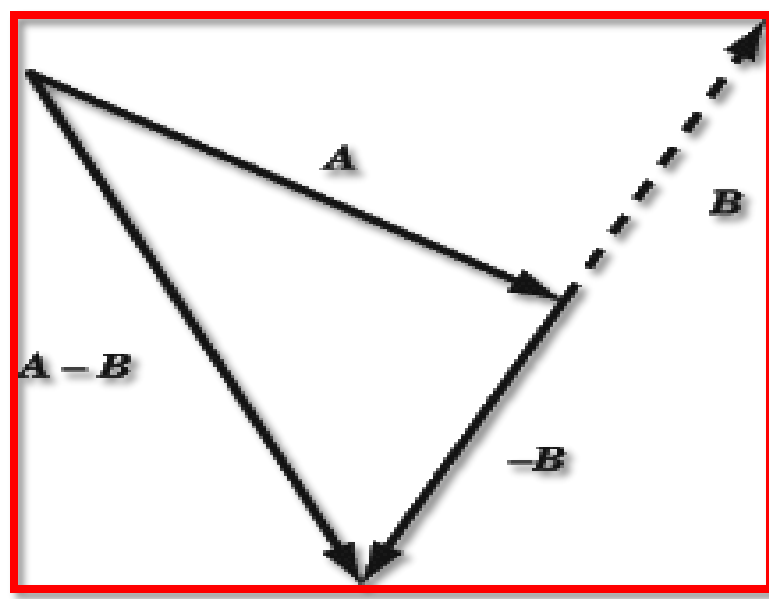
در این روش که معمولاً برای جمع سه بردار یا بیشتر استفاده می‌شود، هم سنگ بردار اول را رسم می‌کنیم و از انتهای آن هم سنگ بردار دوم را رسم می‌کنیم، این روند تا تا رسم تمامی بردارها ادامه می‌یابد؛ در نهایت برداری از ابتداری بردار اول تا انتهای بردار آخر رسم می‌کنیم که در واقع همان حاصل جمع کل بردارها خواهد بود.



عملیات ریاضی بردارها

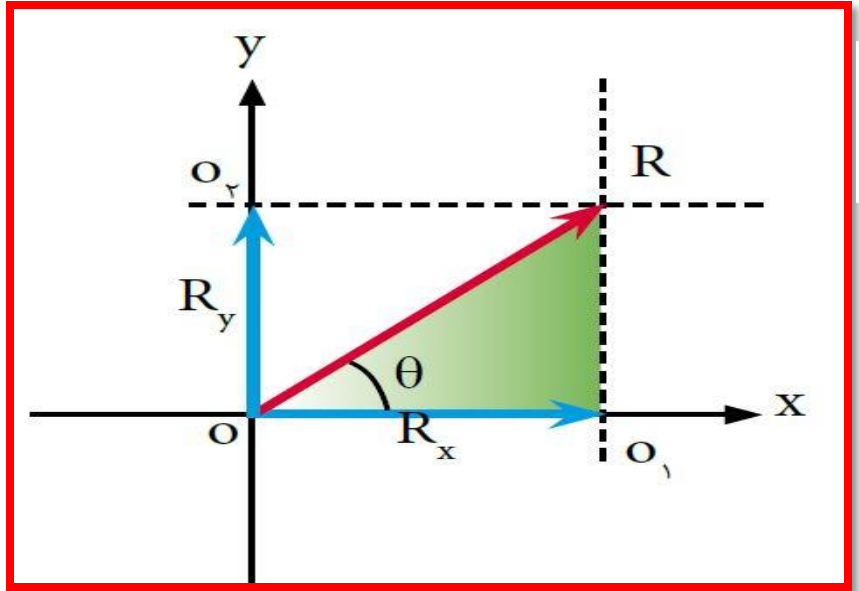
۲- تفریق بردارها

برای تفریق دو بردار قرینه یکی از آن‌ها را از انتهای دیگری رسم می‌کنیم سپس جمع دو بردار \vec{A} و $-\vec{B}$ را به یکی از دو روش گفته شده برای جمع برداری رسم می‌کنیم.



مولفه های یک بردار

اگر برداری مانند \vec{R} را در صفحه مختصات در نظر بگیریم، سایه این بردار در راستای محورهای x و y مولفه های این بردار نامیده می شوند که با \vec{R}_x و \vec{R}_y نشان داده می شوند.

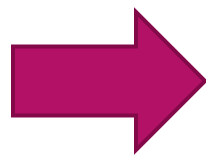


$$\cos \theta = \frac{R_x}{R} \Rightarrow$$

$$R_x = R \cdot \cos \theta$$

$$\sin \theta = \frac{R_y}{R} \Rightarrow$$

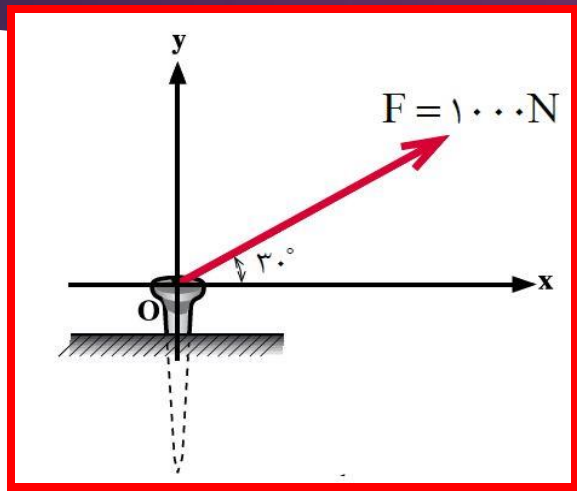
$$R_y = R \cdot \sin \theta$$



$$R = \sqrt{R_x^2 + R_y^2}$$

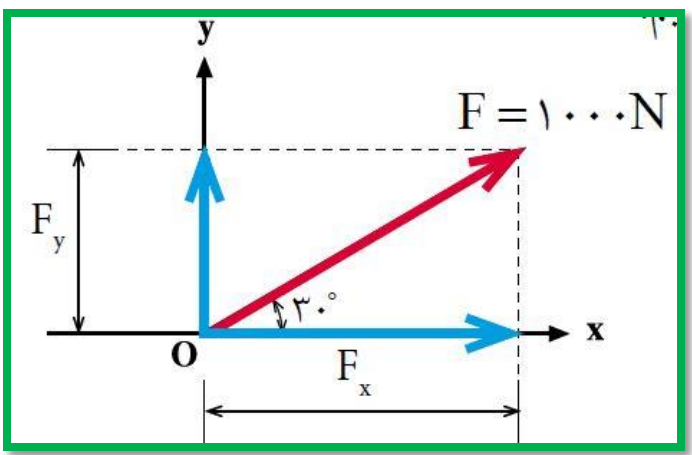
$$\theta = \tan^{-1} \left| \frac{R_y}{R_x} \right|$$

مثال



سوال: نیروی F مطابق شکل بر میخی وارد می شود. مطلوب است تجزیه این نیرو روی محورهای X و Y و محاسبه مقادیر مؤلفه های آن؟

حل: نیروی F را به مؤلفه های متعامد تجزیه می کنیم.

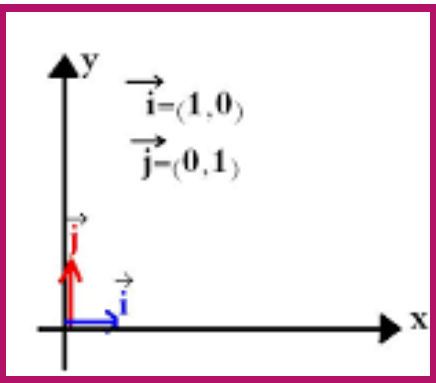


$$F_x = F \cos \theta = 1000 \times \cos 30^\circ \Rightarrow \boxed{F_x = 866.02 \text{ N}}$$

$$F_y = F \sin \theta = 1000 \times \sin 30^\circ \Rightarrow \boxed{F_y = 500 \text{ N}}$$

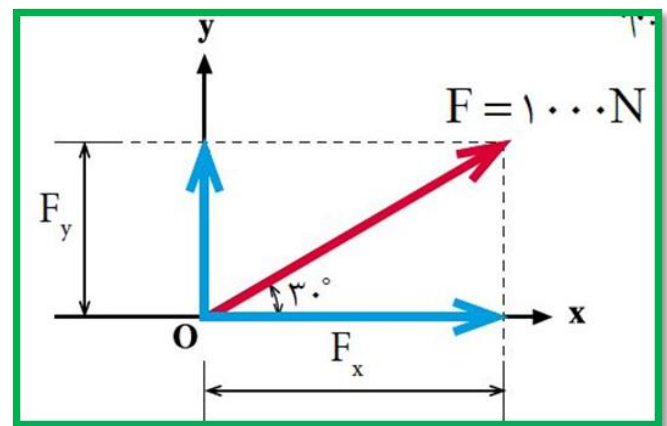
بردارهای یکه

در دستگاه مختصات دکارتی محورهای ox و oy بر هم عمود بوده و بردارهای واحد (یکه) روی آن‌ها به ترتیب با \vec{i} و \vec{j} نمایش داده می‌شوند و برداری مانند \vec{R} در این دستگاه با رابطه زیر تعریف می‌شود:



$$\vec{R} = R_x \vec{i} + R_y \vec{j}$$

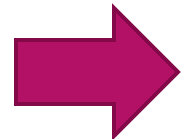
مثال: فرم برداری بردار F را در مثال قبل بنویسید:



$$\vec{F} = F_x \vec{i} + F_y \vec{j}$$

$$F_x = 866 / 0.2 \text{ N}$$

$$F_y = 500 \text{ N}$$



$$\vec{F} = 866 / 0.2 \vec{i} + 500 \vec{j}$$

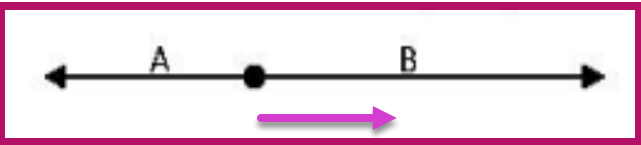
برآیند دو بردار

دو بردار می‌توانند برآیندهای متفاوتی در حالت‌های مختلف داشته باشند:



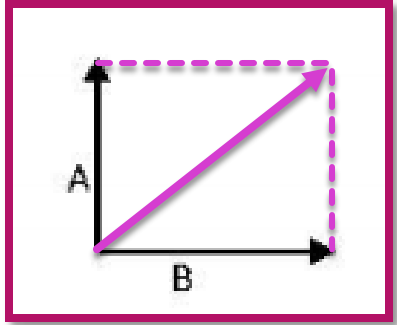
$$\vec{R} = \vec{A} + \vec{B}$$

۱- دو بردار هم‌راستا و هم‌جهت باشند



$$\vec{R} = \vec{B} - \vec{A}$$

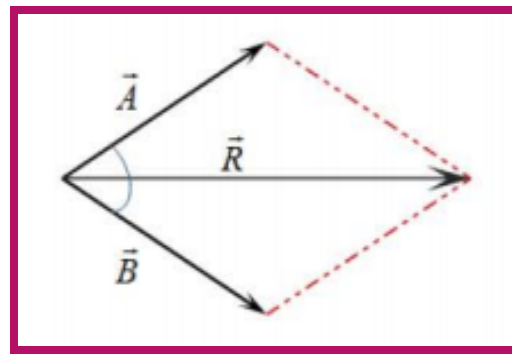
۲- دو بردار هم‌راستا و مخالف‌جهت باشند



$$R = \sqrt{A^2 + B^2}$$

۳- دو بردار عمود بر هم باشند

$$R = \sqrt{A^2 + B^2 + 2AB \cos \theta}$$



۴- دو بردار با هم زاویه θ بسازند.

خود آزمایی

۱- کمیت های فیزیکی را نام برده، تعریف کنید و مثال بزنید.

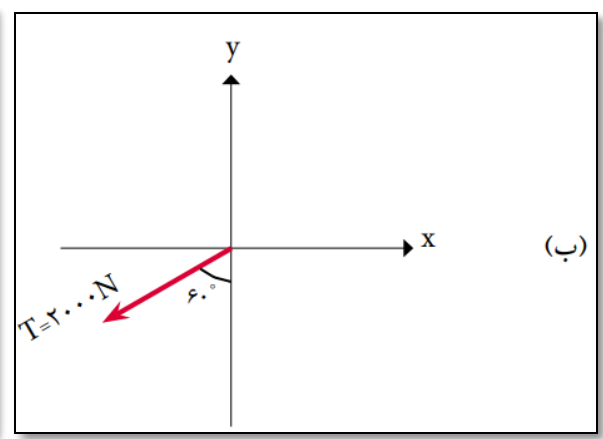
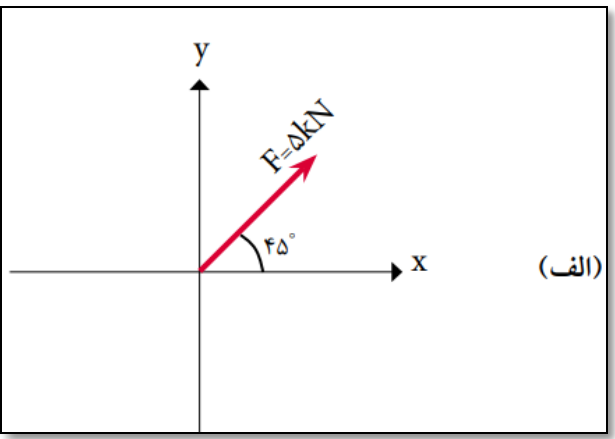
۲- از کمیت های زیر کدام یک نرده ای و کدام یک برداری می باشند؟
شتاب - وزن - مساحت - جرم - فشار

۳- بردارهای روبرو را تجزیه کرده و به صورت فرم برداری بنویسید.

۴- بر آینه بردارهای زیر را با توجه به حالت های گفته شده به دست آورید.

(الف) نیروی $F_1 = 8$ و $F_2 = 6$ عمود برهم هستند:

(ب) دو بردار $a = 4$ و $b = 2$ با هم زاویه 60° درجه می سازند



موفق و سر بلند باشید

در صورت داشتن هر گونه سوال و پیشنهاد با این شماره و ایمیل در ارتباط باشید:



۰۹۳۶۰۴۷۷۰۸۳



Farshad.khoshnood@gmail.com