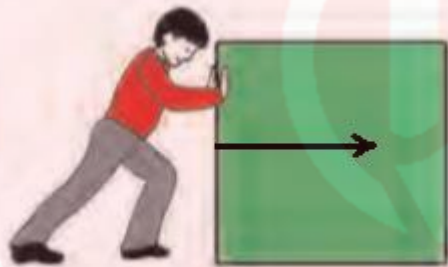


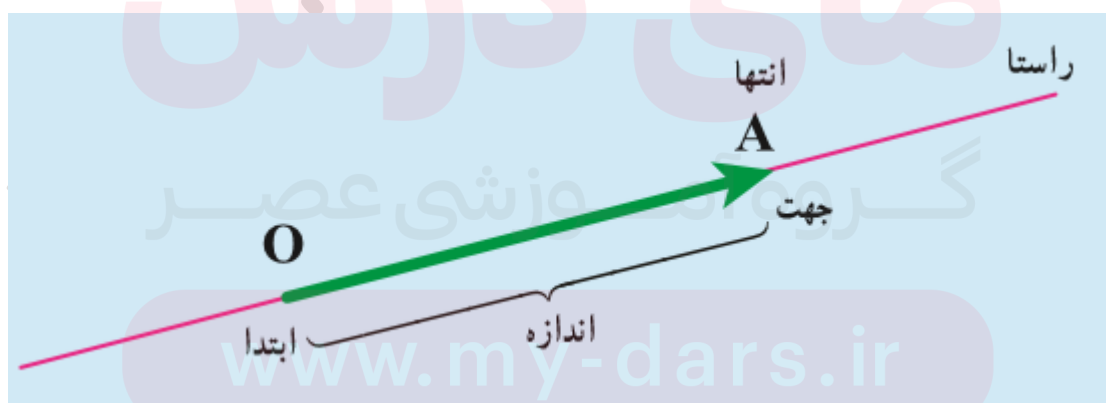
خلاصه فصل هشتم ریاضی هفتم

پاره خط جهت دار یا همان بردار: اگر بخواهیم از یک نقطه به نقطه دیگر حرکت کنیم، برای نشان دادن راستا و جهت و اندازه حرکت از پاره خطی جهت دار استفاده می کنیم، که اندازه آن پاره خط که در فصلهای قبل با آن آشنایی داریم میزان حرکت، و فلش پاره خط جهت حرکت را نشان می دهد و راستا هم از نمایش پاره خط واضح است. در ریاضی به این پاره خط جهت دار **بردار** می گویند.

مثال: نیرو وارد کردن همچون مسیر حرکت، یک بردار است که در شکل زیر فرد به جعبه در جهت و راستای مشخصی به آن نیرو وارد کرده است:



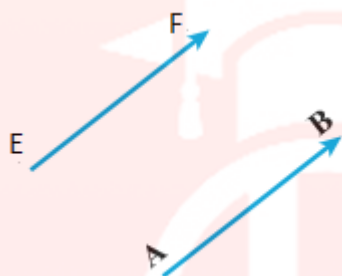
مشخصات بردار: هر بردار دارای ابتدا و انتها است، به فاصله ابتدا تا انتهای بردار اندازه بردار گویند، و هر بردار دارای راستای مشخص است که فلش روی پاره خط جهت در آن راستا را نشان می دهد، پس هر بردار دارای ابتدا و انتها و اندازه و راستا و جهت است.



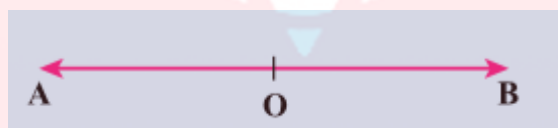
نام گذاری بردارها: چون بردار یک پاره خط است، ابتدا و انتهای آن را با حروف بزرگ نام گذاری می کنند، مانند بردار OA در شکل بالا.

بردارهای مساوی: دو بردار را وقتی مساوی گویند، که اندازه و راستا و جهت هر دو یکی باشند، ممکن است ابتدا و انتهای دو بردار متفاوت باشد ولی اگر دارای اندازه و جهت برابر باشند، دو بردار مساوی هستند.

مثال: دو بردار زیر برابر هستند:



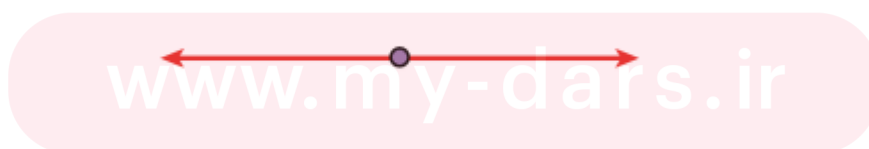
بردارهای قرینه: دو بردار را که هم راستا و هم اندازه ولی در جهت مخالف هم هستند، دو بردار قرینه گویند.



قانون ۱: اگر به یک جسم به طور مثال دو نیرو وارد شود، که قرینه همدیگر باشند، آن جسم هیچ حرکتی نخواهد کرد اصطلاحاً گویند بردارها اثر همدیگر را خنثی کرده اند.

قانون ۲: اگر به جسمی دو نیرو وارد شود که هم راستا و در جهت مخالف هم هستند و اندازه یکی بزرگتر از دیگری است، جسم در جهتی حرکت خواهد کرد که اندازه نیرو در آن جهت بیشتر است.

مثال: در شکل زیر با وجود اینکه به جسم نیرو وارد شده است، ولی در عمل هیچ حرکتی نخواهد کرد، چون دو نیرو همدیگر را خنثی کرده اند:



مثال: در شکل زیر جسم به طرف راست حرکت خواهد کرد:



مختصات: هر نقطه را در صفحه مختصات می توان با دو عدد مشخص کرد، که به اولی عدد طول و به دومی عدد عرض گویند، عدد طول در صفحه مختصات به وسیله محور افقی و عدد عرض به وسیله محور عمودی مشخص می شود.

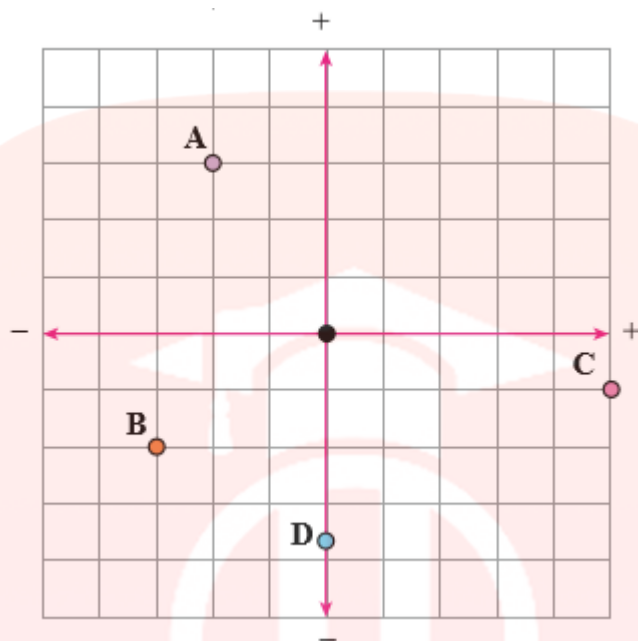
مثال: برای تعیین موقعیت یک هواپیما در فضا یا یک قطار در کشتی و یا هر متحرک دیگری که بخواهیم مکان آن را توصیف کنیم از مختصات آن متحرک کمک می گیریم و موقعیت آن را پیدا می کنیم.

محورهای مختصات: صفحه مختصات دارای دو محور طول و عرض است، که به محور طول، محور X و به محور عرض، محور Y می گویند، که به واحدهای مشخصی تقسیم شده اند و به وسیله آن واحدها نقاط را روی صفحه مشخص می کنیم.

جهت محورها: هر کدام از محورها X و Y یا (طول و عرض) دارای جهت های مثبت و منفی هستند، که به طور قراردادی جهت مثبت محور طول طرف راست و جهت مثبت محور عرض طرف بالا می باشد و جهت های منفی به ترتیب برای طول و عرض، چپ و پایین هستند.

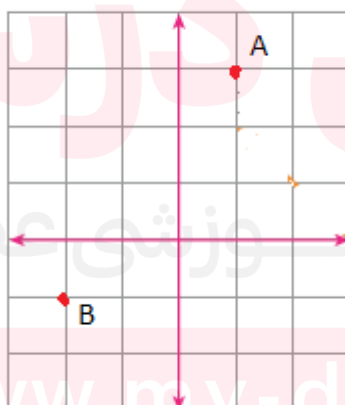
مفاهیم بالا در مثال زیر واضح هستند: 

مثال: در صفحه مختصات زیر چند نقطه، محورها و جهت های مثبت و منفی محورها مشخص شده است:



مختصات نقاط در صفحه: هر نقطه در صفحه همانطور که در بالا اشاره کردیم با دو عدد مشخص می شود، که در نماد [] یا ()، عدد طول در بالا و عدد عرض در پایین نوشته می شود، مثلاً نقطه $(3, -4)$.

مثال: نقاط $A = (1, 3)$ و $B = (-2, -1)$ را روی صفحه مختصات نشان دهید.

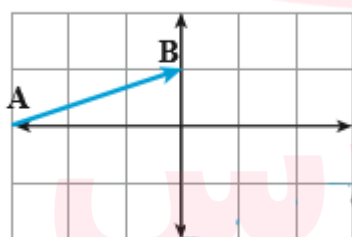


محورهای مختصات، صفحه مختصات را به ۴ ناحیه تقسیم می کنند، که در شکل زیر نشان داده شده و هر ناحیه دارای شماره خاص خودش است:



مختصات بردار: همچون نقاط صفحه برای هر بردار موجود در صفحه هم می‌توان مختصات تعیین کرد، که کاری ساده است باید دید ابتدای بردار تا انتهای بردار در هر دو راستای X و Y چند واحد حرکت کرده است، آنها را به عنوان مختصات بردار در نظر می‌گیریم.

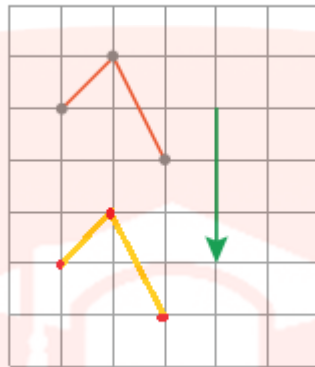
مثال: مختصات بردار زیر را به دست آورید.



در راستای افقی ابتدا تا انتها ۳ واحد در جهت مثبت حرکت کرده، در راستای عمودی ابتدا تا انتها ۱ واحد در جهت مثبت حرکت کرده پس مختصات بردار فوق به صورت: $\begin{pmatrix} 3 \\ 1 \end{pmatrix}$ است.

بردار انتقال: برداری است که با توجه به راستاء، اندازه و جهت آن شکل‌ها یا اجسام را طبق مشخصات آن بردار، انتقال می‌دهیم.

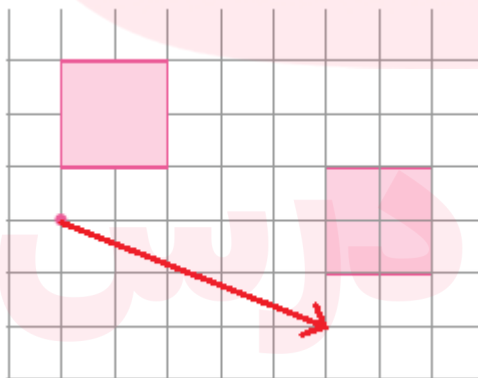
مثال: شکل نارنجی رنگ زیر را به وسیله بردار انتقال سبز رنگ کنارش انتقال دهید.



نکته: در فصل قبل تبدیل انتقال را خواندیم، در اینجا همین کار را انجام می دهیم فقط انتقال مشخصی داریم، یعنی جهتی و اندازه یی که می خواهیم انتقال را انجام دهیم معلوم است که همان جهت و اندازه بردار انتقال است.

ممکن است مساله بدین صورت باشد، که یک انتقال انجام گرفته باشد و از ما بردار انتقال آن انتقال را بخواهد.

مثال: بردار انتقال، تبدیل انتقال زیر را به دست آورید.



بردار قرمز جواب مثال است.

مساوی بودن دو بردار به وسیله مختصات آنها: دو بردار با مختصات (a, b) و (x, y) وقتی برابر هستند که عدد طول با طول و عدد عرض با عرض برابر باشد، یعنی:

$$a = x \quad \text{و} \quad b = y$$

دو نقطه هم در صفحه مختصات وقتی برابرند، که عدد های طول و عرضشان با هم برابر باشند.

جمع و تفریق بردارها: برای جمع و تفریق دو بردار طول را با طول و عرض را با عرض جمع یا تفریق می کنیم و حاصل این جمع یا تفریق برداری دیگر است.

مثال: حاصل جمع و تفریق دو بردار زیر را به دست آورید.

$$\begin{pmatrix} 1 \\ 2 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 0 \\ -3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 \\ -1 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} 3 \\ 1 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} 5 \\ 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -2 \\ 0 \end{pmatrix}$$

مثال: مقدار های a و b را طوری پیدا کنید که برابری برداری زیر درست باشد.

$$\begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -1 \\ 3 \end{pmatrix}$$

این مثال شباهت بسیاری به معادله های ساده که در فصل های پیشین خواندیم دارد، تفاوت در اینجا است که حالا بجای عدد باید بردای پیدا کنیم که در معادله بالا صدق کند، پس:

$$a + 1 = -1 \quad \rightarrow \quad a = -2$$

$$b + 2 = 3 \quad \rightarrow \quad b = 1$$

جواب بردار $\begin{pmatrix} -2 \\ 1 \end{pmatrix}$ است.

نکته: برای پیدا کردن مختصات یک بردار می توانیم از مختصات نقاط ابتدا و انتهای بردار کمک گرفته و مختصات بردار را پیدا کنیم.

مثال: اگر مختصات ابتدای یک بردار به صورت $\begin{pmatrix} -2 \\ 1 \end{pmatrix}$ و انتهای آن $\begin{pmatrix} 3 \\ -4 \end{pmatrix}$ باشد، مختصات بردار را پیدا کنید.

مثل این می ماند که ابتدای بردار را به وسیله بردار به انتهای بردار انتقال دهیم، پس می نویسیم:

$$\begin{pmatrix} 1 \\ -2 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 3 \\ -4 \end{pmatrix}$$

$$-2 + x = 3 \quad \rightarrow \quad x = 5$$

$$1 + y = -4 \quad \rightarrow \quad y = -5$$

پس بردار به صورت $\begin{pmatrix} 5 \\ -5 \end{pmatrix}$ است.

مای دررس

گروه آموزشی عصر

www.my-dars.ir

تمرین های فصل هشتم ریاضی هفتم

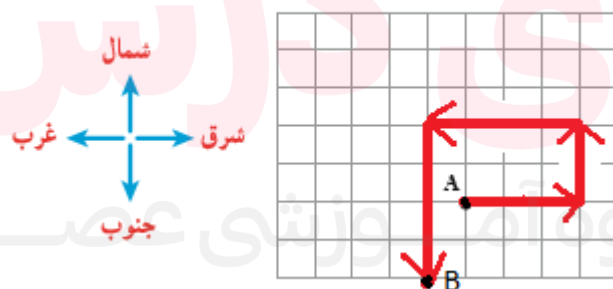
الف: تمرینات صفحه کتاب درسی:

۱: در شکل زیر تصویر یک جعبه است که چند نفر آن را با طناب می کشند. نیروهایی را که به این جعبه وارد می شود، با بردار در تصویر از بالا نشان دهید.



جواب: در تصویر از بالا (سمت راست) بردارهای قرمز نیروهای وارد به جعبه را نشان می دهد.

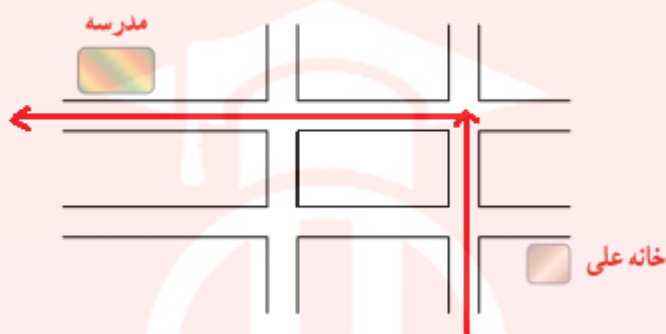
۲: با توجه به ۴ جهت نشان داده شده، حرکت نقطه A را نشان دهید. از نقطه A، ۳ واحد به سمت شرق، ۲ واحد به سمت شمال، ۴ واحد به سمت غرب و ۴ واحد به سمت جنوب حرکت کنید. محل نهایی نقطه را با B نشان دهید.



www.my-dars.ir

جواب: در تصویر سمت راست، بردارها حرکت را از ابتدا (A) به انتها (B) نشان می دهند.

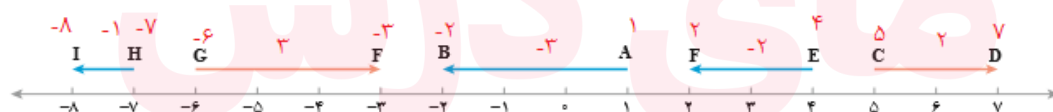
۳: علی از خانه به مدرسه رفت. با انتخاب مسیر رفتن علی به مدرسه، حرکت های او را با بردار نشان دهید.



جواب: بردارهای قرمز رنگ در شکل بالا مسیر حرکت را نشان می دهند، می توان به دلخواه مسیری دیگر را انتخاب کرد.

۴: بردار AB ، -3 است، یعنی 3 واحد در جهت منفی محور از نقطه A به نقطه B حرکت کرده ایم. ابتدای این بردار نقطه $+1$ و انتهای آن نقطه -2 است.

با توجه به نمونه فوق ابتدا، انتها و اندازه بردارهای مشخص شده روی محور را بنویسید.



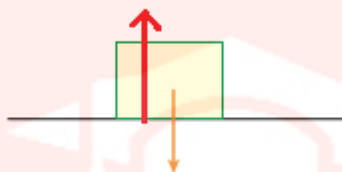
جواب: اعداد قرمز رنگ روی بردارها، ابتدا و انتها و اندازه بردارها را نشان می دهد.

توجه: می دانیم اعدادی که کنارشان علامتی نیست، علامت مثبت دارند.

www.my-dars.ir

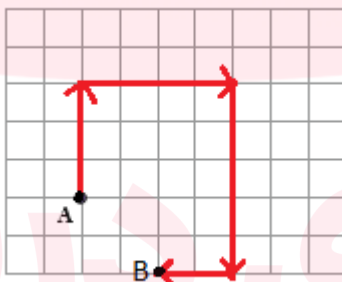
ب: تمرینات صفحه ۱۰۳ کتاب درسی:

۱: در شکل زیر نیروی وزن یک جسم با یک بردار مشخص شده است، نیرویی را که زمین به جسم وارد می کند، با یک بردار نمایش دهید. چرا جسم روی زمین می ماند و حرکت نمی کند؟



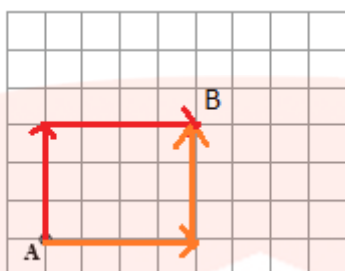
جواب: بردار قرمز رنگ نیروی زمین به جسم را نشان می دهد، جسم حرکت نمی کند چون دو نیروی نشان داده شده در شکل قرینه هم هستند، یعنی به اندازه ایی که جسم به زمین نیرو وارد می کند به همان اندازه زمین به جسم در جهت مخالف نیرو وارد می کند، در نتیجه جسم حرکت نمی کند.

۲: شخصی در نقطه A ایستاده است، اگر ۳ واحد به سمت شمال، ۴ واحد به سمت شرق و ۵ واحد به سمت جنوب و در انتها ۲ واحد به سمت غرب حرکت کند، به نقطه B می رسد. بردار حرکت شخص از A به B را نشان دهید.



جواب: بردارهای قرمز رنگ حرکت شخص را از A به B نشان می دهد.

۳: اگر شخصی در نقطه A ایستاده باشد، باید ۳ واحد به سمت شمال و سپس ۴ واحد به سمت شرق برود تا به B برسد. اگر شخص دیگری از همان نقطه A، ۴ واحد به سمت شرق و سپس ۳ واحد به سمت شمال برود، به کدام نقطه می رسد؟ چرا؟



جواب: در شکل بالا هر دو حرکت با رنگهای مختلف نشان داده شده است، که در هر دو به نقطه B می رسیم. زیرا هر دو حرکت شامل دو جابه جایی هستند، که به یک اندازه و در یک جهت هستند، فقط تفاوت در ترتیب حرکات است.

۴: اگر شخصی از نقطه A، ۲ واحد به سمت غرب حرکت کند، با چه حرکتی به نقطه A می رسد؟

حالا اگر شخص از نقطه A، ۳ واحد به سمت شرق و ۲ واحد به سمت جنوب برود، با چه حرکتی به حل اول خود بر می گردد؟

جواب: در قسمت اول اگر ۲ واحد به سمت شرق حرکت کند دوباره به نقطه A می رسد. در قسمت دوم اگر ۲ واحد به سمت شمال و ۳ واحد به سمت غرب حرکت کند دوباره به نقطه اول می رسد. در حالت کلی اگر به اندازه حرکت های اولی در جهت مخالف حرکت کنیم، به نقطه اول باز می گردیم.

۵: قرینه جهت شمال چه جهتی است؟

قرینه جهت شرق چه جهتی است؟

قرینه جهت شمال شرقی چه جهتی است؟

جواب: از بالا به پایین داریم:

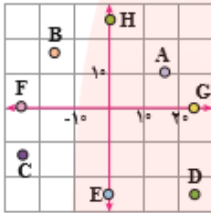
قرینه شمال، جنوب است.

قرینه شرق، غرب است.

قرینه شمال شرقی، جنوب غربی است.

ج: تمرینات صفحه ۱۰۶ کتاب درسی:

۱: با توجه به شکل مختصات هر نقطه را به صورت تقریبی بنویسید.



$$A = \begin{bmatrix} 1.8 \\ 1.0 \end{bmatrix} \quad B = \begin{bmatrix} -1.8 \\ 1.8 \end{bmatrix} \quad C = \begin{bmatrix} -2.5 \\ -1.2 \end{bmatrix} \quad D = \begin{bmatrix} 2.5 \\ -2.5 \end{bmatrix}$$

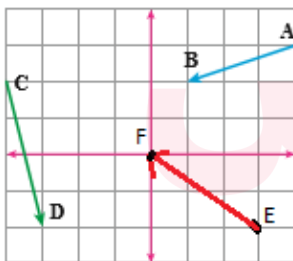
$$E = \begin{bmatrix} 0 \\ -2.8 \end{bmatrix} \quad F = \begin{bmatrix} -2.9 \\ 0 \end{bmatrix} \quad G = \begin{bmatrix} 2.5 \\ 0 \end{bmatrix} \quad H = \begin{bmatrix} 0 \\ 2.9 \end{bmatrix}$$

جواب: اعداد قرمز رنگ بالا مختصات نقاط را نشان می دهد.

توجه: اعداد بالا به صورت تقریبی هستند، شما می توانید اعداد تقریبی دیگری را در نظر بگیرید.

۲: بردار $\begin{pmatrix} -3 \\ 2 \end{pmatrix}$ را در محور مختصات زیر طوری رسم کنید که ابتدای بردار بردار نقطه $\begin{pmatrix} 3 \\ -2 \end{pmatrix}$ باشد. مختصات نقطه انتهای آن را بنویسید.

با توجه به شکل، مختصات نقطه ها و بردارهای زیر را بنویسید.



$$A = \begin{bmatrix} 4 \\ 3 \end{bmatrix} \quad B = \begin{bmatrix} 1 \\ 2 \end{bmatrix} \quad \overline{AB} = \begin{bmatrix} -3 \\ -1 \end{bmatrix} \quad C = \begin{bmatrix} 4 \\ 2 \end{bmatrix} \quad D = \begin{bmatrix} -3 \\ -2 \end{bmatrix} \quad \overline{CD} = \begin{bmatrix} -7 \\ -4 \end{bmatrix}$$

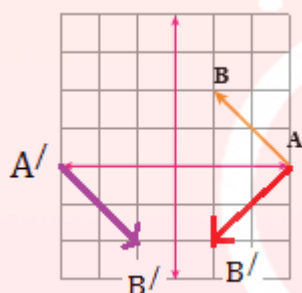
جواب: بردار EF که قرمز رنگ است، بردار مورد نظر سوال است که در شکل بالا رسم شده است و نقطه انتهای آن برابر است با:

$$\begin{pmatrix} 3 \\ -2 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} -3 \\ 2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \end{pmatrix}$$

نقطه انتها = بردار + نقطه ابتدا

و اعداد قرمز رنگ بالا مختصات نقاط و دو بردار دیگر موجود در شکل بالا را نشان می دهد.

۳: ابتدا مختصات بردار AB را تعیین کنید. قرینه بردار AB را نسبت به محور طول ها رسم کنید و مختصات قرینه بردار AB را بنویسید. قرینه بردار AB را نسبت به مبدا مختصات پیدا کنید و مختصاتش را بنویسید.



جواب: بردار AB دارای مختصات زیر است:

$$A = \begin{pmatrix} 3 \\ 0 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \end{pmatrix}$$

مختصات قرینه بردار AB نسبت به محور طول ها یعنی بردار $A'B'$ برابر است با:

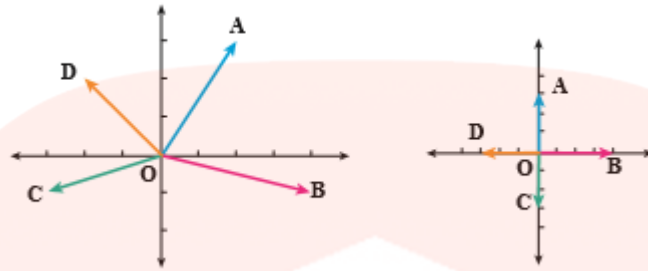
$$A = \begin{pmatrix} 3 \\ 0 \end{pmatrix} \quad B' = \begin{pmatrix} 1 \\ -2 \end{pmatrix}$$

مختصات قرینه بردار AB نسبت به مرکز مختصات یعنی A'/B' برابر است با:

$$A' = \begin{pmatrix} -3 \\ 0 \end{pmatrix} \quad B' = \begin{pmatrix} -1 \\ -2 \end{pmatrix}$$

۴: مختصات بردارها را در شکل های زیر بنویسید.

www.my-dars.ir



جواب: در شکل راست داریم:

$$OB = \begin{pmatrix} 4 \\ 0 \end{pmatrix} \quad OA = \begin{pmatrix} 0 \\ 3 \end{pmatrix} \quad OD = \begin{pmatrix} -3 \\ 0 \end{pmatrix} \quad OC = \begin{pmatrix} 0 \\ -3 \end{pmatrix}$$

در شکل چپ داریم:

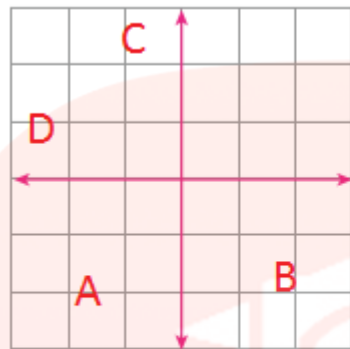
$$OB = \begin{pmatrix} 4 \\ -1 \end{pmatrix} \quad OA = \begin{pmatrix} 2 \\ 3 \end{pmatrix} \quad OD = \begin{pmatrix} -2 \\ 2 \end{pmatrix} \quad OC = \begin{pmatrix} -3 \\ -1 \end{pmatrix}$$

۵: از نقطه $A = \begin{pmatrix} -1 \\ -4 \end{pmatrix}$ با بردار $AB = \begin{pmatrix} 2 \\ 2 \end{pmatrix}$ و سپس با بردار $BC = \begin{pmatrix} -1 \\ 4 \end{pmatrix}$ حرکت کردیم تا به نقطه C برسیم. با چه برداری می توانستیم از A به C حرکت کنیم؟

جواب: ابتدا به وسیله بردار AB از نقطه $\begin{pmatrix} -1 \\ -4 \end{pmatrix}$ به نقطه $\begin{pmatrix} 1 \\ -2 \end{pmatrix}$ می رسمیم و سپس به وسیله بردار BC از نقطه $\begin{pmatrix} 1 \\ -2 \end{pmatrix}$ به نقطه $\begin{pmatrix} 0 \\ 2 \end{pmatrix}$ می رسمیم. به وسیله جمع دو بردار AB و BC یعنی بردار $\begin{pmatrix} 1 \\ 6 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -1 \\ -4 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 2 \\ 2 \end{pmatrix}$ از نقطه $\begin{pmatrix} -1 \\ -4 \end{pmatrix}$ باز به نقطه $\begin{pmatrix} 0 \\ 2 \end{pmatrix}$ می رسمیم. پس به وسیله بردار $\begin{pmatrix} 1 \\ 6 \end{pmatrix}$ مستقیم می توانیم از A به C حرکت کنیم.

۶: نشان دهید که نقطه های مقابل در کدام ناحیه قرار دارند.

www.my-dars.ir



$$A = \begin{bmatrix} -25^\circ \\ -18^\circ \end{bmatrix}$$

$$B = \begin{bmatrix} 47 \\ -81 \end{bmatrix}$$

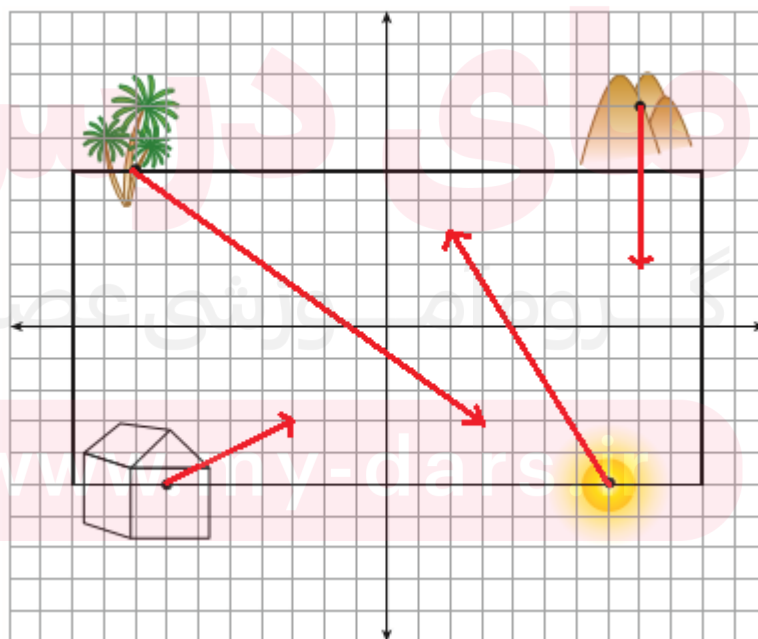
$$C = \begin{bmatrix} -141 \\ 252 \end{bmatrix}$$

$$D = \begin{bmatrix} -20^\circ \\ 5 \end{bmatrix}$$

جواب: نقطه های C و D در ناحیه ۲، نقطه A در ناحیه ۳ و نقطه B در ناحیه ۴ قرار دارد. در محور مختصات بالا هم نشان داده شده است.

د: تمرینات صفحه ۱۰۹ کتاب درسی:

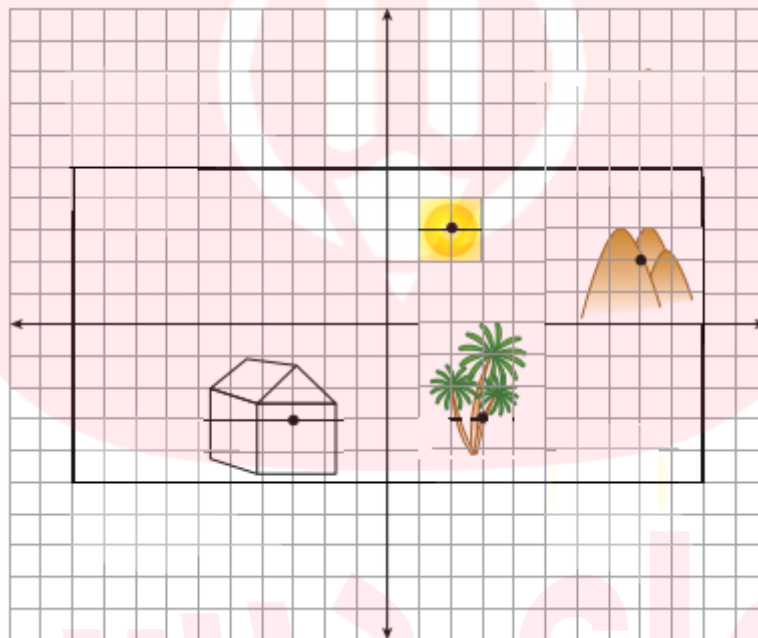
۱: هر یک از اجزای نقاشی را با بردار انتقال دلخواه به محل مناسب در کادر انتقال دهید و مختصات بردار انتقال را بنویسید.



جواب: کوه را با بردار $\begin{pmatrix} 0 \\ -5 \end{pmatrix}$ به پایین انتقال داده ایم. خورشید را با بردار $\begin{pmatrix} -5 \\ 8 \end{pmatrix}$ به چپ و بالا انتقال داده ایم. درخت را با بردار $\begin{pmatrix} 11 \\ -8 \end{pmatrix}$ به پایین و راست انتقال داده ایم. خانه را هم با بردار $\begin{pmatrix} 4 \\ 2 \end{pmatrix}$ به راست و بالا انتقال داده ایم.

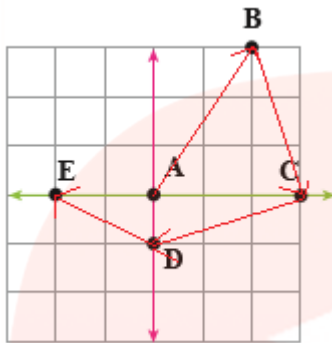
شما می توانید هر طور که مایلید تصویر را درست کنید با بردارهای انتقال دلخواه محتویات تصویر را انتقال دهید.

با انتقال های بالا تصویر به شکل زیر در می آید:



۲: مسیر حرکت از A به B، به C، به D و به E را با بردارهای انتقال مشخص کنید و مختصات هر بردار را بنویسید.

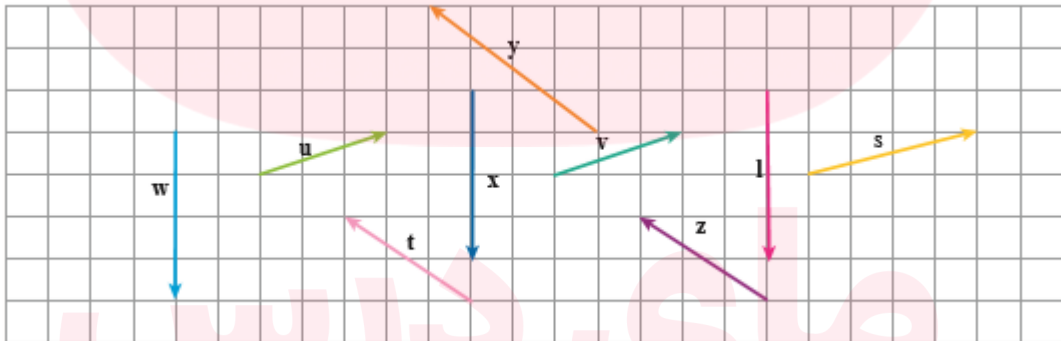
می توانید این بازی را به صورت دو نفره انجام دهید. یک نفر نقطه می گذارد و نفر دوم باید بگوید با چه بردار انتقالی نقطه شروع را به نقطه مشخص شده، انتقال می دهد.



جواب: در شکل بالا مسیر حرکت را مشخص کرده ایم و مختصات هر بردار به صورت زیر است:

$$AB = \begin{pmatrix} 2 \\ 3 \end{pmatrix} \quad BC = \begin{pmatrix} 1 \\ -3 \end{pmatrix} \quad CD = \begin{pmatrix} -3 \\ -1 \end{pmatrix} \quad DE = \begin{pmatrix} -2 \\ 1 \end{pmatrix}$$

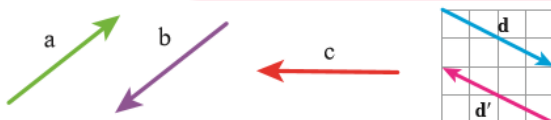
۳: بردارهای مساوی را مشخص کنید.



جواب: بردارهای w و x و l با هم برابرند چون جهت و اندازه یکسانی دارند. بردارهای t و z با هم برابرند. بردارهای u و v با هم برابرند.

۴: بردار قرینه هر بردار را رسم کنید و تساوی ها را کامل کنید.

چگونه مختصات قرینه یک بردار نوشته می شود؟

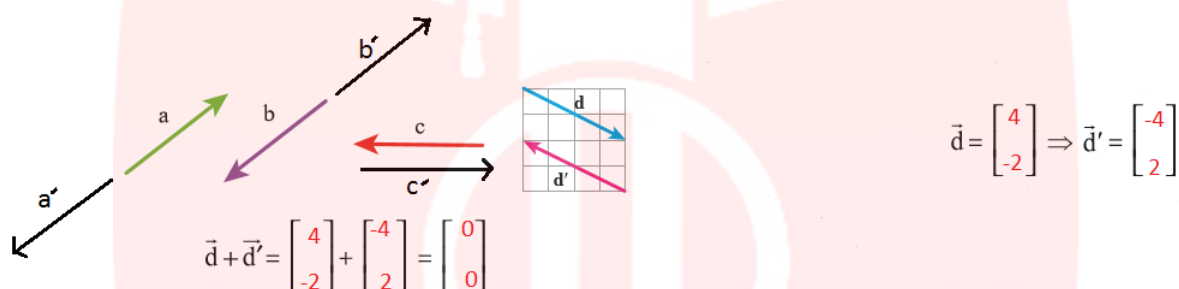


$$\vec{d} = \begin{bmatrix} \quad \\ \quad \end{bmatrix} \Rightarrow \vec{d}' = \begin{bmatrix} \quad \\ \quad \end{bmatrix}$$

با توجه به شکل بالا حاصل عبارت مقابل را به دست بیاورید.

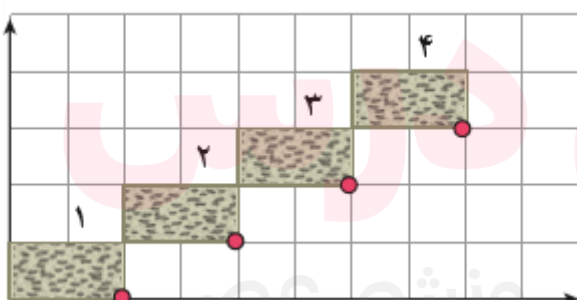
$$d + d' = () + () = ()$$

جواب: در شکل زیر همه جوابها داده شده اند، بردارهای سیاه رنگ بردارهای قرینه هستند. برای بدست آوردن مختصات بردار قرینه هر بردار، عددهای عرض و طول بردار اصلی را قرینه کرده، مختصات بردار قرینه به دست می آید.



نکته: جمع هر بردار با قرینه اش، همواره بردار صفر است، یعنی برداری که عددهای طول و عرضش هر دو صفر هستند یا به عبارت دیگر مرکز دستگاه مختصات.

۵: در محور مختصات مقابل در کاشی شماره n مختصات گوشه ای را که با علامت دایره قرمز رنگ مشخص شده است، به صورت جبری بنویسید.



جواب: مختصات گوشه دایره قرمز رنگ در کاشی اول به صورت $\binom{2}{0}$ ، در کاشی دوم به صورت $\binom{4}{1}$ ، در کاشی سوم $\binom{6}{2}$ و غیره. می بینیم که عددهای طول مضرب های ۲ هستند یعنی جمله n ام عدد طول به صورت $2n$ است. عددهای عرض یک واحد کمتر از شماره شکل هستند، پس جمله n ام عدد عرض به صورت $n - 1$ است، در نتیجه مختصات گوشه دایره قرمز رنگ در کاشی شماره n به صورت $\binom{2n}{n-1}$ می باشد.

۶: در یک بازی روی صفحه شطرنجی، سعید مهره خود را از خانه ای به مختصات $(-2, 3)$ ابتدا ۳ خانه به سمت راست و سپس ۴ خانه به سمت پایین آورد. هم اکنون مهره سعید روی کدام نقطه صفحه قرار دارد؟

جواب: ابتدا چون فقط به سمت راست حرکت می کنیم، در نتیجه فقط عدد طول تغییر می کند و با عدد ۳ جمع می شود و به نقطه $(1, 3)$ می رسیم، سپس فقط به پایین حرکت می کنیم یعنی فقط عدد عرض تغییر می کند و با (-4) جمع می شود و به نقطه $(1, -1)$ می رسیم، پس مهره سعید در خانه $(1, -1)$ قرار دارد.

۷: اگر نقطه A به مختصات (x, y) را با بردار انتقال (a, b) منتقل کنیم تا به نقطه B برسیم، مختصات نقطه B را به صورت جبری بنویسید.

جواب: طبق فرمول زیر داریم:

$$\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} x + a \\ y + b \end{pmatrix}$$

نقطه انتها = بردار + نقطه ابتدا

پس مختصات نقطه B به صورت $(x+a, y+b)$ است.