

✓ برای اندازه گیری کمیت ها و بیان قابل اطمینان آن ها باید یک برده شده به شیم که 1 تغییر کند 2 قابلیت باز تولید داشته باشد

✓ تقسیم بندی کمیت ها بر اساس اصل و فرعی:

کمیت و با حال اصل به 7 نام دارند که به طور مستقل تعریف می شوند و باید حفظ شوند
کمیت و با حال فرعی به هر چه که جزو 7 کمیت باشد، فرعی هستند و کمیت حال فرعی بر اساس کمیت حال اصل بدست می آیند

کمیت	یا نام اصلی	یا نام فرعی	کمیت	یا نام اصلی	یا نام فرعی
طول	متر	میل	تندی و سرعت	متر بر ثانیه	میل بر ثانیه
جرم	کیلوگرم	پوند	نیرو	نیوتون (N)	پوند نیرو
زمان	ثانیه	ساعت	فشار	پاسکال (Pa)	پوند بر اینچ مربع
دما	کلوین	فهرنهایت	توان	وات (W)	پوند بر اینچ مربع بر ثانیه
مقدار ماده	مول	گرم	زمان دوره	ثانیه	ثانیه
شدت جریان الکتریکی	آمپر	آمپر	انرژی	کیلووات (kJ)	پوند بر اینچ مربع بر ثانیه
شدت روشنایی	کندلا (تجمع)	کندلا			

✓ یک یال طول ← تعریف اولیه آن: یک ده میلیونم فاصله استوانه قطب شمال را یک متر گفتند یا هر طولی که فاصله استوانه قطب شمال 10⁷ متر است

تعریف دیگر ← فاصله دو خط موازی که در نزدیکی دو سر بیله الیزابیت پلایتنج ولریدیوم
آخرین تعریف ← مسافتی که نور در مدت زمان تقریبی $\frac{1}{3 \times 10^8}$ ثانیه در خلا طی کند

✓ یک یال جرم ← جرم استوانه آلومینیم الیزابیت پلایتنج - ایریدیوم که 1kg جرم دارد و در موزه فرانسه نگهداری می شود

✓ یک یال زمان ← $\frac{1}{86400}$ میانگین روز خورشید را الیونید که اکنون بر اساس دقت بسیار و دقت حال اتم تعریف شده است

✓ یک یال نجومی (AU) از یک یال غیر SI طول می باشد و برابر با میانگین فاصله زمین تا خورشید است

✓ سال نوری (ly) هم یک یال غیر SI دیگر طول است و برابر با مسافتی است که نور در مدت یک سال در خلا طی می کند

✓ تبدیل بیاها :

جرایم روش با اشیاء کردن کمرهای که حاصلشان 1 است به عدد اولیه و آن را به واحد خواسته شده تبدیل می کنیم

مثلاً) $90 \frac{km}{h} = ? \frac{m}{s}$ → متر و ثانیه داریم پس دو کمر در آن ضرب می کنیم که حاصلشان 1 باشد

اصل هر 1 است

حال باید km در صورت به m تبدیل شود و واحد ج به s تبدیل شود

شود :

$$90 \frac{km}{h} \times \frac{m}{m} \times \frac{s}{s} \rightarrow 90 \frac{km}{h} \times \frac{1000m}{1km} \times \frac{1s}{3600s}$$

کتابت می افازد و دوزنالی دیگر تبدیل می شوند

$$\rightarrow \frac{90 \times 1000}{3600} \frac{m}{s}$$

$$1m^3 = 1000 lit$$

$$1A = 10^{-10} m$$

$$1 lit = 1000 cm^3$$

$$1cc = 1cm^3$$

⚡ اگر بیاک کمی دارال توان باشد، بیشتر نیز می آید به توان برسد

مثلاً) $4cm^2 \rightarrow ? m^2$ → تبدیل cm → $4cm \times \frac{m}{m}$ → باید متر در صورت بماند

$$\rightarrow 4cm \times \frac{m}{100cm} \rightarrow 4 \times 10^{-2} m$$

$$\rightarrow 4 \times (10^{-2})^2 \Rightarrow 4 \times 10^{-4} m^2$$

✓ اگر چند کمیت فیزیکی با بیاهاک متفاوت داشته باشیم می توانیم این کمیت ها را در هم ضرب و بر هم تقسیم کنیم ؛
اما جمع و تفاضل بین این کمیت ها بی معنی است ؛ فقط کمیت ها هم جنس را دارند جمع و تفریق کن

مثلاً) $F = ma \rightarrow N = kg \cdot \frac{m}{s^2}$ ✓

✓ در یک معادله فیزیکی اگر بخواهیم هر دو طرف معادله بر حسب SI بیان شود، باید تک بیاها 81 باشند به عبارت دیگر بیاک دو طرف معادله باید به هم سازگار باشد

مثلاً) بیاک 81 ؟ → $نسب \times جرم = حجم \times x$

$$m^3 \times [x] = kg \times \frac{m}{s^2} \rightarrow [x] = \frac{kg \cdot m}{m^3 \cdot s^2} \rightarrow [x] = \frac{kg}{m^2 \cdot s^2}$$

1 چه تعداد از عبارات زیر نادرست است؟ (مهر ماه)

- الف) مدل ها و تقریب ها در فیزیکی در طول زمان همواره معتبر هستند ← همواره معتبر نیستند
 ب) ویژگی آزمونی پذیرا و اصلاح تقریب ها فیزیک را از نقاط قوت دانش فیزیک است ✓
 پ) نتایج آزمایش ها جدید در فیزیک می تواند منجر به بازنگری در مدل یا نظریه ال شود ✓
 ت) آزمایش مشاهده بیشتر بیخ نقی را در پیشبرد و تکامل علم فیزیک داشته است ← تکثیر فایده دانش و اندیشه و فن را
- 1 (1) 2 (2) 3 (3) 4 (4)

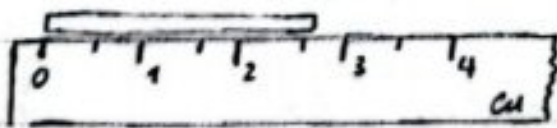
2 از کجاییت های اصلی و ... از کجاییت های فزیر محسوب می شود (مشابه لنگور)

- 1) جرم و زمان - طول و نیرو
 2) حجم و جرم - زمان و انرژی
 3) نیرو و دما - سرعت و شدت جریان
 4) طول و جرم - مساحت و نیرو

3 کدام یک از کجاییت های زیر بردار است؟ (فیزیکی)

- 1) تندر 2) کار 3) وزن 4) شدت جریان الکتریکی
- وزن اجسام رو به پایین است ← هم جهت هم عدد هم بیا

4 مطابق شکل زیر، طول جسمی توسط خط کشر اندازه گیری شده است؛ کدام یک از مقادیر زیر گزارش دقیق تر است؟ (فیزیکی)



- 1) $3.47 \text{ cm} \pm 0.25 \text{ cm}$ 2) $3.5 \text{ cm} \pm 0.3 \text{ cm}$
 3) $3.47 \text{ cm} \pm 0.3 \text{ cm}$ 4) $3.5 \text{ cm} \pm 0.25 \text{ cm}$

$d = 0.15 \text{ cm} \rightarrow e = \pm \frac{d}{2} = \pm 0.075 \text{ cm}$ $\xrightarrow[\text{بسمت بالا}]{\text{فشار شود}}$ $e = \pm 0.3 \text{ cm}$

3 و 4 به علت بزرگ بودن اعداد رده ها؛ بین 1 و 2، 3 درست تر است زیرا اگر د شده

12 داخل مکعبی به ضلع 10cm و جرم m یک حفره کروی به شعاع 5cm وجود دارد. اگر حفره را با مایع به چگالی $2,5 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ پر کنیم، جرم مکعب نسبت به حالت قبل 20% درصد افزایش می یابد. چگالی ماده سازنده مکعب چند $\frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ است؟ (تقریباً)

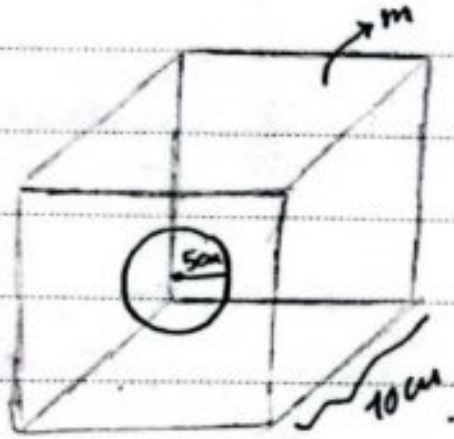
1,25 (4)

2,5 (3)

6,25 (2)

12,5 (1)

مکعب $m = 0,12\text{m}$ مایع m یعنی



$$\rho = \frac{m}{V_{\text{واقعی}}}$$

$$\text{حفره } V = V_{\text{ظاهر}} - V_{\text{واقعی}}$$

$$\rightarrow 10 \times 10 \times 10 - \frac{4}{3} \times 3 \times 125$$

$$\rightarrow 1000 - 500 = 500\text{cm}^3$$

$$\rightarrow \rho = \frac{m_{\text{مکعب}}}{500} \rightarrow \rho V_{\text{مکعب}} = 0,12\text{m} \text{ مکعب } \rightarrow \rho = \frac{m_{\text{مکعب}}}{500}$$

چگالی مایع و حفره برابر است زیرا مایع، حفره را پر کرده است.

$$\rightarrow 2,5 \times 500 = 0,12\text{m} \text{ مکعب} \Rightarrow \frac{25 \times 10^{-1} \times 500}{2 \times 10^{-1}} = 6250\text{g}$$

$$\rightarrow \rho = \frac{6250}{500} \times \frac{2}{2} = \frac{1250}{100} = 12,5 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

13 برای ساختن مخلوطی، 3 پیانه از مایع با چگالی ρ_2 و نصف پیانه از مایع با چگالی ρ_1 را با هم مخلوط می کنیم. اگر کنونیجات حجم در صیغ اضداد صرف تقریباً کنیم، چگالی مخلوط برابر با کدام نزدیکتر است؟ (تقریباً)

$$\frac{7\rho_1\rho_2}{\rho_1+6\rho_2} \quad (4)$$

$$\frac{7\rho_1\rho_2}{6\rho_1+\rho_2} \quad (3)$$

$$\frac{\rho_1+6\rho_2}{7} \quad (2)$$

$$\frac{6\rho_1+\rho_2}{7} \quad (1)$$

$$\rho_{\text{mix}} = \frac{m_1+m_2}{V_1+V_2} = \frac{\rho_1 V_1 + \rho_2 V_2}{3V_1} \rightarrow \frac{\rho_1+6\rho_2}{7} \Rightarrow \frac{\rho_1+6\rho_2}{7}$$

7. سریع ترین رشد گیاه متعلق به کدام فصل است؟ که در صورت زمان 12 روز تقریباً 3,6 متر رشد می کند. آفتاب در هر روز چه مسافتی را طی می کند؟ (کتاب دروس)

(1) $2,4 \times 10^2$ (2) $1,25 \times 10^4$ (3) $3,6 \times 10^4$ (4) $4,8 \times 10^3$

$$\frac{\text{مسافت طی شده}}{\text{زمان}} = \text{سرعت}$$

8. شعری با مساحت 180 km^2 در زمینی مسطح در شمال ایران واقع شده است؛ در یک روز، 10 میلی متر باران در این منطقه باریده است. اگر هر قطره باران، کره ای به قطر 4mm فرض شود، تخمین مرتبه بزرگی تعداد قطرات باران کدام است؟ (کتاب دروس)

(1) 10^{11} (2) 10^{12} (3) 10^{14} (4) 10^{16}

$$V = A \cdot h$$

مساحت ↑
ارتفاع ↓
حجم هر قطره ↓
تعداد قطره ↑

$$V = n \cdot v$$

تعداد قطره ↑
حجم هر قطره ↓

9. دو مکعب فلزی به ضلع 3 سانتی متر، جنرال به حجم 72 سانتی متر مکعب قرار دارد و چگالی فلز 7,8 کیلوگرم بر لیتر است. اگر این مکعب را درون ظرف بزرگتر از آب ریخته کنیم چه اتفاقی می افتد؟ (13-14) (تذکره 2)

(1) در همان وضعیت که ریخته کنیم درون آب غوطه ور می ماند

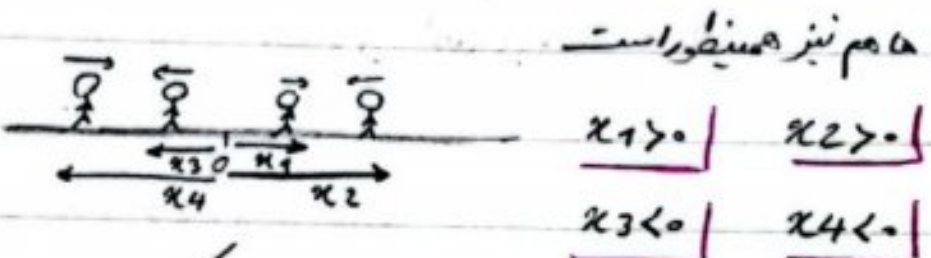
(2) بالا آمده و به طور کامل در آب شناور می شود

(3) در آب فرو رفته و به ته ظرف می رسد

(4) بالا آمده و در آب شناور می شود اما در آب فرو می رود

1) حرکت 3 سراسری
یونین غنایر

- به نقطه $x=0$ مبدل مکان می‌گوییم؛ نام دیگر آن مبدل است
- مکان اولیه \rightarrow به مکان جرم در لحظه شروع حرکت ($t=0$) می‌گوییم و با (x_0) نشان می‌دهند
- ✓ الزام ندارد مگر از مبدل مکان شروع به حرکت کند و x_0 می‌تواند \oplus یا \ominus یا صفر باشد
- مبدل مکان \rightarrow برداری است که از مبدل به محل جرم وصل می‌شود
- ✓ اگر مگر در سمت راست (نقطه \oplus محور) قرار داشته باشد چه به سمت راست چه به سمت چپ رود



هم \oplus است؛ در متنی ها هم نیز همینطور است

- ✓ پس مبدل مکان از مبدل به محل جرم وصل می‌شود و برای این اصطلاح نیست که جرم در جهت یا خلاف جهت محور می‌رود

- ✓ مبدل مکان زمانی تغییر جهت می‌دهد که مگر از مبدل مکان ($x=0$) عبور کند
- ✓ مبدل مکان به مبدل معنقات بستگی دارد

• جا بجایی (d) \rightarrow به بیان ساده، محل شروع جرم را به محل پایانی (x) در لحظه توپخ می‌رود و رسیدن یک خط راست رسم می‌کند.

- ✓ در جا بجایی، شروع و پایان هم است و به مبدل بستگی ندارد
- ✓ مردول جا بجایی \rightarrow

اولیه x - ثانویه $x = \Delta x = d$

جا بجایی به میز طی شده بستگی ندارد و فقط شروع و پایان هم است

- مسافت \rightarrow به بیان ساده در یک مگر رادی لوبند با همان طول میز طی شده می‌باشد

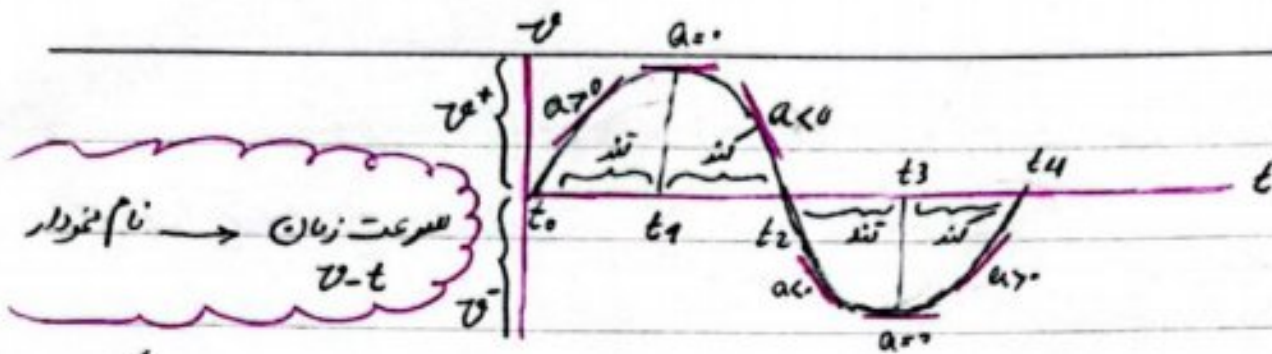
- ✓ جا بجایی می‌تواند \oplus یا \ominus یا صفر باشد و در آن جهت نیز هم می‌باشد؛ اما مسافت همیشه \oplus است و حتر صفر هم نمی‌تواند باشد همچنین جهت در آن هم نیست؛ جا بجایی کمیت بردار و مسافت کمیتی

زده ل است

- ✓ همیشه، مسافت \rightarrow بزرگتر یا مساوی اندازه جا بجایی است؛ در اکثر مسائل اندک مگر تغییر می‌دهد و بدل خط راست حرکت کند \rightarrow

$l \geq |\Delta x|$

- ✓ همچنین اگر مگر در جهت \oplus محور و بدل خط راست و بدون تغییر جهت حرکت کند \rightarrow $l = \Delta x$



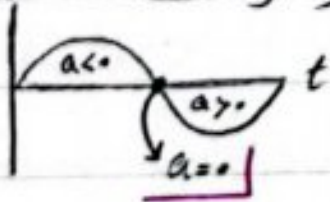
✓ در لحظه t_1 شتاب تغییر جهت داده است زیرا هم صفر شده و هم علامت آن در قبل $a=0$ تغییر کرده
در لحظه t_3 هم همین اتفاق رخ داده است

✓ در لحظات t_0 و t_2 و t_4 ، سرعت صفر است ($v=0$) اما در لحظه t_0 تغییر جهت نداده چون نمودار قبل از صفر وجود ندارد در لحظه t_4 هم همیشه طور است بین لحظات t_0 تا t_2 فقط توقف است اما در لحظه t_2 هم توقف داریم هم تغییر جهت؛ زیرا علامت v هم قبل و بعد از $v=0$ عوض شده است

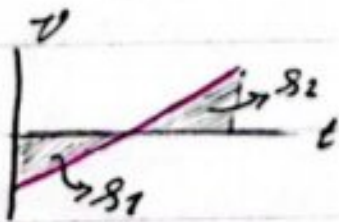
✓ در لحظات صفر تا t_2 متحرک در جهت محور حرکت می کند زیرا $v > 0$ یا علامت v مثبت است و در لحظات t_2 تا t_4 چون $v < 0$ است بین در خلاف جهت محور حرکت می کند

✓ در نمودار حال $v-t$ ، هر چه از محور t دور شویم حرکت تند تر شده است و هر چه به آن نزدیک شویم کند تر شده است؛ همچنین از طریق علامت های a و v هم می توان حرکت را تشخیص داد

✓ در نمودار های $x-t$ ، در نقاط عطف (تغییر محل کولر نمودار) شتاب برابر صفر است



✓ با همی سبب سطح زیر نمودار سرعت زمان ، می توانیم Δx را حساب کنیم و Δx ها را زیر نمودار $v-t$ و با هم جمع می شوند نمودار $x-t$ است اما اگر علامت (Δx) خواست چه زیر محور چه بالای محور t باشد جمع می شوند



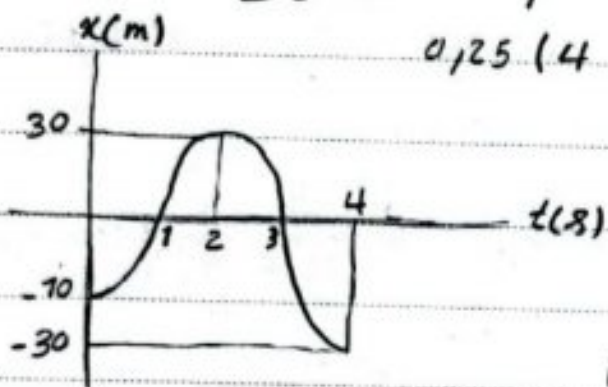
$$\Delta x_{\text{کل}} = -S_1 + S_2$$

$$L = |S_1 + S_2|$$

✓ اگر حاصل ضرب v و t بزرگتر از صفر باشد باید بیان دیگر v هم علامت باشند متحرک از مبدأ دور می شود

و اگر هم علامت نباشند متحرک به مبدأ نزدیک می شود
3 $v > 0$ و $t > 0$ دور شویم از مبدأ و $v < 0$ و $t < 0$ نزدیک می شویم به مبدأ

1 نمودار مکان زمان متحرکی که روی خط راست حرکت می کند مطابق شکل زیر است: در بازه زمان صفر تا 4.8، نسبت مسافت پیموده شده به اندازه جابجایی متحرک کدام است؟ (قلعیر)



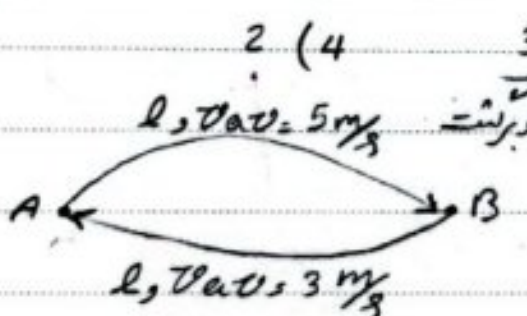
0,25 (4) 2,5 (3) 5 (2) 0,2 (1)

$l \rightarrow$ ردیای متحرک در حین $\rightarrow l = 10 + 30 + 30 + 30$

$d \rightarrow$ آغاز به پایان $\rightarrow -30 - (-10) = -20 \text{ m}$

$|d| = 20 \rightarrow \frac{l}{|d|} = \frac{100}{20} = 5$

2 شتارک میر مستقیم بین دو نقطه را بدون تغییر جهت و با اندازه سرعت متوسط $5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ و در برشت با اندازه سرعت متوسط $3 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ طر می کند: قدر متوسط شتارک در کل مسیر چند متر بر ثانیه است؟ (قلعیر)



2 (4) 3,75 (3) 4 (2) 1 صفر (1)

$l + l = 2l \rightarrow$ مسافت رفت و برشت

$8av = \frac{l}{t_{\text{رفت}} + t_{\text{برشت}}}$

در رفت و برشت سرعت در هر مرحله ثابت است پس

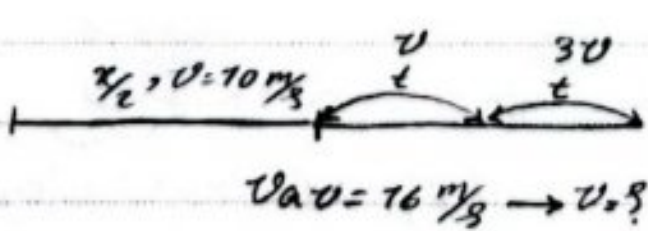
$x = vt \rightarrow$ آر جال x که شتارک است $\rightarrow l = vt$

l را بزرگیم $\rightarrow t = \frac{l}{v}$

$\rightarrow \frac{2l}{\frac{l}{5} + \frac{l}{3}} \rightarrow \frac{2l}{l(\frac{1}{5} + \frac{1}{3})} \rightarrow \frac{2}{\frac{8}{15}} \rightarrow \frac{30}{8} \div 2 = \frac{15}{4} \div 2 = 7,5 \div 2 = 3,75$

3 متحرکی نیم از مسیر مستقیم بین دو نقطه را با سرعت متوسط $10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ و نیم دیگر مسیر را طر دوباره زمان مساوی با سرعت $30 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ و $20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ در یک جهت طر می کند: اگر سرعت متوسط متحرک در کل مسیر $16 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ باشد، اندازه l چند متر بر ثانیه است؟ (قلعیر)

60 (4) 30 (3) 20 (2) 70 (1)



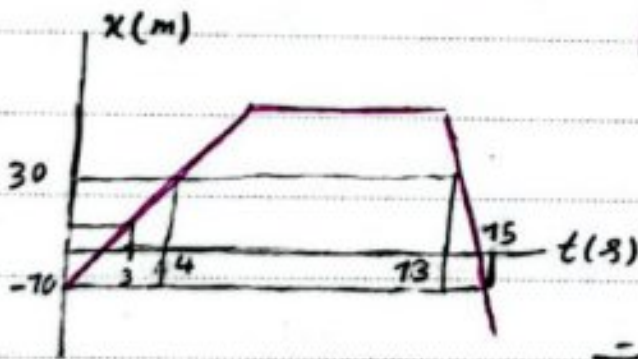
8 اگر معادله مکان از زمان برای متحرک که بر خط راست حرکت میکنند، در 8 بصورت $x = t^3 - 20t^2 + 5t + 8$ باشد؛ سرعت متوسط متحرک در مدت $t = 10s$ تا $t = 20s$ چند متر بر ثانیه است؟ (گزینه 2)

- 105 (1) 85 (2) 95 (3) 175 (4)

$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{[20^3 - 20(20)^2 + 5(20) + 8] - [10^3 - 20(10)^2 + 5(10) + 8]}{20 - 10} = \frac{100 - (1000 - 2000) + 50}{10}$$

$$\rightarrow \frac{100 - [-950]}{10} = \frac{1050}{10} = 105 \frac{m}{s}$$

9 نمودار مکان زمان در یک حرکت بر خط راست به شکل زیر است؛ بزرگترین متوسط متحرک در مدت $t = 3s$ تا $t = 13s$ چند متر بر ثانیه است؟ (گزینه 2)



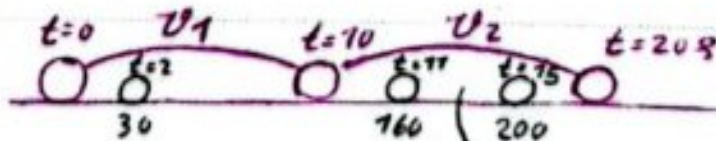
$$a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t} \rightarrow \frac{-20 - 10}{13 - 3} = \frac{-30}{10} = -3 \frac{m}{s^2}$$

- 1 (1)
 2 (2)
 3 (3)
 0 (4)

$$\rightarrow \frac{40}{4} = 10 \text{ در 4 ثانیه} \rightarrow \text{در 3 ثانیه} \rightarrow \frac{-40}{2} = -20$$

10 متحرک در مدت $t = 0$ تا $t = 10s$ با سرعت ثابت v_1 و در مدت $t = 10s$ تا $t = 20s$ با سرعت ثابت v_2 در محور حرکت می کند؛ آن جدول رو بدو، مکان متحرک را در زمان های ذکر شده نشان دهد به ترتیب از راست به چپ چند متر بر ثانیه هستند؟ (گزینه 2)

t (s)	x (m)
2	30
11	160
15	200



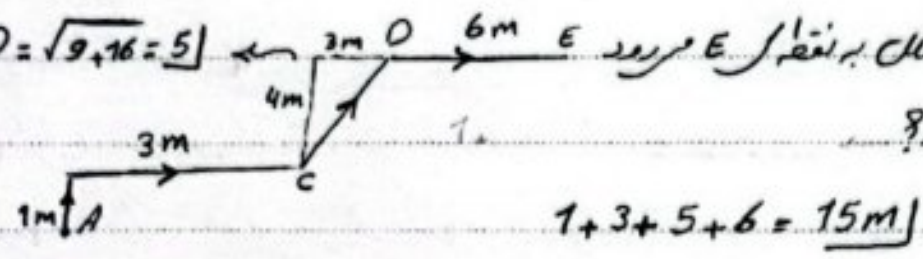
$$v_{av} = v_2 = \frac{40}{4} = 10 \frac{m}{s}$$

متوسط $v =$ یعنی $v =$ سرعت ثابت

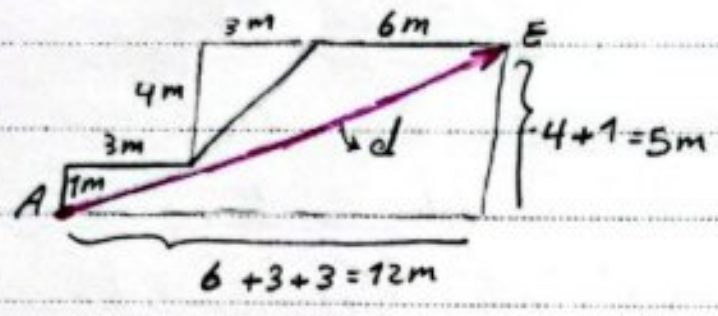
در قسمت v_2 ، سرعت برابر 10 شد بجز هر ثانیه 10 تا به آن اضافه می شود پس اگر در $t = 11$ که در 160 متر است، از آن 10 تا کم کنیم مکان در $t = 10$ را می بینیم در 150 متر $160 - 10 = 150$ در $t = 10$

$$\rightarrow v_1 = v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{120}{8} \div 2 = \frac{60}{2} = 30 \div 2 = 15 \frac{m}{s}$$

Ex (الف) مسافت طی شده توسط علی چند متر است؟
Ex (ع) علی از نقطه A روی مسیر نشان داده شده در شکل به نقطه E می‌رود



ب) بردار جابجایی علی را رسم کنید



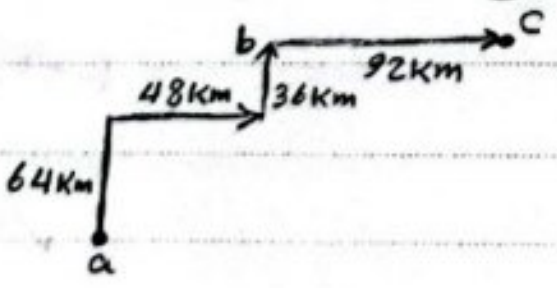
ب) اندازه جابجایی علی چند متر است؟

$d = \sqrt{144 + 25} = \sqrt{169} = 13m$

ت) بردار جابجایی او را بر حسب بردارهای پایه بنویسید
 $\vec{d} = (12\vec{i} + 5\vec{j}) m$

Ex (الف) مقرر کنید نقطه $\begin{bmatrix} 2 \\ 3 \end{bmatrix}$ به نقطه $\begin{bmatrix} 8 \\ 2 \end{bmatrix}$ می‌رود؛ این مقرر چند واحد جابجایی شده است؟
 $\begin{bmatrix} 8 \\ 2 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} 2 \\ -3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 8-2 \\ 2+3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 6 \\ 5 \end{bmatrix} \rightarrow 6\vec{i} + 5\vec{j} = \vec{d}$
 $|\vec{d}| = \sqrt{36+25} = \sqrt{61}$

Ex (الف) در زمان حال قدیم یک مرد دوستانه با یک شتر از دوستانه و مطابق شکل به ترتیب 64km، 48km، 36km، 48km، 92km را در مدت 2 ساعت، 3 ساعت و 10 ساعت طی می‌کند تا به دوستانه (c) برسد.
ب) بردار سرعت متوسط شتر را در جهت و بزرگی آن را حساب کنید



ب) تند متوسط را حساب کنید

✓ سرعت متوسط $v_{avg} = \frac{\Delta x}{\Delta t}$ نسبت بردار، هم جهت با Δx است و واحد آن در SI $\frac{m}{s}$ است

✓ اگر حرکت جسم در چند مرحله باشد سرعت متوسط مجموع جابجایی‌ها تقسیم بر مجموع زمان‌ها می‌شود (میانگین حسابی) به علامت Δx باشد اگر منفی بود چنان منفی بزرگ در فرمول

$v_{avg} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{\Delta x_1 + \Delta x_2 + \dots}{\Delta t_1 + \Delta t_2 + \dots}$

$$Ex) \int \frac{\sin x}{1 + \cos x} dx \rightarrow \int \frac{\sin u}{u - \sin u} du$$

$$\rightarrow \int \frac{1}{u} du \rightarrow -\ln|u| + C$$

$$\rightarrow -\ln|1 + \cos x| + C$$

$$\begin{aligned} u &= 1 + \cos x \\ du &= -\sin x dx \\ dx &= \frac{du}{-\sin x} \end{aligned}$$

$$Ex) \int \frac{2x-1}{x^2-x} dx$$

$$\rightarrow \int \frac{2x-1}{u} \frac{du}{(2x-1)} \rightarrow \int \frac{1}{u} du$$

$$\rightarrow \ln|u| + C \rightarrow \ln|x^2-x| + C$$

$$\begin{aligned} u &= x^2 - x \\ du &= 2x - 1 dx \\ dx &= \frac{du}{2x-1} \end{aligned}$$

$$Ex) \int \sin(5x+1) dx$$

$$\rightarrow \int \sin(u) \frac{du}{5}$$

$$\rightarrow \frac{1}{5} \int \sin u du \rightarrow$$

$$-\frac{1}{5} \cos u + C$$

$$\rightarrow -\frac{1}{5} \cos(5x+1) + C$$

می توانستیم کل عبارت $\sin(5x+1)$

برای u بنویسیم اما چون مشتق $\sin(u)$

خوبی است برای سهولت محاسبه

فقط عبارت داخل برانز را u می نویسیم

$$\begin{aligned} u &= 5x + 1 \\ du &= 5 dx \\ dx &= \frac{du}{5} \end{aligned}$$

$$Ex) \int \cos(3x) dx \rightarrow \int \cos(u) \frac{du}{3}$$

$$\rightarrow \frac{1}{3} \int \cos(u) du \rightarrow \frac{1}{3} \sin u + C$$

$$\rightarrow \frac{1}{3} \sin(3x) + C$$

$$\begin{aligned} u &= 3x \\ du &= 3 dx \\ dx &= \frac{du}{3} \end{aligned}$$

$$\text{Ex) } \int x^2(x^3-1)^{-5} dx \rightarrow \int x^2(u)^{-5} \frac{du}{3x^2}$$

$$\rightarrow \frac{1}{3} \int (u)^{-5} du \rightarrow \frac{1}{3} \frac{(x^3-1)^{-5+1}}{-5+1} + C$$

$$u = x^3 - 1$$

$$du = 3x^2 dx$$

$$dx = \frac{du}{3x^2}$$

راه 2 → اگر در عدد ثابت 3 ضرب شود → داخل پرانتز ما هست و بیرونش u است
 ما مشتق u می شود و انتگرال آن می شود برال u

$$\rightarrow \frac{1}{3} \int \frac{3x^2}{u'} \frac{(x^3-1)^{-5}}{u} dx \Rightarrow \frac{1}{3} \frac{(x^3-1)^{-5+1}}{-5+1} + C$$

$$\text{Ex) } \int \sin 4x dx \Rightarrow \int \sin u \frac{du}{4}$$

$$\rightarrow \frac{1}{4} \int \sin u du \rightarrow \frac{1}{4} (-\cos 4x) + C$$

$$u = 4x$$

$$du = 4 dx$$

$$dx = \frac{du}{4}$$

راه 2 → مشتق 4x برابر 4 است پس در 4 ضرب می شود تا u شود →
 u قرار می دهیم و انتگرال u را می بگیریم

$$\frac{1}{4} \int \frac{4}{u'} \sin \frac{u}{u} dx \Rightarrow -\frac{1}{4} \cos 4x + C$$

$$\textcircled{8} \int \sec x dx = \ln |\sec x + \tan x| + C$$

$$\int u' \sec u du \Rightarrow \sec u \cdot u' dx \Rightarrow \ln |\sec u + \tan u| + C$$

$$\textcircled{9} \int \csc x dx = \ln |\csc x - \cot x| + C$$

$$\int u' \csc u dx = \ln |\csc u - \cot u| + C$$

$$\textcircled{10} \int e^x dx = e^x + C \quad , \quad \int u' e^u dx \Rightarrow \int e^u du = e^u + C$$

$$\textcircled{11} \int a^x dx = \frac{a^x}{\ln a} + C \quad , \quad \int u' a^u dx \Rightarrow \int a^u du = \frac{a^u}{\ln a} + C$$

Subject :

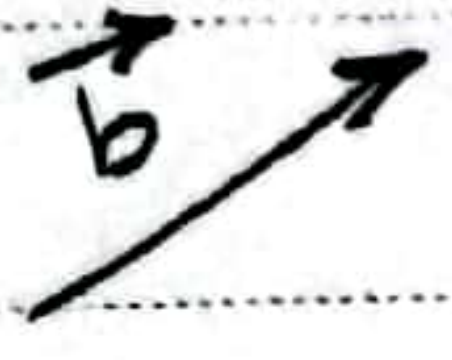
Year . Month . Date . ()

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

✓ بردار چیست ← یک پاره خط جهت دارد اما تونید

✓ اگر اعم بردار 2 حوض بود به ابتدا و انتقادقت کنغ مثلا \vec{AB} نیز انتقال آکن B

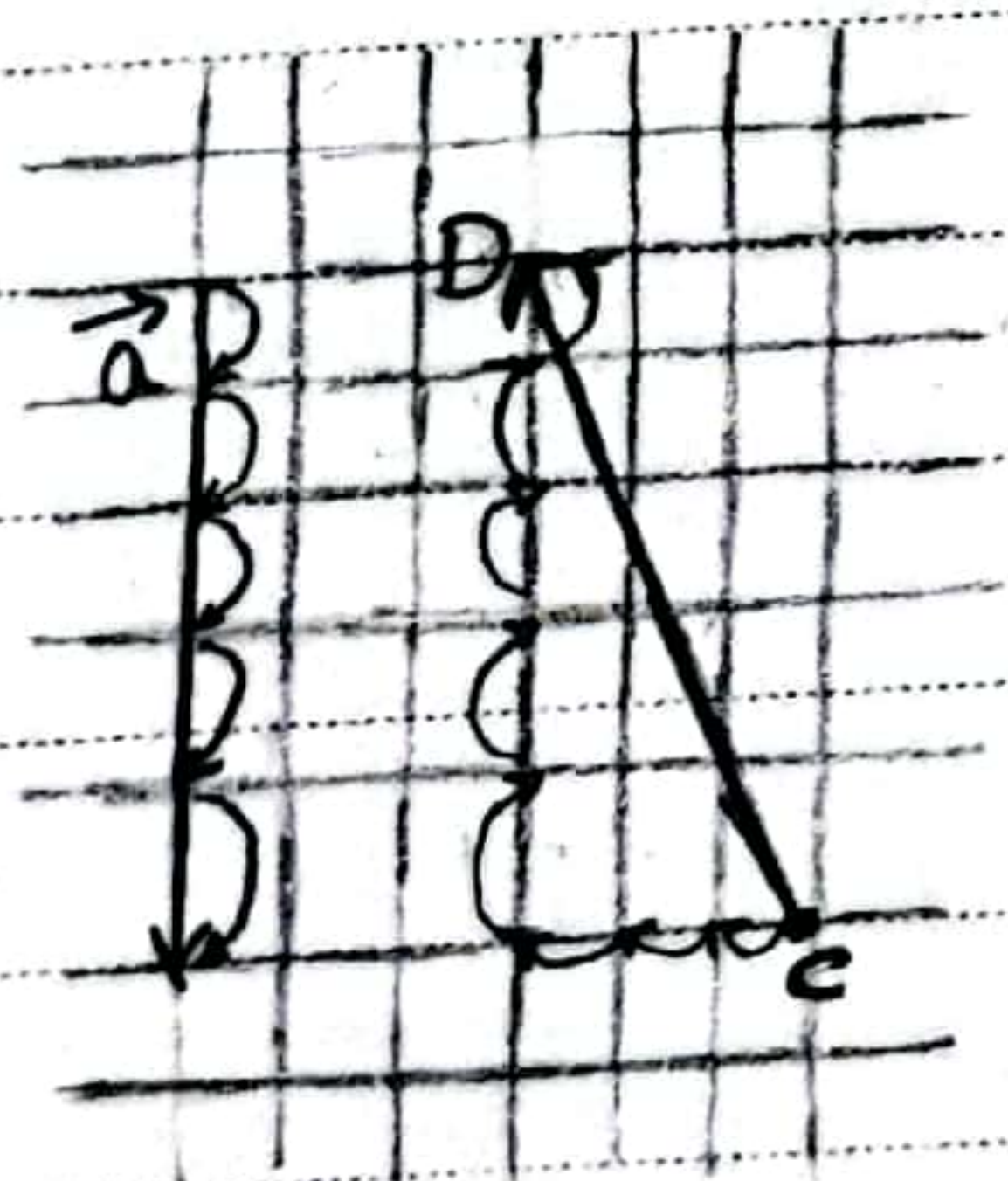
و انتقال آکن A است و \vec{BA} ابتدایش B و انتقال آکن A است پس جهت بردار بسیار مهم است و به حروف دقت کنغ



✓ معنقات بردار ← هر بردار شامل دو مولفه است ؛ طول (درجهت افقی) و عرض (درجهت عمودی)

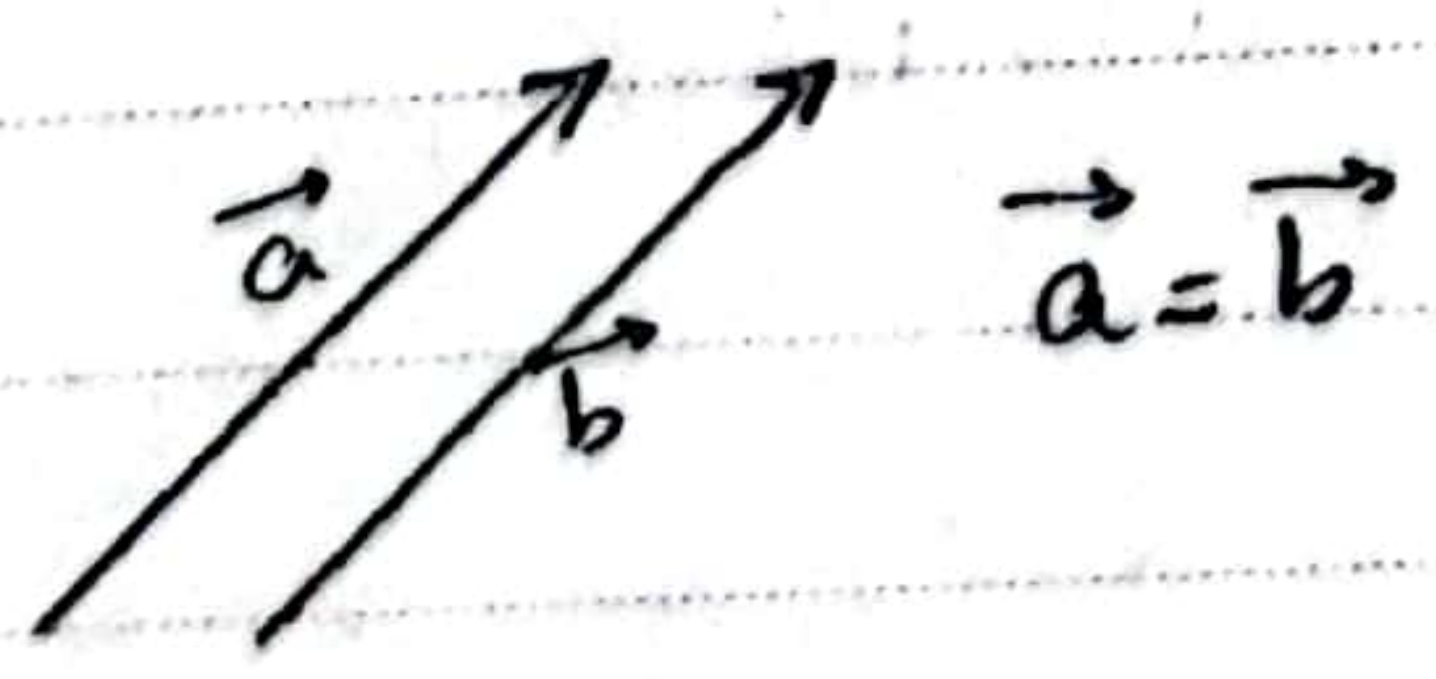
که برای طول حرکت به سمت راست + و به سمت چپ منفر است و برای عرض حرکت به سمت بالا + و به سمت پایین - است به صورت زیر نشان میدهند

$b = \begin{bmatrix} \text{طول} \\ \text{عرض} \end{bmatrix}$

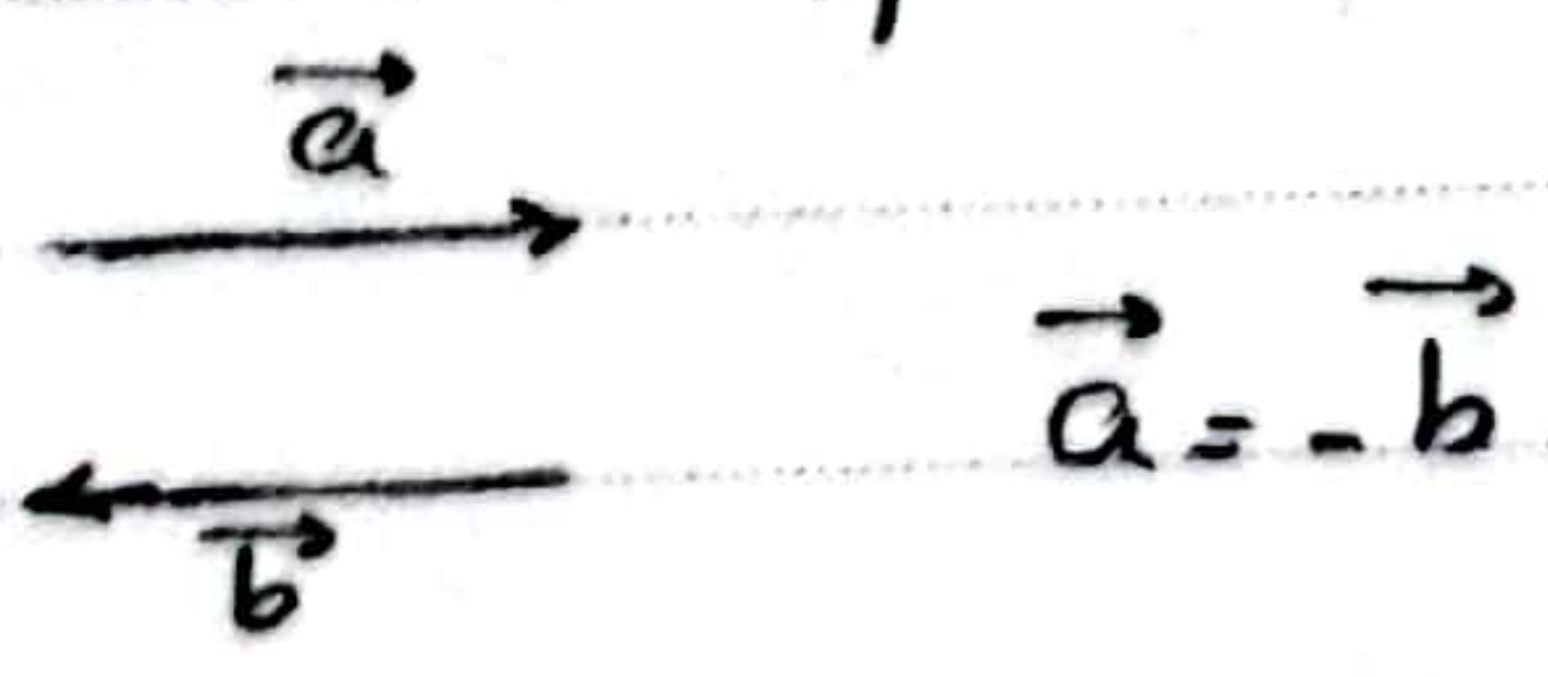


$\vec{cD} = \begin{bmatrix} -3 \\ +5 \end{bmatrix}$ $\vec{a} = \begin{bmatrix} 0 \\ -5 \end{bmatrix}$

• دو بردار مساوی یا هم بندن ← دو بردار که 1 هم جهت 2 هم اندازه 3 موازی باشند



• دو بردار قرینه ← دو بردار که 1 هم اندازه 2 موازی 3 خلاف جهت هم باشند



✓ جمع هر بردار و قرینه اش برابر صفر است

Ex) اگر $a = \begin{bmatrix} -2 \\ 3 \end{bmatrix}$ و $b = \begin{bmatrix} -1 \\ 2 \end{bmatrix}$ باشد، حاصل عبارات زیر را بیابید.

$$2a - b = 2 \begin{bmatrix} -2 \\ 3 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} -1 \\ 2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -4 \\ 6 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} -1 \\ 2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -4+1 \\ 6-2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -3 \\ 4 \end{bmatrix}$$

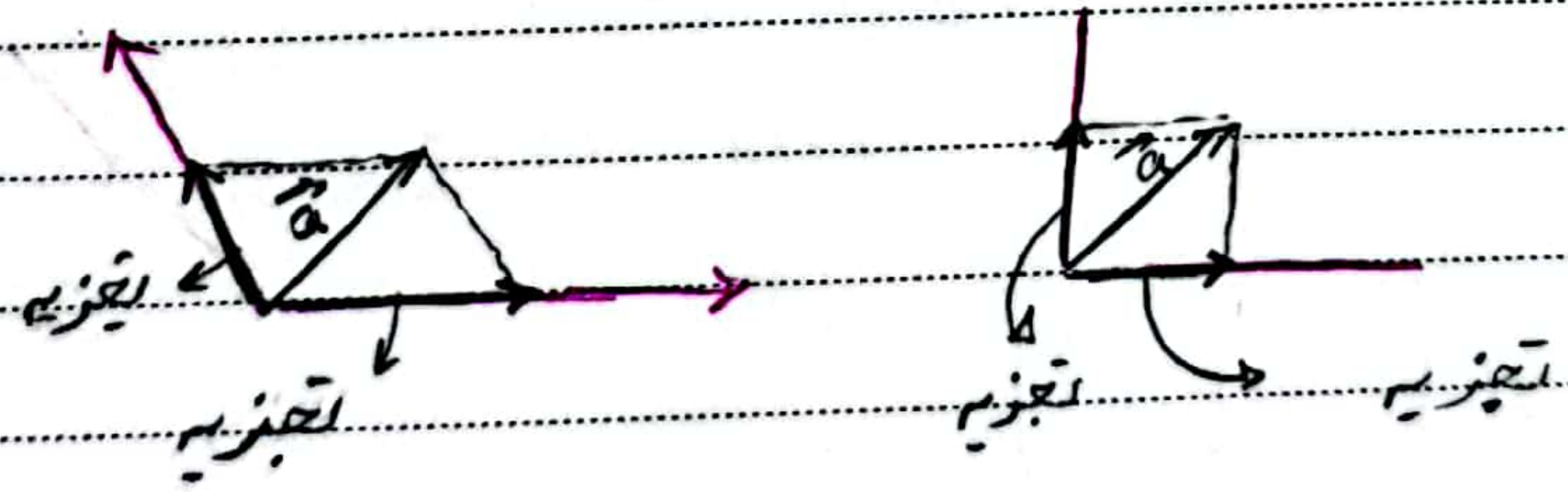
• معادلات و مختصات و مانند معادلات معمولی برخورد میکنیم تا مجهولات بدست آید

Ex) $5x = \begin{bmatrix} -5 \\ 10 \end{bmatrix} \rightarrow x = \begin{bmatrix} -5 \div 5 \\ 10 \div 5 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -1 \\ 2 \end{bmatrix}$

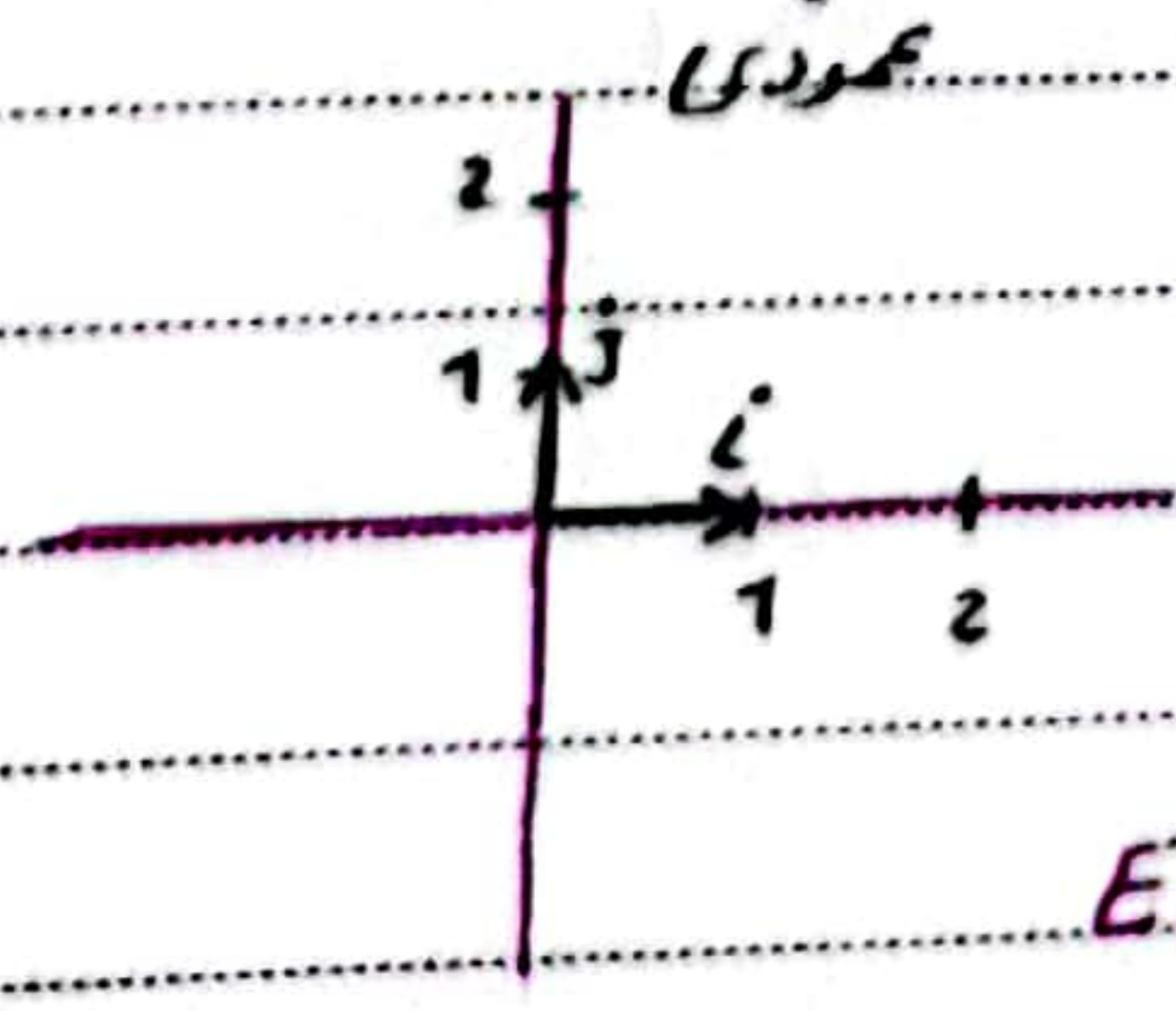
Ex) $3x + \begin{bmatrix} 2 \\ -3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -3 \\ -4 \end{bmatrix} + 2x \rightarrow 3x - 2x = \begin{bmatrix} -3 \\ -4 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} 2 \\ -3 \end{bmatrix}$

$$\rightarrow x = \begin{bmatrix} -3-2 \\ -4-(-3) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -5 \\ -1 \end{bmatrix}$$

• تجزیه بردار ← برای اینج کار از انتقال بردار دو خط چین موازی طول ها و عرض ها کشید و تجزیه میکنیم



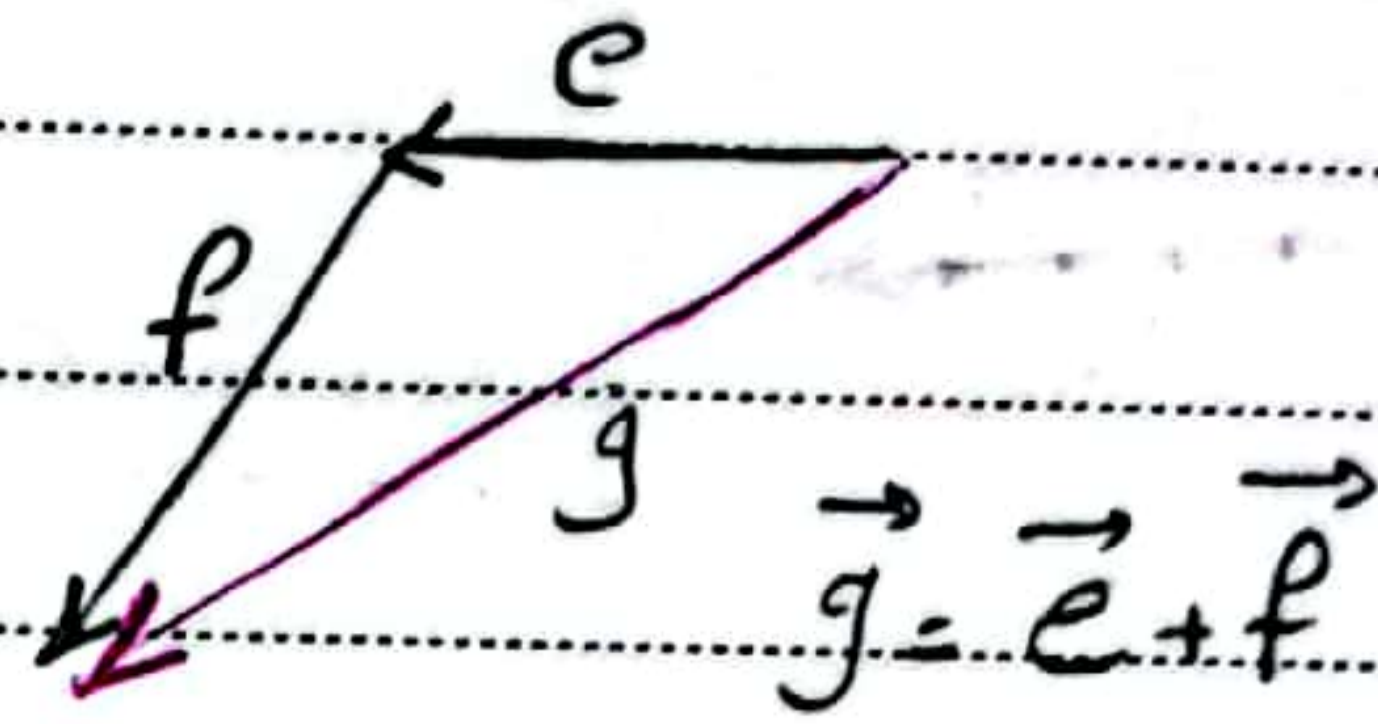
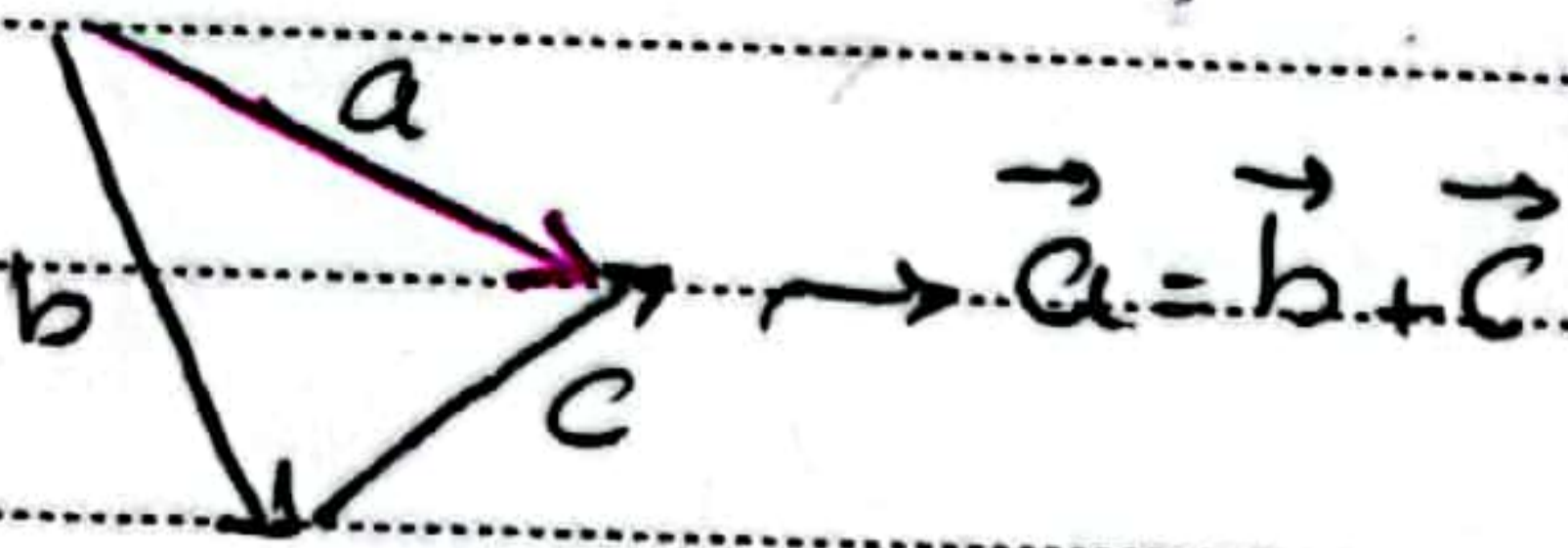
• بردارها را واحد مختصات ← دو بردار واحد هستند به طول 1 بر روی محور طول و عرض قرار دارند. اگر ما را با \vec{i} و \vec{j} نمایش می دهیم و واحد طول ها $\begin{bmatrix} 1 \\ 0 \end{bmatrix}$ و $\begin{bmatrix} 0 \\ 1 \end{bmatrix}$ نمایش داده می شود



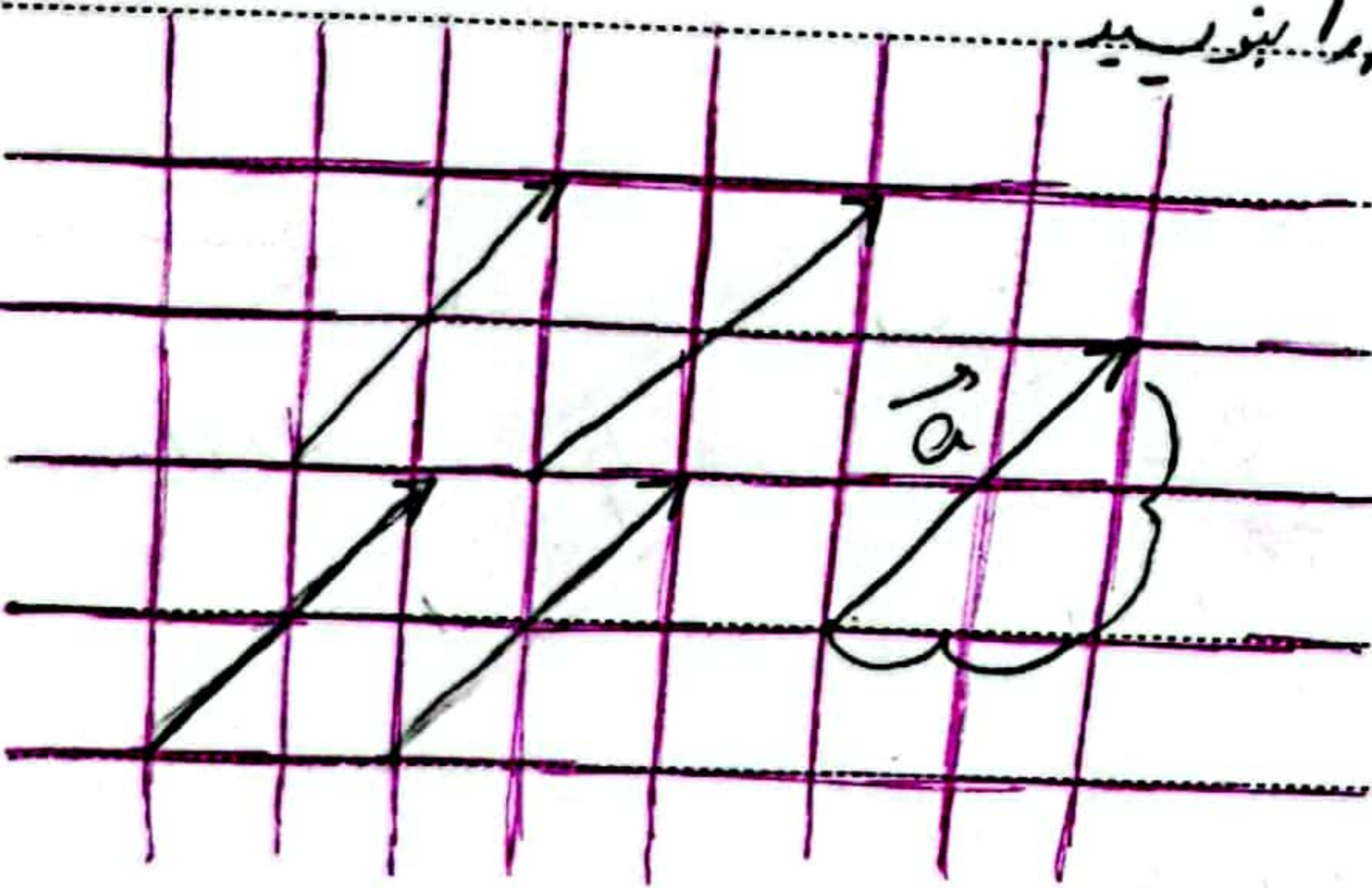
✓ هر بردار را می توان به بردارها واحد تجزیه کرد
 هر بردار را می توان به بردارها \vec{i} و \vec{j} تجزیه کرد
 (بالایی) یا جزاره و شمار عرض ها (پایینی) یا جزاره

Ex) $a = \begin{bmatrix} 3 \\ 2 \end{bmatrix} \rightarrow 3 \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \end{bmatrix} + 2 \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \end{bmatrix}$
 فرم بهتر

ص 71 ← ابتدا مستخرج کنید کدام بردار حاصل جمع دو بردار دیگر است



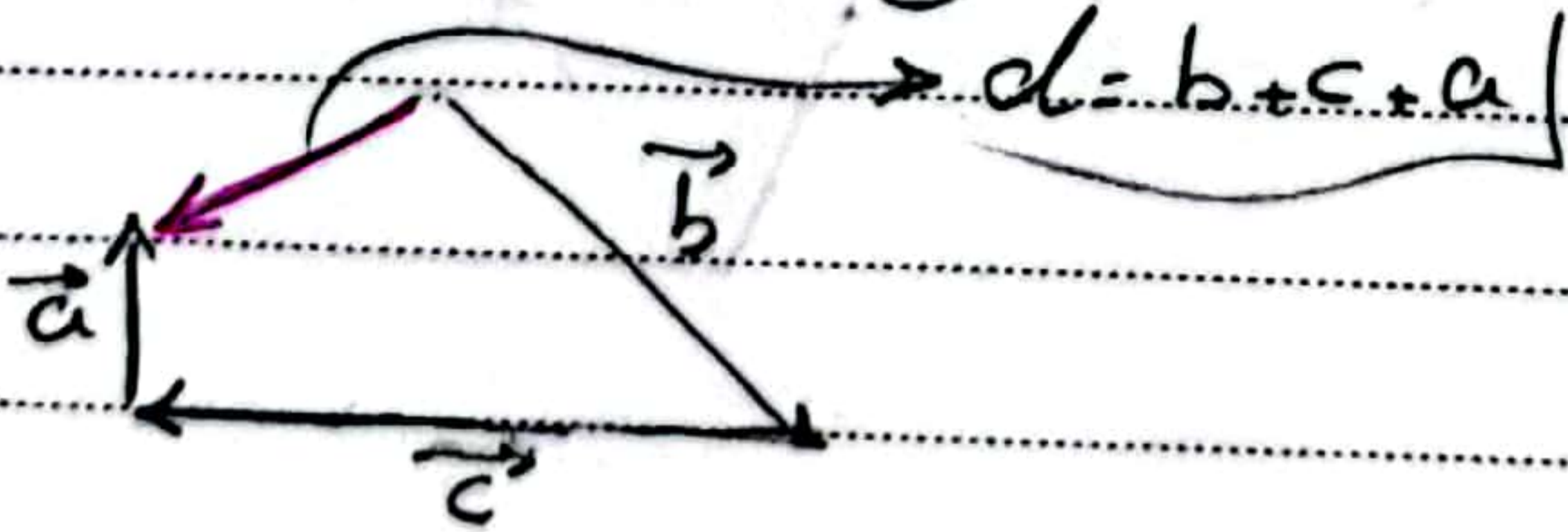
• چهار بردار حاصل بردار a رسم کنید و معنقات هم را بنویسید
 بردار حاصل a باید $\vec{a} = \begin{bmatrix} 2 \\ 2 \end{bmatrix}$



هم جهت
 هم اندازه } ← باشد یعنی هم آن ها با معنقات
 موازی $\begin{bmatrix} 2 \\ 2 \end{bmatrix}$ موازی باشند

• سوال 2 ← $a+b$ و $b+a$ جمع بردار خاصیت جابجایی دارند و باید آن ها که بردار c است بگیریم باشد که در همان جهت و اندازه است و موازی دارند

• سوال 3 ← طریقه رسم ها ترسیم داده شده است اما بهترین روش



• سوال 4 ← سه ضلع ترسیم کنید → باید که معنقات a و b را حساب کنید و جمع کنید یا نقطه را بنویسید
 یا همان c را از محل شکل حساب کنید که سه ضلع ترکیب جواب بریزد
 • زهره اعظم (عربی) و مریم (متوازی الاضلاع) از معنقات بردار گرفته اند