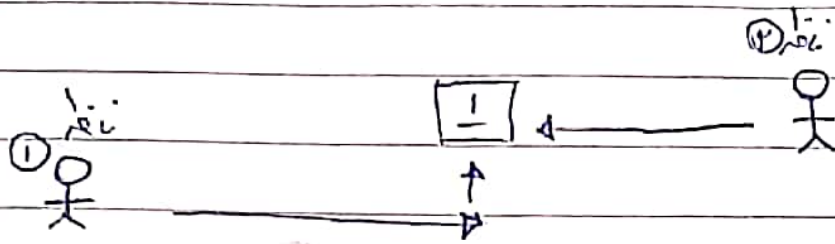


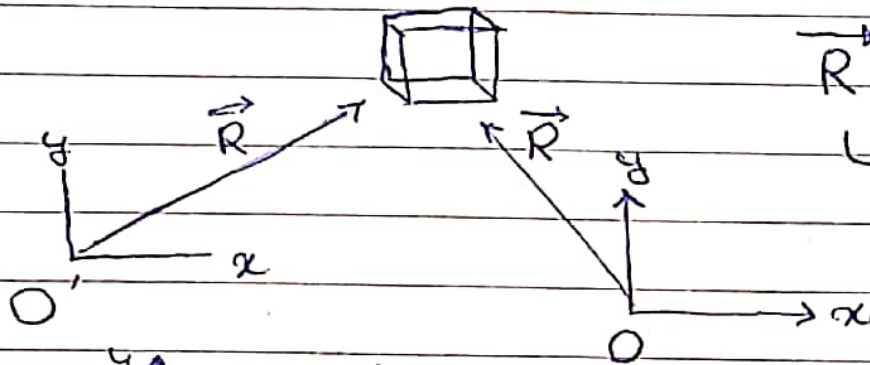
فیزیک



حرکت نسبی

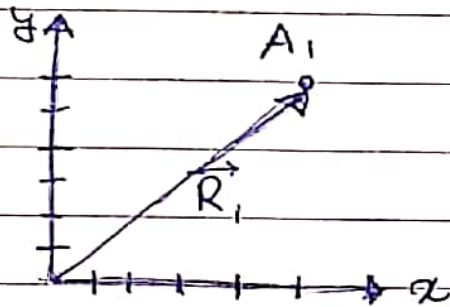
مبدأ مکان : مبدأ مختصات و توصیف ریاضی

محل قرارگیری ناظر و توصیف فیزیکی

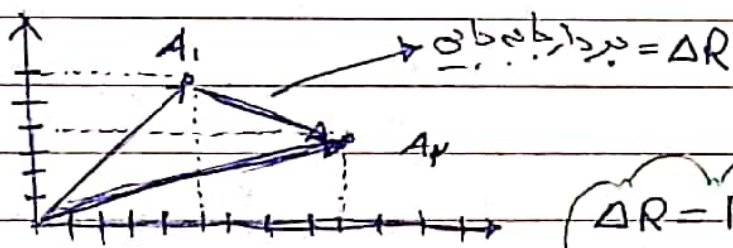


بردار مکان :  $\vec{R}$

نماد بردار مکان



$$\vec{R}_1 = 5\vec{i} + 4\vec{j}$$

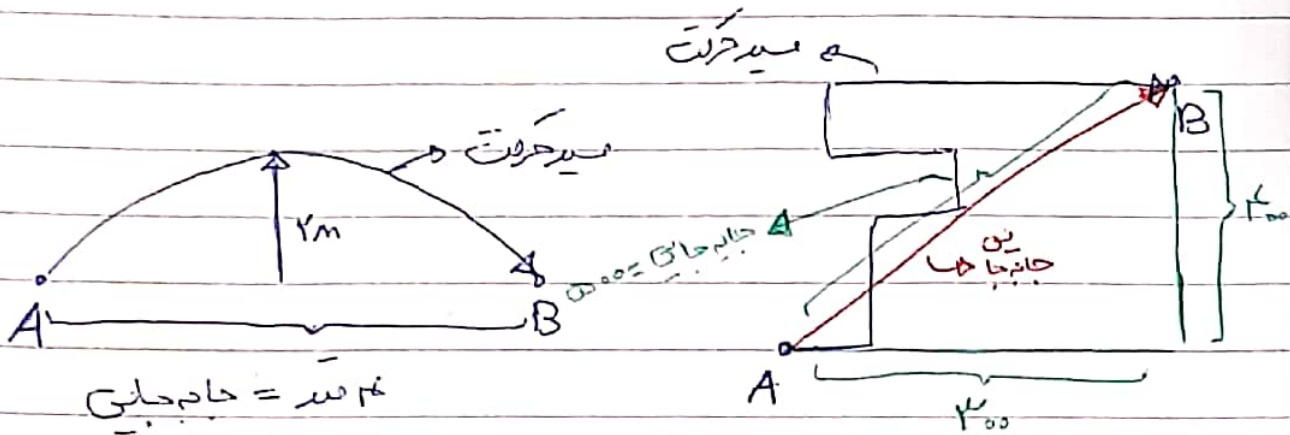


برداریابی :  $\Delta R = R_2 - R_1$

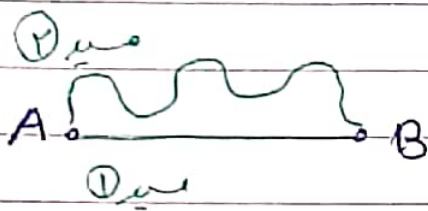
$$\Delta R = R_2 - R_1$$

BERKEH

جایابی: فاصله بین مبدأ و مقصد / جایابی می نامیم.

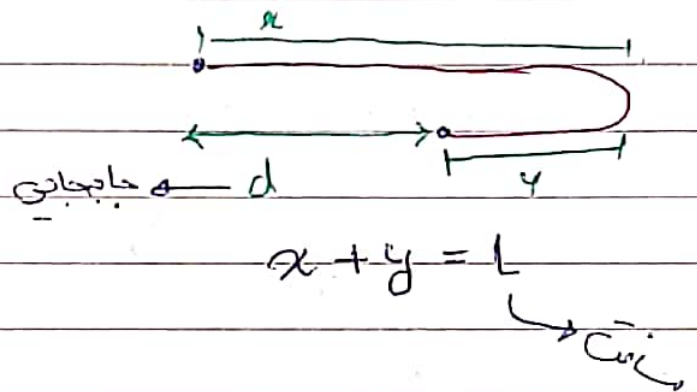


مسافت و طول مسیری که طی شده است.

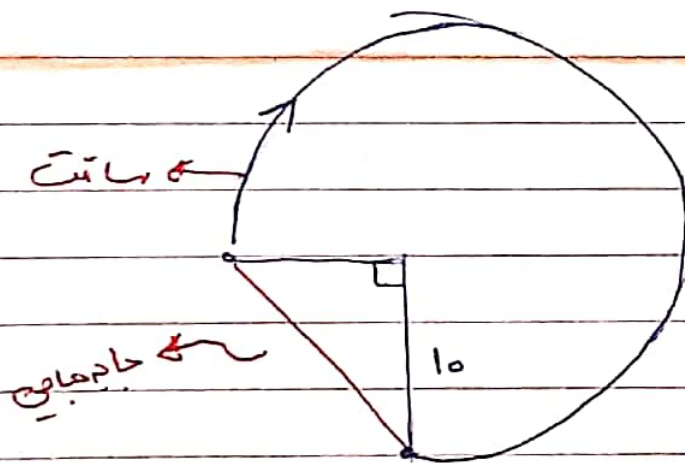


$$d_1 = d_2$$

$$L_1 < L_2$$



$$x + y = L$$



$$d = ? \quad \text{مسافت}$$

$$L = ?$$

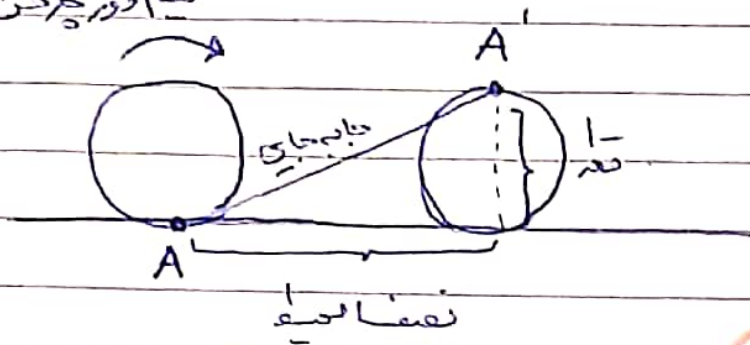
$$L = \frac{\pi}{\pi} \times 2\pi \times 10 = 10\pi \text{ m}$$

$$d = \sqrt{10^2 + 10^2} = 10\sqrt{2} \text{ m}$$



سوال :

نیم دور چرخش

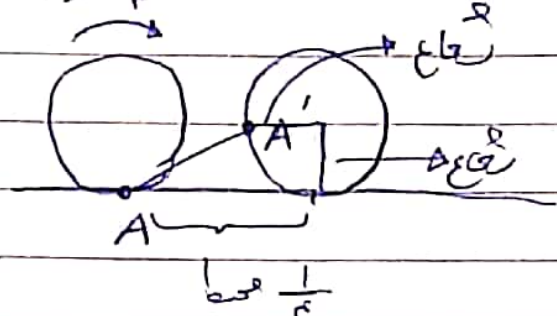


$$d = \sqrt{\left(\frac{1}{r} \text{ میٹر}\right)^2 + \left(\text{نقطہ}\right)^2}$$

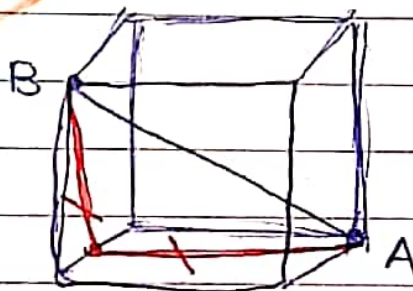
نیم دور چرخش



نیم دور



$$d = \sqrt{\left(\frac{1}{r} \text{ میٹر} - \text{نقطہ}\right)^2 + \text{نقطہ}^2}$$



$$d = \sqrt{12}$$

کمترین مسافت ممکن  $\sqrt{r^2 + r^2} = 2\sqrt{5}$



# حرکت و تغیر کمیات

$$v_{av} = \frac{\Delta x}{t}$$

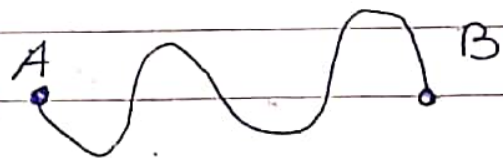
جابجایی

سرعت متوسط:

$$\frac{\text{مسافت}}{\text{زمان}} = S_{av} = \frac{s}{t}$$

تندی متوسط:

$$|v_{av}| \geq \text{تندی متوسط}$$



180 Km → فیت

$$F_h \quad \frac{180}{4} = 45 \frac{\text{km}}{\text{h}} = \text{تندی}$$

سوال: دو چرخه سواران فاصله ۴۵ کیلومتر بین شهر اردبیل و عین علی می روند

تندی دو چرخه سوار در حین رکاب زدن به ترتیب  $30 \frac{\text{km}}{\text{h}}$  است. زمان متوسط

چقدر است؟ ۲۵ دقیقه

تندی یکی سوار نصف مسیر را با سرعت  $10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  و نصف دیگر را

با سرعت  $20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  می کند. سرعت متوسط کل مسیر چقدر است؟

$$v = \frac{d}{t} \quad t = t_1 + t_2 \quad \frac{d}{2 \times 20} = \frac{d}{40}$$

$$\frac{d}{2} = 10 \Rightarrow t_1 = \frac{d}{20} \Rightarrow t_2 = \frac{d}{20}$$

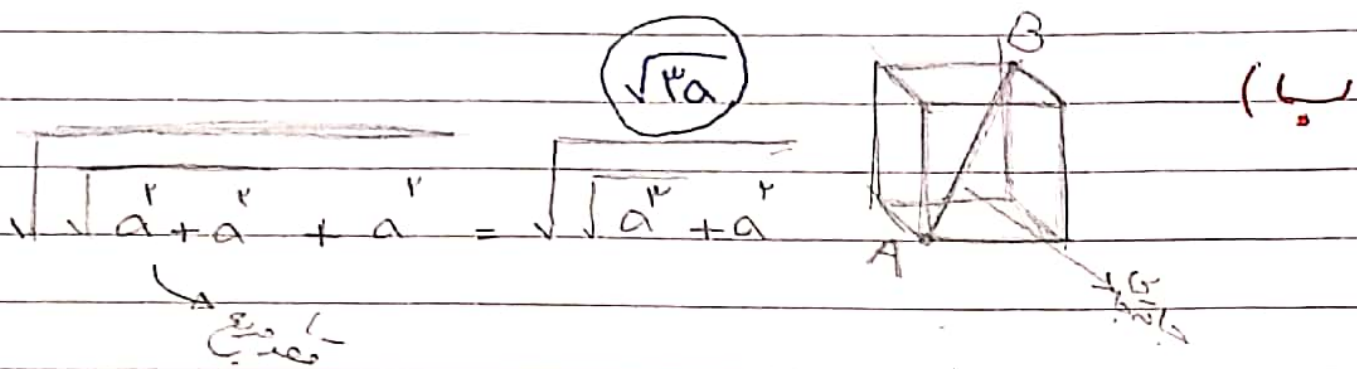




سوال ۱

الف) چون نمی‌تواند از وسط مربع عبور کند هر فردی خواهد بود باید

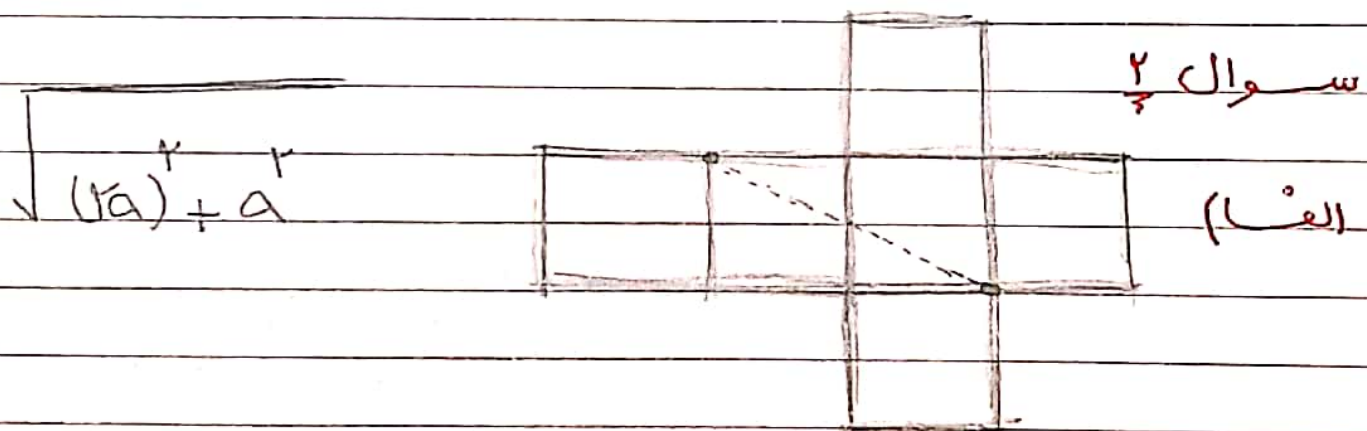
در بسته میله حرکت کند پس کمترین مسافت  $\sqrt{3}a$



ج و د) با توجه به این که مسیر می‌تواند در داخل جعبه عبور کند

در نتیجه کمترین مسافت او می‌شود جابجایی او که جابجایی او با

مسافت برابر است.



ب) پاسخ همان قسمت ۱ است سوال قبلی امتحان

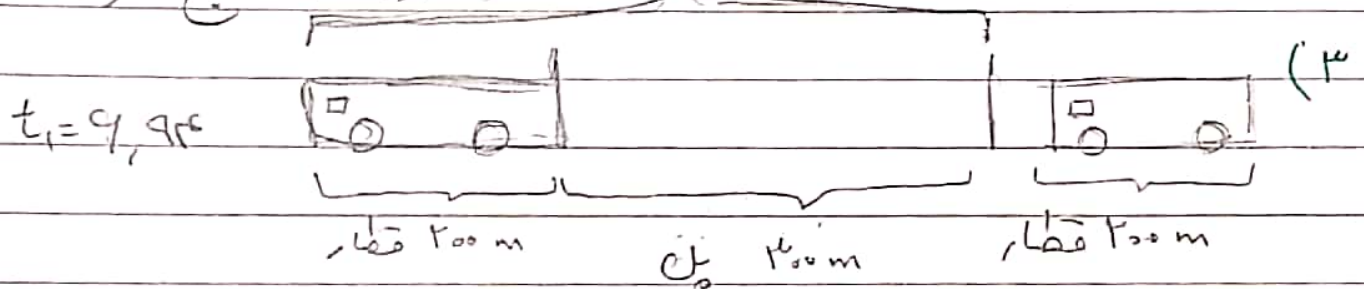
$$\frac{5 \text{ m}}{s} = \frac{30 \text{ m}}{? s} = \frac{30 \text{ m}}{4 s} \quad \left| \quad \frac{4 \text{ m}}{s} = \frac{30 \text{ m}}{? s} = \frac{30 \text{ m}}{7.5 s} \quad (1)$$

بعد از این از شروع حرکت واضح است که سرعت متوسط  $\frac{4 \text{ m}}{s}$  است.

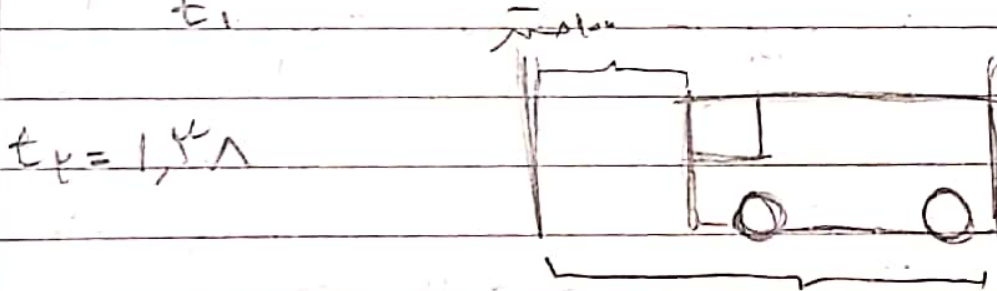
است.

(۲)

فردا سیر می‌کنیم که به طور کامل خارج شود.



$$v_2 = \frac{100}{t_1} \rightarrow t_1 = 9.9 \text{ s}$$



$$v_2 = \frac{100}{t_2} \rightarrow t_2 = 1.38 \text{ s}$$

$$\frac{t_1}{t_2} = \frac{9.9}{1.38} = 7.17$$



علی رضا الپرازمی - ۹۰۴

$$\frac{12m}{15} + \frac{1m}{15} = \frac{13m}{15} \rightarrow 10 \frac{m}{5}$$

(۳)

$$\frac{12m}{15} + \frac{4m}{15} = \frac{16m}{15} = 9 \frac{m}{5}$$

(۴)

$$\frac{120km}{h} - 90 \frac{km}{h} = 30 \frac{km}{h} \rightarrow \text{سرعت}$$

(۵)

$$\frac{120km}{h} + \frac{90km}{h} = \frac{210km}{h} \rightarrow \text{سرعت}$$

$$\frac{120km}{1h} \rightarrow \frac{120km}{\frac{1}{10}h}$$

$$\frac{120km}{1h} \rightarrow \frac{120km}{\frac{1}{10}h}$$

$$\frac{120km}{20m}$$

سرعت  
سرعت

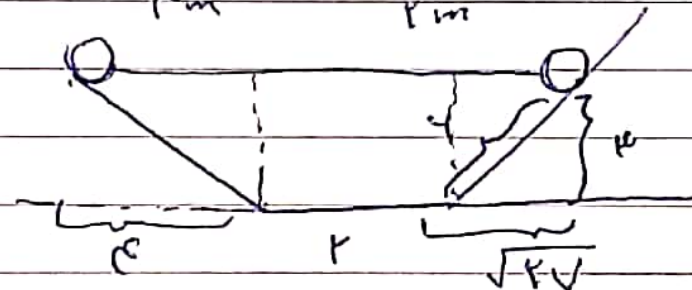
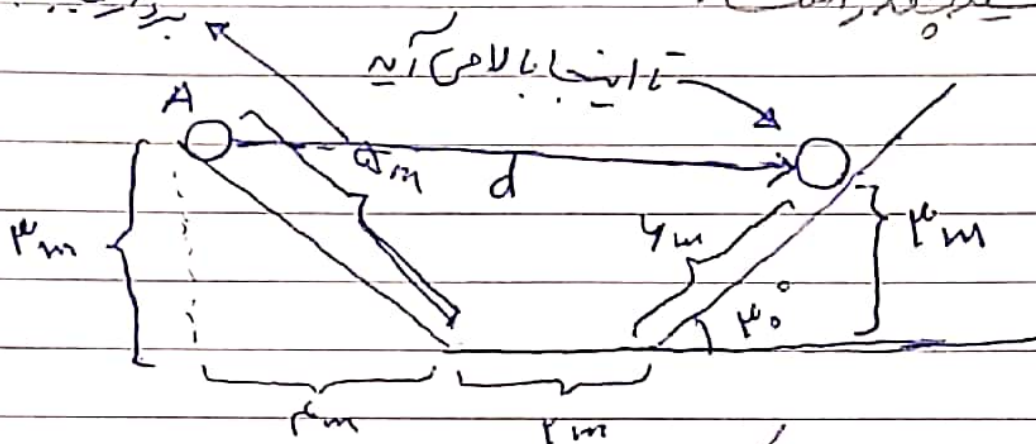
(۱)

BERKEH



(۱۰) اکثریت، فاضل، اس میں بلیریم اکثریت باید لفظ شود سرعت

و طول مسیجہ راست.



$$5 + 4 + \sqrt{4^2 + 3^2} = 5 + 4 + 5 = 14 \rightarrow \text{جانب چپ}$$

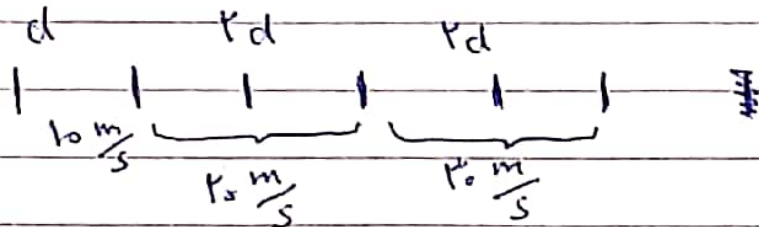
$$5 + 4 + 4 = 13m \rightarrow \text{جانب راست}$$

$$t = \text{سرعت} - \sqrt{d} = \text{جانب چپ} - d = \text{جانب راست} - d = \text{سرعت} - \sqrt{d}$$



سوال: متحرک را ابتدا با  $10 \frac{m}{s}$  ،  $\frac{1}{5}$  میرا با  $20 \frac{m}{s}$  و نهایتاً

با  $30 \frac{m}{s}$  می رود. سرعت متوسطه چقدر است؟



$$t_1 = \frac{d}{10} \quad t_2 = \frac{d}{20} \quad t_3 = \frac{d}{30}$$

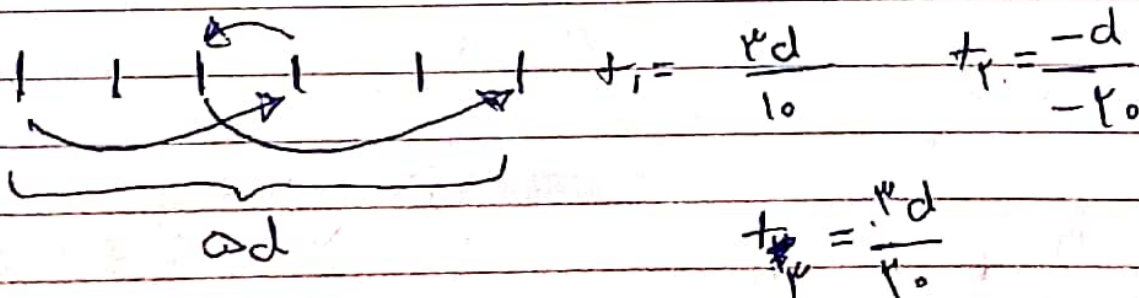
$$T = \frac{\Delta d}{v_0} \rightarrow \frac{\Delta d}{v_0}$$

$$v = \frac{5d}{\frac{\Delta d}{v_0}} = \frac{5d}{\frac{1}{v_0}} = 5v_0 \frac{m}{s}$$

سوال: متحرک ابتدا  $\frac{3}{5}$  میرا با سرعت  $10 \frac{m}{s}$  می رود و نهایتاً  $\frac{1}{5}$

میرا با سرعت  $20 \frac{m}{s}$  بر می گردد و در نهایت با سرعت  $20 \frac{m}{s}$  توجیر جهت دارد

و به سمت مقصد حرکت می کند. سرعت متوسطه چقدر است؟



$$t_1 = \frac{3d}{10} \quad t_2 = \frac{-d}{-20}$$

$$t_3 = \frac{3d}{20}$$

$$t = \frac{1 + 1 + \frac{1}{2}}{20} = \frac{1.5}{20}$$

$$v_{av} = \frac{ad}{\frac{10d}{20}} = 10 \frac{m}{s}$$

تندی متوسط

$$d = v_1 t + d + v_2 t$$

$$= v d$$

$$t = \frac{d}{v}$$

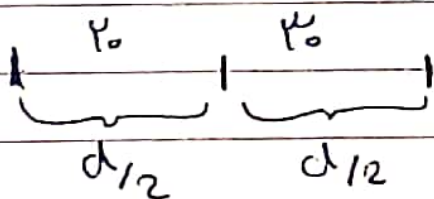
$$S_{av} = \frac{v d}{d/2} = 16 \frac{m}{s}$$

سوال ۲: متحرک میری! جوابی می کند. ارسیت نیی از سیه

با سرعت  $20 \frac{m}{s}$  و نیی تیلر  $10 \frac{m}{s}$  می کند. سرعت متوسط  $v_1$

در نقطه بلیم، با تیلر نیی ~~از زمان~~ با سرعت  $20 \frac{m}{s}$  و با نیی تیلر

$10 \frac{m}{s}$  می رود نیی سرعت متوسط  $v_2$  می بلیم.  $\frac{v_1}{v_2}$  چیست؟



$$T_1 = \frac{d}{v_1}$$

$$T_2 = \frac{d}{v_2}$$

$$T_{av} = \frac{ad}{120}$$

$$v_{av} = 16 \frac{m}{s}$$



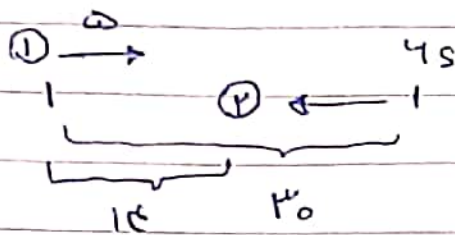
tot , tot

مجموع

$$\Rightarrow \frac{v_1}{v_2} = \frac{24}{20}$$

$$v_f = \frac{v_{tot}}{t} = 16$$





$$d_{\text{جفت}} = c \times t = 14$$

(1)

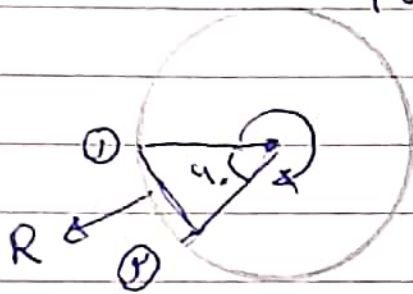
$$v_{\text{av}} = \frac{15}{10}$$

$$l = \frac{\omega}{4} (r \pi R) = \frac{\omega}{4} \pi R$$

$$t = \frac{l \pi R}{\mu_4}$$

تدریس سوره هود 4 م/5

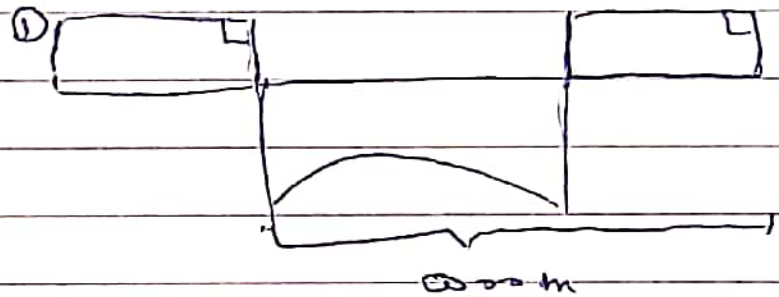
(2)



$$v_{\text{av}} = \frac{\mu_4}{l \pi}$$

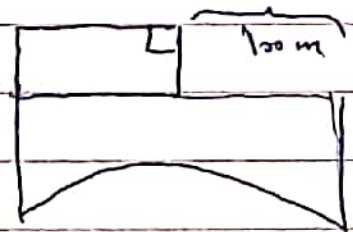
$$v_1 \frac{\text{Km}}{\text{h}} \rightarrow v_1 \frac{\text{m}}{\text{s}} \rightarrow \dots$$

$$v_1 \frac{\text{Km}}{\text{h}} = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$



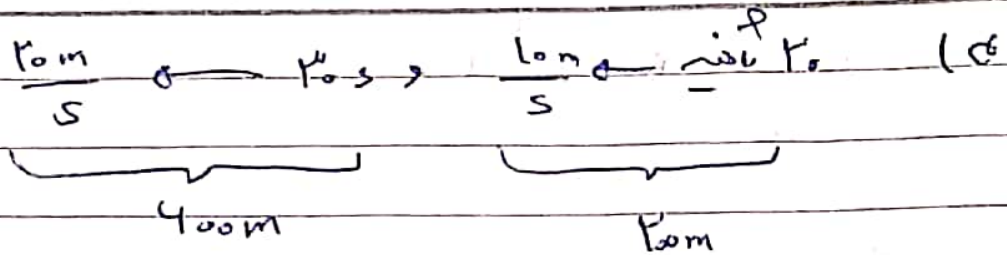
$$\frac{\omega_{\infty}}{\gamma_0} = \gamma \omega_s \rightarrow t_1$$

$$\frac{100}{\gamma_0} = \omega_s \rightarrow t_2$$

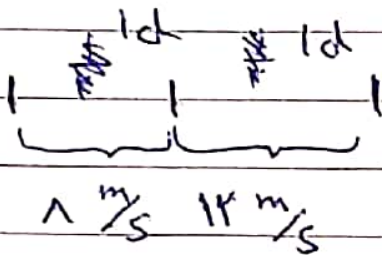


$$\frac{\gamma \omega}{\omega} = \frac{t_1}{t_2}$$





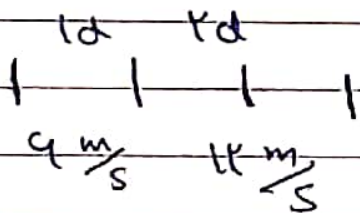
$$V_{av} = \frac{400 + 200}{\omega} = 14 \text{ m/s}$$



$$t_1 = \frac{d}{1} \quad , \quad t_2 = \frac{d}{11}$$

$$T = \frac{1d + 1d}{11} = \frac{2d}{11}$$

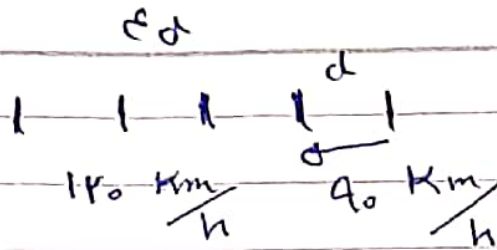
$$V_{av} = \frac{1d}{\frac{2d}{11}} = \frac{11}{2} = 5.5 \text{ m/s}$$



$$t_1 = \frac{d}{4} \quad , \quad t_2 = \frac{1d}{11}$$

$$T = \frac{2d}{11} \quad \rightarrow \quad V_{av} = \frac{1d}{\frac{2d}{11}} = \frac{11}{2} = 5.5 \text{ m/s}$$

BERKELEY



(v)

$$t_1 = \frac{d}{140} \quad , \quad t_2 = \frac{d}{90}$$

$$\frac{140d}{140} + \frac{90d}{90} = \frac{140d}{140} = \frac{d}{1} = T$$

$$V_{av} = \frac{140d}{d} = \frac{140}{1} = 140 \text{ km/h}$$

$$V_{av} = \frac{140d}{d} = \frac{140}{1} = 140 \text{ km/h}$$

(^)

$$1 \text{ min} = \frac{1}{60} \text{ h}$$

$$\frac{1}{60} \times \frac{140}{1} = 2.33 \text{ km}$$

$$d_1 = \frac{1}{60} \times 140 = 2.33 \text{ km}$$

جواب = 0

$$V_{av} = 0$$

$$V_{av} = \frac{140000}{140 \times 40} = \frac{140}{14} \text{ m/s}$$





(19)

$$t_1 + t_r = 14s$$

$$4t_1 + 4t_r = 94$$

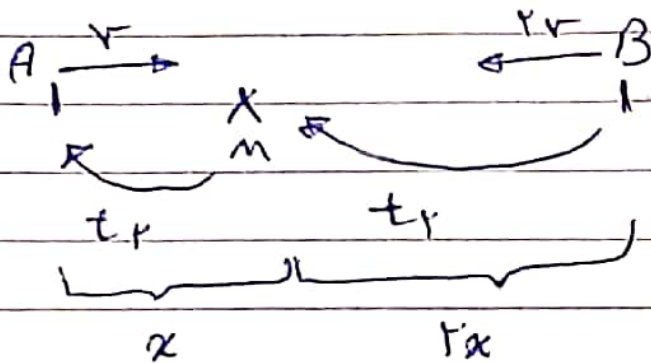
$$11t_1 + 4t_r = 100$$

$$11t_1 + 4t_r = 100$$

$$t_1 = 6$$

$$t_r = 2$$

(10)



$$t_1 = \frac{x}{v}$$

$$t_r = \frac{x_r}{v_r}$$

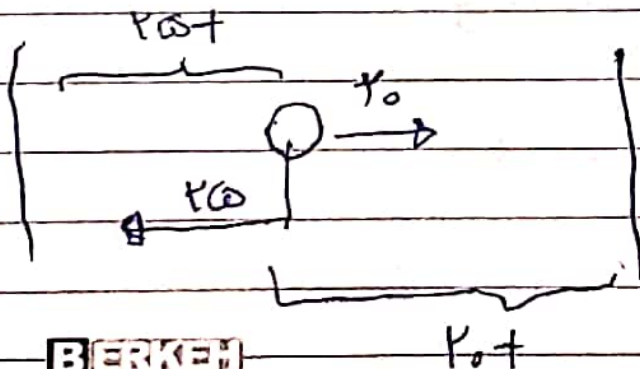
$$\frac{\frac{x}{v}}{\frac{x_r}{v_r}} = \text{C}$$

تسوية هاتين سرعتين

$$v_{\text{avg}} = \frac{v_1 + v_2}{2}$$

(1)

$$d = v_{\text{om}} \frac{v_{\text{om}}}{v_{\text{os}}}$$



$$v_0 t + v_0 t = 9.00$$

$$t = t_0$$

BERKEN

$$t_1 = 400 t_1 = d$$

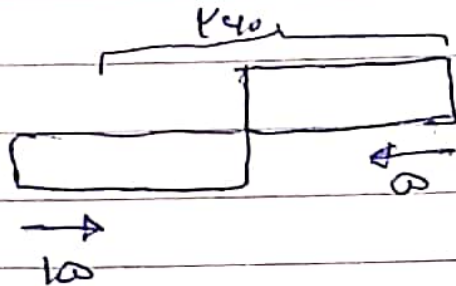
~~Ans~~ 900

$$(t_1 - \frac{c}{v}) = d$$

~~1000~~

... (1)

$$400 t_1 = 10 t_1 - \frac{c}{v}$$



(2)

$$10t + 40t = 140 \rightarrow t = 14s$$

(4)

A

B

100m

100m

2

100

$$K = \frac{1000}{1} = 140 \rightarrow 140 \frac{m}{s}$$

$$v_A = \frac{100}{t_1}$$

$$v_A = \frac{c}{t} v_B$$

$$v_B = \frac{100}{t}$$

$$v_B \times t = 100$$

~~140~~



$$t_1 = \frac{400}{v_0} = \frac{400}{v_0} \text{ s} \quad (v)$$

$$t_2 = \frac{400}{v_2} = 1 \text{ s}$$

$$\frac{400}{v_0} - 1 = \frac{400}{v_0} \text{ s}$$

Comp or both  
→

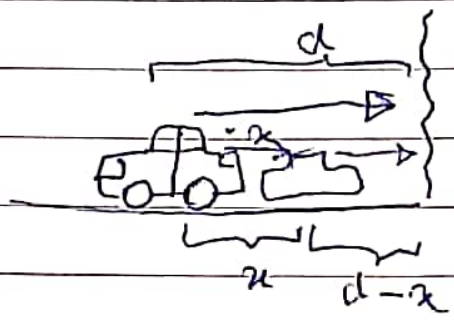
$$v d = x$$

$$x = 1 v_0$$

$$d_{\text{comp}} = 1 v_0$$

$$v d - 1 v_0 = 1 v_0$$

$$d = 1 v_0 + 1 v_0 \rightarrow v_{\text{com}}$$





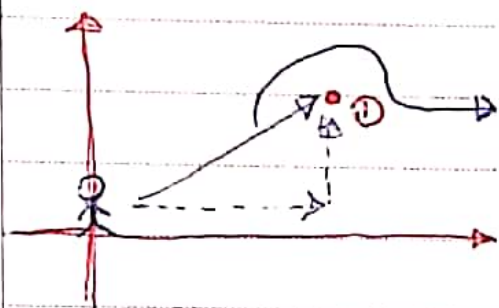
فیزک

بہ نام خدا

## حرکت اساسی

ماخذ: فردی کہ سالہ ۱۰۰۰ کیلومیٹر فی گھنٹہ سے سفر کر رہا ہو۔  
 یہ وہاں سے حرکت کر رہا ہو

فردی کی حرکت کی شکل ثابت نہ ہو، بلکہ یہ تباہی سے حرکت کر رہا ہو



بہ نام خدا: یہ اصل اجسام کی نسبت بہ صفا  
 مختصات بتاتی ہیں

تندی: یہ تندی ہے

سورج: یہ سورج ہے

نسبت: یہ نسبت ہے

تندی: یہ تندی ہے

سورج: یہ سورج ہے

$S = 15$

یہ تندی ہے

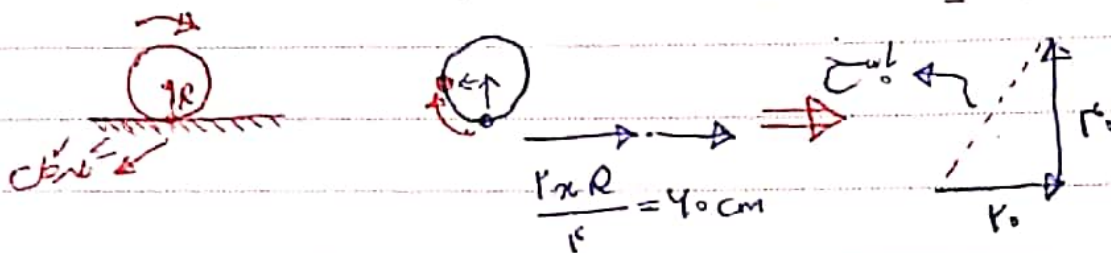
تندی: یہ تندی ہے

تندی: یہ تندی ہے

۱- یک تکه فلز روی لایه‌ای از آسفالت چسبیده است و در یک لحظه مطابق شکل تکه

فلز را با یک تریلی منتقل می‌کنند. در صورتی که لایه‌ای از آسفالت ۱/۴ متر چسبیده

اندازه جانبی تکه فلز چقدر خواهد بود؟ ( $R = 40 \text{ cm}$  و  $\pi \approx 3$  است.)



۲- متحرک با سرعت ثابت روی محفظه دایره‌ای به شعاع  $R$  می‌چرخد. اگر اندازه شعاع

متحرک ۱/۴ متر و دایره  $\sqrt{2}$  باشد، اندازه سرعت متحرک در هر ۱/۴

دایره چقدر برابر  $\sqrt{2}$  است؟  $v = \frac{R\sqrt{2}}{t}$

$$v' = \frac{2R}{t} \quad \Rightarrow \quad \frac{v'}{v} = \frac{\frac{2R}{t}}{\frac{R\sqrt{2}}{t}} = \frac{2}{\sqrt{2}} = \sqrt{2}$$

متحرک که در آن خطای است در یک جهت حرکت می‌کند، ۱/۴ متر سرعت متحرک ۱/۵

۱۵۰ و باقی مسیر با سرعت متحرک ۱/۵ مای بیاید. سرعت متحرک در تمام

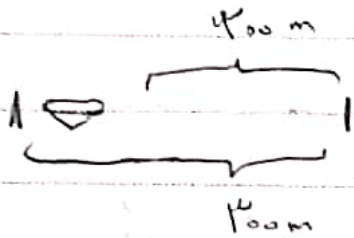
مسیر چقدر متحرک باشد؟

$$\frac{150}{\frac{1}{5}} = \frac{150}{\frac{1}{5}} = 750$$

علیہ السلام

برہان خدا

سوال ۱:



$$S_{av} = \frac{500}{100} = 5 \frac{m}{s}$$

$$V_{av} = \frac{t_{00}}{100} = 1 \frac{m}{s}$$

$$\frac{5}{1} = 5$$

سوال ۲:

0.40 s

نیز در

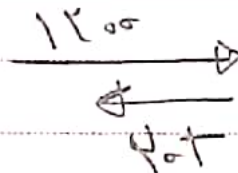
$$5 = \frac{?}{14}$$

$$? = 14 \times 5 = 70 \text{ m}$$

$$\frac{14}{40} = \frac{4 \frac{m}{s}}{?} \rightarrow \text{جای جای نوی}$$

سوال ۳:

$$1.2 \text{ Km} \rightarrow 1200 \text{ m}$$



$$A = \frac{1200 - 400}{t}$$

$$t = \frac{1200}{V}$$

$$L = \frac{F_0 \times A}{V}$$

سوال ۴:

$$V \times t = 40.5$$

$$\frac{400 \text{ m}}{40.5} = \frac{1 \frac{m}{s}}{?} \rightarrow ?$$

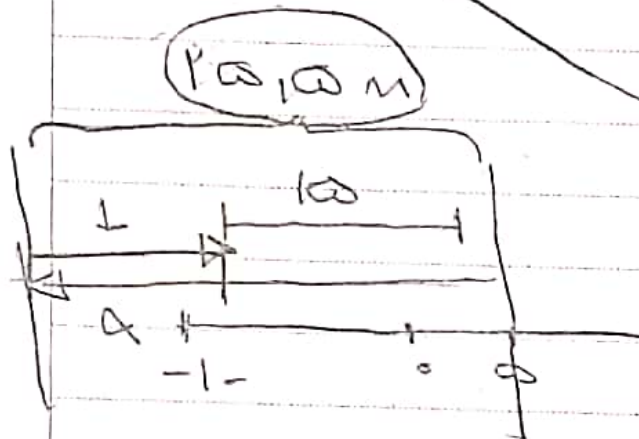


$$14 \frac{\text{km}}{\text{h}} \rightarrow \frac{14}{1} = 14 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$12 \frac{\text{km}}{\text{h}} \rightarrow 12 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$\frac{400 \text{ m}}{12} = 33.3$$

مسافت از مرکز  
مسافت



مسافت

$$L = 1.5 \times 15 = 22.5$$

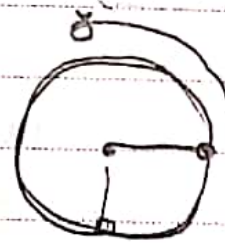
$$10 + 14 = 24$$

$$\rightarrow A = 10.5 \text{ m}$$

سوال ۷:

$$C \times T = 120 \rightarrow \text{محیط}$$

$$210 = 120 + 90 \rightarrow 1 \frac{1}{2}$$



مسافت از مرکز  
مسافت

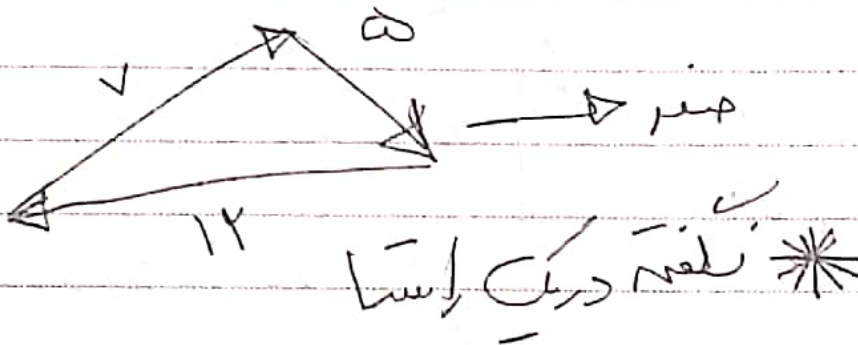
$$\sqrt{10000} \rightarrow 100$$

$$PAPCO \sqrt{(110 + 120)^2 + (120)^2}$$

سوال ۸:

$$\frac{d}{v} + \frac{vd}{17} = \frac{ad}{17} \rightarrow + \quad v_{av} = \frac{4d}{\frac{ad}{147}} = \frac{17}{5} \rightarrow \frac{1}{5} \text{ برابری}$$

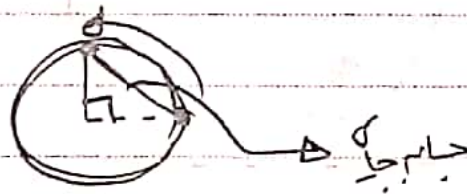
سوال ۹:



سوال ۱۰:

$$110m = 90s \quad v = \frac{?}{90} \rightarrow 170m$$

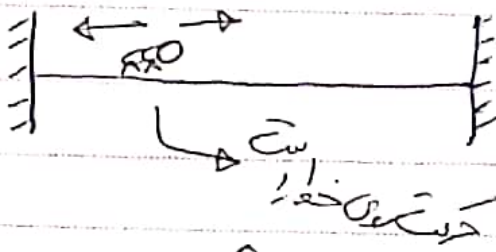
$$90 \times v = 120 \rightarrow \text{محیط}$$



$$\text{جانب} = \sqrt{100} \rightarrow 10 + 10$$

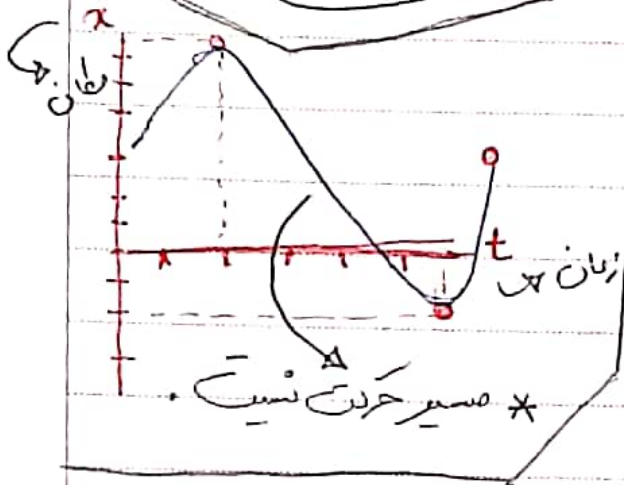
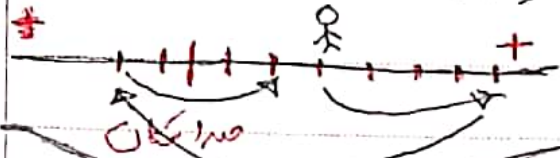
$$\frac{\sqrt{100}}{90}$$

حرکت درون خط راست.

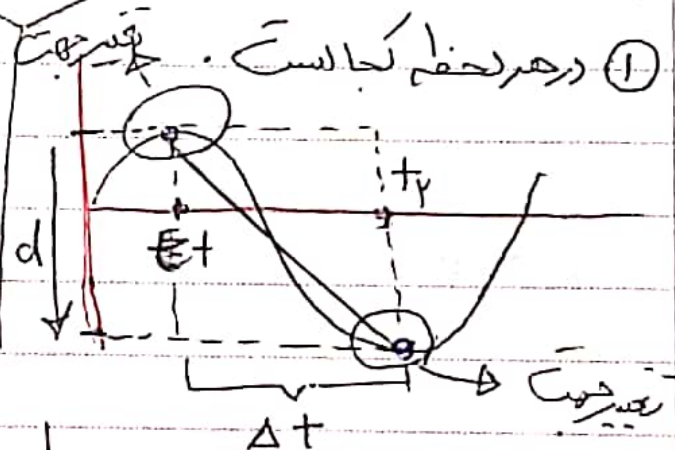
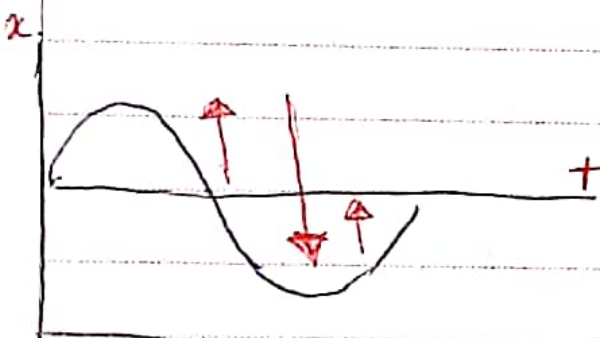


نمودار مکان - زمان: نشان می‌دهد

در هر زمان جسم مادر چه مکانی است



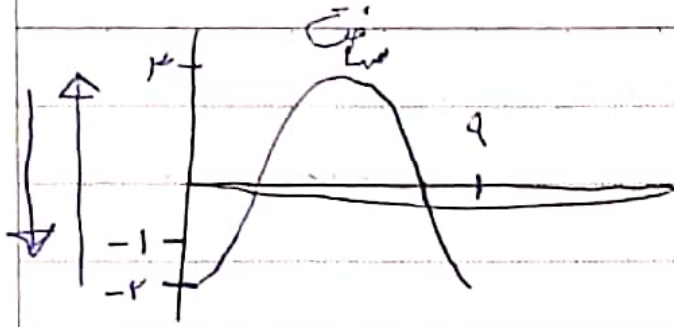
\* اگر صفحه زیر دستمان حرکت نباشد  
در افع بعد زمان را ایجاد کرده و شکل  
حرکت مادر ما شکل منحنی می‌شود.



(۱) در هر لحظه کجا است.  $\Delta t$   
(۲) جایی که سرعت متوسط  $\Delta t$  است  
(۳) مسافت و جهت حرکتها  
سه تندی متوسط

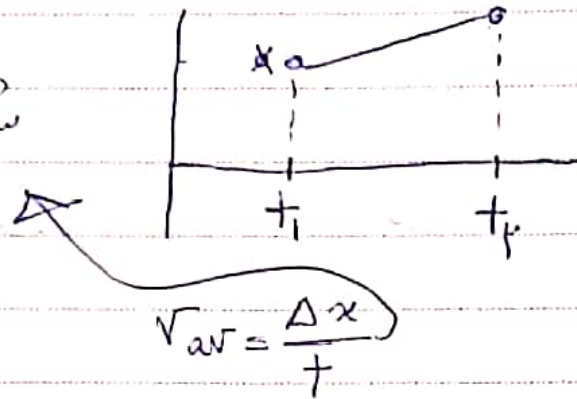


① مسافت، جابجایی

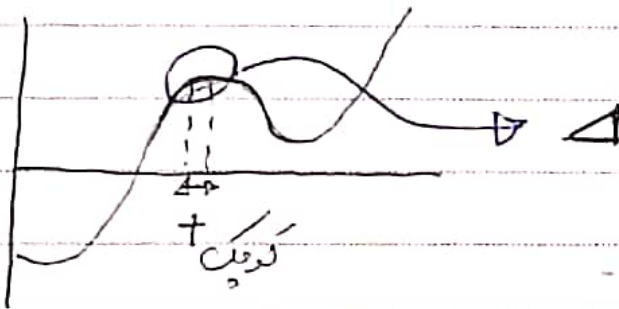


② مسافت متوسط، سرعت متوسط

شیب خط اول بین دو نقطه از نمودار



③ سرعت لحظه‌ای

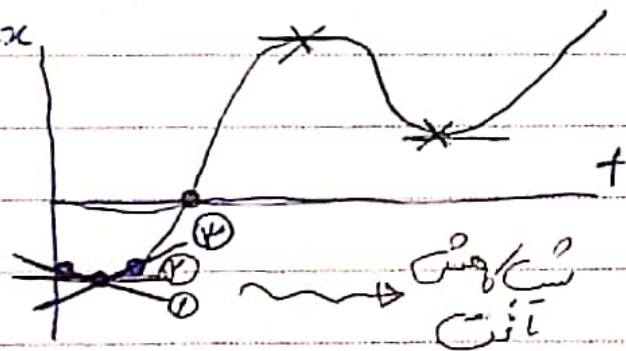


میانگین از روی خطی موازی می‌کشیم

بزرگ‌تر شود.

④ لحظات توقف

خط موازی



$$\frac{\Delta x}{\Delta t} = 0 \rightarrow \text{در این لحظه، سرعت صفر شود}$$

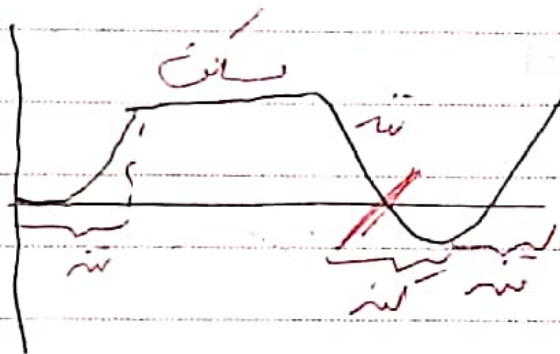
حرکت  $\rightarrow$  تندسوزنه  $\rightarrow$  تندی زیاد شود  
 حرکت  $\rightarrow$  کند  $\rightarrow$  کم شود  
 حرکت  $\rightarrow$  یکنواخت  $\rightarrow$  ثابت باشد

\* فاصله سرعت هم است.

قبل از قله (مکان - زمان) کند سوزنه

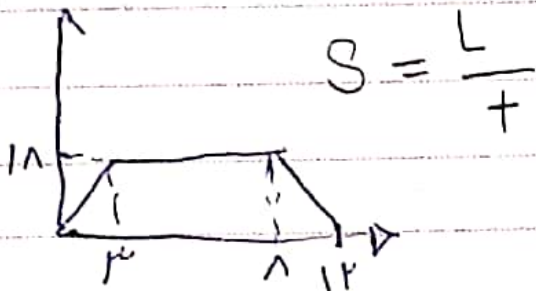
بعد از قله ( - - ) تندسوزنه

یکنواخت  $\rightarrow$  تندی یکنواخت



فان ۲

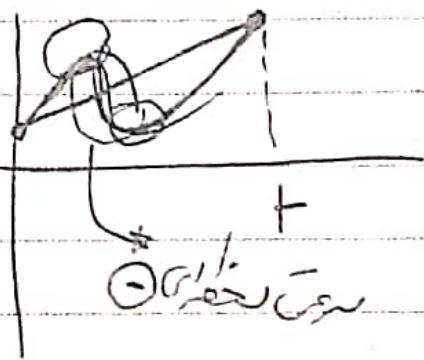
سوال ۱:



این حرکت است  
این حرکت است

$$S = \frac{14}{14} = 1 \text{ m/s}$$

سوال ۲:

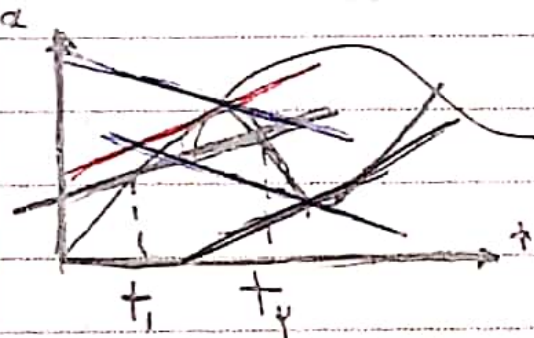


این حرکت است

(ب) X (ج) ✓

✓ (ج)

سوال ۳:



سوال ۳

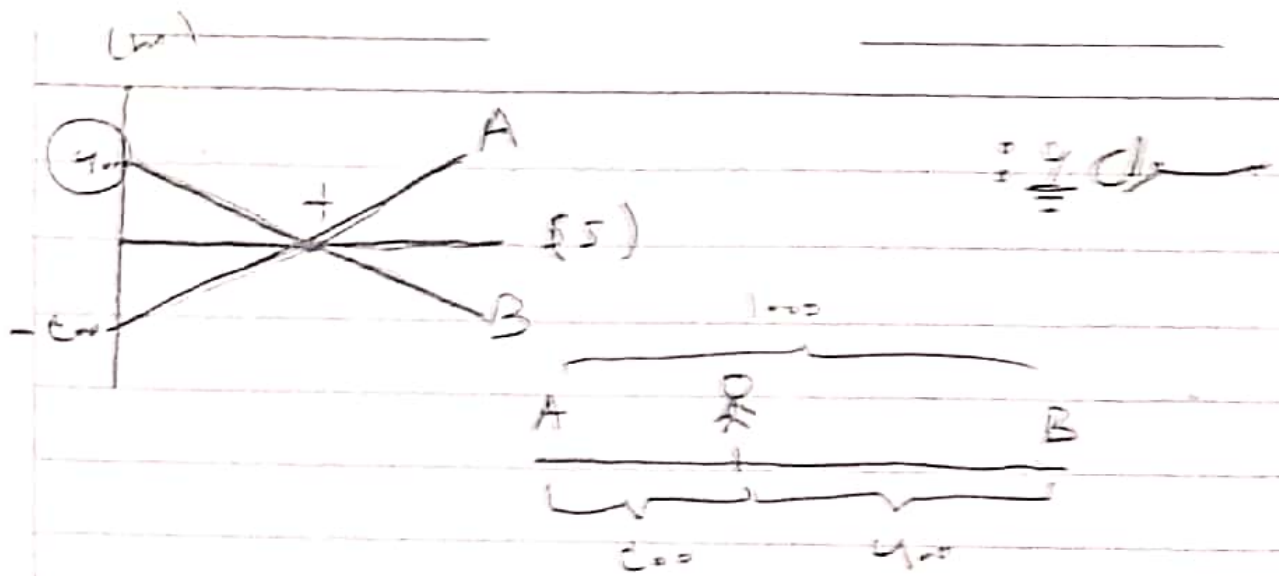
t<sub>1</sub> t<sub>2</sub>

1-1

سوال ۴:

$$v = \frac{14}{14} = 1$$



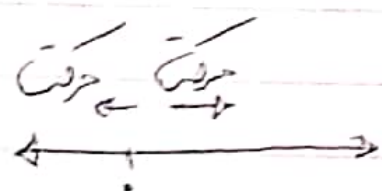


$$x_{00} = 20 \cdot t$$

$$t \Rightarrow (20)$$

A در  $t = 20$  در  $x = 200$  است

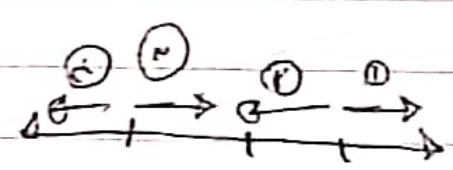
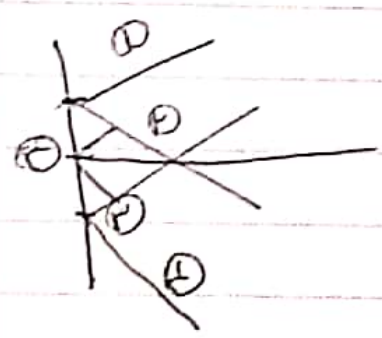
حرکت یکنواخت در خط راست



$$v = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x - x_0}{t - 0}$$

$$\rightarrow x - x_0 = vt$$

معادله مکان در زمان  $x = vt + x_0$



حرکت (از متغیر به متغیر)  
 متغیر شده  
 کند شده  
 یکنواخت

a

نکته: هنگامی که حرکت متغیر تغییر کند حساب خواهیم داشت.

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} \quad \frac{m}{s^2}$$
 تغییر سرعت  
 اندازه  
 جهت

$$v_0 = 3 \frac{m}{s} \quad t = 1s \quad \rightarrow \quad v_1 = 7 \frac{m}{s} \quad t = 2s \quad \Rightarrow \quad \frac{a}{v} = 4 \frac{m}{s^2}$$

$$v = 10 \frac{m}{s} \quad t = 0 \quad \rightarrow \quad v = 10 \frac{m}{s} \quad t = 10s \quad \Rightarrow \quad a = \frac{v}{t} = 1 \frac{m}{s^2}$$

$$v = 3 \frac{m}{s} \quad t = 1 \quad \rightarrow \quad v = 4 \frac{m}{s} \quad t = 2 \quad \Rightarrow \quad a = \frac{v}{t} = 1 \frac{m}{s^2}$$

$$\Delta v = 1 \frac{m}{s}$$

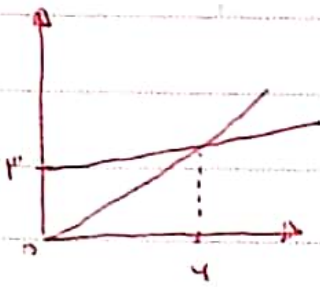
$$v = 10 \frac{m}{s} \quad t = 1s \quad \rightarrow \quad v = 10 \frac{m}{s} \quad t = 10s$$

$$a = 1 \frac{m}{s^2} \quad \Delta v = 1 \frac{m}{s}$$

$$\frac{a}{v} = a$$

سوال ۱۰

سوال ۷۰ : جواب ۳



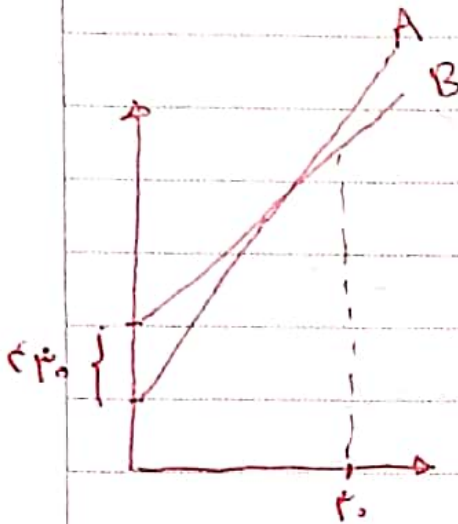
سوال ۸۰ :

$$d = 12$$

$$\Rightarrow \frac{12}{10} = \frac{2}{5}$$

$$C = 10 + 9 + v = 19$$

سوال ۹۰ :

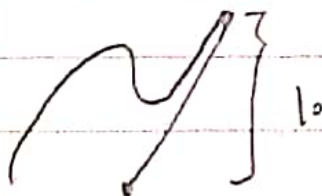


$$d_A - d_B = 20$$

حاصل ۱۶

سوال ۱۰۰ : حاصل ۴

سوال ۱۱۰ : حاصل ۳۹



سوال ۱۲۰ : حاصل ۱۲

$$v_1 = \frac{\Delta}{\omega} = 1,4 \text{ m/s}$$

$$v_2 = \frac{10}{r} = 1,0 \text{ m/s} \Rightarrow \frac{14}{10}$$

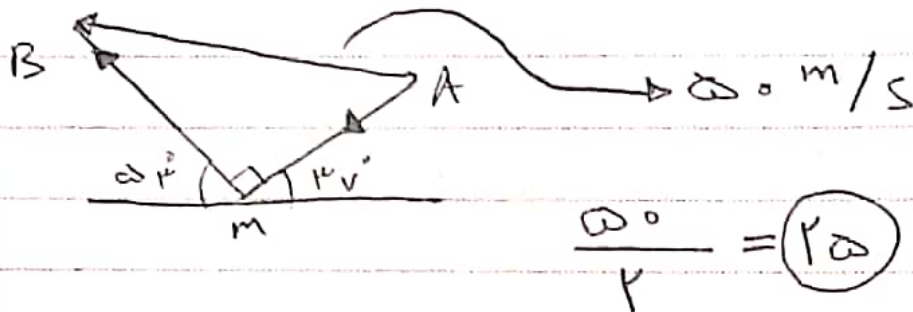
PAPCO



1000

$$\frac{10 \text{ m/s}}{9} = \frac{10}{\mu}$$

$$10 \times \frac{1000}{1400}$$



(1)  $\left\{ \begin{array}{l} \Delta v = \sqrt{r \times v} \\ t_1 = \frac{1}{2} = (r\pi R) \end{array} \right\}$

$\frac{\pi R}{r v}$

$$a_1 = \frac{r \sqrt{r v}}{\pi R}$$

(2)  $\left\{ \begin{array}{l} \Delta v = \sqrt{r} v \\ t_r = \frac{r R}{v} \end{array} \right\} \Rightarrow a_r = \frac{\sqrt{r} v^2}{r R}$

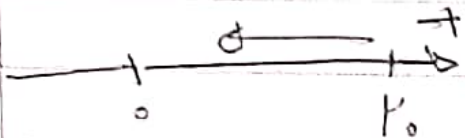
$$\frac{a_1}{a_r} = \frac{\frac{r}{\pi}}{\frac{1}{r}} = \frac{r}{\pi}$$

لیفتمالبیاضی

برنام خن

۱- سرکلامن حل شده

۲- سرکلامن حل شده



X(1)

X(1)

✓(1)

X(1)

۳- سرکلامن ...

۴- حاصل  $PC = 5m/s$  = سرعت

$$\overline{MB} = 5A$$

$$Am = 94$$

$$\frac{94}{5} = PC$$

A در  $2m$  و  $2s$  ورود و B در  $2s$  و  $2m$  ورود

A در  $1m$  و  $1s$  و B در  $1m$  و  $1s$

$$d_B = \omega \times L, \omega = 700m$$

$$d_{APC} = \omega + 1 = 1m$$

بیدار  
مکان  
-0/5

$$b = \frac{d}{s}, \quad v/\omega = \frac{d}{s+100} \quad -V$$

$$d = 10 \times s \quad d = v/\omega s + v\omega$$

$$10 \times s = v/\omega s + v\omega$$

$$10s - v/\omega s = v\omega \quad \Rightarrow \quad 2/\omega s = v\omega \quad \Rightarrow \quad s = 200$$

$$d = 10 \times 200 = 2000$$

- 1

در ۱۲ م. هم عرض پس در ۲۵ پ. فاصله اول (نقطه ۱)

در ۱۲ م. پس از ۱۲ فاصله آن ها ۳ برابر فاصله اول می شود.

$$\frac{r_{Am}}{v_s} = r \quad \Rightarrow \quad r_{Ar} \quad -9$$

$$r = \frac{?}{r} \quad \Rightarrow \quad 12 \quad \Rightarrow \quad 1 + 12 = 13$$



- 1.

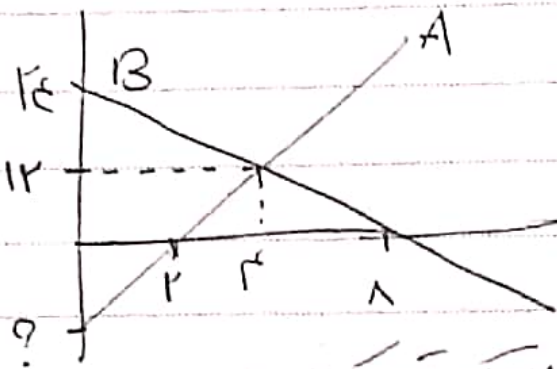
11 - انت (✓)      ب (✗)      ج (✗)

12 - (✓) (1)      (✗) (2)      (✗) (3)      (✓) (4)

$$\frac{450}{140} = 3.21 \text{ --- } \text{معدل} \quad - 13$$

$$\frac{450}{100} = 4.5 \text{ --- } \text{معدل}$$

$$4.5 - 3.21 = 1.29$$



$$v_B = \frac{14 \text{ m}}{1 \text{ s}} = 14 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$\text{نقطه التقاطع} = 14 \times 1 = 14 \text{ m}$$

موقع A: 14 متر، 14 متر، 14 متر، 14 متر

$$\frac{12}{2} = 6 \rightarrow v_A \rightarrow 6 = \frac{?}{1} \rightarrow 12$$

$$\Rightarrow 12 - 14 = (-2) \rightarrow \text{موقع A}$$

$$\Rightarrow \text{الموقع} = 12 + 14 = 26$$

$$I = \frac{r_d}{r_v} + \frac{r_d}{c_r} = \frac{14d + 9d}{14v} = \frac{14d}{14v}$$

$$v = \frac{r_d}{14d} = \frac{14}{14} v$$

$$d_1 + d_2 = 1 \text{ m}$$

$$10v_1 + 14v_2 = 1 \text{ m}$$

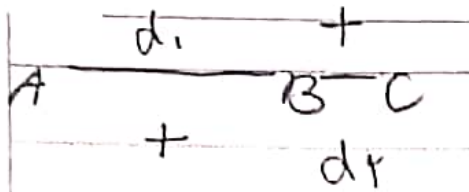
$$\rightarrow v_1 = 0$$

$$v_2 = 1$$

$$10 \left( \frac{1}{10} v_1 \right) + 14v_2 = 1 \text{ m}$$

$$A = 10 \text{ متر} \quad C = 12 \text{ متر}$$

$$d_1 = v_1 t = v_f \times 15$$



$$d_2 = v_2 t = v_1 \times 14$$

$$v_2 t = 14 v_1, \quad v_1 t = 15 v_2 \rightarrow$$

$$\frac{v_2}{v_1} = \frac{14 v_1}{15 v_2}$$

$$\left(\frac{v_2}{v_1}\right)^2 = \frac{14}{15} = \left(\frac{4}{5}\right) \quad d_1 + d_2 = 180 \text{ — ادا میں قبلہ}$$

$$\sqrt{4} \times 12$$

$$\sqrt{1} \times 10$$

$$11 - 1$$

۱۸ — بابہ ۵۹۰ متر ادا میں لے دو درہرانی ۵۰ متر

منہ جلعو استے میں رود ۱۵۰ = ۵۹۰ — پانی

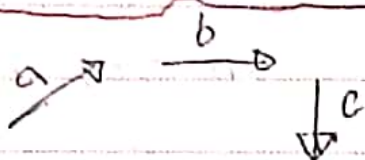
$$v = \frac{v + u}{1 - \frac{vu}{c^2}} = \frac{10}{c} \text{ m/s} \quad - 19$$

$$\frac{10}{c} = \frac{10}{c} \rightarrow \frac{40}{c} = 10 \text{ m}$$

$$v - 10 = 1$$

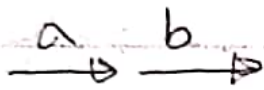
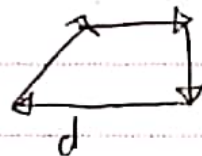


فایده های سوال ۲ :



جمع بردارها :

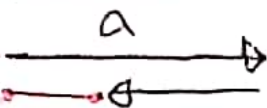
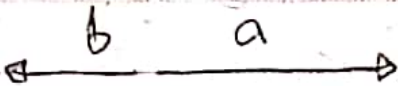
$$\vec{a} + \vec{b} + \vec{c} = \vec{d}$$



① جمع بردار هم جهت :

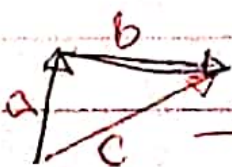
$$|\vec{a}| + |\vec{b}| = |\text{جمع}|$$

② جمع بردار خلاف جهت :



$$|\vec{a}| - |\vec{b}|$$

③ جهت روی هم نبود درجه بندی :



نسبت

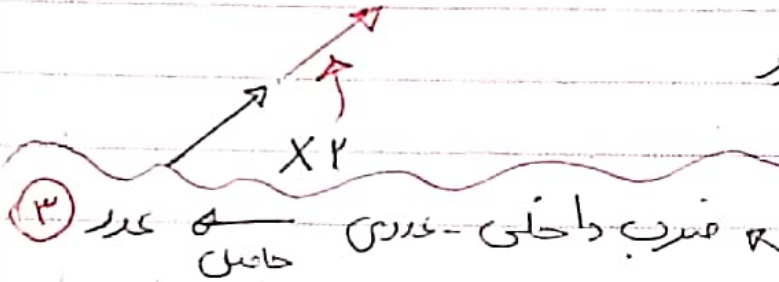
عدد در بردار ①

ضرب بردار:

بردار در بردار ②

① وقتی عددی ضرب بردار شود ~~است~~ ~~تفسیر نمی کند~~

اندازه مناسب: عدد



③ عدد

ضرب داخلی - عددی

② بردار در بردار

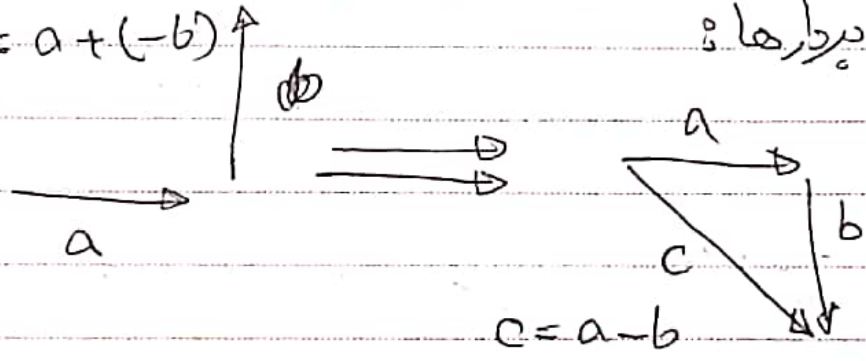
④ خارجی - برداری

③ مثال: کار  $W = Fd$

④ مثال:  $L = |F||d|\cos\theta$

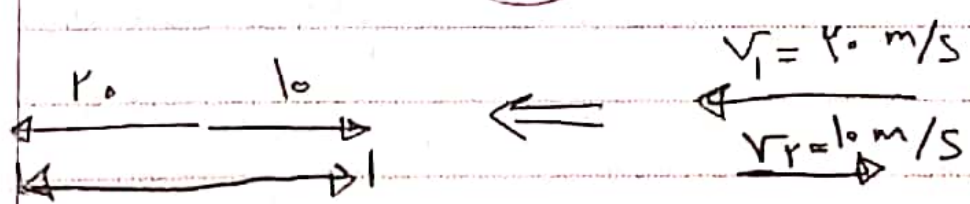
$A - B = a + (-b)$

تعامل بردارها:



دو بردار را به هم وصل می کنیم

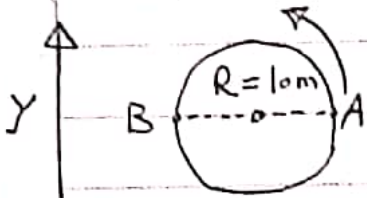
سوال ۲:



P4PCO  $\sqrt{v_2} - \sqrt{v_1} = 10 \text{ m/s}$

$$a = \frac{v_0}{0.12} = 100 \frac{m}{s^2}$$

سوال ۱: نایل



در حالت A (نیل)  $v_0 = \sqrt{r}$

$$\Delta v = (-10) \frac{m}{s}$$

$$\frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{-10}{\frac{1}{100}} = -1000$$

تقریباً ۱۰۰۰

سوال ۱: نایل

$$a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{0 - 1/10}{1/100} = -100 \frac{m}{s^2}$$



۲. با تغییر جهت در دایره

مکان می بینیم

$$2 + 2 + 2 = 6$$

موجود (+) و جایی از بالا

پایین و از پایین

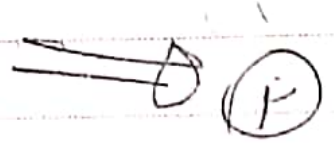




$$V_{AV} = \frac{d}{t+t} = \frac{d}{t} \quad r + t + \theta - \beta \sin \theta +$$

not  
for

$$V_{AV} = \frac{d}{tF}$$

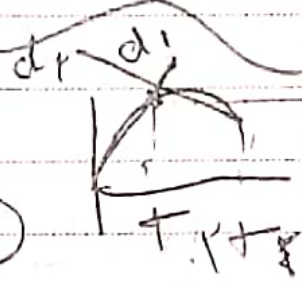


-9

$$S_{AV} = \frac{I_0}{4}$$

$$V_{AV} = \frac{2}{r}$$

$$\frac{r}{1/r} = \frac{r}{1/r} = r = 1$$



$$\frac{V_1 - V_2}{r+t} \rightarrow 0$$

$X(r)$     $X(r)$     $\sqrt{r}$     $X(r)$

-11

$$\frac{r}{4} = V_{rms}$$

4 1 4 1 1 1

-12

$\rightarrow$   
 $r_s$



$\Delta V > 0$        $\text{سختی} = +$        $\text{سختی} = -$

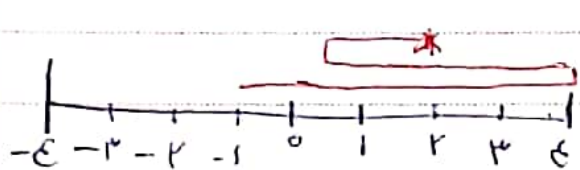
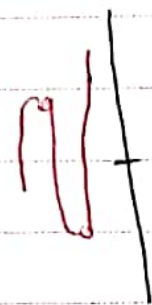
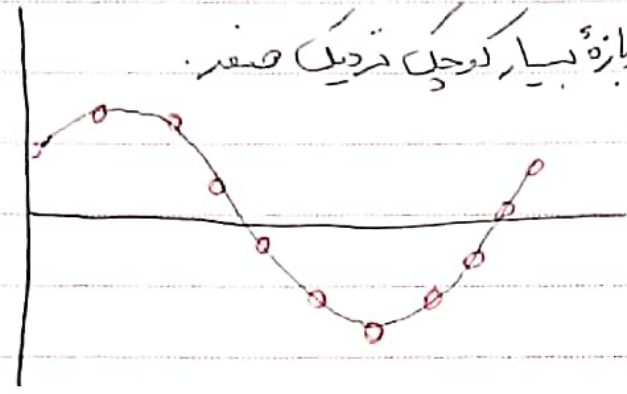
\* سختی و جرم

۱۴-

(۲)

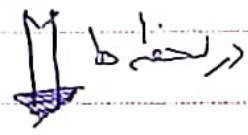


سرعت لحظه‌ای: سرعت متوسط در بازه بسیار کوچک نزدیک صفر.

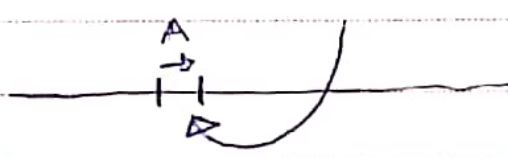


سرعت متوسط

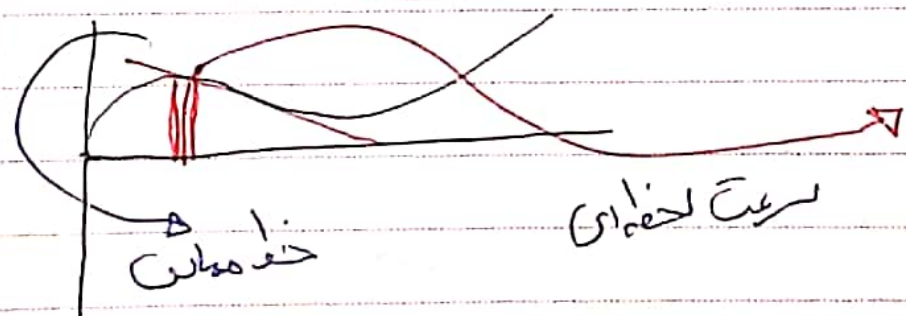
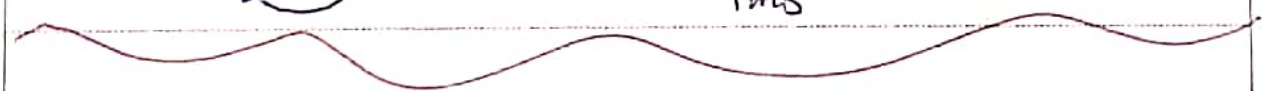
$$\frac{2 - (-1)}{3} = \frac{3}{3}$$



1ms



$$\frac{A}{1ms} = \text{سرعت لحظه‌ای}$$



در هر لحظه

خارج می‌آید

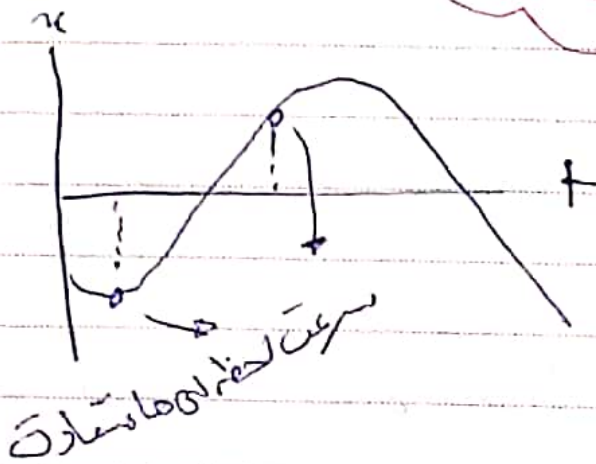


تغییرات سرعت

حرکت متراحت ———— تندى ثابت

حرکت با سرعت ثابت ———— سرعت ثابت

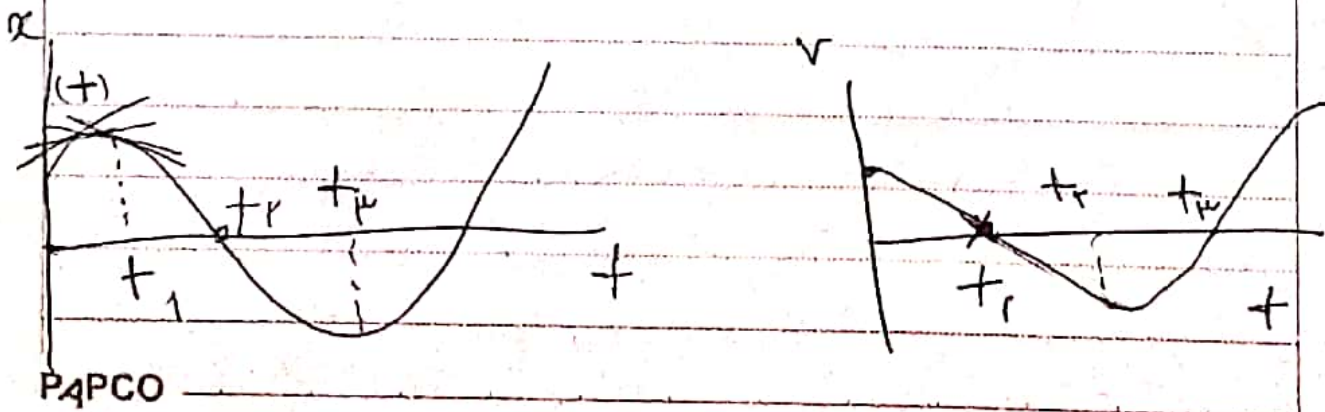
نمودار



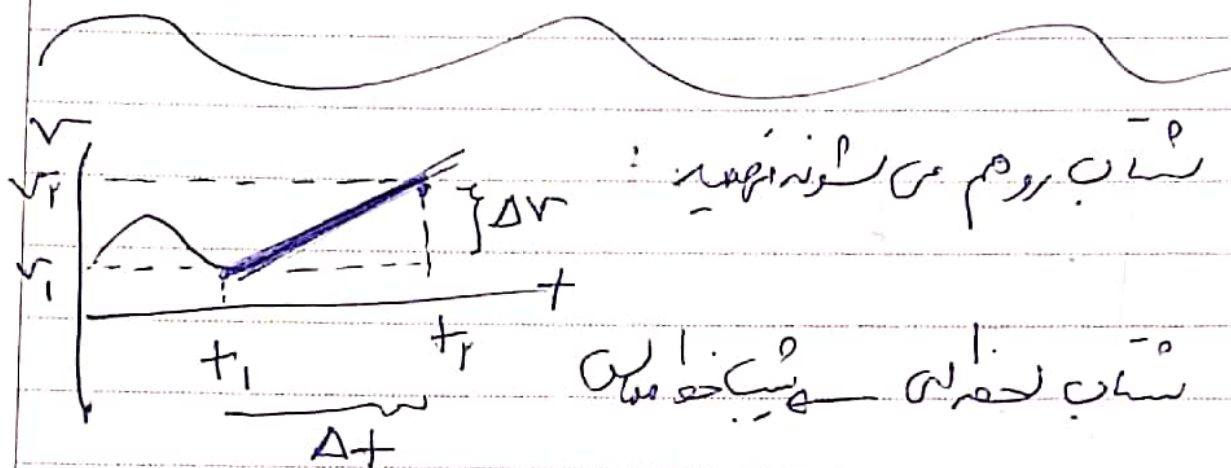
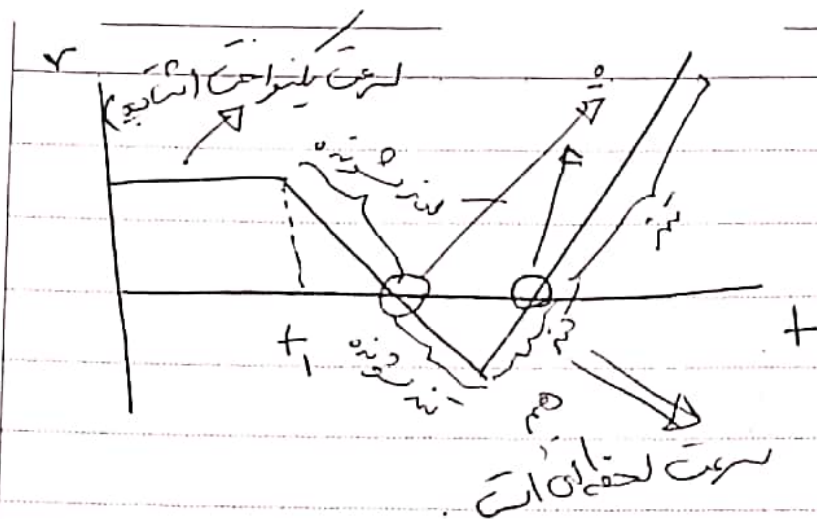
سرعت —  $v$

سرعت زمان

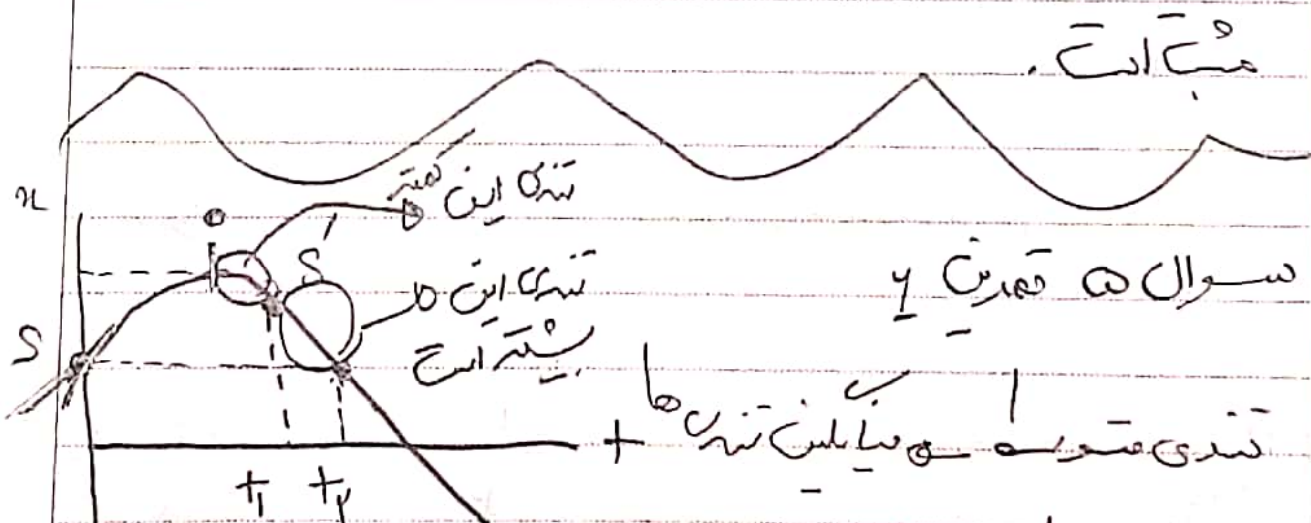
نمودار سرعت زمان روی خط است اما تغییر جهت دارد



P4PCO



\* درستی آگ بر مبنای تابش می شود و اگر کار بهی تابش



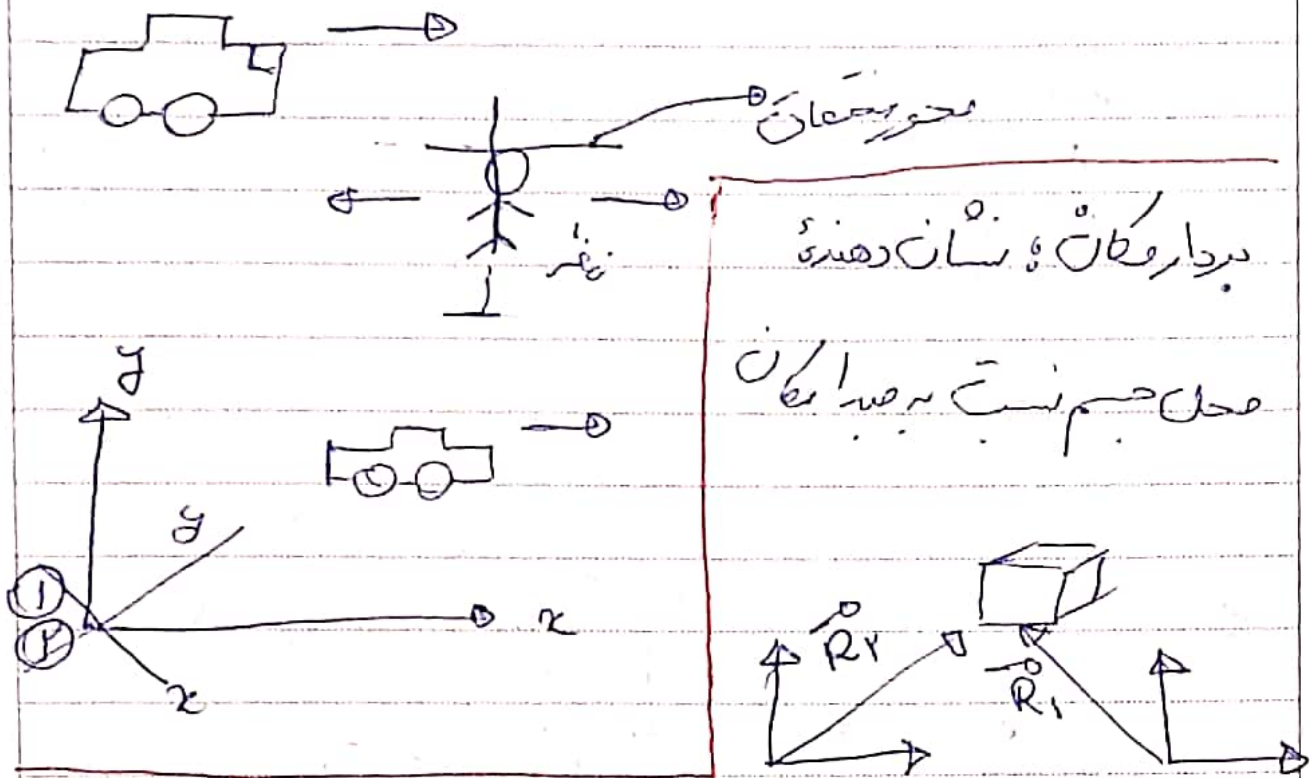
سوال ۵ تعریف ی  
تندی موج و پهنایی تندی  
تندی در  $t_1$  و  $(s - 0)$   
تندی در  $t_2$  و  $(s - 0)$  و پهنایی این پهنایی



## دوره حرکت سانس

ناظر: حرکت از دید ناظر سانس می شود. (تغییر مکان و مختصات)

مردم: بردار مکان ناظر: (جهت گیر مختصات)



\* بردار مکان وابسته به ناظر \*

$R_1$  و  $R_2$  بردار مکان هست.

بردار جابجایی: بیانگر جهت و اندازه جابجایی

$$\Delta \vec{R} = \vec{R}_2 - \vec{R}_1$$

جسم

\* گاهی اوقات ممکنه که نام حرکت کنه \* بطور مثال اوج بردار مکان ناظر

است



$$\vec{v}_{av} = \frac{\Delta \vec{R}}{t}$$

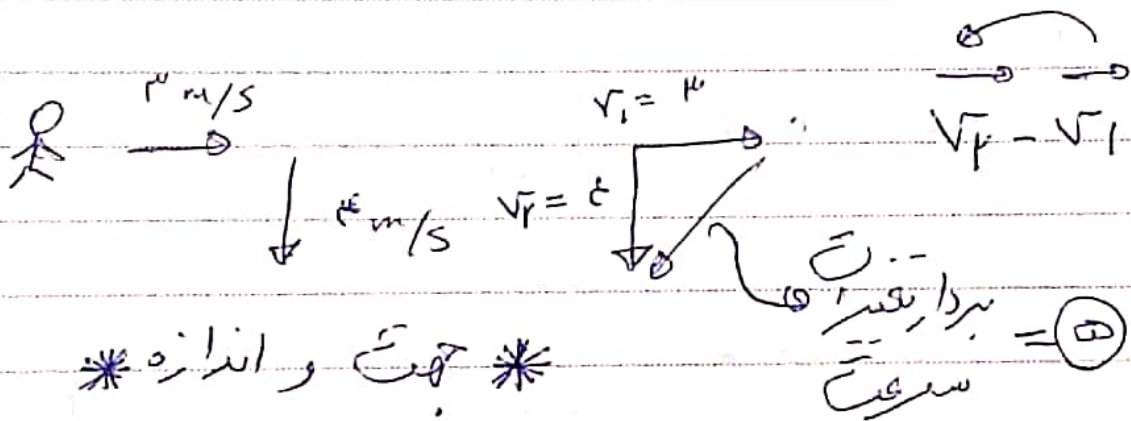
سرعت متوسط

$$v_{av} = \frac{d}{t}$$

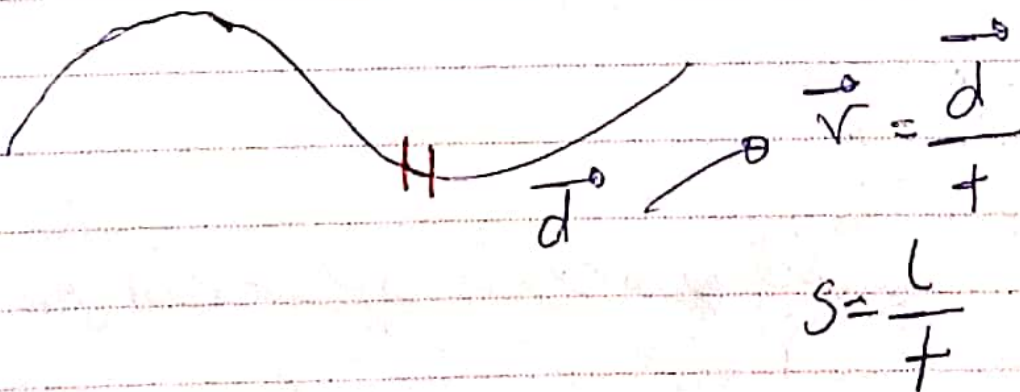
تندی متوسط

$$S = \frac{l}{t}$$

شتاب و تغییرات بردار سرعت نسبت به زمان  
جهت و جران از سرعت عوض نشد شتاب داریم



سرعت و تندی لحظه‌ای

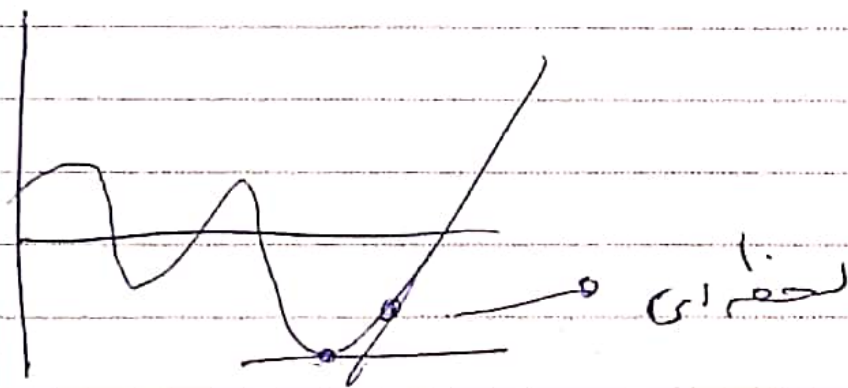
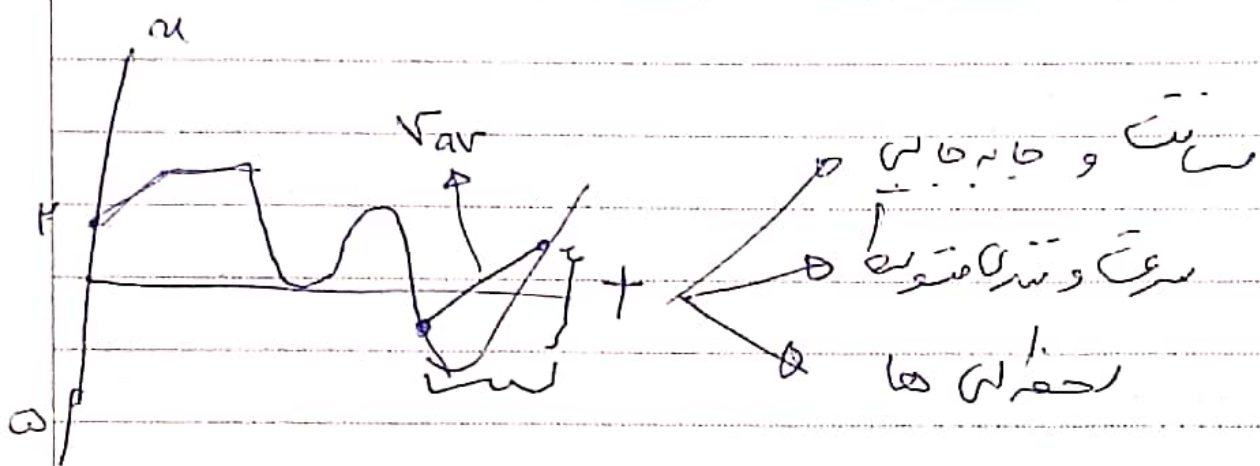
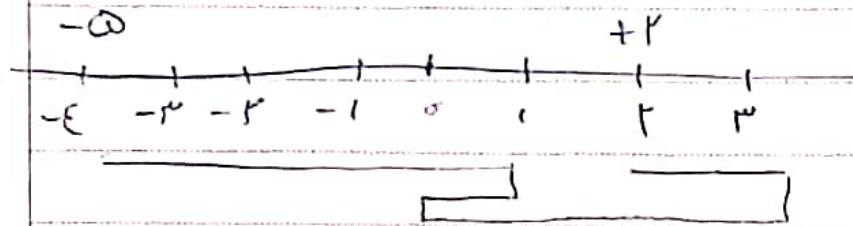


$$L \approx d \rightarrow S \approx 1.5$$

\* تفاوت سرعت و شیب لحظه‌ای این است که سرعت برداردار \*

دفعه‌دار مکان - زمان و

سه در حرکت روی خط راست.



سوال ۱۱ تقریب سه

$$\frac{|v_1 +| - |v_2 +|}{2+}$$

آدر تقریب بر حسب بردن  $v_1$  و  $v_2$   
لحاظ باب می شود ③

مثال: اتومبیلی با  $T$  ثانیه با سرعت  $v_1$  و  $T$  ثانیه با

سرعت  $v_2$  حرکت

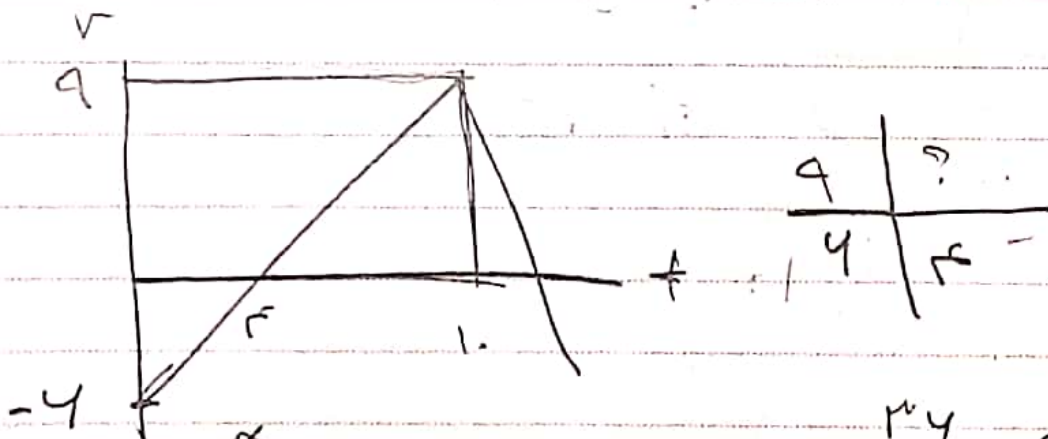
$$\frac{v_1 T - v_2 T}{2T}$$

منفرذات  
آ  $v_2$  است

تقریب هاشماره ۷

$$\frac{0 - (-4)}{10 - 0} =$$

سوال ۱۲



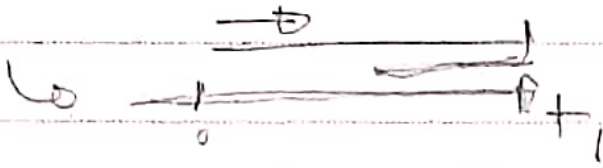
$$\frac{9}{4} = \frac{9}{4}$$

$$\frac{124}{4} = 4$$





سوال ۲: ۱۱ ✓ ۱۲ ✓ ۱۳ ✓ ۱۴ ✓ ۱۵ ✓

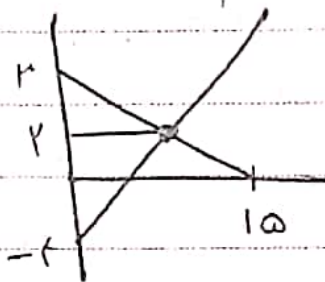


سوال ۳: نشان مقدماتی ✓

سوال ۴: تفاوت سرعت  $\Delta V_A + \Delta V_B = V$

$$(-\Delta V_A) + (4\Delta V_A) = V \rightarrow \Delta V_A = 1$$

$$B = \frac{4}{5} = \frac{4}{t}, t = \frac{4}{5} = \frac{10}{3} = \frac{10}{1.5}$$



سوال ۵

$$t = 1s \rightarrow R$$

هزینه ۲ تا ۱۰ نفر است

$$t = 1.5s \rightarrow 5$$

۲ تا ۱۰ نفر است

$$\frac{5-2}{1.5-1} = 1/1.5$$

$$1^{\circ} S \rightarrow 0 \quad 4 \quad 5 \rightarrow 0 \quad -4$$

سوال ۶

$$\frac{|-4-4|}{2} = (4)$$

شی

سوال ۷

$$|V_B| = |V_A| = (V_A) = \pm (V_B)$$

$$4 + -5 = -4 + -15 \rightarrow + (V_B)$$

$$V_A + = -1 \quad 99!!$$

علا

$$V_A = -(-4 - 15) \rightarrow 10 = +$$

$$V_A = +55$$

$$V_B = -55$$

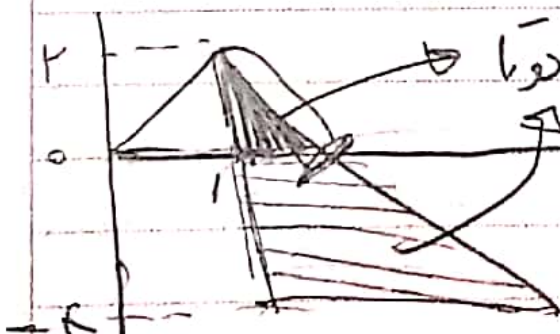
سوال ۸

$$1 \quad 2 \rightarrow 4 \quad 5$$

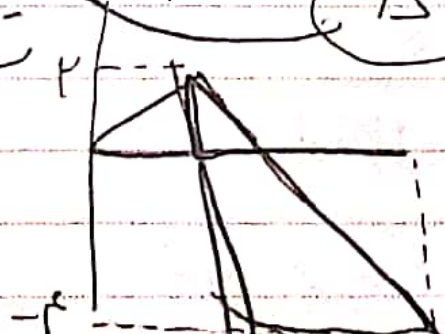
$$\frac{4}{2} = 2$$

$$\Delta t = 2$$

$$\frac{4}{2} = 2$$

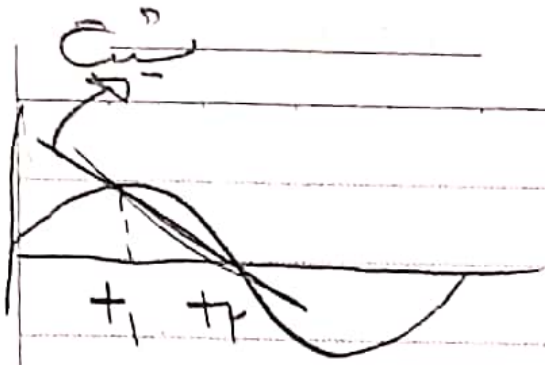


شاید این دوتا



PAPCO

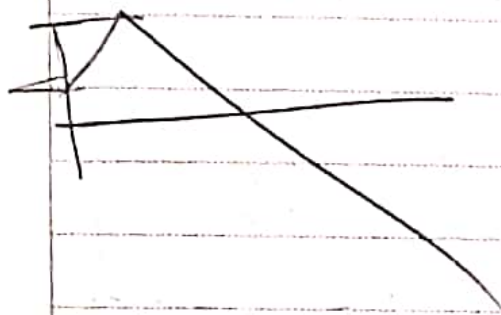
سوال ۹: کثیفه ①



سوال ۱۰:  $\sqrt{c} \quad \sqrt{1/r} \quad \times \quad 1/r \quad \sqrt{1}$

سوال ۱۱:  $\frac{1}{\sqrt{1/r}} = \sqrt{1/r}$

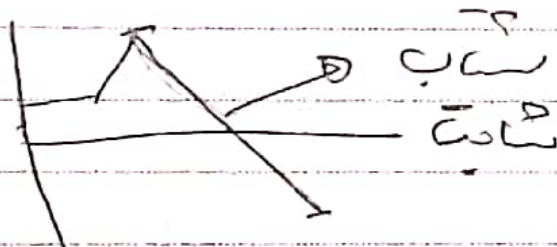
سوال ۱۱:  $\frac{1}{\sqrt{1/r}} = \sqrt{1/r}$



$$\mu \times \frac{\sqrt{r} - \sqrt{1}}{r} = \frac{\sqrt{r}}{r}$$

$$= \mu (\sqrt{r} - \sqrt{1}) = \sqrt{r}$$

سوال ۱۲:  $\frac{1}{\sqrt{1/r}} = \sqrt{1/r}$



$$a = a(1 - 10)$$

$$\frac{0 - 10}{10 - 10} = (-4) \text{ m/s}^2$$



## تمرین ۲۲ آبان

سوال ۳۷ :

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{38}{4} = 9.5 \text{ m/s}^2$$

سوال ۳۶ :

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{120}{3} = 40 \text{ m/s}^2$$

سوال ۳۸ :

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{\sqrt{v_1^2}}{t} = \frac{4\sqrt{2}}{2} = \frac{2\sqrt{2}}{1}$$



جهت مهم است

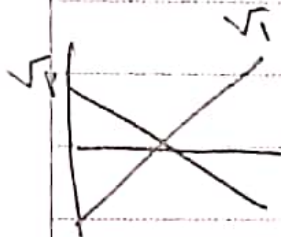
سوال ۳۵ :

۱۵ → ۱۶

۱۶ ← ۱۰۰

۱۶ ≈ ۱۰/۵

B = 100 / (10/5) = 50



$$v_1 = \frac{40}{12} = 3.33$$

$$v_2 = \frac{40}{20} = 2$$

سوال ۳۴ -



$$\frac{40}{12} = 3.33$$

سوال ۳۳ -

$$\frac{240}{10+1} = 21.8$$

$$d = 1 \times t$$

$$d_1 + d_2 = 16$$

$$t = \frac{240}{14}$$

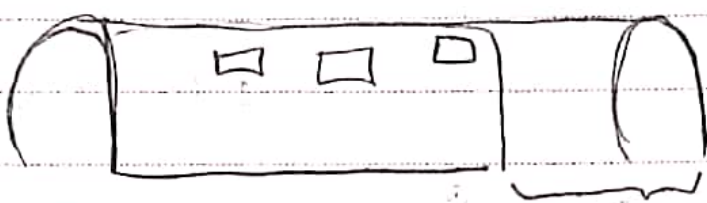
$$\frac{120 + 10}{120 + 10} = \frac{\mu}{\omega} h$$

سوال ۳۲ -

$$\frac{\mu}{\omega} \times 120 = (72) \rightarrow \text{فاصله از سیم}$$

$$\frac{\mu}{\omega} \times 10 = (18) \rightarrow \text{فاصله از سیم}$$

سوال ۳۱ :



$$\frac{\mu_{00}}{r_0} = (100 S)$$

$r_{00} m$

عالموں کا شعور

جانوں اور ! اندر جسمی نیروی خالصی وارد شود جسم حالت مکنون یا مہریت

باسمہ تعالیٰ خوراک سے مراد ہے۔ وہ ہوتا ہے

نقص: تھائی بہ حق و شہادت  
واحد سبب لختی  $kg$  است (مستخرج)

قانون مقام: اگر در جسم نینروی خالص وارد شود جسم در جهت برگشت

$$\vec{F}_{\text{net}} = m\vec{a} \rightarrow \text{clockwise}$$

نسرو خالعت ها

نفسِ باغِ افسانہ از جملہٴ نفسِ کحلِ بغیرِ سرعتِ مسرور

\* بزمِ لیس و حرم بیکدیگر است \*

\* سید دامن \*  
۱۰

تکانه : حاصل ضرب جرم در سرعت در باز حرکت یا تکانه می‌گردد.

$$\vec{p} = m \vec{v}$$

اگر یک مجموعه نیریزی از خارج وارد شود گفته می‌ماند!

اگر خبری وارد شود گمانه‌های می‌کند.

در واقع نیرو هست که انگشت تغییر دهنده، برابر نیروی حالت دارد

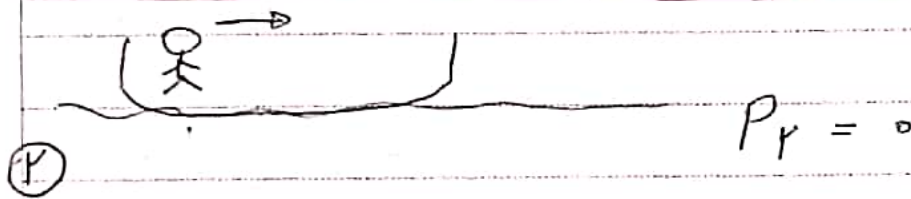
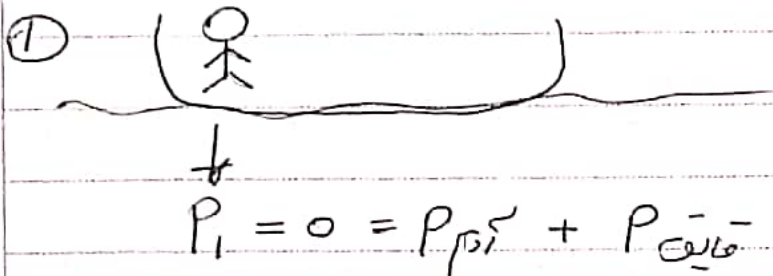
پاپکو اصل خانوں مقام



$$\Delta p = m \cdot \Delta v + \Delta m \cdot v$$

$$F = \frac{\Delta p}{\Delta t} = \frac{m \cdot \Delta v}{\Delta t} + \frac{\Delta m}{\Delta t} v$$

$$\Rightarrow F = ma + \boxed{\frac{\Delta m}{\Delta t} v} \rightarrow \text{مقدار نیروی واکنش}$$

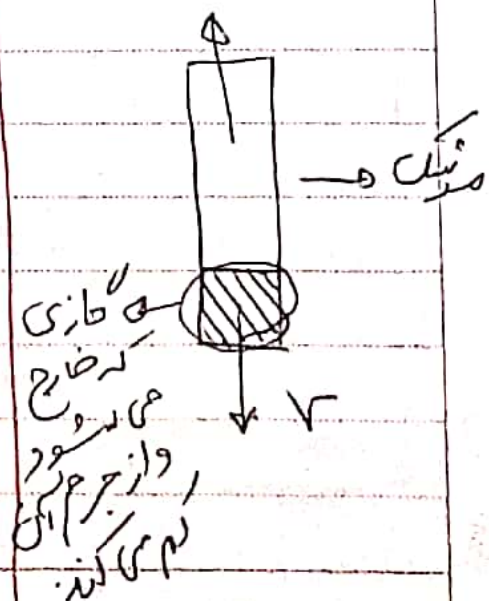


$$P_{\text{پر}}' + P_{\text{تاب}}' = 0$$



$$\frac{\Delta m}{\Delta t} v = F$$

اینست که حجم از جرم از پایین  
می رود




قانون سوم:

اگر جسم A با نیروی وارد شده جسم B هم به A نیرو وارد می کند

اگر این دو نیرو: ① هم اندازه ② هم راستا ③ خلاف جهت

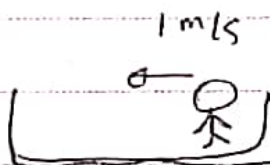
④ هم جبهه \* برآیند دارند \* برآیند یک جسم وارد می شود



$$\frac{F}{m} = \frac{500}{50} = 10 \text{ m/s}^2$$

$$a = \frac{500}{50 \times 1.25} = 10^{-22}$$

نیروی عمل و عکس العمل برآیند ندارد.



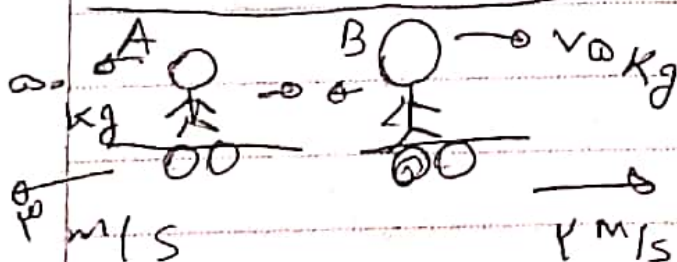
$m_1 = 200 \text{ Kg}$

$m_{\text{شعبه}} = 70 \text{ Kg}$

$F_{\text{شعبه}} = 70 \text{ N}$

سبب طاق؟

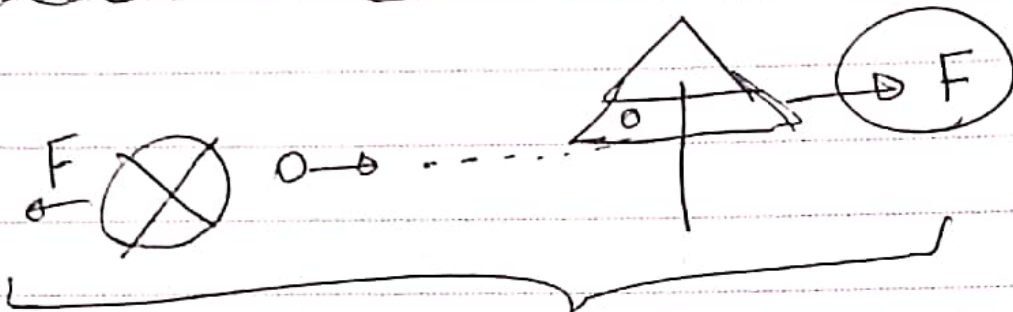
$F_{\text{شعبه}} = 70 \text{ N} \rightarrow a' = \frac{70}{200}$



اگر A بر B نیروی 150 N وارد کند

وارد کند سبب حرکت آن

با روشن کردن نیلونه قایق ثابت می ماند .



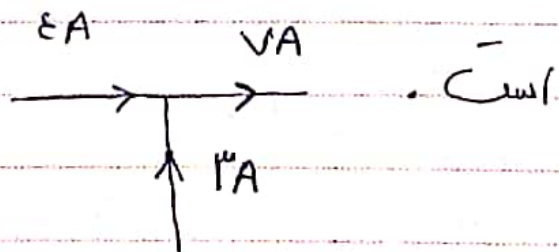
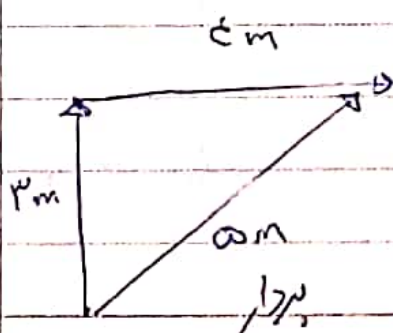
$$F' = 0$$

نیروهایی که بین اجزای سیستم ردوبدل می شود.

کمیت ها فیزیکی  $\rightarrow$  برداری و جهت مهمه  
نرده ای - عددی و جهت مهم نیست

سوال: چرا این القدری در کورم حسسه است؟ چرا؟ نرده ای - عددی

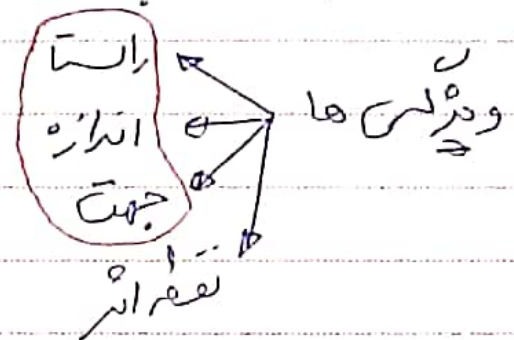
چون اگر برای جمع و تفریق ها که آنها جهت مهم نباشند، نرده ای یا عددی



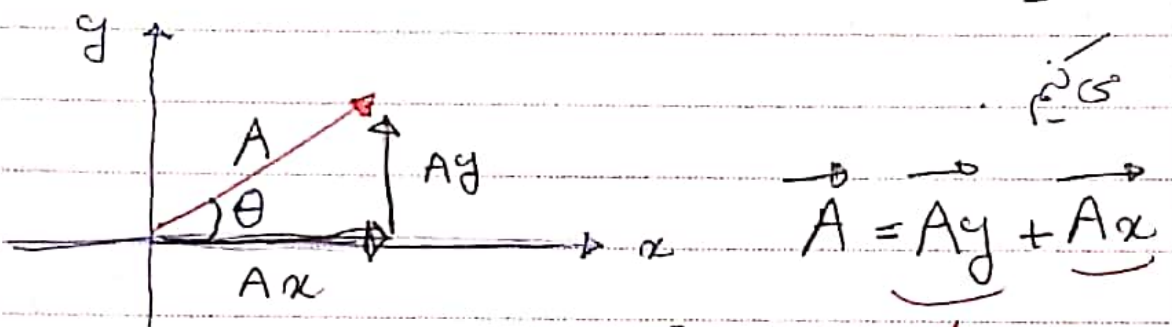


پس کسی برداری است که از جمع برداری تبعیت کند!

بردارها: پارچه جهت دار



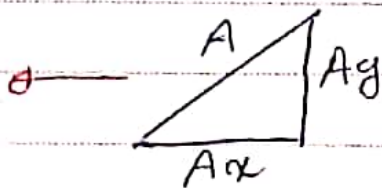
تجزیه بردارها: برای سادگی در جمع و تقریباً بردارها را در دستگاه تجزیه می کنیم.



موردی که بردار A

$$\frac{Ay}{A} = \sin \theta$$

$$\frac{Ax}{A} = \cos \theta$$



عمود الاست چون المثلثات متشابه

$$\sin 30 = 1/2$$

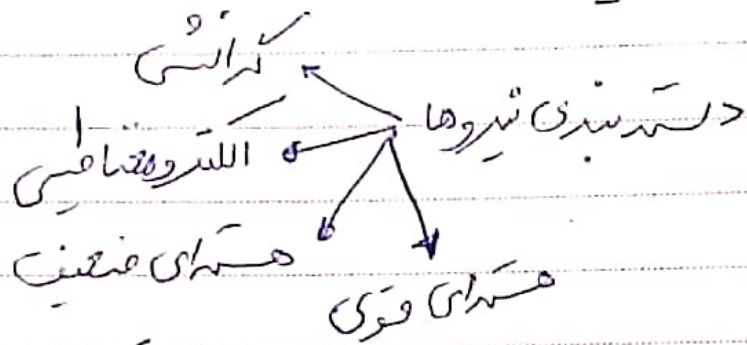
تقریباً

$$F = m a$$



تغییری که  $v \rightarrow$

چند نیروی خاص :



همه نیروهایی که در طبیعت می بیند الکترومغناطیسی اند به جز وزن !  
کشش

① نیروی کشش :

نیرویی که دو جرم به هم وارد می کنند.

این نیرو همیشه جاذبه است.

$$F_g = \frac{G m_1 m_2}{r^2}$$

$$G = 6.67 \times 10^{-11} \frac{N m^2}{kg^2}$$

واحد G



$$m_1 = 70 \text{ kg}$$

$$m_2 = 40 \text{ kg}$$

$$\rightarrow F = \frac{6.67 \times 10^{-11} \times 70 \times 40}{1^2}$$

۱ متر

$$3.3 \times 10^{-9} \text{ N}$$

نیروی گرانش بین زمین و ماه

$$F = \frac{6.67 \times 10^{-11} \times 4 \times 10^{24} \times 4 \times 10^4}{(4.15 \times 10^8)^2}$$



نیروی کشش که جسم را به زمین است.

$$\approx \frac{4 \times 10^{18}}{1.0^{12}} = 400 \text{ N}$$

نیروی جاذبه زمین نزدیک زمین

$$F = \frac{GMm}{R_e^2}$$

شعاع زمین 4500 Km

چون زمین است ثابت است و حدود ۱ است

تا چند ۱۰ هم به هم خیلی

تغییر نمی کند ولی دوری زمین تغییر می کند.

$$F = ma$$

$$a = 0 \quad \text{و} \quad F = 0$$

حالا چرا قانون اول آلفه نیوتن؟

چون هیچ رستای در وجود دارد و ممکنه نیروی توازن جسم

پایه جسم همیشه وجود داشته.

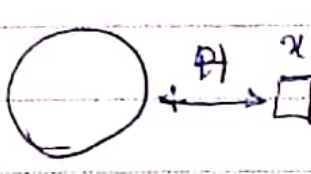


مثال کامیون و جسم درون کین

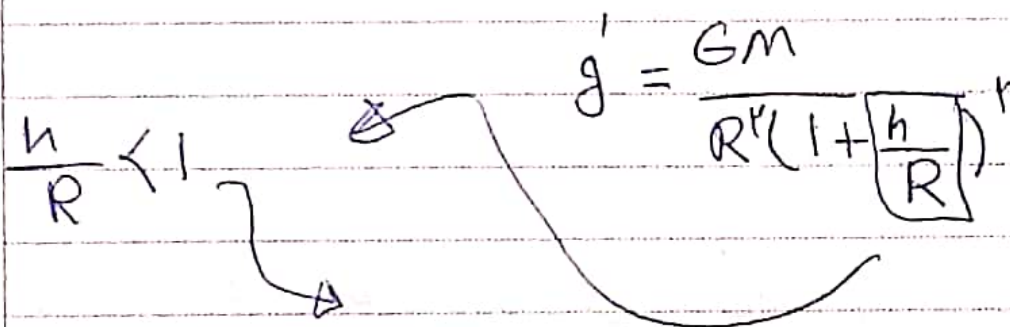
و دستگاه نالفت است. برای سیارانه محلی

سندان در آن  $g = \frac{GM}{R^2}$  ستاره است.

آنها از سطح سیاره بالا ببریم؟



$$g' = \frac{GM}{(R+h)^2}$$



$$g' = \frac{GM}{R^2 \left(1 + \frac{h}{R}\right)^2}$$

$\frac{h}{R} \ll 1$

عملیات تغییراتی ایجاد می شود

نسبت سیاره ای که شمع و وزن آن نسبت زمین است حقیقی

$$\frac{g'}{g} = \frac{G \frac{m}{R^2}}{G \frac{m_e}{R_e^2}} = \frac{g'}{10} = \frac{1}{4} = 0.25 \quad \text{است} \quad g' = 1.0$$

$R_e^2 = r^2 = 4$

فَتَهْ سَعَاعَ لَصَتْ بَابَهُ وَ جِهَارَ بَرَابَرِهِ سَوْد

تَوَانِ (۲) سَعَاعَ بَرَابَرِهِ

فایل ۵

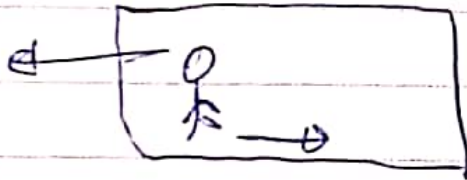
سوال ۱) نمودار مجیک سرعت دایره ~~نمودار~~ کم می  
کنیم ۲)

و نمودار مکان می ده در جهت محور ها است.

۱ و ۴ که سرعت زیاد می شود.

در ۳ هم که در خلاف جهت محور  $\alpha$  است.

سوال ۲)

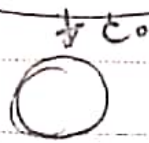


$$F = ma \rightarrow F = \cancel{400} \times 1/2 = \cancel{400} \times \underset{2}{0.5}$$

$$a = 0/2 \rightarrow \text{مشت}$$



سوال ٩ : ٧



سوال ١٠ :

$$F = m \times a$$

نیزه

$$a \quad \downarrow \quad \downarrow$$

1120

سوال ١١ : نیزه ٧

سوال ١٢ :  $F = m_A a_A$  ,  $F = m_B a_B$

$$\frac{F}{m_A + m_B} = \frac{F}{\frac{F}{a_A} + \frac{F}{a_B}} = \frac{F}{F \times \frac{a_A + a_B}{a_A \times a_B}} = \frac{a_A \times a_B}{a_A + a_B}$$

فایل ۵

$$\vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \dots + \vec{F}_V = 0$$

سوال ۴ :

$$\vec{F}_2 + \vec{F}_3 + \dots + \vec{F}_V = -\vec{F}_1$$

$$F_{act} = 10 \text{ N}$$

$$2 \text{ Kg} = m$$

$$v = 5 \text{ m/s}$$

$$F = ma$$

سوال ۵ :

$$F = r \times (\vec{i} + \vec{j})$$

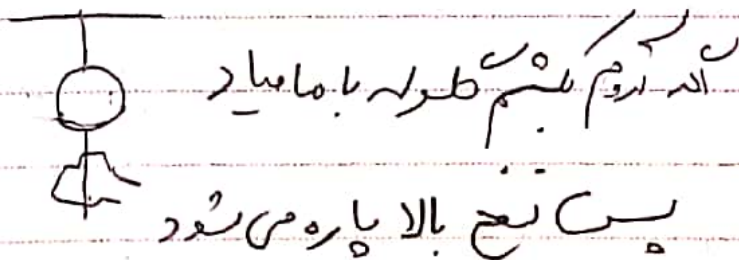
$$F = 18\vec{i} + 14\vec{j}$$

$$a + 12 - 10 = 18 \rightarrow 4 \quad \frac{a}{\beta} = \frac{4}{4} = 1$$

$$4 + \beta + 5 = 15 \rightarrow 6$$

سوال ۶ : گزینه ۳

سوال ۷ :



گزینه ۲

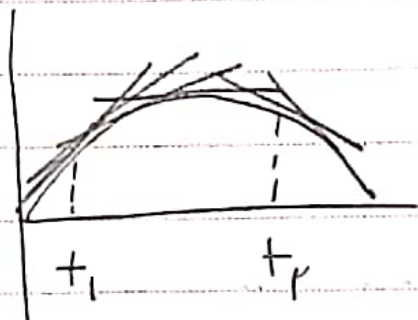
و این دو هم به هم وصل می شوند

PAPCO

$$F = ma$$

$$F \propto a \rightarrow \text{مربعی جرمی}$$

سوال ۸:



نشان دهید که مسافت یکسان است

نیزه ۲

سوال ۹: نیزه ۲

$$F_0 = ma$$

$$V_0 = ma'$$

سوال ۱۰:

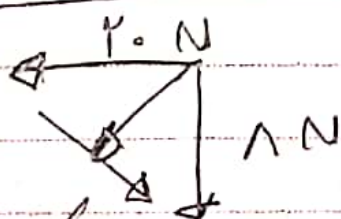
$$\frac{F_0}{a} = \frac{V_0}{ka+1}$$

$$F_0(ka+1) = V_0(a)$$

$$\rightarrow 40a + F_0 = V_0 a$$

$$F_0 = 10a$$

$$\rightarrow a = \frac{F_0}{10}$$



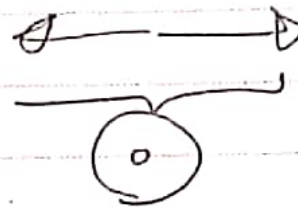
۵/۱۸ km

$$a = \frac{F}{m} = \frac{F\sqrt{19}}{m\sqrt{19}}$$

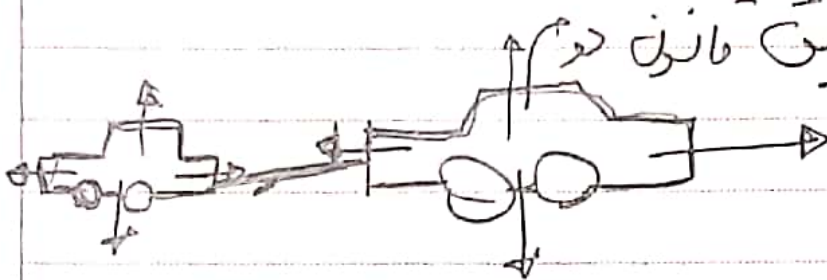
$$F_{net} = \sqrt{F_0^2 + 10^2} = \sqrt{14^2 + 19^2} = \sqrt{425} = 14\sqrt{19}$$



سوال ۱۲ : خیر



سوال ۱۳ : طبیعت مانند خودم



نیروی جلوگیری هالین سفید نخ

نیروی جلوگیری سفید نخ

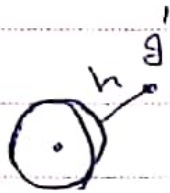
نیروی جلوگیری سفید نخ

- نیروی گرانشی

$$F_g = \frac{G m_1 m_2}{r^2}$$

رساند گرانشی

$$g = \frac{Gm}{R^2}$$



$$g' = \frac{Gm}{(R+h)^2}$$

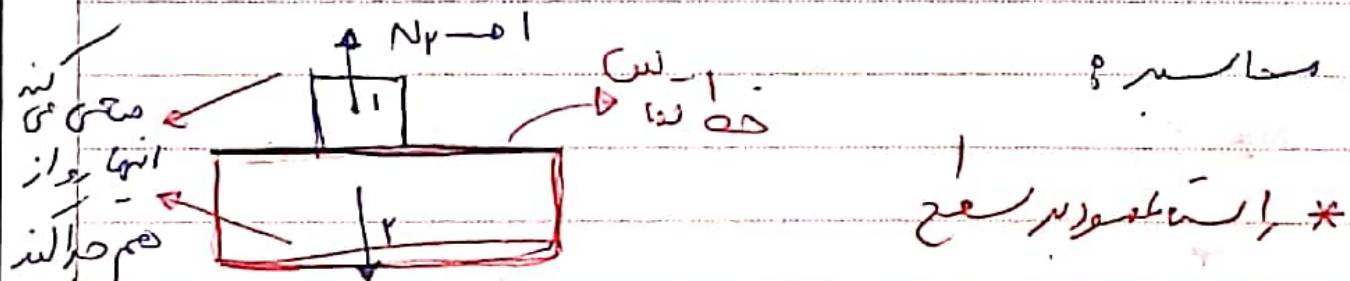
- نیروی عمودی سطح

سطح از در هم فرو رفتن و تغییر شکل جلوگیری کند.  
از حرکت نوحه‌ای نسبت به هم جلوگیری می‌کند.

نیروی عمودی سطح همواره عمود بر سطح تماس است و بلافاصله

می‌کند تا از تغییر شکل جلوگیری کند.

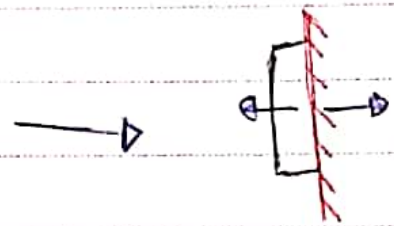
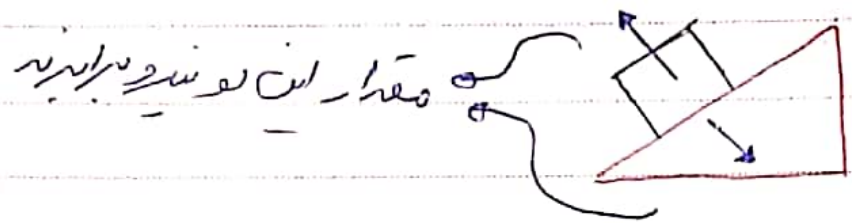
نمود نیروی عمودی یک پاره :  $N$  یا  $F_N$



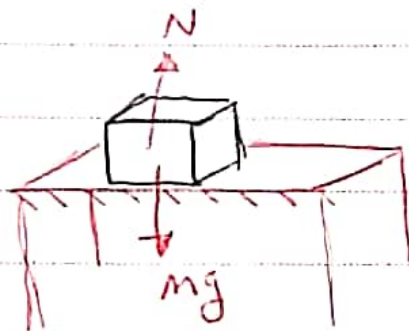
\* جهت همه در هم در جهتی است از هم جدا شوند  
\* تنش نوعی

\* مقدار سطح جدا  $F_N$

مستقیم عمود سطح، نیروی الکترودینامیک است.



مطابق:

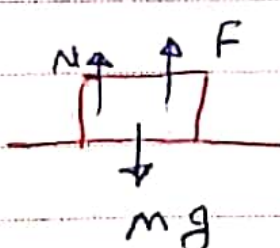


$$N - mg = 0$$

$$N = mg$$

نکته: عمل و عکس العمل نیست چون هم یک جسم است و هم خود نیروی نامرئیه است و لزوماً عمود نیست.

پس نیست.

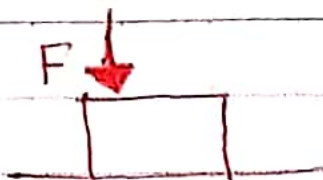


حالات:  $F$  به جسم وارد شود.

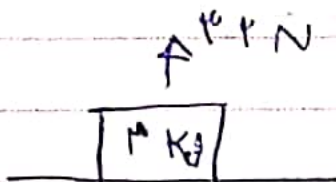
$$mg - N - F = 0$$

$$N = mg - F$$





$$N = mg + F$$



$$N = 0$$

چون جسم جاذبه نیست

تماس به لاف نیرویی بین دو جسم وجود داشته باشد تا تماس است

اصحاک ← شتاب سطح

سخت نیرو ← نیروی عمودی بزرگ

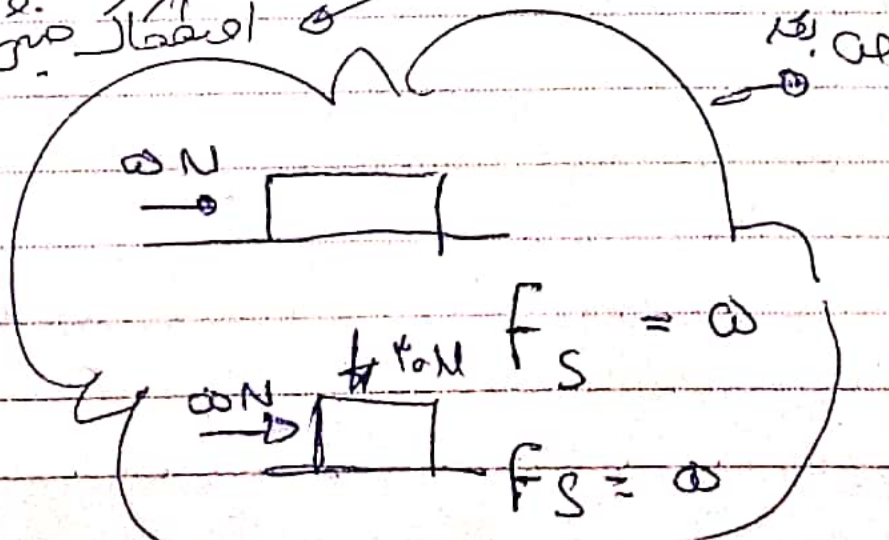
ایستایی نه و نه دو جسم نسبت به هم است

قوت وارد شود

اصحاک صفر



اصحاک 15

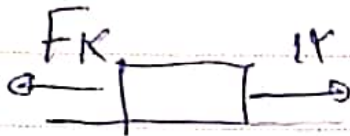


تفاوت این دو در مسیر اصطکاک است.

$$m = 1$$

$$a = 1/10 \text{ m/s}^2$$

$$F = 12$$



$$12 - F_k = ma$$

$$\hookrightarrow 12 - F_k = 1 \times 0.1$$

اصطکاک می

در زمان حرکت دو جسم یک به هم می‌رسد.

$$F_k = 0 \text{ N}$$