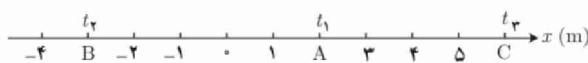


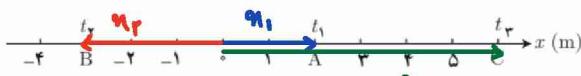
**۱۰.** متحرکی مطابق شکل در لحظه  $t_1$  در نقطه A، در لحظه  $t_2$  در نقطه B و در لحظه  $t_3$  در نقطه C قرار دارد.



(الف) بردارهای مکان متحرک را در هر یک از این لحظه‌ها روی محور  $x$  رسم کنید و بر حسب بردار یکه بنویسید.

(ب) بردار جابه‌جایی متحرک را در هر یک از بازه‌های زمانی  $t_1$  تا  $t_2$ ،  $t_2$  تا  $t_3$  و  $t_1$  تا  $t_3$  به دست آورید.

(الف)



$$\vec{r}_1 = 2\hat{i} \quad \vec{r}_2 = -3\hat{i} \quad \vec{r}_3 = 4\hat{i}$$

$$\Delta \vec{r}_{12} = \vec{r}_2 - \vec{r}_1 = -3\hat{i} - 2\hat{i} = -5\hat{i}$$

$$\Delta \vec{r}_{23} = \vec{r}_3 - \vec{r}_2 = 4\hat{i} - (-3\hat{i}) = 7\hat{i}$$

$$\Delta \vec{r}_{13} = \vec{r}_3 - \vec{r}_1 = 4\hat{i} - (2\hat{i}) = 2\hat{i}$$

کانال تلگرام  
<https://t.me/physicfa>  
 وبسایت فیزیکا  
<http://physicfa.ir>  
 تلگرام و اینستاکرام مدیر  
 @mostafakabiri  
 تهیه کننده: استاد مصطفی کبیری

فیکافا

۱. با توجه به داده‌های نقشه شکل زیر،
- الف) تندی متوسط و اندازه سرعت متوسط خودرو را پیدا کنید.
- ب) مفهوم فیزیکی این دو کمیت چه تفاوتی با یکدیگر دارد؟
- پ) در چه صورت تندی متوسط و اندازه سرعت متوسط می‌توانست تقریباً با یکدیگر برابر باشد؟



$$(الف) \quad \bar{s}_{ar} = \frac{d}{\Delta t} = \frac{88 \text{ km}}{100 \text{ min}} \quad \text{تندی متوسط}$$

$$\bar{s}_{ar} = 11 \frac{\text{km}}{\text{min}} \times \frac{100 \text{ min}}{1 \text{ km}} \times \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}} = 18,3 \text{ m/s}$$

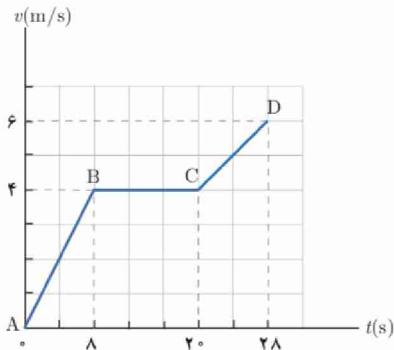
$$|\vec{v}_{ar}| = \frac{\Delta \vec{r}}{\Delta t} = \frac{40 \text{ km}}{10 \text{ min}}$$

$$|\vec{v}_{ar}| = 120 \frac{\text{km}}{\text{min}} = 12,0 \text{ m/s}$$

(ب) در تندی متوسط، می‌سریر تلفر رفته به مسدود نماز  
 در مطلع می‌سریر حضور رارد، ولی در مدت متوسط فقط  
 ناصله نهاده (انتبهای و انسقامی) حرکت کر از دری ناهار ببرد  
 (اندره‌کلیر) مسدود، موضع است.

(ج) در مسودتی که مسیر حرکت بر روی خط را لست مایه.

**۱۴.** شکل زیر نمودار سرعت - زمان متحرکی را که در امتداد محور  $x$  حرکت می‌کند در مدت ۲۸ ثانیه نشان می‌دهد.



- (الف) شتاب در هر یک از مرحله‌های AB، BC و CD چقدر است?  
 (ب) شتاب متوسط در بازه زمانی صفر تا ۲۸ ثانیه چقدر است?  
 (پ) جابه‌جایی متحرک را در این بازه زمانی پیدا کنید.

$$(الف) a_{AB} = \frac{v_B - v_A}{t_B - t_A} = \frac{4 - 0}{8 - 0} = 0.5 \text{ m/s}^2$$

$$a_{BC} = 0$$

$$a_{CD} = \frac{v_D - v_C}{t_D - t_C} = \frac{6 - 4}{28 - 20} = \frac{1}{8} = 0.125 \text{ m/s}^2$$

$$a_{ar} = \frac{v_D - v_A}{t_D - t_A} = \frac{6 - 0}{28 - 0} = \frac{9}{28} \quad (\rightarrow)$$

$$a_{ar} = 0.321 \text{ m/s}^2$$

→ ساخت زیرنویس را حساب نکنیم. ۳ ساعت می‌بریم

(زیرنویس)  $\Delta s$  (ستقبل)  $\Delta t$  (متلت)  $\frac{\Delta s}{\Delta t}$

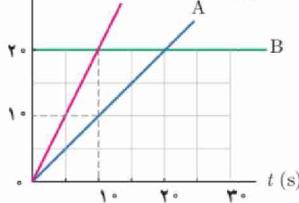
$$\Delta s = \left(\frac{4 \times 8}{2}\right) + \left(12 \times 12\right) + \left(\frac{(4+6) \times 8}{2}\right)$$

$$\Delta s = 16 + 144 + 40 = \boxed{160 \text{ m}}$$

**۱۵.** در شکل زیر نمودار سرعت - زمان سه متحرک نشان داده شده است.

(الف) شتاب سه متحرک را به طور کیفی با یکدیگر مقایسه کنید.

(ب) شتاب هر متحرک را به دست آورید.



پ) در بازه زمانی ۰ تا ۸ ثانیه جابه‌جایی این سه متحرک، این‌ها کنید.

**(الف) شتاب زیرنویس ریخت - زمان، بیهوده نویز**

اسے که درست:  $C > B > A$

$$\boxed{a_C > a_B > a_A}$$

$$a_A = \frac{v_B - v_A}{t_B - t_A} = \frac{2 - 0}{10 - 0} = 1 \text{ m/s}^2 \quad (\rightarrow)$$

$$a_B = 0$$

$$a_C = \frac{v_B - v_A}{t_B - t_A} = 2 \text{ m/s}^2$$

پ) جابه‌جایی مسافت زیرنویس ریخت - زمان اسے

$$\Delta s_A = \frac{10 \times 10}{2} = 50 \text{ m}$$

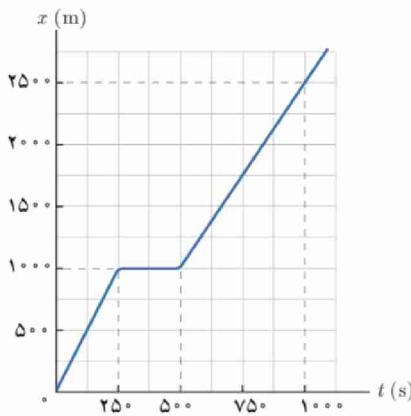
$$\Delta s_B = 10 \times 10 = 100 \text{ m}$$

$$\Delta s_C = \frac{10 \times 20}{2} = 100 \text{ m}$$

مسافت مطالع = مسافت مطالع

طول افقی تابع = مسافت مطالع قائم از

۴. شکل زیر نمودار مکان - زمان حرکت یک دونده دوی نیمه استقامت را در امتداد یک خط راست نشان می‌دهد.



- الف) در کدام بازه زمانی دونده سریع‌تر دویده است?  
 ب) در کدام بازه زمانی، دونده ایستاده است?  
 پ) سرعت دونده را در بازه زمانی ۰ تا ۲۵۰s حساب کنید.  
 ت) سرعت دونده را در بازه زمانی ۵۰ تا ۱۰۰۰s حساب کنید.  
 ث) سرعت متوسط دونده را در بازه زمانی ۰ تا ۱۰۰۰s حساب کنید.

الف) در هر مرحله که نسبت خط مزدوج بزرگ‌تر باشد،  
 سرعت متحرک بزرگ‌تر است.

در زمانهای ۰-۱۰۰s و ۱۰۰۰-۱۱۰۰s سرعت بزرگ‌تر است.

ب) ۵۰۰-۱۰۰۰s (چون نسبت خط متوسط)

$$v = \frac{1000-0}{1000-0} = 1 \text{ m/s}$$

$$v = \frac{1000-100}{1000-0} = \frac{900}{1000} = 0.9 \text{ m/s}$$

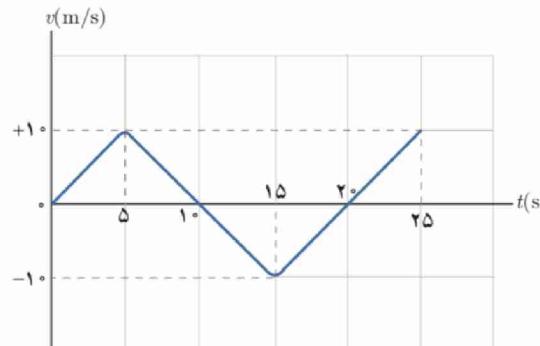
$$v_{\text{avr}} = \frac{v(1000) - v(0)}{1000 - 0} = \frac{1000 - 0}{1000} = 1 \text{ m/s}$$

$$v_{\text{avr}} = 1 \text{ m/s}$$

۵. نمودار سرعت - زمان متحرک مطابق شکل زیر است.

الف) نمودار شتاب - زمان این متحرک را رسم کنید.

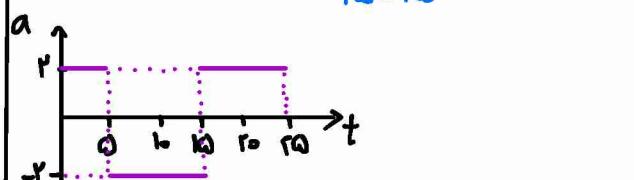
ب) اگر  $x_0 = -10 \text{ m}$  باشد نمودار مکان - زمان متحرک را رسم کنید.



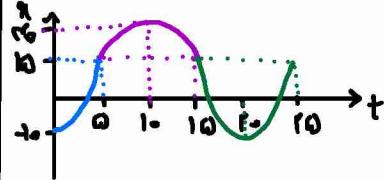
$$0-5s: a_1 = \frac{10-0}{0-0} = 2 \text{ m/s}^2 \quad (\text{الف})$$

$$5-10s: a_2 = \frac{-10-10}{10-0} = -2 \text{ m/s}^2$$

$$10-15s: a_3 = \frac{10-(-10)}{15-10} = 2 \text{ m/s}^2$$



$$x_0 = -10 \text{ m} \quad (\text{ب})$$



$$x_1 = \frac{1}{2}(r)t^2 + a(t) - 10 = \frac{t^2}{2} - 10$$

$$x_1(0) = 10 - 10 = 0 \rightarrow a(0) = 10$$

$$x_2 = \frac{1}{2}(-r)t^2 + a(t) + 10 = -\frac{t^2}{2} + a(t) + 10$$

$$x_2(0) = -10 + 0 + 10 = 0 \text{ m}$$

۱۰s

$$x_2(10) = 10 \text{ m} \rightarrow a_2(0) = 10 \text{ m}$$

$$x_3 = \frac{1}{2}(r)t^2 - a(t) + 10 = \frac{t^2}{2} - a(t) + 10$$

برای انتهی مسیر ک از حال مکان مسونج به حرکت کند  
با این سبی خله نمودار در زمان  $t$  مسیر باشد که  
در زیر نشان داده شده است (الف) و (ب) مسیر باشد که  
از زیر نشان داده شده است (الف) و (ب) مسیر باشد که  
در زمان  $t$  مسونج حرکت در زمان  $t$  حرکت تند مسونج  
باشد.

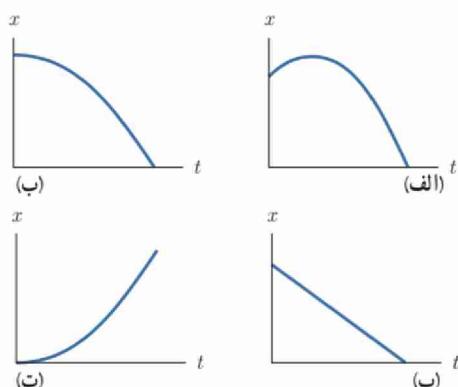
$\rightarrow v_0 = 10 \text{ m/s}$  (الف)

$\rightarrow v_0 = 20 \text{ m/s}$  (ب)

پس هر دو نمودار حین را از طبق را در نظر  
گیرندهای (الف) و (ب) صحیح هستند.

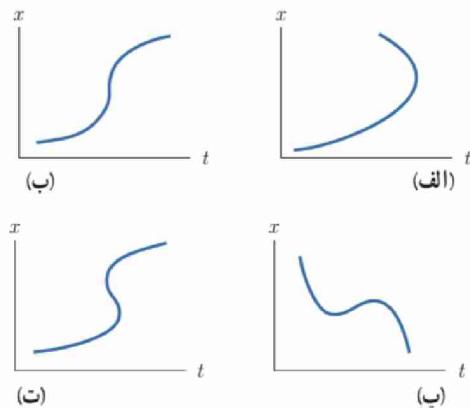
(۱۰) تعبیر (۹)

توضیح دهد کدام یک از نمودارهای مکان - زمان شناس داده شده، حرکت متحرکی را توصیف می کند که سرعت اولیه آن در جهت محور  $x$  و شتاب آن بر خلاف جهت محور  $x$  است.



سریت اولیه مسیت معنی نیافر نموده میباشد  
مسیت باشد معنی نشان داده است  
شتاب منفی معنی دهن تغیر نمودار بر سریت باشید  
باشد معنی تحریک زمانی الف  
نماین نشان داده است (الف) نشان داده است.

۷. توضیح دهد کدام یک از نمودارهای مکان - زمان شکل زیر می تواند نشان دهنده نمودار  $x-t$  یک متحرک باشد.

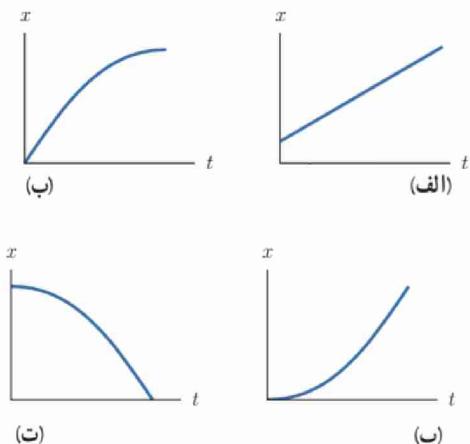


زمان همیوره روم صلو ایت و سفر ک نیاز نداشتم  
بر سریت عقب برگردانه . معنی نشان داده است  
خفی مسونج.

نیافر نمودار تا زمان رهنه سریت ایت نیاز  
به نهاده باشد . در مسونج که ریسک (ب) در نهاده  
نیافر نهاده نهاده است .

نیافر (ب) نشان داده است .

۸. توضیح دهد از نمودارهای مکان - زمان شکل زیر کدام موارد حرکت متحرکی را توصیف می کند که از حال سکون شروع به حرکت کرده و به تدریج بر تندی آن افزوده شده است.



۱۱. هر یک از شکل‌های زیر مکان یک خودرو را در لحظه‌های  $t = 0$ ,  $t = T$ ,  $t = 2T$ ,  $\dots$ ,  $t = 7T$  شناسان می‌دهد. هر دو خودرو در لحظه  $t = 3T$  شتاب می‌گیرند. توضیح دهید.



- الف) سرعت اولیه کدام خودرو بیشتر است.  
ب) سرعت نهایی کدام خودرو بیشتر است.  
پ) کدام خودرو شتاب بیشتری دارد.

**با توجه به بررسی مراحل دو خودرو از  $t = 3T$  تا  $t = 7T$  توان  
نفعی از میان  $t = 3T$  و  $t = 7T$  سرعت متعادل هاست  
در میان اول جابه‌جایی‌ها تا قبل از  $t = 3T$  بزر  
از میان هم است، پس سرعت نسبت A بزرگ‌تر از B است.**

- الف) نسبت A  
ب) خودروی B

$$\Delta s = \frac{(v_0 + v)}{2} \Delta t$$

$$v + v_0 = \frac{2\Delta s}{\Delta t} \rightarrow v = \frac{2\Delta s}{\Delta t} - v_0$$

$$3T - VT : \Delta s_B > \Delta s_A \quad \text{و} \quad v_{0A} > v_{0B}$$

سرعت نسبتی  $v_B > v_A$  می‌شود

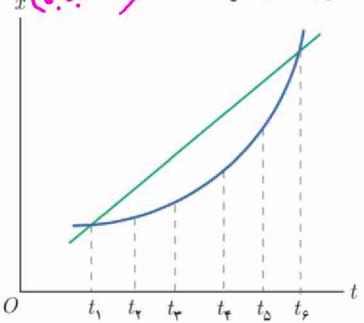
$$v = at + v_0 \rightarrow a = \frac{v - v_0}{t} \rightarrow VT - 3T = 5T$$

$$v_B - v_{0B} > v_A - v_{0A}$$

$$a_B > a_A \quad \text{نسبه}$$

خودرو B شتاب بزرگ‌تر دارد.

۱۰. شکل زیر نمودار مکان–زمان دو خودرو را نشان می‌دهد که در جهت محور  $x$  در حرکت‌اند. (۹ تمرین)



- الف) در چه لحظه‌هایی دو خودرو از کنار یکدیگر می‌گذرند?  
ب) در چه لحظه‌ای تندی دو خودرو تقریباً یکسان است?  
پ) سرعت متوسط دو خودرو را در بازه زمانی  $t_1$  تا  $t_6$  با هم مقایسه کنید.

الف)  $t_1$  و  $t_5$  (عمل برخورد دو خودرو)

ب)  $t_2$  و  $t_3$  (یک خط‌های در میان از تقریباً میان میان

پ) سرعت متوسط در بازه زمانی  $(t_1, t_6)$  برابر است.  
چون در این لحظات میان در مسافت کلیان میان  
وسرعت متوسط؛ جابه‌جایی سریع‌تر و جابه‌جایی  
نعم فمعط طبقه انتبه اوسقا لستکن در در

کanal تلکرام <https://t.me/physicfa>

وبسایت فیزیکفا <http://physicfa.ir>

تلکرام و اینستاکرام مدیر @mostafakabiri

تهییه کننده: استاد مصطفی کبیری

فیزیک فناز

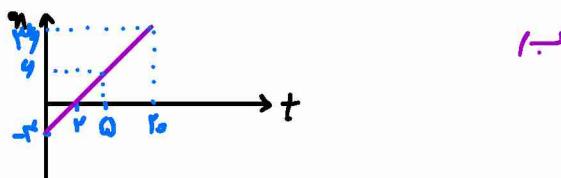
۱۲. جسمی با سرعت ثابت بر مسیری مستقیم در حرکت است.  
 اگر جسم در لحظه  $s = 5 \text{ m}$  در مکان  $t_1 = 0 \text{ s}$  و در لحظه  $t_2 = 2 \text{ s}$  در مکان  $x = 36 \text{ m}$  باشد،  
 (الف) معادله مکان - زمان جسم را بنویسید.  
 (ب) نمودار مکان - زمان جسم را رسم کنید.

$$v = \frac{x_2 - x_1}{t_2 - t_1} = \frac{36 - 5}{2 - 0} = \frac{31}{2} = 15.5 \text{ m/s}$$

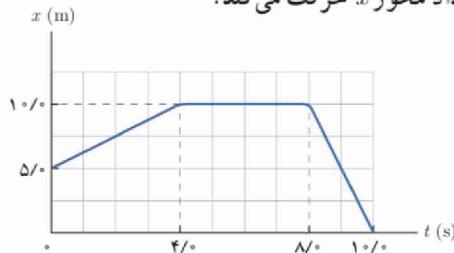
$$x = vt + x_0 \rightarrow x = 15.5t + 5.$$

$$(5, 6) \rightarrow 6 = 2(5) + 5 \rightarrow 5 = -2$$

$$\boxed{\text{معادله مکان - زمان}} \quad x = 15.5t + 5$$



۱۳. شکل زیر نمودار مکان - زمان متوجهی را نشان می دهد که در امتداد محور  $x$  حرکت می کند.



- (الف) جایه جایی و مسافت پیموده شده توسط متوجه در کل زمان حرکت چقدر است؟  
 (ب) سرعت متوسط متوجه را در هر یک از بازه های زمانی  $0 \text{ s} \leq t \leq 4 \text{ s}$ ,  $4 \text{ s} \leq t \leq 8 \text{ s}$ ,  $8 \text{ s} \leq t \leq 10 \text{ s}$  و همچنین در کل زمان حرکت به دست آورید.  
 (پ) معادله حرکت متوجه را در هر یک از بازه های زمانی  $0 \text{ s} \leq t \leq 4 \text{ s}$ ,  $4 \text{ s} \leq t \leq 8 \text{ s}$ , و  $8 \text{ s} \leq t \leq 10 \text{ s}$  بنویسید.  
 (ت) نمودار سرعت - زمان متوجه را رسم کنید.

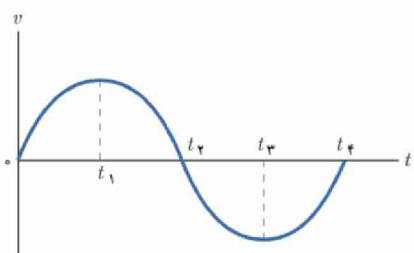
۱۴. معادله حرکت جسمی در SI به صورت  $x = t^3 - 3t^2 + 4$  است.  
 (الف) مکان متوجه را در  $t = 0 \text{ s}$  و  $t = 2 \text{ s}$  به دست آورید.  
 (ب) سرعت متوسط جسم را در بازه زمانی صفر تا ۲ ثانیه بیدا کنید.

$$t = 0 \rightarrow x = 0^3 - 3(0)^2 + 4 = 4 \text{ m}$$

$$t = 2 \rightarrow x = (2)^3 - 3(2)^2 + 4 = 0$$

$$v_{\text{av}} = \frac{x(2) - x(0)}{2 - 0} = \frac{0 - 4}{2} = -2 \text{ m/s}$$

۱۵. نمودار سرعت - زمان متوجهی در شکل زیر نشان داده شده است. تعیین کنید در کدام بازه های زمانی بردار شتاب در جهت محور  $x$  و در کدام بازه های زمانی در خلاف جهت محور  $x$  است.



شتاب در نمودار سرعت زمان، بیان شده است.

$t < t_1$  :  $a > 0$

درین بخوبی بیان شده است.  $t = t_1$  :  $a = 0$

$t_1 < t < t_2$  :  $a < 0$

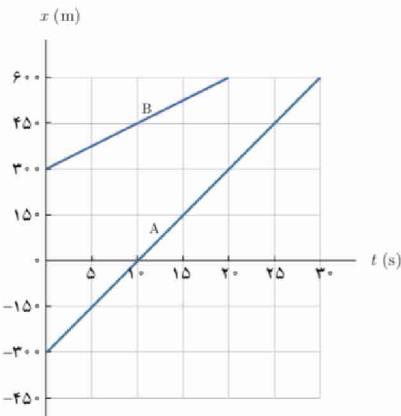
درین بخوبی بخوبی شده است.  $t = t_2$  :  $a = 0$

$t_2 < t < t_3$  :  $a > 0$

۱۹. شکل زیر نمودار مکان - زمان دو خودرو را نشان می‌دهد که روی خط راست حرکت می‌کنند.

(الف) معادله حرکت هر یک از آنها را بنویسید.

(ب) اگر خودروها با همین سرعت حرکت کنند، در چه زمان و مکانی به هم می‌رسند؟



$$A: \quad x_0 = -300 \text{ m} \quad (\text{الف})$$

$$v = \frac{x - (-300)}{t - 0} = \frac{300}{10} = 30 \text{ m/s}$$

$$x_A = 30t - 300$$

$$B: \quad x_0 = 300 \text{ m}$$

$$v = \frac{300 - 300}{10 - 0} = \frac{150}{10} = 15 \text{ m/s}$$

$$x_B = 15t + 300$$

$$\text{سرعت هم رسان} \quad x_A = x_B \quad (\rightarrow)$$

$$30t - 300 = 15t + 300$$

$$15t = 600 \rightarrow t = 40 \text{ s}$$

$$x_A(40) = 30(40) - 300 = 900 \text{ m}$$

$$x_B(40) = 15(40) + 300 = 900 \text{ m}$$

پس از ۴۰ ثانیه در مکان  $x = 900 \text{ m}$  به هم رسند.

$$x(10) = 0 \quad x(0) = 300 \text{ m} \quad (\text{الف})$$

$$\Delta x = x(10) - x(0) = 0 - 300 = -300 \text{ m}$$

$$d = \text{مسافت کل} = d = |x(2) - x(0)| + |x(1) - x(0)| + |x(0) - x(1)| =$$

$$d = |10 - 0| + |10 - 10| + |0 - 10| = 20 \text{ m}$$

$$0 - 10 : \quad v_{av} = \frac{10 - 0}{10 - 0} = \frac{10}{10} = 10 \text{ m/s}$$

$$10 - 1 : \quad v_{av} = \frac{10 - 10}{10 - 1} = 0$$

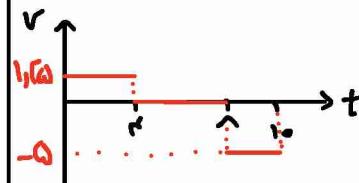
$$1 - 0 : \quad v_{av} = \frac{0 - 10}{10 - 1} = \frac{-10}{9} = -\frac{10}{9} \text{ m/s}$$

$$0 - 1 : \quad v_{av} = \frac{0 - 10}{10 - 1} = \frac{-10}{9} = -\frac{10}{9} \text{ m/s}$$

$$0 - 10 : \quad x_1 = 10t + 0 \quad (\rightarrow)$$

$$1 - 10 : \quad x_1 = 10$$

$$10 - 1 : \quad x_2 = -10t + 10 \quad (\rightarrow)$$



کanal تلکرام <https://t.me/physicfa>

وبسایت فیزیکفا <http://physicfa.ir>

تلکرام و اینستاکرام مدیر @mostafakabiri

تهیه کننده: استاد مصطفی کبیری

$$10 - 40 : V_0 = 10$$

$$a = \frac{0 - 10}{20 - 10} = -\frac{10}{10} = -1 \text{ m/s}^2$$

$$V_r = -\frac{1}{2}t + 10$$

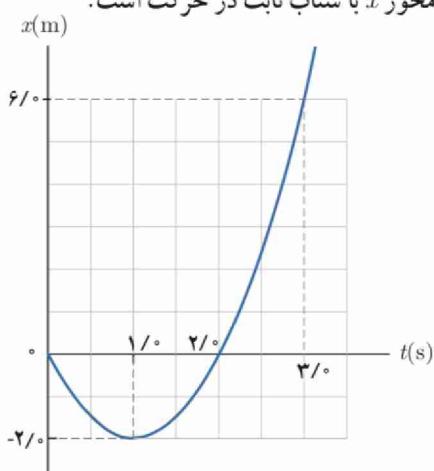
$$t = 10 \rightarrow t = 10 \rightarrow V_r = -\frac{10}{2} + 10 = 0$$

$$t = 20 \rightarrow t = 20 \rightarrow V = 0$$

$$\text{مکان } V_{ar} = \frac{V + V_0}{2} = \frac{0 + 0}{2} = 0 \text{ m}$$

$$\frac{V_0}{V_{ar}} = \frac{V_{ar}}{V} = 1$$

۱۹. شکل زیر نمودار مکان – زمان متغیرکی را شان می دهد که در امتداد محور  $x$  با شتاب ثابت در حرکت است.



الف) سرعت متوسط متغیرک در بازه زمانی صفر تا  $3\text{ s}$  تا  $3\text{ s}$  چند متر بر ثانیه است؟

ب) معادله مکان – زمان متغیرک را بنویسید.

پ) سرعت متغیرک را در لحظه  $t = 3\text{ s}$  پیدا کنید.

پ) نمودار سرعت – زمان متغیرک را رسم کنید.

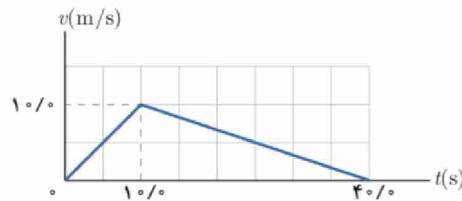
۲۰. دانستن محل قرارگیری یک ماهواره در مأموریت‌های فضایی و اطمینان از اینکه ماهواره در مدار پیش‌بینی شده قرار گرفته، یکی از مأموریت‌های کارشناسان فضایی است. بدین منظور تپ‌های الکترومغناطیسی را که با سرعت نور در فضا حرکت می‌کنند، به طرف ماهواره مورد نظر می‌فرستند و بازتاب آن توسط ایستگاه زمینی دریافت می‌شود. اگر زمان رفت و برگشت یک تپ  $24\text{ s}$  تا  $24\text{ s}$  باشد، فاصله ماهواره از ایستگاه زمینی تقریباً چقدر است؟

$$24\text{ s} = \frac{24}{c} \text{ زمان رفت}$$

سرعت نور ثابت دربرابر  $V = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$  است.

$$\Delta x = Vt = 3 \times 10^8 \times 24 = 7.2 \times 10^9 \text{ m}$$

۲۱. نمودار  $v-t$  متغیرکی که در امتداد محور  $x$  حرکت می‌کند مطابق شکل زیر است. سرعت متوسط متغیرک در بازه زمانی  $0\text{ s} \rightarrow 5\text{ s}$  چند برابر سرعت آن در بازه زمانی  $25\text{ s} \rightarrow 40\text{ s}$  است؟



سرعت متوسط حرکت با شتاب ثابت  $V_{ar} = \frac{V+V_0}{2}$

$$V = at + V_0 \quad a = \frac{10 - 0}{10 - 0} = 1 \text{ m/s}^2$$

$$V_1 = t$$

$$t = 0 \rightarrow V_0 = 0$$

$$t = 5 \rightarrow V = 5 \text{ m/s}$$

$$\bar{V} = \frac{V+V_0}{2} = \frac{0+5}{2} = 2.5 \text{ m/s}$$

۱۰. متحرکی در امتداد محور  $x$  و با شتاب ثابت در حرکت است. در مکان  $x = +10\text{ m}$  سرعت متحرک  $v = +4\text{ m/s}$  و در مکان  $x = +19\text{ m}$  سرعت متحرک  $v = +18\text{ km/h}$  است.

(الف) شتاب حرکت آن چقدر است؟

(ب) پس از چه مدتی سرعت متحرک از  $+4\text{ m/s}$  به سرعت  $+18\text{ km/h}$  می‌رسد؟

$$v_f' - v_i' = 2a(t_f - t_i) \quad (\text{الف})$$

$$\frac{18}{36} - \frac{4}{10} = 2a(19 - 10)$$

$$a = 1.8 \rightarrow a = 1.8 \text{ m/s}^2$$

$$v_f = at + v_i$$

$$a = 1.8t + 4 \rightarrow t = 2\text{s}$$

۱۱. خودروی پشت چراغ قرمز ایستاده است. با سبز شدن چراغ، خودرو با شتاب  $2\text{ m/s}^2$  شروع به حرکت می‌کند. در همین لحظه، کامیونی با سرعت ثابت  $36\text{ km/h}$  از آن سبقت می‌گیرد.

- (الف) در چه لحظه و در چه مکانی خودرو به کامیون می‌رسد؟  
 (ب) نمودار مکان – زمان را برای خودرو و کامیون در یک دستگاه مختصات رسم کنید.  
 (پ) نمودار سرعت – زمان را برای خودرو و کامیون در یک دستگاه مختصات رسم کنید.

(الف) فوراً:  $v_0 = 0$  شروع به حرکت مکانه

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

$$v_0 = 0$$

$$v = 36 \text{ km} = 10 \text{ m/s}$$

$$v_0 = 0$$

$$v = 36 \text{ km} = 10 \text{ m/s}$$

$$v_0 = 0$$

$$t_i = 0 \rightarrow v_i = 0 \quad (\text{الف})$$

$$t_f = 3 \rightarrow v_f = 4$$

$$\bar{v} = \frac{v_f - v_i}{t_f - t_i} = \frac{4 - 0}{3 - 0} = 2 \text{ m/s}$$

$$v_0 = 0 \rightarrow v = \frac{1}{2}at^2 + v_0 t \quad (\text{ب})$$

نتایج مسیر  $a$  و  $v$  بدست آیند.

$$(1) - v = \frac{1}{2}a(t)^2 + v_0(t)$$

$$-v = \frac{1}{2}a + v_0$$

$$a + 2v_0 = -v \quad \boxed{\text{I}}$$

$$(2) 0 = \frac{1}{2}a(t)^2 + v_0(t)$$

$$2a + 2v_0 = 0$$

$$a + v_0 = 0 \quad \boxed{\text{II}}$$

$$\text{I}, \text{II}: a + 2(-a) = -v$$

$$-a = -v \rightarrow a = 2 \text{ m/s}^2$$

$$v_0 = -2 \text{ m/s}$$

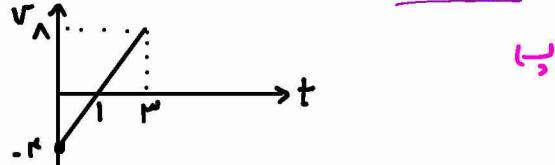
$$v = \frac{1}{2}(2t)^2 - 2t$$

$$v = 2t^2 - 2t$$

$$\text{معارلیت-زمان} \quad v = at + v_0 \quad (\text{ج})$$

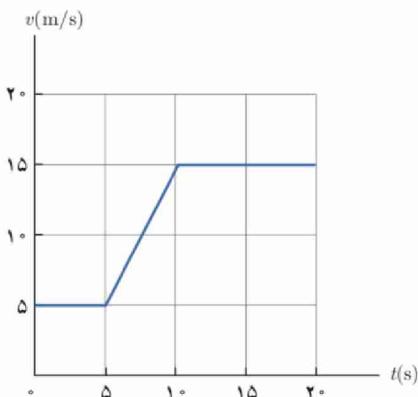
$$v = 2t - 2$$

$$t = 3 \rightarrow v = 2(3) - 2 = 4 \text{ m/s}$$



-۲۳

نشان می دهد که روی مسیری مستقیم حرکت می کند.



الف) شتاب خودرو را در هر یک از لحظه های  $t=8\text{s}$ ,  $t=3\text{s}$  و  $t=11\text{s}$  به دست آورید.

ب) شتاب متوسط در بازه زمانی  $t_1=0\text{s}$  تا  $t_2=20\text{s}$  را به دست آورید.

پ) در هر یک از بازه های زمانی  $t_1=5\text{s}$  تا  $t_2=11\text{s}$  و  $t_1=11\text{s}$  تا  $t_2=20\text{s}$  خودرو چقدر جابه جا شده است؟

ت) سرعت متوسط خودرو در بازه های  $t_1=0\text{s}$  تا  $t_2=5\text{s}$  و  $t_1=11\text{s}$  تا  $t_2=20\text{s}$  را به دست آورید.

$$t=3 \rightarrow a=0 \quad \text{(الف)}$$

$$t=8 \rightarrow a = \frac{10-5}{10-0} = \frac{10}{10} = 1 \text{ m/s}^2$$

$$t=11 \rightarrow a=0$$

$$t=20 \rightarrow a=0$$

$$\Rightarrow \Delta s = \frac{1}{2} a t^2 \quad \text{ساعت بین زمان} 0 \text{ و } 11 \quad \therefore \Delta s = \frac{1}{2} \times 1 \times 11^2 = 60.5 \text{ m}$$

$$\Delta s = (10-0) \times 10 = 10 \times 10 = 100 \text{ m}$$

$$11 \text{ تا } 0 : \Delta s = \frac{5}{2} \times 10 + \frac{5}{2} \times 10 - 0$$

$$\Delta s = \left( \frac{(5+10) \times 10}{2} \right) + (1 \times 10) = 90 \text{ m}$$

$$a_{av} = \frac{v(10) - v(0)}{10 - 0} = \frac{10 - 0}{10} = 1 \text{ m/s}^2$$

$$s_1 = \frac{1}{2} a t^2 + v_0 t + s_0 \quad \text{خودرو}$$

$$s_1 = t^2$$

$$s_2 = v t + s_0 \quad \text{نامیون}$$

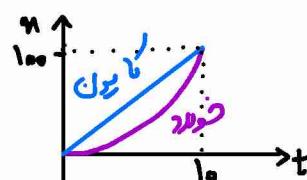
$$s_2 = 10t$$

$$s_1 = s_2 \quad \text{سرمه ب هم رسین}$$

$$t^2 = 10t$$

$$\boxed{t = 10\text{s}}$$

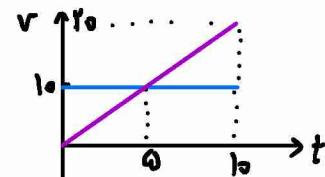
$$\boxed{s = 100 \text{ m}}$$



(ب)

$$s = 10 \text{ m} \quad \text{نامیون}$$

$$v = at + v_0 = 2t \quad \text{خودرو}$$



(ت)

کanal تلگرام <https://t.me/physicfa>

وبسایت فیزیکفا <http://physicfa.ir>

تلگرام و اینستاگرام مدیر @mostafakabiri

تهیه کننده: استاد مصطفی کبیری

**۱۴۰.** الف) گلوله A را در شرایط خلا از ارتفاع  $h$  و بدون سرعت اولیه رها می کنیم. سه ثانیه بعد گلوله B را از ارتفاع  $h/4$  و بدون سرعت اولیه رها می کنیم. نسبت سرعت گلوله A به سرعت گلوله B در لحظه رسیدن به زمین چقدر است؟  
ب) اگر دو گلوله همزنان به زمین برستند، مدت زمان سقوط هر گلوله و ارتفاع  $h$  را پیدا کنید.

(الف)

$$(v_A)^2 = 2gh \quad (y - y_0)$$

$$v_A^2 = 2gh \rightarrow v_A = \sqrt{2gh}$$

از لازمه سرعت برخورد ب زمین در مسیرهای کوتاه بیشتر است

$$\frac{v_A}{v_B} = \frac{\sqrt{2gh}}{\sqrt{\frac{1}{4}gh}} = \frac{\sqrt{2gh}}{\sqrt{\frac{1}{4}gh}} = \sqrt{\frac{4}{1}} = \sqrt{4}$$

$$\boxed{\frac{v_A}{v_B} = 2}$$

$$y_A = -\frac{1}{2}gt_A^2 + h \quad t_A = t_B + 3 \quad \text{I}$$

$$y_B = -\frac{1}{2}gt_B^2 + h$$

جهون هنریان: زمینی رسیده درین:

$$y_A = y_B = 0$$

$$-\frac{1}{2}gt_A^2 + h = 0 \rightarrow t_A^2 = \frac{2h}{g} \quad \text{①}$$

$$-\frac{1}{2}gt_B^2 + h = 0 \rightarrow t_B^2 = \frac{2h}{g} \quad \text{②}$$

$$\frac{\text{①}}{\text{②}} : \frac{t_A^2}{t_B^2} = 4 \rightarrow \frac{t_A}{t_B} = 2 \rightarrow t_A = 2t_B \quad \text{II}$$

$$\text{I, II: } 2t_B = t_B + 3 \rightarrow t_B = 3 \text{ s}$$

$$t_A^2 = \frac{2h}{g} \rightarrow 4t_B^2 = \frac{2h}{g} \rightarrow h = 18 \text{ m} \quad \boxed{t_A = 6 \text{ s}}$$

⇒) با توجه به قسمت

$$v_{ar} = \frac{\Delta y}{\Delta t} = \frac{4h}{11-5} = \frac{4h}{6} = 10 \text{ m/s}$$

$$v_{ar} = \frac{\Delta y}{\Delta t} = \frac{12h}{10-11} = 10 \text{ m/s}$$

### از مسئله ۱۳۰ به محضن رئته راهنم و فزیک

**۱۴۱.** گلوله‌ای را باید از چه ارتفاعی رها کنیم تا پس از ۴ ثانیه به زمین برسد؟ سرعت گلوله در نیمه راه و همچنین در لحظه برخورد به زمین چقدر است؟ مقاومت هوا را نادیده بگیرید.

$$y = -\frac{1}{2}gt^2 + y_0 \quad (y = 0) \quad \text{ضرفه افسوسه}$$

$$0 = -5(4)^2 + y_0 \rightarrow y_0 = 80 \text{ m}$$

ردیفه: صد و هشتاد و سه سمت ردم  
جایزه: صد و هشتاد و سه سمت ردم

$$h = 0 + 10 + 20 + 30 + 40 = 100 \text{ m}$$

$$y = 100 \text{ m}$$

$$v^2 = -2g(y - y_0) = -2g(100 - 80) = 100$$

$$v = -10 \sqrt{10} \text{ m/s} \quad \text{سرعت هنریان:}$$

$$v = -10 \text{ m/s}$$

$$v = -10 \text{ m/s}$$

ردیفه: مرده‌های سرعت ۱۰ تا اضافه شود.

$$v = -10 \text{ m/s}$$

ردیفه: با مرض ج=۱۰ معنی داشت.

**۱۰**. سنگی از بام ساختمانی بدون سرعت اولیه و در شرایط خلا  
به طرف زمین رها می شود.

(الف) اگر سنگ در ۲ ثانیه آخر حرکت خود  $6\text{ m}$  را طی کند،  
ارتفاع ساختمان چند متر است؟

(ب) سرعت سنگ درست پیش از برخورد به زمین چقدر است؟

$$g = 10 \text{ m/s}^2 \quad (\text{الف})$$

$$\Delta y_n = -\frac{1}{2} g n (4t - n)$$

حا به جایی بر  $n$  ثانیه آخر حرکت

$$-40 = -5(2)(4t - 2)$$

$$t - 1 = 3 \rightarrow t = 4 \text{ s}$$

$$y = 0 = -5(4)^2 + 40 \rightarrow y = 0 \text{ m}$$

$$y_0 = 80 \text{ m}$$

ردیف دم : ...  
 $5, 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80$  متر ۲ ثانیه

پس حدت زمانی می باشد و  
 $h = 5 + 10 + 20 + 30 + 40 = 80 \text{ m}$

$$v = -gt = -10(4) = -40 \text{ m/s}$$



کanal تکرام  
<https://t.me/physicfa>  
 وبسایت فیزیکا  
<http://physicfa.ir>  
 @mostafakabiri  
 تکرام و اینستاکرام مدیر  
 تهیه کننده: استاد مصطفی کبیری