

Kankor Widget ابزار کانکور

جدیدترین تکنالوژی آموزشی در سطح کشور

فزیک صنف یازدهم سوالات و جوابات – فصل دوم



حل تمرینات آخر فصل دوم

فزیک صنف یازدهم

اهدا کننده: ابزار کانکور

منبع: کتابخانه ابزار کانکور

جواز/دارنده حق چاپ:

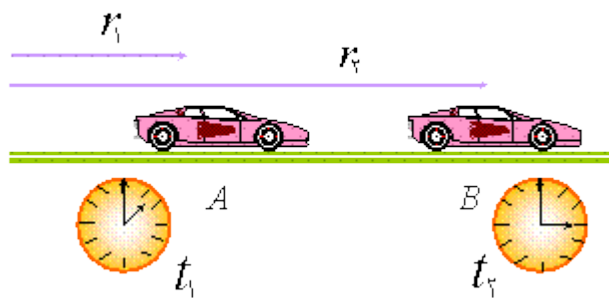
تهیه و ترتیب : استاد انجینیر محمد هادی نظری

حل تمرینات آخر فصل دوم

فزیک صنف یازدهم

سوال 1: وکتور موقعیت (مکان) را تعریف کنید.

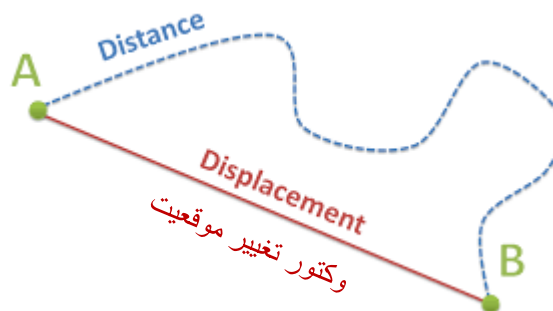
جواب: وکتوری که موقعیت جسم را در هر لحظه مشخص میکند. وکتور موقعیت، مبدا مختصات را به مکان جسم متصل می کند.



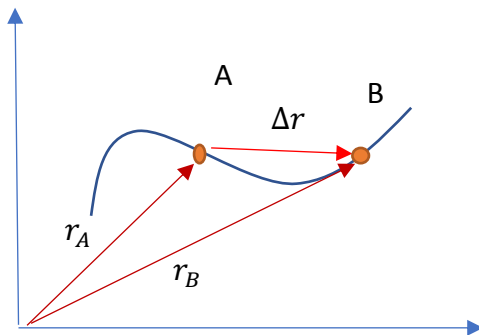
سوال 2: وکتور تغییر مکان را بین دو لحظه t_1 و t_2 تعریف کنید.

جواب: هرگاه وکتور مکان جسمی تغییر کند میگوییم که جسم جابه جا شده است.

وکتور تغییر مکان، وکتوری است که مکان اولیه متحرک (در لحظه t_1) را به مکان نهایی متحرک (در لحظه t_2) وصل می کند.

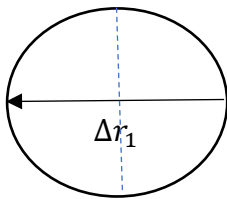


سوال 3: در شکل روبرو مسیر حرکت جسمی را مشاهده می کنید. متحرک در لحظه t_1 در مکان A و در لحظه t_2 در مکان B قرار دارد. وکتورهای موقعیت جسم را در لحظه های t_1 و t_2 رسم کنید و وکتور تغییر موقعیت جسم را مشخص کنید.

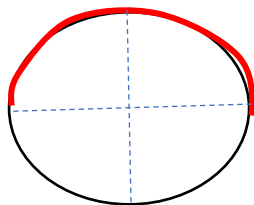


- سوال 4: a)** موتري در يك مسير دايره يي شكل با شعاع 100 متر حركت مي كند. مسافتي كه موتر نيم دور را مي پيماید چند متر است؟ شكل مسير حركت موتر را رسم و وكتور تغيير موقعيت را بر روي شكل مشخص كنيد و اندازه آن را به دست آوريد.
- b)** اندازه تغيير موقعيت موتر را در چهارم حصه مسير دايره يي به دست آوريد.
- c)** تغيير موقعيت موتر در يك دور كامل چقدر است؟

جواب a: توجه كنيد كه مسافت طی شده با تغيير موقعيت متفاوت است و شما نبايد اين دو را با يكدیگر يکسان فرض كنيد. وكتوري كه ابتدای حركت را به انجام حركت متصل می كند وكتور تغيير موقعيت نام دارد. چون موتر نيم دور را پيموده است پس تغيير موقعيت برابر با قطر دايره می شود. $\Delta r_1 = 2r = 2 * 100 = 200$

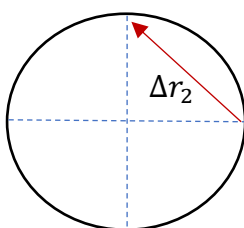


مسافت، مسیر طی شده در طول حركت جسم را نشان می دهد كه يك كميت سكالر است. قسمت سرخ رنگ مسافت طی شده در نيم دور را نشان می دهد. برای پیدا كردن اندازه مسافت بايد قوس پيموده شده را دریافت كنيد.



$$S = R\theta \rightarrow S = 100 * \pi = 314m$$

جواب b)



$$\Delta r_2 = \sqrt{R^2 + R^2}$$

$$\Delta r_2 = \sqrt{2R^2} = \sqrt{2}R$$

$$\Delta r_2 = \sqrt{2} * 100 = 141.4 m$$

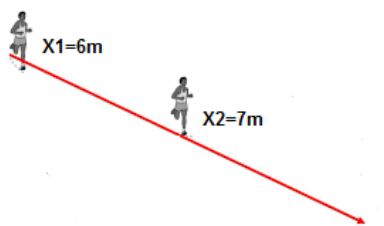
جواب c: در یک دور کامل چون متحرک دوباره به نقطه اول باز می گردد پس تغییر موقعیت برابر با صفر است.

سوال 5: در چه صورتی وکتورهای موقعیت و تغییر موقعیت هم جهت هستند ؟

جواب: در حرکت بر روی خط راست (حرکت مستقیم الخط) وکتورهای موقعیت $\vec{r}$ و تغییر موقعیت $\Delta\vec{r}$ هم جهت هستند.

سوال 6: متحرکی که بر روی خط مستقیم حرکت می کند، در لحظه t_1 در مکان $x_1 = 6m$ و در لحظه t_2 در مکان $x_2 = 7m$ قرار دارد. اندازه تغییر موقعیت جسم را بین دو لحظه t_1 و t_2 محاسبه کنید.

جواب:



$$\Delta X = X_2 - X_1$$

$$\Delta X = 7 - 6 = 1m$$

سوال 7: گراف مکان-زمان $(x-t)$ چیست ؟

جواب: اگر دستگاه محورهای مختصات (x,t) تغییرات x را بر حسب t رسم کنیم گرافی بدست می آید که هر نقطه دلخواه آن دارای مختصات $A(t_A, X_A)$ می باشد. که t_A لحظه عبور از این نقطه و X_A فاصله از مبدا در این نقطه را نشان می دهد. این گراف بر حسب نوع حرکت می تواند یک خط راست یا یک پارابول باشد. برای توصیف سرعت جسم ، یعنی برای مشخص کردن وکتور مکان جسم در لحظه t کافی است که x را به صورت تابعی از زمان داشته باشیم $x=f(t)$

سوال 8: فرق بین سرعت متوسط و سرعت لحظه ای چیست و در کدام حالت هر دو سرعت با هم مساوی هستند ؟

جواب: سرعت متوسط برابر است با تغییرات موقعیت نسبت به زمان که از رابطه ذیل دریافت می شود :

$$\bar{v} = \frac{\Delta x}{\Delta t}$$

سرعت لحظه ای ، سرعت در هر لحظه را نشان می دهد. و برابر است با مشتق مکان نسبت به زمان

$$v = \frac{dx}{dt}$$

در حرکت یکنواخت بر روی خط راست سرعت لحظه ای و سرعت متوسط با یکدیگر برابرند.

سوال 9: دریوری فاصله بین دو شهر را به ترتیب ذیل می پیماید :

ابتدا به مدت یک ساعت با سرعت متوسط $15m/sec$ دریوری کرده و پس از آن به مدت 10 دقیقه توقف می کند. آنگاه با سرعت متوسط $20m/sec$ به مدت 30 دقیقه به دریوری ادامه می دهد و بقیه مسیر را تا مقصد به مدت یک ربع ساعت با سرعت متوسط $12m/sec$ دریوری می کند.

a. فاصله بین دو شهر چند کیلومتر است ؟

b. سرعت متوسط آن در کل مسیر چند کیلومتر بر ساعت است ؟

c. سرعت متوسط آن در طول مدت دریوری چقدر است ؟

جواب a : توجه شود ابتدا تمام واحد ها باید به ثانیه تبدیل شوند

$$\left. \begin{array}{l} t_1 = 3600 \text{ sec} \\ v_1 = 15 \text{ m/sec} \end{array} \right\} x_1 = v_1 \cdot t_1 \rightarrow x_1 = 15 * 3600 = 54000 \text{ m}$$

$$\left. \begin{array}{l} t_2 = 1800 \text{ sec} \\ v_2 = 20 \text{ m/sec} \end{array} \right\} x_2 = v_2 \cdot t_2 \rightarrow x_2 = 20 * 1800 = 36000 \text{ m}$$

$$\left. \begin{array}{l} t_3 = 900 \text{ sec} \\ v_3 = 12 \text{ m/sec} \end{array} \right\} x_3 = v_3 \cdot t_3 \rightarrow x_3 = 900 * 12 = 10800 \text{ m}$$

$$X = x_1 + x_2 + x_3 = 54000 + 36000 + 10800 = 100800 \text{ m} = 100.8 \text{ km}$$

جواب b :

$$\bar{V} = \frac{v_1 + v_2 + v_3 + v_4}{3} = \frac{15 + 0 + 20 + 12}{4} = \frac{47}{4} = 11.75 \text{ m/sec}$$

جواب C :

$$\bar{V} = \frac{v_1 + v_3 + v_4}{3} = \frac{15 + 20 + 12}{3} = \frac{47}{3} = 15.67 \text{ m/sec}$$

سوال 10: سرعت یک موتر در مدت 20 ثانیه بر روی یک مسیر مستقیم از 10m/sec به 18m/sec می رسد.

- (a) شتاب متوسط موتر در این مدت چقدر است ؟
(b) اگر سرعت موتر با همین شتاب تغییر کند، پس از چه مدت سرعت آن به 1.8 کیلومتر بر ساعت می رسد ؟

جواب a :

$$\bar{a} = \frac{v_2 - v_1}{\Delta t} \rightarrow \bar{a} = \frac{18 - 10}{20} = \frac{8}{20} = \frac{4}{10} = 0.4 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

جواب b : ابتدا سرعت 1.8 کیلومتر را باید به متر بر ثانیه تبدیل کنید.
 $1.8 \frac{\text{km}}{\text{sec}} \div 3.6 = 0.5 \text{ m/sec}$

در ادامه توجه داشته باشید که سرعت کم شده است پس باید قیمت شتاب را منفی در نظر بگیرید. یعنی سرعت از 18m/sec (با شتاب ثابت $0.4 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$) به 0.5m/sec کاهش یافته است.

$$v_3 = at_3 + v_0 \rightarrow t_3 = \frac{v_3 - v_0}{a} \rightarrow t_3 = \frac{0.5 - 18}{-0.4} = 43.75 \text{ sec}$$

سوال 11: سرعت یک سفینه فضایی 30 ثانیه پس از شروع حرکت 1200 km/h می رسد. شتاب متوسط آن چقدر است؟ این شتاب چند برابر $g = 9.8 \frac{m}{s^2}$ است؟

جواب: ابتدا باید سرعت را از واحد km/h به واحد m/sec تبدیل کنید. $1200 \frac{\text{km}}{\text{h}} \div 3.6 = 333.33 \text{ m/sec}$

$$\bar{a} = \frac{\Delta v}{\Delta t} \rightarrow \bar{a} = \frac{333.33}{30} = 11.11 \frac{m}{s^2}$$

سوال 12: موتوری در یک مسیر مستقیم با شتاب ثابت شروع به حرکت می کند و بعد از 20 ثانیه سرعتش به 36 km/h می رسد. سپس با همین سرعت به مدت 10 ثانیه به حرکتش ادامه می دهد و پس از آن برک می کند و بعد از 5 ثانیه متوقف می شود. اگر در مدت برک کردن شتاب ثابت باشد:

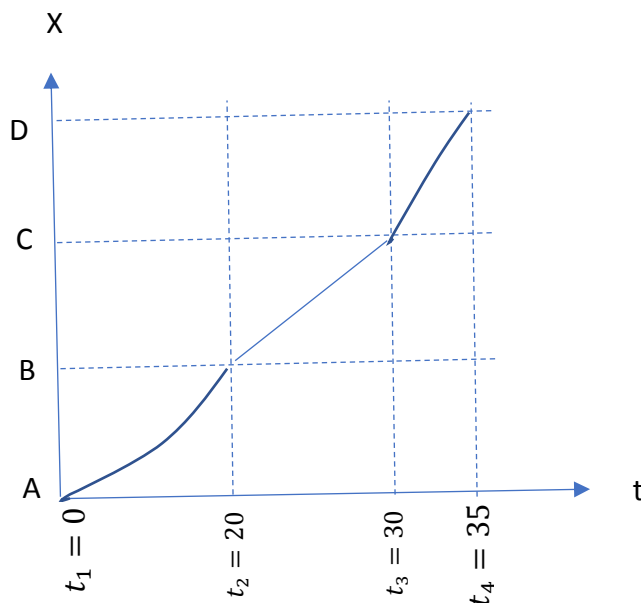
- (a) جهت سرعت و شتاب حرکت را در هر مرحله معلوم کنید
(b) گراف $(x-t)$ را از لحظه شروع حرکت تا لحظه توقف موتور رسم کنید.

جواب a:



- از A تا B سرعت موتور از 0 به 10 m/sec افزایش پیدا کرده است. پس حرکت از نوع شتاب ثابت و تند شونده است. پس وکتور شتاب در جهت حرکت، یعنی در جهت وکتور سرعت است. (یعنی $a.v > 0$)
- از B تا C چون سرعت تغییر پیدا نکرده است پس حرکت از نوع حرکت یکنواخت می باشد. (یعنی $a=0$ و $V=\text{const}$)
- از C تا D چون دریاور برک می کند سرعت موتور کمتر می شود پس حرکت از نوع شتاب ثابت و کند شونده است پس وکتور شتاب در خلاف جهت حرکت یعنی در خلاف جهت وکتور سرعت است. در نتیجه علامت سرعت با شتاب مخالف است. (یعنی $a.v < 0$)

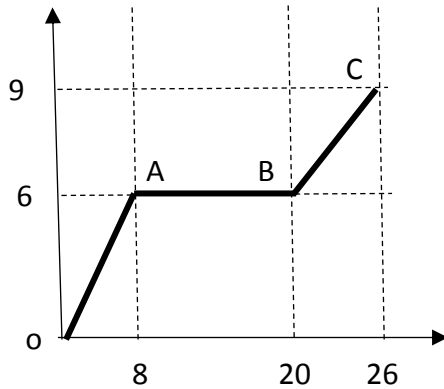
جواب b:



سوال 13: شکل ذیل گراف (v-t) متحرکی را در 26 ثانیه نشان می دهد.

- (a) شتاب هریک از مرحله های OA ، AB ، BC چقدر است ؟
(b) شتاب متوسط در انتروال زمانی صفر تا 26 ثانیه چقدر است؟

جواب a:



$$a_{OA} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{6 - 0}{8 - 0} = \frac{6}{8} = 0.75 \frac{m}{s^2}$$

$$a_{AB} = 0$$

$$a_{BC} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{9 - 6}{26 - 20} = \frac{3}{6} = 0.5 \frac{m}{s^2}$$

جواب b:

$$\bar{a} = \frac{a_{OA} + a_{AB} + a_{BC}}{3} \rightarrow \bar{a} = \frac{0.75 + 0 + 0.5}{3} = 0.416 \frac{m}{s^2}$$

سوال 14: یک سنگ به طور عمود به طرف بالا پرتاب شده و زمان 10 ثانیه را برای بازگشت خود به زمین ضرورت دارد. این سنگ به چه ارتفاع بالا می رود ؟

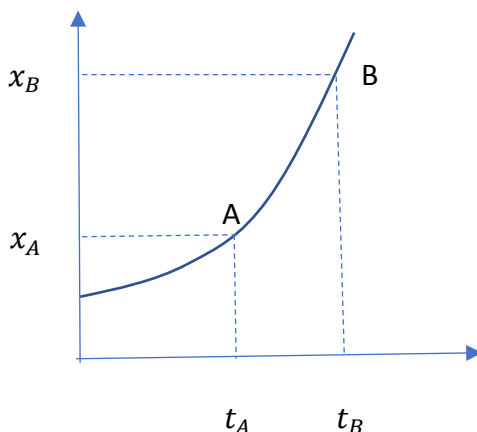
جواب : می دانید که زمان بالا رفتن و پایین آمدن سنگ دو برابر زمان اوج می باشد پس : $t_s = \frac{T}{2} = \frac{10}{2} = 5 \text{ sec}$

$$y = \frac{1}{2}gt^2 \rightarrow y = \frac{1}{2} * 10 * 5^2 = 125 \text{ m}$$

سوال 15: سرعت متوسط را چگونه با استفاده از گراف (x-t) تعیین می کنند؟ از روی شکل توضیح دهید.

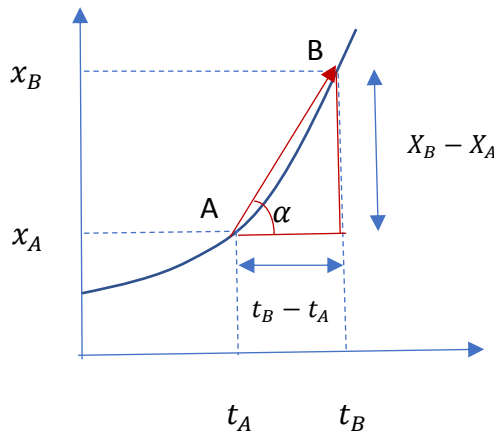
جواب : اگر گراف مکان-زمان متحرکی رسم شد برای دریافت سرعت متوسط آن بین دو لحظه ی t_A و t_B از دو روش ذیل می توان استفاده کرد :

روش اول : در این روش بر روی گراف، نقاط A و B را مشخص کنید و مکان متحرک را در نقاط A و B دریافت نمایید. در نتیجه :



$$\bar{V}_{AB} = \frac{x_B - x_A}{t_B - t_A}$$

روش دوم: در این روش ابتدا نقاط A و B را روی گراف مشخص کرده و سپس خط مستقیمی بین آن دو نقطه رسم کنید. میل این خط برابر با سرعت متوسط بین دو لحظه t_A و t_B است.



$$\tan \alpha = \bar{v}_{AB}$$

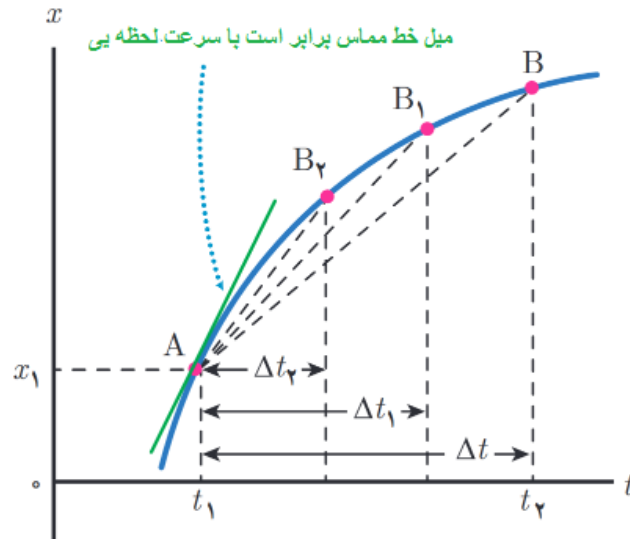
$$\tan \alpha = \frac{\text{ضلع مقابل}}{\text{ضلع مجاور}} = \frac{x_B - x_A}{t_B - t_A}$$

سوال 16: سرعت لحظه‌ای را تعریف کنید و واحد اندازه‌گیری آن را در سیستم SI ذکر کنید.

$$V = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{dx}{dt}$$

جواب: سرعتی که متحرک در هر لحظه دارد را سرعت لحظه‌ای می‌گویند.

در گراف مکان-زمان میل خط مماس همان سرعت لحظه‌ای را نشان می‌دهد.



سوال 17: حرکت یک نواخت بر روی خط مستقیم را تعریف کنید و معادله این حرکت را بدست آورید.

جواب: در حرکت یکنواخت بر روی خط مستقیم سرعت ثابت است. در نتیجه متحرک فاصله‌های مساوی را در اوقات مساوی طی می‌کند. در حرکت یکنواخت در هر فاصله زمانی دلخواه سرعت متوسط برابر با سرعت لحظه‌ای است.

$$\bar{V} = V \rightarrow V = \frac{x - x_0}{t - t_0} \xrightarrow{t_0 = 0} V = \frac{x - x_0}{t} \rightarrow x = v \cdot t + x_0$$

سوال 18: معادله حرکت جسمی که بر روی خط مستقیم حرکت می کند در SI به صورت $x=2t+3$ است :

(a) فاصله متحرک از مبدا را در لحظه های $t_1 = 1s$ و $t_2 = 4s$ به دست آورید

(b) تغییر موقعیت جسم بین دو لحظه $t_1 = 1s$ و $t_2 = 4s$ بالا را محاسبه کنید.

(c) سرعت متحرک چند متر بر ثانیه است ؟

جواب :

$$x = 2t + 3 \quad \begin{array}{l} \xrightarrow{t_1 = 1s} x_1 = 2 * 1 + 3 \rightarrow x_1 = 5 \text{ m} \\ \xrightarrow{t_2 = 4s} x_2 = 2 * 4 + 3 \rightarrow x_2 = 11 \text{ m} \end{array}$$

فاصله متحرک از مبدا

$$\Delta x = x_2 - x_1 = 11 - 5 = 6 \text{ m} \quad \text{تغییر موقعیت جسم}$$

$$V = \frac{dx}{dt} \rightarrow v = 2 \text{ m/sec} \quad \text{سرعت لحظه یی}$$

سوال 19: جسمی با سرعت ثابت V بر روی مسیر مستقیمی در حرکت است. اگر در لحظه $t_1 = 2s$ فاصله آن تا مبدا 11 متر و در لحظه $t_2 = 7s$ فاصله آن تا مبدا 38.5 متر باشد:

(a) سرعت متحرک و فاصله آن تا مبدا در لحظه صفر ثانیه چقدر است ؟

(b) رابطه $(x-t)$ یا معادله حرکت را بنویسید.

جواب : چون سرعت ثابت است پس حرکت از نوع حرکت یکنواخت می باشد. و سرعت لحظه یی برابر با سرعت متوسط می باشد. پس برای دریافت سرعت می توان نوشت :

$$\bar{v} = v = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{38.5 - 11}{7 - 2} = 5.5 \text{ m/sec}$$

در لحظه $t_0 = 0$ متحرک در مبدا مکان یعنی $x=0$ می باشد.

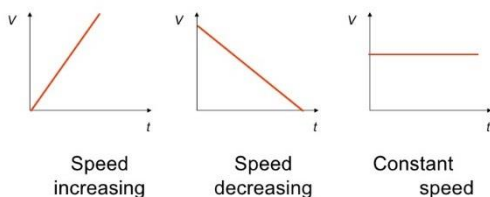
چون حرکت از نوع حرکت یکنواخت می باشد پس معادله آن به صورت $x = vt + x_0$ می باشد.

سوال 20: گراف $(v-t)$ چگونه رسم می شود ؟

جواب : برای رسم گراف سرعت - زمان در دستگاه مختصات $v - t$ محور قائم برای سرعت و محور افقی را برای زمان اختیار می کنیم و این گراف را رسم می کنیم.

نمونه گراف های سرعت زمان در زیر رسم شده است :

VELOCITY-TIME GRAPHS



سوال 21: شتاب متوسط را تعریف و رابطه آن را بنویسید، و واحد اندازه گیری آن را در SI ذکر کنید.

جواب: شتاب متوسط، مقدار متوسطی برای شتاب متحرک در کل لحظات مختلف انتروال زمانی محسوب می شود. به عبارتی دیگر نسبت تغییر سرعت به مدت زمان تغییر سرعت را شتاب متوسط می گویند که یک کمیت وکتوری است.

$$\bar{a} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_2 - v_1}{t_2 - t_1}$$

با توجه به فرمول شتاب، واحد اندازه گیری شتاب برابر است با متر بر مربع ثانیه $\frac{m}{s^2}$.

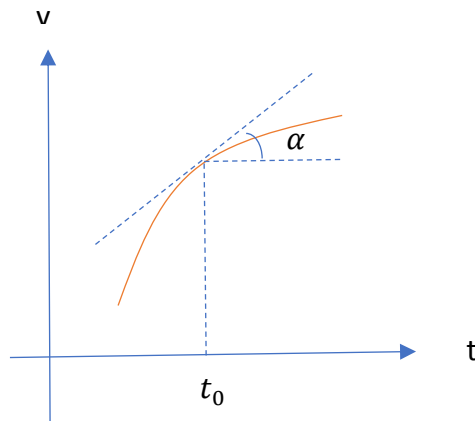
سوال 22: متحرکی بر روی مسیر مستقیمی در حرکت است. سرعت آن در لحظه $t_1 = 7s$ برابر با $20m/sec$ و در لحظه $t_2 = 10s$ برابر به $32m/s$ است. شتاب متوسط متحرک را بین دو لحظه t_1 و t_2 حساب کنید.

جواب:

$$\bar{a} = \frac{v_2 - v_1}{t_2 - t_1} \rightarrow \bar{a} = \frac{32 - 20}{10 - 7} = \frac{12}{3} = 4 \frac{m}{s^2}$$

سوال 23: شتاب لحظه ای را چگونه توسط گراف (v-t) تعیین می کنند؟ از روی رسم توضیح دهید.

جواب: شتاب در هر لحظه دلخواه t ، برابر است با میل خط مماس بر گراف سرعت - زمان در آن لحظه



$$a = \tan \alpha = \frac{dv}{dt}$$

سوال 24: یک جسم از ارتفاع $520m$ سطح زمین با سرعت اولیه $2m/s$ در جهت عمود به سطح زمین رو به پایین پرتاب می گردد.

(a) زمان رسیدن جسم به سطح زمین را حساب کنید.

(b) سرعت جسم را هنگام رسیدن به زمین محاسبه کنید.

جواب: بهتر است ابتدا قسمت b سوال را حل کنید و از نتیجه آن در حل قسمت a کمک بگیرید

$$v^2 - v_0^2 = 2gy \quad \longrightarrow \quad v^2 - 2^2 = 2 * 10 * 520 \rightarrow v = 102 \text{ m/sec} \quad \text{سرعت هنگام برخورد به سطح زمین}$$

$$V = gt + v_0 \quad \longrightarrow \quad 102 = 10t + 2 \rightarrow t = 10 \text{ sec} \quad \text{زمان رسیدن جسم به سطح زمین}$$

سوال 25: دو جسم A و B به ترتیب از بلندی های 500m و 320m بالای سطح زمین بدون سرعت اولیه و همزمان رها می گردند.

- (a) جسم A چند ثانیه پس از جسم B به سطح زمین می رسد ؟
(b) سرعت هریک را در موقع رسیدن به سطح زمین سنجش کنید.

جواب :

$$\left. \begin{aligned} y_A &= \frac{1}{2} \cdot g \cdot t_A^2 \rightarrow 500 = \frac{1}{2} * 10 * t_A^2 \rightarrow t_A = 10 \text{sec} \\ y_B &= \frac{1}{2} \cdot g \cdot t_B^2 \rightarrow 320 = \frac{1}{2} * 10 * t_B^2 \rightarrow t_B = 8 \text{sec} \end{aligned} \right\} \text{ جسم A دو ثانیه زودتر به سطح زمین می رسد.}$$

$$V_A = g \cdot t_A + v_0 \rightarrow V_A = 10 * 10 = 100 \text{m/sec}$$

سرعت برخورد جسم A به سطح زمین

$$V_B = g \cdot t_B + v_0 \rightarrow V_B = 10 * 8 = 80 \text{m/sec}$$

سرعت برخورد جسم B به سطح زمین

سوال 26: گلوله کوچکی از بالای ساختمان بلندی رها می شود. وقتی به ارتفاع 40m بالای زمین می رسد. سرعتش 10m/sec می شود.

- (a) سرعت جسم در لحظه رسیدن به زمین را حساب کنید
(b) ارتفاع ساختمان را به دست آورید.
(c) سرعت متوسط گلوله را در مدت سقوط از ارتفاع (40 متر الی سطح زمین) تعیین کنید
(d) گراف (x-t) آن را رسم کنید.

جواب a: ارتفاع 40m را به عنوان مبدا در نظر میگیریم پس سرعت اولیه 10m/sec می باشد.

$$v^2 - v_0^2 = 2gh \rightarrow v^2 - 10^2 = 2 * 10 * 40 \rightarrow v = 30 \text{ m/sec} \quad \text{سرعت برخورد به زمین}$$

جواب b : اکنون که سرعت برخورد به زمین را می دانیم می توانیم ارتفاع ساختمان را دریافت نماییم.

$$v^2 - v_0^2 = 2gh \rightarrow 30^2 - 0^2 = 2 * 10 * h \rightarrow h = 45 \text{ m}$$

جواب c : چون سقوط آزاد نوعی حرکت با شتاب ثابت محسوب می شود پس می توانیم سرعت متوسط را از رابطه ذیل دریافت نماییم :

$$\bar{v} = \frac{30 + 10}{2} = 20 \text{ m/sec}$$

جواب d:

