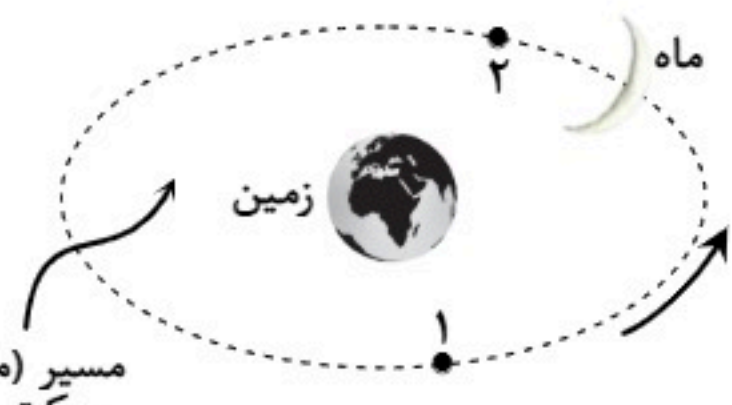
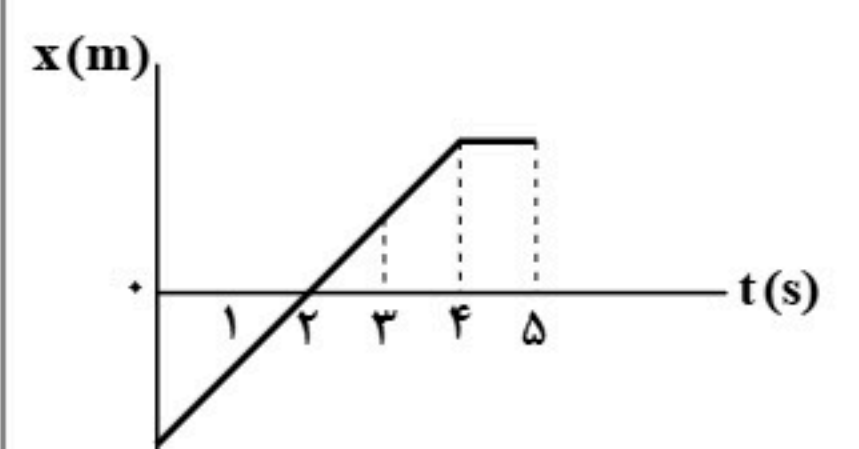
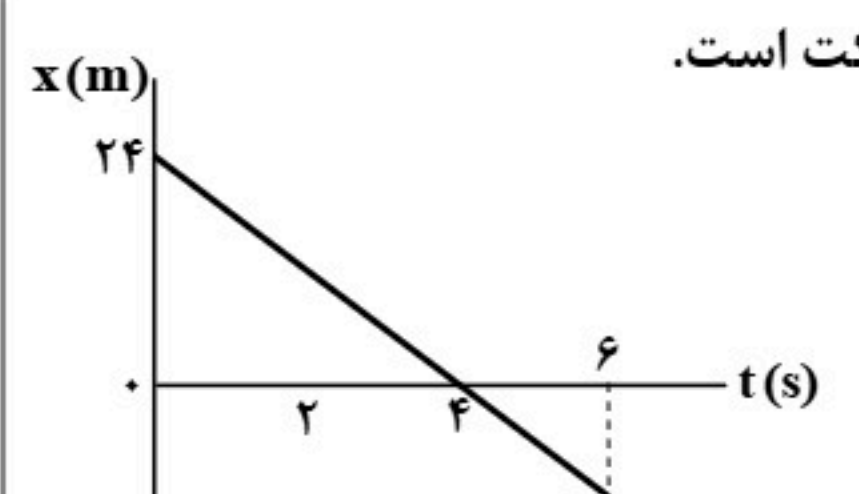
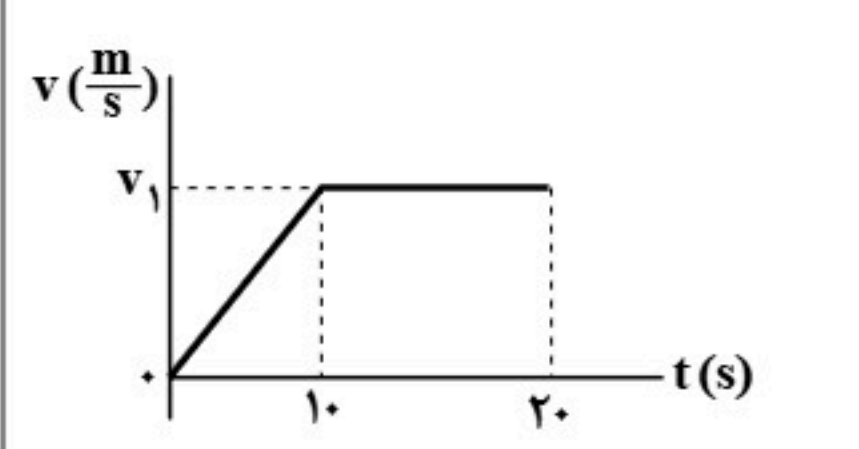
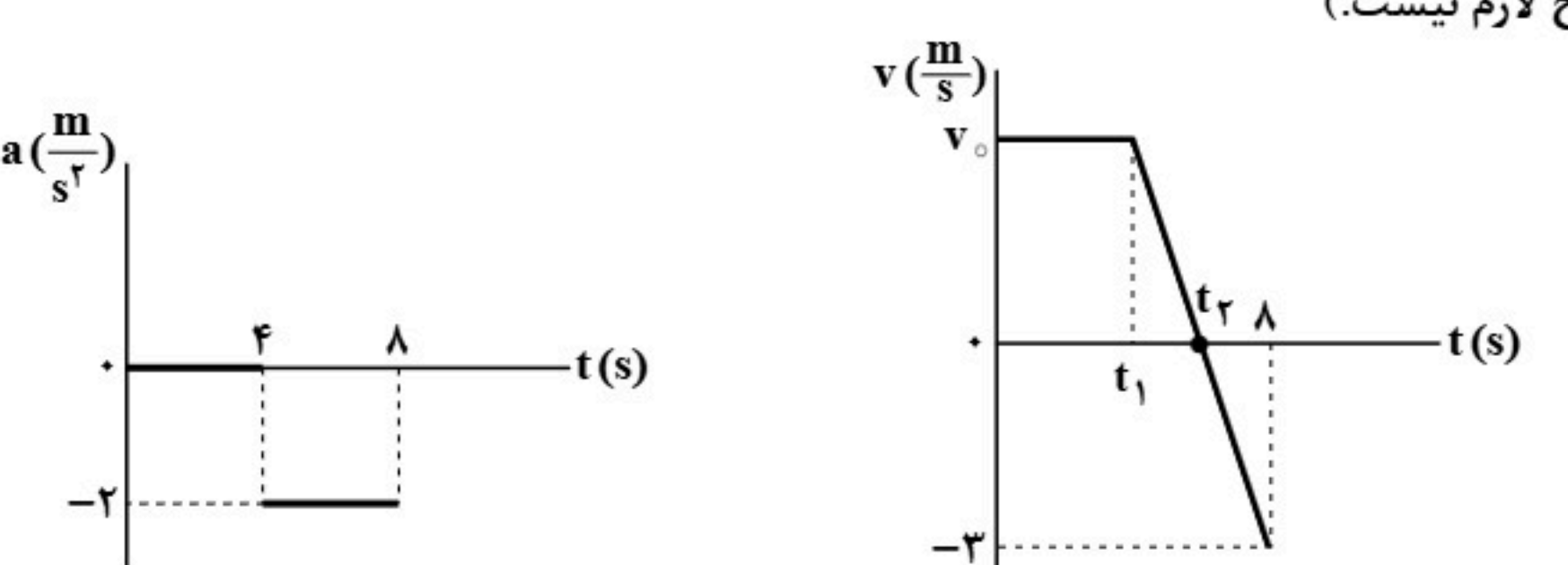
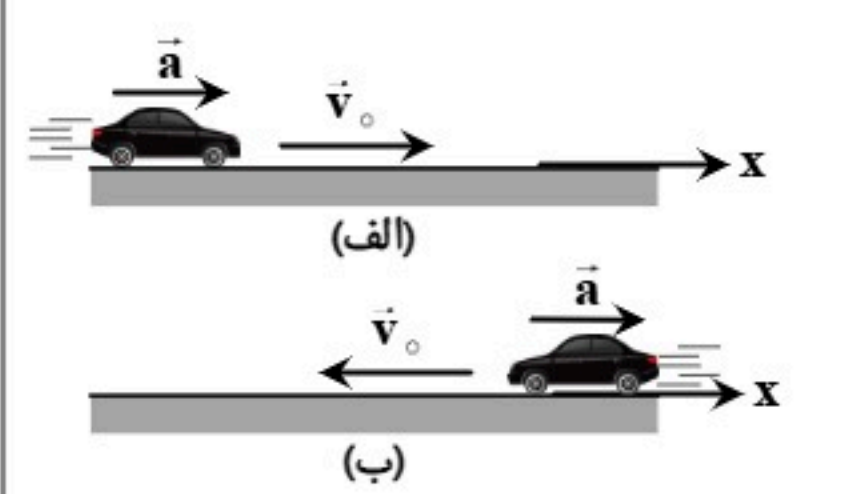
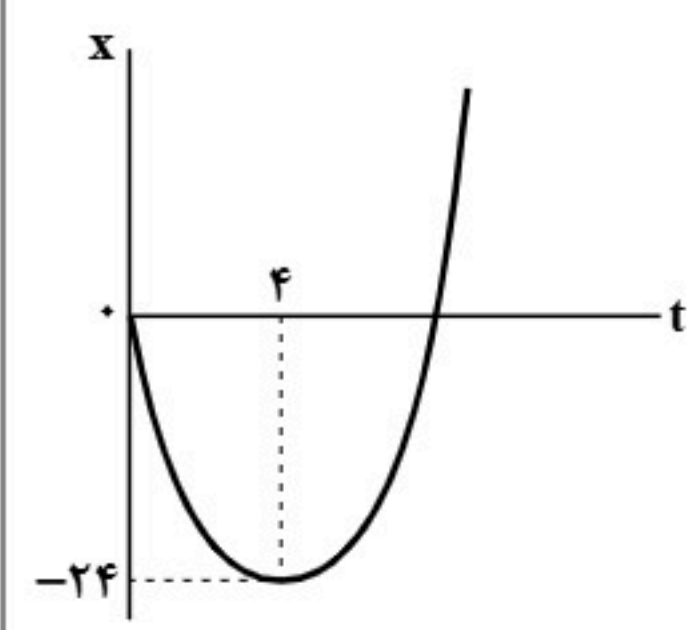
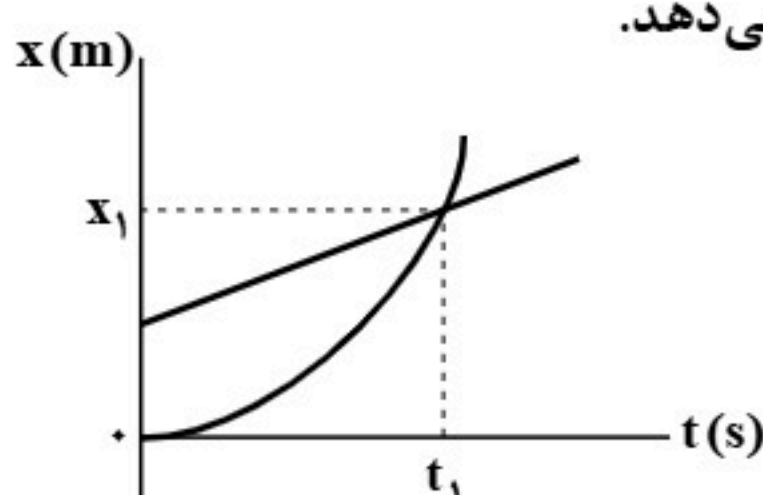
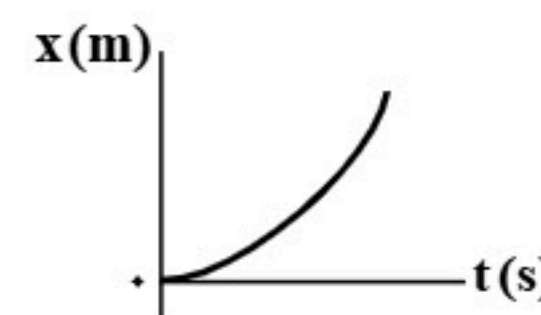
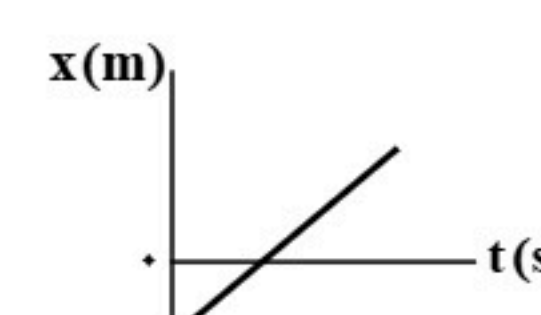
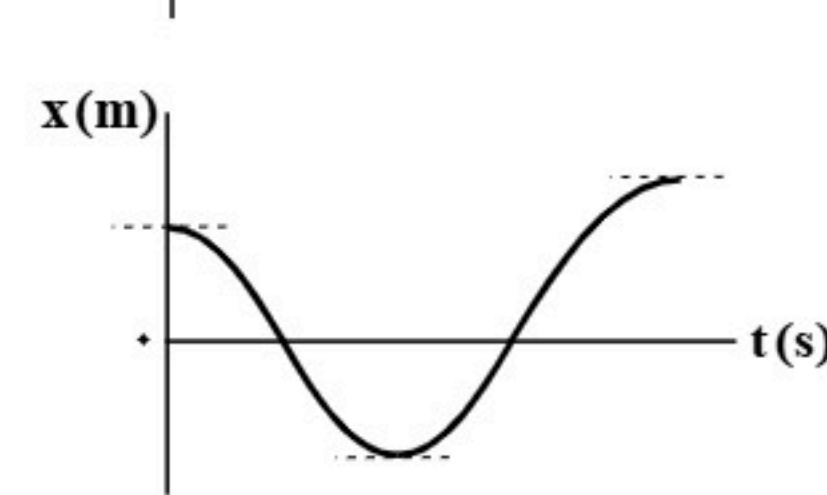
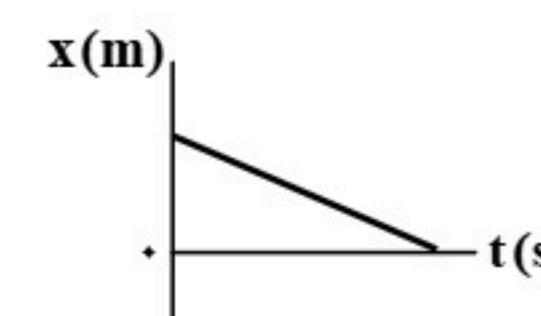
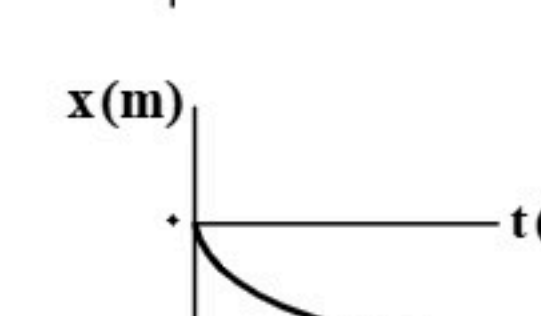
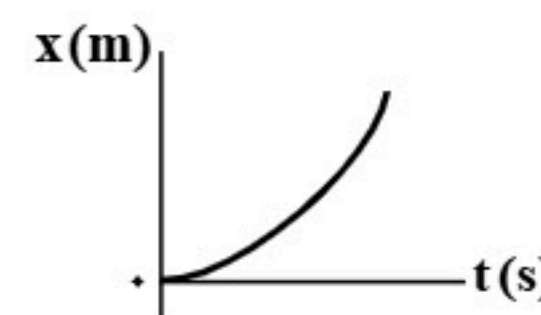
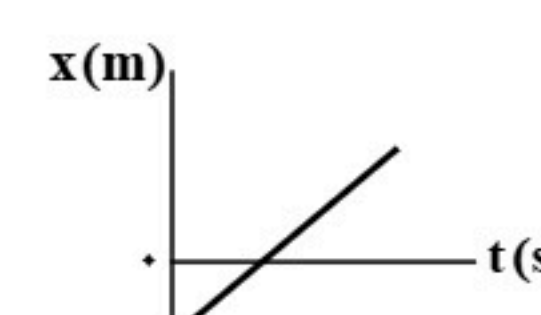
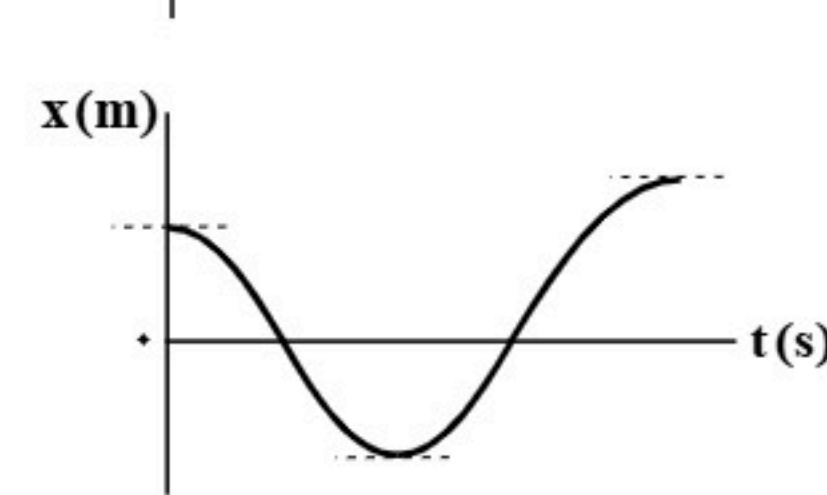
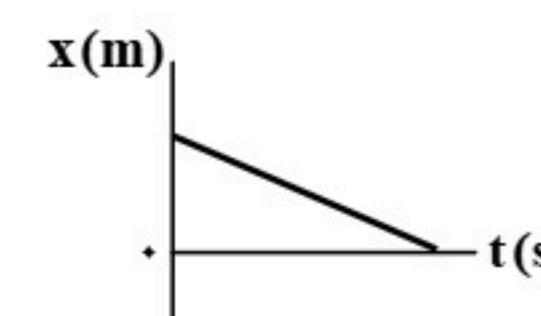
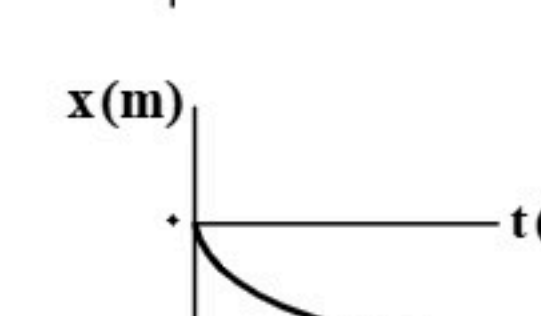
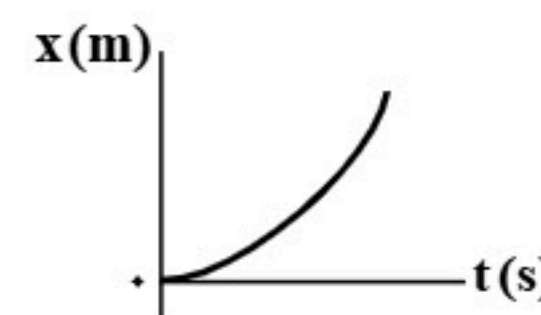
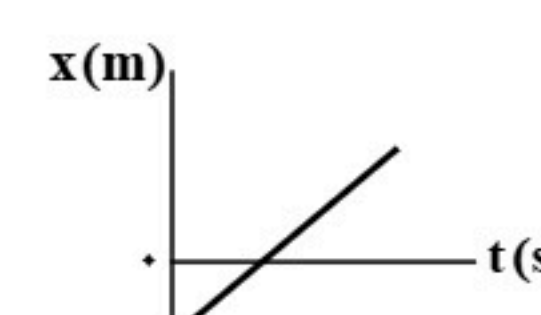
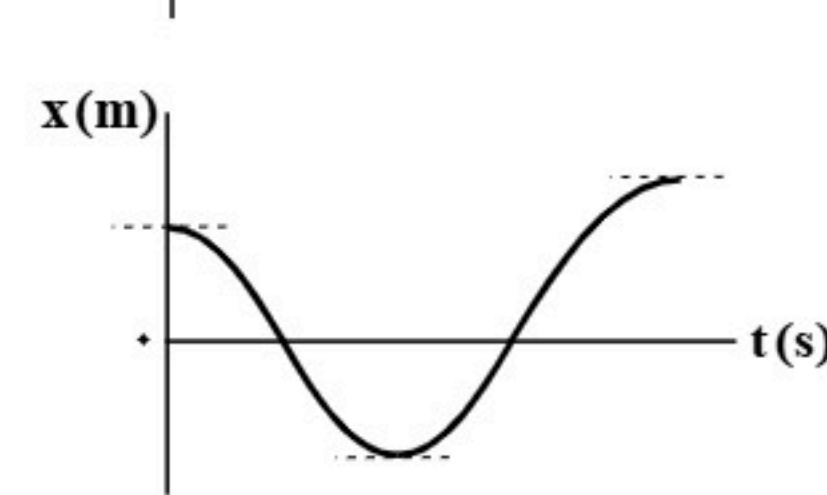
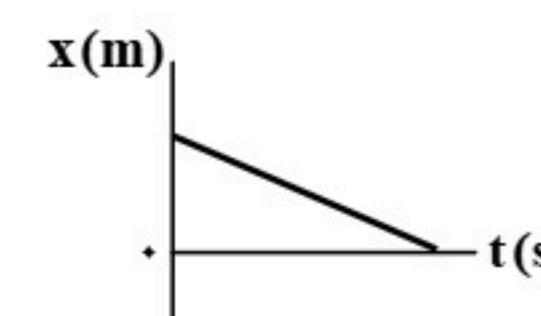
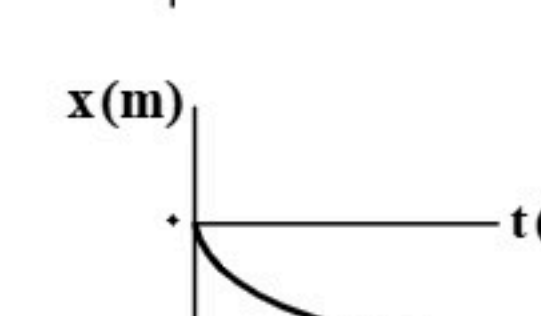
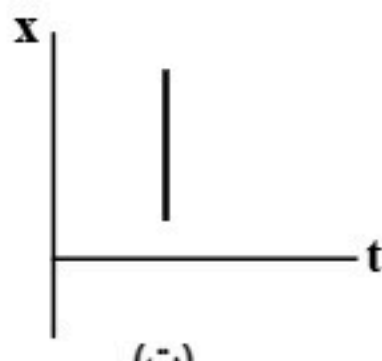
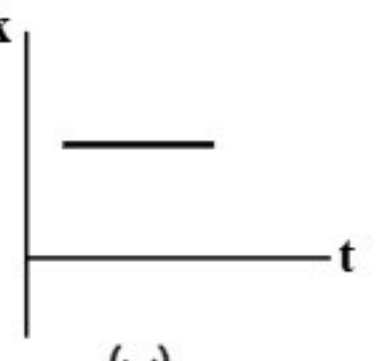
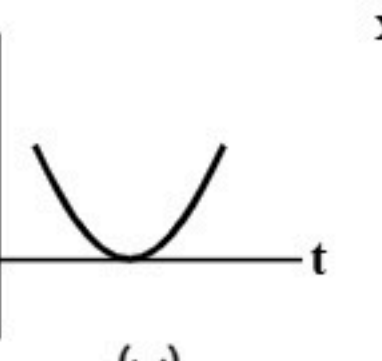
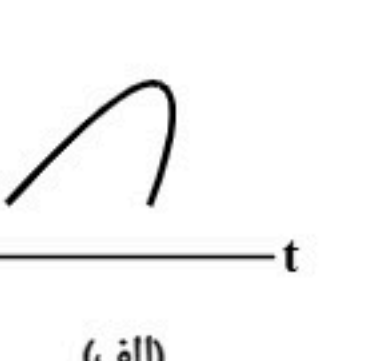


ردیف	نمره	سوال
۱	۱	<p>کلمه درست را از داخل پرانتز انتخاب کرده و در پاسخ برگ بنویسید.</p> <p>الف) برداری که مبدأ محور را به مکان جسم در هر لحظه وصل می کند، بردار (جابه جایی - مکان) نام دارد.</p> <p>ب) یکای تندی متوسط در SI (متر بر ثانیه - کیلومتر بر ساعت) است.</p> <p>پ) شیب خط مماس بر نمودار سرعت - زمان در هر لحظه (سرعت - شتاب) را در آن لحظه نشان می دهد.</p> <p>ت) جهت بردار شتاب متوسط همواره هم جهت با بردار (سرعت - تغییر سرعت) است.</p>
۲	۱	<p>درستی یا نادرستی جملات زیر را با کلمه های «درست» یا «نادرست» در پاسخ برگ مشخص کنید.</p> <p>الف) در حرکت با سرعت ثابت، جهت سرعت و اندازه آن (تندی) ثابت است.</p> <p>ب) در حرکت با شتاب ثابت روی خط راست، سرعت متوسط در بازه زمانی صفر تا t برابر با میانگین سرعت متحرک در این دو لحظه است.</p> <p>پ) نمودار مکان - زمان برای متحرکی که از حال سکون با شتاب ثابت به راه می افتد، خط راستی است که از مبدأ می گذرد.</p> <p>ت) متحرکی در خلاف جهت محور x در حرکت است، اگر شتاب ثابت آن در خلاف جهت محور x باشد، حرکت آن کندشونده است.</p>
۳	۰/۷۵	<p>شکل زیر مسیر حرکت ماه به دور زمین را نشان می دهد. وقتی ماه در جهت نشان داده شده از مکان ۱ به مکان ۲ می رود، به موارد زیر پاسخ دهید.</p>  <p>الف) بردار جابه جایی را روی شکل رسم کنید.</p> <p>ب) مسیر حرکت را روی شکل مشخص کنید.</p> <p>پ) اندازه بردار جابه جایی بزرگ تر است یا مسافت طی شده؟</p>
۴	۰/۵	<p>شکل زیر نمودار مکان - زمان متحرکی را نشان می دهد که در راستای محور x در حرکت است.</p>  <p>الف) در کدام لحظه متحرک از مبدأ مکان عبور می کند؟</p> <p>ب) در کدام بازه زمانی متحرک از مبدأ مکان دور می شود؟</p>
۵	۱	<p>شکل زیر نمودار مکان - زمان متحرکی را نشان می دهد که در راستای محور x در حرکت است.</p>  <p>الف) سرعت متحرک را از طریق محاسبه شیب نمودار بیابید.</p> <p>ب) معادله مکان - زمان (معادله حرکت) را بنویسید.</p>
۶	۰/۷۵	<p>نمودار سرعت - زمان متحرکی که از مکان اولیه 150 m - شروع به حرکت می کند مطابق شکل زیر است و در لحظه $t = 20\text{ s}$ به مکان 300 m می رسد.</p>  <p>الف) مساحت سطح زیر نمودار در بازه زمانی صفر تا 20 s را بیابید.</p> <p>ب) سرعت v_1 را برحسب $(\frac{\text{m}}{\text{s}})$ بیابید.</p>

ردیف	نمره	سوال
۷	۱/۲۵	معادله مکان - زمان متحرکی که در راستای محور X حرکت می کند در SI به صورت $x = -2t^2 + 10t + 40$ است. الف) معادله سرعت - زمان آن را بنویسید. ب) در لحظه $t = 3s$ سرعت آن را بیابید. پ) در لحظه $t = 3s$ تندی متحرک در حال افزایش است یا در حال کاهش است؟ (توضیح نیاز نیست).
۸	۱	شکل های زیر به ترتیب نمودارهای شتاب - زمان و سرعت - زمان برای متحرکی که در راستای محور X حرکت می کند نشان می دهد: الف) لحظه t_1 چند ثانیه است؟ (توضیح لازم نیست). ب) سرعت اولیه v_0 را بیابید. پ) لحظه t_2 چند ثانیه است؟ 
۹	۰/۷۵	خودرویی با تندی $20 \frac{m}{s}$ در حرکت است. راننده مانعی را در ۸۵ متری خود می بیند و بلافاصله ترمز می گیرد و تندی خود را با شتاب $2/5 \frac{m}{s^2}$ کند می کند. فاصله مانع تا نقطه توقف خودرو را بیابید.
۱۰	۰/۵	در هر کدام از شکل های «الف» و «ب» خودروها با شتاب ثابت در امتداد محور X در حرکت اند. نمودار سرعت - زمان ($v-t$) را برای هر یک رسم کنید. (توضیح نیاز نیست). ($v_0 \neq 0$) 
۱۱	۱/۵	شکل زیر نمودار مکان - زمان متحرکی را نشان می دهد که در امتداد محور X با شتاب ثابت در حرکت است. معادله مکان - زمان آن را بنویسید. 

ردیف	نمره	سؤال				
۱۲	۱/۲۵	<p>یک کامیون و یک خودرو در امتداد محور x حرکت می کنند. معادله مکان - زمان آن ها در SI به ترتیب $x = 12t + 32$ و $x = 2t^2$ است و شکل زیر نمودار مکان - زمان آن ها را در یک دستگاه مختصات نشان می دهد.</p> <p>الف) لحظه t_1 و مکان x_1 را معلوم کنید.</p> <p>ب) در لحظه ای که کامیون و خودرو در یک مکان قرار دارند سرعت خودرو را بیابید.</p> 				
۱۳	۱	<p>هر یک از عبارتهای ستون اول جدول زیر توضیح درستی برای یکی از نمودارهای ستون دوم در کل بازه زمانی رسم شده است. این ارتباط را معلوم کرده و به پاسخ برگ منتقل کنید. نمودارها مکان - زمان اند و در ستون دوم یک نمودار اضافه است.</p> <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <th style="text-align: center;">ستون اول</th> <th style="text-align: center;">ستون دوم</th> </tr> <tr> <td style="vertical-align: top;"> <p>الف) جهت حرکت متحرک تغییر نکرده ولی جهت بردار مکان یک بار تغییر می کند.</p> <p>ب) جهت حرکت متحرک یک بار تغییر می کند.</p> <p>پ) تندی متحرک تدریجاً زیاد می شود.</p> <p>ت) متحرک با شتاب مثبت تندی خود را کم می کند.</p> </td> <td style="vertical-align: top;"> <p>۱-  -۱</p> <p>۲-  -۲</p> <p>۳-  -۳</p> <p>۴-  -۴</p> <p>۵-  -۵</p> </td> </tr> </table>	ستون اول	ستون دوم	<p>الف) جهت حرکت متحرک تغییر نکرده ولی جهت بردار مکان یک بار تغییر می کند.</p> <p>ب) جهت حرکت متحرک یک بار تغییر می کند.</p> <p>پ) تندی متحرک تدریجاً زیاد می شود.</p> <p>ت) متحرک با شتاب مثبت تندی خود را کم می کند.</p>	<p>۱-  -۱</p> <p>۲-  -۲</p> <p>۳-  -۳</p> <p>۴-  -۴</p> <p>۵-  -۵</p>
ستون اول	ستون دوم					
<p>الف) جهت حرکت متحرک تغییر نکرده ولی جهت بردار مکان یک بار تغییر می کند.</p> <p>ب) جهت حرکت متحرک یک بار تغییر می کند.</p> <p>پ) تندی متحرک تدریجاً زیاد می شود.</p> <p>ت) متحرک با شتاب مثبت تندی خود را کم می کند.</p>	<p>۱-  -۱</p> <p>۲-  -۲</p> <p>۳-  -۳</p> <p>۴-  -۴</p> <p>۵-  -۵</p>					

ردیف	نمره	سوال
۱۴	۱	در عبارت‌های زیر جای خالی را با کلمه مناسب کامل کنید و در پاسخ برگ بنویسید. الف) وقتی برابند نیروهای وارد بر جسم صفر باشد، می‌گوییم نیروهای وارد بر جسم هستند. ب) هنگامی که نیروی خالص وارد بر جسمی صفر است، جسم میل دارد وضعیت حرکت خود را حفظ کند به این خاصیت می‌گویند. پ) یکای نیرو در SI است. ت) نیروهای کنش و واکنش همواره هم‌اندازه، هم‌راستا و هستند.
۱۵	۰/۵	به سوالات زیر به‌طور کوتاه پاسخ دهید. (بدون راه‌حل) الف) اگر نیروی خالص وارد بر جسمی دو برابر شود، شتاب آن چند برابر می‌شود؟ ب) اگر نیروی خالص وارد بر جسمی ثابت بماند ولی جرم جسم را دو برابر کنیم، شتاب آن چند برابر می‌شود؟
۱۶	۱/۵	شکل زیر قایق موتوری را نشان می‌دهد که جرم کل آن ۵۰۰ kg است. نیروی موتور این قایق طوری تنظیم شده است که در بازه زمانی معینی همواره نیروی افقی خالص ۱۲۵۰ N به طرف جلو بر آن وارد می‌شود. الف) شتاب قایق را بیابید. ب) جهت شتاب در جهت کدام نیروی موجود در شکل است؟ پ) اگر در یک لحظه نیروی مقاومت ۲۵۰ N باشد، نیروی پیشران در آن لحظه چند نیوتون است؟ ت) چند ثانیه طول می‌کشد تا قایق که از حال سکون به راه می‌افتد، ۴۵ m جابه‌جا شود؟ 
۱۷	۰/۷۵	در عبارت زیر جاهای خالی را با انتخاب مورد درست از داخل پرانتزها کامل کنید و در پاسخ برگ بنویسید. الف) «هنگام کوبیدن میخ در قطعه‌ای چوب اگر نیروی چکش بر میخ را کنش فرض کنیم، واکنش این نیرو از طرف (میخ - چکش) ب) وارد می‌شود که این واکنش، سبب (فرورفتن میخ در چوب - کندشدن چکش) می‌شود و نیروی چکش بر میخ (هم‌اندازه - غیرهم‌اندازه) با نیروی میخ بر چکش است.» پ) ت)
۱۸	۱	بر توپی به جرم ۴۰۰ g در یک لحظه دو نیروی مقاومت هوا برابر $\vec{F}_1 = (0/9\text{ N})\vec{i}$ و وزن توپ برابر با $\vec{F}_2 = (-4\text{ N})\vec{j}$ وارد می‌شود. الف) نیروی خالص وارد بر توپ در آن لحظه را برحسب بردارهای یکه بنویسید. ب) شتاب توپ را در آن لحظه برحسب بردارهای یکه بنویسید. پ) بزرگی شتاب را برحسب متر بر مربع ثانیه به دست آورید.
۱۹	۰/۷۵	دو شخص به جرم‌های m_1 و m_2 ($m_1 > m_2$) با کفش‌های چرخ‌دار در یک سالن مسطح و صاف روبه‌روی هم ایستاده‌اند و یکدیگر را هل می‌دهند. الف) بزرگی شتابی که شخص (۲) می‌گیرد چند برابر بزرگی شتابی است که شخص (۱) می‌گیرد؟ (برحسب m_1 و m_2 بنویسید) ب) جهت شتابی که شخص (۲) می‌گیرد هم‌جهت با محور X است یا خلاف جهت محور X؟ (توضیح لازم نیست.) 

ردیف	نمره	سوال
۲۰	۱	<p>از موارد ۱ تا ۵ هر توضیح مناسب یک نمودار «الف» تا «ت» است. مشخص کنید که کدام مورد مناسب کدام نمودار است و در پاسخ برگ وارد نمایید. (یک مورد از موارد ۱ تا ۵ اضافه نوشته شده است.)</p> <p>۱- این نمودار نمی تواند نمودار مکان - زمان باشد، چون بدون آنکه زمان بگذرد، مکان متحرک در حال تغییر است.</p> <p>۲- این نمودار نمی تواند نمودار مکان - زمان باشد، چون در یک لحظه هم مکان و هم سرعت آن صفر شده است.</p> <p>۳- این نمودار می تواند نمودار مکان - زمان یک متحرک باشد، چون در هر لحظه در یک مکان است.</p> <p>۴- این نمودار می تواند نمودار مکان - زمان جسمی باشد، چون در لحظه های مختلف در یک مکان قرار دارد.</p> <p>۵- این نمودار نمی تواند نمودار مکان - زمان جسمی باشد، چون در برخی لحظه ها در دو مکان مختلف است.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>(ت)</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>(پ)</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>(ب)</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>(الف)</p> </div> </div>
۲۱	۱/۲۵	<p>متحرکی در امتداد محور x با شتاب ثابت به بزرگی $۴ \frac{m}{s^2}$ در حرکت است. این متحرک در لحظه $t = 0$ از مکان $+۳۰m$ با تندی $۲۰ \frac{m}{s}$ در خلاف جهت محور x عبور می کند. چنانچه در این لحظه ($t = 0$) تندی آن در حال افزایش باشد:</p> <p>الف) معادله مکان - زمان آن را بنویسید. (توضیح لازم نیست و صرفاً نوشتن درست معادله کافی است.)</p> <p>ب) سرعت آن در مکان $x = -۱۲۰m$ را بیابید.</p>

ویژه پایه دوازدهم

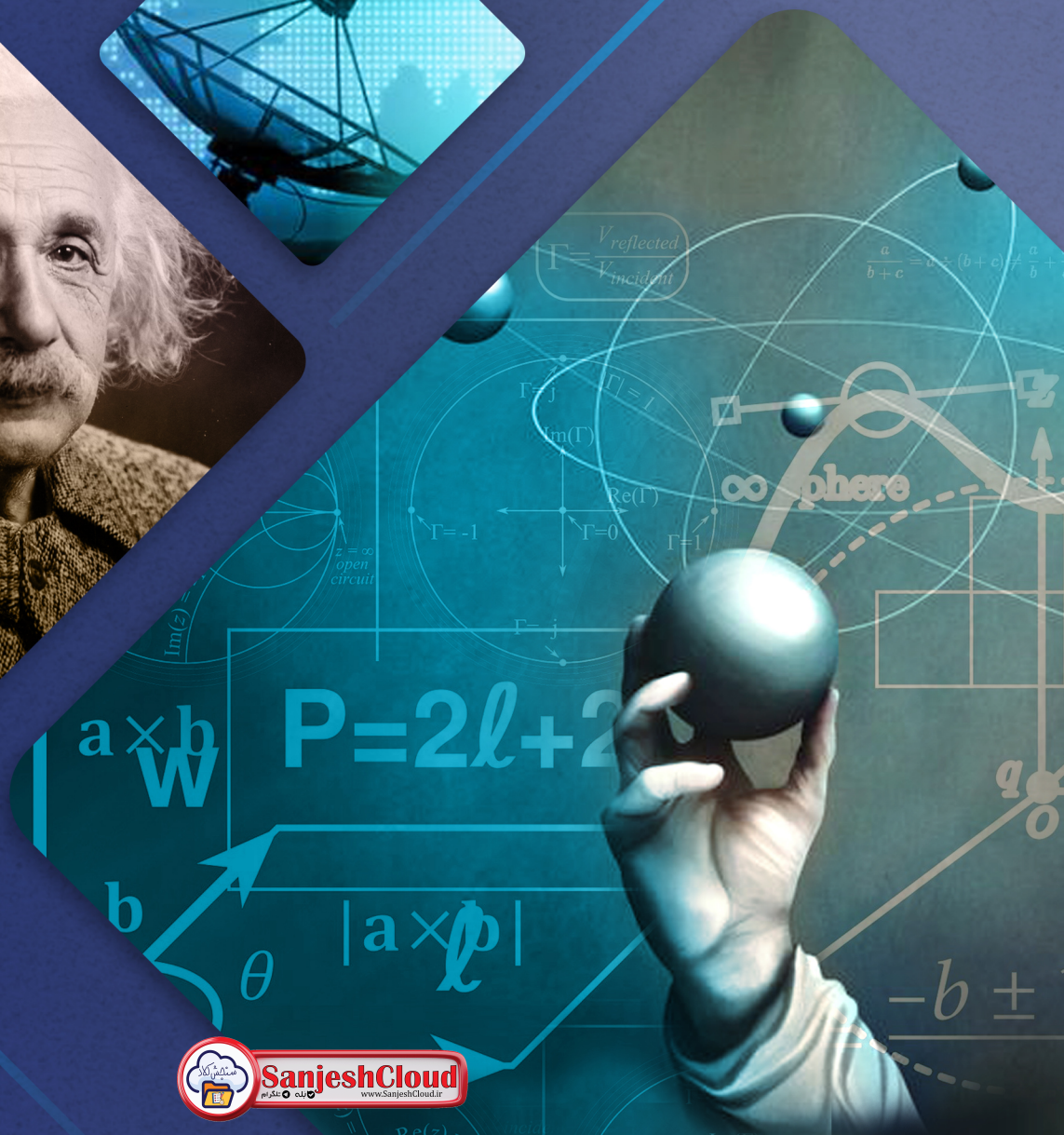
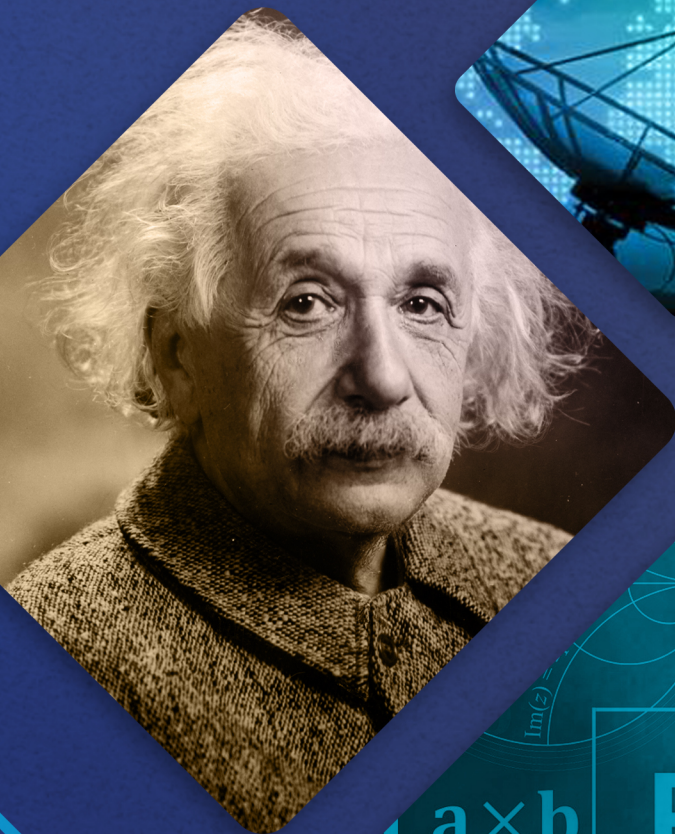
آذر ۱۴۰۳

گزینهدو
مؤسسه آموزشی فرهنگی

دفترچه پاسخ تشریحی

ارزشیابی تشریحی مرحله ۱

فیزیک ۳ (رشته علوم تجربی)



۱۴۰۳-۱۴۰۴



-۱

الف) مکان

ب) متر بر ثانیه

پ) شتاب

ت) تغییر سرعت

-۲

الف) درست

ب) درست

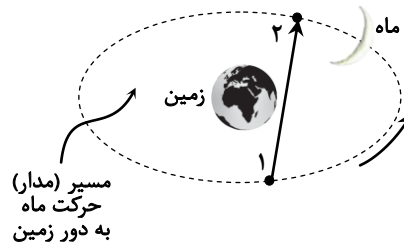
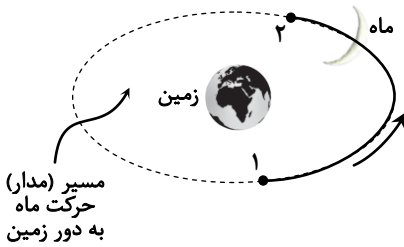
پ) نادرست

ت) نادرست

-۳

الف)

ب)



پ) مسافت طی شده

-۴

الف) لحظه $t = ۲s$

ب) بازه $t_1 = ۲s$ تا $t_۲ = ۴s$

-۵

الف)

$$\text{شیب} = \frac{x_2 - x_1}{t_2 - t_1} \Rightarrow \text{شیب} = \frac{0 - ۲۴}{۴ - 0} = -۶ \frac{m}{s} \Rightarrow v = -۶ \frac{m}{s}$$

ب)

$$x = vt + x_0 \Rightarrow x = -۶t + ۲۴$$

-۶

الف)

$\Delta x =$ مساحت سطح زیر نمودار $v-t$

$$\Delta x = x_2 - x_1 \Rightarrow \Delta x = ۳۰ - (-۱۵) = ۴۵ m$$

ب) مساحت دوزنقه (مثلث + مستطیل) برابر با جابه‌جایی است.

$$۴۵ = \frac{۲۰ + ۱۰}{۲} \times v_1 \Rightarrow v_1 = ۳ \frac{m}{s}$$

-۷

الف)

$$\begin{cases} x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t + x_0 \\ v = at + v_0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = -۲t^2 + ۱۰t + ۴۰ \\ \frac{1}{2}a = -۲ \Rightarrow a = -۴ \frac{m}{s^2}, v_0 = ۱۰ \frac{m}{s} \\ v = -۴t + ۱۰ \end{cases}$$

ب)

$$t = ۳s \Rightarrow \begin{cases} a = -۴ \frac{m}{s^2} \\ v = -۴ \times ۳ + ۱۰ = -۲ \frac{m}{s^2} \end{cases}$$

پ) تندی متحرک در حال افزایش است.



-۸

الف) $t_1 = 4s$ (با توجه به شکل چون به مدت $4s$ شتاب صفر است، سرعت متحرک ثابت است).

(ب)

$$v = at + v_0 \Rightarrow -3 = -2 \times 4 + v_0 \Rightarrow v_0 = 5 \frac{m}{s}$$

(پ)

$$v = at + v_0 \Rightarrow -3 = -2t + 0 \Rightarrow t = 1.5s$$

$$1.5 = 4 - t_r \Rightarrow t_r = 2.5s$$

-۹

راه حل اول:

جهت حرکت را هم جهت با محور X فرض می کنیم.

$$v_0 = 20 \frac{m}{s}$$

$$v = 0$$

$$a = -2/5 \frac{m}{s^2}$$

$$\Delta x = ?$$

$$v^2 - v_0^2 = 2a\Delta x$$

$$0 - 20^2 = 2 \times (-2/5) \Delta x \Rightarrow \Delta x = 100m$$

$$\text{فاصله تا مانع} = 15 - 100 = 85m$$

راه حل دوم:

$$v = at + v_0 \Rightarrow 0 = -2/5 t + 20 \Rightarrow t = 50s$$

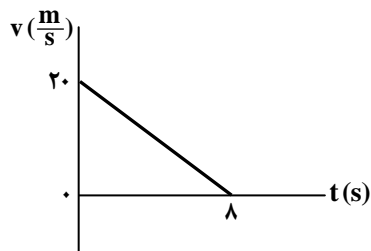
$$\Delta x = \frac{1}{2} at + v_0 t \Rightarrow \Delta x = \frac{1}{2} \times (-2/5) \times 50^2 + 20 \times 50 = -2500 + 10000 = 7500m \Rightarrow \text{فاصله تا مانع} = 15 - 7500 = 7485m$$

راه حل سوم:

$$v = at + v_0 \Rightarrow 0 = -2/5 t + 20 \Rightarrow t = 50s$$

$$\Delta x = \frac{v + v_0}{2} \times \Delta t \Rightarrow \Delta x = \frac{0 + 20}{2} \times 50 = 500m \Rightarrow \text{فاصله تا مانع} = 15 - 500 = 485m$$

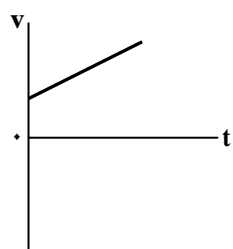
راه حل چهارم:



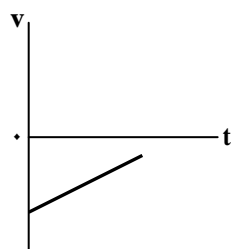
$$v = at + v_0 \Rightarrow 0 = -2/5 t + 20 \Rightarrow t = 50s$$

$$S = \Delta x = \frac{20 \times 50}{2} = 500m \Rightarrow \text{فاصله تا مانع} = 15 - 500 = 485m$$

-۱۰



(الف)



(ب)



-۱۱

در لحظه $t = 4$ شیب خط مماس صفر است یعنی سرعت این لحظه صفر است. ضمناً مکان اولیه (x_0) هم صفر است.

$$\Delta x = \frac{v + v_0}{2} t$$

$$-24 - 0 = \frac{0 + v_0}{2} \times 4 \Rightarrow v_0 = -12 \frac{m}{s}$$

$$v = at + v_0 \Rightarrow 0 = a \times 4 - 12 \Rightarrow a = 3 \frac{m}{s^2}$$

$$x = \frac{1}{2} at^2 + v_0 t + x_0 \Rightarrow x = \frac{3}{2} t^2 - 12t$$

-۱۲

الف) لحظه t_1 لحظه‌ای است که آن‌ها به هم می‌رسند.

خودرو $x = x_{\text{کامیون}}$

$$12t + 32 = 2t^2 \Rightarrow 2t^2 - 12t - 32 = 0 \Rightarrow t = 8s$$

$$x = 2t^2 \Rightarrow x_1 = 2 \times 8^2 = 128m \text{ و } x_1 = 12 \times 8 + 32 = 128m$$

(ب)

$$\frac{1}{2} a = 2 \Rightarrow a = 4 \frac{m}{s^2}$$

$$v = at + v_0 \Rightarrow v = 4 \times 8 + 0 = 32 \frac{m}{s}$$

-۱۳

(ت) $\leftarrow 5$ (مورد ۴ اضافه بود.)

(پ) $\leftarrow 1$

(ب) $\leftarrow 3$

الف) $\leftarrow 2$

-۱۴

(ت) خلاف جهت

(پ) نیوتون

(ب) لختی / اینرسی / ماند

الف) متوازن

-۱۵

(ب) شتاب نصف می‌شود. (طبق رابطه $\vec{a} = \frac{\vec{F}}{m}$)

الف) شتاب دو برابر می‌شود. (طبق رابطه $\vec{F} = m\vec{a}$)

-۱۶

الف)

$$F_{\text{net}} = ma \Rightarrow 1250 = 500a \Rightarrow a = 2.5 \frac{m}{s^2}$$

(ب) در جهت نیروی خالص (و یا در جهت جلو- در جهت نیروی پیشران)

$$F_{\text{net}} = F_{\text{پیشران}} - F_{\text{مقاومت}} \Rightarrow 1250 = F_{\text{پیشران}} - 250 \Rightarrow F_{\text{پیشران}} = 1500N$$

(پ)

(ت)

راه حل اول:

$$\Delta x = \frac{1}{2} at^2 \Rightarrow 45 = \frac{1}{2} \times 2.5 \times t^2 \Rightarrow t = 6s$$

راه حل دوم:

$$v_2^2 - v_1^2 = 2a\Delta x \Rightarrow v_2^2 - 0 = 2 \times 2.5 \times 45 \Rightarrow v_2 = 15 \frac{m}{s}$$

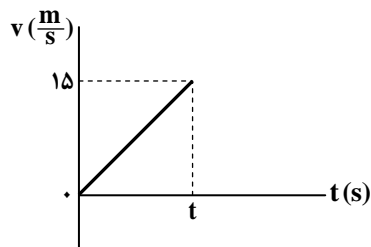
$$v = at + v_0 \Rightarrow 15 = 2.5t + 0 \Rightarrow t = 6s$$

راه حل سوم:

$$v_2^2 - v_1^2 = 2a\Delta x \Rightarrow v_2^2 - 0 = 2 \times 2.5 \times 45 \Rightarrow v_2 = 15 \frac{m}{s}$$

$$\Delta x = \frac{v_1 + v_2}{2} \times \Delta t \Rightarrow 45 = \frac{0 + 15}{2} \times \Delta t \Rightarrow t = 6s$$

راه حل چهارم:



$$S = \Delta x = \frac{15 \times t}{2} = 45 \Rightarrow t = 6s$$



-۱۷

الف) میخ (ب) کندشدن چکش (پ) هم اندازه

-۱۸

الف)

$$\vec{F}_{net} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2 \Rightarrow \vec{F}_{net} = 0/9\vec{i} - 4\vec{j}$$

(ب)

$$\vec{a} = \frac{\vec{F}_{net}}{m} \Rightarrow \vec{a} = \frac{0/9\vec{i} - 4\vec{j}}{0/4} = \frac{9}{4}\vec{i} - 10\vec{j} = 2/25\vec{i} - 10\vec{j}$$

(پ)

راه حل اول:

$$a = \sqrt{a_x^2 + a_y^2} = \sqrt{\left(\frac{9}{4}\right)^2 + (-10)^2} = \frac{41}{4} = 10/25 \frac{m}{s^2}$$

راه حل دوم:

$$F_{net} = \sqrt{F_x^2 + F_y^2} = \sqrt{0/9^2 + 4^2} = \sqrt{16/81} = 4/9 N$$

$$F_{net} = ma \Rightarrow 4/9 = 0/4 \times a \Rightarrow a = 10/25 \frac{m}{s^2}$$

-۱۹

الف)

$$F_{1,2} = F_{2,1} \Rightarrow m_1 a_1 = m_2 a_2 \Rightarrow \frac{a_2}{a_1} = \frac{m_1}{m_2}$$

(نوشتن صرفاً $\frac{m_1}{m_2}$ هم کافی است.)

(ب) هم جهت با محور x (یا +x)

-۲۰

۵ ← «الف»

۴ ← «پ»

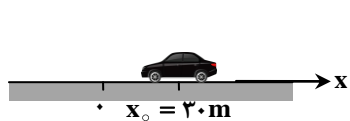
۳ ← «ب»

۱ ← «ت»

(مورد ۲ اضافه بود.)

-۲۱

الف)



$$\begin{cases} a = -4 \frac{m}{s^2} \\ v_0 = -20 \frac{m}{s} \end{cases} \quad x = \frac{1}{2} a t^2 + v_0 t + x_0 \Rightarrow x = -2t^2 - 20t + 30$$

(ب)

راه حل اول:

$$v^2 - v_0^2 = 2a(x - x_0) \Rightarrow v^2 - (-20)^2 = 2(-4)(-120 - 30) \Rightarrow v^2 = 1600 \Rightarrow v = \begin{cases} +40 \\ -40 \end{cases} \text{ غرق}$$

$$v = -40 \frac{m}{s}$$

راه حل دوم:

$$\Delta x = \frac{1}{2} a t^2 + v_0 t \Rightarrow -150 = \frac{1}{2} \times (-4) \times t^2 - 20t \Rightarrow -2t^2 - 20t + 150 = 0 \Rightarrow t^2 + 10t - 75 = 0$$

$$(t + 15)(t - 5) = 0 \Rightarrow \begin{cases} t = -15s \times \\ t = 5s \checkmark \end{cases} \Rightarrow \boxed{t = 5s}$$

$$v = at + v_0 \Rightarrow v = -4 \times 5 + (-20) = -40 \frac{m}{s}$$