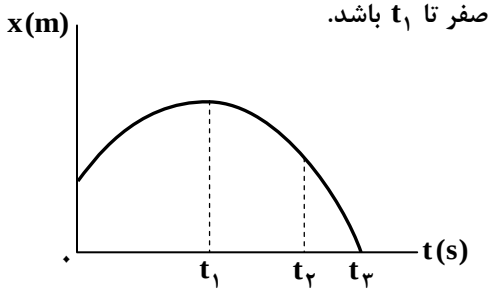
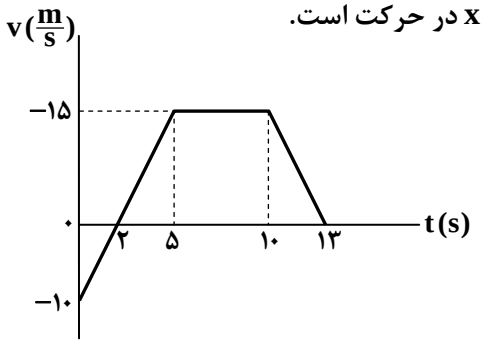
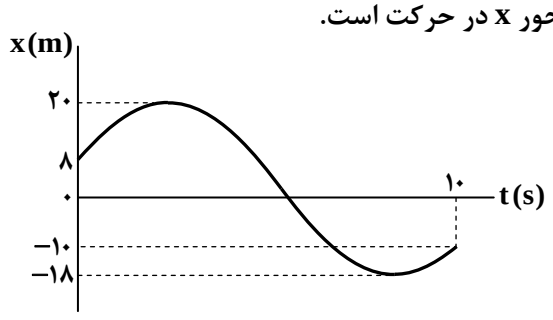
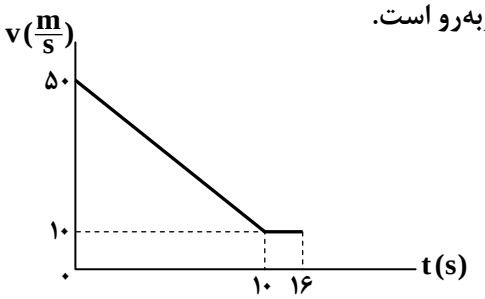
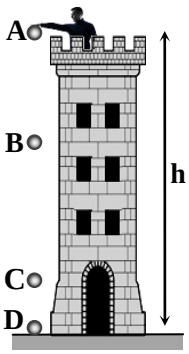
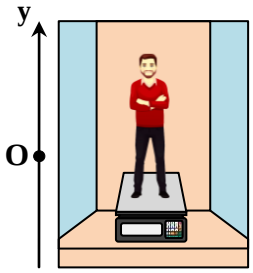
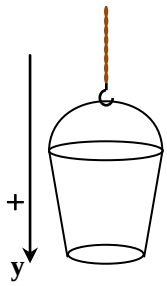
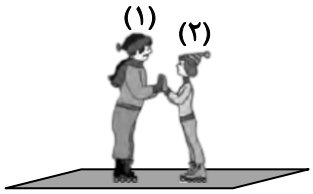
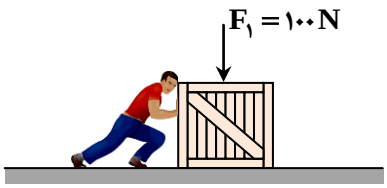
ردیف		نمره
۱	**عبارت درست را از داخل پرانتز انتخاب کنید.** الف) در یک بازهٔ زمانی، مسافت طی‌شده توسط متحرک همواره ..... (کمتر یا برابر- بیشتر یا برابر) با اندازهٔ جابه‌جایی آن است. ب) در حرکت روی محور x هرگاه متحرکی از مبدأ مکان عبور کند، جهت بردار ..... (مکان- سرعت) تغییر می‌کند. پ) وقتی سرعت متحرک از v_0 به v می‌رسد، سرعت متوسط ..... (فقط در حرکت با شتاب ثابت- در هر نوع حرکتی) از رابطهٔ $\frac{v+v_0}{2}$ محاسبه می‌شود. ت) در لحظهٔ t_1 سرعت متحرکی $(-4\frac{m}{s})\vec{i}$ و شتاب آن $(-2\frac{m}{s^2})\vec{i}$ است در این لحظه تندی متحرک در حال ..... (کاهش- افزایش) است.	۱
۲	**درستی یا نادرستی هر یک از موارد زیر را با «درست» و «نادرست» مشخص کنید.** الف) حرکت با تندی ثابت روی مسیر منحنی یک حرکت شتاب‌دار است. ب) سطح بین نمودار سرعت- زمان و محور زمان برابر جابه‌جایی متحرک است. پ) در حرکت با شتاب ثابت، جابه‌جایی متحرک در دو بازهٔ زمانی مساوی هیچ‌گاه برابر نیست. ت) خط مماس بر نمودار مکان- زمان در یک لحظهٔ معین می‌تواند به‌موازات محور مکان باشد.	۱
۳	**نمودار مکان- زمان متحرکی که در امتداد محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. با انتقال شکل به پاسخ‌برگ:** الف) خطی را رسم کنید که شیب آن برابر سرعت متوسط متحرک در بازهٔ زمانی صفر تا t_1 باشد. ب) خطی را رسم کنید که شیب آن برابر سرعت لحظهٔ t_2 باشد. پ) در بازهٔ زمانی t_1 تا t_3 تندی متحرک در حال افزایش است یا کاهش؟ 	۰/۷۵
۴	**شکل زیر، نمودار سرعت- زمان متحرکی را نشان می‌دهد که در راستای محور x در حرکت است.** الف) در چه لحظه‌ای، جهت حرکت متحرک تغییر کرده است؟ ب) در چه بازهٔ زمانی، شتاب متحرک منفی است؟ پ) سرعت متوسط متحرک در بازهٔ زمانی $t=0s$ تا $t=10s$ را محاسبه کنید. 	۱/۲۵
۵	**شکل زیر، نمودار مکان- زمان متحرکی را نشان می‌دهد که در امتداد محور x در حرکت است.** الف) بردار مکان متحرک را در لحظهٔ $t_1=0$ و در لحظهٔ $t_2=10s$ برحسب بردار یکه بنویسید. ب) مسافت طی‌شده توسط متحرک را در بازهٔ زمانی $t_1=0$ تا $t_2=10s$ به‌دست آورید. 	۰/۷۵

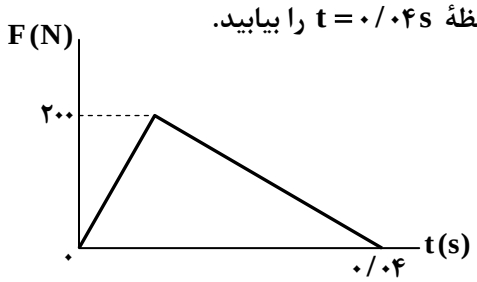
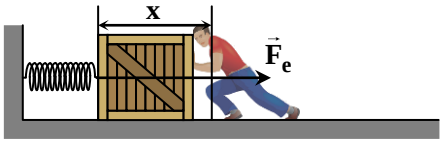
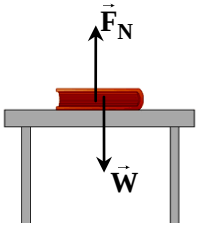
SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

ردیف		نمره
۶	هواپیمایی از حال سکون و با شتاب ثابت $۲/۵\frac{m}{s^۲}$ در لحظهٔ $t=۰$ روی باند به راه می‌افتد و با تندی $۳۰۶\frac{km}{h}$ از زمین بلند می‌شود؛ الف) مدت‌زمانی که هواپیما روی باند در حرکت بوده است، را بیابید. ب) در بازهٔ زمانی $t_۱$ تا $t_۲=t_۱+۲s$ هواپیما روی باند مسافت $۴۵m$ را طی می‌کند. لحظهٔ $t_۱$ را بیابید.	۱/۵
۷	خودرویی پشت چراغ قرمز ایستاده است. با سبز شدن چراغ، خودرو با شتاب $۱/۵\frac{m}{s^۲}$ شروع به حرکت می‌کند. در همین لحظه کامیونی با تندی ثابت از آن سبقت می‌گیرد. در لحظهٔ $t_۱$ که تندی خودرو به $۲۴\frac{m}{s}$ می‌رسد، کامیون $۴۸m$ از خودرو جلوتر است. الف) لحظهٔ $t_۱$ را بیابید. ب) تندی ثابت کامیون را بیابید.	۱/۵
۸	نمودار سرعت- زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل روبه‌رو است. الف) معادلهٔ سرعت- زمان آن را در بازهٔ زمانی $t_۱=۰$ تا $t_۲=۱۰s$ بنویسید. ب) شتاب متوسط متحرک را در ۴ ثانیهٔ سوم حرکت بیابید. 	۱
۹	در شرایط خلأ از ارتفاع h سنگ اول را در لحظهٔ $t_۱=۰$ و سنگ دوم را در لحظهٔ $t_۲=۳s$ رها می‌کنیم. در چه لحظه‌ای فاصلهٔ دو سنگ که هر دو در حال حرکت‌اند به $۷۵m$ می‌رسد؟ $(g=۱۰\frac{m}{s^۲})$	۱/۲۵
۱۰	گلوله‌ای را از نقطهٔ A و از ارتفاع h تا سطح زمین رها می‌کنیم. اگر گلوله فاصلهٔ $BC=۲۵m$ را در مدت $۱s$ طی کند، فاصلهٔ $CD=۶/۲m$ را در چند ثانیه طی خواهد نمود؟ (از مقاومت هوا صرف‌نظر شود و $g=۱۰\frac{m}{s^۲}$) 	۲
۱۱	به پرسش‌های زیر پاسخ کوتاه دهید. الف) نیروهای کنش و واکنش را از نظر بزرگی با هم مقایسه کنید. ب) در یک کشتی که روی سطح آب در حرکت است، نیروی شناوری با چه نیرویی خنثی می‌شود؟ پ) تندی حدی چیست؟ ت) یکی از عوامل مؤثر بر ثابت فنر را نام ببرید.	۱

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

ردیف		نمره
۱۲	مطابق شکل زیر، شخصی به جرم $۵۰\,kg$ بر روی ترازوی فنری درون آسانسوری ایستاده است. در هر یک از حالت‌های زیر عددی که ترازو نشان می‌دهد، چند نیوتون است؟ $(g = ۱۰\frac{m}{s^۲})$ الف) آسانسور با تندی ثابت رو به بالای $۲\frac{m}{s}$ در حرکت است. ب) آسانسور با شتاب ثابت رو به بالای $۲\frac{m}{s^۲}$ در حرکت است. 	۱
۱۳	سطلی به جرم $۸\,kg$ را مطابق شکل توسط طنابی بلند از لبهٔ بامی در ارتفاع $۳۲\,m$ از سطح زمین با شتاب ثابت، تا سطح زمین پایین می‌آوریم. اگر سطل در ابتدا ساکن و مدت‌زمان حرکت آن $۴\,s$ باشد: $(g = ۱۰\frac{m}{s^۲})$ الف) شتاب حرکت سطل چند واحد SI است؟ ب) اگر متوسط نیروی مقاومت هوا در برابر حرکت سطل $۴\,N$ و شتاب رو به پایین آن $۴\frac{m}{s^۲}$ باشد، نیروی کشش طناب را بیابید. 	۱
۱۴	در شکل زیر، دو شخص یکدیگر را هُل می‌دهند. جاهای خالی را با استفاده از کلمات داخل پرانتز به‌درستی کامل کنید و در پاسخ‌برگ بنویسید. الف) به شخص سنگین‌تر نیروی ..... (برابری با- بیشتری از) شخص سبک‌تر از طریق تماس دست‌هایشان وارد می‌شود. ب) شخص سنگین‌تر شتاب ..... (کمتری- بیشتری) از شتاب شخص سبک‌تر می‌گیرد. 	۰/۵
۱۵	دو گوی هم‌اندازه با جرم‌های متفاوت را از بالای برجی رها می‌کنیم. با مقایسهٔ تندی برخورد گوی‌ها به زمین در دو حالت «الف» و «ب»، کلمهٔ مناسب را از داخل پرانتز انتخاب کرده و در جای خالی بنویسید. الف) اگر نیروی مقاومت هوا روی دو گوی، ثابت و یکسان باشد، تندی گوی با جرم بیشتر ..... (برابر با- کمتر از- بیشتر از) تندی گوی دیگر است. ب) اگر از مقاومت هوا روی دو گوی صرف‌نظر کنیم، تندی گوی با جرم بیشتر ..... (برابر با- کمتر از- بیشتر از) تندی گوی دیگر است.	۰/۵
۱۶	در شکل مقابل، شخص جعبهٔ با جرم $۵۰\,kg$ را با نیروی $۴۸۰\,N$ هُل می‌دهد و جسم در آستانهٔ لغزش است. $(g = ۱۰\frac{m}{s^۲})$ الف) ضریب اصطکاک ایستایی بین جعبه و سطح افقی را بیابید. ب) اگر نیروی $F_۱$ را افزایش دهیم، نیروی اصطکاک جعبه با کف ..... (افزایش می‌یابد- کاهش می‌یابد- ثابت می‌ماند) 	۰/۷۵

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

ردیف		نمره
۱۷	خودرویی به جرم $10^3\ kg$ با تندی $20\frac{m}{s}$ به دیواری برخورد می‌کند و با تندی $8\frac{m}{s}$ برمی‌گردد. الف) بزرگی تغییر تکانهٔ خودرو را بیابید. ب) اگر زمان تصادف $0/05s$ باشد، بزرگی نیروی وارد از دیوار بر خودرو را بیابید.	۱/۲۵
۱۸	شکل مقابل نمودار نیرو- زمان را برای توپی به جرم $400g$ که در راستای محور x در حرکت است نشان می‌دهد. اگر تکانهٔ توپ در لحظهٔ $t=0$ برابر $\vec{p}_1=(8\frac{kg\cdot m}{s})\vec{i}$ باشد، انرژی جنبشی توپ در لحظهٔ $t=0/04s$ را بیابید. 	۰/۷۵
۱۹	در شکل مقابل، جسم متصل به فنر در حال سکون است و اصطکاکی با سطح ندارد:  الف) طول فنر در مقایسه با طول اولیهٔ آن کاهش یافته یا افزایش یافته است؟ ب) اگر ثابت فنر $50\frac{N}{cm}$ و تغییر طول آن $50mm$ باشد، چه نیرویی بر دست شخص وارد می‌شود؟	۰/۷۵
۲۰	کتابی روی سطح افقی میز قرار دارد و نیروهای وارد بر کتاب مطابق شکل مشخص شده است. به موارد زیر پاسخ کوتاه دهید:  الف) واکنش نیروی $\vec{F}_N$ بر چه جسمی وارد می‌شود؟ (میز- کتاب- زمین) ب) واکنش نیروی وزن $\vec{W}$ بر چه جسمی وارد می‌شود؟ (میز- کتاب- زمین)	۰/۵

موفق باشید

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

گزینه دو
مؤسسه آموزشی فرهنگی

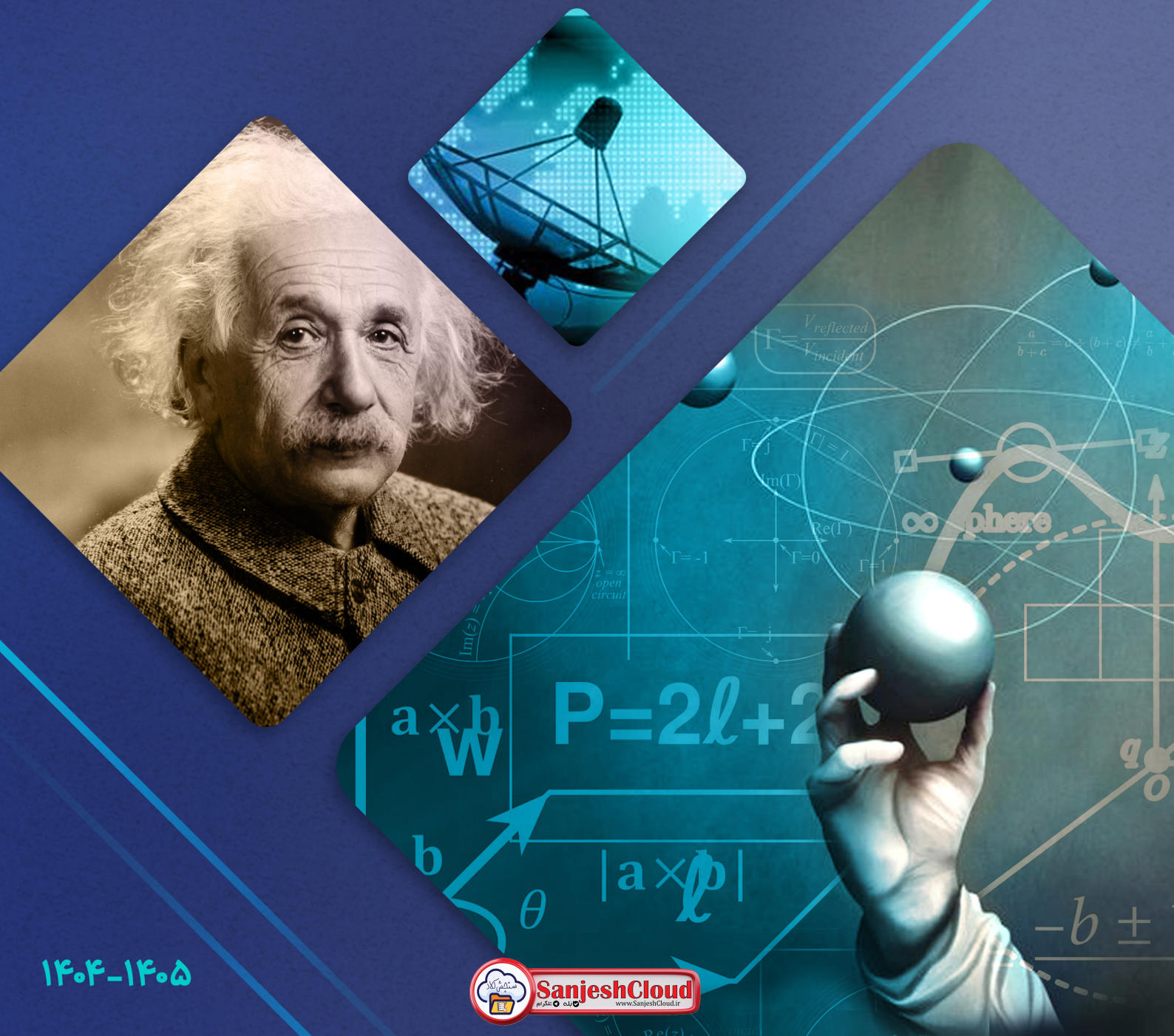
ویژهٔ پایهٔ دوازدهم

آذر ۱۴۰۴

دفترچه پاسخ تشریحی

ارزشیابی تشریحی مرحله ۱

فیزیک ۳ (رشته ریاضی و فیزیک)



۱۴۰۴-۱۴۰۵

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱- (بارم کل: ۱ نمره)

الف) بیشتر یا برابر (۰/۲۵)　　ب) مکان (۰/۲۵)

پ) فقط در حرکت با شتاب ثابت (۰/۲۵)　　ت) افزایش (۰/۲۵)

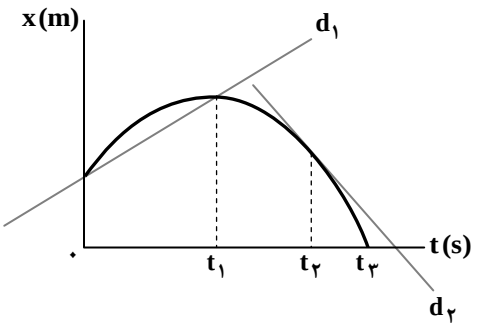
۲- (بارم کل: ۱ نمره)

الف) درست (۰/۲۵)　　ب) درست (۰/۲۵)　　پ) درست (۰/۲۵)　　ت) نادرست (۰/۲۵)

توضیح آموزشی:

- بردار سرعت متحرک همواره مماس بر مسیر حرکت متحرک است. از این رو وقتی حرکت بر مسیر منحنی باشد، جهت سرعت تغییر می‌کند و حرکت به‌خاطر تغییر جهت، شتاب‌دار است.
- چنانچه حرکت تندشونده باشد، جابه‌جایی در بازه‌های زمانی یکسان افزایش می‌یابد و اگر حرکت کندشونده باشد، جابه‌جایی کاهش می‌یابد و اگر ابتدا کندشونده و سپس تندشونده باشد، ممکن است اندازهٔ جابه‌جایی برابر باشد ولی جهت آن برابر نباشد.
- چنانچه خط مماس بر نمودار مکان- زمان به‌موازات محور مکان باشد، سرعت متحرک بی‌نهایت خواهد بود که ممکن نیست.

۳- (بارم کل: ۰/۷۵ نمره)



الف) خط d_1 خطی است که نمودار را در دو لحظهٔ صفر و t_1 قطع می‌کند. (۰/۲۵)

ب) خط d_2 خطی است که در لحظهٔ t_2 بر نمودار مماس رسم شده است. (۰/۲۵)

پ) افزایش (چون بزرگی شیب خط مماس افزایش می‌یابد.) (۰/۲۵)

۴- (بارم کل: ۱/۲۵ نمره)

الف) در لحظهٔ $t = ۲s$ (۰/۲۵)

ب) در بازهٔ زمانی $t_1 = ۱۰s$ تا $t_2 = ۱۳s$ (۰/۲۵)

پ) برای محاسبهٔ سرعت متوسط باید جابه‌جایی متحرک را محاسبه کنیم که برابر سطح محصور نمودار با محور زمان است.

بازهٔ زمانی $t = ۰s$ یا $t = ۲s$: $\Delta x_1 = \frac{-۱۰ \times ۲}{۲} = -۱۰m$

بازهٔ زمانی $t = ۲s$ تا $t = ۱۰s$: $\Delta x_2 = \frac{۸+۵}{۲} \times ۱۵ = ۹۷/۵m$

$\Delta x_{کل} = \Delta x_1 + \Delta x_2 = -۱۰ + ۹۷/۵ = ۸۷/۵m$ (۰/۲۵)

$\underbrace{v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t}}_{(۰/۲۵)} = \frac{۸۷/۵}{۱۰-۰} = ۸/۷۵ \frac{m}{s}$ (۰/۲۵)

۵- (بارم کل: ۰/۷۵ نمره)

الف)

$t_1 = ۰ : x_1 = (۸m)\vec{i}$ (۰/۲۵)

$t_2 = ۱۰s : x_2 = (-۱۰m)\vec{i}$ (۰/۲۵)

ب)

$\ell = (|۲۰-۸|) + (|-۱۸-۲۰|) + (|(-۱۰-(-۱۸)| = ۱۲+۳۸+۸ = ۵۸m$ (۰/۲۵)

۶- (بارم کل: ۱/۵ نمره)

الف)

$v = \frac{۳۰۶}{۳/۶} = ۸۵ \frac{m}{s}$

$v = at + v_۰$ (۰/۲۵) $\Rightarrow ۸۵ = ۲/۵t + ۰ \Rightarrow t = ۳۴s$ (۰/۲۵)

ب)

$\Delta x = \frac{۱}{۲}at^۲ + v'_۰ t$ (۰/۲۵) $\Rightarrow ۴۵ = \frac{۱}{۲} \times ۲/۵ \times ۲^۲ + v'_۰ \times ۲ \Rightarrow v'_۰ = ۲۰ \frac{m}{s}$ (۰/۲۵) تندی لحظهٔ t_1 است. $v'_۰$

$v'_۰ = at_1 + v_۰ \Rightarrow ۲۰ = ۲/۵t_1 + ۰ \Rightarrow t_1 = ۸s$ (۰/۵)

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۷- (بارم کل: ۱/۵ نمره)

الف) فرض می‌کنیم هر دو متحرک در جهت محور x حرکت می‌کنند.

$$\underbrace{v = at + v_0}_{(0/25)} \Rightarrow ۲۴ = ۱/۵t_1 \Rightarrow t_1 = ۱۶s \quad (0/25)$$

ب)

$$\Delta x_{\text{خودرو}} = \frac{1}{2}at^2 + v_0 t \Rightarrow \Delta x = \frac{1}{2} \times ۱/۵ \times ۱۶^2 = ۱۹۲m \quad (0/25)$$

چون کامیون جلوتر است.

$$\Delta x_{\text{کامیون}} = ۱۹۲ + ۴۸ = ۲۴۰m \quad (0/25)$$

$$\underbrace{\Delta x = vt}_{(0/25)} \Rightarrow ۲۴۰ = v \times ۱۶ \Rightarrow v = ۱۵\frac{m}{s} \quad (0/25)$$

۸- (بارم کل: ۱ نمره)

الف) در بازهٔ زمانی $t = ۰s$ تا $t = ۱۰s$ شتاب متحرک ثابت و شتاب متوسط با شتاب لحظه‌ای برابر است.

$$a = \frac{v - v_0}{t} \Rightarrow a = \frac{۱۰ - ۵۰}{۱۰ - ۰} = -۴\frac{m}{s^2} \quad (0/25)$$

$$v = at + v_0 \Rightarrow v = -۴t + ۵۰ \quad (0/25)$$

ب) ۴ ثانیهٔ سوم حرکت، بازهٔ زمانی $t_1 = ۸s$ تا $t_2 = ۱۲s$ است.

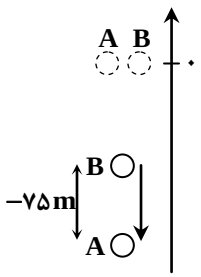
$$t_1 = ۸s \Rightarrow v_1 = -۴(۸) + ۵۰ = ۱۸\frac{m}{s}$$

$$t_2 = ۱۲s \Rightarrow v_2 = ۱۰\frac{m}{s}$$

$$\underbrace{a_{av} = \frac{v_2 - v_1}{t_2 - t_1}}_{(0/25)} \Rightarrow a_{av} = \frac{۱۰ - ۱۸}{۱۲ - ۸} \Rightarrow a_{av} = -۲\frac{m}{s^2} \quad (0/25)$$

۹- (بارم کل: ۱/۲۵ نمره)

نقطهٔ رهاشدن سنگ‌ها را مبدأ مکان می‌گیریم و جهت محور y رو به بالا است:



$$y = -\frac{1}{2}gt^2 + y_0 \quad (0/25)$$

سنگ اول: $y_1 = -\frac{1}{2}gt^2 = -۵t^2$ (۰/۲۵)

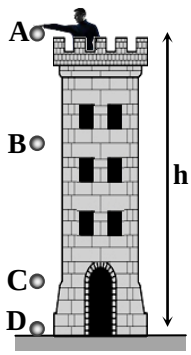
سنگ دوم: $y_2 = -\frac{1}{2}g(t-۳)^2 = -۵t^2 + ۳۰t - ۴۵$ (۰/۲۵)

$$y_1 - y_2 = -۷۵$$

$$-۵t^2 - (-۵t^2 + ۳۰t - ۴۵) = -۷۵ \Rightarrow -۳۰t + ۴۵ = -۷۵ \Rightarrow t = ۴s \quad (0/5)$$

۱۰- (بارم کل: ۲ نمره)

فرض می‌کنیم گلوله فاصلهٔ AB را در مدت t_{AB} طی کند. به این ترتیب فاصلهٔ AC را در مدت $t_{AB} + ۱$ طی خواهد نمود.



مرحلهٔ ۱: $y = -\frac{1}{2}gt^2 + y_0$ (۰/۲۵)

$$-h_{AB} = -\frac{1}{2} \times ۱۰ \times t^2 \quad (0/25)$$

$$-(h_{AB} + h_{BC}) = -\frac{1}{2} \times ۱۰ \times (t+۱)^2 \quad (0/25)$$

$$\xrightarrow{h_{BC} = ۲۵m} ۵t^2 + ۲۵ = ۵t^2 + ۱۰t + ۵ \Rightarrow t_{AB} = ۲s \quad (0/25)$$

مرحلهٔ ۲: $-h_{AB} = -\frac{1}{2} \times ۱۰ \times ۲^2 \Rightarrow h_{AB} = ۲۰m$ (۰/۲۵)

مرحلهٔ ۳: $h = ۲۰ + ۲۵ + ۶/۲ = ۵۱/۲m \Rightarrow -۵۱/۲ = -\frac{1}{2} \times ۱۰ \times t^2$ (۰/۲۵)

$$t = ۳/۲s \quad (0/25)$$

مرحلهٔ ۴: $t_{CD} = ۳/۲ - (۲+۱) = ۰/۲s$ (۰/۲۵)

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۱- (بارم کل: ۱ نمره)

الف) بزرگی آن‌ها برابر است. (۰/۲۵)

ب) با نیروی وزن (۰/۲۵)

پ) تندی ثابتی است که وقتی جسمی در شاره‌ای حرکت می‌کند در حالتی که $f_D = mg$ می‌شود، به آن می‌رسد. (۰/۲۵)

ت) ذکر یکی از سه عامل: ۱- اندازهٔ فنر ۲- شکل فنر ۳- ساختار مادهٔ سازندهٔ فنر کافی است. (۰/۲۵)

۱۲- (بارم کل: ۱ نمره)

الف)

$a = ۰$: تندی ثابت (۰/۲۵)

$$F_{net} = ma \Rightarrow F_N - mg = ma \Rightarrow F_N - ۵۰\times۱۰ = ۵(۰) \Rightarrow F_N = ۵۰۰N \quad (۰/۲۵)$$

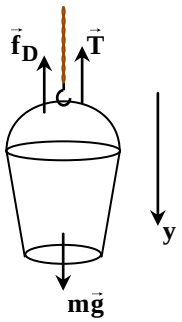
ب)

$a = +۲\frac{m}{s^۲}$ شتاب رو به بالا

$$\underbrace{F_N - ۵۰\times۱۰ = ۵۰\times۲}_{(۰/۲۵)} \Rightarrow F_N = ۶۰۰N \quad (۰/۲۵)$$

۱۳- (بارم کل: ۱ نمره)

الف) طبق شکل، جهت رو به پایین را مثبت فرضی می‌کنیم:



$$\underbrace{\Delta y = \frac{۱}{۲}at^۲ + v_۰t}_{(۰/۲۵)} \Rightarrow ۳۲ = \frac{۱}{۲}\times a\times۴^۲ + ۰ \Rightarrow a = ۴\frac{m}{s^۲} \quad (۰/۲۵)$$

ب)

$$\underbrace{F_{net} = ma \Rightarrow mg - f_D - T = ma}_{(۰/۲۵)} \Rightarrow ۸\times۱۰ - ۴ - T = ۸\times۴ \Rightarrow T = ۸۰ - ۴ - ۳۲ \Rightarrow T = ۴۴N \quad (۰/۲۵)$$

۱۴- (بارم کل: ۰/۵ نمره)

الف) برابری با (۰/۲۵)

ب) کمتری (۰/۲۵)

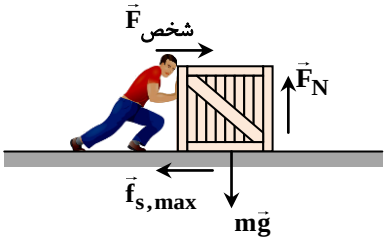
۱۵- (بارم کل: ۰/۵ نمره)

الف) بیشتر از (۰/۲۵)

ب) برابر (۰/۲۵)

۱۶- (بارم کل: ۰/۷۵ نمره)

الف) چون جعبه ساکن است، برایند نیروهای وارد بر جعبه صفر است.



$$\begin{cases} F_{شخص} = f_{s,max} \\ F_N = mg + F_۱ \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} f_{s,max} = ۴۸۰N \\ F_N = ۵۰\times۱۰ + ۱۰۰ = ۶۰۰N \end{cases}$$

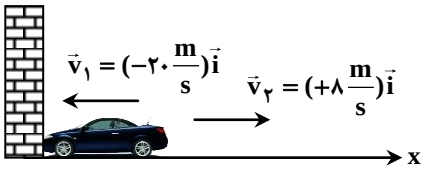
$$\underbrace{f_{s,max} = \mu_s F_N}_{(۰/۲۵)} \Rightarrow ۴۸۰ = \mu_s \times ۶۰۰ \Rightarrow \mu_s = \frac{۴۸۰}{۶۰۰} = ۰/۸ \quad (۰/۲۵)$$

ب) ثابت می‌ماند. (۰/۲۵)

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۷- (بارم کل: ۱/۲۵ نمره)

الف)



$$\vec{p}_1 = m\vec{v}_1 \Rightarrow \vec{p}_1 = 10^3 \times (-20\,\vec{i}) \Rightarrow \vec{p}_1 = (-20\times10^3\ \frac{kg\cdot m}{s}\,\vec{i}) \quad (0/25)$$

$$\vec{p}_2 = m\vec{v}_2 \Rightarrow \vec{p}_2 = 10^3 \times (+8\,\vec{i}) \Rightarrow \vec{p}_2 = (8\times10^3\ \frac{kg\cdot m}{s}\,\vec{i}) \quad (0/25)$$

$$\Delta\vec{p} = \vec{p}_2 - \vec{p}_1 \Rightarrow \Delta\vec{p} = 8\times10^3\,\vec{i} - (-20\times10^3\,\vec{i}) \Rightarrow \Delta\vec{p} = (28\times10^3\ \frac{kg\cdot m}{s}\,\vec{i})$$

$$\Rightarrow \Delta p = 28\times10^3\ \frac{kg\cdot m}{s} \quad (0/25)$$

ب)

$$\underbrace{\vec{F} = \frac{\Delta p}{\Delta t}}_{(0/25)} \Rightarrow \vec{F} = \frac{28\times10^3\,\vec{i}}{0/05} \Rightarrow \vec{F} = (5/6\times10^5\,N)\vec{i} \Rightarrow F = 5/6\times10^5\,N \quad (0/25)$$

۱۸- (بارم کل: ۰/۷۵ نمره)

مساحت سطح زیر نمودار $F-t$ برابر تغییر تکانهٔ توپ است.

$$\text{مساحت مثلث} = \Delta p = \frac{200\times0/04}{2} = 4\frac{kg\cdot m}{s} \quad (0/25)$$

ابتدا تکانهٔ توپ را در لحظهٔ $t = 0/04s$ محاسبه می‌کنیم.

$$4 = p_2 - 8 \Rightarrow \vec{p}_2 = 12\frac{kg\cdot m}{s}$$

$$\underbrace{K = \frac{p^2}{2m}}_{(0/25)} \Rightarrow K_2 = \frac{12^2}{2\times0/4} = 180\,J \quad (0/25)$$

۱۹- (بارم کل: ۰/۷۵ نمره)

الف) با توجه به جهت نیروی فنر، طول فنر کاهش یافته است. (۰/۲۵)

ب)

$$\underbrace{F = kx}_{(0/25)} \Rightarrow F = (50\frac{N}{cm})\times(\frac{50}{10}cm) = 250\,N \quad (0/25)$$

۲۰- (بارم کل: ۰/۵ نمره)

الف) میز (۰/۲۵)

ب) زمین (۰/۲۵)

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir