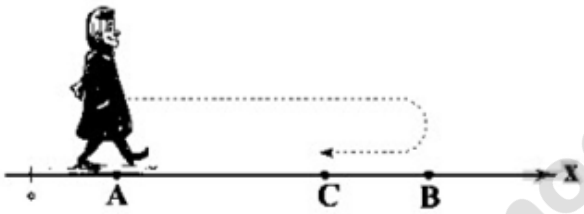
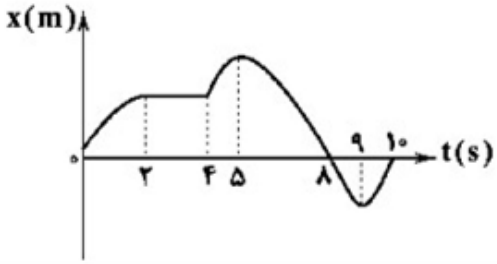
نام و نام خانوادگی :	**زمان آزمون :** ۱۰۰دقیقه
پایه تحصیلی : دوازدهم تجربی	**نام درس :** فیزیک ۳
نام دبیر : آزرده	**نام آموزشگاه :** فرزانگان ۱ساری
عنوان آزمون : فیزیک دوازدهم تجربی ترم اول	**تاریخ برگزاری** ۱۳۹۹/۱۰/۲۰

ردیف	لطفا پاسخ سوالات را روی همین برگ بنویسید	بارم
۱	متحرکی که با سرعت ثابت بر محور x حرکت می‌کند، در لحظات $t_1 = 2s$ و $t_2 = 5s$ به ترتیب در مکان‌های $x_1 = 7m$ و $x_2 = 13\ m$ نسبت به مبدأ قرار دارد، متحرک چند ثانیه پس از شروع حرکت، از نقطه‌ی $x = 21m$ می‌گذرد؟ ۱) ۹ ۲) ۶ ۳) ۴ ۴) ۱۰	۱
۲	مطابق شکل مقابل، متحرکی در لحظه‌ی $t_0 = 0$ از نقطه‌ی A حرکت خود را روی محور x شروع کرده و مطابق مسیر نشان داده شده در لحظات $t_1 = 2s$ و $t_2 = 4s$ به ترتیب در نقاط B و C قرار می‌گیرد. چند مورد از عبارت‌های زیر در مورد حرکت این متحرک در ۴ ثانیه‌ی اول درست است؟ الف) بردار مکان متحرک یک بار تغییر جهت می‌دهد. ب) بردار مکان متحرک ابتدا در جهت محور x و سپس در خلاف محور x است. پ) اندازه‌ی بردار مکان ابتدا افزایش یافته و سپس کاهش می‌یابد. ت) بردار جابه‌جایی این متحرک در بازه‌ی زمانی $t_0 = 0$ تا $t_2 = 4s$ در جهت محور x است.  ۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴	۱
۳	نمودار مکان - زمان دوچرخه‌سواری که روی محور x در حال حرکت است به صورت زیر است. کدام‌یک از عبارت‌های زیر در مورد این متحرک در ۱۰ ثانیه‌ی اول حرکت درست است؟ الف) دوچرخه‌سوار به مدت ۳s در حال دورشدن از مبدأ می‌باشد. ب) دوچرخه‌سوار به مدت ۴s در خلاف جهت محور x در حال حرکت است. پ) دوچرخه‌سوار دو بار تغییر جهت می‌دهد.  ۱) «الف» و «پ» ۲) «الف» و «ب» ۳) «ب» و «پ» ۴) فقط «پ»	۱

limoonad Education For All

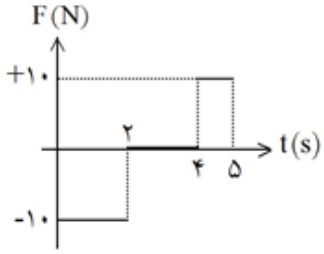
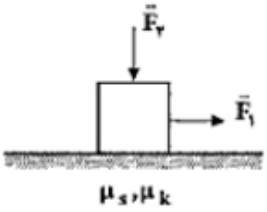
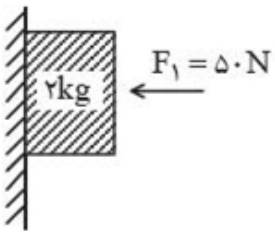
نمونه سوال امتحانی بیشتر در <- blog.limoonad.com فیلم‌های آموزش درسی در <- limoonad.com

۴	نمودار مکان-زمان متحرکی به‌صورت سهمی شکل زیر است. سرعت اولیه و مکان اولیهٔ آن به‌ترتیب از راست به چپ در SI کدام است؟ ۱) ۴ و ۶ ۲) ۸ و ۶ ۳) ۸ و ۱۲ ۴) ۴ و ۱۲	۱
۵	شکل زیر نمودار سرعت-زمان متحرکی را در حرکت در مسیر مستقیم نشان می‌دهد. اگر سرعت متوسط آن در ۱۵ ثانیهٔ اول برابر $۸\frac{m}{s}$ باشد، اندازهٔ شتاب حرکت کندشونده چند $\frac{m}{s^۲}$ است؟ ۱) ۰/۶ ۲) ۱/۲ ۳) ۲/۴ ۴) ۳/۶	۱
۶	دو متحرک A و B به‌ترتیب در مکان‌های ۳۰۰m- و ۳۰۰m+ قرار دارند. اگر دو متحرک با سرعت‌های $v_A = ۳۰\frac{m}{s}$ و $v_B = ۱۵\frac{m}{s}$ در جهت مثبت محور xها در حال حرکت باشند، ۲۰ ثانیه بعد از رسیدن دو متحرک به یک‌دیگر، متحرک A در چند متری مبدأ مکان ($x = ۰$) قرار دارد؟ ۱) ۲۱۰۰ ۲) ۱۲۰۰ ۳) ۱۵۰۰ ۴) ۹۰۰	۱
۷	متحرکی روی یک مسیر مستقیم و با شتاب ثابت در حال حرکت است. سرعت متوسط این متحرک در ۲۰ ثانیه‌ی اول حرکتش $۱۰\frac{m}{s}$ و جابه‌جایی آن در ۴ ثانیه‌ی اول حرکتش ۱۰ m است. شتاب حرکت این متحرک چند متر بر مجذور ثانیه است؟ ۱) $\frac{۱۰}{۱۶}$ ۲) $\frac{۱۵}{۱۶}$ ۳) $\frac{۱۶}{۱۵}$ ۴) $\frac{۷}{۸}$	۱
۸	متحرکی روی خط راست حرکت می‌کند و نمودار شتاب - زمان آن به شکل مقابل است. اگر سرعت متوسط در مدت $t = ۰$ تا $t = ۱۵s$ برابر ۱۵ متر بر ثانیه باشد، سرعت متحرک در $t = ۰$ چند متر بر ثانیه بوده است؟ ۱) ۱/۴ ۲) ۱/۸ ۳) ۲/۴ ۴) ۳/۶	۱

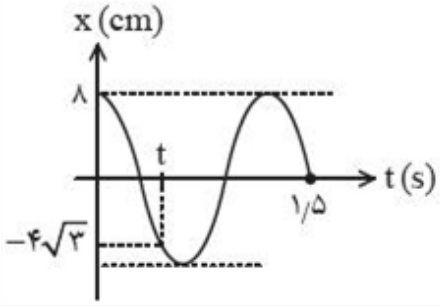
limoonad.com <- فیلم‌های آموزش درسی در blog.limoonad.com <- نمونه سوال امتحانی بیشتر در

۹	چتربازی به جرم $۴۰kg$ پس از یک پرش آزاد، چترش را باز می‌کند، ناگهان نیروی مقاومت هوا در مقابل حرکت چترباز به بزرگی $۶۲۰N$ می‌رسد. شتاب اولیهٔ چترباز بلافاصله پس از باز شدن چتر چند $\frac{m}{s^۲}$ بوده و با گذشت زمان این مقدار شتاب اولیه چگونه تغییر می‌کند؟ (فرض کنید چترباز به سرعت حدی خود برسد.) ۱) ۵/۵ - کاهش یافته و بعد ثابت می‌شود. ۲) ۱۵/۵ - کاهش یافته و بعد ثابت می‌شود. ۳) ۵/۵ - ثابت می‌ماند. ۴) ۱۵/۵ - ثابت می‌ماند.	۱
۱۰	مطابق شکل نردبانی به جرم $۳۰kg$ به دیوار قائم و بدون اصطکاکی تکیه داده شده است. در صورتی که نیروی عمودی تکیه‌گاه وارد بر جسم از طرف دیوار قائم $۱۰۰N$ باشد، حداقل ضریب اصطکاک ایستایی (μ_s) بین زمین و پای نردبان چه‌قدر باشد تا نردبان بر روی زمین نلغزد؟ (سطح قائم بدون اصطکاک است.) ۱) ۱ ۲) $\frac{۱}{۵}$ ۳) $\frac{۱}{۳}$ ۴) $\frac{۱}{۴}$ 	۱
۱۱	هرگاه جسم ۲ کیلوگرمی را به یک فنر بیاویزیم، طول آن ۲۲ سانتی‌متر و اگر جسم ۳ کیلوگرمی را به آن بیاویزیم، طول آن ۲۴ سانتی‌متر می‌شود. حال اگر این فنر را به‌صورت افقی به جسمی به جرم ۵ کیلوگرم ببندیم و آن را روی سطح افقی با سرعت ثابت بکشیم، طول آن ۲۳ سانتی‌متر می‌شود. ضریب اصطکاک جنبشی سطح چه‌قدر است؟ $\left(g = ۱۰\frac{m}{s^۲}\right)$ ۱) ۰/۲ ۲) ۰/۴ ۳) ۰/۵ ۴) ۰/۶۵	۱
۱۲	چند مورد از موارد زیر درست است؟ الف- دو بار الکتریکی $q_۱$ و $q_۲$ به هم نیرو وارد می‌کنند، واکنش نیرویی که بار $q_۱$ به $q_۲$ وارد می‌کند به بار $q_۱$ وارد می‌شود. ب- شخصی در حال هل دادن جعبه می‌باشد و جعبه ساکن است، بنابراین برآیند نیرویی که شخص به جعبه وارد می‌کند با نیرویی که جعبه به شخص وارد می‌کند، صفر است. ج- جسمی به کمک یک نخ سبک، آویزان و ساکن است، نیروی وزن واکنش نیروی کشش نخ می‌باشد. د- شخصی که در اتوبوس ایستاده و اتوبوس شروع به حرکت می‌کند در این‌صورت با توجه به قانون دوم نیوتن شخص به سمت عقب می‌رود. ۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴	۱

limoonad.com <- فیلم‌های آموزش درسی در blog.limoonad.com <- نمونه سوال امتحانی بیشتر در

۱۳	شخصی به جرم $۸۰kg$ درون آسانسوری روی یک ترازوی فنری ایستاده است. آسانسور با شتاب a به سمت بالا شروع به حرکت می‌کند و سپس با همین شتاب ترمز می‌کند تا متوقف می‌شود. اگر اختلاف عددی که آسانسور در حرکت تندشونده و کندشونده نشان می‌دهد $۳۲۰N$ باشد، شتاب a چند متر بر مجذور ثانیه است؟ ۱) ۰/۵ ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۴	۱
۱۴	شکل زیر نمودار نیروی وارد بر جسمی به جرم $۲kg$ بر حسب زمان است که با سرعت اولیهٔ $۵\frac{m}{s}$ روی خط راست شروع به حرکت می‌کند. سرعت جسم در لحظهٔ $t = ۵s$ چند $\frac{m}{s}$ است؟  ۱) -۵ ۲) ۱۰ ۳) صفر ۴) اطلاعات کافی نیست.	۱
۱۵	در شکل زیر نیروی ثابت و افقی $\vec{F}_۱$ به بزرگی $۱۰ N$ بر جعبه‌ای واقع بر سطح زمین وارد می‌شود ولی جعبه روی زمین نمی‌لغزد. اگر در همین حالت بزرگی نیروی قائم $\vec{F}_۲$ که جعبه را به سطح زمین می‌فشارد از صفر شروع به افزایش کند، چه تعداد از عبارت‌های زیر الزاماً صحیح است؟  الف) بزرگی نیروی اصطکاک وارد بر جعبه افزایش می‌یابد. ب) بیشینه‌ی نیروی اصطکاک ایستایی وارد بر جعبه افزایش می‌یابد. ج) بزرگی نیروی عمود بر سطح وارد بر جعبه افزایش می‌یابد. د) نیرویی که سطح برحسب وارد می‌کند ثابت است. ۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴	۱
۱۶	اندازه‌ی نیروی گرانشی وارد بر یک ماهواره به جرم $۲۷۰kg$ که در مداری به فاصله‌ی $۲R_e$ از سطح زمین به دور زمین حرکت می‌کندبرابر با چند نیوتون است؟(R_e = شعاع زمین و $۱۰\frac{n}{kg}$ = شتاب گرانشی در سطح زمین) ۱) ۳۰۰ ۲) ۵۴۰ ۳) ۸۱۰ ۴) ۹۰۰	۱
۱۷	در شکل جسمی به جرم $۲kg$ با نیروی افقی $F_۱$ به دیوار فشرده می‌شود. اگر $\mu_k = ۰/۳$ و $\mu_s = ۰/۵$ باشد، اندازهٔ نیرویی که دیوار به جسم وارد می‌کند چند نیوتن است؟ $\left(g = ۱۰\frac{m}{s^۲}\right)$  ۱) ۵۰ ۲) $۱۰\sqrt{۲۹}$ ۳) ۲۵ ۴) $۲۵\sqrt{۵}$	۱

limoonad.com <- فیلم‌های آموزش درسی در blog.limoonad.com <- نمونه سوال امتحانی بیشتر در

۱۸	معادلهٔ مکان-زمان نوسانگر در SI به‌صورت $x = ۰/۱\cos(۲۰\pi t)$ داده شده است. در لحظه‌ای که انرژی جنبشی دو برابر انرژی پتانسیل می‌شود، سرعت چند $\frac{m}{s}$ است؟ $(\pi = ۳)$ ۱) $۳\sqrt{۲}$ ۲) $\sqrt{۲}$ ۳) $۳\sqrt{۶}$ ۴) $\sqrt{۶}$	۱
۱۹	نمودار مکان-زمان نوسانگری مطابق شکل زیر است. شتاب این نوسانگر در لحظهٔ t چند متر بر مجذور ثانیه است؟ $(\pi^۲ = ۱۰)$  ۱) $\frac{۱۰\sqrt{۳}}{۹}$ ۲) $-\frac{۱۰\sqrt{۳}}{۹}$ ۳) $\frac{\sqrt{۳}}{۹}$ ۴) $-\frac{\sqrt{۳}}{۹}$	۱
۲۰	دورهٔ تناوب آونگ ساده‌ای در سطح زمین ۲ ثانیه است. اگر طول آونگ را نصف کرده و آن را به سیارهٔ دیگری که جرم و شعاع آن، هر کدام نصف جرم و شعاع زمین است، ببریم، دورهٔ تناوب آونگ چند ثانیه خواهد شد؟ ۱) ۲ ۲) ۱ ۳) $\frac{۱}{۲}$ ۴) $\frac{\sqrt{۲}}{۲}$	۱

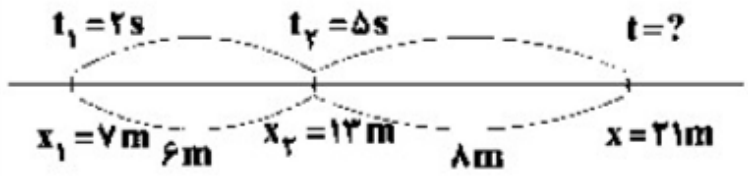
limoonad Education For All

limoonad.com <- فیلم‌های آموزش درسی در blog.limoonad.com <- نمونه سوال امتحانی بیشتر در

۱ گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$\begin{cases} t_۱ = ۲s \\ x_۱ = ۷m \\ t_۲ = ۵s \\ x_۲ = ۱۳m \end{cases} \Rightarrow v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{۱۳ - ۷}{۵ - ۲} = \frac{۶}{۳} = ۲ \frac{m}{s}$$

$$x = vt + x_۰ \Rightarrow x = ۲t + x_۰$$



$$\xrightarrow[x = ۷m]{t = ۲s} v = ۲ \times ۲ + x_۰ \Rightarrow x_۰ = ۳m$$

$$x = ۲t + ۳ \Rightarrow ۲۱ = ۲t + ۳ \Rightarrow ۱۸ = ۲t \Rightarrow t = ۹s$$

۲ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. در شکل زیر، بردار مکان متحرک در چند نقطه‌ی متفاوت رسم شده است. به این شکل دقت کنید.

همان‌طور که در این شکل می‌بینید بردار مکان همواره در جهت محور x است و جهت آن تغییر نمی‌کند و اندازه‌ی آن ابتدا افزایش و سپس کاهش می‌یابد. بنابراین عبارت‌های (الف) و (ب) نادرست بوده و عبارت (پ) درست است. از طرف دیگر بردار جابه‌جایی از A به C بوده و در جهت محور x است و عبارت (ت) نیز درست است.

۳ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. درستی تک‌تک عبارات را بررسی می‌کنیم:

عبارت «الف» نادرست است. دوچرخه‌سوار در بازه‌های زمانی صفر تا ۲s و ۴s تا ۵s و ۸s تا ۹s در کل به مدت ۴s در حال دور شدن از مبدأ است.

عبارت «پ» درست است. دوچرخه‌سوار در بازه‌ی زمانی ۵s تا ۹s به مدت ۴s در خلاف جهت محور x حرکت می‌کند.

عبارت «پ» درست است. دوچرخه‌سوار در لحظات $t_۱ = ۵s$ و $t_۲ = ۹s$ تغییر جهت می‌دهد.

limoonad.com <- فیلم‌های آموزش درسی در blog.limoonad.com <- نمونه سوال امتحانی بیشتر در

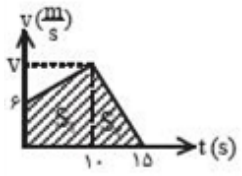
۴ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. در بازهٔ $\Delta t(۱ - ۳)$ در لحظهٔ $t_۱ = ۱s$ و $v_۱ = ۰$ می‌باشد، بنابراین داریم:

$$\Delta x = \frac{۱}{۲}at^۲ + v_۱ t \Rightarrow -۱۶ = \frac{۱}{۲}a \times ۴ \Rightarrow a = -۸\frac{m}{s^۲}$$

$$\Delta t(۰ - ۱): a = \frac{v_۱ - v_۰}{\Delta t} \Rightarrow -۸ = \frac{-v_۰}{۱} \Rightarrow v_۰ = ۸\frac{m}{s}$$

$$\frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{v_۰ + v_۱}{۲} \Rightarrow \frac{۱۶ - x_۰}{۱} = \frac{۸ + ۰}{۲} \Rightarrow x_۰ = ۱۲m$$

۵ گزینه ۳ پاسخ صحیح است.



$$S_۱ = \left(\frac{۶ + v}{۲}\right) \times ۱۰ = ۳۰ + ۵v$$

$$S_۲ = \frac{v \times ۵}{۲} = ۲/۵v$$

$$\bar{v} = \frac{\Delta x}{\Delta t} \Rightarrow ۸ = \frac{۳۰ + ۷/۵v}{۱۵} \Rightarrow v = ۱۲\frac{m}{s}$$

$$|a| = \left|\frac{-v}{۱۵ - ۱۰}\right| = \left|-\frac{۱۲}{۵}\right| = \left|-۲/۴\frac{m}{s^۲}\right| = ۲/۴\frac{m}{s^۲}$$

۶ گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$x = vt + x_۰ \Rightarrow x_A = ۳۰t - ۳۰۰ \;,\; x_B = ۱۵t + ۳۰۰$$

$$x_A = x_B \Rightarrow ۳۰t - ۳۰۰ = ۱۵t + ۳۰۰ \Rightarrow t = ۴۰s \;,\; t' = ۴۰ + ۲۰ = ۶۰s$$

$$x_A = ۳۰t - ۳۰۰ \Rightarrow \Delta x_A = ۳۰ \times ۶۰ - ۳۰۰ = ۱۵۰۰m$$

۷ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. چون متحرک با شتاب ثابت در حال حرکت است، جابه‌جایی آن در ۴ ثانیه‌ی اول حرکت برابر است با:

$$\Delta x = \frac{۱}{۲}at^۲ + v_۰ t \Rightarrow ۱۰ = \frac{۱}{۲}a \times (۴)^۲ + v_۰ \times ۴ \Rightarrow ۸a + ۴v_۰ = ۱۰ \quad (۱)$$

برای سرعت متوسط در ۲۰ ثانیه‌ی اول حرکت داریم:

$$\bar{v} = \frac{v + v_۰}{۲} \xrightarrow{v = at + v_۰} \bar{v} = \frac{at + v_۰ + v_۰}{۲} \xrightarrow{t = ۲۰\ s} \bar{v} = \frac{۲۰a + ۲v_۰}{۲}$$

$$= ۱۰a + v_۰ = ۱۰\frac{m}{s}$$

$$(۱), (۲) \Rightarrow \begin{cases} ۸a + ۴v_۰ \\ ۱۰a + v_۰ = ۱۰ \end{cases} \Rightarrow a = \frac{۱۵}{۱۶}\frac{m}{s^۲} \;,\; v_۰ = \frac{۵}{۸}\frac{m}{s}$$

limoonad Education For All

۸ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. در هر قسمت شتاب ثابت است. بنابراین:

$$\Delta x = \frac{V_1 + V_2}{2}\Delta t$$

$$\Delta x = \Delta x_1 + \Delta x_2 = \frac{V(0) + V(12)}{2} \times 12 + \frac{V(12) + V(15)}{2} \times 3$$

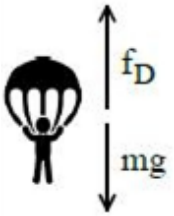
$$V = at + V_0 \Rightarrow V(12) = 2 \times 12 + V(0) \quad و \quad V(15) = -4 \times 3 + V(12) = -12 + V(12)$$

$$= V_0 + 12 \Rightarrow \Delta x = \frac{V_0 + (24 + V_0)}{2} \times 12 + \frac{(V_0 + 24) + (V_0 + 12)}{2} \times 3$$

$$= 6(2V_0 + 24) + \frac{3}{2}(2V_0 + 36) = 15V_0 + 198$$

$$\overline{V} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{15V_0 + 198}{15} = V_0 + 13/2 \Rightarrow 15 = V_0 + 13/2 \Rightarrow V_0 = 1/8 \frac{m}{s}$$

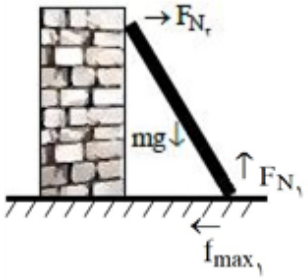
۹ گزینه ۱ پاسخ صحیح است.



$$F_D - mg = ma \Rightarrow 620 - 400 = 40a \Rightarrow a = 5/5 \frac{m}{s^2}$$

به مرور زمان تندی شخص کاهش می‌یابد و نیروی مقاومت کاهش می‌یابد. این کاهش تا زمان رسیدن شخص به تندی حدی ادامه می‌یابد و بعد از آن ثابت می‌ماند، بنابراین شتاب اولیهٔ چترباز در ابتدا $5/5 \frac{m}{s^2}$ بوده و این کاهش یافته و پس از رسیدن چترباز به سرعت حد صفر شده و همین‌طور صفر باقی ماند.

۱۰ گزینه ۳ پاسخ صحیح است.



$$\sum f_x = 0$$
$$\sum f_y = 0 \Rightarrow F_{N_1} = mg = 300N$$

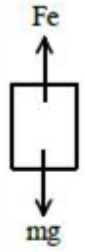
$$F_{N_2} = f_{S_{max}} \Rightarrow \mu_S \times 300 = 100 \Rightarrow \mu_S = \frac{1}{3}$$

بنابراین کم‌ترین مقدار μ_s برابر $\frac{1}{3}$ است.

limoonad Education For All

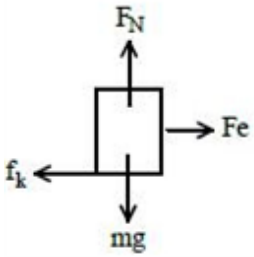
limoonad.com فیلم‌های آموزش درسی در -> blog.limoonad.com نمونه سوال امتحانی بیشتر در ->

۱۱ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. چون فنر در حال تعادل است داریم:



$$Fe = mg \Rightarrow \begin{cases} k(۲۲ - x_۱) = ۲۰ \\ k(۲۴ - x_۱) = ۳۰ \end{cases} \Rightarrow \begin{matrix} k = ۵\frac{N}{cm} \\ x_۱ = ۱۸cm \end{matrix}$$

و در حالت دوم داریم:



$$F_N = mg = ۵۰N$$
$$F_{net} = ۰ \Rightarrow Fe = f_k$$
$$\Rightarrow ۵(۲۳ - ۱۸) = \mu_k \times ۵۰ \Rightarrow \mu k = ۰/۵$$

۱۲ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. بررسی موارد:

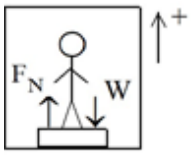
الف) صحیح است، با توجه به قانون سوم نیوتن

ب) نادرست، نیرویی که شخص به جعبه وارد می‌کند با نیرویی که جعبه به شخص وارد می‌کند، طبق قانون سوم برابر است ولی برآیندشان صفر نیست.

ج) نادرست، واکنش نیروی وزن، نیرویی است که جسم به زمین وارد می‌کند.

د) نادرست، هنگامی که اتوبوس شروع به حرکت می‌کند، با توجه به قانون اول نیوتن، شخص به سمت عقب حرکت می‌کند.

۱۳ گزینه ۳ پاسخ صحیح است.



$$F_N - W = ma \Rightarrow F_N = m(g + a)$$

نیروسنج نیروی F'_N را نشان می‌دهد.

$$F'_N = F_N = m(g + a)$$

۱) اگر آسانسور شروع به حرکت کند، حرکت تندشونده است، بنابراین $a_۱ = +a$ است.

$$F'_{۱N} = m(g + a)$$

۲) اگر آسانسور متوقف شود، حرکت کندشونده است، بنابراین $a_۲ = -a$ است.

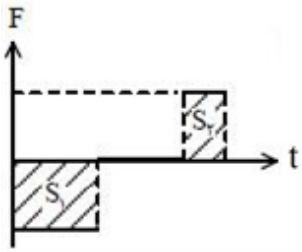
$$F'_{۲N} = m(g - a)$$

$$F'_{۱N} - F'_{۲N} = m(۲a) = ۳۲۰ \Rightarrow ۸۰ \times ۲a = ۳۲۰ \Rightarrow a = ۲\frac{m}{s^۲}$$

limoonad Education For All

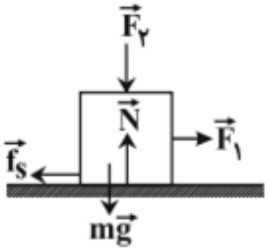
limoonad.com فیلم‌های آموزش درسی در -> blog.limoonad.com نمونه سوال امتحانی بیشتر در ->

۱۴ گزینه ۳ پاسخ صحیح است.



$$\Delta P = -S_1 + S_2 \Rightarrow \Delta P = -20 + 10 = -10$$
$$\Rightarrow -10 = m(v_2 - v_1) \Rightarrow -10 = 2(v_2 - 5) \Rightarrow v_2 = 0$$

۱۵ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. تا زمانی که جسم در آستانه‌ی حرکت قرار نگرفته باشد، اگر برایند نیروهای وارد بر آن را در راستای افقی برابر صفر قرار دهیم، همواره $f_s = F_1$ است و بنابراین نیروی اصطکاک ثابت می‌ماند. اگر برایند نیروهای وارد بر جسم در راستای قائم را برابر با صفر قرار دهیم:



$$N = mg + F_2$$

با افزایش نیروی F_2، قطعاً N افزایش می‌یابد و بنابراین $f_{s,max} = \mu_s \times N$ نیز افزایش می‌یابد. همچنین نیروی وارد از سطح بر جسم یعنی $\sqrt{f_s^2 + N^2}$ نیز افزایش می‌یابد.

۱۶ گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. نیروی گرانشی وارد بر ماهواره از طرف زمین، همان نیروی وزن ماهواره می‌باشد. با استفاده از تعریف نیروی وزن و قانون گرانش نیوتون داریم:

$$F = mg \Rightarrow \frac{F'}{F} = \frac{g'}{g} \xrightarrow{g = G\frac{M_e}{r^2}} \frac{F'}{F} = \left(\frac{r}{r'}\right)^2$$

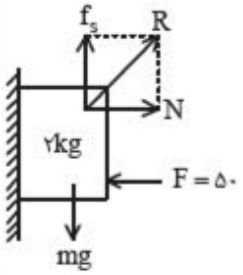
$$\xrightarrow[r' = R_e + 2R_e = 3R_e]{r = R_e} \frac{F'}{F} = \left(\frac{R_e}{3R_e}\right)^2 \Rightarrow \frac{F'}{F} = \frac{1}{9} \Rightarrow \frac{F'}{mg} = \frac{1}{9}$$

$$\frac{f'}{270 \times 10} = \frac{1}{9} \Rightarrow f' = 300\,N$$

دقت کنید فاصله‌ها باید از مرکز کره‌ی زمین اندازه‌گیری شوند.

limoonad Education For All

۱۷ گزینه ۲ پاسخ صحیح است.



$N = F = ۵۰N$

$f_{sm} = \mu_s N = ۲۵N$

عامل حرکت $mg = ۲۰N$

نیروی mg عامل حرکت از f_{sm} کوچک‌تر است، بنابراین جسم ساکن می‌ماند و بین دیوار و جسم f_s داریم که برابر است با:

$$f_s = mg = ۲۰N$$

نیرویی که دیوار به جسم وارد می‌کند، برآیند دو نیروی N و f_s می‌باشد.

$$R^۲ = f_s^۲ + N^۲ \Rightarrow R = \sqrt{۲۰^۲ + ۵۰^۲} \Rightarrow R = ۱۰\sqrt{۲۹}N$$

۱۸ گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$K = ۲U \Rightarrow E = U + K \Rightarrow E = K + \frac{K}{۲} \Rightarrow E = \frac{۳}{۲}K$$

$$\frac{۱}{۲}mA^۲\omega^۲ = \frac{۳}{۲} \times \frac{۱}{۲}mv^۲ \Rightarrow v = \frac{\sqrt{۲}}{\sqrt{۳}} \times A\omega = \frac{\sqrt{۶}}{۳} \times \frac{۱}{۱۰} \times ۲۰\pi \Rightarrow v = \frac{\sqrt{۶}}{۳} \times \pi = \sqrt{۶}\frac{m}{s}$$

۱۹ گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$\frac{۵T}{۴} = \frac{۳}{۲} \Rightarrow T = \frac{۶}{۵}s$$

$$\omega = \frac{۲\pi}{T} = \frac{۲\pi}{\frac{۶}{۵}} = \frac{۵\pi}{۳}\frac{rad}{s}$$

$$F = -kx = ma \Rightarrow a = -\frac{k}{m}x = -\omega^۲x = \frac{-۲۵\pi^۲}{۹} \times -\frac{۴\sqrt{۳}}{۱۰۰} \Rightarrow a = \frac{۲۵۰ \times ۴\sqrt{۳}}{۹۰۰} = \frac{۱۰\sqrt{۳}}{۹}\frac{m}{s^۲}$$

چون علامت شتاب و مکان مخالف است باید شتاب عددی مثبت باشد.

limoonad Education For All

۲۰ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ابتدا شتاب گرانش را در سطح سیارهٔ مورد نظر محاسبه می‌کنیم. سیارهٔ مورد نظر را x و سیارهٔ زمین را e می‌نامیم. داریم:

$$g = G\frac{M}{r^2} \Rightarrow \frac{g_x}{g_e} = \frac{M_x}{M_e} \times \left(\frac{r_e}{r_x}\right)^2 = \frac{1}{2} \times 2^2 \Rightarrow \frac{g_x}{g_e} = 2$$

اکنون به کمک رابطهٔ دورهٔ تناوب آونگ داریم:

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}} \Rightarrow \frac{T_x}{T_e} = \sqrt{\frac{L_x}{L_e} \times \frac{g_e}{g_x}} = \sqrt{\frac{1}{2} \times \frac{1}{2}} \Rightarrow \frac{T_x}{2} = \frac{1}{2} \Rightarrow T_x = 1\,s$$

limoonad
Education For All

پاسخنامه کلیدی

۱	**۱**	۲	۳	۴
۲	۱	**۲**	۳	۴
۳	۱	۲	**۳**	۴
۴	۱	۲	**۳**	۴
۵	۱	۲	**۳**	۴
۶	۱	۲	**۳**	۴
۷	۱	**۲**	۳	۴
۸	۱	**۲**	۳	۴
۹	**۱**	۲	۳	۴
۱۰	۱	۲	**۳**	۴
۱۱	۱	۲	**۳**	۴
۱۲	**۱**	۲	۳	۴
۱۳	۱	۲	**۳**	۴
۱۴	۱	۲	**۳**	۴
۱۵	۱	**۲**	۳	۴
۱۶	**۱**	۲	۳	۴
۱۷	۱	**۲**	۳	۴
۱۸	۱	۲	۳	**۴**
۱۹	**۱**	۲	۳	۴
۲۰	۱	**۲**	۳	۴

limoonad
Education For All

نمونه سوال امتحانی بیشتر در <- blog.limoonad.com فیلم‌های آموزش درسی در <- limoonad.com