

نمره امتحان:	زمان امتحان	مشخصات امتحان	مشخصات دانش آموز
		تاریخ: ۱۰/۱۷ مدت: ۱۲۰ دقیقه ساعت شروع: ۸ صبح	درس: فیزیک دوازدهم تجربی مدرس: زهرا ابوعلی

۱) درست یا نادرست بودن هریک از عبارتهای زیر را تعیین کنید.
الف) تکانه کمیتی نردهای است.
ب) اگر نیروهای وارد بر جسمی متوازن باشد، جسم همواره ساکن است.
پ) هرچه تندی جسم بیشتر باشد، نیروی مقاومت شاره بیشتر خواهد بود.
ت) حرکت متحرکی رو به شمال و کند شونده است. جهت بردار شتاب این متحرک رو به جنوب است.

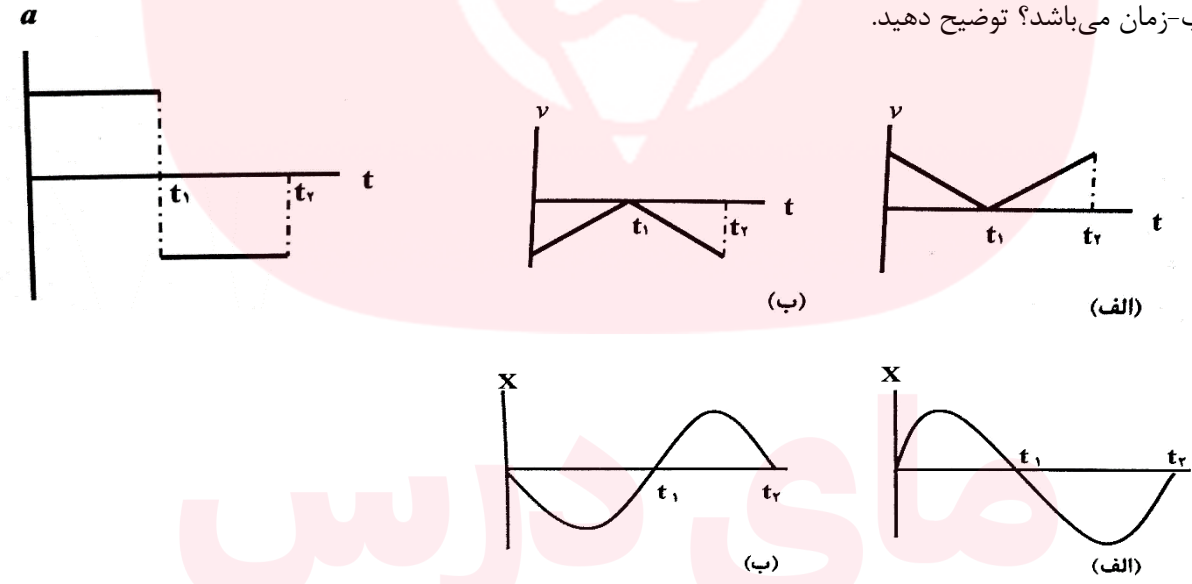
۲) از داخل پرانتز عبارت درست را انتخاب کنید.
الف) در حرکت بر خط راست، جهت حرکت با توجه به جهت (شتاب- سرعت) تعیین می شود.
ب) انرژی جنبشی جسم با (تکانه- مربع تکانه) نسبت مستقیم دارد.
پ) در حرکت روی محور X، وقتی متحرک به مکان آغازین حرکتش باز می گردد (مسافت طی شده- سرعت متوسط) متحرک صفر است.
ت) دوره تناوب سامانه جرم - فنر (مستقل- وابسته) از دامنه است.

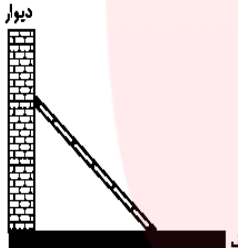
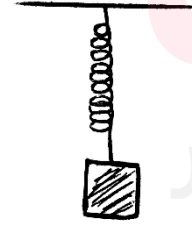
۳) نمودار مکان-زمان متحرکی به صورت زیر است.

الف) متحرک در کدام بازه زمانی ساکن است.
ب) در کدام بازه های زمانی متحرک در جهت مثبت محور X حرکت می کند؟
پ) جابجایی متحرک در بازه کل حرکت چقدر است؟
ت) در چه بازه های متحرک در حال نزدیک شدن به مبدا است؟
ج) مسافت طی شده در مدت زمان کل حرکت چقدر است؟

۱/۷۵

www.my-dars.ir

۱/۵	<p>۴) خودرویی با سرعت 90 km/h در حال حرکت است که ناگهان درختی را در فاصله 127 متری خود می‌بیند و ترمز می‌گیرد. خودرو پس از 10 ثانیه می‌ایستد.</p> <p>الف) شتاب کندشونده خودرو را حساب کنید.</p> <p>ب) جابجایی خودرو تا توقف چقدر است؟</p> <p>پ) آیا خودرو به درخت برخورد می‌کند؟ چرا؟</p>
۰/۷۵ ۰/۷۵	<p>۵) معادله مکان - زمان متحرکی در حرکت بر روی خط راست در SI، به صورت $x = 2t^2 - 3t + 6$ است.</p> <p>الف) جابجایی متحرک در بازه زمانی صفر تا 2 ثانیه، چند متر است؟</p> <p>ب) معادله سرعت-زمان این متحرک را بنویسید.</p>
۱	<p>۶) نمودار شتاب - زمان متحرکی مطابق شکل روبه رو است. کدام یک از نمودارهای سرعت-زمان و نمودار مکان-زمان زیر متناظر با این نمودار شتاب-زمان می‌باشد؟ توضیح دهید.</p> 
۰/۵	<p>۷) چرا وقتی در ماشینی ساکن نشسته‌اید و ماشین ناگهان شروع به حرکت می‌کند به طرف عقب به صندلی خود فشرده می‌شوید؟</p>
۱	<p>۸) آزمایشی طراحی کنید که نشان دهد $f_{s,max}$ متناسب با F_N است.</p>

<p>۱/۲۵</p>	<p>۹) در یک مسیر مستقیم اتومبیل A با تندی 20 m/s در جهت مثبت محور X در حرکت است، از 36 متر جلوتر اتومبیل B با شتاب ثابت 2 m/s^2 از حال سکون در همان جهت به راه می‌افتد.</p> <p>الف) معادله حرکت هر دو متحرک را نسبت به A بنویسید.</p> <p>ب) در چه لحظه‌ای (لحظه‌هایی) این اتومبیلها از هم سبقت می‌گیرند؟</p> <p>پ) نمودار مکان-زمان دو متحرک را در یک دستگاه رسم کنید.</p>
<p>۱/۵</p>	<p>۱۰) در شکل مقابل، نردبانی به جرم 15 kg به دیوار قائم بدون اصطکاکی تکیه داده شده است و ضریب اصطکاک ایستایی بین زمین و پای نردبان $0/5$ است. در آستانه سرخوردن نردبان،</p> <p>الف) نیروهای وارد بر نردبان را رسم کنید.</p> <p>ب) سطح زمین به نردبان چه نیرویی وارد می‌کند؟</p> 
<p>۱/۵</p>	<p>۱۱) در شکل روبه رو، وقتی وزنه 5 kg را به فنر آویزان می‌کنیم، طول فنر 20 cm و وقتی وزنه 6 kg را به فنر آویزان می‌کنیم طول فنر 21 cm می‌شود.</p> <p>الف) طول عادی فنر را محاسبه کنید.</p> <p>ب) ثابت فنر چقدر است؟</p> 

۱/۲۵	<p>۱۲) توپی به جرم 200g با تندی 10 m/s به دیواری برخورد کرده و در امتداد اولیه ش در جهت مخالف با تندی 8 m/s برمی‌گردد. اگر مدت زمان برخورد $0/1$ ثانیه طول بکشد.</p> <p>الف) اندازه تغییر تکانه را بدست آورید.</p> <p>ب) اندازه نیروی متوسط وارد بر توپ را بدست آورید.</p> <p>پ) تغییرات انرژی جنبشی گلوله را حساب کنید.</p>
۰/۷۵ ۰/۷۵	<p>۱۳) سنگی را به طور افقی، با سرعت اولیه 10 m/s روی یک سطح افقی با ضریب اصطکاک جنبشی $0/2$ پرتاب می‌کنیم.</p> <p>الف) شتاب حرکت سنگ را بدست آورید.</p> <p>ب) سنگ بعد از پیمودن چه مسافتی بر حسب متر، متوقف می‌شود؟</p>
۱	<p>۱۴) دو ذره با جرم‌های $m_1 = m$ و $m_2 = 3m$ در فاصله r از هم قرار دارند و به هم نیروی گرانشی وارد می‌کنند. اگر نصف جرم m_1 را به m_2 منتقل کنیم و فاصله بین مرکزهای آنها را نصف کنیم، نیروی گرانشی بین آنها چند برابر می‌شود؟</p>
۱/۲۵	<p>۱۵) معادله مکان-زمان یک نوسانگر در SI به صورت $x = 0.03 \cos(10\pi t)$ است.</p> <p>الف) دوره تناوب حرکت را بدست آورید.</p> <p>ب) نوسانگر در $t = \frac{1}{20}$ ثانیه در چه مکانی قرار دارد؟</p>
۱	<p>۱۶) به انتهای فنری با جرم ناچیز، وزنه‌ی 500 گرمی می‌بندیم و آن را در راستای افقی و بدون اصطکاک با دامنه کم به نوسان در می‌آوریم. اگر ثابت فنر 20 N/m باشد، وزنه در هر دقیقه چند نوسان کامل انجام می‌دهد؟ ($\pi^2 = 10$)</p>

موفق باشید

۱) درست یا نادرست بودن هر یک از عبارتهای زیر را تعیین کنید.

الف) تکانه کمیتی نردهای است. X

ب) اگر نیروهای وارد بر جسمی متوازن باشد، جسم همواره ساکن است. X قانون اول نیوتن ← حرکت با سرعت ثابت

همه امکان دارد

پ) هرچه تندی جسم بیشتر باشد، نیروی مقاومت شاره بیشتر خواهد بود. ✓

ت) حرکت متحرکی رو به شمال و کند شونده است. جهت بردار شتاب این متحرک رو به جنوب است. ✓

۲) از داخل پرانتز عبارت درست را انتخاب کنید.

الف) در حرکت بر خط راست، جهت حرکت با توجه به جهت (شتاب-سرعت) تعیین می شود.

ب) انرژی جنبشی جسم با (تکانه-مربع تکانه) نسبت مستقیم دارد.

پ) در حرکت روی محور X، وقتی متحرک به مکان آغازین حرکتش باز می گردد (مسافت طی شده-سرعت متوسط) متحرک صفر

$$\Delta x = 0$$

است.

ت) دوره تناوب سامانه جرم - فنر (مستقل-وابسته) از دامنه است.

۳) نمودار مکان-زمان متحرکی به صورت زیر است.

الف) متحرک در کدام بازه زمانی ساکن است. ۳۵ - ۵۰

ب) در کدام بازه های زمانی متحرک در جهت مثبت محور X حرکت می کند؟

$$(15 - 25), (50 - 80)$$

پ) جابجایی متحرک در بازه کل حرکت چقدر است؟

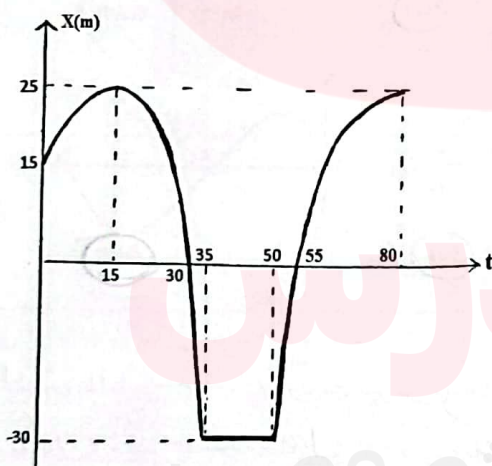
$$\Delta x = x_2 - x_1 = 25 - 15 = 10$$

ت) در چه بازه ای متحرک در حال نزدیک شدن به مبدا است؟

$$(15 - 30), (50 - 55)$$

ج) مسافت طی شده در مدت زمان کل حرکت چقدر است؟

$$(25 - 15) + 25 + 30 + 30 + 25 = 120$$



۱/۲۵

در یک

۱۱۵ (۴) خودرویی با سرعت 90 km/h در حال حرکت است که ناگهان درختی را در فاصله 127 متری خود می بیند و ترمز می گیرد.

$$90 \div 3.6 = 25 \text{ m/s} \quad v = at + v_0$$

خودرو پس از 10 ثانیه می ایستد.
 $v = 0$

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

$$0 = a \times 10 + 25$$

(الف) شتاب کندشونده خودرو را حساب کنید.

$$\Rightarrow a = -2.5 \text{ m/s}^2$$

(ب) جابجایی خودرو تا توقف چقدر است؟

$$0 - (25)^2 = 2 \times (-2.5) \times \Delta x$$

$$\Delta x = \frac{25 \times 25}{2 \times 2.5} = 125 \text{ m}$$

(پ) آیا خودرو به درخت برخورد می کند؟ چرا؟

جابجایی خودرو $125 < 127$
پس از فاصله 127 متری ترمز می کند.

(۵) معادله مکان - زمان متحرکی در حرکت بر روی خط راست در SI، به صورت $x = 2t^2 - 3t + 6$ است.

۰۱۷۵ (الف) جابجایی متحرک در بازه زمانی صفر تا 2 ثانیه، چند متر است؟
 $x(0) = 0 + 0 + 6 = 6 \text{ m}$

چند متر است؟

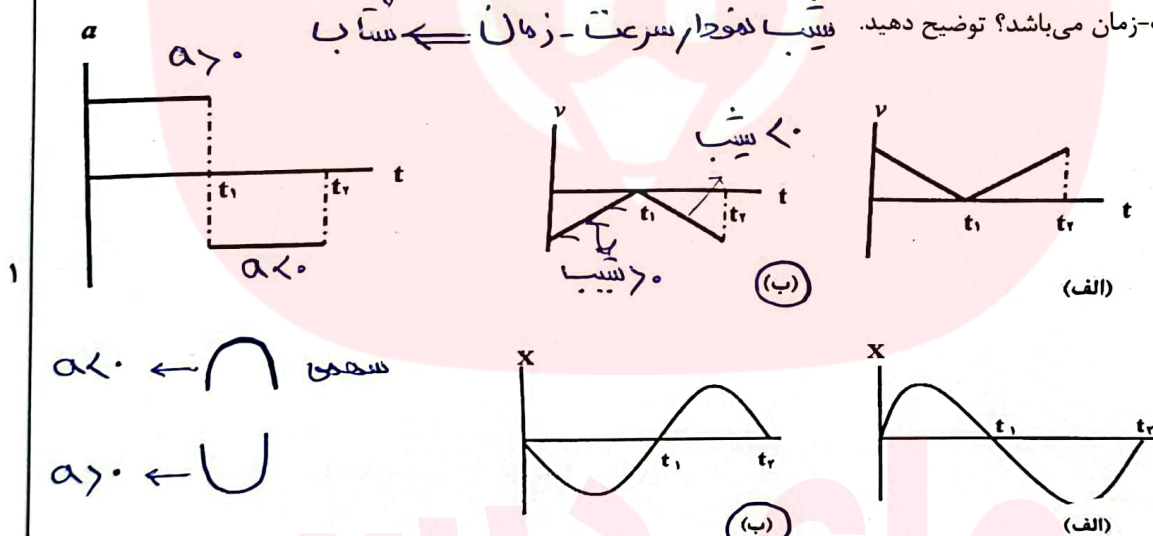
۰۱۷۵ (ب) معادله سرعت-زمان این متحرک را بنویسید.
 $x(2) = 2(2)^2 - 3 \times 2 + 6 = 8 \text{ m} \Rightarrow \Delta x = x_2 - x_0 = 8 - 6 = 2 \text{ m}$

$$v = at + v_0 \quad x = 2t^2 - 3t + 6 \xrightarrow{\text{مقایسه}} x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t + x_0$$

$$\Rightarrow v = 4t - 3 \quad v_0 = -3 \quad \frac{1}{2}a = 2 \Rightarrow a = 4$$

(۶) نمودار شتاب - زمان متحرکی مطابق شکل روبه رو است. کدام یک از نمودارهای سرعت-زمان و نمودار مکان-زمان زیر متناظر با این نمودار شتاب-زمان می باشد؟ توضیح دهید.

این نمودار شتاب-زمان می باشد؟ توضیح دهید.



۱۱۵ (۷) چرا وقتی در ماشینی ساکن نشسته اید و ماشین ناگهان شروع به حرکت می کند به طرف عقب به صندلی خود فشرده می شوید؟
به دلیل لغزش آسانسور به عقب و در نتیجه نیروی واکنش به عقب در کف پاهاست.
در حالت در آیدن ناگهانی خودرو چابک به عقب سرنشینان در کف پاها به عقب فشرده می شوند.

(۸) آزمایشی طراحی کنید که نشان دهد $f_{s,max}$ متناسب با F_N است.

بلک چوبی را از یک پایه روی سطح افقی قرار می دهیم.
نیرو سنج را به بلک چوب وصل کرده و سردر نیرو سنج را در دست گرفته و می کشیم. وقتی جیسیم بر آستانه لغزیدن قرار می گیرد عددی که نیرو سنج نشان می دهد نیروی استاتیکی است که در جهت مخالف و اندازه

در جهت $F_N = mg$ مقدار نیروی عمودی را حساب می کنیم. بار بعد از ماشین را با خود
بلک چوبی را قرار می دهیم عددی که نیرو سنج نشان می دهد برابر است

هزید ۳ نوبت اول

در یک مسیر مستقیم اتومبیل A با تندی 20 m/s در جهت مثبت محور X در حرکت است، از 36 متر جلوتر اتومبیل B با شتاب ثابت 2 m/s^2 از حال سکون در همان جهت به راه می افتد.

الف) معادله حرکت هر دو متحرک را نسبت به A بنویسید.

ب) در چه لحظه ای (لحظه هایی) این اتومبیلها از هم سبقت می گیرند؟

پ) نمودار مکان-زمان دو متحرک را در یک دستگاه رسم کنید.

الف) $x_A = v_0 t$ (سرعت ثابت)

ب) $x_B = \frac{1}{2} a t^2 + v_0 t + x_0 = t^2 + 36$ (سبقت)

ب) $x_A = x_B \Rightarrow 20t = t^2 + 36 \Rightarrow t^2 - 20t + 36 = 0$

$(t - 2)(t - 18) = 0 \Rightarrow t = 2$ یا $t = 18$

در شکل مقابل، نردبانی به جرم 15 kg به دیوار قائم بدون اصطکاک تکیه داده شده است و ضریب اصطکاک ایستایی بین زمین و پای نردبان 0.5 است. در آستانه سرخوردن نردبان،

الف) نیروهای وارد بر نردبان را رسم کنید.

ب) سطح زمین به نردبان چه نیرویی وارد می کند؟

الف) $F_{net y} = 0 \Rightarrow W = F_{N1}$

$\Rightarrow 15 \times 10 = 150 \text{ N} = F_{N1}$

ب) $F_{net x} = 0 \Rightarrow f_{smax} = F_{N2} \Rightarrow \mu_s F_{N1} = F_{N2}$

$\Rightarrow F_{N2} = f_{smax} = 0.5 \times 150 = 75 \text{ N}$

$R = \sqrt{F_{N1}^2 + f_{smax}^2} = \sqrt{(150)^2 + (75)^2}$

$= \sqrt{(75 \times 2)^2 + (75)^2} = 75\sqrt{5} \text{ N}$

در شکل روبه رو، وقتی وزنه 5 kg را به فنر آویزان می کنیم، طول فنر 20 cm و وقتی وزنه 6 kg را به فنر آویزان می کنیم طول فنر 21 cm می شود.

الف) طول عادی فنر را محاسبه کنید.

ب) ثابت فنر چقدر است؟

الف) $F_e = mg$ (حالت تعادل)

الف) $F_e = k \Delta x = mg$

① $k(x_1 - x_0) = m_1 g$

② $k(x_2 - x_0) = m_2 g$

$\frac{①}{②} \Rightarrow \frac{x_1 - x_0}{x_2 - x_0} = \frac{m_1}{m_2} \Rightarrow \frac{20 - x_0}{21 - x_0} = \frac{5}{6}$

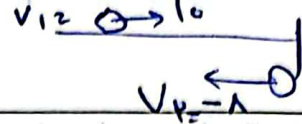
ب) $k \Delta x = mg$

$k = \frac{mg}{\Delta x} = \frac{5 \times 10}{2 - 1.5} = 10 \times 10^2 = 1000 \text{ N/m}$

$\Rightarrow 6(20 - x_0) = 5(21 - x_0) \Rightarrow 120 - 10x_0 = 105 - 5x_0$

$15 = 5x_0 \Rightarrow x_0 = 3 \text{ cm}$

$$m = 200 \times 10^{-3} = 2 \times 10^2 \times 10^{-3} = 2 \times 10^{-1} \text{ kg}$$



۱۲) توپی به جرم ۲۰۰g با تندی ۱۰ m/s به دیواری برخورد کرده و در امتداد اولیه ش در جهت مخالف با تندی ۸ m/s برمی گردد. اگر مدت زمان برخورد ۰/۱ ثانیه طول بکشد.

الف) $\Delta p = m v_2 - m v_1 = m (v_2 - v_1)$

$= 2 \times 10^{-1} \times (-8 - 10) = -18 \times 2 \times 10^{-1} = -3.6$
 الف) اندازه تغییر تکانه را بدست آورید.
 ب) اندازه نیروی متوسط وارد بر توپ را بدست آورید.

ب) $F_{av} = \frac{|\Delta p|}{\Delta t} = \frac{3.6}{0.1} = 36$
 پ) تغییرات انرژی جنبشی گلوله را حساب کنید.

$\Delta K = \frac{1}{2} m (v_2^2) - \frac{1}{2} m (v_1^2) = \frac{1}{2} m (v_2^2 - v_1^2) = \frac{1}{2} \times 2 \times 10^{-1} (64 - 100) = -18 \text{ J}$

۱۳) سنگی را به طور افقی، با سرعت اولیه ۱۰ m/s روی یک سطح افقی با ضریب اصطکاک جنبشی ۰/۲ پرتاب می کنیم.

الف) شتاب حرکت سنگ را بدست آورید.
 $-f_k = ma \Rightarrow -\mu_k mg = ma \Rightarrow a = -\mu_k g = -0.2 \times 10 = -2$

ب) سنگ بعد از پیمودن چه مسافتی بر حسب متر، متوقف می شود؟

$v^2 - v_0^2 = 2a \Delta x$
 $0 - (10)^2 = 2 \times (-2) g \times \Delta x \Rightarrow \Delta x = \frac{100}{2 \times 2 \times 10} = 2.5 \text{ m}$

۱۴) دو ذره با جرم های $m_1 = m$ و $m_2 = 3m$ در فاصله r از هم قرار دارند و به هم نیروی گرانشی وارد می کنند. اگر نصف جرم m_1 را به m_2 منتقل کنیم و فاصله بین مرکزهای آنها را نصف کنیم، نیروی گرانشی بین آنها چند برابر می شود؟

① $\frac{m_1'}{r'} = \frac{m}{r} \Rightarrow m_1' = 3m + \frac{m}{2} = \frac{7m}{2}$ ② $r' = \frac{r}{2}$
 $\frac{F'}{F} = \frac{G \frac{m_1' m_2'}{r'^2}}{G \frac{m_1 m_2}{r^2}} = \frac{\frac{7m}{2} \times 3m}{m \times 3m} \times \left(\frac{1}{1/2}\right)^2 = \frac{7}{2} \times 4 = 14$

۱۵) معادله مکان-زمان یک نوسانگر در SI به صورت $x = 0.03 \cos(10\pi t)$ است.

الف) دوره تناوب حرکت را بدست آورید.

$A = 0.03 \text{ m}$ $\omega = 10\pi$
 ب) نوسانگر در $t = \frac{1}{20}$ ثانیه در چه مکانی قرار دارد؟

$\omega = \frac{2\pi}{T} \Rightarrow T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2\pi}{10\pi} = \frac{2}{10} = \frac{1}{5} \text{ s}$

ب) $x = 0.03 \times \cos(10 \times \pi \times \frac{1}{20}) = 0.03 \times \cos(\pi/2) = 0$

۱۶) به انتهای فنری با جرم ناچیز، وزنه ۵۰۰ گرمی می بندیم و آن را در راستای افقی و بدون اصطکاک با دامنه کم به نوسان در می آوریم. اگر ثابت فنر 20 N/m باشد، وزنه در هر دقیقه چند نوسان کامل انجام می دهد؟ ($\pi^2 = 10$)

$m = 0.5 \times 10^{-3} \text{ kg}$ $T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}} = \sqrt{\frac{F r^2 m}{k}} = \sqrt{\frac{2 \times 10 \times 0.5 \times 10^{-3}}{20}} = 1 \text{ s}$
 $k = 20$

www.my-dars.ir موفق باشید $T = 1$

$\frac{t}{n} = T \Rightarrow \frac{40}{n} = 1 \Rightarrow n = 40$