



باسمه تعالی

جمهوری اسلامی ایران

وزارت آموزش و پرورش

اداره کل آموزش و پرورش استان البرز ناحیه ۱ کرج

امتحانات پایانی نوبت اول مجتمع آموزشی سلاله سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۴



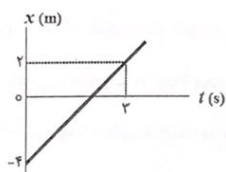
نام و نام خانوادگی:	آزمون درس : فیزیک ۳	نمره به عدد:
نام دبیر:	تاریخ آزمون : ۱۴۰۳/۱۰/۱۵	نمره به حروف:
کلاس:	مدت آزمون : ۱۲۰ دقیقه	تعداد صفحات: ۴ صفحه

① اصطلاح زیر را تعریف کنید:

بارم: ۱

بردار مکان

بارم: ۱

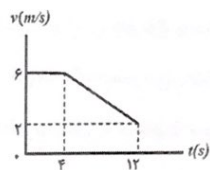


② شکل روبه رو نمودار مکان - زمان متحرکی را نشان می دهد که با سرعت ثابت در امتداد محور x حرکت می کند.

الف) معادله مکان - زمان این متحرک را بنویسید.

ب) این متحرک در چه لحظه ای از مبدأ مکان عبور کرده است؟

بارم: ۱

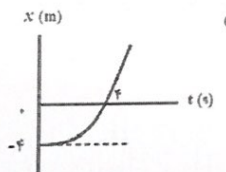


③ شکل روبه رو نمودار سرعت - زمان حرکت یک متحرک که در راستای محور x حرکت می کند را نشان می دهد.

الف) بزرگی شتاب متوسط متحرک در بازه زمانی $t_1 = 4s$ تا $t_2 = 12s$ را به دست آورید.

ب) اگر این متحرک در لحظه $t_0 = 0s$ در مکان $x_0 = 2m$ باشد، در لحظه $t = 2s$ در چند متری مبدأ است؟

بارم: ۱



④ شکل روبه رو نمودار مکان - زمان متحرکی را نشان می دهد که از حالت سکون با شتاب ثابت در امتداد محور x شروع به حرکت می کند.

الف) حرکت این متحرک در بازه ای زمانی صفر تا $4s$ تندشونده است یا کند شونده؟ چرا؟

ب) معادله ای مکان - زمان این متحرک را به دست آورید.

بارم: ۱

⑤ معادله ای مکان - زمان حرکت جسمی در SI به صورت $x = 5t^2 - 2t + 4$ است.

الف) سرعت اولیه ای حرکت جسم چقدر است؟

ب) در لحظه $t = 5s$ فاصله ای جسم از مبدأ چقدر است؟

پ) در کدام لحظه سرعت متحرک صفر می شود؟

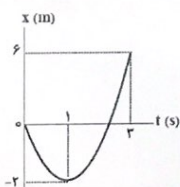
ت) شتاب متحرک مثبت است یا منفی؟

بارم: ۱

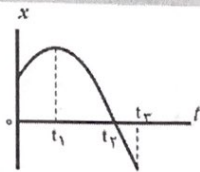
⑥ شکل زیر، نمودار مکان - زمان متحرکی را نشان می دهد که با شتاب ثابت در امتداد محور x حرکت می کند:

الف) معادله مکان - زمان این متحرک را بنویسید.

ب) سرعت متحرک در لحظه $t = 3s$ چند متر بر ثانیه است؟



بارم: ۱



۷) شکل زیر نمودار مکان- زمان جسمی را که روی محور x با شتاب ثابت حرکت می‌کند نشان می‌دهد.

الف) در کدام لحظه متحرک بیشترین فاصله را از مبدأ محور دارد؟

ب) جهت حرکت متحرک چند بار تغییر کرده است؟

پ) در بازه زمانی t_0 تا t_1 ، حرکت تند شونده است یا کند شونده؟

ت) در کدام بازه زمانی، متحرک به مبدأ محور نزدیک می‌شود؟

ث) شتاب متحرک در جهت محور x است یا خلاف جهت محور x ؟

بارم: ۱

۸) جاهای خالی را در جمله‌های زیر را با کلمه‌های مناسب پر کنید و در پاسخ نامه بنویسید.

الف) نیروهای کنش و واکنش هم نوع هستند و همواره به جسم وارد می‌شوند.

ب) هر چه تندی حرکت یک جسم درون شاره باشد، اندازه نیروی مقاومت شاره بیشتر خواهد شد.

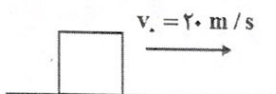
پ) نیروی اصطکاک جنبشی به مساحت سطح تماس بین دو جسم، بستگی دارد.

ت) معمولاً ضریب اصطکاک جنبشی میان دو سطح، از ضریب اصطکاک ایستایی میان آن دو سطح است.

ث) با ۳ برابر کردن فاصله میان دو ذره، اندازه نیروی گرانشی بین آن‌ها برابر می‌شود.

بارم: ۱

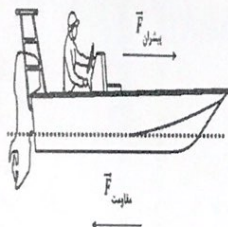
۹) اگر مطابق شکل مکعب چوبی را با تندی 20 m/s افقی پرتاب کنیم، پس از طی مسافت 40 m متوقف می‌شود. ضریب اصطکاک جنبش سطح با جسم چقدر است؟ ($g = 10 \text{ m/s}^2$)



بارم: ۱

۱۰) فتری با ثابت $20 \frac{N}{cm}$ از سقف یک آسانسور آویزان است. اگر جسمی به جرم 2 kg از انتهای فنر آویزان شده و آسانسور با شتاب ثابت $2 \frac{m}{s^2}$ از حال سکون رو به بالا شروع به حرکت کند، تغییر طول فنر چند سانتی‌متر است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)

بارم: ۱



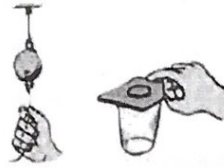
۱۱) نیروی موتور یک قایق موتوری که جرم آن با سرنشینش 400 kg است به گونه‌ای تنظیم می‌شود که در بازه زمانی معینی، همواره نیروی افقی خالص 800 N به طرف جلو بر قایق وارد می‌کند.

الف) اگر نیروی پیشران 1400 N باشد، نیروی مقاومت در آن لحظه چقدر است؟

ب) شتاب این قایق چقدر و در چه جهتی است؟

۱۲) توضیح دهید:

بارم: ۱



(الف)
(ب)

الف) چرا حرکت سریع مقوا در شکل (الف) سبب افقتادن سکه در لیوان می شود؟

ب) در شکل (ب) اگر به آرامی نیروی وارد بر گوی سنگین را زیاد کنیم کدام نخ پاره می شود؟ چرا؟

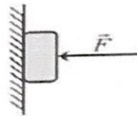
پ) براساس کدام قانون نیوتن، و چرا به رانندگان وسیله نقلیه توصیه می شود از کمربند ایمنی استفاده نمایند؟

۱۳) مطابق شکل زیر کتابی به جرم $\frac{6}{10}$ کیلوگرم توسط نیروی F به دیواری با ضریب اصطکاک ایستایی $\frac{75}{100}$ فشرده می شود.

بارم: ۱

الف) حداقل نیروی F چقدر باشد تا کتاب حرکت نکند؟ ($g = 10 \text{ N/kg}$)

ب) در این حالت چه نیرویی از طرف دیوار به کتاب وارد می شود.

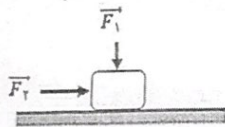


بارم: ۱

۱۴) در شکل زیر نیروی عمودی $\vec{F}_1$ بر جعبه وارد شده است، اما جعبه ساکن است. اگر در همین حالت بزرگی نیروی افقی $\vec{F}_2$ را از صفر به تدریج افزایش دهیم، با ذکر دلیل توضیح دهید تا قبل از شروع حرکت جسم، هر یک از کمیت های زیر چگونه تغییر می کنند؟

الف) نیروی اصطکاک ایستایی

ب) بیشینه نیروی اصطکاک ایستایی



بارم: ۱



۱۵) شکل مقابل شخصی را نشان می دهد که بر جعبه 75 کیلوگرمی نیروی افقی F وارد می کند.

اگر جعبه در ابتدا ساکن باشد، حداقل نیروی لازم برای به حرکت درآوردن جعبه چقدر است/ ضریب اصطکاک ایستایی بین جعبه و سطح $\frac{6}{10}$ است.

$$\left(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}\right)$$

بارم: ۱

۱۶) اصطلاح زیر را تعریف کنید:

تندی حدی

بارم: ۱

۱۷) نوسانگری به جرم 250 گرم به فنری با ثابت k متصل است و در سطح افقی بدون اصطکاکی، روی پاره خطی به طول 10 cm نوسان می کند. اگر در لحظه تغییر جهت حرکت، بزرگی شتاب نوسانگر $80 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ باشد، k چند $\frac{\text{N}}{\text{cm}}$ است؟

۱۸) دوره تناوب یک نوسانگر هماهنگ ساده ۲ ثانیه و طول پاره خط نوسان ۱۶ سانتی متر است.

بارم: ۲

الف) معادله مکان - زمان این نوسانگر را در SI بنویسید.

ب) نمودار مکان - زمان این نوسانگر را رسم کنید.

۱۹) معادله مکان - زمان یک نوسانگر هماهنگ ساده در SI به صورت $x = 0.1 \cos 4\pi t$ است. بسامد این نوسانگر چند هرتز است؟

بارم: ۱

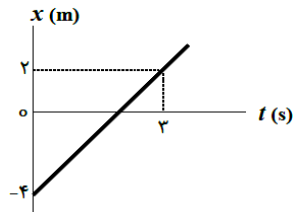
۱

گزینه درست: null

سوال ۱

برداری که مبدأ محور را به مکان جسم در هر لحظه وصل می کند.

۲



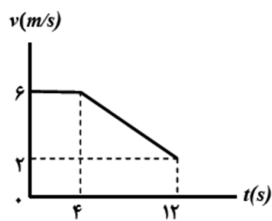
گزینه درست: null

سوال ۲

$$\left. \begin{aligned} V &= \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{+2 - (-4)}{3} = \frac{+6}{3} = +2 \frac{m}{s} \\ x_0 &= -4m \\ &= 2t - 4 \end{aligned} \right\} \Rightarrow x = Vt + x_0 \quad \text{(الف)}$$

ب) $t = 3s$

۳



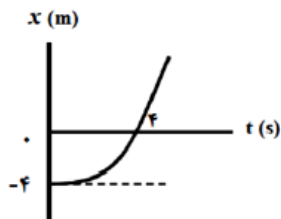
گزینه درست: null

سوال ۳

$$a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t} \Rightarrow a_{av} = \frac{2 - 6}{12 - 4} \Rightarrow a_{av} = -0.5 \frac{m}{s} \quad \text{(الف)}$$

$$x = vt + x_0 \Rightarrow x = 6t + 2 \Rightarrow x = 6 \times 2 + 2 = 14m \quad \text{(ب)}$$

۴



گزینه درست: null

سوال ۴

الف) تندشونده - زیرا تقعر نمودار به سمت بالا بوده ($a > 0$) و شیب نیز مثبت می باشد.

ب)

$$x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t + x_0 \xrightarrow[v_0 = 0 \frac{m}{s}]{x_0 = -4m} x = \frac{1}{2}at^2 - 4 \xrightarrow{x(4)=0} a = \frac{1}{2}t^2$$

- ۴

۵

گزینه درست: null

سوال ۵

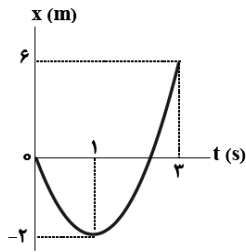
الف) $-2m/s$

ب) $x = 5(5)^2 - 2(5) + 4 = 119m$

پ) $V = 10t - 2 = 0 \Rightarrow t = 0.2s$

ت) مثبت

۶



گزینه درست: null

سوال ۶

الف) با توجه به نمودار $x_0 = 0$

بین لحظات $t_1 = 0$ و $t_2 = 1s$ معادله مستقل از a را می نویسیم:

$$\Delta x = \left(\frac{V_0 + V}{2} \right) \times t \Rightarrow -2 = \left(\frac{V_0 + 0}{2} \right) \times 1 \Rightarrow V_0 = -\frac{4}{s}$$

بین لحظات $t_1 = 0$ و $t_2 = 1s$ معادله سرعت - زمان را می نویسیم:

$$V = at + V_0 \Rightarrow 0 = a \times 1 - 4 \Rightarrow a = +\frac{4}{s^2}$$

در نتیجه معادله مکان - زمان جسم برابر است با:

$$a = \frac{1}{2}at^2 + V_0t + x_0 \Rightarrow x = 2t^2 - 4t$$

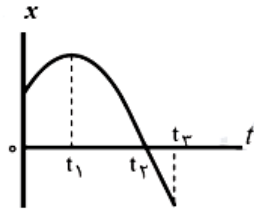
ب) معادله سرعت - زمان جسم را می نویسیم:

$$V = at + V_0 \Rightarrow V = 4t - 4$$

سپس لحظه $t = 3s$ را در آن جایگذاری می کنیم:

$$V = 4t - 4 \xrightarrow{t=3s} V = 4(3) - 4 = 8 \frac{m}{s}$$

۷



گزینه درست: null

سوال ۷

الف) t_1

ت) t_1 تا t_2

۸

گزینه درست: null

سوال ۸

الف) دو

ب) بیشتر

پ) ندارد

ت) کمتر

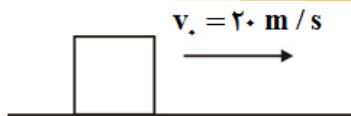
ث)

پ) کنده شونده

ب) یک بار

ث) خلاف جهت محور x

۹



گزینه درست: null

سوال ۹

$$v^2 - v_0^2 = 2a\Delta x \quad v^2 - v_0^2 = 2a \times 10 \Rightarrow a = -5 \text{ m/s}^2$$

$$a = -\frac{fk}{m} \quad a = -\frac{\mu_k F_N}{m} \quad a = -\frac{\mu_k mg}{m} = -\mu_k g$$

$$a = -5 = -\mu_k g \Rightarrow \mu_k = 0.5$$

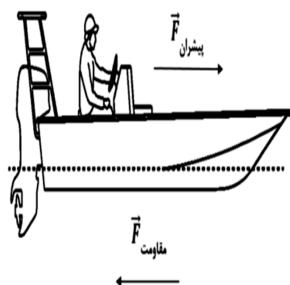
۱۰

گزینه درست: null

سوال ۱۰

$$F_e - mg = am \quad F_e = (2 \times 2) + (2 \times 10) \quad 20 \Delta l = 24$$

$$\Delta L = 1/2 \text{ cm}$$



۱۱

گزینه درست: null

سوال ۱۱

(الف)

$$F - f_d = 1000 \rightarrow 1400 - f_d = 1000 \rightarrow f_d = 400 \text{ N}$$

$$\Sigma F = ma \rightarrow 1000 = 1000(a) \rightarrow a = 2 \frac{m}{s^2}$$

۱۲



(الف)

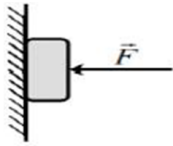
(ب)

گزینه درست: null

سوال ۱۲

(الف) به دلیل خاصیت لختی سکه تمایل دارد که حالت اولیه سکون خود را حفظ کند.
 (ب) زمانی که به آرامی نیرو وارد می کنیم فرصت انتقال نیرو به نخ بالایی وجود دارد نخ پاره می شود ولی اگر سریع نیرو وارد کنیم فرصت انتقال نیرو وجود ندارد پس نخ پایینی پاره می شود.
 (پ) هنگامی که اتومبیل با سرعت V در حرکت است و ترمز می کند، سرنشین اتومبیل همچنان تمایل دارد به حرکت با سرعت V ادامه دهد (قانون اول) در نتیجه سرنشین به کمر بند نیرویی رو به جلو وارد می کند، طبق قانون سوم کمر بند نیز به سرنشین در جهت عکس در همان راستا و هم اندازه نیرو وارد می کند و از بروز خطر برای سرنشین جلوگیری می کند.

۱۳



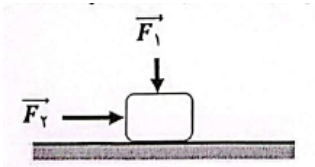
گزینه درست: null

سوال ۱۳

$$F_N \mu_s = mg \Rightarrow F = F_N = \frac{mg}{\mu_s} = \frac{0.6 \times 10}{0.75} = 8N \quad (\text{الف})$$

$$F_T = \sqrt{F_N^2 + F_s^2} = \sqrt{8^2 + 6^2} = 10N \quad (\text{ب})$$

۱۴



گزینه درست: null

سوال ۱۴

الف) نیروی اصطکاک ایستایی به تدریج زیاد می‌شود. زیرا باید برآیند نیروهای افقی صفر شود. پس طبق رابطه با افزایش F_2 ، F_s نیز افزایش می‌یابد. $F_s = F_2$ شکل

ب) چون F_1 ثابت ایستایی F_1 بیشینه نیروی اصطکاک ایستایی ثابت می‌ماند.

$$F_{s \max} = \mu_s \cdot F_N$$

$$F_N = F_1 + mg \quad \text{ثابت}$$

۱۵



گزینه درست: null

سوال ۱۵

$$f_{s \max} = \mu_s F_N \rightarrow f_{s \max} = 0.6 \times 750 \rightarrow F = f_{s \max} = 450N$$

۱۶

گزینه درست: null

سوال ۱۶

برای جسمی که در هوا سقوط می‌کند، از زمانی که نیروی مقاومت هوا با نیروی وزن جسم برابر می‌شود، جسم با تندی ثابتی به نام تندی حدی سقوط می‌کند.

۱۷

گزینه درست: null

سوال ۱۷

دامنه نوسان نصف طول پاره‌خط نوسان است، پس داریم: $A = 5cm$

از طرفی، تغییر جهت در نقاط بازگشت یعنی انتهای پاره‌خط نوسان روی می‌دهد که شتاب بیشترین مقدار را دارد. پس داریم:

$$a = \omega^2 x \xrightarrow{x=A} a_{\max} = \omega^2 A \Rightarrow 10 = \omega^2 \times 0.05 \Rightarrow \omega^2 = \frac{10}{0.05}$$

$$= 1600 \frac{rad^2}{s^2}$$

ثابت فنر برابر است با:

$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} \Rightarrow k = m\omega^2$$

$$\Rightarrow k = 0.25 \times 1600 = 400 \frac{N}{m} = 4 \frac{N}{cm}$$

۱۸

گزینه درست: null

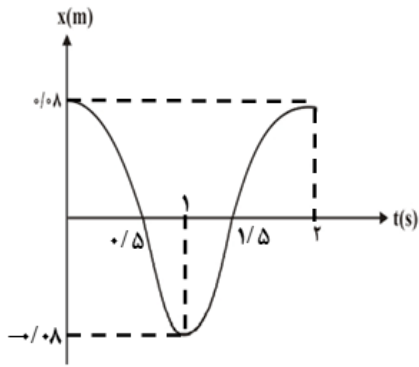
سوال ۱۸

(الف)

$$T = 2s \Rightarrow \omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{2} = \pi \frac{rad}{s}$$

$$A = \frac{L}{2} = 1cm = 0.01m$$

$$x = A \cos \omega t = 0.01 \cos \pi t$$



۱۹

گزینه درست: null

سوال ۱۹

$$\omega = 2\pi f \quad 2\pi = 2\pi f \quad f = 2Hz$$