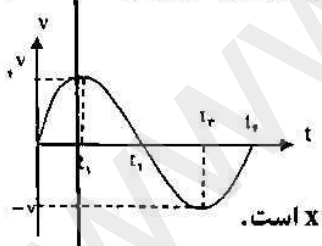
نام و نام خانوادگی: رشته : تجربی کلاس : دوازدهم تاریخ امتحان : ۱۴۰۲/۱۰/۲ ساعت شروع امتحان : ۹ صبح امتحانات داخلی نوبت اول : دیماه ۱۴۰۲	بسمه تعالی وزارت آموزش و پرورش اداره کل آموزش و پرورش استان مازندران اداره آموزش و پرورش شهرستان بهشهر دبیرستان استعدادهای درخشان شهید بهشتی	سوالات درس : فیزیک (۳) مدت امتحان : ۸۵ دقیقه

ردیف	شرح سوال	بارم
۱	جای خالی را با کلمات مناسب پر کنید. آ) شیب خط مماس بر نمودار ..... برابر شتاب لحظه ای است. ب) در حرکت ..... جا به جایی در ثانیه های برابر، یکسان است. پ) نیروهای کنش و واکنش پر ..... وارد می شوند. ت) اگر تکانه ی دو جسم برابر باشند انرژی جنبشی با جرم رابطه ی ..... دارد. ث) اگر جرم نوسانگر جرم – فنر افزایش یابد نوسانگر ..... نوسان می کند.	۱/۲۵
۲	زیر کلمه ی درست درون پرانتز خط بکشید. آ) در حرکت‌های روی خط راست (الزاماً – شاید) جابه جایی و مسافت برابر باشند. ب) اگر نمودار سرعت زمان متحرکی یک سهمی باشد در این حرکت شتاب (ثابت – متغیر) است. پ) تشک های اسفنجی در مسابقات ورزشی با (افزایش مدت زمان – کاهش تکانه) نیروی وارده بر ورزشکار را کاهش می دهند. ت) با ..... دمای هوا یک ساعت آونگ دار تند تر کار می کند. (افزایش - کاهش) ث) چگالی و حجم سیاره ی A، ۸ برابر چگالی و حجم سیاره ی B باشد شتاب گرانشی در سطح سیاره ی B، $(\frac{1}{16} - \frac{1}{64})$ برابر شتاب گرانشی در سطح سیاره ی A است.	۱/۲۵
۳	با توجه به نمودار سرعت زمان حرکت یک جسم در شکل رو به رو زیر گزینه ی مناسب داخل پرانتز خط بکشید.  الف) در بازه ی زمانی t_2 تا t_3 حرکت جسم (در جهت - خلاف جهت) محور x است. ب) در لحظه ی (t_1, t_2) جهت حرکت جسم تغییر کرده است. پ) در لحظه ی (t_3, t_4) شتاب حرکت صفر است .ت علامت شتاب متوسط جسم در بازه ی زمانی صفر تا t_3 (مثبت –منفی) است. ث) در بازه ی زمانی t_3 تا t_4 نوع حرکت جسم (تند شونده -کند شونده) است.	۱/۲۵

نمره ورقه :	با عدد		نمره تجدیدنظر	با عدد	
	با حروف			با حروف	
نام دبیر و امضاء	تاریخ		نام دبیر و امضاء		تاریخ

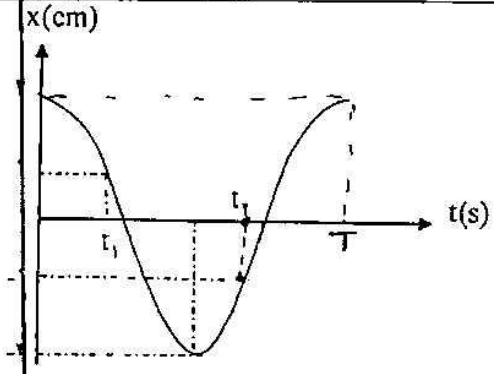
www-kanoon-ir

ردیف	شرح سوال	۱ بارم
۴	نمودار مکان زمان متحرکی برخط راست مانند شکل به صورت بخشی از یک سهمی است. الف) سرعت متحرک در ۲s چقدر است. ب) اگر سرعت متوسط در بازه ی زمانی صفر تا t بر ابر سرعت در لحظه ی ۲s باشد تندی متوسط متحرک را در ۱۰s اول به دست آورید.	۱/۷۵
۵	نمودارهای مکان - زمان دو متحرک A و B مانند شکل است اگر تندی متحرک B دو برابر تندی متحرک A باشد. الف) معادله ی حرکت دو متحرک را بنویسید. ب) در لحظه ای که بردار مکان B تغییر جهت می دهد فاصله ی دو متحرک چند متر است؟	۲
۶	نمودار شتاب - زمان متحرکی برخط راست که سرعت اولیه ی آن $\vec{V}_0 = (-۴\frac{m}{s})\vec{i}$ است به شکل رو به رو است. الف) نمودار سرعت زمان آن را رسم کنید. ب) اگر $x_0 = 0$ باشد مسیر حرکت را رسم و تندی متوسط این متحرک را در این ۴s به دست آورید.	۲
۷	نمودار تکانه - زمان جسمی مانند شکل است نمودارهای $x-t$ ، $f-t$ آن را به طور تقریبی رسم کنید.	۱

www-kanoon-ir

ردیف	شرح سوال		بارم
۸	الف) حرکت یک شناگر در آب را با قانون‌های نیوتون توضیح دهید. ب) نقش کمربند ایمنی و کیسه ی هوا در کم شدن آسیب ها در تصادف ها را بیان کنید.		۰/۷۵ ۱
۹	فنری با طول معلوم و ضریب سختی نامعلوم یک قطعه چوب با جرم نامعلوم و یک متر نواری، یک پایه و میز افقی در اختیار دارید آزمایش را شرح دهید که به کمک آن بتوان ضریب اصطکاک ایستایی بین قطعه چوب و سطح میز را به دست آورد. (نوشتن روابط لازم ضروری است)		۱/۵
۱۰	فنری به طول ۴۰ cm و ضریب ثابت $۲۰۰۰ \frac{N}{m}$ را به سقف آسانسور بسته و به سر دیگر آن وزنه ی ۲ kg می آویزیم در حالتی که آسانسور با شتاب رو به بالای $۲ \frac{m}{s^۲}$ به طرف پایین حرکت می کند. الف) طول فنر به چند cm می رسد؟ ب) نیروی خالص وارد بر وزنه چند نیوتون و به کدام سمت است.		۱/۵
۱۱	قطعه چوبی را با سرعت افقی $۱۰ \frac{m}{s}$ روی سطح افقی پرتاب می کنیم اگر ضریب اصطکاک جنبشی بین چوب و سطح ۰/۴ باشد. الف) شتاب حرکت قطعه چوب را محاسبه کنید. ب) پس از چند متر جا به جایی تندی قطعه چوب به $۲ \frac{m}{s}$ می رسد؟		۱/۵

www-kanoon.ir

ردیف	شرح سوال	بارم
۱۲	نمودار مکان -زمان نوسانگری مانند شکل است اگر $t_2 - t_1 = 0/1s$ باشد با محاسبه ی دوره ی حرکت:  الف) معادله ی حرکت این نوسانگر را بنویسید. ب) شتاب نوسانگر در لحظه ی t_1 و تندی نوسانگر را در لحظه ی $5\times10^{-2}s$ به دست آورید.	۲
۱۳	دامنه ی نوسان وزنه ای که به یک فنر با ثابت $75\frac{N}{m}$ متصل است و در راستای افقی نوسان می کند برابر $8cm$ است اگر انرژی پتاسیل این نوسانگر در نقطه ای از مسیر برابر $0/18\ J$ باشد محاسبه کنید : الف) انرژی جنبشی آن در این مکان چقدر است؟ ب) تندی حرکت در این لحظه چند برابر بیشینه تندی است؟	۱/۵

پیروز و سربلند باشید - شهمی زاد

www-kanoon-ir

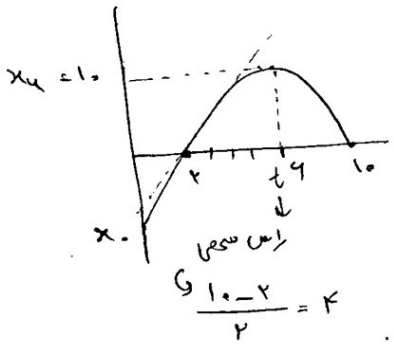
① ا) سرعت، زمان ب) یکراضت ج) عکس دهم

ت) عکس ث) کوتر

② الف) الزاماً ـ ب) متغیر ج) محسن کعابی ت) ماهر ث)

③ الف) ظاهر ب) t_1 ج) ۴۳ ـ منفی ث) نشان دهنده

④



با راست رسیه‌های سهمی ← ۲, ۱۰

$x = a(t-۲)(t-۱۰)$

$t^۲ - ۱۲t + ۲۰$

$x = at^۲ - ۱۲at + ۲۰a$

$\rightarrow x(۶) = ۱۰ \rightarrow ۳۶a - ۷۲a + ۲۰a = ۱۰$

$-۱۶a = ۱۰$

$a = -\frac{۱۰}{۱۶} = -\frac{۵}{۸}$

$\frac{۱۰-۲}{۲} = ۴$ و

$۲ + ۴ = ۶ \rightarrow t = ۶$

$\rightarrow$ پس معادله سهمی $\rightarrow x = \frac{-۵}{۸}t^۲ + ۱۲ \times \frac{۵}{۴۲}t - ۲۰ \times \frac{۵}{۵۲}$

$x = \frac{-۵}{۸}t^۲ + \frac{۱۵}{۲}t - \frac{۲۵}{۲}$

از معادله مکان ـ زمان مشتق بگیریم ← معادله سرعت ـ زمان $\rightarrow$ به ازای $t = ۴۰$ $\rightarrow v = \frac{-۵}{۴۰}t + \frac{۱۵}{۲} \rightarrow v = ۰$

سرعت در لحظه ۲ $\rightarrow v(۲) = \frac{-۵}{۴}(۲) + \frac{۱۵}{۲} = \frac{۱۰}{۲} = ۵ \left(\frac{m}{s}\right)$

تندی متوسط در ۱۰ ثانیه اول؟

$x_۰ = -\frac{۲۵}{۲}$ $x_۶ = ۱۰$ $x_{۱۰} = ۰$

$۱۰ - ۰ = ۱۰$

$۱۰ - (-\frac{۲۵}{۲}) = \frac{۴۵}{۲}$

$S = \frac{l}{t} = \frac{\frac{۹۵}{۲}}{۱۰} = \frac{۴}{۲}$

چون مسافت‌ها را همه مثبت در نظر گرفتیم

از لحظه ۰ تا ۲ $\leftarrow \Delta x = \Delta v_{۰} t \leftarrow$ از لحظه ۲ تا ۳ $\leftarrow \Delta x = \Delta v_{۰} t \leftarrow \Delta x = ۴ \times ۱ = ۴ \leftarrow$

از لحظه ۳ تا ۴ $\leftarrow \Delta x = \Delta v_{۰} t \leftarrow \Delta x = ۴ \times ۱ = ۴$ ← در جهت منفی (چون پایین کوه قرار دارد).

(۵۳) الف)

$x_{\circ}(A) = ۲۵$ $\quad x_{۴A}(۴) = x_B(۴)$

$x_{\circ}(B) = -۲۰$

$$S_B = ۲S_A \rightarrow \frac{x_۴ - (-۲۰)}{۴} = ۲ \times \frac{۲۵ - x_۴}{۴}$$

$$x_۴ + ۲۰ = ۲(۲۵ - x_۴)$$

$$۲۰ + x_۴ = ۵۰ - ۲x_۴$$

$$۳x_۴ = ۳۰ \rightarrow x_۴ = ۱۰$$

معادله حرکت متحرک A: $x = -۵t + ۲۵$

معادله حرکت متحرک B: $x_B = ۱۰t - ۲۰$

ب) لحظه‌ای که بردار مکان B تغییر جهت می‌دهد ← لحظه برخورد با محور t ← $x = ۰$

$$x_B = ۱۰t - ۲۰ \xrightarrow{x=۰} ۱۰t - ۲۰ = ۰ \rightarrow t = ۲(s)$$

در لحظه ۲ جهت بردار مکان متحرک B تغییر می‌کرده

$$x_A(۲) = -۵(۲^۲) + ۲۵ = ۱۵$$

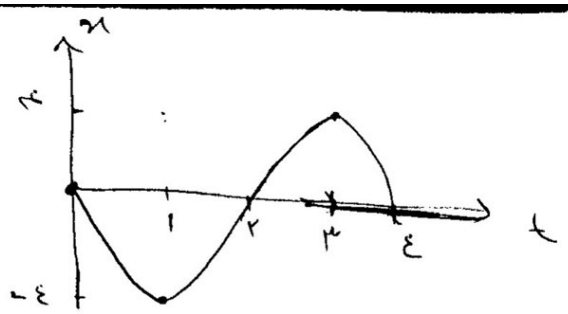
فاصله متحرک A و B در لحظه ۲

$$x_A(۲) - x_B(۲) = ۱۵ - ۰ = ۱۵$$

www.kanoon.ir

ادامه ⑥ نمودار مکان زمان

$x_0 = 0$



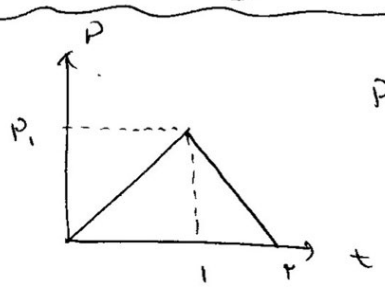
تندی متوسط این متحرک در این ۴s

$$\text{تندی متوسط} = \frac{\text{مسافت طی شده}}{\text{زمان}}$$

مسافت $\rightarrow 4+4+4+4 = 16$

$$\text{تندی متوسط} = \frac{16}{4} = 4\ (\frac{m}{s})$$

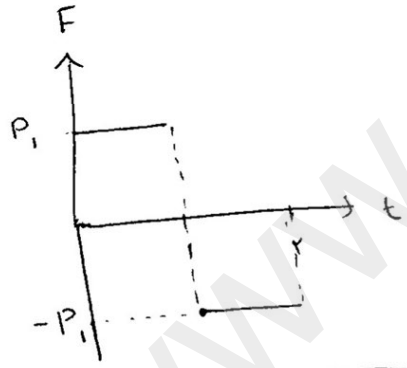
⑦



اندازه F در نمودار $P-t$ $\rightarrow$ شیب خط نمودار $t-F$

$$\frac{P_1 - 0}{1} = P_1$$

$$\frac{0 - P_1}{2-1} = -P_1$$



⑧ نیروی که دست شناگر به آب وارد می‌کند باعث می‌شود طبق قانون سوم نیوتن آب به شناگر نیروی هم اندازه اما خلاف جهت به شناگر وارد می‌کند که این باعث حرکت شناگر می‌شود.

www-kanoon-ir

④ فنر را به قطعه چوبی متصل می‌کنیم و آن را از روی میز افقی بالا می‌کشیم. نیروی کشیده شدن فنر را اندازه‌گیری می‌کنیم. $F = k\Delta x$ کشیدن چوب را تا لحظه‌ای ادامه می‌دهیم که چوب در آستانه لغزیدن قرار بگیرد. در آن لحظه $F = \mu_s N$ ضریب اصطکاک

با نیروی $F = k\Delta x$ برابر می‌شود ←

$$\mu_s \cdot N = k\Delta x \quad (N = mg)$$

$$\mu_s = \frac{k\Delta x}{mg}$$ ←

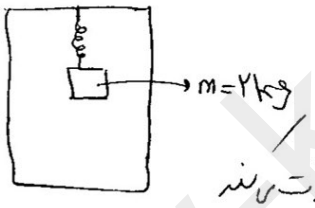
با قرار دادن مقادیر جرم فنر، جرم قطعه و ... می‌توانیم ضریب اصطکاک را بدست آوریم.

---

⑤ طول فنر ← $\ell_0 = 40\,cm$

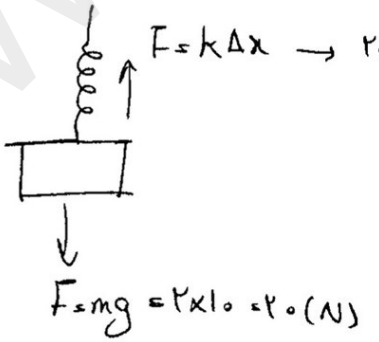
ثابت فنر ← $k = 2000\ (N/m)$

آسانسور با شتاب رو به بالا ($2\ m/s^2$) به طور یکنواخت حرکت می‌کند



الف) طول فنر؟

وقتی آسانسور با شتاب رو به بالا حرکت می‌کند ← بلندی فنر هم عوض می‌شود.



در شکل یک نیروی رو به بالای آسانسور وجود داریم

$$k\Delta x + ma = mg$$

$$2000\Delta x + 2\times 2 = 2\times 10$$

$$2000\Delta x = 20 - 4 = 16$$

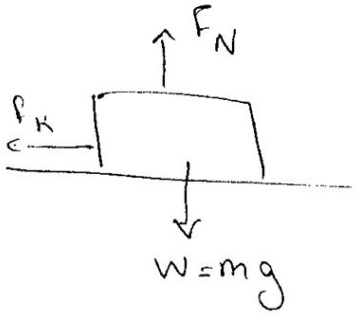
$$\Delta x = 0{,}008 \rightarrow 0{,}8\,cm$$

$$L_2 = L_1 + \Delta x = 40 + 0{,}8 = 40{,}8$$

www.kanoon.ir

(11) $v_0 = 10\left(\frac{m}{s}\right)$

$\mu_k = 0/4$



الف) شتاب حرکت متحرک چوب ؟

$F_N = mg \Rightarrow f_k = \mu_k \cdot F_N$

$f_k = \mu_k \cdot mg$

نقطا باید علامت منفی شتاب رو حتما بگذاریم

$a = -4\left(\frac{m}{s^2}\right) \rightarrow -f_k = ma$

$\mu_k \cdot mg = ma$

$\rightarrow 0/4 \times 10 = a \rightarrow 4\left(\frac{m}{s^2}\right)$ قدر مطلق

ب) $v^2 - v_0^2 = 2a\Delta x$

$0^2 - 10^2 = -2 \times 4 \times \Delta x$

$-100 = -8\Delta x$

$-96 = -8\Delta x \rightarrow \Delta x = 12(m)$

---

(12) الف) معادله حرکت

دامنه نوسان $\Rightarrow A = 2$

$\omega = 2\pi f \rightarrow \omega = 10\pi$

$x(t) = 2\cos(10\pi t)$

$f = \frac{1}{T} \rightarrow T = 0/2 \rightarrow f = 5(Hz)$

$x(t) = A\cos(\omega t + \phi)$

ب) $v(t) = -20\pi \sin(10\pi t)$

$v(5\times10^{-3}) = -20\pi \sin\left(\frac{50\pi}{20}\right)$

ج) $a = -\omega^2 x$

$a = (10\pi)^2 \times 1 \rightarrow 100\pi^2\left(\frac{m}{s^2}\right)$

www-kanoon.ir

(١٣) $k = 70\ N/m$

$E = \frac{1}{2} k A^2 = U + K$

$\frac{1}{2} \times 70\ (N/m) \times (0.08)^2 = 1.8 \times 10^{-2}\ J + K$

$K = 0.056\ J$