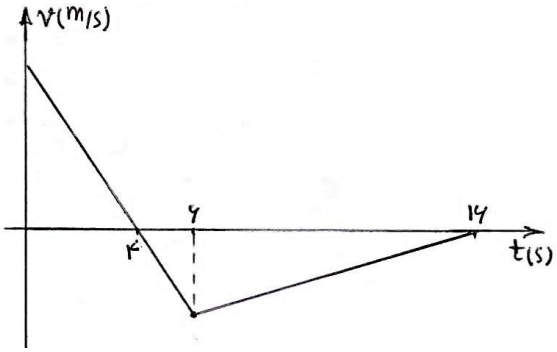
دبیرستان علامه حلی تهران	باسمه تعالی **وزارت آموزش و پرورش** مرکز ارزشیابی و تضمین کیفیت نظام آموزش و پرورش آموزش و پرورش منطقه ۱۱ تهران محل مهر رئیس حوزه اجرا	**شماره صندلی داوطلب: ۹۷** **نام: رادین** **نام خانوادگی: کرمی** **کلاس: ۱۲/۱۱** **رشته: علوم تجربی** **نام دبیر: محمدپور**
نام درس: فیزیک ۳	**تاریخ آزمون: ۱۴۰۲/۱۰/۱۰**	
مدت زمان آزمون: ۱۰۰ دقیقه	**صفحه ۱ از ۲**	

۱ـ نمودار سرعت ـ زمان متحرکی که کل مسافت طی شده توسط آن در مدت ۱۶ s، ۶۰ متر است، مطابق شکل زیر دیده می‌شود.



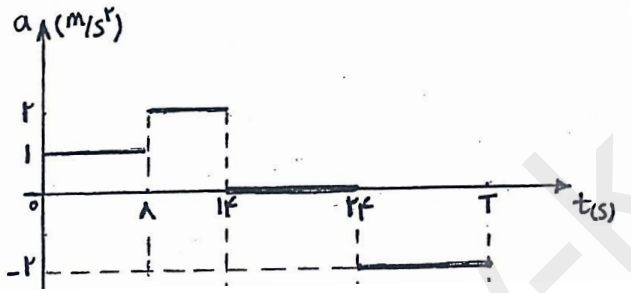
الف) متحرک در چه لحظه‌هایی ساکن است؟ (۰/۵ نمره)

ب) سرعت اولیه متحرک را به دست آورید. (۱ نمره)

پ) سرعت متوسط کل متحرک را حساب کنید. (۱ نمره)

۲ـ متحرکی که با سرعت $۴۰\frac{m}{s}$ در مسیر مستقیم در حرکت است، با شتابی به بزرگی $۲\frac{m}{s^۲}$ حرکت خود را کند کرده و متوقف می‌شود. مسافت طی‌شده توسط این متحرک در دو ثانیه آخر حرکت چند متر است؟ (۱ نمره)

۳ـ یک قطار مترو از یک ایستگاه شروع به حرکت می‌کند و در لحظه T در ایستگاه دوم متوقف می‌شود. شکل زیر، نمودار شتاب ـ زمان حرکت اتومبیل را نشان می‌دهد.



الف) T را تعیین کنید. (۰/۵ نمره)

ب) نمودار سرعت ـ زمان حرکت قطار را رسم کنید. (۱ نمره)

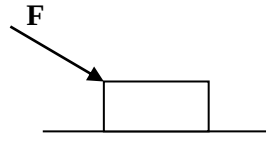
پ) فاصله بین دو ایستگاه را به دست آورید. (۱ نمره)

۴ـ قطاری با شتاب ثابت در حرکت است. جلوی قطار، از کنار یک تیر برق با تندی $۵۰\frac{km}{h}$ و انتهای قطار از کنار همان تیر برق با تندی $۹۰\frac{km}{h}$ عبور می‌کند. اگر t ثانیه طول بکشد تا کل قطار از کنار تیر برق عبور کند، در $\frac{t}{۲}$ ثانیه اول، چه کسری از طول قطار از کنار تیر برق عبور می‌کند؟ (۱/۵ نمره)

۵ـ اتومبیلی با شتاب ثابت در حال حرکت در مسیر مستقیم است. اگر بزرگی سرعت متوسط این اتومبیل در ۳ ثانیه اول حرکت $۶\frac{m}{s}$ و در ۳ ثانیه دوم حرکت $۱۵\frac{m}{s}$ باشد، بزرگی شتاب اتومبیل چند متر بر مجذور ثانیه است؟ (۱ نمره)

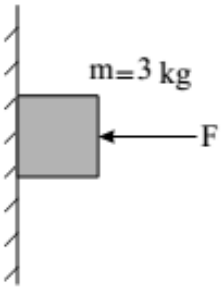
۶ـ اگر جعبه‌ای تحت تاثیر دو نیروی $\vec{F}_۱ = ۱۸\vec{i} + ۲\vec{j}$ و $\vec{F}_۲ = -۶\vec{i} + ۳\vec{j}$ قرار گیرد، شتابی به اندازه $۳/۲۵\frac{m}{s^۲}$ خواهد گرفت. جرم جسم چند کیلوگرم است؟ (۰/۵ نمره)

۷ـ در شکل زیر ضریب اصطکاک جنبشی بین جسم و سطح افقی زمین ۰/۲ است، اگر درلحظه‌ای که سرعت جسم $۳۰\frac{m}{s}$ است، نیروی F قطع شود، پس از چند ثانیه جسم متوقف می‌شود؟ $(g = ۱۰\frac{m}{s^۲})$ (۱ نمره)



www-kanoon-ir

۸ـ در شکل روبه‌رو جسم $m = ۳\,kg$ توسط نیروی افقی F به دیوار قائمی تکیه داده شده و ثابت نگاه داشته شده است. در این حالت، نیروی وارد از طرف دیوار به جسم، با سطح دیوار زاویه ۵۳° می‌سازد. اگر $\mu_s = \frac{۶}{۷}$ باشد، نیروی F را حداکثر چند نیوتون می‌توان کاهش داد بدون این که جسم شروع به لغزش نماید؟

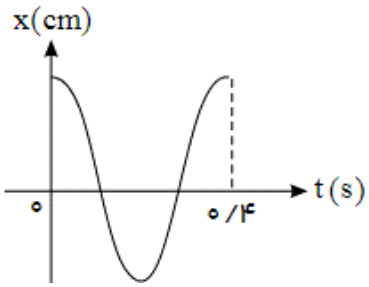


$(g = ۱۰\frac{N}{kg}\ ,\ \sin ۵۳^\circ = ۰/۸)$ (۲ نمره)

۹ـ وزنه‌ای به جرم $۲\,kg$ را به انتهای فنری به طول $۳۰\,cm$ می‌بندیم و آن را بار اول با شتاب رو به بالای $۲\frac{m}{s^۲}$ در راستای قائم بالا می‌بریم و طول فنر به $۴۲\,cm$ می‌رسد. بار دیگر این وزنه را به همین فنر بسته و آن را روی سطح افقی در راستای افق با شتاب $۲\frac{m}{s^۲}$ به حرکت درمی‌آوریم. اگر در این حالت طول فنر به $۳۶\,cm$ برسد، ضریب اصطکاک جنبشی جسم با سطح افقی چقدر است؟ $(g = ۱۰\frac{N}{kg})$ (۲ نمره)

۱۰ـ جسمی به جرم $۲kg$ با سرعت $۱۰\frac{m}{s}$ به مانعی برخورد کرده و با سرعت $۵\frac{m}{s}$ در همان راستا بر می‌گردد. اگر بزرگی نیروی متوسطی که در مدت زمان برخورد، از طرف مانع به جسم وارد شده است $۱۵۰N$ باشد، مدت زمان تماس جسم با مانع چند ثانیه بوده است؟ (۱ نمره)

۱۱ـ نمودار مکان ـ زمان نوسانگری که حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد، مطابق شکل زیر است. اگر جرم نوسانگر ۱۰۰ گرم و بیشینه تندی نوسانگر برابر $۲۰\pi\ \frac{cm}{s}$ باشد:

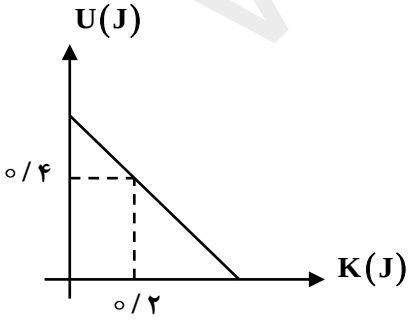


الف) معادله مکان ـ زمان نوسانگر در SI را بنویسید. (۱ نمره)

ب) انرژی مکانیکی نوسانگر را حساب کنید. $(\pi^۲ = ۱۰)$ (۱ نمره)

۱۲ـ دوره نوسان آونگ ساده‌ای در یک مکان معین برابر ۲ ثانیه است و در مدت ۲/۶ دقیقه n نوسان کامل انجام می‌دهد. طول آونگ را چند درصد کاهش یا افزایش دهیم تا در همان مدت و در همان مکان $n - ۱۸$ نوسان کامل انجام دهد؟ (۱ نمره)

۱۳ـ وزنه‌ای به جرم m به فنری متصل است و با دامنه $۱۰\,cm$ در حال نوسان است. اگر نمودار انرژی پتانسیل بر حسب انرژی جنبشی این نوسانگر مطابق شکل باشد، ثابت فنر چند نیوتون بر متر است؟ (۱ نمره)

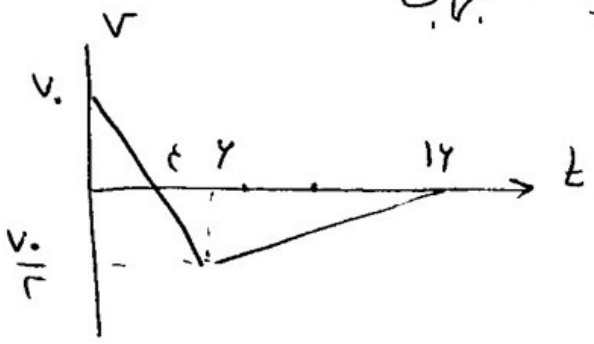


۱۴ـ تفاوت موج طولی و عرضی را توضیح دهید. (۱ نمره)

موفق باشید

www-kanoon-ir

۱ الف) ۴s ، ۱۶s



ب)
$$l = \frac{v_0 \times 4}{2} + \frac{v_0}{2} \times \frac{12}{2} = 56$$
$$\Rightarrow 5v_0 = 60 \Rightarrow v_0 = 12 \frac{m}{s}$$

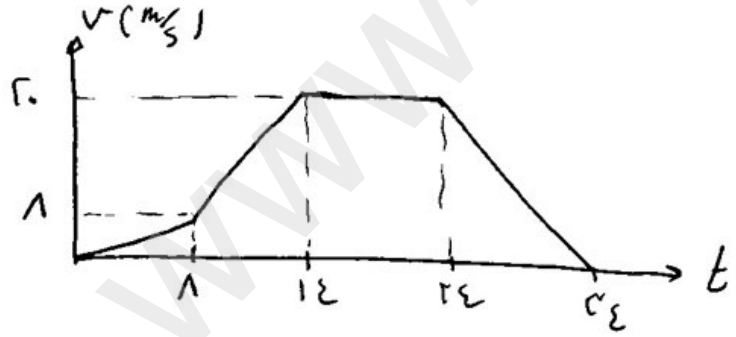
پ)
$$v_{av} = \frac{S_1 - S_2}{\Delta t} = \frac{240 - 360}{16} = -\frac{v_0}{16} = \frac{-12}{16} = -\frac{3}{4} \frac{m}{s}$$

۲ حرکت را از آخر به اول بررسی می‌کنیم،

$$\Delta x = \frac{1}{2} a t^2 \Rightarrow \Delta x = \frac{1}{2} \times 2 \times 2^2 = 4m$$

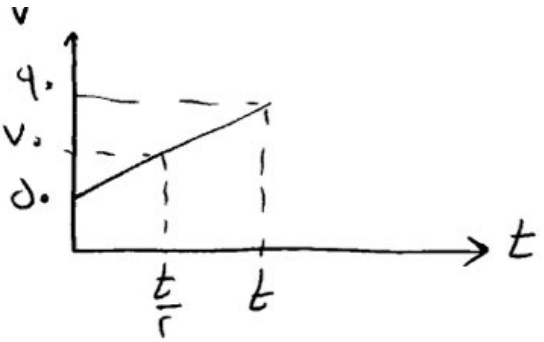
۳ الف)
$$\Delta v_t = 0 \Rightarrow S_t = 0 \Rightarrow (1 \times 8) + (2 \times 6) + (T - 24) \times -2 = 0$$
$$20 - 2(T - 24) = 0 \Rightarrow T - 24 = 10 \Rightarrow T = 34s$$

ب)



پ)
$$\Delta x = S = \frac{8 \times 8}{2} + (8 + 20) \times \frac{6}{2} + 20 \times 10 + \frac{20 \times 10}{2}$$
$$= 32 + 84 + 200 + 100 = 416m$$

www.kanoon.ir



۴

$$\frac{S_1}{S} = \frac{\left(\frac{۵۰+v_0}{۲}\right)\frac{t}{۲}}{\left(\frac{۵۰+۹۰}{۲}\right)t} = \frac{۹۰}{۱۴۰} = \frac{۹}{۱۴} = \frac{۳}{۵}$$

۵

$$\frac{r_0 + v_0 + ۳a}{۲} = ۹$$

$$\frac{v_0 + ۳a + v_0 + ۹a}{۲} = ۱۵$$

$$\begin{cases} ۲v_0 + ۳a = ۱۲ \\ ۲v_0 + ۹a = ۳۰ \end{cases} \Rightarrow ۹a = ۱۸ \Rightarrow a = ۲ m/s^2$$

۶

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{۱۵ - ۹}{۳} = \frac{۹}{۳} = ۳ m/s^2$$

۷

$$\vec{F_t} = ۱۲\vec{i} + ۵\vec{j} \Rightarrow F_t = ۱۳N \quad m = \frac{F}{a} = \frac{۱۳}{۳,۲۵} = ۴ kg$$

۸

$$a = -\mu_k g = -۲ m/s^2 \qquad v^2 - v_1^2 = ۲a\Delta x$$

$$۰ - ۳۰^2 = ۲ \times -۲ \Delta x \Rightarrow \Delta x = -۲۲۵ m$$



$$\Rightarrow F = ۴۰N$$

۹

$$f_{s\,max} = \mu mg$$

$$\frac{۹}{۷} \times F' = ۳۰ \Rightarrow F' = ۳۵N \Rightarrow \Delta F = -۵N$$

۱۰

$$kx = m(g + a) \Rightarrow k \times ۱۲ = ۲ \times ۱۲ \Rightarrow k = ۲ N/cm$$

$$kx - \mu_k mg = ma \Rightarrow ۲ \times ۹ - \mu_k \times ۲۰ = ۲ \Rightarrow \mu_k = \frac{۱}{۲۰} = ۰,۰۵$$

www.kanoon.ir

۱۰

$$F = \frac{m\Delta v}{\Delta t} \Rightarrow 150 = \frac{2 \times 15}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = 0.2\,s$$

۱۱

$$T = 0.4\,s \Rightarrow \omega = \frac{2\pi}{T} = 5\pi \xrightarrow{A\omega = 20\pi} A = 4\,cm$$

الف)

$$x = 0.04 \cos(5\pi t)$$

ب)

$$E = \frac{1}{2} m (A\omega)^2 = \frac{1}{2} \times \frac{1}{10} \times (20\pi \times 10^{-2})^2 = \frac{1}{20} \times \frac{9}{100} \pi^2 = 0.02\,J$$

۱۲

$$n = \frac{2.4 \times 40}{2} = 48 \quad n - 1 = 47 = \frac{2.4 \times 40}{T_2} \Rightarrow T_2 = 2.45$$

$$\frac{T_2}{T_1} = \sqrt{\frac{L_2}{L_1}} \Rightarrow \frac{L_2}{L_1} = \left(\frac{2.4}{2}\right)^2 = 1.69$$

۶۹٪ افزایش

۱۳

$$E = U + K = 0.4\,J = \frac{1}{2} k A^2 \Rightarrow k = \frac{0.4 \times 2}{(0.1)^2} = 120\ N/m$$

۱۴ موج طولی راستای ارتعاش ذرات و راستای انتشار موج یکسان است ولی در موج عرضی راستای ارتعاش ذرات عمود بر راستای انتشار موج است.

www.kanoon.ir

ریاضی

آنالیز شتاب با تحلیل

۵) $\Delta y = \frac{1}{2}at^2 \Rightarrow 720 = \frac{1}{2}at^2 \Rightarrow t = \sqrt{80} = 4\sqrt{5}\,s$

$\Delta t_1 : 0 - \sqrt{5}\,s \Rightarrow \Delta y_1 = \frac{1}{2}\times 8 \times (\sqrt{5})^2 = 40\,m$

$\Delta t_2 : \sqrt{5} - 2\sqrt{5}\,s \Rightarrow \Delta y_2 = \frac{1}{2}(2\sqrt{5}^2 - \sqrt{5}^2) = \frac{1}{2}(24 - 6) = 90\,m$

$\Delta y_3 = 720 - (40 + 90) = 150\,m$

۶) شتاب ۷) شتاب ۸) شتاب ۹) شتاب ۱۰) شتاب

۱۱) $a_c = g' \Rightarrow \frac{v^2}{r} = \frac{GM}{r^2} \Rightarrow v^2 \propto \frac{1}{r} \Rightarrow \frac{v_1}{v_2} = \sqrt{\frac{r_2}{r_1}}$

$$\frac{2\sqrt{5}}{5} = \sqrt{\frac{Re + 2h}{Re + 3h}} \Rightarrow \frac{20}{25} = \frac{Re + 2h}{Re + 3h} \Rightarrow 4Re + 12h = 5Re + 10h$$
$$\Rightarrow 2h = Re \Rightarrow h = \frac{Re}{2}$$

۱۲) شتاب

۱۳) الف) $A = 10\,cm \quad \lambda = 4\,cm \quad f = 8\,Hz \quad v = \lambda f = \frac{4}{100} \times 8 = 0.32\,m/s$

ب) $\Delta t = \frac{T}{2} = \frac{1}{32}\,s$

ج) $v_m = A\omega = A \times 2\pi f = \frac{10}{100} \times 2\pi \times 8 = 2.4\pi\,(m/s)$

www.kanoon.ir

۱۴) طبق قاعده دست راست، جهت میدان مغناطیسی $4n$ است.