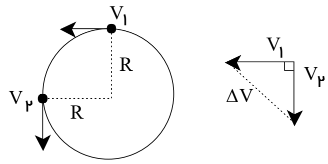
۲۱. گزینه ۱



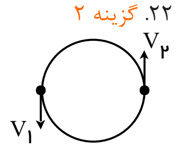
$$|\bar{a}| = \left|\frac{\overrightarrow{\Delta V}}{\Delta t}\right| = \frac{۱۰\sqrt{۲}}{۵} = ۲\sqrt{۲}\,\frac{m}{s^۲}$$

$$d = V\Delta t = ۵ \times ۱۰ = ۵۰\,m = \frac{۱}{۴} \times \text{محیط دایره} = \frac{\pi R}{۲}$$

$$\Rightarrow R = \frac{۲ \times ۵۰}{\pi} = \frac{۱۰۰}{\pi} m$$

$$\left|\overrightarrow{\Delta r}\right| = R\sqrt{۲} = \frac{۱۰۰\sqrt{۲}}{\pi} m \Rightarrow \left|\overrightarrow{V}\right| = \frac{\left|\overrightarrow{\Delta r}\right|}{\Delta t} = \frac{۱۰۰\sqrt{۲}}{\pi \times ۵} = \frac{۲۰\sqrt{۲}}{\pi}\,\frac{m}{s}$$

۲۲. گزینه ۲

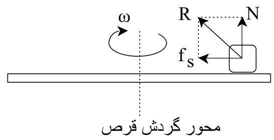


$$\left.\begin{array}{l} \text{شتاب لحظه ای:}\ a = \dfrac{V^۲}{r} = r\omega^۲ \\ \text{شتاب متوسط:}\ \bar{a} = \dfrac{\Delta V}{\Delta t} = \dfrac{۲V_۱}{\frac{T}{۲}} = \dfrac{۴r\omega}{\frac{۲\pi}{\omega}} = \dfrac{۲r\omega^۲}{\pi} \end{array}\right\} \Rightarrow \frac{\bar{a}}{a} = \frac{۲}{\pi}$$

۲۳. گزینه ۳

$$\sum Fy = ۰ \Rightarrow N - mg = ۰ \Rightarrow N = ۵۰(N)$$

نیروی مرکزگرای وارد بر وزنه همان اصطکاک ایستایی است که سطح قرص بر آن وارد می‌کند.



$$f_s = \frac{mV^۲}{r} = mr\omega^۲$$

$$T = ۲s \Rightarrow \omega = \frac{۲\pi}{T} \simeq ۳\frac{rad}{s} \Rightarrow f_s = ۵ \times \frac{۱۰}{۹} \times ۹ = ۵۰\,N$$

$$R = \sqrt{N^۲ + f_s^۲} = \sqrt{۵۰^۲ + ۵۰^۲} = ۵۰\sqrt{۲}\,N$$

۲۴. گزینه ۲

$$F = \frac{mV^۲}{r} \Rightarrow ۶۰ = \frac{mV^۲}{۴} \Rightarrow mV^۲ = ۲۴۰$$

$$K = \frac{۱}{۲}mV^۲ = \frac{۱}{۲} \times ۲۴۰ = ۱۲۰J$$

۲۵. گزینه ۱ نیروی مرکزگرای وارد بر جسم ۲ کیلوگرمی همان وزن وزنه ی دوم است.

$$\frac{mV^۲}{r} = m'g \Rightarrow \frac{۲V^۲}{۱} = ۳/۲ \times ۱۰ \Rightarrow V^۲ = ۱۶ \Rightarrow V = ۴\frac{m}{s}$$

۲۶. گزینه ۱

$$F = mr\omega^۲ = m \times ۰/۶ \times \pi^۲ = ۶m$$

$$\omega = ۲\pi f = ۲\pi \times \frac{۳۰}{۶۰} = \pi$$

$$F = k \cdot \Delta\ell \Rightarrow ۶m = ۲۰۰ \times (۰/۶ - ۰/۵) \Rightarrow ۶m = ۲۰ \Rightarrow m = \frac{۱۰}{۳}kg$$

۲۷. گزینه ۲

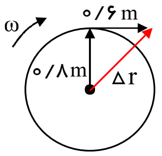
جسم روی دایره با سرعت خطی V حرکت می کند، پس از قطع نخ:

$$V = r\omega = ۰٫۸ \times \frac{۳}{۸} = ۰٫۳\frac{m}{s}$$

جسم به طور مماس بر دایره با سرعت ثابت به حرکتش ادامه می دهد:

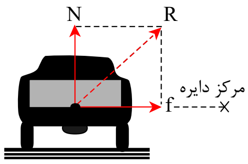
$$\Delta x = V \cdot t = ۰٫۳ \times ۲ = ۰٫۶m$$

برای فاصله از مرکز دایره (مطابق شکل) فیثاغورس می نویسیم:



$$|\overrightarrow{\Delta r}| = \sqrt{(۰٫۶)^۲ + (۰٫۸)^۲} = ۱m$$

۲۸. گزینه ۲ نیروی مرکزگرا، اصطکاک عرضی است که سطح جاده بر لاستیک ها وارد می کند.



$$\begin{cases} f = \dfrac{mV^۲}{r} = \dfrac{۱۵۰۰ \times ۳۰^۲}{۹۰} = ۱۵۰۰۰N \\ N - mg = ۰ \Rightarrow N = mg \Rightarrow N = ۱۵۰۰۰N \end{cases}$$

$$R = \sqrt{N^۲ + f^۲} = ۱۵\sqrt{۲} \times ۱۰^۳ N$$

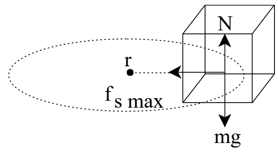
۲۹. گزینه ۳ با استفاده از رابطه‌ی اندازه‌ی شتاب مرکز گرا در حرکت دایره‌ای یکنوخت, داریم:

$$a = r\omega^۲ = r\frac{۴\pi^۲}{T^۲} \Rightarrow \frac{a_۲}{a_۱} = (\frac{T_۱}{T_۲})^۲ = \frac{۱}{۴}$$

همچنین با استفاده از تعریف انرژی جنبشی, می‌توان نوشت:

$$K = \frac{۱}{۲}mV^۲ = \frac{۱}{۲}m(r\omega)^۲ = \frac{۱}{۲}mr^۲\frac{۴\pi^۲}{T^۲} \Rightarrow \frac{K_۲}{K_۱} = (\frac{T_۱}{T_۲})^۲ = (\frac{T_۱}{۲T_۱})^۲ = \frac{۱}{۴}$$

۳۰. گزینه ۲ مطابق شکل زیر، بیشینه‌ی نیروی اصطکاک ایستایی، نیروی مرکز گرای لازم برای حرکت دایره‌ای جسم را تأمین می‌کند، بنابراین می‌توان نوشت:

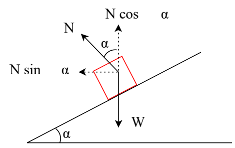


$$f_{s\,\max} = m\omega^۲ r \Rightarrow \mu_s N = m\omega^۲ r$$

و چون برایند نیروهای وارد بر جسم در راستای قائم برابر صفر است، $N = mg$ بوده و می‌توان نوشت:

$$\mu_s mg = m\omega^۲ r \Rightarrow \omega^۲ = \frac{\mu_s g}{r} \Rightarrow \omega^۲ = \frac{۰٫۳ \times ۱۰}{۰٫۰۳} \Rightarrow \omega = ۱۰\frac{rad}{s}$$

۳۱. گزینه ۱ مطابق شکل زیر، مولفه‌ی افقی نیروی عمود بر سطح، نیروی مرکز گرای لازم برای حرکت دایره‌ای یکنواخت وبدون لغزش را تأمین می‌کند، بنابراین داریم:



$$\left.\begin{aligned} N\sin\alpha = F \\ N\cos\alpha = W \end{aligned}\right\} \Rightarrow \tan\alpha = \frac{F}{W} = \frac{ma}{mg}$$

$$\Rightarrow \tan ۴۵^\circ = \frac{a}{g} \Rightarrow a = g$$

۳۲. گزینه ۳ سرعت زاویه‌ای متحرک در این حرکت دایره‌ای یکنواخت برابر است با:

$$\omega = ۲\pi f \xrightarrow{f = ۰٫۲Hz} \omega = ۲\pi \times ۰٫۲ = ۰٫۴\pi\frac{rad}{s}$$

از سوی دیگر، اندازه بردار مکان متحرک در تمامی لحظه‌ها برابر با شعاع دایره است. داریم:

$$R = |\vec{r}| = \sqrt{r_x^۲ + r_y^۲} = \sqrt{۶^۲ + ۸^۲} = ۱۰m$$

اندازه بردار شتاب مرکزگرا در تمامی لحظات حرکت دایره‌ای یکنواخت مقداری ثابت است و داریم:

$$a = R\omega^۲ = ۱۰ \times (۰٫۴\pi)^۲ = ۱٫۶\pi^۲\frac{m}{s^۲}$$

۳۳. گزینه ۲ در حرکت دایره‌ای روی شیب عرضی داریم:

$$\tan\theta=\frac{V_{\max}^{۲}}{rg}\Rightarrow V_{\max}^{۲}=rg\ \tan\theta$$

$$K=\frac{۱}{۲}mV^{۲}\Rightarrow K_{\max}=\frac{۱}{۲}\times m\times\overbrace{rg\ \tan۳۷^{\circ}}^{V_{max}^{۲}}\Rightarrow K_{\max}=\frac{۱}{۲}\times\overbrace{۱۰۰۰۰}^{mg}\times\overbrace{۱۰}^{r}\times\overbrace{\frac{۳}{۴}}^{\tan۳۷^{\circ}}=۳۷/۵kj$$

۳۴. گزینه ۳ برای محاسبه‌ی سرعت زاویه‌ای باید از معادله‌ی زاویه - زمان بر حسب زمان مشتق بگیریم داریم:

$$\omega=\frac{d\theta}{dt}\Rightarrow\omega=۲^{t}Ln۲+۲t$$

$$\xrightarrow{t=۲s}\omega=۲^{t}Ln۲+۲\times۲\Rightarrow\omega=۴(Ln۲+۱)\ \frac{rad}{s}$$

۳۵. گزینه ۱

$$\omega=\frac{d\theta}{dt}\Rightarrow\omega=۲\alpha t-\beta$$

$$\left.\begin{array}{l}t_{۱}=۲s\Rightarrow\omega_{۱}=۴\alpha-\beta\\t_{۲}=۴s\Rightarrow\omega_{۲}=۸\alpha-\beta\end{array}\right\}\Rightarrow\frac{\omega_{۲}}{\omega_{۱}}=\frac{۸\alpha-\beta}{۴\alpha-\beta}=۳$$

$$\Rightarrow۴\alpha=۲\beta\Rightarrow\frac{\alpha}{\beta}=\frac{۱}{۲}$$

۳۶. گزینه ۳

گزینه‌ی **۱** درست است زیرا:

$$T=۲\pi\sqrt{\frac{m}{K}}\ \Rightarrow\ \frac{T'}{T}=\sqrt{\frac{m'}{m}}=۲$$

گزینه‌ی **۲** درست است، زیرا:

$$a=-\omega^{۲}x$$

گزینه ی **۳** نادرست است، زیرا، هنگامی که نوسانگر به طرف مبدأ نوسان حرکت می کند، سرعت و شتاب هم علامت هستند. (حرکت تندشونده)

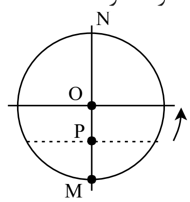
گزینه‌ی **۴** درست است، زیرا در دورترین نقاط $(x=\pm A)$ از مرکز نوسان، سرعت صفر می شود.

۳۷. گزینه ۳

$$P:x=-\frac{A}{۲}\Rightarrow-\frac{A}{۲}=A\sin\varphi\Rightarrow\sin\varphi=-\frac{۱}{۲}\Rightarrow\varphi=-\frac{\pi}{۶}$$

حرکت از P تا O:

$$\Delta\varphi=\frac{\pi}{۶}\Rightarrow\Delta t=\frac{T}{۱۲}\Rightarrow\frac{T}{۱۲}=۰/۳\Rightarrow T=۳/۶\ s$$

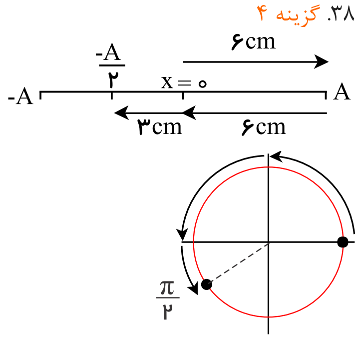


حرکت از M تا N:

$$\Delta t=\frac{T}{۲}=۱/۸\ s$$

۳۸. گزینه ۴

$$\frac{T}{۴}=۰/۵\Rightarrow T=۲\ s$$



$$\Delta\varphi=\frac{\pi}{۲}+\frac{\pi}{۲}+\frac{\pi}{۶}\Rightarrow\Delta t=\frac{T}{۴}+\frac{T}{۴}+\frac{T}{۱۲}=\frac{۷T}{۱۲}=\frac{۷}{۶}s$$

۳۹. گزینه ۱

$$\frac{3T}{2} = 1/5 \Rightarrow T = 1\ s$$
$$\omega = \frac{2\pi}{T} = 2\pi \frac{rad}{s}$$
$$V_{\max} = A\omega = 2\sqrt{3} \times 2\pi = 4\pi\sqrt{3}\frac{cm}{s}$$
$$t = t_1 : x = -\frac{A}{2} \Rightarrow |V| = \frac{\sqrt{3}}{2}V_{\max} = 6\pi\frac{cm}{s}$$

ضمناً در $t = t_1$ نمودار مکان − زمان نزولی است. پس سرعت منفی است. $V = -6\pi\frac{cm}{s}$

۴۰. گزینه ۳

$$TQ = 4TP \Rightarrow \omega P = 4\omega Q, AP = \frac{1}{2}AQ$$
$$a_{\max} = A\omega^2 \Rightarrow \frac{a_{\max} P}{a_{\max} Q} = \frac{AP}{AQ} \cdot \left(\frac{\omega P}{\omega Q}\right)^2 = \frac{1}{2} \times 4^2 = 8$$

۴۱. گزینه ۴ علامت شتاب مخالف علامت x است $\left(\frac{x}{A} = \sin\varphi\ ,\ \frac{a}{a_{\max}} = -\sin\varphi\right)$، پس وقتی a مثبت است، x منفی است.

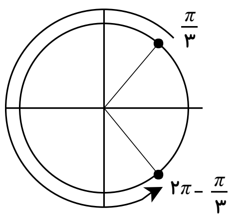
ضمناً حرکت نوسانی در زمانی تندشونده است که نوسانگر به مرکز نوسان نزدیک می‌شود، یعنی x به صفر نزدیک شود.

۴۲. گزینه ۲ در حرکت نوسانی ساده انرژی مکانیکی ثابت است.

در لحظه ی $t = t_1$ اندازه ی سرعت به صفر نزدیک می شود. یعنی نوسانگر از مرکز نوسان دور می شود. پس انرژی جنبشی کاهش می یابد و اندازه ی شتاب، انرژی پتانسیل و فاصله ی متحرک از مرکز نوسان افزایش می یابد.

در لحظه ی $t = t_2$ اندازه ی سرعت در حال افزایش است، یعنی نوسانگر به مرکز نزدیک می شود.

۴۳. گزینه ۴



$$\frac{T}{2} = 0/3\ s \Rightarrow T = 0/6\ s$$
$$t_1 : V_1 = \frac{1}{2}V_{\max} \Rightarrow \cos\varphi_1 = \frac{1}{2} \xrightarrow[\text{پس فاز در ربع فرد است}]{\text{سرعت به صفر نزدیک می شود،}} \varphi_1 = \frac{\pi}{3}rad$$
$$t_2 : V_2 = \frac{1}{2}V_{\max} \Rightarrow \cos\varphi_2 = \frac{1}{2} \xrightarrow[\text{پس فاز در ربع زوج است}]{\text{سرعت به حداکثر نزدیک میشود،}} \varphi_2 = 2\pi - \frac{\pi}{3}rad$$
$$\Delta\varphi = \frac{4\pi}{3}rad\ ,\ \Delta\varphi = \frac{2\pi}{T}\Delta t \to \frac{\Delta\varphi}{2\pi} = \frac{\Delta t}{T} \Rightarrow \Delta t = \frac{2}{3}T = 0/4s$$

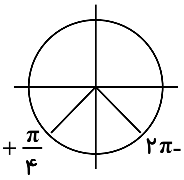
۴۴. گزینه ۴ t_1 و t_2 به اندازه‌ی نصف دوره فاصله دارند چون مربوط به دو نقطه‌ی کاملاً متقارن روی نمودار هستند.

$$\frac{T}{2} = 0/5 \Rightarrow T = 1\ s \Rightarrow \omega = \frac{2\pi}{T} = 2\pi\frac{rad}{s}$$
$$V_{\max} = A\omega \Rightarrow \frac{\pi}{5} = 2\pi A \Rightarrow A = 0/1\ m = 10\ cm$$

در هر نصف دوره، مسافت $2A$ طی می‌شود.

$$d = 2A = 20\ cm$$

۴۵. گزینه ۳



$$\frac{T}{4}=\frac{1}{20}s \Rightarrow T=0.2s \Rightarrow \omega=\frac{2\pi}{T}=\frac{2\pi}{0.2}=10\pi\frac{rad}{s}$$

$$V_{max}=A\omega \Rightarrow \frac{\pi}{5}=10\pi A \Rightarrow A=0.02m=2cm$$

$$x=-\sqrt{2}\,cm \Rightarrow 2\sin\varphi=-\sqrt{2} \Rightarrow \sin\varphi=\frac{-\sqrt{2}}{2}$$

$$\Rightarrow \varphi=\left(\pi+\frac{\pi}{4}\right),\left(2\pi-\frac{\pi}{4}\right),\left(3\pi+\frac{\pi}{4}\right),\left(4\pi-\frac{\pi}{4}\right),\cdots$$

چون برای سومین مرتبه خواسته شده، $\varphi=3\pi+\frac{\pi}{4}$ قابل قبول است و داریم:

$$\varphi=\omega t \Rightarrow 3\pi+\frac{\pi}{4}=10\pi t \Rightarrow \frac{13\pi}{4}=10\pi t \Rightarrow t=\frac{13}{40}s$$

۴۶. گزینه ۳ ثانیه‌ی چهارم حرکت، بازه‌ی زمانی بین $t_1=3s$ تا $t_2=4s$ است. طبق تعریف شتاب متوسط ($\bar{a}=\frac{V_2-V_1}{t_2-t_1}$)، ابتدا معادله‌ی سرعت حرکت متحرک را به‌دست می‌آوریم. داریم:

$$V=\frac{dx}{dt}=0.02\times\pi\times\cos(\pi t)\xrightarrow{\pi=3}V=0.06\cos(\pi t)$$

$$\Rightarrow\begin{cases}\xrightarrow{t_1=3s}V_1=0.06\cos(3\pi)\Rightarrow V_1=-0.06\frac{m}{s}\\ \xrightarrow{t_2=4s}V_2=0.06\cos(4\pi)\Rightarrow V_2=0.06\frac{m}{s}\end{cases}$$

$$\bar{a}=\frac{V_2-V_1}{t_2-t_1}\Rightarrow\bar{a}=\frac{0.06-(-0.06)}{4-3}=0.12\frac{m}{s^2}\Rightarrow\bar{a}=12\frac{cm}{s^2}$$

۴۷. گزینه ۳

ابتدا بسامد زاویه‌ای حرکت نوسانی ساده را حساب می‌کنیم. داریم:

$$\omega=\sqrt{\frac{K}{m}}=\sqrt{\frac{200}{2}}=10\frac{rad}{s}$$

با استفاده از رابطه‌ی مستقل از زمان در حرکت نوسانی ساده بین بعد وسرعت نوسانگر، می‌توان نوشت:

$$V=\omega\sqrt{A^2-x^2}=10\times\sqrt{5^2-4^2}=30\frac{cm}{s}$$

۴۸. گزینه ۲

در مرکز نوسان، $a=0$ و V مقدار بیشینه است، بنابراین:

$$0=100-V_{max}^2\Rightarrow 100=V_{max}^2\Rightarrow V_{max}=10\frac{m}{s}$$

در دو انتهای مسیر نوسان: $V=0$ و a مقدار بیشینه است، بنابراین:

$$a_{max}^2=100-0\Rightarrow a_{max}=10\frac{m}{s^2}$$

حال با استفاده از تعریف سرعت و شتاب بیشینه در حرکت هماهنگ ساده داریم:

$$a_{max}=\frac{V_{max}^2}{A}\Rightarrow 10=\frac{100}{A}\Rightarrow A=10m$$

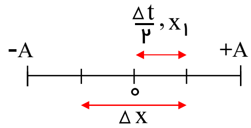
۴۹. گزینه ۱ باتوجه به این که هر نوسان کامل یک نوسانگر برابر با دو بار طی کردن طول مسیر است، بنابراین تعداد نوسان‌های کامل این نوسانگر در مدت یک دقیقه برابر با $N=\frac{60}{2}=30$ نوسان کامل است. در نتیجه دوره‌ی نوسان‌های این نوسانگر برابر است با:

$$T=\frac{t}{N}\xrightarrow[N=30]{t=60(s)}\frac{60}{30}=2(s)$$

بیش‌ترین سرعت متوسط در مدت نیم‌دوره، زمانی رخ می‌دهد که نوسانگر بیش‌ترین جابه‌جایی را داشته باشد. این حالت زمانی رخ می‌دهد که نوسانگر از یک انتهای مسیر نوسان به انتهای دیگر برود. باتوجه به تعریف سرعت متوسط، داریم:

$$V_{max}=\frac{\Delta x_{max}}{\Delta t}\xrightarrow[\Delta t=\frac{T}{2}=1s]{\Delta x_{max}=10cm=0.1m}V_{max}=\frac{0.1}{1}\Rightarrow V_{max}=0.1\frac{m}{s}$$

۵۰. گزینه ۲   چون سرعت نوسانگر در اطراف وضعیت تعادل بیش‌ترین مقدار است، بنابراین در یک بازه‌ی معین، سرعت متوسط نیز در این محدوده بیش‌ترین مقدار خواهد بود. باتوجه به تعریف سرعت متوسط، برای تعیین جابه‌جایی متحرک در مدت Δt، مکان متحرک را در زمان $\frac{\Delta t}{۲}$ بعد از شروع حرکت محاسبه کرده و دو برابر می‌کنیم. داریم:



$$\xrightarrow{\frac{\Delta t}{۲}=۰/۰۱s} x_۱ = ۰/۰۶\sin(\frac{۵۰\pi}{۳} \times ۰/۰۱) \Rightarrow x_۱ = ۰/۰۳m$$

$$\bar{V}\max = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{۰/۰۳ \times ۲}{۰/۰۲} \Rightarrow \bar{V}\max = ۳\frac{m}{s}$$

۵۱. گزینه ۴   آونگ ساده وزنه‌ی کوچکی به جرم m است که با نخ سبکی به طول L از یک نقطه آویخته شده است. اگر زاویه‌ی انحراف وزنه از راستای قائم کوچک باشد (کم‌تر از ۶ درجه)، آنگاه حرکت نوسانی آونگ ساده به صورت یک حرکت هماهنگ ساده است و آن را آونگ ساده‌ی کم‌دامنه می‌نامیم. با استفاده از رابطه‌ی بسامد زاویه‌ای آونگ ساده‌ی کم دامنه و معادله‌ی داده شده، می‌توان نوشت:

$$\omega = \sqrt{\frac{g}{L}} \Rightarrow \frac{۵\pi}{۳} = \sqrt{\frac{g}{L}} \xrightarrow{g=\pi^۲\frac{m}{s^۲}} \frac{۵\pi}{۳} = \frac{\pi}{\sqrt{L}} \Rightarrow L = ۰/۳۶m = ۳۶cm$$

۵۲. گزینه ۲

دوره‌ی نوسان‌های آونگ کم‌دامنه برابر است با:

$$T = \frac{t}{N} = \frac{۶۰}{۳۰} = ۲s$$

$$T = ۲\pi\sqrt{\frac{L}{g}} = ۲\pi\sqrt{\frac{۱/۰۱}{g}} \xrightarrow{T=۲s} \frac{۱}{\pi} = \sqrt{\frac{۱/۰۱}{g}} \Rightarrow \frac{۱}{\pi^۲} = \frac{۱/۰۱}{g} \Rightarrow g = \pi^۲ \times ۱/۰۱ = ۱۰/۱\frac{m}{s^۲}$$

۵۳. گزینه ۲

باتوجه به رابطه‌ی دوره‌ی نوسان‌های کم‌دامنه‌ی یک آونگ ساده داریم:

$$T = \frac{\Delta t}{N} \Rightarrow \Delta t = NT$$

بنابراین:

$$\Delta t_۱ = \Delta t_۲ \Rightarrow N_۱T_۱ = N_۲T_۲ \Rightarrow \frac{N_۲}{N_۱} = \frac{T_۱}{T_۲} \xrightarrow{T=۲\pi\sqrt{\frac{L}{g}}} \frac{N_۲}{N_۱} = \sqrt{\frac{L_۱}{L_۲}} \times \sqrt{\frac{g_۲}{g_۱}}$$

$$\Rightarrow \frac{۶}{۵} = \sqrt{\frac{L_۱}{L_۲}} \times \sqrt{\frac{\frac{۱}{۲}g_۱}{g_۱}} \Rightarrow \frac{L_۱}{L_۲} = \frac{۷۲}{۲۵}$$

۵۴. گزینه ۴   در کتاب درسی و در توضیح پدیده‌ی تشدید که در بخش پایانی فصل حرکت هماهنگ ساده آمده است، بیان شده که وقتی یک آونگ ساده شروع به نوسان می‌کند، انرژی آن به آونگ‌های دیگر منتقل شده و آن‌ها را به حرکت در می‌آورد، ولی بیش‌ترین انرژی به آونگ مشابه منتقل می‌شود. به این حالت، تشدید گفته می‌شود و به همین دلیل آونگ مشابه دیرتر از بقیه‌ی آونگ‌ها می‌ایستد.

۵۵. گزینه ۱   با استفاده از رابطه‌ی انرژی پتانسیل کشسانی ذخیره شده در یک نوسانگر هماهنگ ساده بر حسب فاصله‌ی آن از مرکز نوسان (بعد)، می‌توان نوشت:

$$U = \frac{۱}{۲}Kx^۲ \Rightarrow ۲۵ \times ۱۰^{-۳} = \frac{۱}{۲}K(\sqrt{۲} \times ۱۰^{-۲})^۲ \Rightarrow K = ۲۵۰\frac{N}{m}$$

$$K = m\omega^۲ \xrightarrow{\omega=\frac{۲\pi}{T}} T = ۲\pi\sqrt{\frac{m}{K}} = ۲\pi\sqrt{\frac{۱۰۰ \times ۱۰^{-۳}}{۲۵۰}} \Rightarrow T = \frac{\pi}{۲۵}s$$