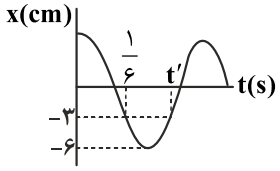
فیزیک

۱- در لحظه‌ای که انرژی پتانسیل نوسانگر ساده نصف انرژی مکانیکی آن است. تندی نوسانگر چه کسری از تندی آن هنگام عبور از وسط مسیر است؟

۱) $\frac{۱}{۲}$ ۲) $\frac{\sqrt{۲}}{۲}$ ۳) $\frac{۱}{۴}$ ۴) $\frac{\sqrt{۳}}{۲}$

۲- نمودار مکان ـ زمان یک حرکت هماهنگ ساده مطابق شکل است. اگر جرم نوسانگر ۲۰۰ گرم باشد، اندازه نیروی خالص وارد بر نوسانگر در لحظه t' در SI کدام است؟ ($\pi^۲ = ۱۰$)



۱) ۹۶

۲) ۲۴

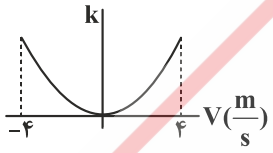
۳) ۰/۹۶

۴) ۰/۲۴

۳- جسمی روی خطی به طول ۱۰ cm حرکت نوسان ساده انجام می‌دهد. از لحظه $t = ۰$ تا لحظه‌ای که شناسه نوسانگر $\frac{۱۰\pi}{۶}$ رادیان تغییر می‌کند. جسم چند سانتی‌متر طی کرده است؟

۱) ۱۲/۵ ۲) ۱۷/۵ ۳) ۲۰ ۴) ۳۵

۴- نمودار انرژی جنبشی برحسب سرعت یک نوسانگر هماهنگ ساده مطابق شکل زیر است. در لحظه‌ای که سرعت نوسانگر $۲\sqrt{۳}\ \frac{m}{s}$ است، انرژی پتانسیل نوسانگر چه کسری از انرژی مکانیکی آن است؟



۱) $\frac{\sqrt{۲}}{۲}$

۲) $\frac{۱}{۲}$

۳) $\frac{۱}{۴}$

۴) $\frac{۱}{۸}$

۵- طول نخ آونگ ساده‌ای ۸ cm است و به سقف آسانسوری بسته شده و نوسان می‌کند. آسانسور با شتاب رو به پایین $۲\ \frac{m}{s^۲}$ حرکت می‌کند. دوره آونگ چند ثانیه است؟ ($\pi = ۳$ و $g = ۱۰\ \frac{m}{s^۲}$)

۱) $۰/۳\sqrt{۳}$ ۲) $۰/۸\sqrt{۲}$ ۳) ۰/۸ ۴) ۰/۶

۶- چگالی خطی یک تار $۱۰\ \frac{g}{m}$ است و حداکثر نیرویی که تار می‌تواند تحمل کند تا پاره نشود ۱۶ نیوتن است. اگر امواج عرضی با بسامد ۲۰ Hz در تار منتشر کنیم، بیش‌ترین طول موج تار چند سانتی‌متر خواهد بود؟

۱) ۰/۵ ۲) ۲ ۳) ۲/۲۵ ۴) ۴

۷- برای این‌که تندی انتشار موج عرضی در یک تار را زیاد کنیم، کدام گزینه درست است؟

۱) طول بیش‌تری از همان تار با همان نیروی کشش در نظر بگیریم.

۲) طول کوتاه‌تری از همان تار با همان نیروی کشش در نظر بگیریم.

۳) نیروی کشش تار را بیش‌تر کنیم.

۴) گزینه‌های «۱» و «۳» هر دو درست‌اند.

۸- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

الف) امواج مکانیکی فقط به‌صورت عرضی منتشر می‌شوند.

ب) موج مکانیکی در خلأ منتشر نمی‌شود.

پ) موج الکترومغناطیسی شامل انتشار دو میدان الکتریکی و مغناطیسی عمود بر هم است.

ت) در انتشار موج الکترومغناطیسی سرعت انتشار میدان الکتریکی بیش‌تر از میدان مغناطیسی است.

ث) میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی یک موج الکترومغناطیسی، هم‌بسامد و همگام و هم‌دامنه‌اند.

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

۹- شکل زیر، چشمه یک موج الکترومغناطیسی را نشان می‌دهد و در لحظه t_1 جهت میدان مغناطیسی موج در نقطه M برون‌سو و اندازه آن بیشینه است. در لحظه $(t_1 + \frac{T}{2})$ جهت میدان الکتریکی کدام است؟

۱) ↑

۲) ↓

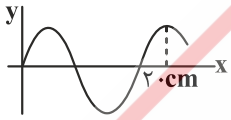
۳) ←

۴) →

۱۰- چشمه موجی با معادله $x = 0/1\cos 50\pi t$ در یک محیط نوسان می‌کند و امواج عرضی در یک تار منتشر می‌شود. اگر تندی انتشار موج $20\ \frac{m}{s}$ باشد، فاصله یک قله تا دره متوالی موج چند سانتی‌متر است؟

۱) ۰/۴ ۲) ۰/۸ ۳) ۱/۶ ۴) ۳/۲

۱۱- شکل زیر، نقش یک موج عرضی را در یک لحظه نشان می‌دهد. اگر بسامد چشمه موج را دو برابر کنیم، تندی انتشار موج چند برابر و طول موج چند سانتی‌متر می‌شود؟



۱) ۲ و ۸ cm

۲) ۲ و ۱۶ cm

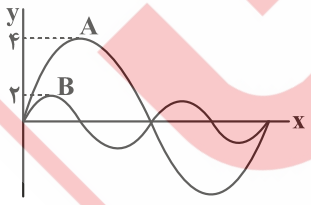
۳) ۱ و ۸ cm

۴) ۱ و ۳۲ cm

۱۲- در انتشار موج عرضی در یک ریسمان با طول موج λ و دامنه A تندی انتشار موج چند برابر بیشینه تندی یکی از ذرات ریسمان است؟

۱) $\frac{\lambda}{A}$ ۲) $\frac{\lambda}{2A\pi}$ ۳) $\frac{2A}{\lambda\pi}$ ۴) $\frac{A}{2\lambda\pi}$

۱۳- شکل زیر، نقش موج عرضی در دو تار مشابه را در یک لحظه نشان می‌دهد. اگر نیروی کشش تار A، دو برابر نیروی کشش تار B باشد، دوره موج A چند برابر دوره موج B است؟



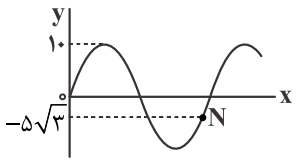
۱) $\frac{1}{2}$

۲) ۲

۳) $\frac{\sqrt{2}}{2}$

۴) $\sqrt{2}$

۱۴- در شکل زیر، تصویر یک موج عرضی در یک لحظه نشان داده شده است و موج با تندی ثابت به طرف راست در حرکت است. اگر دوره موج T باشد، چه مدتی طول می‌کشد تا شتاب ذره N برای اولین بار بیشینه شود؟



۱) $\frac{T}{۳}$

۲) $\frac{T}{۶}$

۳) $\frac{T}{۱۲}$

۴) $\frac{T}{۸}$

۱۵- اگر تندی صوت در یک میله فلزی ۲۰ برابر تندی صوت در هوا باشد و در یک انتهای میله با چکش ضربه‌ای به آن بزنیم، در طرف دیگر میله دو صدا به فاصله $۰/۱\,s$ می‌شنویم. صوت در هوا در چه مدتی برحسب ثانیه طول میله را می‌پیماید؟

۱) ۱

۲) $\frac{۱}{۲۰}$

۳) $\frac{۲}{۱۹}$

۴) ۰/۱

۱۶- در یک مکان، تراز شدت صوت یک چشمه $۵۰\,dB$ است. شدت صوت در این مکان چند $\frac{mW}{m^۲}$ است؟ $(I_۰ = ۱۰^{-۱۲}\,\frac{W}{m^۲})$

۱) $۱۰^{-۷}$

۲) $۱۰^{-۵}$

۳) $۱۰^{-۴}$

۴) $۱۰^{-۲}$

۱۷- دو ذره با بار الکتریکی نقطه‌ای $q_۱$ و $q_۲ = -۳q_۱$ در فاصله $۱۰\,cm$ از یکدیگر قرار دارند و بار $q_۱$ بر $q_۲$ نیروی الکتریکی $\vec{F}$ وارد می‌کند. اگر $\frac{۲}{۳}$ بار $q_۲$ را کم کنیم و به $q_۱$ اضافه کنیم و $۲۰\,cm$ به فاصله دو بار اضافه کنیم، نیروی الکتریکی ذره (۱) بر ذره (۲) کدام خواهد بود؟

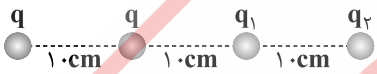
۱) $\frac{۱}{۲۷}\vec{F}$

۲) $-\frac{۱}{۲۷}\vec{F}$

۳) $\frac{۲}{۲۷}\vec{F}$

۴) $-\frac{۲}{۲۷}\vec{F}$

۱۸- در شکل زیر، بارهای الکتریکی ثابت شده‌اند. اگر بار $q_۱$ در تعادل الکتروستاتیکی باشد، $q_۲$ کدام است؟



۱) $\frac{۷}{۴}q$

۲) $\frac{۵}{۴}q$

۳) $-\frac{۷}{۴}q$

۴) $-\frac{۵}{۴}q$

۱۹- ذره‌ای با بار $q_۱ = ۴\,\mu C$ در مکان $\begin{vmatrix} ۳\,cm \\ ۳\,cm \end{vmatrix}$ و ذره دیگری با بار $q_۲ = ۳۶\,\mu C$ در مکان $\begin{vmatrix} -۱\,cm \\ -۱\,cm \end{vmatrix}$ قرار دارند. در کدام نقطه (برحسب cm) میدان الکتریکی خالص دو ذره صفر است؟

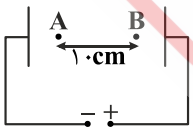
۱) $\begin{vmatrix} \sqrt{۲} \\ \sqrt{۲} \end{vmatrix}$

۲) $\begin{vmatrix} ۲ \\ ۲ \end{vmatrix}$

۳) $\begin{vmatrix} ۰ \\ ۰ \end{vmatrix}$

۴) $\begin{vmatrix} ۳\frac{\sqrt{۲}}{۲} \\ ۳\frac{\sqrt{۲}}{۲} \end{vmatrix}$

۲۰- در شکل زیر، بر ذره‌ای به جرم $۲۰\,mg$ بار الکتریکی $q = ۵\,mC$ می‌دهیم و آن را با تندی $۱۰^۲\,\frac{m}{s}$ از نقطه A به طرف راست پرتاب می‌کنیم. ذره در نقطه B متوقف می‌شود. اگر وزن ذره و مقاومت هوا ناچیز باشد، اختلاف پتانسیل $(V_B - V_A)$ چند ولت است؟



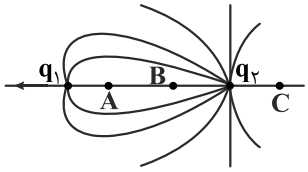
۱) ۲

۲) -۲

۳) ۲۰

۴) -۲۰

۲۱- در شکل زیر، طرحی از خطوط میدان الکتریکی دو بار q_1 و q_2 رسم شده است. چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟



الف) q_1 مثبت و q_2 منفی است.

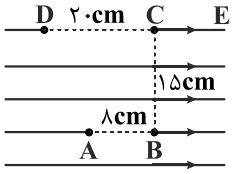
ب) $|q_2| < |q_1|$ است.

پ) پتانسیل الکتریکی B کم‌تر از پتانسیل الکتریکی A است.

ت) میدان الکتریکی خالص در نقطه‌ای مانند C می‌تواند صفر باشد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۲۲- در شکل زیر، اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو نقطه A و B، ۲۰ V است. اگر بار الکتریکی $q = 2\ \mu C$ را در مسیر خط‌چین ABCD از A به D ببریم، کار میدان الکتریکی چند ژول خواهد بود؟



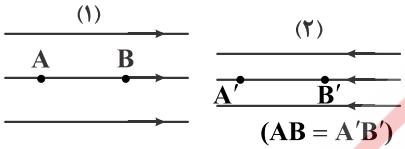
۱) 16×10^{-5}

۲) -16×10^{-5}

۳) 6×10^{-5}

۴) -6×10^{-5}

۲۳- در شکل‌های زیر، $V_{A'} = V_A = 40\ V$ است. کدام گزینه درباره پتانسیل الکتریکی نقاط درست است؟ $(AB = A'B')$



۱) $|\Delta V_{AB}| > |\Delta V_{A'B'}|$

۲) $|\Delta V_{AB}| < |\Delta V_{A'B'}|$

۳) $40V > V_B > V_{B'}$

۴) $V_{B'} < 40V < V_B$

۲۴- مساحت هریک از صفحه‌های یک خازن تخت $10\ cm^2$ و فضای بین دو صفحه هواست. اگر فاصله دو صفحه ۱ mm باشد، ظرفیت خازن چند میکروفاراد است؟ $(\varepsilon_0 \simeq 10^{-12}\ \frac{F}{m})$

۱) 10^{-2} ۲) 10^{-4} ۳) 10^{-6} ۴) 10^{-12}

۲۵- خازنی دارای بار Q و ظرفیت ۱۰ μF است. اگر $-2\ mC$ بار الکتریکی را از صفحه منفی خازن جدا کنیم و به صفحه دیگر آن منتقل کنیم، انرژی خازن ۱/۸ J کاهش می‌یابد. ولتاژ اولیه خازن چند ولت بوده است؟

۱) 10^2 ۲) 10^3 ۳) 10^4 ۴) 10^5