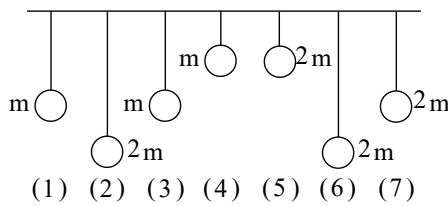




۱) مطابق شکل زیر، هفت آونگ از یک میله ی افقی آویزان شده اند. اگر آونگ

شماره یک با دامنه ی کم شروع به نوسان کند، کدام آونک یا آونگ ها با آونگ

شماره ی یک به حالت تشدید در می آید؟

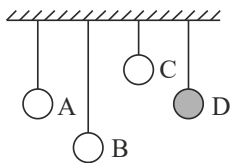


- ۱) آونگ های ۲ و ۵ ۲) آونگ های ۳ و ۶ ۳) فقط آونگ ۳ ۴) آونگ های ۳ و ۷

۲) آونگ های A ، B ، C و D مطابق شکل از سقف آویزان شده اند. جنس

گلوله ای A ، B و C از چوب ولی گلوله D از فولاد است و A و D هم طول

هستند. اگر آونگ A به طور منظم نوسان کند، کدام گزینه درست است؟

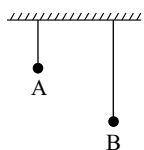


- ۱) بقیه آونگ ها نیز با بسامد آونگ A نوسان می کنند.
 ۲) فقط آونگ C با بسامد آونگ A نوسان می کند.
 ۳) آونگ B با بسامد بیش تر از آونگ A نوسان می کند.
 ۴) فقط آونگ D با بسامد آونگ A نوسان می کند.

۳) در شکل زیر گلوله های آونگ های A و B هر دو از جنس آهن هستند. اگر

بخواهیم دو آونگ با هم به تشدید درآیند، کدامیک از اعمال زیر این امکان را

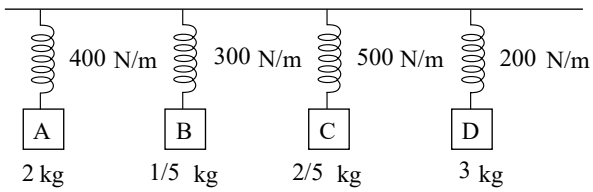
فراهم می سازد؟



- ۱) در زیر آونگ A آهنربایی قرار دهیم.
 ۲) در زیر آونگ B آهنربایی قرار دهیم.
 ۳) از طول آونگ B کم کنیم.
 ۴) گزینه های «۲» و «۳» هر دو صحیح هستند.



۴ در شکل زیر، اگر وزنه A با بسامد طبیعی خود به نوسان درآید، پدیدهٔ تشدید برای کدام یک از وزنه‌های دیگر رخ می‌دهد؟

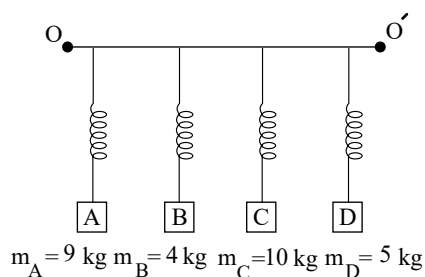


- ۱ C و D
 ۲ B و C
 ۳ B و C, D
 ۴ B و D

۵ در پی زمین‌لرزهٔ بزرگی که در سواحل مکزیک رخ داد، ساختمان‌های نیمه بلند فرو ریختند ولی ساختمان‌های بلندتر و کوتاه‌تر پابرجا ماندند. این پدیده بدان علت بود که:

- ۱ بسامد ارتعاش طبیعی ساختمان‌های نیمه بلند خیلی بیش‌تر از بسامد ارتعاش زلزله بود.
 ۲ بسامد ارتعاش طبیعی ساختمان‌های نیمه بلند خیلی کم‌تر از بسامد ارتعاش زلزله بود.
 ۳ بسامد ارتعاش طبیعی ساختمان‌های نیمه بلند بسیار نزدیک و یا برابر با بسامد ارتعاش زلزله بود.
 ۴ ساختمان‌های نیمه بلند با دورهٔ کم‌تر از دورهٔ نوسان طبیعی خود به ارتعاش درآمدند.

۶ مطابق شکل زیر، چهار سامانهٔ جرم - فنر با ثابت فنر یکسان $\frac{N}{m}$ به میلهٔ OO' وصل شده‌اند. اگر میله با بسامد زاویه‌ای $\omega_{OO'} = 3 \frac{rad}{s}$ در راستای قائم شروع به نوسان کند، بیشینهٔ انرژی مکانیکی ذخیره شده در کدام سامانه از بقیه



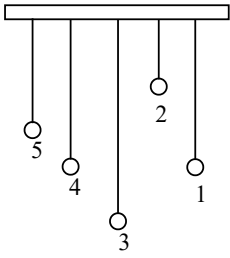
- A ۲
D ۴

بیشتر است؟

- B ۱
C ۳



۷ در شکل مقابل، به میله‌ی افقی، آونگ‌های ساده با جرم‌های یکسان و طول‌های متفاوت آویخته‌ایم، به طوری که طول آونگ‌های ۱ و ۴ باهم مساوی‌اند. با



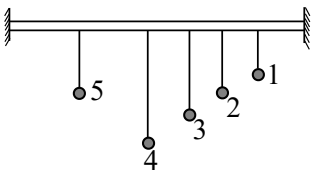
به نوسان در آوردن آونگ ۱، چه اتفاقی می‌افتد؟

- ۱ فقط آونگ ۴ شروع به نوسان می‌کند.
- ۲ همه آونگ‌ها با دوره‌ی نوسان‌های برابر شروع به نوسان می‌کنند.
- ۳ آونگ ۴ ساکن می‌ماند و بقیه آونگ‌ها شروع به نوسان می‌کنند.
- ۴ به همه آونگ‌ها انرژی منتقل می‌شود، ولی بیشترین انرژی به علت تشدید به آونگ ۴ منتقل می‌شود.

۸ بین حرکات نوسانگر هماهنگ ساده وزنه - فنری و حرکات آونگ ساده‌ی کم دامنه‌ای تشدید رخ داده است. در صورتی که طول آونگ را نصف کنیم، ثابت فنر نوسانگر هماهنگ ساده را چند برابر کنیم تا دوباره بین حرکات آن‌ها تشدید رخ دهد؟

- ۱ ۲
- ۲ $\sqrt{2}$
- ۳ $\frac{1}{2}$
- ۴ $\frac{\sqrt{2}}{2}$

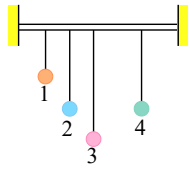
۹ مطابق شکل به طنابی افقی آونگ‌های ساده‌ای با طول‌های متفاوت و جرم‌های یکسان آویخته‌ایم. اگر آونگ ۵ را به نوسان درآوریم، کدام حالت اتفاق می‌افتد؟



- ۱ فقط آونگ ۲ به نوسان در می‌آید.
- ۲ همه‌ی آونگ‌ها نوسان می‌کنند ولی آونگ ۲ دیرتر می‌ایستد.
- ۳ همه‌ی آونگ‌ها نوسان می‌کنند و همزمان می‌ایستند.
- ۴ همه‌ی آونگ‌ها نوسان می‌کنند ولی آونگ ۲ زودتر می‌ایستد.



۱۰ در شکل زیر اگر آونگ شماره ۴ را کمی از وضع تعادل خود منحرف کنیم و



آن را رها سازیم، کدام آونگ به نوسان درمی آید؟

۲ فقط آونگ شماره ۲

۱ فقط آونگ شماره ۱

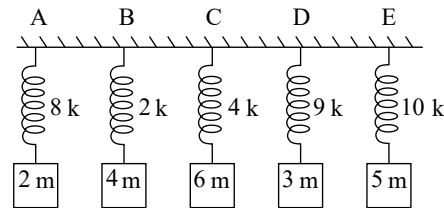
۴ هر سه آونگ «۱»، «۲» و «۳» به نوسان درمی آیند.

۳ فقط آونگ شماره ۳

۱۱ مطابق شکل، پنج جسم به فنرهای سبکی با ضرایب سختی‌های متفاوت بسته

شده‌اند. اگر نوساناتی با دامنه یکسان در فنرها و نوساناتی با بسامد زاویه‌ای در

گستره پیوسته $\sqrt{\frac{k}{3m}} \leq \omega \leq \sqrt{\frac{k}{m}}$ در مجاورت آن‌ها ایجاد کنیم پدیده



تشدید، برای چند نوسانگر رخ می‌دهد؟

۲

۱

۴

۳

۱۲ در سطح زمین، نوسانات دستگاه جرم - فنری، آونگ ساده کم‌دامنه‌ای را

تشدید می‌کند. اگر جرم متصل به فنر را دو برابر کنیم و هر دو دستگاه را به

ارتفاع $h = 3R_e$ از سطح زمین ببریم، طول آونگ را چند برابر کنیم، تا مجدداً

تشدید رخ دهد؟ (R_e : شعاع کره زمین)

۸

$\frac{1}{8}$

$\frac{\sqrt{2}}{2}$

$\sqrt{2}$