1. الف. جای خالی را با عبارت مناسب پر کنید.

جهت نیروی فنر (وارد بر جسم) در حرکت هماهنگ ساده همواره به گونه ای است که می خواهد جسم را ..... برگرداند.

ب. دامنه نوسان را تعریف کنید.

جواب

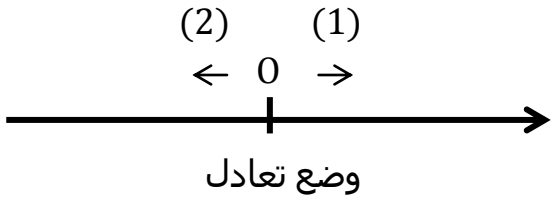
الف. به حالت تعادل

جواب ب. بیش ترین فاصله ی نوسانگر از مبدأ (وضع تعادل) را دامنه نوسان می نامیم.

2. در حرکت نوسانی ساده در چه حالت هایی حرکت کند شونده است؟ (علامت v و a را در هر مرحله روی شکل مشخص کنید.

جواب

در حالت هایی که نوسانگر از مرکز نوسان دور می شود.



3. معادله مکان ـ زمان یک حرکت هماهنگ ساده در SI به صورت $x = ۰/۰۲sin(۵\pi t + \frac{\pi}{۶})$ داده شده، اگر سرعت نوسانگر مثبت باشد:

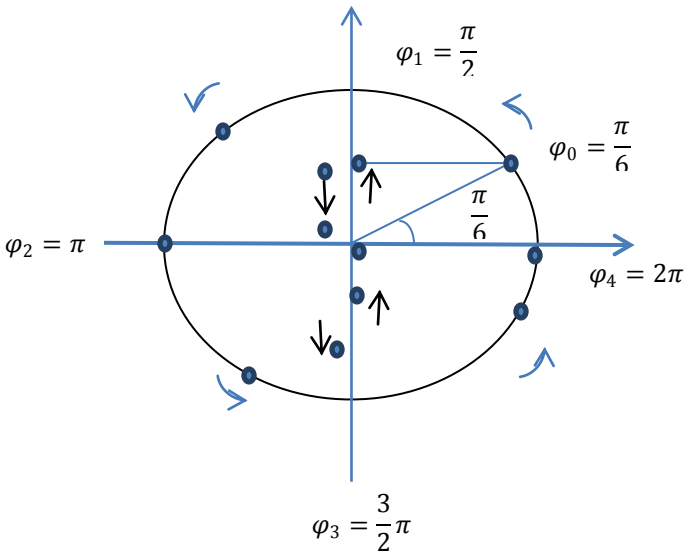
الف. دامنه، دوره و مکان اولیه جسم را به دست آورید.

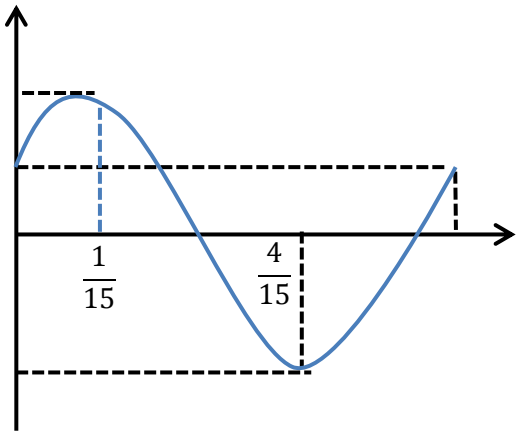
ب. نمودار مکان ـ زمان را در یک دوره رسم کنید.

پاسخ:

الف. با توجه به معادله داریم:

ب.





4. یک نوسانگر هماهنگ ساده با دامنه ی ۱۰ سانتی متر و دوره $\frac{۲}{۳}$ ثانیه در حال نوسان است.

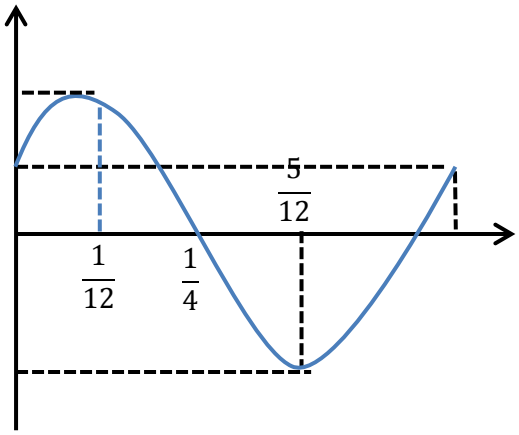
این نوسانگر در لحظه t= 0 از مکان $+\frac{\sqrt{۲}}{۲}A$ در جهت مثبت محور x می گذرد.

الف. معادله مکان زمان آن را در SI بنویسید.

ب. نمودار مکان ـ زمان آن را در یک دوره نصب کنید.

پاسخ:

الف.



5. نوسانگری با دامنه A و بسامد زاویه ای (۹) در حال حرکت هماهنگ ساده است. اگر بعد نوشان را با x نشان دهیم:

الف. نشان دهید سرعت نوسانگر از رابطه $V = \pm\omega\sqrt{A^2 - x^2}$ به دست می آید.

ب. به کمک رابطه فوق نشان دهید در چه مکانی سرعت نوسانگر صفر و در چه مکانی سرعت بیشینه است؟

پاسخ:

الف.

ب.

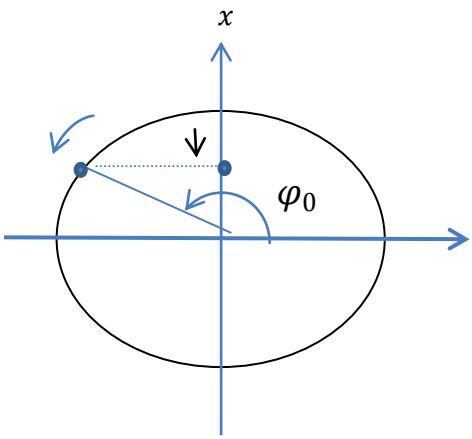
در دو انتهای مسیر سرعت صفر می شود.

در مرکز نوسان سرعت بیش ترین مقدار را دارد.

6-معادله نیروی وارد بر نوسانگری به جرم ۰/۵ kg که نوسان ساده انجام می دهد در SI به صورت F = - ۲۰۰ X است. سرعت این نوسانگر هنگام عبور از وضع تعادل $۱۰ \frac{m}{s}$ است، در لحظه صفر نوسانگر در فاصله $۲۵\sqrt{۲cm}$ مبدا و دارای سرعت منفی است. شتاب حرکت آن را در لحظه $t= \frac{T}{۴} s$ به دست آورید. (T دوره حرکت است.)

پاسخ:

در هنگام عبور از وضع تعادل سرعت بیش ترین مقدار را دارد پس:



با توجه به این که جهت سرعت منفی است پس نوسانگر در ناحیه دوم دایره مرجع بوده و $\varphi_0 = \frac{3\pi}{4} rad$ قابل قبول است.

۷. وزنه ای به جرم ۰/۱ kg به انتهای فنری آویخته شده و با دوره $\frac{\pi}{۵}$ s نوسان می کند.

الف. ثابت فنر را به دست آورید.

ب. اگر انرژی جنبشی وزنه $\frac{۳}{۴}$ انرژی کل آن باشد، فاصله جسم از مرکز نوسان بر حسب دامنه چقدر است؟

پاسخ:

T

ب.

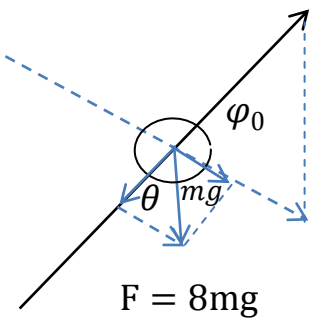
۸. ذره ای به جرم m حرکت نوسانی ساده دارد. در لحظه ای که بعد حرکت $\frac{۱}{۲}$ برابر بعد بیشینه است، انرژی جنبشی ذره چه کسری از انرژی مکانیکی آن است؟

پاسخ

۹. آونگ ساده ای از یک گلوله آهنی که به انتهای نخی بسته شده تشکیل شده است و دوره آن ۹ ثانیه می باشد . اگر طول آونگ را به $\frac{۱}{۴}$ طول اولیه برسانیم و توسط یک آهن ربا نیروی قائمی معادل ۸ برابر وزن و در جهت نیروی وزن بر آن وارد نماییم، دوره آونگ در این حالت چند ثانیه می شود؟

پاسخ:

با توجه به شکل نیروی بازگرداننده آونگ بربر است با:



$$F = 8mg$$

با توجه به رابطه $a = -\omega^2$ داریم:

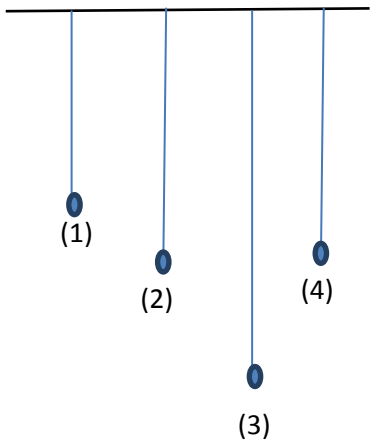
برای محاسبه a' داریم:

۱۰.جمله زیر را با عبارت مناسب کامل کنید.

اگر در اثر نیروهای اتلافی دامنه نوسان به تدریج کاهش یابد، می گویند ..... .

جواب: نوسان میرا می باشد.

11. در شکل روبرو آونگ (۲) را به نوسان در می آوریم. با استدلال تاثیر حرکت آونگ (۲) را بر آونگ های دیگر پیش بینی کنید.



جواب: با نوسان آونگ (۲) تمام آونگ ها به نوسان در می آیند. اما به علت این که طول آونگ (۱) و آونگ (۳) با طول آونگ (۲) یکسان نیست، پس دوره ی این آونگ ها یکسان نبوده و بعد از مدتی آونگ (۱) و آونگ (۳) می ایستد. با توجه به این که طول آونگ (۴) با طول آونگ (۲) یکسان است، پس دوره ی آن ها نیز برابر است؛ پس بیشترین انرژی به آونگ (۴) رسیده و پدیده ی تشدید رخ می دهد.