

الف) مفاهیم فیزیکی زیر را تعریف کنید .

- (۱) قانون هوک : (۸۷/۱۲/۵) (تجربی)
- (۱) نیروی بازگرداننده ی فنر: (۸۷/۱۲/۵) (ریاضی)
- (۲) دامنه ی نوسان : (۸۳/۱۲/۹) (تجربی) - (۸۷/۱۰/۲۴) (ریاضی)
- (۳) بسامد زاویه ای: (۸۳/۱۰/۲۱) - (۸۷/۱۰/۲۵) - (۹۰/۴/۱۴) - (۸۹/۱۲/۱۰) (تجربی) - (۸۴/۱۰/۱۴) (ریاضی)
- (۵) تشدید : (۸۴/۱۰/۱۴) - (۹۰/۴/۱۴) (ریاضی) - (۸۷/۱۰/۲۵) (تجربی)
- (۶) نوسان میرا : (۹۰/۴/۲) (تجربی)

ب) جملات زیر را کامل کنید.

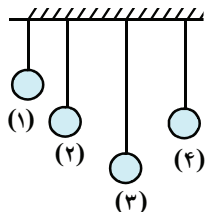
- (۱) حرکت هماهنگ ساده ، نمونه ای از حرکت با شتاب (ثابت-متغیر) است . (۸۴/۱۰/۱۴) (ریاضی)
- (۲) بیشترین فاصله ی نوسانگر از مبدأ نوسان را..... می نامیم. (۸۷/۱۲/۵) (تجربی)
- (۳) وقتی فنر بیش ترین فشردگی یا تغییر طول را دارد ، نیروی بازگرداننده ی آن (بیشینه-صفر) است . (۹۰/۴/۱۴) (تجربی)
- (۴) هر دستگاهی که نیروی بازگرداننده ی آن از قانون (هوک-نیوم نیوتن) پیروی کند .حرکت هماهنگ ساده خواهد داشت. (۹۰/۴/۲) - (۸۹/۱۰/۱۵) (ریاضی)
- (۵) در مدت زمانی که علامت نیروی بازگرداننده مثبت است ، نوسانگر درمکان های منفی ($-x$) قرار دارد. (۹۰/۴/۱۴) (ریاضی)
- (۶) جهت نیروی بازگرداننده ی فنر همواره (خلاف جهت-هم جهت) بردار مکان است. (۹۰/۴/۲) (تجربی)
- (۷) در حرکت هماهنگ ساده هنگامی که جسم به مبدأ (وضع تعادل) نزدیک می شود حرکت آن تند شونده .(درست-نادرست) (۸۹/۱۲/۱۰) (ریاضی)
- (۸) در حرکت هماهنگ ساده هنگامی که نوسانگر به مبدأ (وضع تعادل) نزدیک می شود، بردارهای سرعت وشتاب (هم جهت-خلاف جهت) هستند. (۹۰/۴/۱۴) (ریاضی)
- (۹) انرژی مکانیکی نوسانگر با (مربع-جذر) بسامد متناسب است . (۸۷/۱۰/۲۵) - (۸۹/۱۲/۱۰) (تجربی)
- (۱۰) در حرکت هماهنگ ساده هنگامی که نوسانگر به مبدأ (وضع تعادل) نزدیک می شود، انرژی مکانیکی(کاهش می یابد-ثابت می ماند). (۹۰/۴/۲) (ریاضی)
- (۱۱) اگر جرم وزنه ی متصل به فنر در حال نوسان را تغییر دهیم، بسامد نوسان های دستگاه تغییر (می کند-نمی کند) (۸۷/۱۰/۲۵) (تجربی)
- (۱۲) دوره ی آنگ ساده ی کم دامنه ، با (جذر-مربع) طول آونگ ،نسبت مستقیم دارد. (۸۷/۱۰/۲۴) - (۸۷/۱۲/۵) (ریاضی)
- (۱۳) اگر طول یک آونگ ساده را دو برابر کنیم،بسامد نوسان های آن $\sqrt{2}$ برابر خواهد شد .(درست-نادرست) (۸۹/۱۰/۱۵) (ریاضی)
- (۱۴) طول آونگ ساده ی A ، دو برابر طول آونگ ساده ی B است.دوره ی آونگ A ($\sqrt{2}, 2$) برابر آونگ B است. (۹۰/۴/۱۴) (ریاضی)
- (۱۵) در نوسان آونگ ساده ، نیرویی که عامل نوسان است است. (مؤلفه ای از نیروی وزن ، مؤلفه ای از کشش نخ) (۸۴/۱۰/۱۴) - (۸۹/۱۲/۱۰) (ریاضی)
- (۱۶) انرژی ای که یک نیروی دوره ای به یک نوسانگر در حالت تشدید ، می تواند انتقال دهد ، (کمترین-بیشترین)مقدار است. (۸۹/۱۰/۱۵) (تجربی)
- (۱۷) اگر در اثر نیروهای اتلافی دامنه ی نوسان به تدریج کاهش یابد،می گویند است. (۸۳/۱۰/۲۱) (تجربی)

(پ) پرسش‌ها

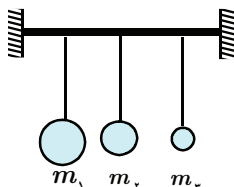
- (۱) توضیح دهید چرا در حرکت هماهنگ ساده، اندازه و جهت نیروی بازگرداننده، ثابت نیست؟
(۸۹/۱۲/۱۰ - ۸۷/۱۰/۲۵) (تجربی)
- (۲) آیا ممکن است نیروی بازگرداننده با بردار مکان، هم جهت باشد؟ چرا؟
(۸۹/۱۲/۱۰ - ۸۷/۱۰/۲۵) (تجربی)
- (۳) معین کنید در حرکت هماهنگ ساده، سرعت و شتاب نوسانگر در کدام قسمت مسیر بیشینه و در کدام قسمت صفر است؟
(۸۷/۱۲/۵) (تجربی)
- (۴) هرگاه بیشینه‌ی سرعت نوسانگر وزنه - فنری دو برابر شود، انرژی کل آن چند برابر می شود؟
(۹۰/۴/۱۶) (تجربی)
- (۵) با محاسبه نشان دهید اگر طول یک آونگ ساده را دو برابر کنیم، دوره‌ی آن چند برابر می شود؟
(۹۰/۴/۱۶) (تجربی)
- (۶) توضیح دهید که چگونه می توان به کمک یک آونگ ساده، شتاب گرانش یک محل را اندازه گیری کرد.
(۸۹/۱۰/۱۵ - ۸۷/۱۰/۲۵) (تجربی - ۹۰/۴/۲) (ریاضی)
- (۷) گاهی اوقات ممکن است صدای غرش یک هواپیما هنگام عبور از یک مکان، باعث شکستن شیشه‌ی یک خانه شود. علت را توضیح دهید.
(۹۰/۴/۱۶) (تجربی)
- (۸) ساعت کوکی بر اساس چه پدیده‌ای در فیزیک نوسان کار می کند؟ نقش این پدیده را توضیح دهید.
(۸۹/۱۰/۱۵) (ریاضی)
- (۹) نوسان میرا یعنی چه؟ و چگونه می توان از میرا شدن نوسان جلوگیری کرد؟
(۸۷/۱۲/۵) (تجربی)

(ت) نمودارها

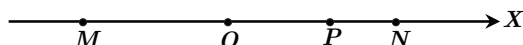
- (۱) در شکل مقابل، آونگ (۲) را به نوسان در می آوریم. با استدلال، تأثیر حرکت آونگ (۲) را بر آونگ‌های دیگر پیش بینی کنید.
(۸۳/۱۲/۹ - ۸۹/۱۲/۱۰ - ۸۷/۱۲/۱۰ - ۹۰/۴/۱۶) (ریاضی)



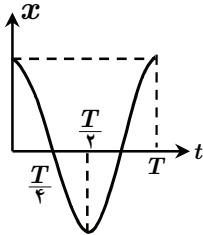
- (۲) در شکل مقابل، به میله‌های افقی کشسان AB، آونگ‌های ساده ۱، ۲، ۳، با طول‌های یکسان ولی جرم‌های متفاوت ($m_1 > m_2 > m_3$) آویخته ایم، اگر آونگ (۱) را از وضع تعادل خارج و رها کنیم:
الف) چه اتفاقی می افتد؟ این پدیده چه نام دارد؟
ب) تأثیر جرم را در این آزمایش تجزیه و تحلیل کنید؟
(۸۷/۱۲/۵) (ریاضی)



- (۳) در شکل روبرو، جسمی روی محور X در محدوده‌ی نقطه‌های M و N در حال نوسان است. هنگامی که جسم در نقطه‌ی P قرار دارد و از مبدأ (نقطه‌ی O) دور می شود، بردارهای مکان، نیرو، سرعت و شتاب را با ترسیم روی این محور نشان دهید.
(۹۰/۴/۲) (ریاضی)



(۸۳/۱۲/۹) تمبربی

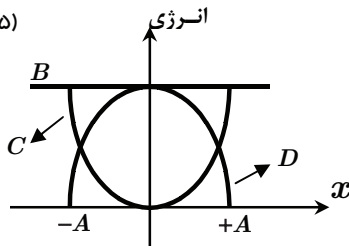


(۴) در شکل روبه رو، نمودار مکان زمان یک نوسانگر ساده را مشاهده می کنید.

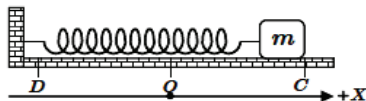
(الف) نمودار سرعت- زمان و نمودار شتاب- زمان آن را در یک دوره رسم کنید. ۱ نمره

(ب) در لحظه ی $\frac{T}{4}$ ، وضعیت انرژی جنبشی نوسانگر را مشخص کنید؟ ۰/۵ نمره

(۸۷/۱۰/۲۵) تمبربی

(۵) با توجه به نمودارهای تغییرات انرژی بر حسب مکان در یک حرکت هماهنگ ساده، معین کنید هر یک از نمودارهای B ، C ، D نشان دهنده ی کدام انرژی جسم هستند؟

(۸۷/۱۲/۵) ریاضی

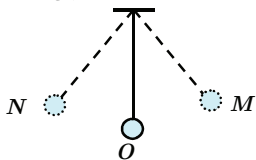
(۶) یک نوسانگر وزنه-فنر بین دو نقطه ی C و D بر روی سطح افقی بدون اصطکاک، حرکت هماهنگ ساده حول نقطه O انجام می دهد. جمله های زیر را تصحیح کنید.(الف) در نقطه ی C ، شتاب نوسانگر صفر و سرعت آن صفر است.(ب) در نقطه ی O ، سرعت نوسانگر بیشینه و نیروی کشسانی فنر بیشینه است.(ج) در نقطه ی D ، مکان نوسانگر منفی و شتاب آن منفی است.(د) در حرکت نوسانگر از نقطه ی O به طرف نقطه ی C ، حرکت تندشونده است.

(۸۳/۱۰/۲۱) تمبربی

(۷) برای نوسانگری به جرم m که با دامنه ی A و بسامد زاویه ای ω حرکت هماهنگ ساده انجام می دهد، جدول را کامل کنید.

x (مکان)	a (شتاب)	K (انرژی جنبشی)
	$-A\omega^2$	
صفر		

(۹۰/۴/۲) تمبربی

(۸) مطابق شکل یک آونگ بین دو نقطه ی M و N نوسان می کند. اگر از مقاومت هوا چشم پوشی کنیم جاهای خالی را با کلمه های

(بیشینه-ثابت-صفر) کامل کنید.

x (مکان)	U (انرژی پتانسل)	K (انرژی جنبشی)	E (انرژی مکانیکی)
M			ثابت
O	صفر		

(۸۹/۱۲/۱۰) ریاضی

(۹) برای نوسانگری که روی محور x حرکت هماهنگ ساده انجام می دهد، جدول زیر را با کلمه های (بیشینه-صفر-ثابت) کامل کنید.

x (مکان)	V (سرعت)	F (نیرو)	K (انرژی جنبشی)	E (انرژی مکانیکی)
صفر				
			صفر	

۱۰) برای نوسانگری به جرم m که با دامنه ی A و بسامد زاویه ای ω حرکت هماهنگ ساده انجام می دهد. جدول را کامل کنید. (۸۴/۱۰/۱۴-۸۷/۱۲/۵ ریاضی)

x (مکان)	a (شتاب)	U (انرژی پتانسل)
$+A$		
	$+\frac{1}{2}A\omega^2$	

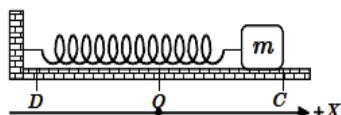
۱۱) برای نوسانگری به جرم m که با دامنه ی A و بسامد زاویه ای ω حرکت هماهنگ ساده انجام می دهد. جدول را کامل کنید. (۹۰/۴/۱۴ ریاضی)

x (مکان)	a (شتاب)	E (انرژی)
$+\frac{1}{2}A$		
	$-A\omega^2$	

۱۲) جدول زیر برای یک جسم در حال نوسان تنظیم شده است به جای حروف یکی از عبارت های (هم جهت-در جهت مخالف هم-تند شونده-کندشونده)

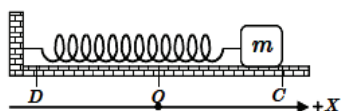
نوسانگر به مبدأ نزدیک می شود	نوسانگر از مبدأ دور می شود	
(a)	در جهت مخالف هم	بردارهای مکان و نیرو
(b)	(c)	بردارهای سرعت و نیرو
(d)	(f)	نوع حرکت

۱۳) یک نوسانگر وزنه-فنر بر روی سطح افقی بدون اصطکاک، حرکت هماهنگ ساده حول نقطه O انجام می دهد. جدول را کامل کنید. (۸۹/۱۰/۱۵ تجربی)



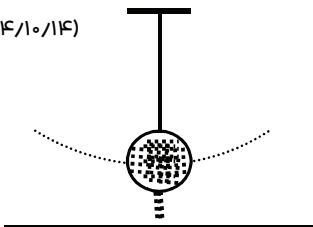
جهت حرکت نوسانگر	علامت سرعت (مثبت یا منفی)	نوع حرکت (تند شونده یا کند شونده)
از C به O		
از O به O		

۱۴) یک نوسانگر وزنه-فنر بر روی سطح افقی بدون اصطکاک، حرکت هماهنگ ساده حول نقطه O انجام می دهد. جدول زیر را با کلمه های (بیشینه-صفر-ثابت) کامل کنید. (۸۷/۱۰/۲۴ ریاضی)



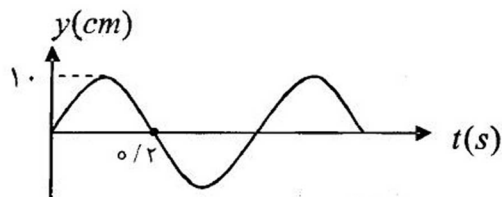
مکان نوسانگر	انرژی پتانسیل کشسانی نوسانگر	انرژی جنبشی نوسانگر	انرژی مکانیکی نوسانگر
نقطه ی O			
نقطه ی C			
نقطه ی D			

(۸۴/۱۰/۱۴ ریاضی)



۱۵) در طرح واره ی روبه رو، فرض بر این است که یک ظرف پر از شن بدون کاهش دامنه نوسان می کند و از سوراخ پایین آن شن ریزه ها با آهنگ ثابتی خارج شده و روی یک سطح افقی می ریزند. وضعیت توزیع و تراکم شن ها روی سطح افقی را به صورت تقریبی رسم نموده و توضیح دهید این طرح واره بازگوکننده ی کدام ویژگی فیزیکی در حرکت نوسانی است؟ (انمره)

۱۶) نمودار مکان- زمان نوسانگری به صورت شکل روبه رو است.



معادله ی مکان- زمان این نوسانگر را در SI بنویسید.

(۸۹/۱۰/۱۵) تهرانی

۱۷) وزنه ای به جرم 5 kg به انتهای فنری با ثابت $50 \frac{N}{m}$ متصل بوده و با دامنه ی 5 cm بر روی سطح افقی بدون اصطکاک حرکت هماهنگ ساده انجام می دهد. است.

الف) دوره ی نوسان را حساب کنید؟ 0.5 نمره

ب) بزرگی سرعت وزنه وقتی فنر 3 cm فشرده می شود، چه قدر است. 0.75 نمره

پ) انرژی پتانسیل کشسانی فنر در حالت فوق، چند ژول است؟ 0.5 نمره

(۸۹/۱۰/۱۵) تهرانی

۱۸) وزنه ای به جرم 400 g به فنر سبکی آویخته شده است. اگر وزنه را به اندازه ی 3 cm از وضع تعادل خارج و رها کنیم، با دوره ی 0.628 s به نوسان در می آید.

الف) ثابت فنر را در SI بدست آورید؟ 0.75 نمره

ب) بزرگی سرعت نوسانگر را وقتی وزنه در $1/5 \text{ cm}$ وضع تعادل قرار دارد، حساب کنید. 0.5 نمره

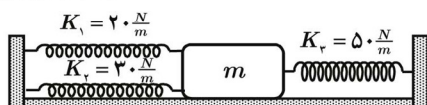
(۸۷/۱۰/۲۵) تهرانی

۱۹) وزنه ای به جرم 1 kg به فنر سبکی با ثابت $250 \frac{N}{m}$ آویخته شده و به حال تعادل قرار دارد. اگر آن را به اندازه ی 10 cm از وضع تعادل پایین کشیده و رها کنیم،

الف) دوره ی نوسان دستگاه را بدست آورید؟ 0.75 نمره $(\pi \approx 3)$

ب) بزرگی سرعت وزنه را وقتی در 8 cm وضع تعادل قرار دارد، حساب کنید. 0.75 نمره

(۹۰/۴/۱۴) ریاضی

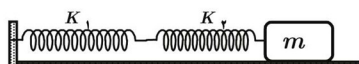


۲۰) مطابق شکل روبه رو، وزنه ای به جرم 4 kg به سه فنر بسته شده و روی سطح

افقی بدون اصطکاک دارای حرکت هماهنگ ساده است. دوره ی نوسان های این

دستگاه (جرم-فنر) چقدر است؟ 1 نمره

(۹۰/۴/۱۴) ریاضی



۲۱) مطابق شکل روبه رو، وزنه ای به جرم m به دو فنر بسته شده و روی سطح

افقی بدون اصطکاک دارای حرکت هماهنگ ساده است. نشان دهید دوره ی نوسان

آن از رابطه ی زیر بدست می آید؟ 1 نمره

$$T = 2\pi \sqrt{m \left(\frac{1}{k_1} + \frac{1}{k_2} \right)}$$

(۸۹/۱۲/۱۰ تیربی)

(۲۲) طول یک آونگ ساده ی کم دامنه باشد تا بتواند در هر دقیقه ۳۰ نوسان انجام دهد؟

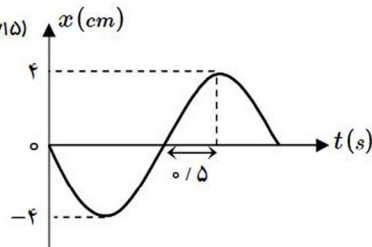
(۸۷/۱۲/۵ تیربی)

(۲۳) طول آونگ ساده ی کم دامنه ای ۰/۱۶ متر است.

الف) دوره ی حرکت نوسانی آونگ چند ثانیه است؟

ب) این آونگ در مدت ۴۰ ثانیه ، چند نوسان انجام می دهد؟

(۸۹/۱۰/۱۵ تیربی)



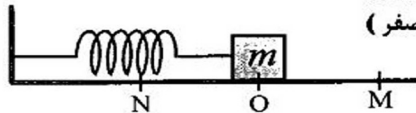
(۲۴) نمودار مکان-زمان نوسانگری مطابق شکل است . معادله ی حرکت این نوسانگر را بنویسید .

(۲۵) نمودار سرعت - زمان متحرکی ، مطابق شکل است :

T در کدام بازه ی زمانی بردار سرعت متحرک در جهت

محور x است ؟

ب) در چه لحظه هایی شتاب متحرک ، صفر است ؟

پ) در بازه ی زمانی t_2 تا t_3 شتاب متوسط مثبت است یا منفی ؟ توضیح دهید .

(۲۶) مطابق شکل ، وزنه ی متصل به فنر روی پاره خط MN حرکت هماهنگ ساده

انجام می دهد . جاهای خالی جمله های زیر را با کلمه های (بیشینه ، ثابت ، صفر) پر کرده و به پاسخ برگ انتقال دهید :

الف) در نقطه ی M انرژی جنبشی وزنه است .

ب) در نقطه ی N نیروی وارد بر وزنه است .

ج) انرژی مکانیکی وزنه از O تا M است .

د) تکانه ی وزنه در نقطه ی O است .