جزوه تست فیزیک ۳ تجربی

مبحث: موج

تهیه و تنظیم: دپارتمان فیزیک گروه آموزشی مکعب

@konkoorname
cubeeducationalgroup
cubeeducationalgroup

حرکت دوره ای:

به حرکت‌هایی که پس از گذشت زمان‌های مساوی تکرار می‌شوند، حرکت دوره‌ای گفته می‌شود. حرکت دایره‌ای یکنواخت (یعنی حرکتی که بر روی محیط دایره‌ای با تندی ثابت انجام پذیرد) نمونه‌ای از حرکت دوره‌ای است. علت این نام‌گذاری این است که در این نوع حرکت، متحرک پس از مدت زمانی معین به‌نام «دوره» حرکت خود را عیناً تکرار می‌کند. حرکت رفت و برگشت آونگ در ساعت‌های دیواری نمونهٔ دیگری از حرکت دوره‌ای است.

@konkoorname
cubeeducationalgroup
cubeeducationalgroup

حرکت نوسانی :

به حرکت‌های دوره‌ای که به صورت رفت و برگشت روی یک مسیر انجام می‌شوند، حرکت نوسانی گفته می‌شود.
حرکت دایره‌ای یکنواخت، یک حرکت نوسانی نیست زیرا این حرکت در یک جهت انجام می‌شود و متحرک مسیر را دور می‌زند اما حرکت وزنهٔ آونگ ساده یک حرکت نوسانی است زیرا روی یک منحنی به‌صورت رفت و برگشت انجام می‌شود.
*هر حرکت نوسانی، حرکت دوره‌ای نیز هست ولی هر حرکت دوره‌ای الزاماً نوسانی نیست.

@konkoorname cubeeducationalgroup cubeeducationalgroup

حرکت هماهنگ ساده :

حرکتی است دوره‌ای به‌صورت رفت و برگشت که مسیر رفت و برگشت متحرک روی یک پاره‌خط حول نقطه‌ای واقع در وسط آن است.

* حرکت یک آونگ ساده یک حرکت هماهنگ ساده نیست زیرا مسیر حرکت وزنهٔ آونگ منحنی است. اما اگر زاویهٔ انحراف وزنهٔ آونگ از راستای قائم خیلی کوچک باشد ($\theta \leq 60^\circ$) مسیر حرکت وزنهٔ آونگ با تقریب بسیار خوبی به خط راست نزدیک است و می‌توان آن را یک پاره‌خط در نظر گرفت. بنابراین حرکت آونگ ساده، با زاویهٔ انحراف کوچک، حرکت هماهنگ ساده است.

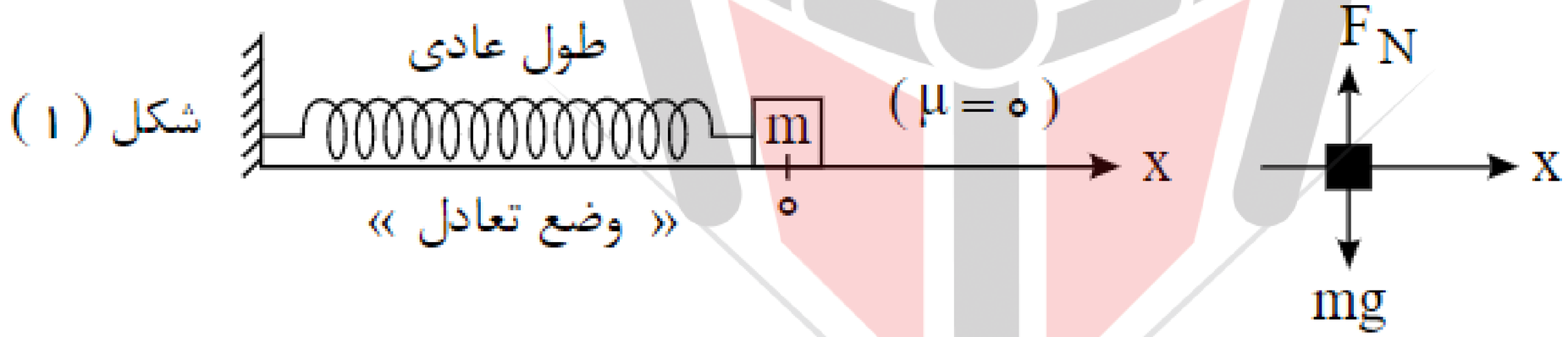
* یک شرط مهم در حرکت هماهنگ ساده این است که علاوه بر حرکت متحرک روی یک پاره‌خط، نیروهای (به‌اصطلاح) تلف‌کنندهٔ انرژی مانند نیروی اصطکاک، مقاومت هوا و ... وجود نداشته باشد به طوری که مفهوم نوسانی بودن و تکرار شدن در زمان‌های مساوی متوالی را حفظ کند.

@konkoorname
cubeeducationalgroup
cubeeducationalgroup

نوسانگر:

در حرکت هماهنگ ساده به جسمی که در حال نوسان است نوسانگر هماهنگ ساده یا به اختصار نوسانگر گفته می‌شود.

***یکی از ساده‌ترین انواع دستگاهی را که می‌تواند یک حرکت هماهنگ ساده ایجاد کند، جسمی به‌جرم m مطابق شکل زیر است که به سر آزاد یک فنر متصل است و روی سطح افقی بدون اصطکاکی در راستای محور x جابه‌جا می‌شود.**



در امتداد محور x تنها فنر بر جسم نیرو وارد می‌کند و همواره نیروی وزن و نیروی عمودی تکیه‌گاه، یکدیگر را خنثی می‌کنند.

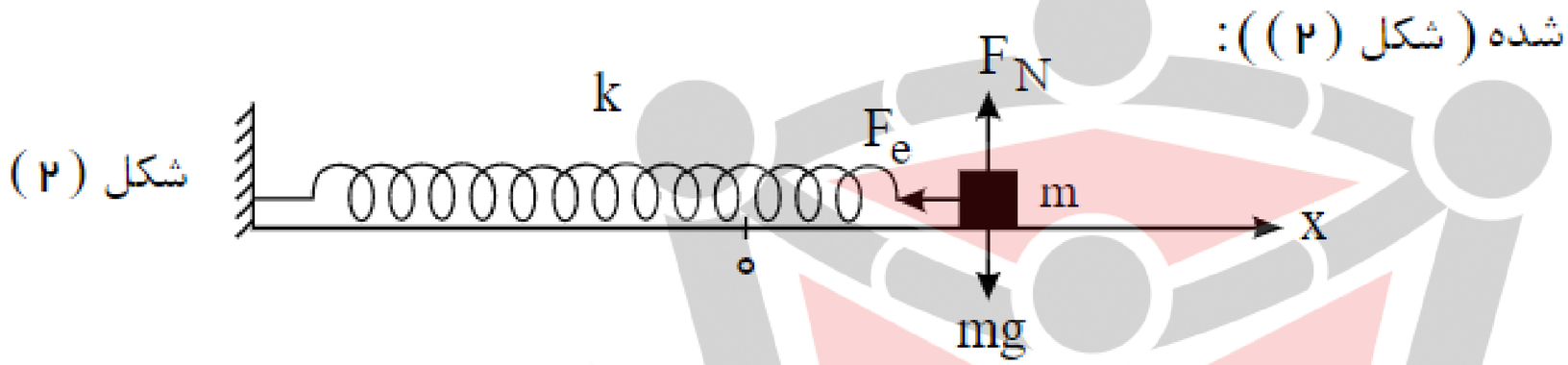
*** در شکل (۱) فنر طول عادی خود را داشته و نیرویی از طرف فنر به جسم وارد نمی‌شود. نیروهای FN و mg هم متوازن بوده و اثر هم را خنثی می‌کنند بنابراین نیروی خالص وارد بر جسم در این وضعیت صفر است. (Fnet=۰)**

@konkoorname cubeeducationalgroup cubeeducationalgroup

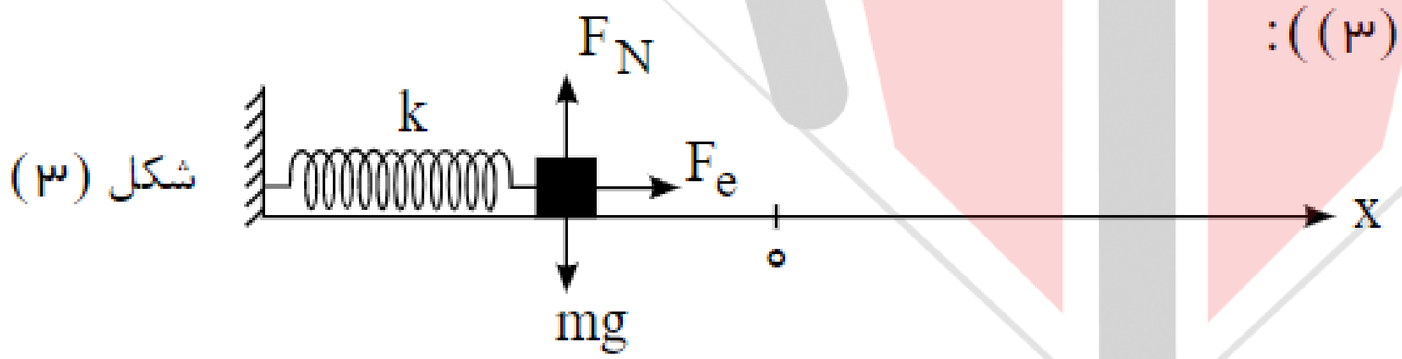
نوسانگر:

اگر نوسانگر به‌گونه‌ای جابه‌جا شود که فنر نسبت به طول عادی خود کشیده شده یا فشرده شده باشد؛ داریم:

فنر کشیده شده (شکل (۲)):



فنر فشرده شده (شکل (۳)):



در هر دو شکل (۲) و (۳)، FN با mgاثر هم بر جسم mرا خنثی می‌کنند. در هر دو شکل (به دلیل اینکه از نیروهایی چون نیروی اصطکاک و مقاومت هوا صرف نظر شده است) تنها نیروی مؤثر در حرکت جسم، نیروی کشسانی فنر است.

@konkoorname
cubeeducationalgroup
cubeeducationalgroup

نوسانگر:

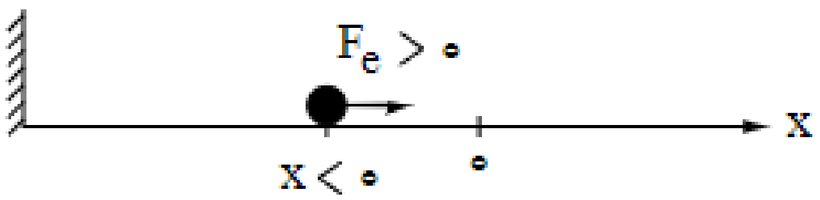
• می‌دانیم مقدار نیروی کشسانی فنر (هایی که از قانون هوک تبعیت می‌کنند.) با تغییر طول فنر نسبت به حالت عادی فنر (در این کتاب و در مسائل متعارف فصل، مکان جسم روی محور x را در حالتی که فنر طول عادی خود را دارد (و تغییر طول فنر صفر است) x= ۰ در نظر می‌گیریم) متناسب است:

$$|F_e| = kx \quad \left(k\,(N/m) \text{ ثابت فنر یا ضریب سختی فنر} \right)$$

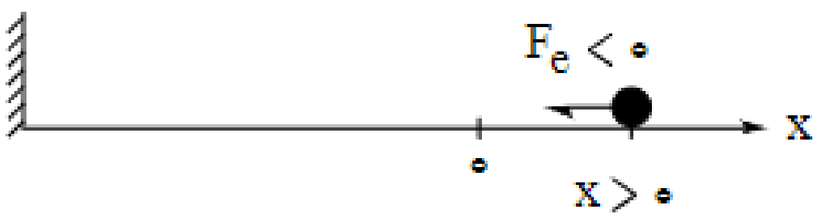
اگر به شکل‌های (۲) و (۳) و به علامت‌های Feو x توجه کنیم:

(چون امتداد Fe بر محور x منطبق است بنابراین جایگذاریFe به‌جای Fe کار را بسیار ساده‌تر می نماید به این شرط که اگر Feدر جهت مثبت محور x بود آنگاه۰ <Fe و در صورتی که Feدر خلاف جهت محور x بود آنگاه: ۰ >Feدر نظر گرفته شود. «علامت Fe جهت Feرا مشخص خواهد نمود».)

شکل (۳)



شکل (۲)



@konkoorname
cubeeducationalgroup
cubeeducationalgroup

نوسانگر:

مشاهده می‌شود که x و Feهمواره از نظر علامت مخالف یکدیگر هستند.

$$\text{در شکل (۳)} \begin{cases} x < 0 \\ F_e > 0 \end{cases} \quad , \quad \text{در شکل (۲)} \begin{cases} x > 0 \\ F_e < 0 \end{cases}$$

از طرفی همان‌طور که بیان شد:

$$F_e = -kx$$

$$F_{net} = F_e \rightarrow ma = -kx \rightarrow \boxed{a = -(\frac{k}{m})x} \quad (\star)$$

از رابطهٔ (★) مشخص می‌شود که a و xدر حرکت هماهنگ سادهٔ دستگاه جرم-فنر (افقی)، همواره مختلف‌العلامتند.

*** از رابطهٔ (★) مشخص می‌شود که مقدار a با مقدار x متناسب است. یعنی:**

$$(x = 0) \text{ در مرکز نوسان} \longrightarrow a = 0$$

$$(x = \pm x_{max}) \text{ در دو انتهای مسیر (نقاط بازگشتی)} \rightarrow \begin{cases} \text{اگر} : x = +x_{max} \rightarrow a = -a_{max} \\ \text{اگر} : x = -x_{max} \rightarrow a = +a_{max} \end{cases}$$

@konkoorname cubeeducationalgroup cubeeducationalgroup

نکته:

***هرگاه مبدأ محورهای مختصات (نقطهٔ O) را منطبق بر مکان جسم، در حالت تعادل اختیار کنیم، روابط حاصل ساده‌ترین شکل ممکن را خواهند داشت.**

***طبق رابطهٔ $a=-(\frac{k}{m})x$ چون x به طور دائم تغییر می‌کند حرکت نوسانی مذکور، یک حرکت شتابدار با شتاب متغیر بر خط راست است.**

*** طبق قانون پایستگی انرژی:**

$$\begin{cases} E = U + K = \text{ثابت} \\ \text{در نقطهٔ تعادل} \rightarrow U = 0 \rightarrow K = K_{\max} = E \rightarrow v = \pm v_{\max} \\ \text{در نقاط بازگشت} \rightarrow K = 0 \rightarrow U = U_{\max} = E \end{cases}$$

@konkoorname cubeeducationalgroup cubeeducationalgroup

Crack by BUFF NOOB
www.cracker-software.com

تست های این مبحث

@konkoorname
cubeeducationalgroup
cubeeducationalgroup

چند مورد از جملات زیر صحیح است؟

۱) حرکت هماهنگ ساده نمونه‌ای مشهور از نوسان دوره‌ای است.
۲) ضرباهنگ قلب یک شخص می تواند یک نوسان دوره‌ای باشد.
۳) در چرخهٔ یک نوسان دوره‌ای، سیکل نوسان یعنی تعداد چرخه‌های انجام شده در هر ثانیه.
۴) در نوسان‌های دوره‌ای، هر چرخهٔ آن در دورهای دیگر تکرار می‌شود.
۵) در نمودار الکترو قلب نگارهٔ یک شخص محور عمودی جریان و محور افقی زمان است.

۱) ۴
۲) ۳
۳) ۲
۴) ۱

@konkoorname cubeeducationalgroup cubeeducationalgroup

گلولهٔ کوچکی را به انتهای نخ سبکی به طول L می‌بندیم و آن را حول انتهای دیگر نخ با بزرگی تندی ثابت می‌گردانیم. اگر گلوله در هر ثانیه ۵ دور کامل بگیرد، نوع حرکت و دورهٔ آن به‌ترتیب کدام است؟

۱)هماهنگ ساده، ۰/۲

۲)دوره‌ای، ۵

۳)هماهنگ ساده، ۵

۴)دوره‌ای، ۰/۲

@konkoorname
cubeeducationalgroup
cubeeducationalgroup

در یک حرکت نوسانی ساده با دامنهٔ ۱۰ میلی‌متر، در هر دقیقه ۱۲۰ مرتبه جهت حرکت عوض می‌شود. در لحظه‌ای که فاصلهٔ نوسانگر از یک انتهای مسیر ۴ میلی‌متر است، اندازهٔ شتاب آن چند متر بر مربع ثانیه است؟

۱) ۰/۰۸
۲) ۰/۱۶
۳) ۰/۲۴
۴) ۰/۹۶

@konkoorname
cubeeducationalgroup
cubeeducationalgroup

نوسانگری روی یک پاره خط، حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد. در لحظه‌ای که علامت شتاب مثبت است و انرژی جنبشی نوسانگر در حال افزایش است، علامت مکان و سرعت نوسانگر به‌ترتیب از راست به چپ چگونه است؟

۱)منفی، منفی
۲)مثبت، مثبت
۳)منفی، مثبت
۴)مثبت، منفی

@konkoorname
cubeeducationalgroup
cubeeducationalgroup