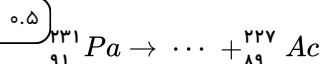


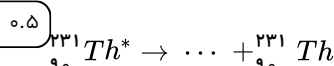
۱ الکترون ولت، یکای کدام کمیت در فیزیک اتمی است؟

۲ معادله واپاشی‌های زیر را کامل کنید. (به جای نماد هسته ایجاد شده در بخش الف، از Y استفاده کنید).

الف



ب



۳ در جدول زیر برای هر گزاره از ستون (۱)، گزینه مناسب از ستون (۲) را انتخاب کرده و بنویسید.

ستون (۱)	ستون (۲)
(۱) در واپاشی بتای مثبت یکی از پروتون‌ها به یک نوترون و یک تبدیل می‌شود.	الف) آلفا
(۲) هسته‌ها که در حالت برانگیخته قرار می‌گیرند با گسیل این پرتو به حالت پایه می‌رسند.	ب) پوزیترون
(۳) در پرتوزایی، این نوع پرتو کمترین قدرت نفوذ را دارد.	پ) الکترون‌ها
(۴) تفاوت ایزوتوپ‌های یک عنصر در تعداد می‌باشد.	ت) نوترون‌ها
	ث) گاما

۴ در یک سامانه جرم - فنر، فنر را به اندازه $1m$ می‌کشیم و سپس رها می‌کنیم. اگر نوسانگر برای اولین بار در لحظه $t = 0.25s$ از نقطه تعادل عبور کند، معادله حرکت آن را بنویسید.۵ وقتی یک جسم به جرم $1kg$ را از انتهای یک فنر قائم بیاویزیم، فنر $5cm$ کشیده می‌شود. این فنر را روی سطح افقی قرار می‌دهیم و به آن یک جسم به جرم $2kg$ وصل می‌کنیم. در این حالت فنر را $10cm$ می‌کشیم و رها می‌کنیم. معادله مکان - زمان نوسانگر را در SI بنویسید. $(g = 10 \frac{N}{kg})$

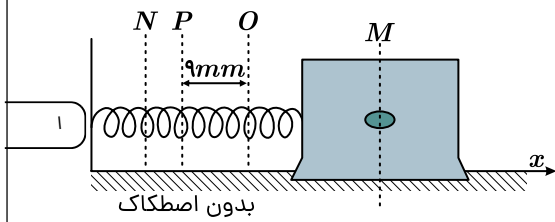
۶ در یک حرکت هماهنگ ساده، اگر دوره تناوب نصف و دامنه نوسان ۳ برابر شود، انرژی مکانیکی نوسانگر چند برابر می‌شود؟

۷ ساعتی آونگ‌دار (با آونگ ساده) در شهر A تنظیم شده است که در آن شهر شتاب گرانشی $g_A = 9.8 \frac{N}{kg}$ است. این آونگ را به شهر B می‌بریم که در آنجا شتاب گرانشی $g_B = 9.6 \frac{N}{kg}$ است.
الف) این ساعت در شهر B عقب می‌افتد یا جلو؟
ب) مقدار این عقب یا جلو افتادن در یک شبانه‌روز چقدر است؟۸ آونگی به طول $56cm$ را به نوسان در می‌آوریم. اگر در مدت $6s$ ، آونگ ۴۰ نوسان کامل انجام دهد، مقدار g را محاسبه کنید.۹ فرض کنید خفاش قوآرنی که روی شاخه‌ای ایستاده است، به کمک یک موج فراصوتی به طول موج $10^{-3}m$ و بسامد $67kHz$ مکان موشی را که در 134 متری خفاش ایستاده است، تعیین می‌کند. پژواک موج ارسالی از خفاش پس از چند ثانیه به خودش برمی‌گردد؟

۱۰ اختلاف بین شعاع‌های مدارهای الکترون در اتم هیدروژن در مدارهای ۴ و ۲ چند برابر اختلاف بین شعاع‌های مدارهای الکترون در مدارهای بین ۳ و ۲ است؟

۱۱ کوتاه‌ترین طول موج در رشتهٔ براکت ($n' = ۴$) هیدروژن اتمی را به دست آورید. ($R = ۰٫۰۱ nm^{-1}$)

۱



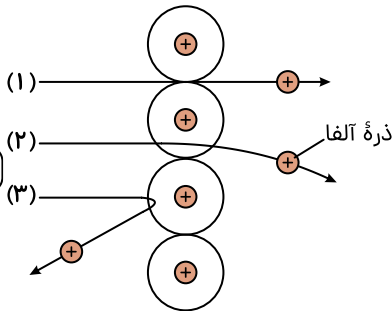
۱۲ نوسانگر هماهنگ ساده‌ای روی محور x مطابق شکل زیر در هر دقیقه ۹۰ نوسان کامل حول نقطهٔ تعادل (O) بین دو نقطهٔ M و N انجام می‌دهد. نوسانگر در لحظهٔ $t = ۰٫۵$ از نقطهٔ M حرکت خود را از حال سکون آغاز می‌کند. شتاب نوسانگر در نقطهٔ P چقدر است؟ ($\pi^2 = ۱۰$)

۱۳ وقتی در کنار استخر پر از آب می‌ایستیم، عمق آن را کمتر از مقدار واقعی می‌بینیم. با رسم پرتوها علت کمتر دیده شدن عمق استخر را نشان دهید.

۱

۱۴ شکل روبه‌رو پراکندگی ذره‌های آلفا توسط یک ورقهٔ نازک طلا را در آزمایش رادرفورد نشان می‌دهد. اگر تعداد ذره‌هایی که اصلاً منحرف نمی‌شوند را با n_1 و تعداد ذره‌هایی که کاملاً به عقب بازگشته‌اند را با n_3 نشان می‌دهیم، نسبت $\frac{n_1}{n_3}$ عددی بزرگ‌تر از ۱ است یا کوچک‌تر از ۱.

۱

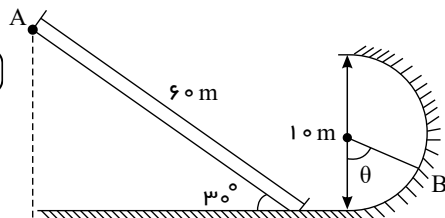


۱۵ توان خروجی دو لامپ A و B با هم برابر است. اگر طول موج نور گسیلی لامپ A ۶۰۰ نانومتر و طول موج نور گسیلی لامپ B ۴۰۰ نانومتر باشد، تعداد فوتون‌هایی که از لامپ A در هر ثانیه گسیل می‌شود، چند برابر تعداد فوتون‌هایی است که در هر ثانیه از لامپ B گسیل می‌شود؟

۱

۱۶ مطابق شکل زیر، جسمی به جرم $۴ kg$ بدون تندی اولیه از نقطهٔ A رها شده و پس از عبور از سطح شیب‌دار وارد مسیر دایره‌ای به شعاع $۱۰ m$ می‌شود. اگر تندی جسم در نقطهٔ B، $۲۰ \frac{m}{s}$ و اندازهٔ کار نیروی اصطکاک از A تا B برابر با $۲۰۰ J$ باشد، زاویهٔ θ چند درجه است؟ ($g = ۱۰ \frac{m}{s^2}$ و $\sin ۳۷^\circ = ۰٫۶$)

۱



۱۷ یک دستگاه لرزه‌نگار موج‌های P و S حاصل از یک زمین‌لرزه را ثبت می‌کند. در فاصلهٔ دور از هم، دو نقطه A و B در یک طرف دستگاه لرزه‌نگار و همگی روی یک خط راست قرار دارند. اگر زلزله در A رخ دهد، اختلاف زمانی بین ثبت امواج P (طولی اولیه) و S (عرضی ثانویه)، $۴٫۵$ دقیقه و اگر زلزله در B رخ دهد، این اختلاف زمانی ۴۵ ثانیه است. فاصلهٔ نقاط A و B از هم چند کیلومتر است؟ (تندی امواج P و S به ترتیب $۸ \frac{km}{s}$ و $۴ \frac{km}{s}$ است.)

۱

۱۸ فنی به جرم $۰٫۶ kg$ و طول $۴ m$ را با نیروی $۱٫۲ N$ می‌کشیم. اگر موج طولی ایجادشده با بسامد $۲٫۸ Hz$ در طول فنر منتشر شود، طول موج آن را به دست آورید. ($\sqrt{۲} = ۱٫۴$)

۱

۱۹ فوتون متعلق به کوتاه‌ترین طول موج در رشتهٔ براکت ($n' = ۴$) هیدروژن اتمی چند الکترون‌ولت انرژی دارد؟ ($hc = ۱۲۴۰ eV \cdot nm$, $R = ۰٫۰۱ (nm)^{-1}$)

۱

۲۰. تراز شدت صوت در کتابخانه 30 dB و در خیابان شلوغ 70 dB است. شدت صوت در خیابان شلوغ چند برابر شدت صوت در کتابخانه است؟

$$(I_0 = 10^{-12} \frac{W}{m^2})$$