



فیزیک پایه ۱

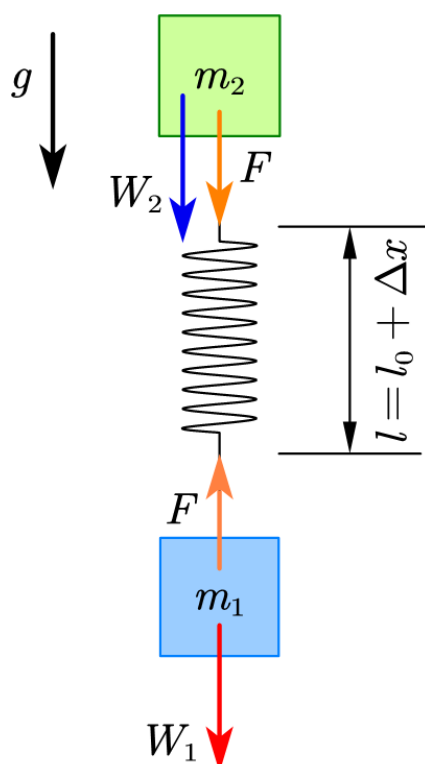
نام و نام خانوادگی:

شماره دانشجویی:

کوئیز سوم

۲۰ آبان ۱۳۹۸

- ۱- دو جسم به جرم‌های $m_1 = 700 \text{ g}$ و $m_2 = 400 \text{ g}$ توسط فنری با ثابت فنر $k = 35 \text{ N/m}$ و طول $l_0 = 20 \text{ cm}$ به یکدیگر متصل شده‌اند و در حال سقوط آزاد هستند. (همانند شکل جسم اول درست زیر جسم دوم قرار دارد.) هنگامی که شتاب جسم اول برابر با $a_1 = 8 \text{ m/s}^2$ است: $g = 10 \text{ m/s}^2$ و از جرم فنر و مقاومت هوا صرف نظر کنید.)



الف) اندازه و جهت نیروهای وارد بر هر جسم را مشخص کنید.

با توجه به اینکه $a_1 < g$ است پس نیرویی که فنر به جسم یک وارد می‌کند باید رو به بالا باشد و در نتیجه فنر باید از حالت عادی خود کشیده تر شده باشد.

$$m_1: \begin{cases} W_1 = m_1 g = 7 \text{ N} \\ F = -k \Delta x \\ m_1 a_1 = W_1 - |F| \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \Delta x = 4 \text{ cm} \\ |F| = 1.4 \text{ N} \end{cases}$$

$$m_2: \begin{cases} W_2 = m_2 g = 4 \text{ N} \\ |F| = 1.4 \text{ N} \end{cases}$$

ب) با توجه به برآیند نیروهای وارد بر جسم دوم، شتاب آن را مشخص کنید.

$$m_2 a_2 = W_2 + |F| \Rightarrow a_2 = \frac{4 \text{ N} - (-1.4) \text{ N}}{0.4 \text{ kg}} = 13.5 \text{ m/s}^2$$

ج) طول فنر چقدر شده است؟

$$l = l_0 + \Delta x = 24 \text{ cm}$$

۲- در هر یک از حالت‌های زیر، نیروی عامل حرکت را بر حسب مکان ذره‌ای به جرم m به دست آورید.
($A, B, k, \alpha, \beta, \omega$ ثابت هستند.)

a) $x(t) = A \cos(\omega t)$

$$F = m\ddot{x}(t) = m(-\omega^2 A \cos(\omega t)) \Rightarrow F(x) = -m\omega^2 x$$

b) $v(t) = \alpha t + \beta$

$$F = m \frac{dv}{dt} = m\alpha \Rightarrow F(x) = m\alpha$$

c) $v(x) = B e^{-kx}$

$$F = m \frac{dv}{dt} = m \frac{dv}{dx} \frac{dx}{dt} \Rightarrow F(x) = -mkv^2 = -mkB^2 e^{-2kx}$$