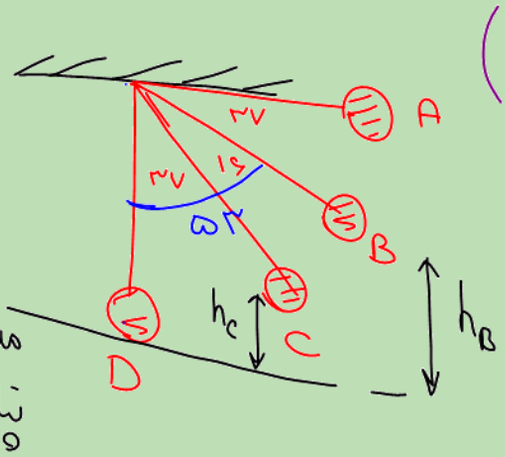
مطابق شکل مقابل، آونگی در اختیار داریم که از نقطه A با تندی $10\frac{m}{s}$ رو به پایین پرتاب می‌شود. اگر جرم گلوله آونگ $2kg$ و طول نخ آن $1m$ باشد، $\frac{V_B}{V_C}$ کدام گزینه است؟



$(\sin 37 = \cos 53 = 0/6)$
$(\cos 37 = \sin 53 = 0/8)$

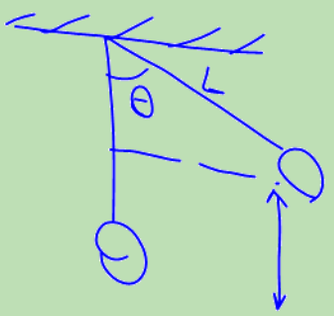
$h_A = 1m$

$h_B = 1(1-\cos 53) = 0/4$

$h_C = 1(1-\cos 37) = 0/2$

$E_A = E_B \rightarrow \frac{1}{2}mv_A^2 + mgx1 = \frac{1}{2}mv_B^2 + mgx\frac{4}{5}$

$50 + 10 = \frac{1}{2}v_B^2 + 32 \rightarrow v_B = \sqrt{2\times 36}$



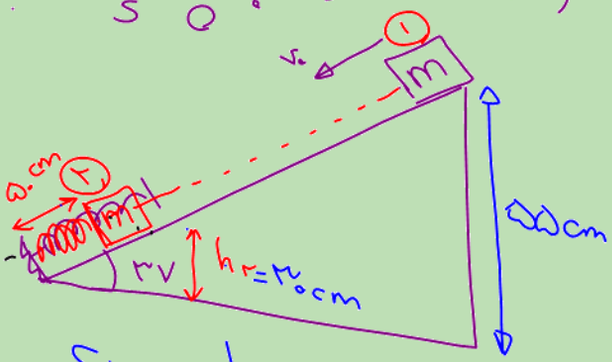
$E_A = E_C \rightarrow 50 + 10 = \frac{1}{2}v_C^2 + 8x\frac{4}{5}$

$60 = \frac{1}{2}v_C^2 + 32 \rightarrow v_C = \sqrt{2\times 58}$

$h = L(1-\cos\theta)$

$\frac{V_B}{V_C} = \frac{\sqrt{2\times 36}}{\sqrt{2\times 58}} = \sqrt{\frac{36\times 2}{58\times 2}} = \sqrt{\frac{36}{58}} = \sqrt{\frac{28\times 2}{29\times 2}} = \sqrt{\frac{28}{29}}$ (گزینه ۱)

در شکل مقابل وزنه‌ای به جرم $2kg$ با تندی اولیه v_0 از پس با سطح بدون اصطکاکی رو به بالا پرتاب می‌شود اگر بیشترین انرژی پتانسیل کشسانی فنر در این برخورد $11J$ شود $50cm$ و حداقل طول فنر $30cm$ چند $\frac{m}{s}$ است؟ ($g=10\frac{N}{kg}$)



برابر انرژی جنبشی اولیه وزنه باشد

$(\sin 37 = 0/6 \quad \cos 37 = 0/8)$

$E_1 = E_2$

$\frac{1}{2}mv_0^2 + mgh_1 = 0 + mgh_2 + U$

$v_0^2 + 11 = 6 + 11.5 \quad \frac{1}{2}mv_0^2$

$v_0^2 + 11 = 6 + 1.95v_0^2$

$5 = 1.95v_0^2 - v_0^2$

$5 = 0.95v_0^2$

$v_0^2 = 10$

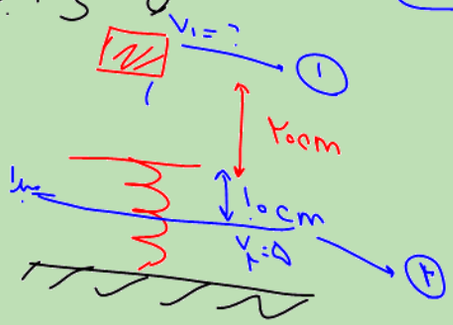
$v_0 = \sqrt{10}$

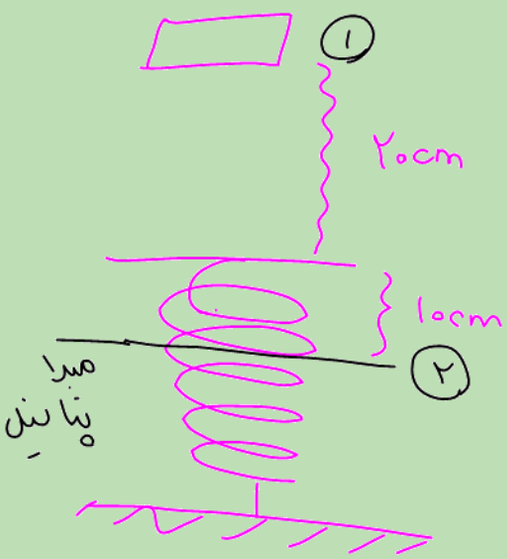
$\sin 37 = \frac{h_2}{0/5} \rightarrow h_2 = \frac{1}{2} \times 0/6 = 0/3m = 30cm$

مطابق شکل وزنه‌ای به جرم $2kg$ از ارتفاع $20cm$ با تندی V_1 بر روی فنری پرتاب می‌شود و در لحظه‌ای که فنر را $10cm$ فشرده کرده است تندی گلوله $5\frac{m}{s}$ می‌رسد و V_1 چند $\frac{m}{s}$ می‌شود؟

انرژی ذخیره شده در فنر $= 6.6$

$U_{فنر_2} = 6.6$





$$E_1 = E_2$$

$$mg\frac{20}{100} + \frac{1}{2}mV_1^2 = \frac{1}{2}m(5)^2 + 0 + U_{فنر}$$

$$6 + V_1^2 = 25 + 6.6$$

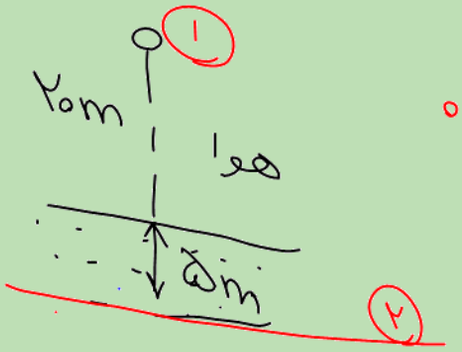
$$V_1^2 = 600 + 25 = 625$$

$$V_1 = 25\frac{m}{s}$$

مطابق شکل جسم ۲kg از ارتفاع ۲۰m با تندی $۲۰\frac{m}{s}$

تا عمق ۵m پایین پرتاب می‌شود و درون توده شن فرو می‌رود و متوقف می‌شود

اگر اندازه نیروی شن ۱۲۵N باشد کار نیروی مقاومت هوا؟



$E_۲ - E_۱ = W_{\text{نیروهای مقاوم}}$

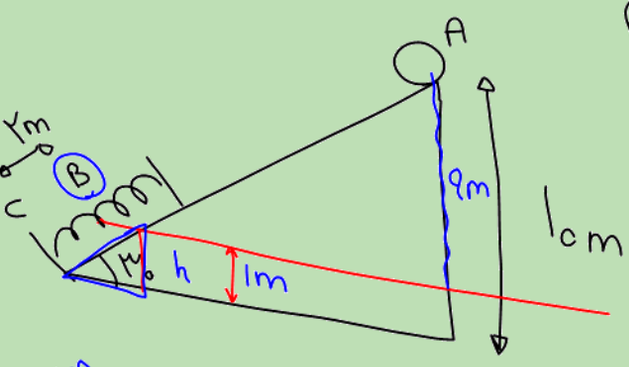
$۰ + ۰ - mg(۲۵) - \frac{۱}{۲}m(۲۰)^۲ = W_{\text{شن}} + W_{\text{هوا}}$

$-۵۰۰ - ۴۰۰ = ۱۲۵ \times ۵ \times -۱ + W_{\text{هوا}}$

$-۹۰۰ = -۶۲۵ + W_{\text{هوا}}$

$W_{\text{هوا}} = -۹۰۰ + ۶۲۵ = -۲۷۵\,J$

جسمی به جرم $2kg$ را طبق شکل از نقطه A با تندی $12\frac{m}{s}$ پرتاب می‌کنیم اگر از A تا B کار اصطکاک -188 J و انرژی مکانی جسم در B، 100 J باشد تندی در B چقدر؟



$h_B = 0 \quad h_A = 9$

$E_B - E_A = W_{\text{اصطکاک}}$

$\frac{1}{2}mv_B^2 + 0 + 100 - \frac{1}{2}mv_A^2 - mgh_A = -188$

$v_B^2 + 100 - 144 - 180 = -188$

$v_B^2 - 224 = -4$

$v_B^2 = 324 \rightarrow v_B = 18\frac{m}{s}$

مبدا پتانسیل

$\sin 30 = \frac{h}{2} \rightarrow h = 2 \times \frac{1}{2} = 1m$