حل تمرین های مکانیک تحلیلی II

۱۸ اسفند ۱۳۹۰

۱.

$$\mathbf{r}_{cm} = \frac{\sum_i m_i \mathbf{r}_i}{\sum_i m_i} = \frac{m_H(a\cos 52^0 \hat{i} + a\sin 52^0 \hat{j}) + m_H(a\cos 52^0 \hat{i} - a\sin 52^0 \hat{j})}{m_O + 2m_H} = \frac{2m_H}{m_O + 2m_H} a\cos 52^0 \hat{i}$$

۲.

$$x_{cm} = \frac{1}{2}x$$

$$\text{نیروهای خارجی} : mg = ma_{cm} = m\ddot{x}_{cm} \Rightarrow \ddot{x}_{cm} = g$$

$$v_{cm} = \dot{x}_{cm} = gt \Rightarrow x_{cm} = \frac{1}{2}gt^2 \Rightarrow v_{cm}^2 = 2x_{cm}g$$

$$W = \sum_i W_i = \sum_i m_i g x_i = g\sum_i m_i x_i = gmx_{cm} = \frac{1}{2}mv_{cm}^2$$

$$T = \sum_i T_i = T_{cm} + T_{in} = \frac{1}{2}mv_{cm}^2$$

$$Q = W - T = 0$$

۳.

$$\text{در لحظه اولیه ساکن است} : \quad P_{\text{فضانورد}} + P_{\text{کپسول خالی}} + P_{\text{گاز کپسول}} = 0$$

$$\text{الف) بله} : \quad (100-10)v_f + 10\times 0 + 2(-100) = 0 \Rightarrow v_f = \frac{20}{9} < 3$$

$$\text{ب) با حداقل سرعت} : \quad (100-10)3 + 10\times v_{\text{کپسول}} + 2(-100) = 0 \Rightarrow v_{\text{کپسول}} = \frac{270-200}{10} = 7\frac{m}{s}$$