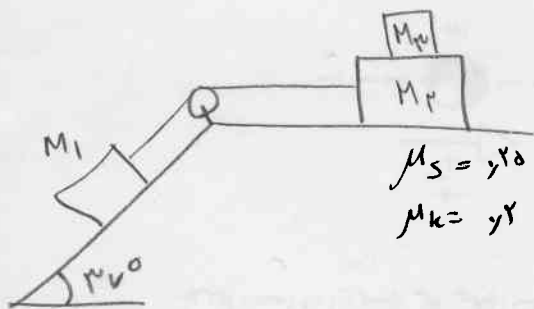


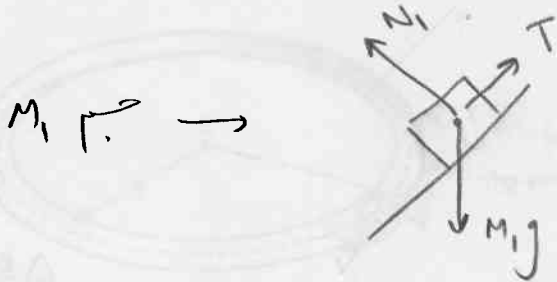
این سئله با کتر تغییرات نسبت به آنکه در کتاب آمده است طرح و سیر حل ما شود

در این جسم M_1 بر جسم M_2 قرار دارد و سیر از روی جسم M_2 برداشته می شود. در این حالت نسبت به حرکت در هر دو حالت بدست خواهد آمد

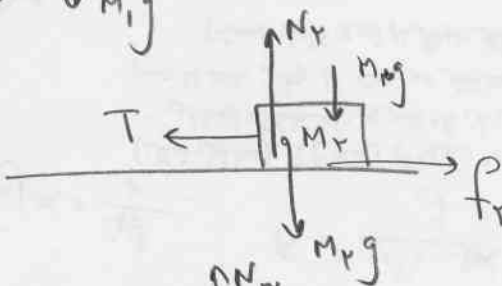
الف) جسم M_1 بر جسم M_2 قرار دارد (طبق شکل)



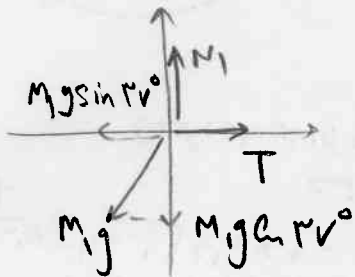
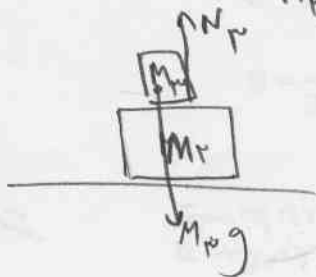
در این حالت در تمام نیرو وارد بر اجسام عبارت است از



M_1 جسم \rightarrow



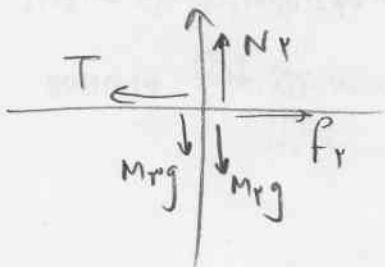
M_2 جسم \rightarrow



۱) جسم

$$\Rightarrow M_1 g \sin 37^\circ - T = M_1 a$$

$$N_1 = M_1 g \cos 37^\circ$$



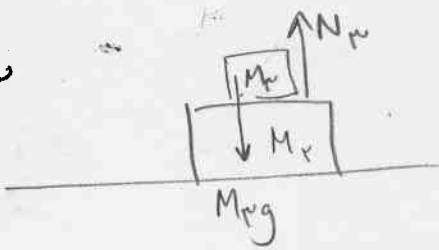
۲) جسم

$$T - f_r = (M_2 + M_3) a$$

$$N_2 = (M_2 + M_3) g$$

$$f_r = \mu N_2$$

۲
۱۴۲۰۲۸۴۲



ص ۳

$$N_2 = M_2 g$$

از ترکیب معادلات روی جسم ۱ و جسم ۲ داریم

$$M_1 g \sin 37^\circ - T = M_1 a$$

$$T - \mu (M_2 + M_3) g = (M_2 + M_3) a$$

$$\Rightarrow M_1 g \sin 37^\circ - \mu (M_2 + M_3) g = (M_1 + M_2 + M_3) a$$

دانشمند با توجه به اعداد داده داریم

$$M_1 g \sin 37^\circ = 4,2 \times 10 \times 9 = 25,2 \text{ N} \leq 25 \text{ N}$$

$$\mu (M_2 + M_3) g = \begin{cases} \mu_s (M_2 + M_3) g = 0,5 \times 10 \times (2,3 + M_3) = 25(2,3 + M_3) \\ \mu_k (M_2 + M_3) g = 0,2 \times 10 \times (2,3 + M_3) \\ = 2(2,3 + M_3) \end{cases}$$

در نتیجه شرط اول که سیستم حرکت نکند (در نتیجه کتاب نلیرد) آن است که:

$$M_1 g \sin 37^\circ > \mu_s (M_2 + M_3) g$$

$$\Rightarrow 25,2 > 2,5(2,3 + M_3) \Rightarrow 2,3 + M_3 < \frac{25}{2,5} = 10$$

$$\Rightarrow M_3 < 7,7 \text{ kg}$$

بر فرض اینکه M_3 کمتر از $7,7$ کیلوگرم باشد سیستم حرکت نکند و در غیر این صورت کتاب باقی میماند

۳
 ۱۴۵۲۸۴۳
 اکنون هنگامی که سیستم شروع حرکت می کند در زیر نیرو اصطکاک (نیروی در راستای حرکت) نمایم
 و نیرو اصطکاک وارد جسم M_2 در واقع نیرو اصطکاک جنبشی است یعنی:

$$F_r = \mu_k (M_2 + M_3) g = 0.2 (2.3 + M_2) \times 10$$

$$= (4.6 + 2M_2) \times 10$$

اکنون اگر ما اثر M_2 یعنی 7.7 نیوتن را واردیم زیر اصطکاک F_r برابر است با:

$$F_r = 0.2 \times 10 (2.3 + 7.7) = 20 \text{ N}$$

در این حالت تنها سیستم عبارت است از:

$$M_1 g \sin 37^\circ - F_r = (M_1 + M_2 + M_3) a$$

$$\Rightarrow a = \frac{4.2 \times 10 \times 0.6 - 20}{4.2 + 2.3 + 7.7} = \frac{25.2 - 20}{14.2} \approx \frac{5.2}{14.2} \approx$$

گشتن آن نیز به سمت زیر است همان

$$T = M_1 g \sin 37^\circ - M_1 a$$

$$= 25.2 - 7.7 \times \frac{5.2}{14.2} \approx 25.2 - 3 \approx 22.2 \text{ N}$$

(ب) اگر جسم M_2 از هر طرف خود کشنده سازه را شود در این صورت معادله عبارتند از:

$$M_1 g \sin 37^\circ - T = M_1 a$$

$$T - \mu M_2 g = M_2 a \rightarrow M_1 g \sin 37^\circ - \mu M_2 g = (M_1 + M_2) a$$

Σ
سید ۱۴۲

باقی ماندنی جسم حرکت کند را : $M_1 g \sin 37^\circ > \mu M_2 g$

برای برابری اصطکاک وارد جسم M_2 عبارت است که

$$\mu M_2 g$$

در نتیجه شتاب و سرعت در آن حرکت عبارتند از

$$a = \frac{M_1 g \sin 37^\circ - \mu M_2 g}{M_1 + M_2} = \frac{25,2 - 2 \times 10 \times 2,3}{4,2 + 2,3} = \frac{2,9}{6,5} \approx 3,2 \text{ m/s}^2$$

$$T = M_2 a + \mu M_2 g = 2,3 \times \frac{2,9}{6,5} + 2 \times 2,3$$
$$= 2,3 \left(\frac{2,9}{6,5} + 2 \right) = \frac{2,3 \times 33,9}{6,5} = 11,8 \text{ N}$$

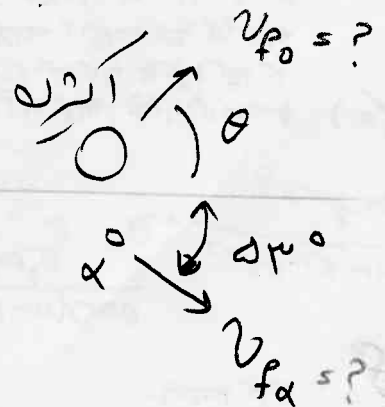
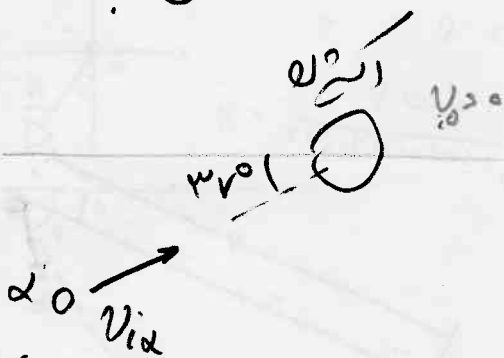
تمرین ۲۴ ص ۱۶۹ کتاب درسی (با تفسیرات)
 فرض کنید سرعت سله به سمت زیر تغییر داده شود

هسته آلومینیم به جرم $m_0 = 16$ ساکن است آر ذره α به جرم $m_\alpha = 4$ با سرعت m/s $10^5 \times 37$ و با زاویه 37° زیر خط افقی بدون هسته آلومینیم شلیک شود (رأیه شود) به طوری که پس از برخورد کاملاً کُشسان با زاویه 53° نسبت به خط افقی از هسته آلومینیم دور شود سرعت ذره α و آلومینیم را پس از برخورد بدست آورید.

حل: شکل مسئله قبل و بعد از برخورد به صورت زیر است

قبل از برخورد

بعد از برخورد



برای حل این مسئله از قانون بقای تکانه در راستای قائم واقع و همچنین قانون بقای انرژی استفاده می‌کنیم

$$\begin{aligned}
 \text{قانون بقای تکانه (افقی)} \rightarrow m_\alpha (v_{i\alpha})_x + 0 &= m_\alpha (v_{f\alpha})_x + m_0 (v_{f0})_x \\
 m_\alpha |v_{i\alpha}| \cos 37^\circ + 0 &= m_\alpha |v_{f\alpha}| \cos 53^\circ + m_0 |v_{f0}| \cos \theta \\
 \text{قانون بقای تکانه (عمودی)} \rightarrow m_\alpha (v_{i\alpha})_y + 0 &= m_\alpha (v_{f\alpha})_y + m_0 (v_{f0})_y \\
 m_\alpha |v_{i\alpha}| \sin 37^\circ + 0 &= m_\alpha |v_{f\alpha}| \sin 53^\circ + m_0 |v_{f0}| \sin \theta
 \end{aligned}$$

۹
 ۱۹۹۲

$$\frac{1}{2} m_{\alpha} (v_{i\alpha})^2 + 0 = \frac{1}{2} m_{\alpha} (v_{f\alpha})^2 + \frac{1}{2} m_0 (v_{f0})^2$$

آنچه با توجه به آن محمولات شده عبارتند از:

$$v_{f\alpha}, v_{f0} \text{ و } \theta$$

و تعداد معادلات نیز ۳ عدد است این سه معادله را در این از عدد دلخواه و این نیز

که $m_0 = 4m_{\alpha}$ است معادلات زیر دریم

$$\begin{cases} 3 \times 10^8 \times \sin \theta = |v_{f\alpha}| \times \frac{1}{2} + 4 |v_{f0}| \cos \theta \\ 3 \times 10^8 \times \cos \theta = -\frac{1}{2} |v_{f\alpha}| + 4 |v_{f0}| \sin \theta \\ (3 \times 10^8)^2 = (v_{f\alpha})^2 + 4 (v_{f0})^2 \end{cases}$$

با حل معادلات فوق (رشته‌های فوق) جواب شده است