מתקף, תנע ומרכז מסה.

תנע: $\bar{p} = m\bar{v}$

מתקף: $\bar{J} = \int \bar{F} dt = \bar{P}_f - \bar{P}_i = \Delta \bar{P}$

מתקף מגיע מחוק ה- II של ניוטון:

$$\bar{F} = m\bar{a}$$

נבצע אינטגרל בזמן Δt על האגפים

$$\int F dt = m\int \bar{a} dt = mV_f - mV_i$$

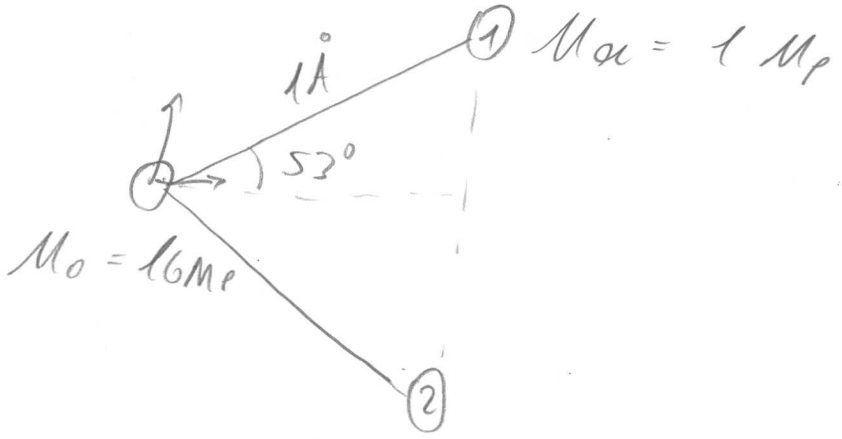
אם המתקף הוא 0 בציר מסוים אזי התנע נשמר בציר זה

$$J_x = 0 \Rightarrow P_{f_x} = P_{i_x}$$

מרכז מסה

$$\bar{r}_{cm} = \frac{\sum_i m_i \bar{r}_i}{\sum m_i}$$

$$\bar{V}_{cm} = \frac{\sum_i m_i \bar{V}_i}{\sum m_i}$$



$$\bar{r}_{cm} = \frac{\sum m_i \bar{r}_i}{\sum m_i}$$

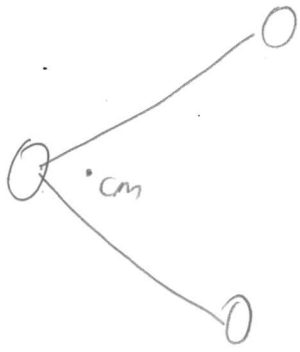
$\bar{r}_O = (0,0)$

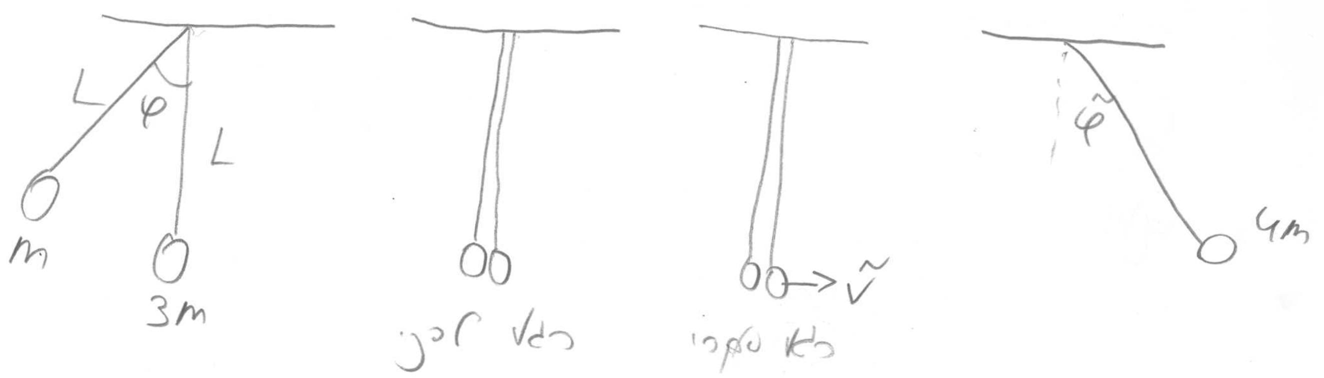
$\bar{r}_{H_1} = 1Å \cdot (\cos 53, \sin 53) \approx (0.6, 0.8)\ Å$

$\bar{r}_{H_2} = 1Å\ (\cos -53\ \sin -53) \approx (0.6, -0.8)\ Å$

$$\bar{r}_{cm} = \frac{16 m_p \cdot (0,0)Å + 1 m_p \cdot (0.6, 0.8)Å + 1 m_p (0.6, -0.8Å)}{16 m_p + 1 m_p + 1 m_p}$$

$$= \frac{m_p (1.2, 0)\ Å}{18 m_p} = (0.067, 0)\ Å$$





.2

א.

$$mgL(1-\cos\varphi) = \frac{mV^2}{2}$$ — שימור אנרגיה

$$V = \sqrt{2gL(1-\cos\varphi)}$$

ב. בזמן ההתנגשות הכוחות הפנימיים T והכבידה בכיוון y
לכן התנע בכיוון x נשמר

$$mV + 3m\cdot 0 = 4m\tilde{V}$$

$$\tilde{V} = \frac{V}{4}$$

אנרגיה לא נשמרת!
(התנגשות פלסטית)

ג.

$$4mgL(1-\cos\tilde{\varphi}) = \frac{4m\tilde{V}^2}{2}$$

$$1-\cos\tilde{\varphi} = \frac{\tilde{V}^2}{2gL}$$

$$\tilde{\varphi} = \cos^{-1}\left(1-\frac{\tilde{V}^2}{2gL}\right)$$

ד.

$$\bar{J} = \Delta\bar{P}, \quad J_y = 0 \qquad J_x = 3m\cdot\tilde{V} - 3m\cdot 0 = 3m\tilde{V}$$

$$\bar{J} = (3m\tilde{V}, 0)$$

$$m_1 V_1 + m_2 V_2 = m_1 \tilde{V}_1 + m_2 \tilde{V}_2$$ שימור תנע:

$$\frac{m_1 V_1^2}{2} + \frac{m_2 V_2^2}{2} = \frac{m_1 \tilde{V}_1^2}{2} + \frac{m_2 \tilde{V}_2^2}{2}$$ התנגשות אלסטית — שימור אנרגיה

שתי משוואות בשני נעלמים, ניתן לפתור עבור $\tilde{V}_1, \tilde{V}_2$. אבל בהתנגשות אלסטית חד מימדית כדאי להשתמש בקשר

$$V_1 - V_2 = \tilde{V}_2 - \tilde{V}_1$$

במקום משוואת שימור האנרגיה

$$\text{I} \quad 0.2 \cdot \tilde{V}_1 + 0.3 \tilde{V}_2 = 0.3 - 0.12 \quad [kg \cdot m/sec]$$

$$\text{II} \quad 1.9 = \tilde{V}_2 - \tilde{V}_1 \quad [m/sec]$$

$$\tilde{V}_2 = 1.9 + \tilde{V}_1 \quad [m/sec]$$ מתוך II

$$0.2 \tilde{V}_1 + 0.3 \cdot 1.9 + 0.3 \tilde{V}_1 = 0.18 \quad [kg \cdot m/sec]$$

$$\tilde{V}_1 = \frac{-0.39}{0.5} = -0.78 \left[\frac{m}{sec}\right]$$

$$\tilde{V}_2 = 1.12 \left[\frac{m}{sec}\right]$$

$$V_{cm} = \frac{\sum_j m_j \bar{V}_j}{\sum m_j}$$

.3

$$V_{cm} = \frac{m_1 V_1 + m_2 V_2}{m_1 + m_2} = \frac{0.2 \cdot 1.5 + 0.3 \cdot (-0.4)}{0.2 + 0.3} \frac{[kg \cdot m/sec]}{[kg]}$$

$$= 0.36 \left[\frac{m}{sec}\right] x^{\hat{}}$$

$$\tilde{V}_{cm} = \frac{m_1 \tilde{V}_1 + m_2 \tilde{V}_2}{m_1 + m_2} = \frac{0.2 \cdot (-0.78) + 0.3 \cdot 1.12}{0.2 + 0.3} \frac{[kg \cdot m/sec]}{[kg]}$$

$$= 0.36 \left[\frac{m}{sec}\right] x^{\hat{}}$$