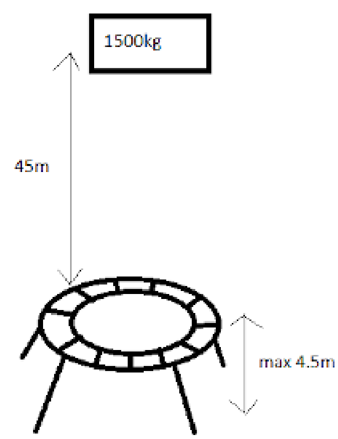
Byczko Maciej Maziec Michał Pomarański Maciej	Prowadzący: dr inż. Ewa Frączek	Numer ćwiczeń
Grupa C	Temat ćwiczenia: Zasada zachowania energii	3
Tydzień parzysty Godzina 11:15-13:00	Data wykonania ćwiczenia: 17 marca 2020	Kod grupy: E07-50d

1 Zadanie

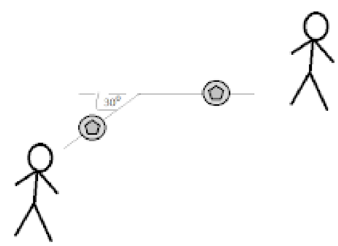
Naukowcy potrzebują twojej pomocy! Chcą zbudować ze 144 sprężyn trampolinę, która ma wytrzymać uderzenie samochodu ważącego 1500kg zrzuconego z 45 metrów. Sprężyny mogą maksymalnie rozciągnąć się na 4,5m. w przeciwnym wypadku samochód uderzy w ziemię. Policz współczynnik sprężystości **jednej** sprężyny jaką potrzebują naukowcy. Przyjmij współczynnik grawitacji $10\frac{m}{s^2}$



Rysunek 1: Rysunek pomocniczy

2 Zadanie

Dwóch kolegów trenują z piłkami nożnymi, w pewnym momencie obydwaj kopią swoje piłki tak że pierwsza leci pod kątem α_1=45° a druga pod kątem β_1=0°, następnie zderzają się i lecą dalej gdzie pierwsza leci pod kątem β_2=30°. Pierwszy z nich kopnął swoją piłkę z prędkością v_1=50$\frac{km}{h}$ a drugi z nich z prędkością v_2=40$\frac{km}{h}$. Znajdź prędkości końcowe tych piłek. Masy są identyczne.



Rysunek 2: Rysunek pomocniczy

3 Rozwiązania

3.1 Zadanie 1

$$mgh = \frac{kx^2}{2} \longrightarrow k = \frac{2mgh}{x^2}$$
$$k = \frac{2*1500*10*45}{(4.5)^2} \longrightarrow k = 66666.(6)\frac{N}{m}$$
$$\mathrm{k_{sprężyny}} = \frac{66666.(6)}{144} \longrightarrow \mathrm{k_{sprężyny}} = \underline{462.(962)\frac{N}{m}}$$

3.2 Zadanie 2

$$m_1\overrightarrow{v_1} + m_2\overrightarrow{v_2} = m_1\overrightarrow{u_1} + m_2\overrightarrow{u_2} \longrightarrow \overrightarrow{v_1} + \overrightarrow{v_2} = \overrightarrow{u_1} + \overrightarrow{u_2}$$
$$\frac{m_1v_1^2}{2} + \frac{m_2v_2^2}{2} = \frac{m_1u_1^2}{2} + \frac{m_2u_2^2}{2} \longrightarrow v_1^2 + v_2^2 = u_1^2 + u_2^2$$

$$\begin{cases} v_1\cos\alpha_1 + v_2\cos\beta_1 = u_1\cos\alpha_2 + u_2\cos\beta_2 \\ -v_1\sin\alpha_1 + v_2\sin\beta_1 = u_1\sin\alpha_2 - u_2\sin\beta_2 \\ v_1^2 + v_2^2 = u_1^2 + u_2^2 \ \ [z\ danych\ mamy : v_1 = 1.25v_2\ bo : 50/40 = 1.25] \end{cases}$$

$$\begin{cases} \cos\alpha_2 = \frac{v_1(\frac{\sqrt{2}}{2}+1) - \frac{\sqrt{3}}{2}u_2}{u_1} & (1) \\ \sin\alpha_2 = \frac{\frac{\sqrt{2}}{2}v_1 + \frac{\sqrt{3}}{2}u_2}{u_1} & (2) \\ u_1^2 = v_1^2 + v_2^2 - u_2^2 & (3) \end{cases}$$

$$\sin^2\alpha_2 + \cos^2\alpha_2 = 1 \ \overrightarrow{z\ (1) i (2)} : \left(\frac{v_1(\frac{\sqrt{2}}{2}+1) - \frac{\sqrt{3}}{2}u_2}{u_1}\right)^2 + \left(\frac{\frac{\sqrt{2}}{2}v_1 + \frac{\sqrt{3}}{2}u_2}{u_1}\right)^2 = 1 \ (4)$$

$$\begin{cases} u_1^2 = (2+\sqrt{2})v_1^2 + \sqrt{3}v_1u_2 + \frac{6}{4}u_2^2 & (4) \\ u_1^2 = v_1^2 + v_2^2 - u_2^2 & (3) \end{cases}$$

Przyrównanie: $2.25v_1^2 - u_2^2 = (2+\sqrt{2})v_1^2 + \sqrt{3}v_1u_2 + \frac{6}{4}u_2^2$
$$0 = (\sqrt{2} - 0.25)v_1^2 + \sqrt{3}v_1u_2 + \frac{10}{4}u_2^2$$