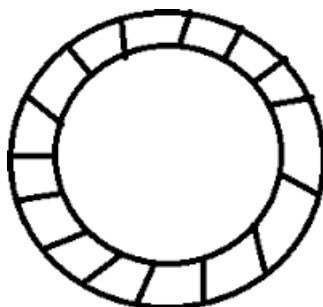


Byczko Maciej Maziec Michał Pomarański Maciej	Prowadzący: dr inż. Ewa Frączek	Numer ćwiczeń
Grupa C	Temat ćwiczenia: Zasada zachowania energii	3
Tydzień parzysty Godzina 11:15-13:00	Data wykonania ćwiczenia: 17 marca 2020	Kod grupy: E07-50d

1 Zadanie

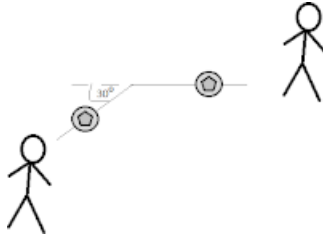
Naukowcy potrzebują twojej pomocy! Chcą zbudować ze 144 sprężyn trampolinę, która ma wytrzymać uderzenie samochodu ważącego 1500kg zrzuconego z 45 metrów. Sprężyny mogą maksymalnie rozciągnąć się na 4,5m. w przeciwnym wypadku samochód uderzy w ziemię. Policz współczynnik sprężystości jednej sprężyny 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 obydwa kopią swoje piłki tak że pierwsza leci pod kątem $\alpha_1=45^\circ$ a druga pod kątem $\beta_1=0^\circ$, następnie zderzają się i lecą dalej gdzie pierwsza leci pod kątem $\beta_2=30^\circ$. 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

$$\begin{aligned} mgh &= \frac{kx^2}{2} \rightarrow k = \frac{2mgh}{x^2} \\ k &= \frac{2 \cdot 1500 \cdot 10 \cdot 45}{(4.5)^2} \rightarrow k = 66666.(6) \frac{N}{m} \\ k_{\text{sprężyny}} &= \frac{66666.(6)}{144} \rightarrow k_{\text{sprężyny}} = \underline{462.(962) \frac{N}{m}} \end{aligned}$$

3.2 Zadanie 2

$$\begin{aligned} m_1 \vec{v}_1 + m_2 \vec{v}_2 &= m_1 \vec{u}_1 + m_2 \vec{u}_2 \rightarrow \vec{v}_1 + \vec{v}_2 = \vec{u}_1 + \vec{u}_2 \\ \frac{m_1 v_1^2}{2} + \frac{m_2 v_2^2}{2} &= \frac{m_1 u_1^2}{2} + \frac{m_2 u_2^2}{2} \rightarrow v_1^2 + v_2^2 = u_1^2 + u_2^2 \end{aligned}$$

$$\begin{cases} v_1 \cos \alpha_1 + v_2 \cos \beta_1 = u_1 \cos \alpha_2 + u_2 \cos \beta_2 \\ -v_1 \sin \alpha_1 + v_2 \sin \beta_1 = u_1 \sin \alpha_2 - u_2 \sin \beta_2 \\ v_1^2 + v_2^2 = u_1^2 + u_2^2 \end{cases} \quad (1)$$

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

$$\begin{aligned} \sin^2 \alpha_2 + \cos^2 \alpha_2 &= 1 \rightarrow \left(\frac{v_1(\frac{\sqrt{2}}{2}+1) - \frac{\sqrt{3}}{2}u_2}{u_1} \right)^2 + \left(\frac{\frac{\sqrt{2}}{2}v_1 + \frac{\sqrt{3}}{2}u_2}{u_1} \right)^2 = 1 \\ &\{ \end{aligned} \quad (3)$$