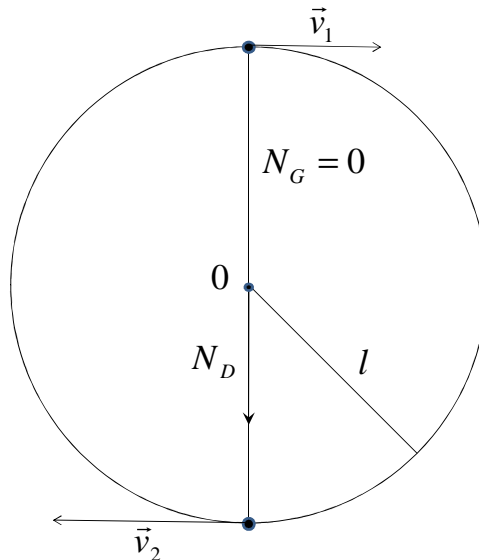


Zadanie 1

Ciężarek o masie m , umieszczony w jednorodnym polu grawitacyjnym g , wiruje swobodnie na nitce w płaszczyźnie pionowej. Jakie jest napięcie nitki w najniższym punkcie toru ruchu ciężarka, jeżeli w najwyższym punkcie toru nitka jest wyprostowana, lecz nie napięta?

Rozwiązanie:

W górnym punkcie toru nić nie jest napięta (siła naciągu $N_G = 0$). Siły działające na ciężarek równoważą się: siła odśrodkowa = sile ciężkości (Albo inaczej – siła ciężkości jest siłą dośrodkową).



$$\text{Zatem: } \frac{mv_1^2}{l} = mg$$

$$\text{W dolnym punkcie toru naciąg nici } N_D \text{ wynosi: } N_D = mg + \frac{mv_2^2}{l}$$

Zauważamy, że ze względu na zmianę energii potencjalnej w kinetyczną mamy $v_2 > v_1$.

Korzystając z zasady zachowania energii otrzymujemy:

$$\frac{mv_2^2}{2} = \frac{mv_1^2}{2} + mg2l$$

Zatem dostajemy układ równań:

$$\begin{cases} \frac{mv_1^2}{l} = mg \\ N_D = mg + \frac{mv_2^2}{l} \\ \frac{mv_2^2}{2} = \frac{mv_1^2}{2} + mg2l \end{cases}$$
$$\begin{cases} mv_1^2 = mgl \\ N_D = mg + \frac{mv_2^2}{l} \\ mv_2^2 = mv_1^2 + mg4l \end{cases}$$

$$\begin{cases} mv_1^2 = mgl \\ N_D = mg + \frac{mv_2^2}{l} \\ mv_2^2 = mgl + mg4l \end{cases}$$

$$\begin{cases} mv_1^2 = mgl \\ N_D = mg + \frac{5mgl}{l} \\ mv_2^2 = 5mgl \end{cases}$$

$$N_D = 6mg$$