

ROZWIAZANIE WYGENEROWANE PRZEZ CHAT GPT

5. Wahadło (mała kulka na nici) ma znaną długość l . Po uwolnieniu z początkowej pozycji (kulka na nici wyciągnięta poziomo w bok) kulka wahadła porusza się pod wpływem grawitacji w dół. Poniżej punktu zaczepienia nici w odległości d umieszczono gwóźdź. Oblicz jaka musi być odległość d aby kulka wahadła poruszała się ruchem kołowym w którego środka znajduje się gwóźdź.

Aby rozwiązać to zadanie, musimy rozważyć zasadę zachowania energii i analizę ruchu wahadła.

1. **Zachowanie energii:** - Na początku energia potencjalna: $E_p = mgh = mg(l - d)$ - Energia kinetyczna w najniższym punkcie: $E_k = \frac{1}{2}mv^2$

Z zasady zachowania energii:

$$mg(l - d) = \frac{1}{2}mv^2$$

Stąd:

$$v^2 = 2g(l - d)$$

2. **Ruch po okręgu:**

Kiedy wahadło dotrze do gwoździa i zacznie się poruszać po nowej trajektorii o promieniu d , musi zachować siłę dośrodkową, co oznacza:

$$\frac{mv^2}{d} = mg$$

Podstawiając $v^2 = 2g(l - d)$:

$$\frac{m \cdot 2g(l - d)}{d} = mg$$

Uproszczenie prowadzi do:

$$\frac{2(l - d)}{d} = 1$$

$$2(l - d) = d$$

$$2l - 2d = d$$

$$2l = 3d$$

Stąd:

$$d = \frac{2}{3}l$$

Zatem odległość d powinna wynosić $\frac{2}{3}$ długości l , aby kulka wahadła poruszała się ruchem kołowym wokół gwoździa.