

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 gwoździć. Oblicz jaka musi być odległość d aby kulka wahadła poruszała się ruchem kołowym w którego środka znajduje się gwoździć.

““latex article amsmath

Dane wejściowe:

l : długość nici wahadła

d : odległość od punktu zawieszenia do gwoździć (do obliczenia)

Ogólny wzór:

Wahadło uwalniane z pozycji poziomej przekształca swoją energię potencjalną na energię kinetyczną. Możemy zapisać:

$$mgh = \frac{1}{2}mv^2 \quad (1)$$

gdzie:

m : masa kulki

g : przyspieszenie grawitacyjne

h : spadek wysokości kulki

v : predkość kulki na końcu spadku

Dla wahadła o długości l , maksymalna wysokość h to l (kulka startuje z pozycji poziomej).

Przekształcenie wzoru:

Ponieważ kulka ma się poruszać po okręgu wokół gwoździć, potrzebujemy równowagi sił dośrodkowej i ciężarowej. Siła dośrodkowa jest równa:

$$F_c = \frac{mv^2}{r} \quad (2)$$

gdzie $r = l - d$ jest promieniem okręgu, który tworzy kulka, gdy obiega gwoździć.

Dla równowagi:

$$mg = \frac{mv^2}{l - d} \quad (3)$$

Podstawienie danych:

Podstawiając v^2 z równania energii:

$$v^2 = 2gl \quad (4)$$

Podstawiamy do równania równowagi sił:

$$mg = \frac{m \cdot 2gl}{l - d} \quad (5)$$

Przeliczenie krok po kroku:

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

$$l - d = 2l$$

$$-d = l$$

$$d = l - 2l$$

$$d = -l$$

Wynik końcowy:

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