

Temat: Rozkład sił na równi pochyłej

Równia pochyła

Równia pochyła to przyrząd fizyczny składający się z płaskiej powierzchni, która jest pochylona pod pewnym kątem w stosunku do poziomu. Równia pochyła pozwala na badanie zależności między siłami działającymi na ciało, które się na niej znajduje.

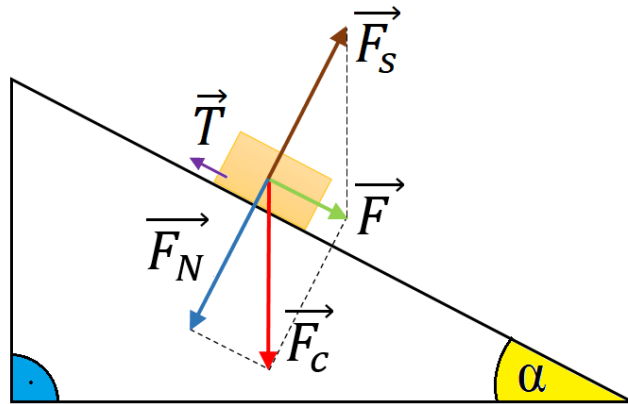
F_C - siła ciężkości

F - siła ściągająca

F_N - siła nacisku

F_S - siła sprężystości
podłoża

T - siła tarcia



Wartości sił oblicza się ze wzorów:

$$F_C = m \cdot g$$

$$F = m \cdot g \cdot \sin \alpha$$

$$F_N = m \cdot g \cdot \cos \alpha$$

$$\vec{F}_S = -\vec{F}_N \Rightarrow F_S =$$

Siły działające na ciało

Na ciało znajdujące się na równi pochyłej działają przynajmniej dwie siły: siła ciężkości F_C i siła nacisku F_N .

Siła ciężkości to siła, z jaką Ziemia przyciąga ciało z powodu siły grawitacji, a jej wartość zależy od masy ciała.

Siła nacisku to siła, która działa na ciało prostopadłe do powierzchni równi pochyłej.

Zad. 1. Oblicz wartość siły ściągającej ciało z równi, siły ciężkości i siły nacisku na równię, jeżeli znasz masę ciała i kąt nachylenia równi α . Tarcie pomijamy.

Wartości parametrów zadania:

Wyniki obliczeń:

Wartość siły nacisku wynosi: 19.6925 N

Wartość siły ciężkości wynosi: 29.43 N

Wartość siły ściągającej wynosi: 21.8708 N

Wizualizacja:

Wartość siły nacisku wynosi: 19.6925 N

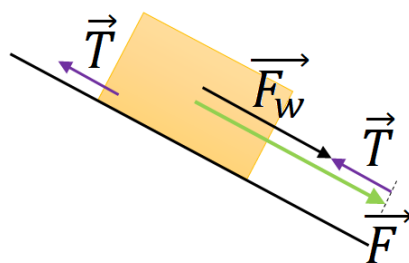
Wartość siły ciężkości wynosi: 29.43 N

Wartość siły ściągającej wynosi: 21.8708 N

Wizualizacja:



Równia pochyła (przypadek z tarciem)



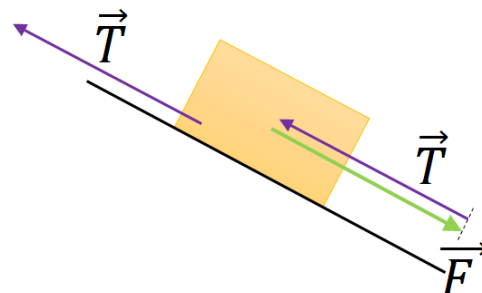
$$F > T$$

Jeżeli wartość siły tarcia T jest mniejsza od wartości siły ściąającej F , to ciało zsuwa się z równi ruchem jednostajnie przyspieszonym prostoliniowym pod wpływem działania siły wypadkowej.

Siła wypadkowa nadaje ciału przyspieszenie:

$$a = g(\sin \alpha - f_k \cos \alpha)$$

$$\vec{F}_w = \vec{F} - \vec{T}$$



$$F = T$$

Jeżeli siła tarcia (statycznego) równoważy siłę ściąającą to ciało pozostaje w spoczynku.

Warunek na spoczynek ciała na równi:

$$\operatorname{tg} \alpha = f_s$$

Zad. 2. Sprawdź czy ciało będzie zsuwać się z równi. Odpowiedź uzasadnij.

Wartość siły ściąającej wynosi: 9.0944 N

Wartość siły tarcia wynosi: 11.1958 N

Wartość siły wypadkowej wynosi: -2.1015 N

Zad. 3. Sprawdź jak zmienia się wartość przyspieszenia ciała zsuwającego się z równi jeżeli uwzględni się istnienie tarcia. Oblicz wartość siły wypadkowej działającej na ciało.

Ciało zsuwające się z równi uzyskało przyspieszenie: 3.5156 m/s²

Siła wypadkowa działająca na ciało wynosiła: 28.1247 N

Zad. 4. Oblicz jaką drogę pokonało ciało zsuwające się z równi w czasie 1s jeżeli uwzględni się działające tarcie. Rozpatrz ruch ciała gdy nie posiadało ono prędkości początkowej oraz gdy istniała prędkość początkowa.

Ciało zsuwające się z równi pokonało drogę: 3.8465 m

Zad. 5. Dla jakiego kąta alfa ciało nie będzie się zsuwać z równi?

Dla współczynnika tarcia statycznego 0.5 ciało pozostanie w spoczynku, jeżeli kąt nachylenia równi będzie niemniejszy