

ROZWIAZANIE WYGENEROWANE PRZEZ CHAT GPT

5. Małpa o masie 10 kg wspina się po linie o znikomo małej masie. Lina przerzucona jest przez gałąź drzewa, po której może ślizgać się bez tarcia. Drugi koniec liny przymocowany jest do stojącej na ziemi skrzynki o masie 15 kg.
- a) wyznaczyć minimalną wartość przyspieszenia, z jakim musi się wspinać małpa, aby skrzynka uniosła się z ziemi.
Jeżeli po uniesieniu skrzynki w powietrze małpa przestanie się wspinać i będzie tylko trzymać się liny, to jakie będą:
- b) wartość i kierunek przyspieszenia małpy,
c) naprężenie liny.

““latex article amsmath

Dane wejściowe

Masa małpy: $m_1 = 10 \text{ kg}$

Masa skrzynki: $m_2 = 15 \text{ kg}$

Przyspieszenie ziemskie: $g = 9.81 \text{ m/s}^2$

a) Minimalne przyspieszenie małpy

Aby skrzynka zaczęła się unosić, napięcie liny T musi być równe ciężarowi skrzynki.

$$T = m_2 \cdot g$$

Dla małpy napięcie liny związane jest z przyspieszeniem a małpy:

$$T = m_1 \cdot (g + a)$$

Podstawiamy $T = m_2 \cdot g$ do równania dla małpy:

$$m_2 \cdot g = m_1 \cdot (g + a)$$

Rozwiązujemy dla a :

$$m_2 \cdot g = m_1 \cdot g + m_1 \cdot a$$

$$m_2 \cdot g - m_1 \cdot g = m_1 \cdot a$$

$$a = \frac{(m_2 - m_1) \cdot g}{m_1}$$

Podstawiamy dane:

$$a = \frac{(15 \text{ kg} - 10 \text{ kg}) \cdot 9.81 \text{ m/s}^2}{10 \text{ kg}}$$

$$a = \frac{5 \cdot 9.81}{10} = 4.905 \text{ m/s}^2$$

Minimalne przyspieszenie małpy: 4.905 m/s^2

b) Wartość i kierunek przyspieszenia małpy po zaprzestaniu wspinania

Po uniesieniu skrzynki i zaprzestaniu wspinania przez małpę, układ jest w stanie swobodnego spadania. Przyspieszenie małpy wówczas jest równe różnicy przyspieszeń wynikającej z mas:

$$(m_2 - m_1) \cdot g = (m_1 + m_2) \cdot a'$$

Rozwiązujemy dla a' :

$$a' = \frac{(m_2 - m_1) \cdot g}{m_1 + m_2}$$

Podstawiamy dane:

$$a' = \frac{(15 \text{ kg} - 10 \text{ kg}) \cdot 9.81 \text{ m/s}^2}{10 \text{ kg} + 15 \text{ kg}}$$

$$a' = \frac{5 \cdot 9.81}{25} = 1.962 \text{ m/s}^2$$

Kierunek przyspieszenia jest ku dołowi, gdyż skrzynka ma większą masę.

Przyspieszenie małpy po zaprzestaniu wspinania: 1.962 m/s^2

c) Napreżenie liny

Napreżenie liny w momencie unoszenia skrzynki można obliczyć przy użyciu równania:

$$T = m_2 \cdot g = 15 \text{ kg} \cdot 9.81 \text{ m/s}^2 = 147.15 \text{ N}$$

Napreżenie liny: 147.15 N