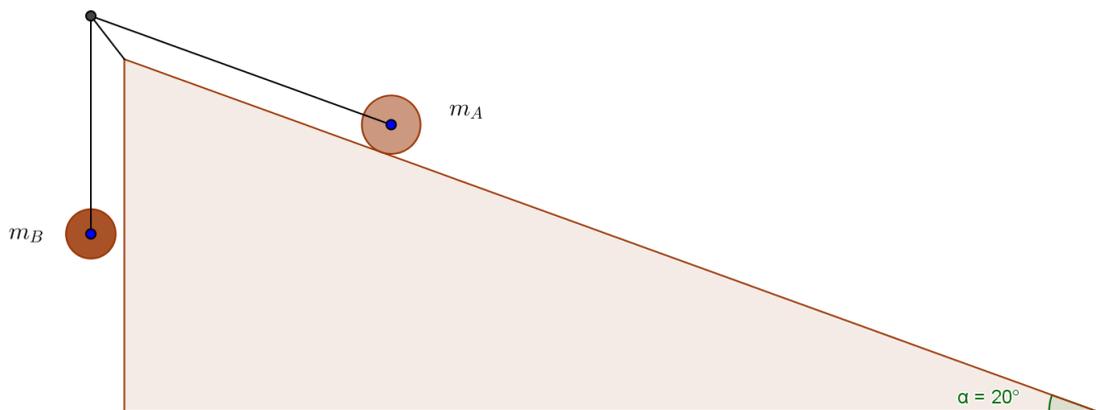


Problema

Sia dato un piano inclinato che forma con l'orizzontale un angolo di 20° . Se una massa A di 20 è poggiata sul piano, calcolare:

1. La massa m di un corpo B affinché il sistema sia in equilibrio. (vedi figura).
2. Se sul piano agisce una forza di attrito di coefficiente di attrito statico $k=0,2$, la sola massa A staccata dal peso del corpo B è in equilibrio?
3. Calcolare la massa del corpo B affinché il sistema sia in equilibrio, questa volta considerando che sul piano agisce sul corpo A, una forza di attrito.



Soluzione:

per prima cosa osserviamo che:

$$P_A = m_A g = 20(9,8) = 196N$$

$$P_{A\parallel} = P_A \sin 20^\circ = 196 \sin 20^\circ = 67,04N$$

$$P_{A\perp} = P_A \cos 20^\circ = 196 \cos 20^\circ = 184,18N$$

$$F_a = k_s P_{A\perp} = (0,2)184,18 = 36,84N$$

1) Dato che nel primo caso il sistema è in equilibrio, e quindi:

$$P_B = P_{A\parallel} \Rightarrow P_B = P_{A\parallel} \Rightarrow m_B g = m_A g \sin 20^\circ \Rightarrow$$

$$m_B = m_A \sin 20^\circ = 20 \sin 20^\circ = 6,84kg$$

Massa: $m_B = 6,84Kg$

2) Osserviamo che nel primo caso il sistema è in equilibrio, e quindi:

Dato che $F_a = 36,84N$ e $P_{A||} = 67,04N$

$F_a < P_{A||} \Rightarrow$ **il sistema non è in equilibrio.**

Per l'equilibrio c'è bisogno almeno di un coefficiente di attrito di: $k_s = \frac{F_a}{P_{\perp}} = \frac{P_{A||}}{P_{A\perp}} = \frac{67,04}{184,18} = 0,36$

3) nel terzo caso agiscono tre forze, e il sistema è in equilibrio quando:

$$P_B - P_{A||} + F_a = 0 \quad \text{oppure quando} \quad P_B - P_{A||} - F_a = 0$$

Perché abbiamo due casi:

Dato che l'attrito è opposto alla sollecitazione se $P_B > P_{A||}$ abbiamo la forza d'attrito verso il basso (+)

Dato che l'attrito è opposto alla sollecitazione se $P_B < P_{A||}$ abbiamo la forza d'attrito verso l'alto (-)

Se $P_B > P_{A||}$:

$$-P_B + P_{A||} + F_a = 0 \Rightarrow P_B = P_{A||} + F_a \Rightarrow P_B = P_{A||} + F_a = 67,04N + 36,84N = 103,88N \Rightarrow$$

$$m_B = \frac{P_B}{g} = \frac{103,88N}{9,8} = 10,6Kg$$

oppure se $P_B < P_{A||}$:

$$-P_B + P_{A||} - F_a = 0 \Rightarrow P_B = P_{A||} - F_a \Rightarrow P_B = P_{A||} - F_a = 67,04N - 36,84N = 30,2N \Rightarrow$$

$$m_B = \frac{P_B}{g} = \frac{30,2N}{9,8} = 3,08Kg$$

Allora Il sistema è in equilibrio: quando $3,08Kg \leq m_B \leq 10,6Kg$

