Esercizio 15 – Risoluzione

Affinché il corpo sia in equilibrio, la componente P_2 del peso parallela al piano deve essere minore o uguale della forza di attrito statico F_{as}. Considerando che $P_2 = mg\sin\alpha$, $F_{as} = \mu P_1 = \mu mg\cos\alpha$ (P_1 è la componente del peso perpendicolare al piano), si ottiene immediatamente la condizione

$$\frac{mg\sin\alpha}{mg\cos\alpha} \le \mu \Rightarrow \alpha \le \alpha_{\max} = \tan^{-1}\mu$$

Si noti che l'angolo $\alpha_{\max}$ è indipendente da m e g. Con $\mu = 2.5$ si ottiene $\alpha_{\max} = 68.2^o$.

Esercizio 16 – Soluzione

Indichiamo con T la tensione della fune. La massa della fune è trascurabile (è minore dell'imprecisione sulle altre masse, pari a 10 g). Dunque la tensione si può considerare costante lungo la fune. Scriviamo le equazioni del moto per le due masse, riferite ciascuna ad un sistema disposto parallelamente al piano e orientato verso l'alto. Otteniamo

$$\begin{cases} m_1 a_1 = T - m_1 g\sin\alpha \\ m_2 a_2 = T - m_2 g \end{cases}$$

Consideriamo inoltre che le due accelerazioni sono opposte, cioè $a_1 = -a_2$, perché se una massa scende con una certa velocità l'altra sale con velocità uguale in valore assoluto, essendo la fune inestensibile. Si risolve allora il sistema nelle due incognite a_1, T, ottenendo

$$a_1 = \frac{2T - m_1 g\sin\alpha - m_2 g}{m_1 - m_2}$$
$$T = \frac{g m_1 m_2 (1+\sin\alpha)}{m_1 + m_2}$$

e numericamente si ha, con i dati dell'esercizio, T=37.4 N, a_1= - 4.56 m/s^2.

Diminuendo l'angolo α è chiaro che l'accelerazione della massa 1 diminuisce in valore assoluto; si raggiunge un angolo α_0 per cui le due masse sono in equilibrio (trascurando la massa della fune), dato dall'equazione $m_1 g\sin\alpha_0 = m_2 g \Rightarrow \alpha_0 = 15.9^o$. Diminuendo ancora α, l'accelerazione a_1 diverrà positiva, cioè la massa 2 scende e la 1 sale.