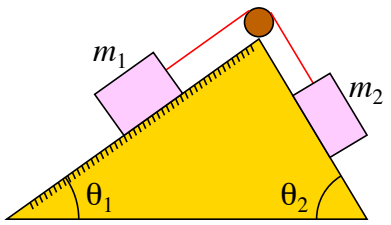
Esercizi di Meccanica (M2)

Consegna: mercoledì 11 aprile.

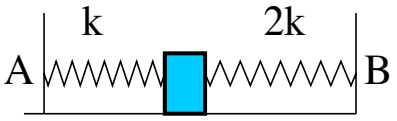
Problema 1: Si consideri il sistema disegnato in figura ($\theta_1 + \theta_2 = 90°$) formato da due masse m_1 ed m_2 uguali, $m_1 = m_2 = m$, che si possono muovere lungo i due piani inclinati. La carrucola e la fune (inestensibile) hanno masse trascurabili. Tra la massa m_1 ed il piano inclinato vi è attrito con coefficienti di attrito dinamico e statico μ_d e μ_s. Invece tra la massa m_2 ed il piano inclinato non vi è attrito.

(a) Se si pongono le due masse inizialmente ferme sul piano inclinato, esse rimangono ferme. Sapendo che $\mu_s = 0.30$, quale è l'intervallo di valori possibili per θ_1? (b) Successivamente alla massa m_2 viene impressa una velocità v_2 diretta verso il basso. Le due masse si muovono, poi si fermano dopo aver percorso uno spazio d. Sapendo che $\theta_1 = 40°$, si calcoli l'accelerazione alla quale sono soggette ed il coefficiente di attrito dinamico μ_d.

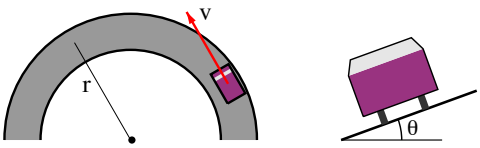
Dati numerici: $v_2 = 0.26$ m/s, $d = 10$ cm.



Problema 2: Una massa m è connessa a due molle di costante elastica k e $2k$ di uguale lunghezza a riposo l_0 connesse a due pareti nei punti A e B. Sapendo che A e B distano $3l_0$, che al tempo $t = 0$ la molla di costante elastica k è a riposo (lunghezza l_0) e la velocità di m è nulla, si calcoli: (a) la frequenza delle oscillazioni; (b) la legge oraria $\ell(t)$, dove $\ell(t)$ è la lunghezza della molla vincolata in A. Le dimensioni della massa sono trascurabili. Dati numerici: $l_0 = 6$ cm, $k = 200$ N/m, $m = 400$ g.



Problema 3: Un'auto percorre una curva di raggio $r = 200$ m. La superficie della strada non è piana, ma inclinata di un angolo $\theta = 40^o$ (vedi figura). Tra l'auto e la strada vi è attrito. (a) Se l'auto percorre una traiettoria circolare con velocità costante v, quanto vale la forza d'attrito e la reazione vincolare normale? (b) Se il coefficiente d'attrito statico è $\mu_s = 0.8$, per quale intervallo di velocità v, la macchina è in grado di percorrere la curva lungo una traiettoria circolare a velocità costante?



Problema 4: Un pendolo semplice formato da una massa m connessa ad un filo di lunghezza L si trova su un treno che ha accelerazione A. 1) Il pendolo è fermo rispetto al treno; si calcoli l'angolo θ_0 che il filo forma con la verticale. 2) Il pendolo fà piccole oscillazioni intorno a θ_0; si calcoli il periodo.