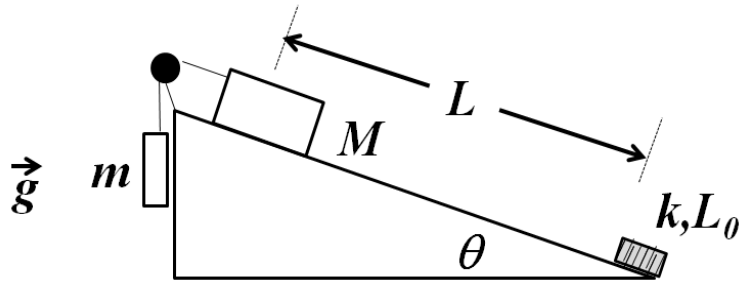


Esercizio 1

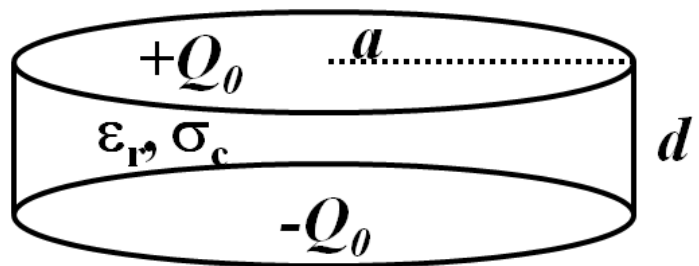
Un blocco di massa M , schematizzabile come un punto materiale, è appoggiato su un piano inclinato di un angolo θ rispetto all'orizzontale. Sul piano è presente un attrito, di coefficienti μ_S (statico) e μ_D (dinamico), con $\mu_S > \mu_D$. Il corpo è collegato, tramite una fune inestensibile e di massa trascurabile ed una puleggia senza attrito, ad un corpo, di massa m , anche'esso schematizzabile come un punto materiale e sospeso sotto l'azione della gravità, come in Figura. Il corpo di massa M si trova ad una distanza L dall'estremo superiore di una molla, fissata sul fondo del piano inclinato ed orientata come il piano stesso, di costante elastica k e lunghezza a riposo $L_0 \ll L$.



- 1) Determinare la condizione su μ_S affinché il sistema sia in equilibrio.
- 2) La fune viene improvvisamente tagliata ed il corpo di massa M inizia a scivolare lungo il piano inclinato. Determinare la velocità con cui giunge a contatto della molla e la lunghezza di quest'ultima quando M si arresta (si trascuri l'effetto dell'attrito nella regione della molla). Quale condizione su μ_S deve essere verificata affinché il corpo di massa M possa scivolare verso la molla ?
- 3) Si calcolino in funzione del tempo le potenze sviluppate dalla forza peso $M\vec{g}$ e dalla forza di attrito dinamico \vec{F}_{AD} durante la discesa del corpo di massa M .
- 4) Al termine della compressione, la molla respinge il corpo di massa M , che quindi risale lungo il piano inclinato. Tuttavia, a causa dell'attrito, non percorre l'intero tratto fino a L , ma un tratto inferiore. Si valuti quanti "viaggi di andata e ritorno" sono necessari affinché esso risalga solo fino a $L/4$, assumendo $\theta = \pi/6$ e $\mu_D = 1/(3\sqrt{3})$.

Esercizio 2

Un condensatore a facce piane e parallele circolari, di raggio a , ha le piastre separate da una distanza d . Lo spazio fra le piastre è riempito con un dielettrico, di costante dielettrica relativa ϵ_r . Il condensatore viene caricato applicando una d.d.p. V fra le piastre e successivamente disconnesso dalla batteria.



- 1) Si calcoli la carica Q_0 accumulata sulle piastre.
- 2) Il dielettrico non è perfettamente isolante, ma ha una conducibilità σ_c e quindi una resistenza interna non infinita. A causa della d.d.p. si genera una corrente attraverso la sezione del condensatore diretta dall'armatura caricata positivamente verso quella caricata negativamente e la carica sulle piastre varia: $Q_0 \rightarrow Q(t)$. Si calcolino in funzione del tempo la densità di corrente $\vec{j}(t)$, la corrente totale attraverso il condensatore $I(t)$ e l'andamento temporale delle cariche sulle armature $Q(t)$.
- 3) Si verifichi che l'energia totale dissipata sulla resistenza interna fra l'istante in cui il condensatore viene staccato dalla batteria e l'istante (praticamente infinito) in cui le armature del condensatore si sono scaricate è eguale all'energia immagazzinata nel condensatore al termine del processo di carica.
- 4) Si determinino in funzione del tempo il flusso del campo elettrico $\Phi(\vec{E}(t))$ attraverso la sezione del condensatore e la relazione della derivata rispetto al tempo di tale flusso con la corrente $I(t)$.