

Esercizio 1

Due carrelli A e B , di masse rispettivamente m_A e m_B , collegati da una molla di costante elastica k , possono muoversi senza attrito su un binario orizzontale liscio. Sul carrello A si trova una persona di massa m , come mostrato in

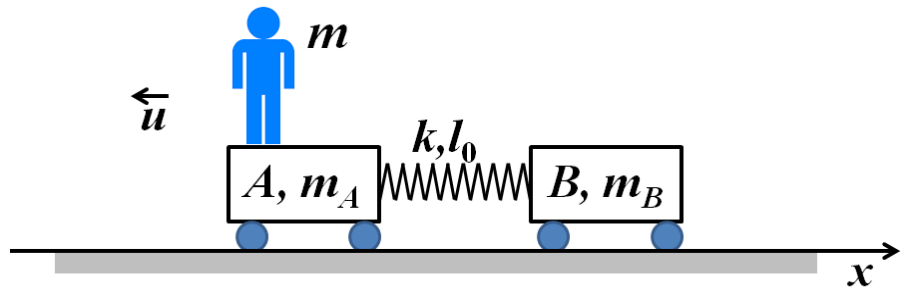


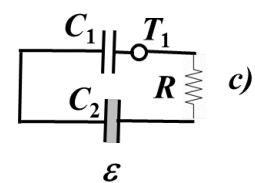
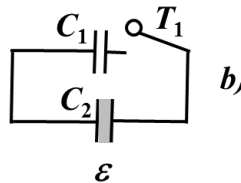
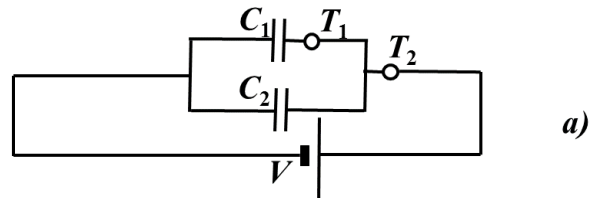
Figura. All'istante $t = 0$ il sistema è in quiete e la molla ha lunghezza eguale a quella di riposo l_0 . La persona salta dal carrello a terra, dalla parte opposta rispetto al carrello B , con una velocità \vec{u} parallela al binario misurata nel sistema di riferimento del carrello A . Si determinino, in funzione di \vec{u} , delle masse e dei parametri della molla:

- 1) le velocità \vec{V}_A e \vec{V}_B dei due carrelli e \vec{V} dell'uomo, subito dopo il salto, rispetto ad un sistema di riferimento fisso solidale con il suolo;
- 2) il lavoro compiuto dalle forze muscolari dell'uomo per effettuare il salto;
- 3) la compressione massima δ_{max} subita dalla molla negli istanti successivi al salto;
- 4) la legge oraria del moto del carrello A .

N.B. Si noti che l'uomo è parte del sistema solo durante la fase del salto, non negli istanti successivi.

Esercizio 2

Due condensatori di capacità C_1 e $C_2 = 2 C_1$ vengono connessi in parallelo ad una batteria di tensione V , come in Figura, parte a), chiudendo l'interruttore T_2 . Al termine del processo di carica la batteria viene disconnessa aprendo il tasto T_2 ed immediatamente dopo anche il tasto T_1 .



- 1) Si calcolino le cariche Q_1 e Q_2 sui due condensatori al termine del processo di carica e l'energia complessiva del sistema.
- 2) Dopo la disconnessione della batteria e l'apertura dei tasti T_1 e T_2 , un dielettrico di costante dielettrica relativa ϵ viene inserito nel condensatore di capacità C_2 , come in Figura, parte b). Si calcoli la nuova energia del sistema ed il lavoro svolto per inserire il dielettrico nel condensatore, commentandone il segno.

Una resistenza R viene inserita nel circuito dopo il condensatore C_1 ed il tasto T_1 viene nuovamente chiuso, creando una maglia che contiene i due condensatori e la resistenza R , come in Figura, parte c).

- 3) Si calcolino le cariche $Q_{1,f}$ e $Q_{2,f}$ sui condensatori all'equilibrio.
- 4) Si determini l'andamento temporale delle cariche $Q_1(t)$ e $Q_2(t)$ sui due condensatori.