



Università degli Studi di Roma "La Sapienza"

FISICA

Ingegneria Informatica e Automatica1

19.10.2023-A.A. 2022-2023 (12 CFU) C.Sibilia/L.Sciscione

1. ESERCIZIO

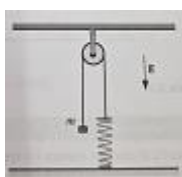
Un uomo è nell'ascensore di un centro commerciale. L'ascensore, con pareti di vetro, sta salendo con un'accelerazione (verso l'alto) di $1.0 m/s^2$. Quando la sua velocità è uguale a $2.0 m/s$ l'uomo lascia cadere un mazzo di chiavi che teneva in mano, a un'altezza di $1.00 m$ rispetto al pavimento dell'ascensore. Calcolare:

- il tempo che il mazzo di chiavi impiega per toccare il pavimento dell'ascensore;
- lo spostamento del mazzo di chiavi nello stesso intervallo di tempo, misurato da un altro uomo che osserva la scena mentre sta fermo sulle scale.

2.ESERCIZIO

Un corpo di massa m è collegato a una fune ideale, che si avvolge su una puleggia di massa trascurabile; l'altro estremo della fune è fissato a una molla ideale, di lunghezza a riposo trascurabile e costante elastica k .

- Calcolare la posizione di equilibrio e, in questa posizione, calcolare la tensione nella fune e la reazione del gancio che regge la puleggia.
- Supponendo di spostare il corpo m verso il basso di un tratto l rispetto alla posizione di equilibrio, e poi di rilasciarlo, studiare il moto del sistema.



3.ESERCIZIO

Un motore termico opera tra due sorgenti a temperature $T_2 = 600 K$ e $T_1 = 350 K$. In ogni ciclo, esso assorbe $1000 J$ di calore e compie $250 J$ di lavoro.

- Trovare il rendimento del motore.
- Trovare la variazione di entropia dell'Universo, ΔS_U , durante ogni ciclo del motore.
- Sulla base dei due risultati precedenti, si mostri che il ciclo è irreversibile. Si trovi quindi il lavoro che si otterrebbe da una macchina reversibile operante tra le stesse due temperature e si mostri che la differenza tra i due valori è uguale a $T_1 \Delta S_U$.

4. ESERCIZIO

Si consideri una carica $-Q$ uniformemente distribuita nel volume di una sfera di raggio R cui centro è posta una carica puntiforme pari a Q . Ricavare l'espressione del campo elettrico \vec{E} in tutto lo spazio in funzione della distanza r dal centro.

5. ESERCIZIO

Una carica puntiforme $q > 0$, di massa m , è inizialmente ferma sull'armatura A di un condensatore a facce piane e parallele, posta a potenziale $+V$. Ad un certo istante la carica si stacca dall'armatura A, è accelerata verso l'altra armatura D, a potenziale nullo, che attraversa con velocità \vec{v} perpendicolare all'armatura attraverso un piccolo foro. Nello spazio oltre l'armatura D è presente un vettore induzione magnetica uniforme \vec{B}_0 parallelo all'armatura e uscente dal foglio, come indicato in figura. La carica urta l'armatura D a distanza d dal foro. Determinare **a)** il valore di q ; **b)** la velocità \vec{v} ($m=10^{-6}$ g; $V=103$ V; $B_0=1$ T; $d=2$ m).

