

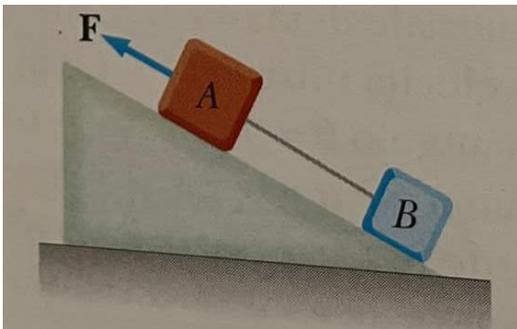
Catania, 27 Aprile 2022

Prova in itinere: problemi 1, 2 (1h)

Prova completa (studenti in ritardo): problemi 2, 3, 4, 5 (2h)

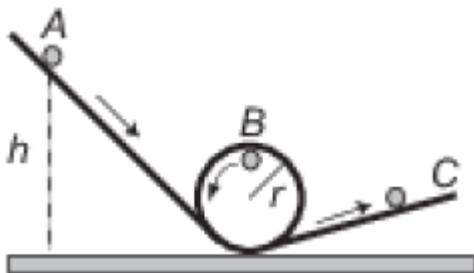
Problema n.1

Due masse $m_A=3$ kg e $m_B=2$ kg collegate da un filo di massa trascurabile e inestensibile possono scorrere su di un piano inclinato liscio, come indicato in figura. Al corpo A è applicata una forza variabile, diretta come indicato in figura, di modulo $F=2t$, misurata in N ed essendo t il tempo espresso in secondi. Sapendo che il filo sopporta una tensione massima di 40 N, determinare l'istante di rottura del filo a partire dall'istante $t=0$ s di applicazione della forza.



Problema n.2

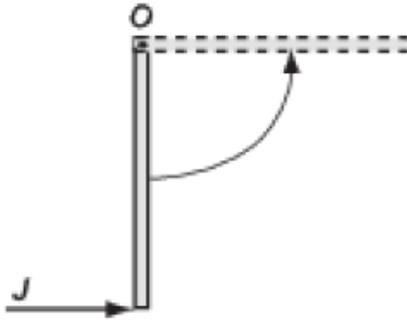
Un punto materiale scorre senza attrito lungo la guida liscia mostrata in figura e che si trova in un piano verticale. Il punto, partendo da fermo dalla posizione A ad un'altezza $h=1$ m, scivola lungo la guida, scorre internamente a quest'ultima nella parte circolare di raggio $r=10$ cm (sempre rimanendo aderente alla guida) e poi continua il moto verso il punto C. Determinare velocità e accelerazione del punto nella sommità della parte circolare della traiettoria (punto B).



Problema n.3

Un'asta omogenea di massa $m=1$ kg e lunghezza $l=1$ m è appesa per un estremo O (vincolo senza attrito) in un piano verticale e, mentre si trova ferma nella posizione di equilibrio stabile, viene colpita perpendicolarmente nell'estremo libero da una forza di breve durata di impulso di modulo J

(si veda la figura). Determinare il modulo J sapendo che, in seguito al colpo, l'asta raggiunge la posizione orizzontale con velocità nulla.



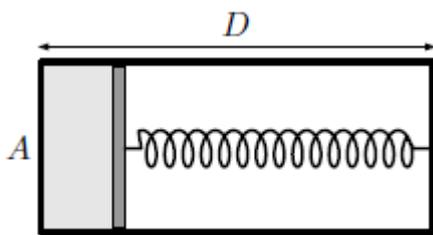
Problema n.4

Un recipiente cilindrico adiabatico è disposto orizzontalmente come indicato in figura; il recipiente ha sezione A e lunghezza D ; il recipiente è diviso in due parti da un pistone (di spessore trascurabile) adiabatico e a tenuta, che può scorrere liberamente con attrito trascurabile. Nella parte destra del recipiente (dove è stato fatto il vuoto) è presente una molla di costante elastica $k = 1.56 \cdot 10^3 \text{ N/cm}$, avente lunghezza a riposo pari ad D . Nella parte sinistra del recipiente vi è un gas ideale poliatomico alla temperatura iniziale $T_i = 300 \text{ K}$. In tali condizioni la molla risulta compressa di $\Delta x_i = 20.0 \text{ cm}$. Determinare:

a) la quantità di gas (in moli) presente nella parte sinistra del recipiente.

Successivamente, al gas viene fornita, lentamente, una quantità di calore Q tale da farlo espandere fino a che la molla risulta compressa di un $\Delta x_f = 50.0 \text{ cm}$. In tale espansione determinare:

- b) la temperatura finale del gas;
- c) il lavoro compiuto dal gas ed il calore ad esso fornito;
- d) la variazione di entropia subita dal gas.



Problema n.5

Un gas monoatomico si espande irreversibilmente all'interno di un calorimetro e si misura tra prima e dopo l'espansione una variazione di temperatura pari a $15 \text{ }^\circ\text{C}$ e, in corrispondenza, si misura che il gas assorbe una quantità di calore pari a 38.7 cal . Con lo stesso lavoro compiuto dal gas durante questa espansione, poi il gas viene ricompresso, adiabaticamente e reversibilmente, riconducendolo allo stesso volume iniziale e si misura che in questa compressione il gas si riscalda di $10 \text{ }^\circ\text{C}$. Calcolare il numero di moli del gas.