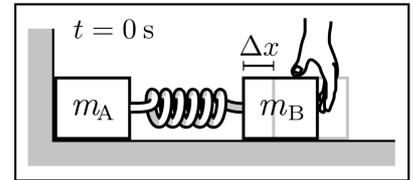


Cognome: \_\_\_\_\_ Nome: \_\_\_\_\_ CdS: \_\_\_\_\_

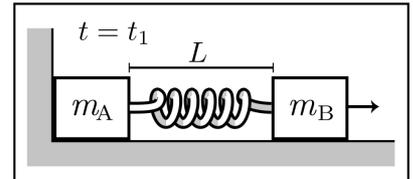
Istruzioni:

Per ciascuna domanda rispondere fornendo (almeno) il risultato finale: la grandezza incognita espressa simbolicamente in funzione delle grandezze date, ed il corrispondente risultato numerico se richiesto, con il corretto numero di cifre significative e con le unità di misura appropriate. Fare attenzione ai segni nelle risposte numeriche.

**Problema 1.** Blocco A e Blocco B, di massa  $m_A$  e  $m_B$ , sono collegati da una molla con costante elastica  $k$  e lunghezza naturale  $L$ . Il sistema è posto su una superficie priva di attrito. Inizialmente, il Blocco A è a contatto con una parete, mentre il Blocco B viene spinto in modo tale da comprimere la molla di una distanza  $\Delta x$ .



- a) Calcolare l'energia potenziale elastica del sistema in questa configurazione iniziale.

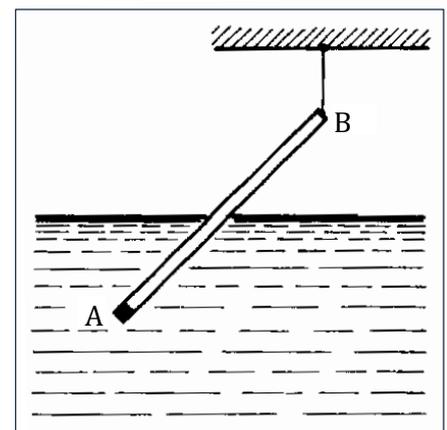


Successivamente, il Blocco B viene rilasciato improvvisamente. Sia  $t_1$  il momento in cui la compressione della molla diventa zero. Le seguenti domande riguardano questo istante specifico.

- b) Utilizzare il principio della conservazione dell'energia per calcolare la velocità del Blocco B al tempo  $t_1$ .
- c) Calcolare la velocità del centro di massa allo stesso istante.
- d) Spiegare (in poche parole) perché la velocità del centro di massa rimane costante per tutti i tempi  $t > t_1$ .  
 [Suggerimento: La parete continua a esercitare una forza sul Blocco A?]
- e) L'oscillazione relativa dei blocchi continua anche dopo l'istante  $t_1$ ? Utilizzare un argomento quantitativo per dare la risposta.

**Problema 2.** Una sbarra omogenea AB di lunghezza  $2l$  e massa  $M = 12.0$  kg è sostenuta all'estremo B da una fune ideale, ed è caricata in A da un punto materiale di massa  $m = M/2$ . All'equilibrio, la sbarra galleggia con la sua metà inferiore sommersa (vedi figura) in un liquido di densità  $\rho = 1.2$  kg/dm<sup>3</sup>.

- a) Si disegni il diagramma di corpo libero relativo alla sbarra e al punto materiale.



Nell'ipotesi di poter trascurare la spinta di Archimede agente sul punto materiale di massa  $m$ :

b) Determinare il volume  $V$  della sbarra.

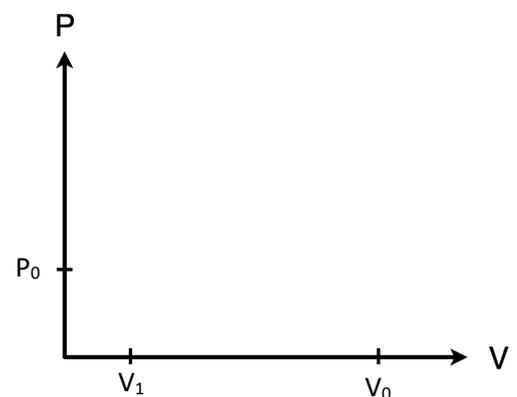
c) Calcolare l'intensità  $\tau$  della tensione della fune.

**Problema 3.** Due moli di azoto gassoso ( $N_2$ ) sono poste inizialmente in un contenitore a pressione  $P_0 = 1 \text{ atm}$ , volume  $V_0 = 10 \text{ L}$  e temperatura  $T_0 = 293.2 \text{ K}$ . Il gas viene compresso adiabaticamente e reversibilmente fino ad un volume  $V_1 = 1.5 \text{ L}$ . A causa dell'imperfetto isolamento termico, dopo un certo tempo il gas ritorna alla temperatura iniziale  $T_0$ .

a) Assumendo che il gas si comporti come un gas perfetto, calcolare la pressione massima e la temperatura massima raggiunte dal gas.

b) Determinare la pressione finale del gas.

c) Disegnare schematicamente l'evoluzione dello stato termodinamico del gas nel diagramma a fianco.



d) Calcolare la variazione totale di energia interna  $\Delta U$  e la variazione totale di entropia  $\Delta S$  del gas.