

Prova scritta di fisica per tecnologie alimentari del 23/4/2019

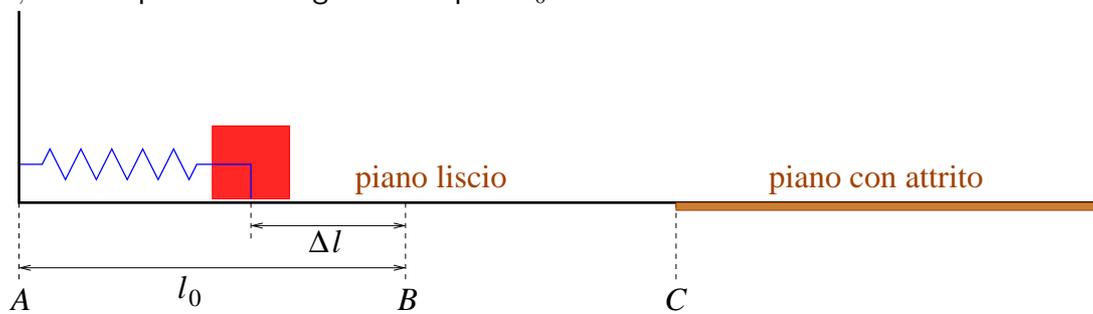
Nome

Cognome

- Scrivere nome e cognome su questo foglio (da riconsegnare) e sui fogli protocollo.
- Leggere con attenzione il testo, ciò che è dato e ciò che è richiesto;
- Prestare attenzione alle unità di misura e a distinguere gli scalari dai vettori;
- Spiegare a parole i calcoli e le scelte effettuate, commentando criticamente i risultati ottenuti;

Esercizio 1 (8)

Su un piano orizzontale è appoggiato un corpo di massa $m = 3,75$ kg inizialmente fermo che comprime una molla di costante elastica $k = 46,6$ N/m, come in figura. La molla, di massa trascurabile, è compressa di $\Delta l = 15,5$ cm rispetto alla lunghezza a riposo l_0 .



- Quanto vale la forza che inizialmente la molla esercita sul corpo?
- Quanta energia potenziale elastica è immagazzinata nella molla?

Sotto l'azione della forza elastica, il corpo accelera e si stacca dalla molla quando questa raggiunge la sua lunghezza a riposo nel punto B . Il corpo scorre senza attrito sul tratto AC del piano orizzontale.

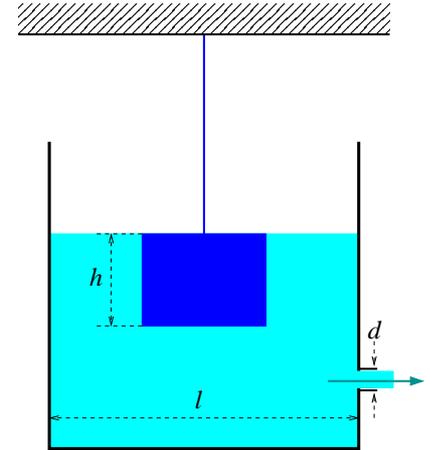
- Qual è la velocità del corpo dopo che si è staccato dalla molla?
- Quanto vale l'energia cinetica del corpo?

Alla destra del punto C , tra il corpo ed il piano è presente un coefficiente di attrito dinamico $\mu_d = 0,40$.

- Quanto vale la forza di attrito che agisce sul corpo? In quale direzione e verso è diretta?
- Quanta distanza percorre il corpo dopo il punto C prima di fermarsi?

Esercizio 2 (8)

Un cilindro di alluminio (densità $\rho_{Al} = 2700 \text{ kg/m}^3$) di volume $V = 16,6 \text{ dm}^3$ ed altezza $h = 22,2 \text{ cm}$ è completamente immerso in un liquido di densità $\rho_l = 1400 \text{ kg/m}^3$. Il cilindro è mantenuto fermo da un filo verticale attaccato al soffitto.



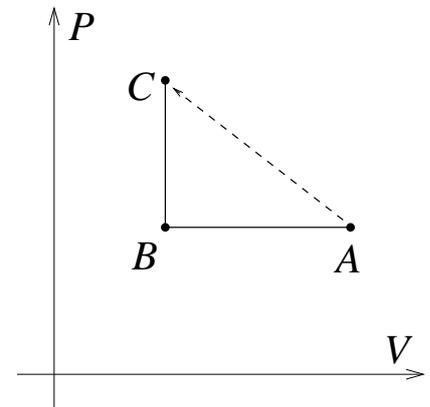
- Qual è la massa del cilindro?
- Quanto vale la tensione a cui è soggetto il filo?

Ad un certo istante $t = 0$ il liquido comincia ad uscire dal recipiente attraverso un tubo di scarico a sezione circolare di diametro $d = 50 \text{ mm}$, in modo che il livello del liquido scende alla velocità $v = 3,0 \text{ mm/s}$.

- La tensione massima che il filo è in grado di sopportare prima di spezzarsi vale $F_{\max} = 351 \text{ N}$. Determinare l'istante di tempo in cui il filo si spezza.
- Sapendo che il recipiente ha la forma di un cubo di lato $l = 0,80 \text{ m}$, calcolare la portata volumica del fluido attraverso il tubo di scarico prima che il filo si spezzi.

Esercizio 3 (9)

3,45 moli di azoto sono inizialmente preparate a temperatura $T_A = 413 \text{ K}$ e occupano un volume $V_A = 92,0 \text{ dm}^3$. Questo gas viene compresso a *pressione costante* fino ad un volume V_B da un pistone che compie un lavoro $L_{AB} = 665 \text{ J}$, come rappresentato dalla trasformazione $A \rightarrow B$ nel diagramma in figura. Assumendo di poter considerare il gas come perfetto, con costante $R = 8,31 \text{ J}/(\text{mol} \cdot \text{K})$,



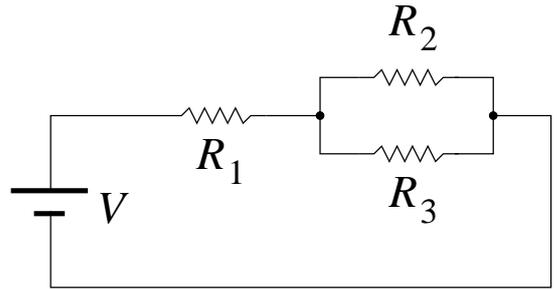
- Quanto vale la pressione iniziale P_A del gas?
- Quanto vale il volume V_B del gas?
- Quanto vale la temperatura T_B del gas?
- Di quanto è variata la sua energia interna nella trasformazione $A \rightarrow B$?
- Quanto calore ha assorbito il gas nella trasformazione $A \rightarrow B$?
- Il gas viene successivamente riscaldato a *volume costante* (trasformazione $B \rightarrow C$) fornendogli una quantità di calore pari a $Q_{BC} = 1510 \text{ J}$. Di quanto è variata l'energia interna del gas in questa seconda trasformazione?
- Se il gas fosse stato compresso dallo stato A allo stato C attraverso una trasformazione approssimativamente reversibile come indicato dalla linea retta AC tratteggiata nel diagramma PV , quanto calore sarebbe stato necessario fornire al gas?

Esercizio 4 (8)

Un circuito elettrico è formato da un generatore di tensione da $V = 55 \text{ V}$ collegato a tre resistenze come in figura.

I valori delle resistenze sono

$R_1 = 66 \Omega$, $R_2 = 94 \Omega$ e $R_3 = 110 \Omega$.



- Quanta corrente scorre attraverso ciascuna resistenza?
- Qual è la resistenza sottoposta alla maggior differenza di potenziale?
- Quanta potenza viene dissipata da ciascuna resistenza per effetto Joule?
- Quanta energia viene erogata dal generatore in un minuto?
- La resistenza R_1 è costituita da un filo di rame (di resistività $\rho = 1,7 \cdot 10^{-8} \Omega \cdot \text{m}$) lungo $l = 5,6 \text{ m}$. Quanto vale la sezione del filo?

Esercizio 5 (6)

Un oggetto è posto lungo l'asse ottico di una lente sottile convergente di distanza focale $f = 5,5 \text{ dm}$.

- Quale deve essere la distanza tra l'oggetto e la lente affinché la stessa distanza ci sia tra l'immagine reale e la lente?
- Quanto vale l'ingrandimento dell'immagine rispetto all'oggetto?
- A quale distanza dalla lente deve invece trovarsi l'oggetto affinché l'immagine reale sia ingrandita di 4 volte?