

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TRIESTE
 Corso di Laurea in Scienze e Tecnologie Biologiche – 011SM Fisica
 A.A. 2020/2021 Sessione Invernale – III Prova Scritta – 24.02.2022
 Tempo a disposizione: 2 h e 30'

Cognome **Nome**

Istruzioni: I problemi vanno dapprima svolti per esteso nei fogli protocollo a quadretti. Successivamente, per ciascuna domanda, si richiede di riportare negli appositi spazi su questo foglio:

- i) (ove possibile) la grandezza incognita richiesta espressa simbolicamente in funzione delle grandezze date, e
- ii) il corrispondente risultato numerico, con il corretto numero di cifre significative e le unità di misura appropriate

1) Una massa $m = 0.20$ kg viene agganciata ad una molla di lunghezza a riposo $x_0 = 5.0$ cm e di massa trascurabile. In un primo momento, l'estremità libera della molla viene fissata al soffitto, cosicché il sistema molla-massa risulta appeso in verticale, e si osserva che la molla si allunga raggiungendo all'equilibrio la lunghezza $x_1 = 6.0$ cm. Successivamente, il sistema molla-massa viene posto su una superficie orizzontale priva di attrito, e l'estremità libera della molla viene fissata ad una parete laterale. In questa nuova configurazione, la massa viene trascinata sul piano, allungando la molla fino a raggiungere la lunghezza $x_2 = 10.0$ cm, ed infine rilasciata, per cui comincia un moto oscillatorio. Calcolare:

a) La costante elastica k della molla:

i) $k =$ _____ ii) $k =$ _____

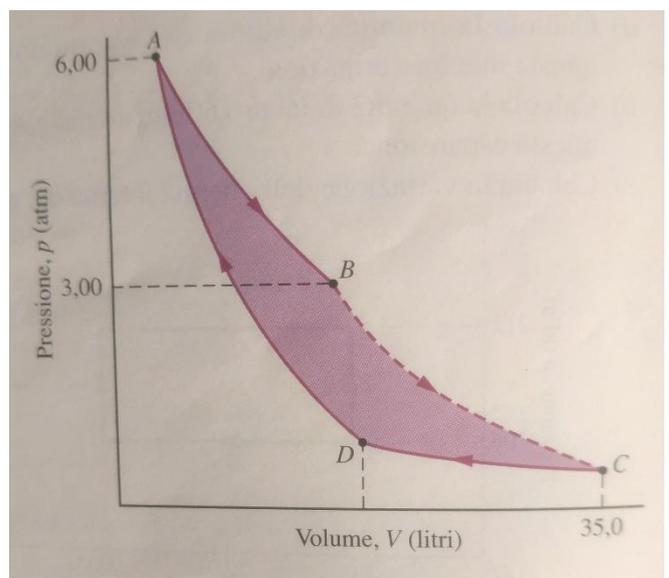
b) La velocità massima v_{max} che la massa raggiunge durante il suo moto oscillatorio:

i) $v_{max} =$ _____ ii) $v_{max} =$ _____

2) $n = 2.0$ moli di gas perfetto monoatomico compiono il ciclo schematizzato in figura, dove AB e CD sono isoterme reversibili, DA una adiabatica reversibile, mentre BC è una adiabatica *irreversibile*.

Sapendo che:

- $p_A = 6.00$ atm,
 - $T_A = T_B = 300$ K,
 - $p_B = 3.00$ atm,
 - $V_C = 35.0$ litri,
 - e $T_C = T_D = 200$ K,
- calcolare:



a) Il calore Q_{AB} assorbito dal gas durante la trasformazione AB :

i) $Q_{AB} =$ _____ ii) $Q_{AB} =$ _____

b) Il calore Q_{CD} ceduto dal gas durante la trasformazione CD :

i) $Q_{CD} =$ _____ ii) $Q_{CD} =$ _____

c) Il rendimento η del ciclo:

i) $\eta =$ _____ ii) $\eta =$ _____

d) Il rendimento η_{rev} di una ipotetica macchina di Carnot operante tra le stesse temperature T_A e T_C :

i) $\eta_{rev} =$ _____ ii) $\eta_{rev} =$ _____

3) Per i liquidi viscosi (come ad esempio il sangue) esiste una velocità critica v_c , che segna il passaggio dal regime di flusso laminare al regime turbolento: se il liquido fluisce con velocità $v < v_c$, allora si ha flusso laminare, se invece $v > v_c$ si ha flusso turbolento. Per il sangue si ha $v_c = \frac{R\eta}{\rho r}$, con $R = 10^3$ (numero di Reynolds), $\eta = 4.0 \cdot 10^{-2}$ poise, $\rho = 1.0 \text{ g/cm}^3$, ed r raggio del vaso sanguigno che contiene il flusso.

a) Calcolare v_c per l'aorta, assumendo $r = 1.0 \text{ cm}$

i) $v_c =$ _____ ii) $v_c =$ _____

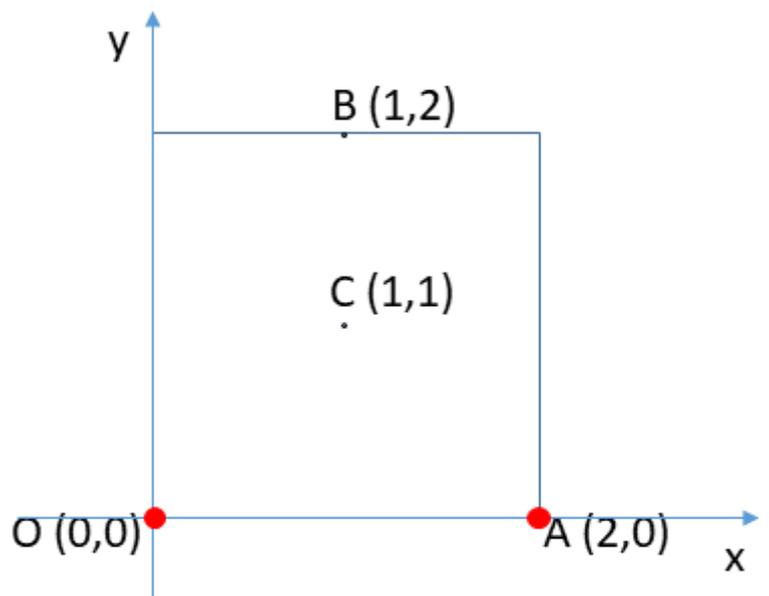
b) Sempre con riferimento all'aorta, la cui portata è $Q = 5.0$ litri/minuto, calcolare la velocità media del flusso v_m e dire se il flusso del sangue nell'aorta è laminare o turbolento.

i) $v_m =$ _____ ii) $v_m =$ _____

4)

Due corpuscoli puntiformi con la stessa carica $q = 7.0 \text{ nC}$ sono posti sui vertici inferiori O ed A di un quadrato di lato $l = 2.0 \text{ cm}$, come in figura [Per comodità, il quadrato viene riferito ad un sistema di assi cartesiani, di cui O è l'origine: le coordinate dei punti in figura sono quindi espresse in cm].

Si calcolino i valori Q_a e Q_b della carica che deve avere un terzo corpuscolo puntiforme, posto nel punto medio B del lato superiore del quadrato, affinché si verifichi, rispettivamente, che:



a) Il potenziale elettrico nel punto C al centro del quadrato è nullo.

i) $Q_a =$ _____ ii) $Q_a =$ _____

b) Il campo elettrico nel punto C al centro del quadrato è nullo.

i) $Q_b =$ _____ ii) $Q_b =$ _____