

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TRIESTE
Corso di Laurea in Scienze e Tecnologie Biologiche – 011SM Fisica
A.A. 2020/2021 Sessione Autunnale – I Prova Scritta – 07.09.2021
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) Un corpo di massa $m = 3.0$ kg è appoggiato su un piano inclinato, il cui angolo di inclinazione θ rispetto all'orizzontale può essere variato a piacere.

a) Partendo da $\theta = 0^\circ$ ed aumentando progressivamente il valore di θ , si trova che il corpo comincia a scivolare quando θ raggiunge il valore $\theta_1 = 20^\circ$. Calcolare il coefficiente di attrito statico μ_S tra il corpo ed il piano.

i) $\mu_S =$ _____ ii) $\mu_S =$ _____

b) Successivamente, diminuendo progressivamente il valore di θ mentre l'oggetto continua a scivolare lungo il piano inclinato, si trova che, una volta raggiunto e mantenuto il valore $\theta_2 = 15^\circ$, il corpo continua a muoversi di moto uniformemente accelerato, con accelerazione a pari ad un decimo dell'accelerazione di gravità g . Calcolare il coefficiente di attrito dinamico μ_D tra il corpo ed il piano.

i) $\mu_D =$ _____ ii) $\mu_D =$ _____

2) In un modello semplificato della circolazione sanguigna, la prima parte della circolazione sistemica (o grande circolazione) è rappresentata da un'unico vaso (l'aorta), di raggio $R_A = 1.0$ cm, che progressivamente si suddivide in un letto vascolare costituito da $N_C = 5.0 \times 10^9$ capillari, ciascuno di raggio $R_C = 4.0 \times 10^{-4}$ cm. Si assume inoltre la portata della circolazione sanguigna pari a $Q = 5.0$ l/min, e che il sangue sia un fluido newtoniano di viscosità η . Basandosi su questo modello:

a) Si calcoli la velocità media v_A del sangue nell'aorta

i) $v_A =$ _____ ii) $v_A =$ _____

b) Si calcoli la velocità media v_C del sangue nei capillari

i) $v_C =$ _____ ii) $v_C =$ _____

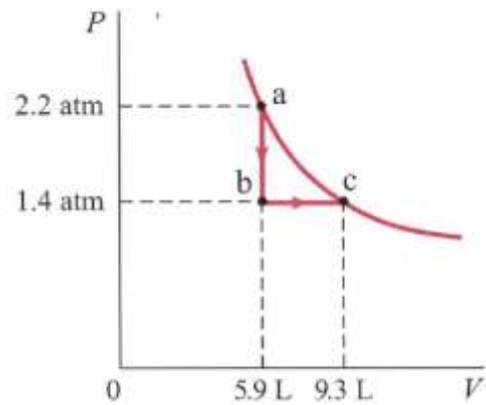
c) Assumendo nell'aorta una caduta di pressione $\Delta p_A = 1.0$ Pa per un tratto di lunghezza $l_A = 1.0$ cm, si calcoli la viscosità η del sangue

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

d) Utilizzando il valore di η trovato nel punto precedente, si valuti la caduta di pressione Δp_C per un tratto di capillare di lunghezza $l_C = 1.0$ mm

i) $\Delta p_C =$ _____ ii) $\Delta p_C =$ _____

3) $n = 2.0$ moli di gas monoatomico perfetto subiscono due trasformazioni termodinamiche, passando dallo stato iniziale a allo stato intermedio b ed infine allo stato finale c (vedi figura). La curva passante per a e c è una curva isoterma, ovvero a e c si trovano alla stessa temperatura.



Relativamente alla trasformazione complessiva $a \rightarrow b \rightarrow c$, calcolare:

a) il lavoro L compiuto dal gas contro le forze esterne (o dalle forze esterne sul gas, specificare) :

i) $L =$ _____

ii) $L =$ _____

b) la variazione di energia interna ΔE_{int} :

i) $\Delta E_{int} =$ _____

ii) $\Delta E_{int} =$ _____

c) il calore Q assorbito (o ceduto, specificare) dal gas:

i) $Q =$ _____

ii) $Q =$ _____

d) la variazione di entropia ΔS :

i) $\Delta S =$ _____

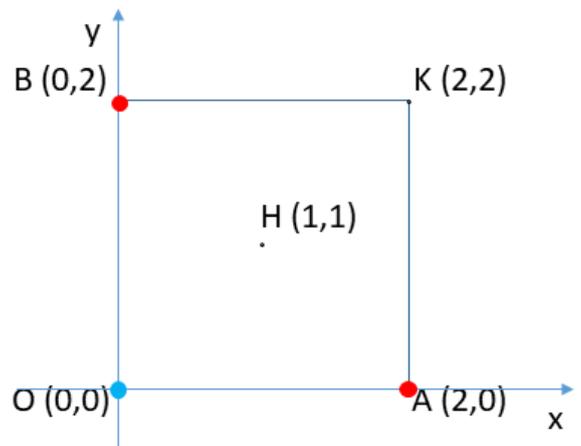
ii) $\Delta S =$ _____

4)

Tre cariche puntiformi, una negativa pari a $-2q = -3.6$ nC e due positive pari a $q = 1.8$ nC, sono poste rispettivamente ai vertici O, A e B del quadrato di lato 2.0 cm rappresentato in figura.

Il quadrato può essere convenientemente riferito ad un sistema cartesiano xOy in cui l'unità di misura è pari ad 1 cm su entrambi gli assi. In questo modo, O è l'origine del sistema cartesiano, mentre A e B hanno le coordinate illustrate in figura.

Si calcolino il valore del potenziale elettrostatico V e del campo elettrico E rispettivamente:



a) nel punto H di coordinate (1,1) nel sistema cartesiano xOy :

i) $V_H =$ _____

ii) $V_H =$ _____

i) $E_H =$ _____

ii) $E_H =$ _____

b) e nel vertice del quadrato K, di coordinate (2,2) nel sistema cartesiano xOy :

i) $V_K =$ _____

ii) $V_K =$ _____

i) $E_K =$ _____

ii) $E_K =$ _____