

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TRIESTE
Corso di Laurea in Scienze e Tecnologie Biologiche – 011SM Fisica
A.A. 2020/2021 Sessione Invernale – I Prova Scritta – 24.01.2022
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) Un modulo di allunaggio (LEM) di massa $m = 1.14 \times 10^4$ kg sta per toccare il suolo della Luna, dove l'accelerazione di gravità vale $a_g = 1.60$ m/s². Ad un'altezza di $h = 165$ m dal suolo lunare, mentre il veicolo scende verticalmente con $v_i = 18.0$ m/s, viene acceso un retrorazzo, che imprime al veicolo una spinta S verso l'alto. Idealmente, l'accensione del retrorazzo serve a ridurre a $v_f = 0.0$ m/s la velocità del veicolo nel preciso istante in cui tocca il suolo lunare, dopo di che il retrorazzo si spegne. Calcolare:

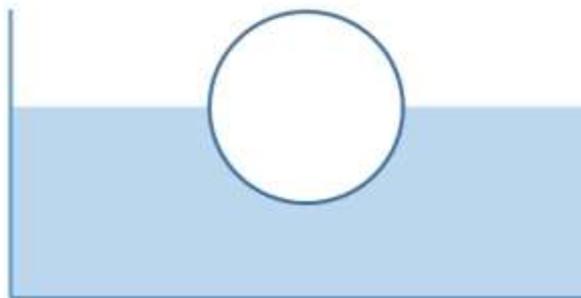
a) L'intensità della spinta S :

i) $S =$ _____ ii) $S =$ _____

b) La durata Δt dell'azione del retrorazzo

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

2) Un guscio sferico di ferro (densità del ferro: $\rho_{Fe} = 7.9$ g/cm³), posto in acqua, galleggia in modo da risultare immerso per metà del volume, come in figura. Il guscio sferico ha un raggio esterno $R_e = 5.0$ cm, ed un raggio interno R_i . In altre parole, R_i rappresenta il raggio delle cavità interna, anch'essa sferica. Nell'ipotesi in cui la cavità interna sia vuota, calcolare il valore di R_i .



i) $R_i =$ _____ ii) $R_i =$ _____

3) Una macchina termica ciclica e reversibile, assimilabile ad una macchina di Carnot, opera tra una sorgente calda a temperatura $T_C = 300$ °C ed una sorgente fredda a temperatura T_F . Durante ogni ciclo, la macchina assorbe $|Q_C| = 2200$ J dalla sorgente calda, e produce un lavoro pari a $L_{mac} = 1700$ J. Calcolare:

a) Il rendimento η della macchina termica:

i) $\eta =$ _____

ii) $\eta =$ _____

b) La quantità di calore $|Q_F|$ che la macchina termica cede alla sorgente fredda durante ogni ciclo:

i) $|Q_F| =$ _____

ii) $|Q_F| =$ _____

c) La temperatura della sorgente fredda T_F :

i) $T_F =$ _____

ii) $T_F =$ _____

d) La variazione di entropia ΔS_C della sorgente calda durante ogni ciclo:

i) $\Delta S_C =$ _____

ii) $\Delta S_C =$ _____

e) La variazione di entropia ΔS_F della sorgente fredda durante ogni ciclo:

i) $\Delta S_F =$ _____

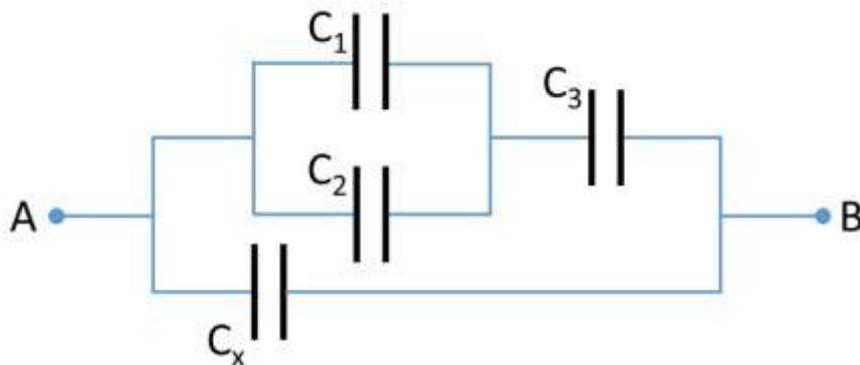
ii) $\Delta S_F =$ _____

f) La variazione di entropia ΔS dell'universo (ovvero del sistema costituito dalla macchina termica e dalle due sorgenti) durante ogni ciclo:

i) $\Delta S =$ _____

ii) $\Delta S =$ _____

4) Quattro condensatori sono collegati secondo lo schema in figura. Le capacità dei condensatori 1, 2 e 3 valgono rispettivamente $C_1 = 1.00$ nF, $C_2 = 2.00$ nF, e $C_3 = 750$ pF.



a) Calcolare il valore della capacità C^{eq}_{123} equivalente al sotto-sistema di condensatori 1, 2 e 3:

i) $C^{eq}_{123} =$ _____

ii) $C^{eq}_{123} =$ _____

b) Calcolare quale valore deve assumere la capacità C_x affinché la capacità equivalente all'intero sistema di condensatori tra i terminali A e B sia $C^{eq}_{AB} = 1.00$ nF

i) $C_x =$ _____

ii) $C_x =$ _____

c) A quale distanza d dovrebbero essere poste due armature di area $A = 100$ cm² per ottenere un condensatore a facce piane e parallele con la stessa capacità C_x ? (Si ricordi il valore della costante dielettrica del vuoto $\epsilon_0 = 8,854 \times 10^{-12}$ F/m)

i) $d =$ _____

ii) $d =$ _____