

COGNOME \_\_\_\_\_ NOME \_\_\_\_\_

Nota: non sempre la risposta esatta è una delle tre risposte indicate come a,b,c. In questo caso indicate esplicitamente la vostra risposta in d)

MOTIVARE TUTTE LE RISPOSTE

1–Un corpo viene lanciato orizzontalmente con velocità iniziale pari a 6.3 m/s da una altezza H rispetto al suolo. Il corpo arriva al suolo a distanza orizzontale di 4.8 m dal punto di lancio. La altezza H è :

- a)  H = 3.68 m
- b)  H = 1.40 m
- c)  H = 6.15 m
- d)  H = 2.84 m

2–Un corpo di massa 500 g si muove su un piano orizzontale sotto l'azione di una forza risultante le cui componenti sono (X e Y sono due direzioni ortogonali sul piano):

$$F_x = 0.40 \text{ N} \quad F_y = 0.12 \text{ N}$$

Al tempo  $t = 0$  secondi, il corpo si muove nel verso positivo di X con velocità 3.0 m/s. Il lavoro fatto dalla forza nei primi dieci secondi è:

- a)  L = 45 J
- b)  L = 35 J
- c)  L = 29 J
- d)  \_\_\_\_\_

3–Attraverso un tubicino orizzontale a sezione costante scorre acqua (coefficiente di viscosità  $1.0 \cdot 10^{-3} \text{ Pa s}$ ), in regime laminare e stazionario; nello stesso tubicino, un olio scorre con la stessa portata volumetrica dell'acqua, se tra le sue estremità viene applicata una differenza di pressione pari a 5.6 volte quella utilizzata con l'acqua. Il coefficiente di viscosità dell'olio è :

- a)   $\eta_{ol} = 1.8 \cdot 10^{-4} \text{ Pa s}$
- b)   $\eta_{ol} = 5.6 \cdot 10^{-3} \text{ Pa s}$
- c)   $\eta_{ol} = 3.7 \cdot 10^{-3} \text{ Pa s}$
- d)  \_\_\_\_\_

4–Un oggetto omogeneo di massa  $m = 1.3 \text{ kg}$ , appeso a una molla di costante elastica  $k = 750 \text{ N/m}$ , è in equilibrio, completamente immerso in un liquido di densità  $\rho = 1.12 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$ ; l'allungamento della molla è  $x = 0.50 \text{ cm}$ . La densità dell'oggetto è:

- a)   $\rho = 0.92 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$
- b)   $\rho = 1.28 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$
- c)   $\rho = 1.44 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$
- d)   $\rho = 1.59 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$

5–In un tubo di 4.0 cm di diametro, collegato a una pompa, scorre acqua in regime stazionario; il tubo termina con una strozzatura di diametro 2.0 cm, che si trova 3.0 m più in alto, dalla quale fuoriesce l'acqua. La pressione che deve esercitare la pompa per ottenere una portata di 0.60 litri/secondo è (trascurare la viscosità dell'acqua; pressione esterna 101 kPa):

- a)  P = 185 kPa
- b)  P = 220 kPa
- c)  P = 132 kPa
- d)  \_\_\_\_\_

6–Un pezzo di ghiaccio di massa incognita  $M$ , inizialmente alla temperatura di  $-10\text{ }^\circ\text{C}$ , viene aggiunto a un litro di acqua, inizialmente alla temperatura di  $40\text{ }^\circ\text{C}$ , che si trova all'interno di un recipiente adiabatico e di capacità termica trascurabile; raggiunto l'equilibrio termico, si ha solo acqua alla temperatura di  $5.0\text{ }^\circ\text{C}$ . La massa  $M$  di ghiaccio è:

- a)   $M = 389\text{ g}$
- b)   $M = 1.14\text{ kg}$
- c)   $M = 615\text{ g}$
- d)  \_\_\_\_\_

7–Una mole di gas perfetto biatomico si trova inizialmente nello stato A caratterizzato da  $t_A = 0\text{ }^\circ\text{C}$  e  $V_A = 100$  litri; il gas si espande adiabaticamente e reversibilmente fino a raggiungere il volume  $V_B = 250$  litri. Il lavoro svolto dal gas è stato :

- a)   $L = +1.74\text{ kJ}$
- b)   $L = +2.66\text{ kJ}$
- c)   $L = +4.51\text{ kJ}$
- d)  \_\_\_\_\_

8–Una macchina termica che utilizza 10 moli di gas ideale monoatomico alla temperatura iniziale  $T_A$  compie il seguente ciclo:

A  $\rightarrow$  B riscaldamento isocoro reversibile;  $P_B = 2 P_A$

B  $\rightarrow$  C espansione isoterma reversibile;  $P_C = P_A$

C  $\rightarrow$  A trasformazione irreversibile

La variazione di entropia del gas nella trasformazione C  $\rightarrow$  A ( $S_A - S_C$ ) è :

- a)   $\Delta S = -20\text{ R}$
- b)   $\Delta S = +12\text{ R ln}(2)$
- c)   $\Delta S = -25\text{ R ln}(2)$
- d)  \_\_\_\_\_

9–Una particella con carica  $q_1 = +30\text{ }\mu\text{C}$  è posta sull'asse X nel punto di ascissa  $x_1 = 3.0\text{ m}$  e una seconda particella con carica  $q_2$  è posta in  $x_2 = 6.0\text{ m}$ ; il campo elettrico risultante nell'origine è nullo. Il potenziale elettrostatico totale nell'origine è (nota: occorre preliminarmente determinare il valore della carica  $q_2$ ) :

- a)   $V = -10\text{ }10^3\text{ volt}$
- b)   $V = +60\text{ }10^3\text{ volt}$
- c)   $V = -30\text{ volt}$
- d)   $V = -90\text{ }10^3\text{ volt}$

10–Un protone viaggia di moto rettilineo uniforme, lungo la direzione Y, con velocità in modulo  $4.6\text{ }10^6\text{ m/s}$  in una regione di spazio nella quale è presente un campo magnetico uniforme di modulo  $50\text{ T}$ . Un protone che viaggia con la stessa velocità in modulo, ma lungo la direzione Z, è soggetto a una forza:

- a)  diretta lungo X e di modulo  $3.70\text{ }10^{-11}\text{ N}$
- b)  diretta lungo Z e di modulo  $3.70\text{ }10^{-11}\text{ N}$
- c)  diretta lungo Y e di modulo  $3.70\text{ }10^{-11}\text{ N}$
- d)  \_\_\_\_\_

calore specifico acqua =  $1.0\text{ cal/(g }^\circ\text{C)}$  calore specifico ghiaccio =  $0.50\text{ cal/(g }^\circ\text{C)}$

calore latente di fusione del ghiaccio =  $80\text{ cal/g}$

R, costante universale dei gas:  $8.31\text{ J/(mol K)}$

$1\text{ cal} = 4.186\text{ J}$

$k = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 9\text{ }10^9$  (unità SI)

carica protone:  $+1.6\text{ }10^{-19}\text{ C}$  massa protone:  $1.67\text{ }10^{-27}\text{ kg}$

COGNOME \_\_\_\_\_ NOME \_\_\_\_\_

Nota: non sempre la risposta esatta è una delle tre risposte indicate come a,b,c. In questo caso indicate esplicitamente la vostra risposta in d)

MOTIVARE TUTTE LE RISPOSTE

1–Uno sciatore, inizialmente in quiete, scende lungo una pista innevata, percorrendo 60 m; la pista forma un angolo di  $35^\circ$  con il piano orizzontale; il coefficiente di attrito dinamico tra gli sci e la neve è  $\mu = 0.10$ . La velocità dello sciatore alla base della pista è:

- a)   $v = 34 \text{ m/s}$
- b)   $v = 12 \text{ m/s}$
- c)   $v = 24 \text{ m/s}$
- d)  \_\_\_\_\_

2–Un corpo viene lanciato verticalmente verso l'alto con velocità  $v_0 = 19 \text{ km/h}$ . Il modulo della velocità del corpo quando la sua altezza è  $1/3$  della massima altezza raggiunta è (trascurare la viscosità dell'aria) :

- a)   $v = 2.7 \text{ m/s}$
- b)   $v = 6.8 \text{ m/s}$
- c)   $v = 3.1 \text{ m/s}$
- d)   $v = 4.3 \text{ m/s}$

3–Un oggetto omogeneo galleggia in acqua con il 20% del suo volume emerso; lo stesso oggetto, completamente immerso in olio, va a fondo con accelerazione iniziale  $2.0 \text{ m/s}^2$ . La densità dell'olio è :

- a)   $\rho_{ol} = 537 \text{ kg/m}^3$
- b)   $\rho_{ol} = 637 \text{ kg/m}^3$
- c)   $\rho_{ol} = 737 \text{ kg/m}^3$
- d)  \_\_\_\_\_

4–Un vaso sanguigno orizzontale di raggio  $r = 0.65 \text{ cm}$  presenta una stenosi, in corrispondenza della quale la sezione del vaso è il 20% della sezione normale; il sangue (densità del sangue  $\rho = 1.3 \text{ g/cm}^3$ ) scorre nel vaso con portata costante  $Q_V = 2.0 \text{ litri/min}$ ; la pressione assoluta nel vaso prima della stenosi è  $P_1 = 106 \text{ kPa}$ . La pressione  $P_2$  del sangue nella stenosi è :

- a)   $P_2 = 105 \text{ kPa}$
- b)   $P_2 = 104 \text{ kPa}$
- c)   $P_2 = 103 \text{ kPa}$
- d)  \_\_\_\_\_

5–Attraverso un tubicino orizzontale a sezione costante scorre olio, in regime laminare e stazionario; nello stesso tubicino, l'acqua (coefficiente di viscosità  $1.0 \cdot 10^{-3} \text{ Pa s}$ ) scorre con la stessa portata volumetrica dell'olio, se tra le sue estremità viene applicata una differenza di pressione pari a 0.23 volte quella utilizzata con l'olio. Il coefficiente di viscosità dell'olio è :

- a)   $\eta_{ol} = 1.8 \cdot 10^{-4} \text{ Pa s}$
- b)   $\eta_{ol} = 5.6 \cdot 10^{-3} \text{ Pa s}$
- c)   $\eta_{ol} = 3.7 \cdot 10^{-3} \text{ Pa s}$
- d)   $\eta_{ol} = 4.4 \cdot 10^{-3} \text{ Pa s}$

6–Due litri di acqua inizialmente a  $90\text{ }^{\circ}\text{C}$  vengono riscaldati fino a ottenere tutto vapore alla temperatura finale  $110\text{ }^{\circ}\text{C}$ . La corrispondente variazione di entropia dei due litri di acqua alla fine del processo è stata :

- a)   $\Delta S = +715\text{ J/K}$
- b)   $\Delta S = +12.4\ 10^3\text{ J/K}$
- c)   $\Delta S = +26.4\ 10^3\text{ J/K}$
- d)  \_\_\_\_\_

7–Una macchina di Carnot, in ciascun ciclo, assorbe  $2.50\text{ kJ}$  sottoforma di calore da un termostato alla temperatura  $T_1 = 450\text{ K}$  e cede calore a un altro termostato a temperatura  $T_2 = 320\text{ K}$ . Il lavoro compiuto dalla macchina durante ogni ciclo è :

- a)   $L_{\text{ciclo}} = 506\text{ J}$
- b)   $L_{\text{ciclo}} = 1.63\text{ kJ}$
- c)   $L_{\text{ciclo}} = 3.19\text{ kJ}$
- d)   $L_{\text{ciclo}} = 722\text{ J}$

8–Due moli di gas perfetto biatomico assorbono  $2.30\text{ kcal}$  sottoforma di calore ed effettuano un'espansione irreversibile, al termine della quale la variazione di temperatura del gas è  $\Delta T = 130\text{ K}$ . L'energia scambiata dal gas sottoforma di lavoro è :

- a)   $L = +18.5\text{ kJ}$
- b)   $L = -880\text{ J}$
- c)   $L = +4.23\text{ kJ}$
- d)  \_\_\_\_\_

9–Una particella con carica  $q_1 = -10\ \mu\text{C}$  è posta sull'asse X nel punto di ascissa  $x_1 = 2.0\text{ m}$  e una seconda particella con carica  $q_2$  è posta in  $x_2 = 6.0\text{ m}$ ; il campo elettrico risultante nell'origine è nullo. Il potenziale elettrostatico totale nell'origine è (nota: occorre preliminarmente determinare il valore della carica  $q_2$ ) :

- a)   $V = -40\ 10^3\text{ volt}$
- b)   $V = +70\ 10^3\text{ volt}$
- c)   $V = -90\text{ volt}$
- d)   $V = +90\ 10^3\text{ volt}$

10–Un protone viaggia di moto rettilineo uniforme, lungo la direzione X, con velocità in modulo  $4.6\ 10^6\text{ m/s}$  in una regione di spazio nella quale è presente un campo magnetico uniforme di modulo  $50\text{ T}$ . Un protone che viaggia con la stessa velocità in modulo, ma lungo la direzione Y, è soggetto a una forza:

- a)  diretta lungo X e di modulo  $3.70\ 10^{-11}\text{ N}$
- b)  diretta lungo Z e di modulo  $3.70\ 10^{-11}\text{ N}$
- c)  diretta lungo Y e di modulo  $3.70\ 10^{-11}\text{ N}$
- d)  \_\_\_\_\_

calore specifico acqua =  $1.0\text{ cal/(g }^{\circ}\text{C)}$  calore specifico vapore =  $0.45\text{ cal/(g }^{\circ}\text{C)}$

calore latente di evaporazione dell'acqua =  $540\text{ cal/g}$

R, costante universale dei gas:  $8.31\text{ J/(mol K)}$

$1\text{ cal} = 4.186\text{ J}$

$k = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 9\ 10^9$  (unità SI)

carica protone:  $+1.6\ 10^{-19}\text{ C}$  massa protone:  $1.67\ 10^{-27}\text{ kg}$