

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

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

MOTIVARE TUTTE LE RISPOSTE

QUESITI CON VALORE +1

1–Un oggetto di massa 5.12 kg galleggia in un liquido di densità  $1.18 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$ . Il volume di liquido spostato dall'oggetto è :

- a)  6.04 litri
- b)  2.47 litri
- c)  **4.34 litri**
- d)  \_\_\_\_\_

2–Una mole di gas perfetto inizialmente in uno stato di equilibrio si espande irreversibilmente fino a triplicare il volume occupato; la temperatura finale del gas è la stessa di quella iniziale. La variazione di entropia del gas nella trasformazione è stata:

- a)  +4.21 J/K
- b)  -3.07 J/K
- c)  +11.3 J/K
- d)  **+9.13 J/K**

3–Il potenziale elettrostatico in un punto A è  $V_A = +850 \text{ V}$  e in punto B è  $V_B = +610 \text{ V}$ ; una particella carica lasciata libera in A (velocità iniziale nulla) raggiunge spontaneamente il punto B con energia cinetica pari a  $4.80 \cdot 10^{-7} \text{ joule}$ . La carica della particella è :

- a)  **+2.0 nC**
- b)  +3.9  $\mu\text{C}$
- c)  -6.9 nC
- d)  \_\_\_\_\_

QUESITI CON VALORE +2

4–Una pallina viene lanciata dal suolo con velocità di modulo  $v_0 = 15 \text{ m/s}$  diretta verticalmente verso l'alto. Il tempo  $t$  necessario affinché la pallina raggiunga, in fase di salita, un'altezza rispetto al suolo pari al 60% della massima altezza raggiungibile è (trascurare la viscosità dell'aria):

- a)   $t = 0.27 \text{ s}$
- b)   $t = 0.42 \text{ s}$
- c)   **$t = 0.56 \text{ s}$**
- d)  \_\_\_\_\_

5–Una tettoia è semplicemente poggiata orizzontalmente (non fissata) sul tetto di un magazzino di superficie  $77 \text{ m}^2$ ; quando il vento sopra la tettoia raggiunge la velocità di  $180 \text{ km/h}$ , la tettoia si solleva (densità aria =  $1.29 \text{ kg/m}^3$ ). La massa della tettoia è : (considerare valide le ipotesi per “l’effetto Venturi” e l’aria all’interno del magazzino ferma)

- a)   $19.4 \cdot 10^3 \text{ kg}$
- b)   $2.28 \cdot 10^3 \text{ kg}$
- c)   $12.7 \cdot 10^3 \text{ kg}$
- d)  \_\_\_\_\_

6–Un bicchiere di capacità termica  $C = 85 \text{ cal/}^\circ\text{C}$  contiene  $120 \text{ mL}$  di acqua allo stato liquido e  $36 \text{ grammi}$  di ghiaccio; tutto il sistema (bicchiere, acqua, ghiaccio), inizialmente alla temperatura di  $0 \text{ }^\circ\text{C}$ , viene lasciato libero di portarsi in equilibrio termico con l’ambiente (termostato) alla temperatura di  $24 \text{ }^\circ\text{C}$ . La variazione di entropia dell’ambiente nel processo è stata :

(calore specifico acqua =  $1.0 \text{ cal/(g }^\circ\text{C)}$  calore latente di fusione del ghiaccio =  $80 \text{ cal/g}$ )

- a)   $+55.6 \text{ J/K}$
- b)   $-81.5 \text{ J/K}$
- c)   $-36.0 \text{ J/K}$
- d)   $-122 \text{ J/K}$

#### QUESITI CON VALORE +3

7–Uno slittino scivola (velocità iniziale zero, attrito trascurabile) lungo un pendio innevato; il pendio è lungo  $8,5 \text{ m}$  e la sua inclinazione rispetto al piano orizzontale è di  $28^\circ$ ; giunto alla base del pendio, lo slittino prosegue sul piano orizzontale fino a fermarsi; il coefficiente di attrito dinamico tra lo slittino e il piano orizzontale è  $\mu_d = 0,12$ . La distanza percorsa dallo slittino lungo il piano orizzontale prima di fermarsi è :

- a)   $33.3 \text{ m}$
- b)   $25.2 \text{ m}$
- c)   $16.4 \text{ m}$
- d)  \_\_\_\_\_

8–Un tubo a pareti rigide porta acqua (densità =  $1.0 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$ ) da una posizione A a una posizione B che si trova  $10.0 \text{ metri}$  più in alto di A; il diametro interno del tubo in A è  $d_A = 8.44 \text{ cm}$ ; la differenza di pressione dell’acqua tra le due posizioni è  $P_A - P_B = 130 \text{ kPa}$  e la velocità dell’acqua nella posizione A è  $v_A = 65.0 \text{ cm/s}$ . Il diametro interno del tubo nella posizione B è: (considerare l’acqua come fluido ideale e il moto in regime stazionario)

- a)   $d_B = 2.40 \text{ cm}$
- b)   $d_B = 1.34 \text{ cm}$
- c)   $d_B = 3.68 \text{ cm}$
- d)  \_\_\_\_\_

9–Un pallone aerostatico di volume  $V = 1531 \text{ m}^3$  è riempito di gas elio (densità elio =  $0.179 \text{ kg/m}^3$ ); la massa dell’involucro del pallone è  $M = 930 \text{ kg}$ . Il minimo valore della massa del carico appeso al pallone che gli impedisce di sollevarsi in aria (densità aria =  $1.29 \text{ kg/m}^3$ ) è : (considerare trascurabili lo spessore dell’involucro e la spinta di Archimede sul carico)

- a)   $341 \text{ kg}$
- b)   $612 \text{ kg}$
- c)   $472 \text{ kg}$
- d)   $771 \text{ kg}$

10–Due moli di gas perfetto monoatomico vengono riscaldate a volume costante dalla temperatura  $T_A = 300$  K fino alla temperatura  $T_B = 400$  K e successivamente riportate alla temperatura iniziale  $T_A$  tramite una trasformazione a pressione costante. La variazione di entropia totale del gas al termine delle due trasformazioni è stata :

- a)   $-4.78$  J/K
- b)   $-10.2$  J/K
- c)   $+16.4$  J/K
- d)  \_\_\_\_\_

11–Una macchina termica che utilizza un gas perfetto monoatomico, inizialmente a temperatura  $T_A$ , effettua il seguente ciclo reversibile:

A  $\rightarrow$  B riscaldamento a pressione costante;  $T_B = 3T_A$ ;

B  $\rightarrow$  C espansione isoterma;  $V_C = 6V_A$ ;

C  $\rightarrow$  D raffreddamento a volume costante;  $T_D = T_A$ ;

D  $\rightarrow$  A compressione isoterma.

Il rendimento del ciclo è:

- a)  27.3%
- b)  15.1%
- c)  38.6%
- d)   $32.3\%$

12–Un protone è mantenuto in moto circolare uniforme tramite un campo magnetico uniforme, perpendicolare al piano dell'orbita; il protone compie  $2,0 \cdot 10^7$  orbite al secondo. Il modulo del campo magnetico è:

(rapporto massa/carica del protone  $m/q = 1,04 \cdot 10^{-8}$  kg/C )

- a)   $1.31$  tesla
- b)   $3.50$  tesla
- c)   $6.15$  tesla
- d)  \_\_\_\_\_

13–Un dipolo elettrico è costituito da due cariche opposte ciascuna di modulo  $3.2 \cdot 10^{-19}$  C separate da una distanza di  $0.78$  nm; il dipolo oscilla in presenza di un campo elettrico uniforme di modulo  $3.4$  MV/m; la differenza di energia cinetica del dipolo tra la posizione di equilibrio stabile e quella in cui il suo vettore momento di dipolo forma un angolo  $\alpha$  con il verso del campo elettrico è  $5.22 \cdot 10^{-23}$  J. Il valore dell'angolo  $\alpha$  è :

- a)   $15^\circ$
- b)   $20^\circ$
- c)   $25^\circ$
- d)  \_\_\_\_\_

R, costante universale dei gas:  $8.31$  J/(mol K)

1 cal =  $4.186$  J