

UNIVERSITÀ DI TRIESTE  
 Corso di Laurea in Scienze e Tecnologie Biologiche  
 A.A. 2016/2017 – Corso di Fisica  
 Prova Scritta – Sessione Autunnale - III Appello - 17.10.2017

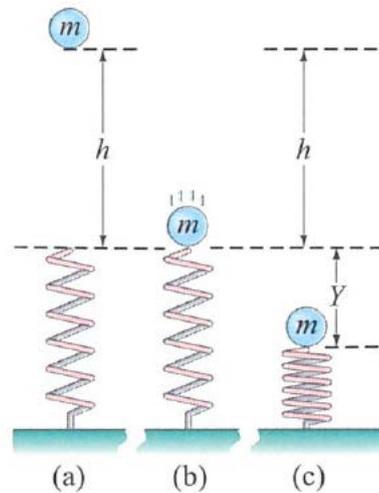
Cognome .....Nome .....  
 A.A. d'iscrizione ..... N Matricola .....

Istruzioni: I problemi vanno svolti per esteso nei fogli protocollo. 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 blocco di massa  $m = 2.5 \text{ kg}$ , inizialmente fermo, cade per una distanza verticale pari ad  $h = 52 \text{ cm}$  prima di colpire una molla a spirale, disposta con l'asse verticale, comprimendola di una lunghezza  $Y = 16 \text{ cm}$  (vedi figura). Si assuma che la massa della molla sia trascurabile e si ignori la resistenza dell'aria. Calcolare:



a) la velocità  $v$  con cui la palla colpisce la molla:

i)  $v =$  \_\_\_\_\_ ii)  $v =$  \_\_\_\_\_

b) la costante elastica  $k$  della molla:

i)  $k =$  \_\_\_\_\_ ii)  $k =$  \_\_\_\_\_

2) Un bambino di massa  $M = 37 \text{ kg}$  decide di costruire una zattera legando tra di loro, con del nastro adesivo, alcune bottiglie di plastica vuote. Ogni bottiglia ha un volume  $V = 1.5$  litri ed una massa  $m = 40 \text{ g}$  (incluso il tappo). Si calcoli il numero minimo di bottiglie  $n$  necessario per permettere al bambino di restare all'asciutto sulla zattera.

i)  $n =$  \_\_\_\_\_ ii)  $n =$  \_\_\_\_\_

3) Una macchina termica si basa su un ciclo di  $n = 1.0$  mol di un gas perfetto bi-atomico ( $C_V=5R/2$ ,  $C_P=7R/2$ ). Il ciclo comincia in  $T_1 = 400$  K e  $V_1 = 24.6$  l; poi seguono quattro trasformazioni:

- (a) espansione isoterma a  $T_1 = 400$  K fino a raggiungere un volume  $V_2 = 2V_1$
  - (b) raffreddamento a volume costante fino a  $T_3 = 300$  K
  - (c) compressione isoterma a  $T_3 = 300$  K fino a raggiungere il volume iniziale
  - (d) riscaldamento a volume costante finché il gas è ricondotto al suo stato iniziale.
- Tutte le trasformazioni,  $a$ ,  $b$ ,  $c$  e  $d$ , sono quasistatiche e reversibili.

Dopo aver illustrato il ciclo su un diagramma  $pV$ , indicando con 1, 2, 3, e 4 rispettivamente i punti  $(p_1, V_1)$ ,  $(p_2, V_2)$ ,  $(p_3, V_3)$  e  $(p_4, V_4)$ , si calcolino:

a) Il calore  $Q_a$ ,  $Q_b$ ,  $Q_c$ , e  $Q_d$ , assorbito (o ceduto) dal gas in ciascuna delle 4 trasformazioni  $a$ ,  $b$ ,  $c$  e  $d$ . (Esplicitare la convenzione sul segno).

- i)  $Q_a =$  \_\_\_\_\_ ii)  $Q_a =$  \_\_\_\_\_
- i)  $Q_b =$  \_\_\_\_\_ ii)  $Q_b =$  \_\_\_\_\_
- i)  $Q_c =$  \_\_\_\_\_ ii)  $Q_c =$  \_\_\_\_\_
- i)  $Q_d =$  \_\_\_\_\_ ii)  $Q_d =$  \_\_\_\_\_

b) Il lavoro  $L_a$ ,  $L_b$ ,  $L_c$ , e  $L_d$ , effettuato sul (o dal) gas in ciascuna delle 4 trasformazioni  $a$ ,  $b$ ,  $c$  e  $d$ . (Esplicitare la convenzione sul segno).

- i)  $L_a =$  \_\_\_\_\_ ii)  $L_a =$  \_\_\_\_\_
- i)  $L_b =$  \_\_\_\_\_ ii)  $L_b =$  \_\_\_\_\_
- i)  $L_c =$  \_\_\_\_\_ ii)  $L_c =$  \_\_\_\_\_
- i)  $L_d =$  \_\_\_\_\_ ii)  $L_d =$  \_\_\_\_\_

c) Il rendimento  $\eta$  del ciclo

- i)  $\eta =$  \_\_\_\_\_ ii)  $\eta =$  \_\_\_\_\_

4) Un elettrone (carica  $-e = -1.60 \cdot 10^{-19}$  C; massa  $m_e = 9.11 \cdot 10^{-31}$  kg), inizialmente a riposo in un punto a distanza  $d = 26.5$  cm da una carica puntiforme fissa  $Q = -6.50$  nC, viene lasciato libero di muoversi. Calcolare:

a) l'intensità  $F_e$  della repulsione elettrostatica che agisce sull'elettrone in quel punto.

- i)  $F_e =$  \_\_\_\_\_ ii)  $F_e =$  \_\_\_\_\_

b) l'accelerazione  $a$  a cui è soggetto l'elettrone in quel punto.

- i)  $a =$  \_\_\_\_\_ ii)  $a =$  \_\_\_\_\_

c) la velocità  $v$  acquisita dall'elettrone a grande distanza da  $Q$

- i)  $v =$  \_\_\_\_\_ ii)  $v =$  \_\_\_\_\_