



**Fisica Sperimentale I**  
III Appello – 14/09/2018

Giustificare le risposte e scrivere in modo chiaro e leggibile. Sostituire i valori numerici solo alla fine, dopo aver ricavato le espressioni letterali. Scrivere in stampatello nome, cognome, matricola e firmare ogni foglio.

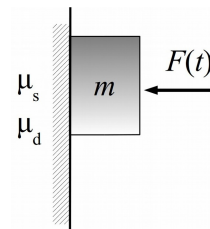
**ESERCIZIO 1**

Un corpo di massa  $m$  è premuto contro una parete verticale tramite una forza variabile

$$F(t) = 10 mg \cdot e^{-t/T} \quad \text{con } T = 2s.$$

Fra la parete e il corpo c'è attrito, con coefficienti statico e dinamico rispettivamente di valori  $\mu_s = 0.2$  e  $\mu_d = 0.1$ . All'istante  $t = 0$  il corpo è fermo. Si calcoli:

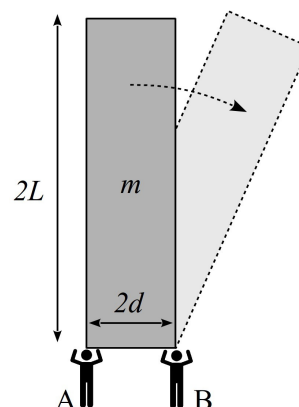
- (a) in quale istante  $t_1$  il corpo comincia a muoversi; [ $t_1 = T \cdot \ln 2$ ]  
(b) la velocità del corpo all'istante  $t_2 = 3t_1$ . [ $v = 1.011 g \cdot T$ ]



**ESERCIZIO 2**

Durante una festa paesana, una torre come quella in figura ( $2L = 30m$ ,  $2d = 5m$ ) viene portata a spalla da 10 facchini, disposti in due file (fila A e B), ciascuna con 5 persone (in figura sono rappresentati solo i capofila). La torre ha massa  $m = 800$  kg.

- (a) Si calcoli la massima inclinazione laterale  $\theta_1$  che la torre può assumere rispetto alla verticale, senza ribaltare. [ $\tan \theta_1 = d/L$ ;  $\theta_1 = 9.46^\circ$ ]  
(b) Si determini la forza che *ciascun* facchino della fila B deve sopportare per sostenere la torre quando è inclinata verso destra dell'angolo  $\theta_1$ . [ $F_B = 1569$  N]  
(c) Sapendo ora che ognuno dei 10 facchini può sopportare al massimo una forza pari a 1100N, si ricalcoli la massima inclinazione laterale  $\theta_2$  della torre, corrispondente al limite della resistenza dei facchini. [ $\theta_2 = 3.82^\circ$ ]



**ESERCIZIO 3**

Una massa  $m = 0.01$  kg di argon è inizialmente nello stato A di pressione  $p_A = 300$  kPa e temperatura  $T_A = 300$  K. Calcolare la variazione di energia interna, il lavoro e il calore scambiati con l'esterno se il gas viene portato nello stato B di pressione  $p_B = 100$  kPa e temperatura  $T_B = 600$  K mediante le seguenti coppie di trasformazioni reversibili:

- (I) da A a C a pressione costante e da C a B a volume costante; [ $L_{ACB} = 3.12$  kJ;  $Q_{ACB} = 4.06$  kJ]  
(II) da A a D a volume costante e da D a B a pressione costante; [ $L_{ACB} = 1.04$  kJ;  $Q_{ACB} = 1.98$  kJ]  
(III) da A ad E a temperatura costante e da E a B a pressione costante; [ $L_{AEB} = 1.31$  kJ;  $Q_{AEB} = 2.25$  kJ]  
(IV) da A a F a volume costante e da F a B a temperatura costante; [ $L_{AEB} = 2.23$  kJ;  $Q_{AEB} = 3.17$  kJ]

trattando l'argon come un gas ideale monoatomico ( $\gamma = 5/3$ ).

[Costante universale dei gas  $R = 8.314$  J/(mol K). Peso molecolare dell'argon  $M = 40$  kg/kmol]

**ESERCIZIO 4**

Una palla di massa  $m = 3.7$  kg e volume  $V = 4$  l viene spinta sott'acqua. Appena al di sotto del pelo dell'acqua la sua velocità è di  $v_i = 10$  km/h ed è diretta come in figura ad un angolo  $\alpha = 45^\circ$  rispetto alla superficie dell'acqua. Calcolare, ipotizzando nullo l'attrito dell'acqua:

- (a) la distanza  $x_g$  a cui la palla tocca di nuovo la superficie; [ $x_g = 9.7$  m]  
(b) il tempo trascorso sott'acqua e la velocità finale, esplicitandone modulo ( $v_f$ ) e direzione ( $\beta$ ); [ $t_g = 4.93$  s,  $v_f = v_i$ ,  $\beta = \alpha$ ]  
(c) la massima profondità raggiunta. [ $y_{min} = -2.43$  m dalla superficie dell'acqua]

