

Fisica I - Fisica Generale

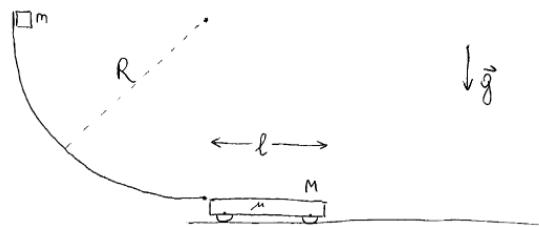
Laurea Triennale in Matematica - A.A. 2015-2016

Sesto appello: prova scritta del 11 Gennaio 2017 - durata : 2:00

1 Meccanica (12 pt)

Un corpo di massa $m = 1.40 \text{ kg}$, partendo da fermo, scivola senza attrito lungo un arco di cerchio di raggio $R = 0.53 \text{ m}$ e angolo al centro 90° , al termine del quale passa orizzontalmente sopra ad un carrello di massa $M = 7.80 \text{ kg}$ e lunghezza $l = 1.50 \text{ m}$, inizialmente fermo, che può scorrere orizzontalmente senza attrito (Fig. 1). Quando il corpo passa sul carrello avviene lo strisciamento, che implica una forza di attrito dinamico applicata dal carrello al corpo, e corrispondentemente una forza opposta applicata dal corpo sul carrello. Fra corpo e carrello vi è un coefficiente di attrito dinamico $\mu_d = 0.65$. Calcolare:

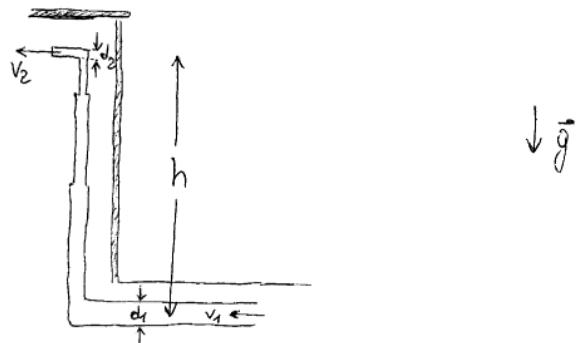
1. l'accelerazione A del carrello durante la fase di strisciamento;
2. la durata t_0 dello strisciamento; [attenzione: lo strisciamento finisce quando tutti e due i corpi hanno raggiunto la stessa velocità.]
3. la distanza d percorsa dal corpo sul carrello prima di arrestarsi (relativamente al carrello);
4. l'energia dissipata in calore durante il processo.



2 Fluidi (8 pt)

Dell'acqua a una pressione $P_1 = 2.90 \text{ bar}$ a livello della strada fluisce all'interno di un palazzo ad una velocità $v_1 = 0.51 \text{ m/s}$ tramite un tubo di diametro $d_1 = 4.7 \text{ cm}$. L'unico rubinetto aperto si trova all'ultimo piano, ad una altezza $h = 14.0 \text{ m}$ rispetto al piano stradale. Il foro da cui esce l'acqua ha qui un diametro $d_2 = 3.8 \text{ cm}$ (Fig. 2). Assumendo che non vi siano diramazioni nel tubo ne perdite, e considerando l'acqua come un fluido ideale, calcolare:

- la velocità di uscita v_2 dell'acqua dal rubinetto;
- la pressione all'interno del tubo all'ultimo piano P_2 .



3 Termodinamica (10pt)

$n = 4.62$ moli di gas ideale monoatomico si trovano nello stato A di volume V_A e temperatura $T_A = 277$ K. Con una compressione reversibile a contatto termico con una sorgente a T_A il gas viene portato nello stato B , con $V_B = 0.56 V_A$. Mantenendo il volume costante, il gas viene quindi messo a contatto con una sorgente alla temperatura $T_C = 428$ K e si porta nello stato C . Il gas viene quindi isolato dall'ambiente e con una espansione adiabatica (non reversibile) si porta nello stato D con $V_D = V_A$. Infine, messo a contatto con la sorgente a T_A , ritorna a volume costante nello stato A (Fig. 3). Il rendimento del ciclo è $\eta = 0.03$. Calcolare:

- il calore scambiato durante ogni trasformazione;
- la temperatura del gas nello stato D;
- il lavoro L complessivamente compiuto dal gas in un ciclo;
- la variazione di entropia del gas durante trasformazione CD.

