

Esercizio A

Una pallina sferica piena di raggio $R = 1.0$ cm e massa $M = 2.0$ g rotola, senza strisciare, su di un piano orizzontale con velocità del centro di massa pari a $v_0 = 0.80$ m/s. Alla fine del piano la pallina cade da un'altezza $h = 0.60$ m giungendo sulla superficie di una vasca molto ampia riempita di acqua e profonda 2.0 metri. Si determini:

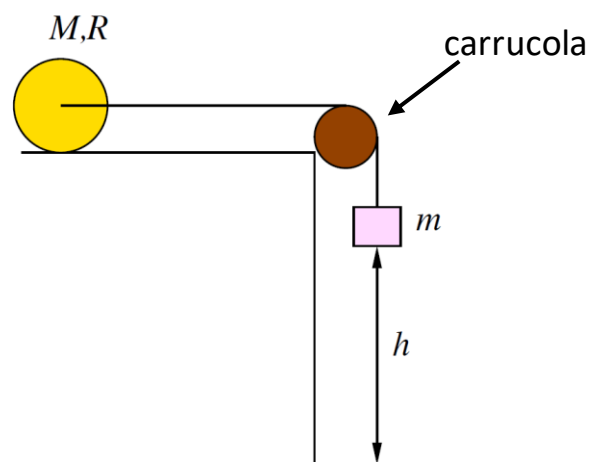
1. il punto d'impatto con l'acqua rispetto alla fine del piano;
2. la velocità d'impatto della pallina quando entra in acqua;
3. il modulo della forza chiamata *spinta di Archimede*, che è pari al peso del volume di acqua spostata dalla pallina, quando la pallina è completamente immersa (la direzione di tale forza è quella in cui agisce la forza peso);
4. l'accelerazione in acqua della pallina e
5. la profondità massima che essa raggiunge nella vasca;
6. (Difficile) la sua energia cinetica totale in quell'istante.

La densità dell'acqua è pari a 1.00 g/cm³. Oltre ai fenomeni transienti d'ingresso e uscita della pallina dall'acqua, si trascurino anche l'attrito dell'aria, la viscosità/attrito della pallina con l'acqua e l'interazione della pallina col bordo.

Esercizio B

Si consideri il sistema in figura. Un dispositivo a simmetria cilindrica, che rotola senza strisciare su un piano orizzontale, ha massa $M = 10.0$ kg e raggio $R = 8.0$ cm. Il suo momento d'inerzia è $\frac{1}{2}MR^2$. Il dispositivo è fatto ruotare tramite un filo inestensibile con massa trascurabile connesso a un oggetto sospeso di massa $m = 5.7$ kg. La carrucola e tutti i giunti (non mostrati in figura) che servono per trasmettere il moto hanno massa trascurabile e non producono attriti. Inizialmente il sistema è fermo con la massa m posizionata ad un'altezza $h = 50$ cm dal pavimento. Si calcoli:

- 1) il modulo della velocità di m quando arriverà a impattare con il pavimento e quello della velocità angolare del cilindro nello stesso istante;
- 2) l'accelerazione con cui cade la massa m e
- 3) la forza d'attrito tra il piano e il cilindro durante la caduta.
- 4) Il lavoro compiuto dalla forza d'attrito tra il piano e il cilindro durante la caduta.



A1) 0.28 m	B1) $v=1.64 \text{ m/s}$, $\omega=20.5 \text{ rad/s}$
A2) $v_{Ax} = 0.80 \text{ m/s}$; $v_{Ay}=-3.43 \text{ m/s}$	B2) 2.7 m/s^2
A3) 0.041 N	B3) 13.5 N
A4) 10.7 m/s^2	B4) lavoro nullo
A5) -0.55 dal pelo dell'acqua	
A6) $9.0 \cdot 10^{-4} \text{ J}$	