

Esame di Fisica I - Fisica Generale

Laurea Triennale in Matematica - A.A. 2013-2014

Prova scritta del 24 Febbraio 2015 - durata : 2 ore.

1 Fluidi e cinematica

Un tubo di gomma per annaffiare un giardino ha un diametro $d_1 = 1.5$ cm e viene tenuto orizzontale ad un'altezza $h = 1.2$ m da terra; il tubo finisce con un erogatore avente diametro $d_2 = 2$ mm. Sapendo che nel tubo scorre acqua con una velocità di modulo $v_1 = 1.7$ m.s⁻¹ determinare la gittata dell'acqua.

2 Meccanica: moto di rotolamento

Si ricorda che il moto di rotolamento può essere considerato sia come una rotazione intorno al punto di contatto, sia come una traslazione del centro di massa composta con una rotazione intorno al centro di massa.

Si consideri una sfera omogenea di massa $m = 5.4$ kg che rotola su di un piano orizzontale scabro sotto l'azione di una forza \vec{F} orizzontale applicata al baricentro G della sfera di modulo $F = 20$ N. La sfera parte da ferma e il coefficiente di attrito statico fra la sfera e il piano orizzontale è $\mu_s = 0.23$, il momento d'inerzia della sfera rispetto ad un asse che passa per il suo centro vale $I = \frac{2}{5}mr^2$ dove r è il raggio della sfera. Scrivere l'equazione fondamentale della dinamica per determinare:

1. la velocità lineare della sfera in funzione di F , m e t , e il suo modulo dopo $t = 4.2$ s;
2. il lavoro fatto dalla forze agenti sulla sfera a l'istante t in funzione di F , m e t , e il suo valore per $t = 4.2$ s;
3. il modulo della forza di attrito statico in funzione di F ;
4. il valore massimo del modulo della forza F affinché la sfera rotoli senza strisciare.

3 Moto armonico

Una boa si muove di moto armonico sotto l'azione delle onde; sapendo che passa un'onda ogni 5.0 secondi, che la velocità massima della boa ha modulo $v = 0.26$ m.s⁻¹ e che all'istante $t_0 = 0$ s la boa si trova nella posizione di riposo, determinare la legge del moto della boa.

4 Termodinamica

Due moli di gas ideale monoatomico si espandono in modo adiabatico reversibile, fino ad occupare un volume triplo di quello iniziale. La temperatura iniziale vale $T_A = 300$ K. La costante dei gas perfetti vale $R = 8.31$ J. K⁻¹.mol⁻¹

1. Quanto valgono C_v e γ per un gas ideale monoatomico ?
2. Determinare il lavoro compiuto durante l'espansione.