

Esame di Fisica I - Fisica Generale

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

Prova scritta del 16 Gennaio 2015 - durata : 2 ore.

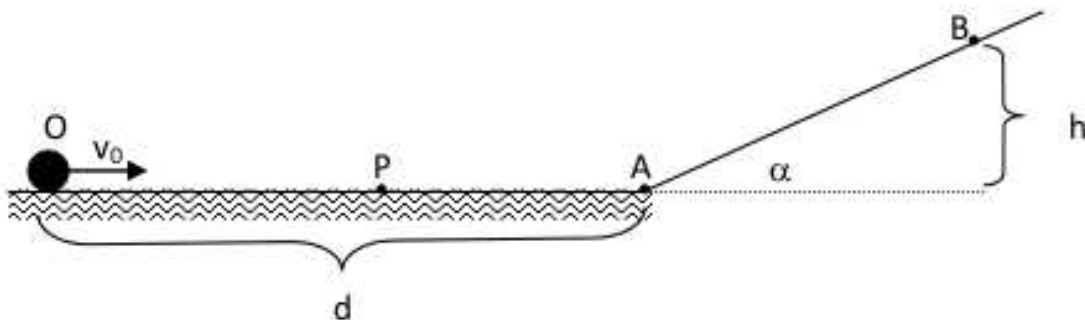
1 Problema di meccanica: cinematica e dinamica del solido

Un corpo di massa $M=100$ g viene lanciato con velocità v_0 lungo un piano orizzontale scabro (con coefficiente di attrito dinamico $\mu_D=0.2$). Dopo aver percorso un tratto $d=1$ m lungo il piano, il corpo sale su un piano inclinato privo di attrito. Il corpo raggiunge l'altezza massima $h=12$ cm rispetto al piano orizzontale, quindi scende lungo il piano inclinato e si ferma definitivamente in un punto sul piano orizzontale.

Si indichi con O, P, A, B rispettivamente il punto di partenza, il punto di arrivo, l'inizio e il punto più in alto sul piano inclinato (vedi figura).

Determinare:

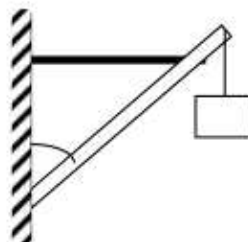
1. l'energia del corpo quando si trova in B, quando passa in A e la velocità del corpo nel punto A
2. l'energia e la velocità del corpo nell'istante iniziale
3. la distanza del punto di arrivo P dal punto di partenza O
4. l'istante in cui il corpo è passato per P durante il percorso di andata



2 Problema di meccanica: equilibrio dei solidi

Una gru è costituita da un'asta uniforme di lunghezza $l = 3$ m e massa $m = 2$ kg, incernierata nell'estremo inferiore ad una parete verticale, come mostrato in figura. All'estremo superiore dell'asta è appesa una massa $M = 10$ kg. L'asta forma un angolo di 45° con la parete verticale grazie ad una fune orizzontale che è fissata all'asta in un punto posto a distanza $d = 2$ m dall'estremo inferiore dell'asta.

Si calcoli la tensione della fune.



3 Onda trasversale

Un'onda trasversale viaggia lungo una corda tesa. La sua ampiezza è di 0.2 mm e la sua frequenza di 500 Hz. Si propaga con la velocità di 196 m.s^{-1} . La massa lineica della corda è $\mu=4.1 \text{ g.m}^{-1}$.

1. Scrivere nelle unità del sistema internazionale (m, kg, A, s) l'equazione $y(x, t) = Ae^{i(kx-\omega t)}$ per quest'onda, esplicitando numericamente A, k e ω .
2. Determinare la tensione T della corda.

4 Termodinamica: frenaggio di un camion

Un camion di 10 tonnellate, andando alla velocità di 90 km.h^{-1} , si ferma a l'improvviso con i suoi 4 freni a dischi. I freni sono assimilati a dei cilindri di $R = 15 \text{ cm}$ di raggio, $l = 1 \text{ cm}$ di spessore, di massa volumica $\rho=8 \text{ g.cm}^{-3}$, e di capacità termica $C = 0.42 \text{ J.g}^{-1}.\text{K}^{-1}$.

Supponendo che tutta l'energia termica si ritrova accumulata nei dischi, calcolare l'aumento di temperatura di ogni disco.

Perchè i camion pesanti devono usare rallentatori elettromagnetici ?