

# Esame di Fisica I - Fisica Generale

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

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

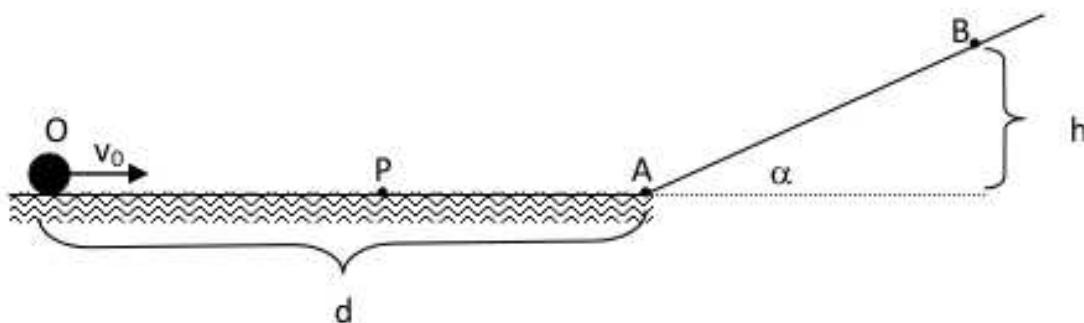
## 1 Problema di meccanica: cinematica e dinamica del solido

Un corpo di massa  $M=100\text{ g}$  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  $d=1\text{ m}$  lungo il piano, il corpo sale su un piano inclinato privo di attrito. Il corpo raggiunge l'altezza massima  $h=12\text{ cm}$  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:

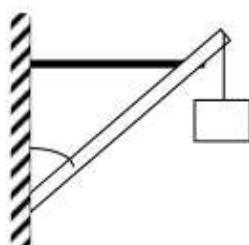
1. l'energia del corpo quando si trova in B, quando passa in A e la velocità del corpo nel punto A
2. l'energia e la velocità del corpo nell'istante iniziale
3. la distanza del punto di arrivo P dal punto di partenza O
4. l'istante in cui il corpo è passato per P durante il percorso di andata



## 2 Problema di meccanica: equilibrio dei solidi

Una gru è costituita da un'asta uniforme di lunghezza  $l = 3\text{ m}$  e massa  $m = 2\text{ kg}$ , incernierata nell'estremo inferiore ad una parete verticale, come mostrato in figura. All'estremo superiore dell'asta è appesa una massa  $M = 10\text{ kg}$ . L'asta forma un angolo di  $45^\circ$  con la parete verticale grazie ad una fune orizzontale che è fissata all'asta in un punto posto a distanza  $d = 2\text{ m}$  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  $196 \text{ m.s}^{-1}$ . 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, esplcitando numericamente A, k e  $\omega$ .
2. Determinare la tensione T della corda.

### 4 Termodinamica: frenaggio di un camion

Un camion di 10 tonnellate, andando alla velocità di  $90 \text{ km.h}^{-1}$ , 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 ?