

# Fisica I per Ingegneria Elettronica

A.A. 2008/2009 – appello del 14 luglio 2009

## Problema n. 1

Un punto materiale è lanciato da quota nulla su un piano inclinato scabro, avente angolo di base  $\alpha$ , con velocità iniziale  $v_0$ . Siano  $\mu_s$  e  $\mu_d$  i coefficienti di attrito statico e dinamico tra il piano ed il punto.

1. Scrivere la legge oraria per lo spazio percorso lungo il piano;
2. calcolare il tempo necessario perché il punto si fermi;
3. calcolare la quota massima raggiunta dal punto;
4. determinare il valore minimo di  $\mu_s$  per cui il punto rimane in equilibrio nella posizione di massima quota.

Valori numerici:  $\alpha = 30^\circ$ ;  $v_0 = 10$  m/s;  $\mu_d = 0.3$ .

## Problema n. 2

Un cilindro omogeneo di raggio  $R$  e massa  $M$  ruota liberamente intorno al proprio asse di simmetria con velocità angolare  $\omega_0$ . All'istante  $t = 0$ , ad esso viene applicata una forza frenante avente momento costante, di modulo  $\tau$  e diretto come l'asse del cilindro. Determinare:

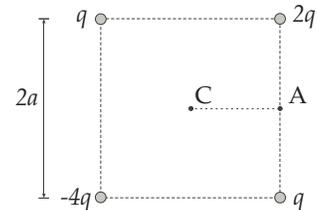
1. l'espressione della velocità angolare del cilindro in funzione del tempo;
2. il tempo necessario per fermare il cilindro;
3. il numero di giri compiuti dal cilindro prima di fermarsi;
4. il lavoro compiuto dalla forza frenante per portare il cilindro alla quiete.

Valori numerici:  $R = 50$  cm;  $M = 10$  kg;  $\tau = 5$  Nm;  $\omega_0 = 20$  rad/s.

## Problema n. 3

Quattro particelle cariche sono disposte sui vertici di un quadrato di lato  $2a$ , come mostrato in figura. Le cariche delle singole particelle sono indicate in figura. Calcolare

1. l'energia elettrostatica totale del sistema di cariche;
2. il potenziale elettrostatico, riferito all'infinito, nel centro del quadrato;
3. la forza (in modulo, direzione e verso, o mediante le componenti cartesiane) che si eserciterebbe su una quinta particella, di carica  $Q$ , posta nel centro del quadrato;
4. l'energia richiesta per spostare tale particella dal centro del quadrato fino al punto A indicato in figura;



Valori numerici:  $q = 1 \mu\text{C}$ ;  $a = 10$  cm;  $Q = 5 \mu\text{C}$ .

#### Problema n. 4

Due solenoidi rettilinei, coassiali e da considerarsi indefiniti, hanno raggi  $a_1$  ed  $a_2$ , con  $a_2 > a_1$ . Entrambi hanno  $n$  spire per unità di lunghezza, percorse dalla medesima corrente  $i_0$ , ma esse sono avvolte in versi opposti nei due solenoidi. Si determinino:

1. l'espressione del campo magnetico  $\mathbf{B}$  (in modulo, direzione e verso) in tutto lo spazio;
2. il grafico di  $B$  in funzione di  $r$ , distanza dall'asse comune, e il valore numerico di  $B$  per  $r = (a_1 + a_2)/2$ .

Intorno ai due solenoidi, e coassialmente ad essi, viene collocata una spira circolare, di raggio  $a_3 (> a_2)$  e resistenza ohmica  $R$ , mentre la corrente che scorre nei solenoidi viene fatta variare con legge  $i(t) = kt$ , con  $k$  costante. Determinare

3. la f.e.m. indotta lungo la spira;
4. la potenza dissipata sulla spira per effetto Joule.

Valori numerici:  $a_1 = 1$  cm;  $a_2 = 2$  cm;  $n = 10$  spire/cm;  $i_0 = 3$  A;  $k = 3$  A/s;  $R = 1$   $\Omega$ .