

### Esame di Fisica per Informatica, Corsi A + B - Appello scritto del 06/09/2017

L'esame consiste nello svolgimento di entrambi i problemi (1) e (2). Ogni esercizio contiene 5 domande. Ogni risposta esatta vale 3 punti. Due esercizi completi senza errori = 30 punti (30/30). Solo chi ottiene un voto uguale o superiore a 18/30 è ammesso all'orale.

**Nota:** *Gli esercizi devono essere svolti per esteso usando relazioni algebriche e giustificando i vari passaggi.*

#### **Problema 1**

Una molla ideale di massa nulla e costante elastica incognita è disposta orizzontalmente con un estremo fissato ad una parete verticale e l'altro agganciato ad un corpo di massa  $m$ , appoggiato su un piano orizzontale liscio. Sapendo che il corpo si muove di moto armonico semplice con periodo  $T$  e che il modulo della velocità massima è  $v_{\max}$ , determinare:

1. il valore della costante elastica  $k$ ;
2. l'ampiezza  $A$  di oscillazione;
3. il modulo della velocità quando la molla è compressa di  $A/2$ .

Dopo varie oscillazioni, la molla si spezza nell'istante in cui è allungata di  $A/2$ . Il corpo di massa  $m$ , ormai libero di muoversi, dopo aver percorso un tratto  $L$  sul piano, urta un corpo di massa  $2m$  inizialmente in quiete. Determinare:

4. la velocità del corpo di massa  $2m$  subito dopo l'urto, sapendo che è elastico;
5. dopo quanto tempo il corpo di massa  $2m$  si ferma dall'istante in cui è entrato in una regione scabra del piano, caratterizzata da un coefficiente di attrito dinamico  $\mu_d$ .

#### **Problema 2**

Su due gusci sferici sottili, non conduttori e concentrici di raggio  $R_1$  e  $R_2$  (con  $R_1 < R_2$ ) è presente una carica distribuita uniformemente con densità superficiale, rispettivamente  $+\sigma_1$  e  $+\sigma_2$ . Calcolare:

1. il modulo del campo elettrico ad una distanza dal centro dei gusci  $r = 2R_2$ ;
2. la differenza di potenziale elettrico tra le due superfici dei gusci;
3. il flusso del campo elettrico attraverso una superficie cubica di lato  $L = 10R_2$  e concentrica con i gusci;
4. l'accelerazione iniziale di una carica puntiforme  $+q$  di massa  $m$  che si trova a distanza  $d$  (assumendo che  $0 < d < R_1$ ) dal centro;
5. il valore che dovrebbe avere la densità superficiale di carica  $\sigma_2$  sul guscio esterno affinché l'accelerazione della carica puntiforme del punto precedente, posta a distanza  $r = 2R_2$  dal centro, sia nulla.