

Esame di Fisica per Informatica, Corsi A + B - Appello scritto del 07/02/2018

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

Un pendolo è costituito da un filo inestensibile lungo $L = 50$ cm, fissato ad un chiodo su di una parete verticale, distante L dal pavimento orizzontale, con una massa $m = 1$ kg puntiforme fissata al secondo estremo. Il pendolo esegue un moto circolare vario sul piano verticale. Nel punto più alto della traiettoria la velocità è pari a $v_0 = 3$ m/s. Determinare:

1. Il valore della tensione del filo quando il pendolo si trova ad una altezza $2L$;
2. La variazione della quantità di moto della massa, tra la posizione nel punto più basso della traiettoria e la posizione della domanda precedente;
3. Il modulo della velocità del pendolo, quando si trova ad un'altezza L dal pavimento.

Dopo un certo numero di giri, nell'istante in cui il pendolo passa per il punto più basso della traiettoria circolare, il filo si spezza. La massa m continua quindi il suo moto sul piano orizzontale e nella sua traiettoria urta in maniera completamente anelastica un secondo corpo di massa $M = 10$ kg, in quiete, fissato all'estremo libero di una molla di costante elastica $k = 5$ N/m, il cui altro estremo è fissato ad una parete. Determinare:

4. Il valore della compressione massima della molla, nelle ipotesi che il piano orizzontale sia liscio;
5. Il valore della compressione massima della molla, nelle ipotesi che prima di urtare il corpo di massa M il punto materiale attraversi un tratto scabro lungo $D = 1$ m, con coefficienti di attrito $\mu_s = 0.6$, $\mu_d = 0.2$.

Problema 2

Sull'asse delle x di un sistema di assi cartesiani nel piano, sono fissate due cariche: la prima, posta nel punto di coordinata $x = -D/2$, dove $D = 50$ cm, di valore $q = 1$ mC, e la seconda nel punto di coordinata $x = +D/2$, di valore $4q$. Determinare:

6. il vettore campo elettrico E nell'origine delle coordinate;
7. il lavoro eseguito per posizionare, in quiete, nell'origine delle coordinate una particella di massa $m = 1$ g e di carica $-q$, inizialmente posizionata ad una distanza infinita;
8. la posizione sull'asse delle x in cui bisogna collocare, con velocità nulla, la particella carica, in modo che vi rimanga immobile.

Aggiungiamo alla prima carica una carica supplementare pari a $3q$. Con questa nuova configurazione di cariche fisse, imprimiamo alla particella posta inizialmente nell'origine del sistema di coordinate, una velocità $\mathbf{v} = v_0 \mathbf{j}$, con v_0 incognita (orientata lungo l'asse delle y , con verso positivo). Determinare:

9. il valore di v_0 , sapendo che tale particella si ferma dopo aver percorso una distanza D sull'asse delle y ;
10. il valore dell'accelerazione della particella, quando questa si trova a distanza $D/2$ dall'origine del sistema di riferimento.