

### **Esame di Fisica per Informatica, Corsi A + B - Appello scritto del 13/06/2017**

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. Si consiglia di eseguire i calcoli numerici solo alla fine, una volta trovata l'espressione algebrica del risultato.*

**Problema 1.** Un giocatore di bowling lancia una sfera, di massa  $M=1\text{ kg}$ , sulla pista orizzontale scabra, con coefficiente di attrito dinamico  $\mu_d=0.1$ , per colpire un birillo di massa  $m=500\text{ g}$ . Nella prima parte del suo moto la sfera esegue una traiettoria parabolica: il lancio inizia sul piano della pista, la sfera giunge ad una altezza massima di  $50\text{ cm}$  ed atterra a  $2\text{ m}$  dal punto di partenza. Dopo essere atterrata, la sfera prosegue il suo moto sulla pista con la stessa velocità orizzontale impressa inizialmente dal giocatore. Determinare:

1. il lavoro eseguito dal giocatore nel lancio;
2. l'impulso applicato dalla pista sulla sfera;
3. il modulo della velocità della sfera subito dopo essere atterrata.

La sfera percorre  $2\text{ m}$  prima di raggiungere ed urtare frontalmente il birillo. Determinare:

4. la velocità acquistata dal birillo, se l'urto è elastico;
5. la distanza percorsa dai due corpi, se l'urto è completamente anelastico.

**Problema 2.** Due cariche puntiformi con carica  $q=4.5\text{ }\mu\text{C}$  sono nascoste all'interno di un guscio sferico carico, di raggio  $r=50\text{ cm}$ , su cui è depositata una densità di carica costante pari a  $\sigma=3\text{ }\mu\text{C/m}^2$ . Le due cariche sono fissate a distanza  $r/2$  dal centro del guscio, su punti diametralmente opposti. Determinare:

1. il vettore campo elettrico ed il potenziale elettrostatico nel punto  $P_1$  distante  $2r$  dal centro del guscio che giace sulla linea contenente le due cariche;
2. il vettore campo elettrico ed il potenziale elettrostatico nei punti  $P_2$ , distante  $2r$  dal centro del guscio, e  $P_3$ , distante  $r/2$  dal centro del guscio, entrambi posti sulla linea passante per il centro del guscio ed ortogonale al segmento congiungente le due cariche.

Poniamo nel punto  $P_1$  un corpo di massa  $m=50\text{ g}$  e carica  $-q$ , determinare:

3. il valore della velocità alla superficie del guscio, se il corpo viene lasciato libero di muoversi a partire da fermo.

Poniamo nel punto  $P_2$  un corpo di massa  $m$  e carica  $-q$ , determinare:

4. il valore della velocità del corpo al centro del guscio, se il corpo viene lasciato libero di muoversi da fermo e nelle ipotesi che possa attraversare indenne il guscio;
5. il valore di una carica  $Q$  da porre al centro del guscio per far sì che la massa  $m$  rimanga invece in equilibrio nel punto  $P$ .