

COGNOME NOME

MATRICOLA

ESERCIZIO 1

Una pallina di massa m viene lanciata contro il tetto di un vagone di massa M , inizialmente fermo, che è vincolato a scorrere senza attrito su un binario orizzontale. La pallina, un istante prima dell'urto, possiede velocità avente modulo v_0 che forma un angolo α con la direzione orizzontale, come indicato in Fig.1. L'urto tra m e M è elastico.

- $m = 0.10 \text{ Kg}$
- $M = 0.60 \text{ Kg}$
- $v_0 = 10 \text{ m/s}$
- $\alpha = 60^\circ \quad \mu_k = 0.30$

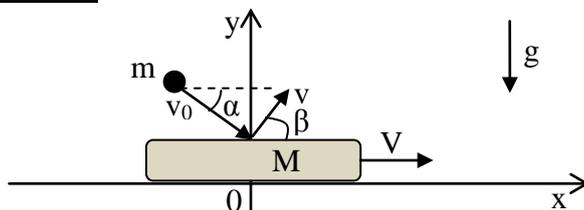


Fig.1

- 1.1) Dire quali delle seguenti grandezze fisiche si conservano durante l'urto tra la pallina e il vagone:
 - E_{TOT} (l'energia meccanica totale) si no
 - P_{TOTx} (la componente x del vettore quantità di moto totale) si no
 - P_{TOTy} (la componente y del vettore quantità di moto totale) si no
 - \vec{P}_{TOT} (il vettore quantità di moto totale) si no
- 1.2) Trovare le velocità di m e M un istante dopo l'urto (ovvero calcolare la velocità V del vagone in avanti, il modulo v della velocità della pallina e l'angolo β che forma con l'asse x , come illustrato in Fig.1).

A partire da un certo istante successivo all'urto, tra vagone e rotaia inizia ad essere presente attrito con coefficiente di attrito dinamico μ_k (non considerare in alcun modo la pallina).

- 1.3) Quanto spazio Δx percorre il vagone nella regione dove è presente attrito prima di fermarsi?

ESERCIZIO 2

Si considerino due piani carichi orizzontali paralleli tra loro posti a distanza $3d$ aventi densità di carica superficiale rispettivamente $+\sigma$ quello in basso e $-\sigma$ quello in alto. Altri due piani carichi verticali, paralleli tra loro posti a distanza $3d$, intersecano i primi due formando angoli retti. Le densità superficiali di carica sono rispettivamente $+\sigma$ per il piano a sinistra e $-\sigma$ per quello a destra in Fig.2.

- $\sigma = 1.5 \text{ nC/m}^2$
- $d = 2.0 \text{ cm}$
- $q = 5.0 \text{ } \mu\text{C}$
- $m = 3.0 \text{ g}$

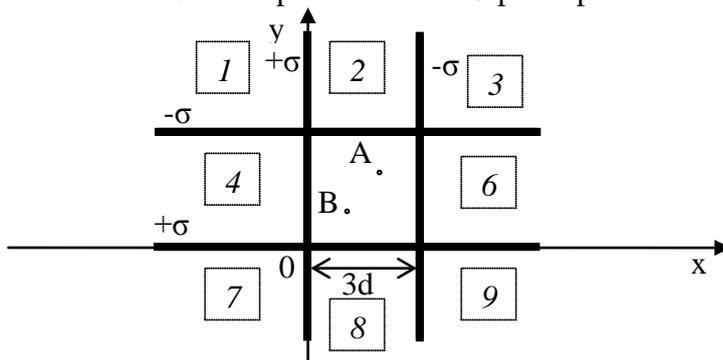


Fig.2

- 2.1) Considerando gli assi cartesiani ortogonali di Fig.2, determinare il campo elettrico \vec{E} in ciascuna delle 9 zone indicate in Fig.2 (*suggerimento: i quattro piani costituiscono due condensatori identici perpendicolari tra loro*).
- 2.2) Calcolare la differenza di potenziale $V_B - V_A$ tra i punti A e B, con $A \equiv (2d, 2d)$ e $B \equiv (d, d)$. Nel punto A viene posta una carica negativa $-q$, di massa m .
- 2.3) Trascurando la forza peso, se inizialmente la carica è ferma, trovare il modulo della velocità v_B che possiede quando raggiunge il punto B.

Nota: acconsento che l'esito della prova venga pubblicato sul sito web del docente, <http://www.df.unipi.it/~ciampini/>, impiegando come nominativo le ultime quattro cifre del numero di matricola, oppure il codice: | | | | (4 caratteri alfanumerici).