

COGNOME.....NOME.....

Matricola

ESERCIZIO 1

Una sferetta di massa m assimilabile ad un punto materiale viene sparata da un cannoncino a molla disposto lungo la direzione orizzontale e fissato ad una torretta, ad un'altezza h rispetto al suolo (vedi Fig.1). Prima dello sparo la molla (di costante elastica k e lunghezza di riposo L) è compressa di $\Delta\ell$ e la sferetta è ferma. Durante lo sparo non intervengono forze non conservative.

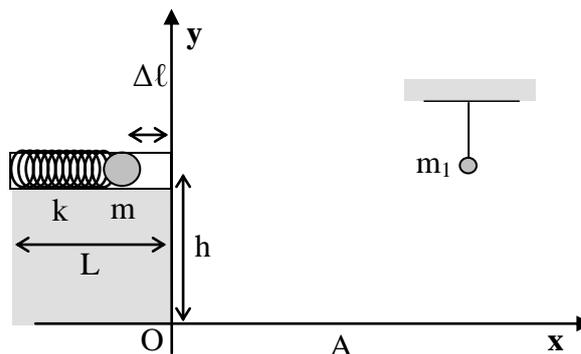


Fig.1

($m = 120 \text{ g}$, $k = 55 \text{ N/m}$, $h = 1.3 \text{ m}$, $\Delta\ell = 15 \text{ cm}$)

1.1) Calcolare la velocità \mathbf{v}_0 (modulo direzione e verso) della sferetta un istante dopo lo sparo.

Dopo lo sparo la sferetta prosegue nel suo moto ed urta in modo **elastico** il suolo nel punto A.

1.2) Calcolare la velocità \mathbf{v}_1 (componente x e componente y) della sferetta un istante prima dell'urto e la velocità \mathbf{v}_2 (componente x e componente y) un istante dopo l'urto con il suolo.

Dopo l'urto con il suolo, quando la sferetta è nel punto più alto della sua traiettoria colpisce una massa m_1 ($m_1 = 50 \text{ g}$) con un urto **completamente anelastico**. La massa m_1 è attaccata ad un filo di lunghezza R ($R = 18 \text{ cm}$) e prima dell'urto è ferma con il filo disposto secondo la verticale.

1.3) Calcolare la velocità \mathbf{V} (modulo direzione e verso) delle due masse subito dopo l'urto.

1.4) Calcolare l'angolo massimo θ formato dal filo dopo l'urto rispetto alla direzione verticale.

ESERCIZIO 2

Due piani dielettrici infiniti aventi uguale densità di carica superficiale σ si intersecano ad angolo retto e sono disposti nei piani $y=0$ e $x=0$ del sistema di assi cartesiani in Fig.2 .

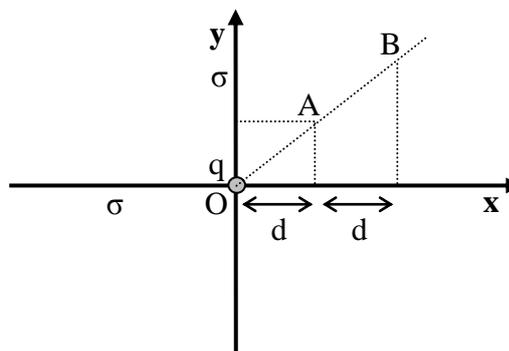


Fig.2

($\sigma = 1.3 \mu\text{C}/\text{m}^2$)

2.1) Calcolare il campo elettrico \mathbf{E} (modulo, direzione e verso) in tutti i punti del piano xy .

Si considerino i punti A e B di coordinate $A \equiv (d, d, 0)$ e $B \equiv (2d, 2d, 0)$ con $d = 1.5 \text{ cm}$.

2.2) Calcolare la differenza di potenziale $V_A - V_B$.

Viene aggiunta una carica puntiforme q ($q = 2.0 \text{ nC}$) nel punto $O \equiv (0, 0, 0)$.

2.3) Calcolare la nuova differenza di potenziale $V_A' - V_B'$.

2.4) Se una massa $m = 2.7 \text{ mg}$ avente una carica Q si trova nel punto A con velocità nulla, con quale velocità \mathbf{v} (modulo direzione e verso) raggiunge il punto B? Trascurare l'effetto della forza gravitazionale ($Q = 2.5 \mu\text{C}$).