

Liceo Scientifico "A. Vallisneri"

Prova scritta di fisica

Esercizio 1 (40 punti). Una palla di cannone viene lanciata da un promontorio alto H con velocità di modulo v_0 e in direzione orizzontale. A distanza D dal promontorio si trova una cinta muraria alta h , con $h < H$.

- (a) Determinare per quali v_0 la palla di cannone riesce ad oltrepassare la cinta muraria, indicando dove viene utilizzata l'ipotesi $h < H$.

Supponiamo adesso che la velocità iniziale della palla di cannone sia $v_0 = D\sqrt{\frac{g}{2(H-h)}}$, ossia il minimo modulo determinato al punto precedente.

- (b) Calcolare a che distanza dalla base della cinta muraria cade la palla di cannone.
- (c) Calcolare la velocità della palla all'istante in cui impatta il suolo e l'angolo che il vettore velocità forma con la direzione orizzontale.
- (d) Calcolare v_0 e le quantità richieste ai punti (b) e (c) assumendo $H = 60$ m, $h = 25$ m, $D = 100$ m. Esprimere le velocità in km/h.
- (e) Determinare l'equazione cartesiana della traiettoria della palla di cannone nel sistema di riferimento scelto.

Esercizio 2 (40 punti). Una palla viene lanciata con velocità iniziale v_0 inclinata di un angolo α sopra la direzione orizzontale. A distanza D e ad un'altezza H rispetto al punto di lancio si trova un canestro.

- (a) Mostrare che la condizione $D \tan \alpha - H > 0$ è necessaria affinché il pallone possa entrare nel canestro.
- (b) Determinare per quale v_0 il pallone riesce ad entrare nel canestro, indicando dove viene utilizzata la condizione $D \tan \alpha - H > 0$ discussa al punto precedente.
- (c) Calcolare il tempo a cui il pallone raggiunge il canestro e la componente verticale della velocità a tale istante.
- (d) Se $\tan \alpha = \frac{3H}{D}$, verificare che il pallone entra nel canestro nella fase discendente della sua traiettoria parabolica.

- (e) (*Domanda bonus*) Dimostrare che il pallone entra nel canestro nella fase discendente della sua traiettoria se e solo se $\tan \alpha > \frac{2H}{D}$.

Suggerimento. L'impostazione conduce ad una disequazione che, liberata dai denominatori, è di secondo grado in $\tan \alpha$ e può dunque essere risolta con un cambio di variabile.

Es. 1	Es. 2
-------	-------

Voto: _____