

- 1) Un corpo che descrive un moto parabolico ha una velocità iniziale di 60 m/s, in cui la componente verticale è $\frac{4}{3}$ della componente orizzontale. Determinare massima altezza, gittata e tempo di volo del corpo [117,55 m; 352,65 m; 9,80 s]
- 2) Se nel problema precedente non si conoscesse il valore della velocità iniziale, ma solo il rapporto delle componenti (cioè $\frac{4}{3}$), sarebbe possibile calcolare il rapporto fra gittata e massima altezza? Questo rapporto cambierebbe se il corpo si trovasse su un pianeta diverso dalla Terra? [Sì; no, sarebbe 3 su qualsiasi pianeta]
- 3) Un elicottero fermo a 300 m di altezza lascia cadere una bomba. Nello stesso istante un proiettile parte da un lancia-granate sistemato su una rampa, situata a terra e inclinata di 45° . Sapendo che il proiettile intercetta e distrugge la bomba quando è arrivata a 120 m di altezza si trovi la sua velocità di partenza e la distanza della rampa dal punto in cui sarebbe caduta la bomba [70 m/s; 156,73 m]
- 4) Due proiettili partono contemporaneamente dallo stesso punto e con la stessa velocità iniziale: l'inclinazione rispetto all'orizzontale è 30° per il primo proiettile e 60° per il secondo. Dimostrare che i due proiettili hanno la stessa gittata, che la massima altezza raggiunta dal secondo è il triplo di quella del primo e calcolare il rapporto dei tempi di volo [$t_2/t_1 = \sqrt{3}$]
- 5) Generalizzare il risultato dell'esercizio precedente, dimostrando che le gittate dei due proiettili sono uguali ogni volta che gli angoli di partenza sono $45^\circ + x$ e $45^\circ - x$ (un risultato di Galileo).
- 6) Dimostrare che, per una velocità di partenza fissata, la massima altezza si raggiunge quando il corpo parte in verticale e la massima gittata si ha per un angolo di inclinazione con l'orizzontale pari a 45° .
- 7) Un giocatore dà un calcio al pallone imprimendogli una velocità di 20 m/s con un angolo di 45° rispetto al terreno. Il portiere avversario, a 56 m dalla palla, comincia a correre con un ritardo di x secondi, alla velocità di 9 m/s. Supponendo che la palla si muova proprio verso di lui, essa viene afferrata quando si trova nella sua parabola discendente, a 1,3 m da terra. Quanto vale il ritardo x e quanta strada ha fatto la palla in orizzontale? Rispondere alla stessa domanda se il portiere raggiungesse invece la palla quando questa è a 2 m da terra. [0,954 s e 39,47 m; 0,816 s e 38,71 m]
- 8) Un aereo da turismo vola orizzontalmente alla quota di 1 km e alla velocità di 216 km/h. Esso lascia cadere un pacco di posta per farlo atterrare su una nave che si muove a 36 km/h in direzione contraria all'aereo. Trascurando la lunghezza della nave, a che distanza si trovano nave ed aereo al momento del lancio? [1 km in orizzontale]
- 9) Un'auto si muove in pianura alla velocità di 28 m/s. A un certo punto incontra una lunghissima discesa, inclinata di 45° rispetto all'orizzontale. L'auto non mantiene l'aderenza e vola in aria. A che distanza dal punto di stacco avverrà l'impatto con il terreno? Quale sarà la velocità in quell'istante? [226,27 m; 63,63 m/s]
- 10) Una palla, rotolando sul pianerottolo di una scala, la imbecca alla velocità di 1,5 m/s. I gradini sono alti 17 cm e larghi 27 cm. Quale gradino viene colpito per primo? Si suppongano tutti gli urti *elastici* (cioè la velocità lungo x rimane la stessa, mentre quella lungo y si inverte e cambia segno) e si trovi qual è il gradino successivo dove rimbalza la palla. [Il secondo (a 14,5 cm dal bordo); il sesto (a 9,6 cm dal bordo)]
- 11) Dalla finestra di un grattacielo, a 150 m di altezza, viene lasciato cadere un bersaglio. Dopo un intervallo di tempo di 1 s viene lanciato dalla strada un sasso con una fionda. L'angolo di inclinazione è 60° e il bersaglio viene colpito a 27,5 m da terra. Trascurando l'altezza iniziale del sasso rispetto al suolo, con quale velocità parte e da che distanza dalla base del grattacielo? [30,57 m/s; 61,14 m]