

## Esercizio 1

Un sasso viene lasciato cadere da fermo in un pozzo; il rumore dell'impatto con l'acqua giunge all'orecchio del lanciatore dopo un intervallo di tempo  $t^* = 10\text{s}$ . Sapendo che il suono si propaga nell'aria in tutte le direzioni con un moto rettilineo uniforme la cui velocità è pari a  $V_s$  (sia posta pari a  $340\text{ m/s}$ ), calcolare la distanza fra la superficie dell'acqua e il punto da cui il sasso è stato lasciato.

## Esercizio 2

Un ascensore sale con accelerazione  $a=1.22\text{m/s}^2$ . Nell'istante in cui la sua velocità è  $v_0= 2.44\text{m/s}$ , un bullone mal fissato cade dal soffitto, posto ad  $h=2.74\text{m}$  dal pavimento dell'ascensore. Calcolare (a) il tempo impiegato dal bullone per arrivare al suolo e (b) la distanza percorsa dal bullone rispetto alla tromba dell'ascensore.

### Esercizio 3

Un proiettile di massa  $M$  viene sparato da fermo da un cannone con un angolo  $\alpha = 45^\circ$  rispetto ad un piano orizzontale. Determinare:

- 1) il modulo  $v$  della velocità con cui si deve sparare il proiettile affinché colpisca un bersaglio che dista orizzontalmente dal cannone di  $D=150\text{ m}$  e si trova ad una altezza  $D/6$  rispetto al cannone;
- 2) l'angolo con cui il proiettile colpisce il bersaglio;
- 3) il raggio di curvatura nel punto di massimo.

#### Esercizio 4

Un bombardiere, in picchiata ad un angolo di  $53^\circ$  con la verticale, lascia cadere una bomba da un'altezza di 730 m. La bomba colpisce il suolo 5 s dopo il lancio. Qual'è la velocità del bombardiere? Qual è lo spostamento orizzontale della bomba durante il volo? Quali sono le componenti orizzontale e verticale della velocità della bomba un istante prima di toccare terra? E qual è il raggio di curvatura della traiettoria della bomba al momento dell'impatto?

## Esercizio 5

Dimostrare che la gittata di un proiettile con velocità iniziale  $v_0$  ed angolo di lancio  $\theta_0$  è  $R = (v_0^2/g) \sin(2\theta_0)$ .

Dimostrare inoltre che la massima gittata si ha per un angolo di lancio di  $45^\circ$ .

Dimostrare che la massima altezza raggiunta dal proiettile è  $y_{\max} = (v_0^2 * \sin^2(\theta_0))/2g$ .

Trovare per quale angolo di lancio la gittata e la massima altezza sono uguali.

### Esercizio 6

Un punto materiale P percorre in senso antiorario con velocità costante un cerchio di diametro 3 m, il cui centro, in un sistema di riferimento cartesiano, si trova nella posizione (0, 1.5 m) e compie un giro in 20 s. Il punto passa da O all'istante  $t = 0$ . Partendo dall'origine O, trovare A) modulo e direzione dei vettori posizione 5 s, 7,5 s e 10 s dopo; B) modulo e direzione dello spostamento nell'intervallo dal quinto al decimo secondo; C) il vettore velocità media in questo intervallo; D) il vettore velocità istantanea all'inizio e alla fine di tale intervallo; E) il vettore accelerazione media in questo intervallo e F) il vettore accelerazione istantanea all'inizio e alla fine di tale intervallo.

## Esercizio 7

Un ragazzino fa ruotare un sasso legato ad una cordicella lunga 1.5 m su un cerchio orizzontale a 2 m dal suolo. La cordicella ad un certo istante si rompe ed il sasso fila via andando a cadere a 10 m di distanza orizzontale. Qual era l'accelerazione centripeta del sasso in moto circolare? Quanto valeva il periodo di rotazione del sasso mentre roteava in aria?

## Esercizio 8

Durante la fase di frenata, con accelerazione costante  $A$ , opposta alla velocità, di un vagone che si muove su una traiettoria rettilinea orizzontale, un corpo viene lanciato, internamente al vagone, con velocità  $v'_0$  verticalmente verso l'alto, rispetto al vagone in moto. A che distanza  $\Delta x'$  dal punto di lancio il corpo ricadrà sul pavimento del vagone? [ $\Delta x' = -2A v'_0{}^2/g^2$ ]

## Esercizio 9

Un uomo può remare su una barca a 4 Km/h su acqua ferma. Se egli sta attraversando un fiume che ha una corrente di 2 Km/h: A) In quale direzione dovrà dirigere la barca se vuole raggiungere il punto opposto a quello di partenza? B) Se il fiume è largo 4 km quanto tempo impiegherà ad attraversarlo? C) In quale direzione dovrebbe dirigere la barca se volesse attraversare il fiume nel più breve tempo possibile?

## Esercizio 10

Una piattaforma circolare di raggio  $R=3\text{m}$  ruota in senso antiorario in un piano orizzontale attorno ad un asse verticale passante per il suo centro con velocità angolare  $\omega=\pi/6\text{ rad/s}$ . Un uomo che si trova inizialmente fermo sul bordo della piattaforma in un punto  $P_0$  comincia a camminare verso il centro in direzione radiale con velocità costante di modulo  $u=1\text{m/s}$ . Esprimere rispetto ad un osservatore a terra l'accelerazione  $\mathbf{a}$  dell'uomo, sia in funzione del tempo che all'istante  $t=3\text{s}$ .