

Anno Accademico 2022-2023

Fisica I – 12 CFU

Raccolta di esercizi n.3

Moti bidimensionali sotto l'azione dell'accelerazione di gravità

Esercizio n.1

Dal tetto di un palazzo alto 50 m viene lasciato cadere un sasso, nello stesso istante da una finestra del primo piano posta a 5 m dal livello del suolo viene lanciata una palla con una velocità di 10 m/s e che forma un angolo di 30° con la direzione orizzontale. Si determini la quota del sasso nell'istante in cui la palla raggiunge la massima altezza e chi arriva per primo a toccare il suolo e le rispettive velocità quando arrivano al suolo.

Esercizio n.2

Al servizio, un giocatore di tennis tira colpendo la palla orizzontalmente. Quale velocità minima è richiesta affinché la palla passi appena sopra la rete, alta 0.90 m e posizionata a circa 15 m dal battitore, e sia “buona” (ovvero atterri entro una distanza di 7 m dalla rete) se la palla è lanciata da una altezza di 2.50 m.

Esercizio n.3

Un punto materiale A viene lasciato cadere da una quota $h = 60$ m. Nello stesso istante, dal livello del suolo, un altro punto materiale B viene lanciato verso A. Noto che il punto A e il punto B si incontrano dopo 3 s ed in una posizione che dista 60 m da dove è stato lanciato B si calcoli la velocità (modulo e direzione) con cui è stato lanciato il punto B.

Esercizio n.4

Un giocatore di golf lancia una palla ad una distanza $d = 75$ m. L'altezza massima raggiunta dalla palla nella sua traiettoria vale $h = 20$ m. Si determini il vettore velocità iniziale. Si scrivano inoltre le componenti normale e tangenziale dell'accelerazione nel punto di impatto con il suolo

Esercizio n.5

Un oggetto viene lasciato cadere da una torre alta 30 m. Durante la caduta a causa di un forte vento subisce una accelerazione costante orizzontale, concorde con l'asse x , di 15 m/s^2 . Calcolare il tempo impiegato per toccare il suolo, la distanza percorsa lungo l'asse x , dalla base della torre e la velocità quando tocca il suolo.

Esercizio n.6

Un calciatore calcia il pallone ad una distanza di 36 m dalla porta. Il pallone deve evitare la traversa che è posta a 3.05 m dal livello del suolo. Il pallone lascia il suolo con un angolo di 53° rispetto all'orizzontale e con una velocità di 20 m/s. Dire a che

distanza passa sopra o sotto la traversa. Il pallone sfiora la traversa nella parte ascendente o discendente della parabola?

Esercizio n.7

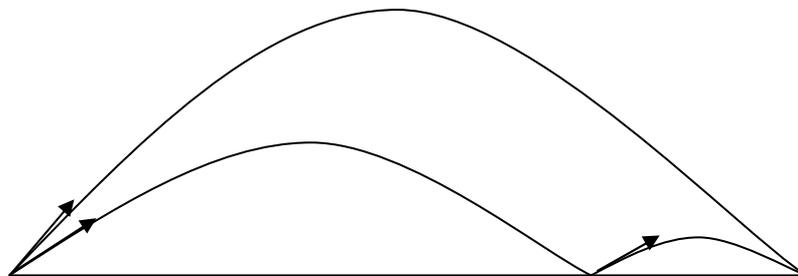
Un gatto sta inseguendo un coniglio. Arrivano in prossimità di un burrone largo 15 m. Il coniglio salta con un angolo di 15° rispetto all'orizzontale e atterra dal lato opposto ad una distanza di 1.5 m dal ciglio del burrone. Quale è la velocità iniziale del coniglio? Il gatto salta con la stessa velocità ma con un angolo diverso e si accorge che gli mancano 50 cm per arrivare dall'altro lato. Qual è l'angolo con cui salta il gatto?

Esercizio n.8

Un'auto è parcheggiata su un costone inclinato ($\alpha = 37^\circ$) che sovrasta il mare ad una altezza di 30 m. Ad un certo istante la macchina si muove e scende con una accelerazione di 4 m/s^2 percorrendo 50 m prima di raggiungere il ciglio del costone. Si calcoli la velocità della macchina nell'istante in cui raggiunge il ciglio della strada, il tempo impiegato, la velocità nell'istante in cui tocca l'acqua, il tempo totale dall'istante in cui ha iniziato a muoversi all'istante in cui cade in acqua, la posizione in cui cade in acqua rispetto alla base del costone

Esercizio n.9

I giocatori di baseball quando da fuori campo rilanciano la palla dentro il campo fanno in modo che la palla rimbalzi una volta prima di raggiungere il compagno di squadra, nella convinzione che in questo modo la palla impieghi un tempo minore. Come in figura si supponga che l'angolo con cui la palla rimbalza a terra sia uguale all'angolo di lancio ma che il modulo della velocità nel rimbalzo di dimezzi. Facendo l'ipotesi che la palla venga sempre lanciata con lo stesso valore di velocità, a quale angolo dovrebbe essere lanciata per arrivare con un rimbalzo alla stessa distanza (orizzontale) D raggiunta senza rimbalzi da una palla lanciata a 45° ? Si confrontino i tempi di volo fra il percorso senza rimbalzi e il percorso con un rimbalzo.



Esercizio n.10 (nov.2013)

La terrazza di copertura di una scuola di città che si trova a 6 m dal livello della strada è utilizzata come campo giochi. Essa è circondata da una balaustra alta 1 m. Dalla strada un passante rilancia una palla verso la terrazza con un angolo di 53° rispetto al terreno da un punto che dista 24 m dalla base dell'edificio. La palla impiega 2,2 s per raggiungere un punto che si trova a perpendicolo sulla balaustra ad una certa quota h . Si calcoli la velocità con cui la palla è lanciata, la quota h al di sopra della balaustra, la distanza dalla balaustra alla quale atterra la palla sulla terrazza.

Esercizio n.11 (sett.2013)

Una studentessa lancia verso l'alto un mazzo di chiavi ad un' amica affacciata ad una finestra posta ad una altezza di 4 m sopra di lei. Le chiavi vengono afferrate dopo 1.5 s. Si determini la velocità del mazzo di chiavi nell'istante in cui viene afferrato e nell'istante in cui viene lanciato.

Esercizio n.12

Un lanciatore di baseball scaglia la palla con una velocità iniziale di modulo pari a 40 m/s. Nell'istante di lancio la palla è diretta orizzontalmente e si trova a 2.1 m da terra e a 20 m (in direzione orizzontale) dalla casa base. Quanto tempo impiega la palla per arrivare alla casa base? Quando la palla passa per la casa base, quanto vale la sua quota rispetto al livello del suolo?

Esercizio n.13

Il tetto di un edificio è inclinato di 37° . Uno studente lancia il suo freesbe sul tetto; il freesbe, colpisce il tetto con una velocità di 15 m/s, parallela al tetto, e scivola verso l'alto. Il freesbe risale il tetto per 10 m e ne raggiunge la sommità, quindi prosegue in caduta libera seguendo una traiettoria parabolica. Si determini, se il coefficiente di attrito dinamico tra la plastica ed il tetto è 0.4, l'altezza massima raggiunta dal freesbe al di sopra del punto in cui ha lasciato il tetto

Esercizio n.14 (I eso 2013-14)

Un falco sta volando in linea retta ed orizzontale a 200 m da terra con una velocità di 10 m/s quando il topolino che teneva fra gli artigli riesce a liberarsi dalla presa. Il falco continua il suo volo alla stessa velocità per altri 2 s prima di tentare di ricatturare la preda. Per far ciò scende lungo una linea retta a velocità costante e riesce ad afferrare il topolino a 3 m dal suolo. Si determinino il modulo della velocità del falco durante la picchiata e l'angolo di inclinazione della sua traiettoria rispetto all'orizzontale. Quanto è durato il tempo di "libertà" del topolino?

Esercizio n.15

Durante un incontro di baseball, un battitore colpendo la palla colpisce uno spettatore che si trova a 130 m dal punto di battuta sopra una gradinata a 21 m di altezza dal livello del suolo. Noto che l'angolo con cui viene colpita la palla è 35° si determinino: il modulo della velocità iniziale della palla; il tempo impiegato dalla palla a colpire lo spettatore; le componenti e il modulo della velocità con cui la palla lo colpisce. Si faccia l'ipotesi che il giocatore colpisca la palla ad un metro dal livello del suolo

Esercizio n.16

Il tetto di una casa a due piani fa un angolo di 30° rispetto al piano orizzontale. Una palla che scivola sul tetto, arriva al bordo con una velocità di 5 m/s in un punto ad altezza di 7 m dal livello del suolo e cade. Per quanto tempo la palla rimane in aria? A che distanza dalle pareti della casa atterra? Quale è la velocità finale ?

Esercizio n.17

Un giocatore di basket lancia il pallone dal suolo imprimendogli una velocità di 10.6 m/s con un angolo di 55° con l'orizzontale. Nella fase di discesa il pallone colpisce l'anello del canestro che si trova a 3.05 m di altezza e rimbalza verso l'alto, in verticale con una velocità che è pari alla metà di quella che aveva immediatamente prima di toccare il canestro. Dopo questo rimbalzo quale sarà l'altezza che il pallone raggiungerà?

Esercizio n.18

Nel rugby la distanza dai pali a cui viene piazzato il pallone per il calcio piazzato è di 36 m. La traversa orizzontale fra i due pali sta a 3.05 m di altezza. Se dopo il calcio piazzato, il pallone lascia il terreno con un angolo di 53° e con una velocità di 20 m/s il tiro finirà sopra o sotto la traversa? All'altezza della traversa il pallone arriverà salendo o scendendo?

Esercizio n.19

Un sasso viene lanciato verticalmente verso l'alto dal tetto di un edificio con velocità 29,4 m/s. Dopo 4 secondi dal lancio del primo, un secondo sasso viene lasciato cadere. Si dimostri che il primo sasso sorpasserà il secondo esattamente dopo 4 secondi che questo è partito.

Esercizio n.20

Una palla di massa $m = 0.40$ kg è lanciata orizzontalmente dalla cima di una collina alta 120 m con una velocità di 6 m/s. Calcolare l'energia meccanica totale iniziale, l'energia cinetica quando tocca il suolo, modulo e direzione della velocità quando tocca il suolo, la distanza percorsa lungo la direzione orizzontale.

Esercizio n.21

Un ragazzo lancia una palla da una finestra dell'ultimo piano di un edificio. La palla parte con una velocità di 8 m/s e con una inclinazione di 20° sotto l'orizzontale. La palla arriva al suolo dopo 3 s. Si determinino: la distanza dalla base dell'edificio al punto di impatto della palla con il suolo; l'altezza da cui viene lanciata la palla; il tempo che impiega la palla ad arrivare ad un punto che si trova 10 m sotto la finestra da cui essa viene lanciata.

Esercizio n.22

Una pallina A viene lanciata dall'origine degli assi cartesiani nello stesso istante in cui un'altra pallina B viene lasciata cadere da un punto di coordinate $x_0 = 3$ m e $y_0 = 2$ m. La direzione di lancio della prima pallina è quella della congiungente l'origine degli assi con il punto di coordinate (x_0, y_0) mentre la sua velocità iniziale vale in modulo 8 m/s. Si determini dopo quanto tempo si incontrano, la posizione in cui si incontrano, le velocità nel punto di incontro

Esercizio n.23

Un sasso cade da un pallone aerostatico che sta discendendo con velocità costante di 12 m/s. Si calcoli la velocità e la distanza percorsa dal sasso dopo 10 s. Si risolva lo stesso problema nel caso in cui il pallone stia salendo con la stessa velocità.

Esercizio n.24

Un aereo vola orizzontalmente a una quota di 1 km e con velocità di 200 km/h. Da esso viene sganciato un pacco di posta con l'intenzione di farlo cadere su una nave mobile che si muove in direzione opposta a quella dell'aereo alla velocità di 20 km/h. Si calcoli la distanza orizzontale a cui deve trovarsi l'aereo dalla nave nell'istante in cui il pacco viene sganciato, affinché esso cada sulla nave.

Esercizio n.25

Un punto materiale viene lanciato dal livello del suolo con velocità iniziale v_0 di 8 m/s inclinata di 60° rispetto alla direzione orizzontale. Si calcoli la massima altezza raggiunta, la velocità nel punto di massima altezza e la velocità quando ritorna al livello del suolo, la massima distanza raggiunta lungo la direzione orizzontale. Si calcoli infine la minima distanza lungo l'asse delle x alla quale può essere collocato un ostacolo di altezza $h = 1.5$ m affinché esso venga superato dal punto materiale.