

Anno Scolastico 2023-2024

Classe: 2 BL

Materia: FISICA

Docente: Bazzi Alessandro

ESERCITAZIONI PER LE VACANZE ESTIVE

Cari studenti,

Di seguito trovate qualche esercizio per allenarvi quest'estate. Sono tutti esercizi sulla cinematica e sulla dinamica, cioè gli argomenti fondamentali di quest'anno e su cui dovrete arrivare pronti per iniziare al meglio il triennio. Per questo vi consiglio, oltre a svolgere gli esercizi, di ripassare con cura tutti questi argomenti.

Vi chiedo di svolgere gli esercizi con attenzione e da soli. Svolgeteli tutti sul vostro quaderno, scrivendo con ordine i dati e la risoluzione (non scordate le unità di misura!).

Buon lavoro e buone vacanze,

Prof. Alessandro Bazzi

CINEMATICA

56 Un'auto con a bordo due loschi individui passa a un semaforo a 120 km/h. Dopo 3,0 s una vettura della polizia si mette all'inseguimento, accelera per 8,0 s e raggiunge una velocità di 140 km/h, poi prosegue con velocità costante.

- A partire dall'istante in cui si è messa in moto, dopo quanto tempo la polizia raggiunge la vettura dei due loschi individui?

- Quale spazio ha percorso fino a quell'istante?

Suggerimento: puoi usare il grafico velocità-tempo per calcolare lo spazio percorso dall'auto della polizia durante la fase di accelerazione, quindi scrivere le leggi orarie delle due auto.

[46 s; 1,6 km]

57 **SPORT** In una gara a cronometro due ciclisti partono a distanza di 120 s l'uno dall'altro, però giungono sul traguardo insieme dopo aver percorso 50 km. Il ciclista più veloce viaggia a una velocità media di 40 km/h.

- Disegna il grafico spazio-tempo.
- Quanto tempo ha impiegato il ciclista più veloce?
- Qual è la velocità media del ciclista più lento?

[1 h 15 min; 39 km/h]

58 **SPORT** Un'atleta riesce a produrre un'accelerazione massima di $2,2 \text{ m/s}^2$ e una velocità massima di 10 m/s. Una seconda atleta ha un'accelerazione massima di $2,5 \text{ m/s}^2$ e una velocità massima di 9,5 m/s.

- Chi vince fra le due in una gara sui 60 m?

59 Una motocicletta passa davanti a una stazione di servizio alla velocità costante di 90 km/h. Un'auto che si muove alla velocità di 120 km/h passa davanti alla stessa stazione di servizio due minuti dopo.

- Scrivi le leggi orarie per i due veicoli a partire dall'istante in cui l'auto passa davanti alla stazione di servizio.
- Disegna il grafico spazio-tempo.
- Dopo quanto tempo l'auto e la moto si incontrano?
- A quale distanza dalla stazione di servizio avviene l'incontro?

[6,0 min; 12 km]

47 **SPORT** Un'atleta si lancia da un trampolino correndo alla velocità di 4,0 m/s e tocca l'acqua sottostante dopo 1,5 s. L'attrito è trascurabile.

- Rappresenta la situazione con un disegno.
- Calcola l'altezza del trampolino rispetto alla superficie dell'acqua.
- A quale distanza dalla base del trampolino entra in acqua?

[11 m; 6,0 m]

48 Un bambino spara un tappo di plastica con una pistola giocattolo per colpire un bicchiere che si trova appoggiato a terra a 4,5 metri di distanza. Il tappo viene sparato in direzione orizzontale con una velocità di 6,5 m/s; al momento del tiro, la pistola si trova a 1,6 m da terra.

- Il tappo colpisce il bicchiere?

51 **SPORT** Un alzatore di pallavolo deve piazzare la palla a 2,8 m di altezza per lo schiacciatore. Illustra la situazione con uno schema. Se l'angolo di tiro è di 45° e la palla parte da un'altezza di 1,6 m, quale velocità minima deve imprimerle l'alzatore?



[6,9 m/s]

52 La Stazione Spaziale Internazionale (ISS) compie un'orbita intorno alla Terra in 92,7 min e si trova a un'altezza di 420 km sul livello del mare. Supponi che l'orbita sia circolare. Il raggio della Terra è di 6370 km.

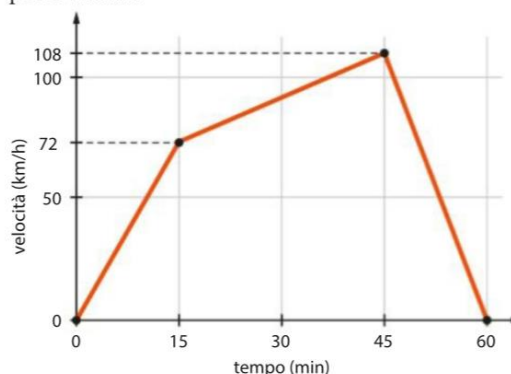


NASA/Crew of STS-132/Warmedia Commons

- Calcola la velocità angolare.
- Calcola la velocità tangenziale.
- Calcola l'accelerazione centripeta.

[$0,00113 \text{ rad/s}$; 7670 m/s ; $8,67 \text{ m/s}^2$]

49 Nella figura è rappresentato il moto di un treno che viaggia per 60 minuti.



- Trasforma il grafico usando le unità del SI.
- Calcola le accelerazioni medie nei tre intervalli di tempo indicati sull'asse orizzontale.
- Calcola l'accelerazione media nei 60 minuti complessivi.

[$0,022 \text{ m/s}^2$, $0,0056 \text{ m/s}^2$, $-0,033 \text{ m/s}^2$; 0 m/s^2]

55 SPORT Un giocatore di golf scaglia una pallina con una velocità di 30 m/s e un angolo di 48° rispetto all'orizzontale per mandarla in una buca che dista 80 m.

- Calcola la massima altezza che raggiunge la pallina.
- La pallina finisce nella buca?

[25 m; no]

56 Dalla sommità di una torre alta 20 m un pallone viene lanciato con velocità di modulo 10 m/s a un angolo di 30° verso l'alto rispetto all'orizzontale.



GUARDA!
lo svolgimento
sullo smartphone

- Rappresenta la situazione con un disegno.
- Calcola le componenti della velocità.
- Calcola l'altezza massima, rispetto al suolo, che raggiunge il pallone.
- Rispetto alla base della torre, il pallone cade a distanza maggiore o minore di 10 m?

[8,7 m/s, 5,0 m/s; 21 m]

54 Un automobilista che viaggia a 80 km/h vede un ostacolo sulla strada e dopo 0,8 s comincia frenare con una decelerazione di $-4,5 \text{ m/s}^2$.

- Quanto tempo impiega per fermarsi?
- Quanto spazio percorre in tutto prima di fermarsi?

[5,7 s; 70 m]

55 TECNOLOGIA Un treno ha una velocità massima di 180 km/h; l'accelerazione e la decelerazione massime sono di $0,30 \text{ m/s}^2$. Il treno parte da fermo per raggiungere la successiva stazione di sosta, che dista 5,0 km.

- Calcola il minimo tempo che può impiegare a percorrere la distanza che separa le due stazioni.
- Disegna il grafico velocità-tempo.

Suggerimento: calcola quanto tempo impiega il treno ad accelerare fino alla velocità massima e quale spazio percorrere in questo intervallo di tempo.

[4 min 20 s]

63 SPORT Un trampolino da sci ha una pendenza del 32%, cioè il rapporto tra la sua altezza e la sua lunghezza è pari a 0,32. Nel punto più basso della discesa l'atleta ha una velocità di 95 km/h.

- Calcola il tempo di discesa.
- Calcola la lunghezza del trampolino.

[8,4 s; 110 m]

27 AMBIENTE Una turbina eolica ha le pale lunghe 18 m. La velocità massima accettabile (*survival speed*) per la punta della pala è di 60 m/s.



- A quale frequenza massima in giri/min può girare la turbina senza subire danni?

[32 rpm]

28 Un'automobile si muove in curva alla velocità di 72 km/h; il raggio della curva è 80 m.

- Calcola l'accelerazione centripeta dell'auto.
- Di quanto aumenta l'accelerazione centripeta se la velocità sale a 90 km/h?

[5,0 m/s²; 2,8 m/s²]

43 Un aereo supersonico sta volando orizzontalmente a un'altezza di 15 km a 2000 km/h. Perde un carrello.



- Quale traiettoria descrive il carrello?
- Quanto tempo il carrello resta in aria?
- Quale distanza orizzontale percorre il carrello prima di toccare il suolo?

[55 s; 31 km]

61 Una palla da biliardo viene fatta rotolare verso l'alto su un piano inclinato con velocità iniziale 5,0 m/s. Il piano è alto 1,5 m e lungo 12 m.

- Scrivi la legge oraria del suo moto.
- Quale altezza raggiunge la palla?

[$s = 5,0 \cdot t - 0,61 \cdot t^2$; 1,3 m]

DINAMICA

••20. I blocchi A e B della figura 6.28 pesano rispettivamente 44 N e 22 N. (a) Trovate il peso minimo del blocco C da collocare su A per impedirne lo slittamento, sapendo che fra A e il piano d'appoggio vale $\mu_s = 0,20$. (b) Togliamo bruscamente il blocco C: quale sarà l'accelerazione di A, per $\mu_k = 0,15$?

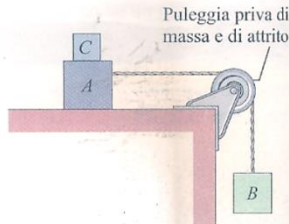


Figura 6.28 Problema 20.

••29. Un blocco di massa 5,00 kg è trascinato su un piano orizzontale privo di attrito da una corda che esercita una forza F di modulo 12,0 N con un angolo θ di $25,0^\circ$ rispetto al piano orizzontale, come nella figura 5.37. (a) Qual è il modulo dell'accelerazione del blocco? (b) L'intensità della forza F viene lentamente aumentata. Quale sarà il suo valore all'istante in cui il blocco è sollevato (completamente) dal suolo? (c) Quale sarà il modulo dell'accelerazione del blocco in quell'istante?

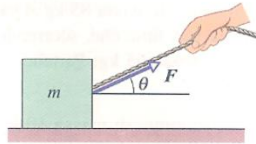


Figura 5.37 Problema 29.

ESERCIZIO N.24

Da un elicottero viene lasciato cadere un pacco di 50 kg. Se il pacco cade verticalmente con un'accelerazione di 4 m/s^2 , qual è la resistenza dell'aria durante la caduta?

Con quale accelerazione cadrebbe un pacco di 100 kg?

ESERCIZIO N.25

Una palla di 0,75 kg viene lanciata verticalmente verso l'alto con una velocità iniziale di 15 m/s.

- Se la resistenza media dell'aria è 3 N con quale decelerazione sale la palla?
- A quale altezza massima arriva?

ESERCIZIO N.26

Un blocco di massa 6 kg, inizialmente fermo, scivola lungo un piano inclinato di 45° , senza attrito, partendo da 3 m di altezza. Si ricavi:

- la forza che provoca il moto del blocco,
- la velocità al termine della discesa.

41 **SPORT** Due atlete spingono un bob di massa 140 kg su un piano orizzontale, applicando una forza di 200 N per 4 s, poi lo lasciano andare.

- Disegna il grafico della velocità del bob in caso di assenza di attriti.
- Disegna il medesimo grafico, considerando un coefficiente di attrito dinamico $k = 0,050$.
- Nel secondo caso, dopo quanti secondi dall'inizio della spinta si ferma il bob?

[12 s]

••19. Il corpo A della figura 6.27 pesa 102 N, mentre il corpo B pesa 32 N. I coefficienti d'attrito fra A e il piano inclinato sono $\mu_s = 0,56$ e $\mu_k = 0,25$. L'angolo θ è di 40° . Trovare l'accelerazione di A per (a) A inizialmente a riposo, (b) A in moto in salita e (c) A in moto in discesa sul piano inclinato.

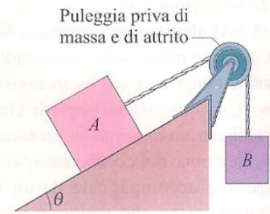


Figura 6.27 Problemi 18 e 19.

••31. Due blocchi sono a contatto su una superficie priva di attrito. A uno dei blocchi è applicata una forza orizzontale, come nella figura 5.39. (a) Per $m_1 = 2,3 \text{ kg}$, $m_2 = 1,2 \text{ kg}$ ed $F = 3,2 \text{ N}$, trovate la forza di contatto fra i due blocchi. (b) Dimostrate che, applicando la stessa forza F (in verso contrario) a m_2 invece che a m_1 , la forza di contatto fra i blocchi diventerebbe 2,1 N, diversa da quella ricavata prima. (c) Spiegate il perché della differenza.

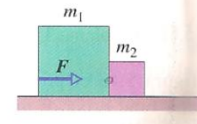


Figura 5.39 Problema 31.

43 Un'auto viaggia a 50 km/h su una strada segnalata per «pericolo attraversamento animali». L'auto ha massa 1000 kg; in caso di frenata, il coefficiente di attrito tra asfalto e gomme è 0,70. Considera anche il tempo di reazione: tra la percezione di un pericolo e l'azione del piede sul freno passa circa un secondo.

- Se un cervo attraversa la strada, quanto spazio percorre l'auto prima di fermarsi completamente? Trascura la resistenza dell'aria.

[28 m]

40 **PROBLEMA GUIDATO** **SPORT** Uno sciatore di massa 80 kg percorre una pista lunga 400 m con un dislivello di 120 m. Raggiunge una velocità limite di 80 km/h. La forza d'attrito tra sci e neve è di 8,0 N.

- Quanto vale il suo coefficiente h di attrito aerodinamico? Grazie a prove in galleria del vento riesce a ridurre h del 5%.
- Qual è la sua nuova velocità limite?

[0,46 N/(m/s)²; 82 km/h]

ENERGIA E LAVORO

6 Un carrello di massa 2,0 kg ha una velocità di 6,0 m/s nel punto A. Percorre 10 m su un piano orizzontale che ha un coefficiente di attrito dinamico di 0,050 e arriva nel punto B.

- Calcola l'energia meccanica nel punto B. [26 J]

7 Un paracadutista di massa 70 kg scende per 100 m a velocità costante.

- Quanta energia dissipa la resistenza del mezzo? [69 kJ]

8 **SPORT** Un calciatore tira una punizione. Il suo piede imprime alla palla, di massa 400 g, una velocità di 25 m/s. Il pallone entra in porta a un'altezza di 2,2 m con una velocità di 18 m/s.

- Quanta energia meccanica è stata dissipata dalla resistenza dell'aria? [52 J]

9 **SPORT** Una ragazza su uno skateboard (massa complessiva 55 kg) è ferma in cima a una rampa alta 2,4 m rispetto alla pista.

- Qual è la sua energia meccanica nel punto più alto?
- A quale velocità arriverebbe in fondo alla discesa se non ci fossero attriti? [1300 J; 25 km/h]

5 Un bambino di massa 30,0 kg si sta dondolando sull'altalena. Le corde a cui è fissata l'altalena sono lunghe 2,00 m. Scegliendo come livello di zero la posizione più bassa che il bambino può assumere, calcola l'energia potenziale gravitazionale del bambino nelle situazioni seguenti:

- quando le corde dell'altalena sono orizzontali;
- quando le corde dell'altalena formano un angolo di $45,0^\circ$ rispetto alla verticale;
- quando le corde dell'altalena sono perpendicolari al terreno. [588 J; 172 J; 0 J]

6 Un pattinatore scende lungo una discesa, percorre poi un tratto orizzontale di 10 m e risale lungo una salita. Parte da un'altezza di 4,0 m con una velocità iniziale di 4,2 m/s. Supponi che gli attriti siano trascurabili.

- A quale altezza arriva il pattinatore lungo la salita?
- L'altezza a cui arriva dipende dalla lunghezza del tratto orizzontale di raccordo? [4,9 m]

7 Il carrello che trasporta le persone lungo la pista delle montagne russe ha la velocità di 90,0 km/h in un punto all'altezza di 20,0 m dal suolo.

- Quale sarà la sua velocità dopo essere sceso in un punto posto all'altezza di 11,0 m dal suolo? (Trascura gli attriti.) [102 km/h]

10 **SPORT** Una pattinatrice di massa 60 kg imbocca una rampa con inclinazione di 30° in salita. Alla base della rampa la pattinatrice ha una velocità di 6,0 m/s; sulla rampa incontra una forza di attrito di 50 N.

- Quale altezza riesce a raggiungere? [1,6 m]

11 Una slitta parte da ferma e scende lungo un pendio con accelerazione $2,0 \text{ m/s}^2$ incontrando una forza di attrito di 30 N. In questo modo percorre 50 m.

- Calcola l'energia dissipata dall'attrito.
- Calcola la potenza dissipata dall'attrito. [1,5 kJ; $2,1 \times 10^2 \text{ W}$]

12 Il trenino delle montagne russe possiede inizialmente un'energia meccanica di 50 000 J. Quando arriva in cima alla seconda montagna possiede il 90% dell'energia iniziale, e perde il 10% della propria energia nel passaggio da ogni montagna alla successiva.

- Quanta energia gli rimane alla quinta montagna? [33 kJ]

57 Un flacone di detersivo di massa 1,5 kg scivola dal bordo di una vasca da bagno con velocità iniziale di 1,1 m/s fino a raggiungere il fondo della vasca, scelto come livello di zero, a una velocità di 3,1 m/s.

- Calcola l'altezza della vasca. (L'effetto dell'attrito è trascurabile.) [0,43 m]

58 Un carrello di massa 2,0 kg viene trainato lungo un binario rettilineo da una forza costante di 50 N per 10 m.

- Che velocità acquista? (Trascura l'effetto dell'attrito.)
- A che altezza arriverebbe se venisse lanciato verso l'alto con quella velocità? [22 m/s; 25 m]

59 Un peso di massa 8,0 kg è appeso a un'altezza di 10 m dal suolo. Il filo che lo sostiene all'improvviso si rompe e il peso cade, in assenza di forze esterne.

- Quanto vale la velocità acquistata quando si trova a 4,0 m dal suolo?
- A che altezza si trova quando possiede una velocità di 6,0 m/s? [11 m/s; 8,2 m]

61 Un fucile a molla è caricato e puntato verso l'alto. La molla, di costante elastica 20 N/m, è compressa di 20 cm e spara una pallina di 25 g. Supponiamo che gli attriti siano trascurabili.

- A che altezza dal punto di partenza arriva la pallina quando viene sparata? (Simile al problema svolto a pag. 343)

[1,6 m]