

# FISICA

Compiti estivi - ESTATE 2024



# Indice

<b>1 Istruzioni per il ripasso.</b>	<b>3</b>
<b>2 Argomenti per il ripasso.</b>	<b>3</b>
<b>3 Esercizi.</b>	<b>4</b>
3.1 Settimana 1. . . . .	4
3.2 Settimana 2. . . . .	8
3.3 Settimana 3. . . . .	11
3.4 Settimana 4. . . . .	15
3.5 Settimana 5. . . . .	19
3.6 Settimana 6. . . . .	23
<b>4 Laboratorio.</b>	<b>28</b>
4.1 Il calorimetro delle mescolanze. . . . .	28
<b>5 Laboratorio a casa</b>	<b>28</b>
5.1 Materiale necessario. . . . .	28
5.2 Procedura. . . . .	29
5.3 Analisi dati. . . . .	30
5.4 Rispondi alle seguenti domande. . . . .	30

## 1 Istruzioni per il ripasso.

In questo breve documento trovate tutte le risorse e gli spunti per un lavoro estivo adeguato ed efficace.

Nella Sezione 2 sono elencati per sommi capi gli argomenti fondamentali visti a lezione che sarà necessario padroneggiare il prossimo anno per una serena prosecuzione del corso di fisica.

Nella sezione 3 trovate invece una proposta di esercizi suddivisi in sei settimane di lavoro. La scansione temporale è indicativa e l'organizzazione effettiva rimane a scelta vostra. Si consiglia tuttavia, di non svolgere tutti o la maggior parte degli esercizi in un periodo di tempo troppo compresso. Tre mesi di fermo sono tanti e l'ideale è spalmare il più possibile il lavoro proposto in modo da mantenere vive e attive le conoscenze acquisite. Gli esercizi sono organizzati in settimane di lavoro e non per argomento. Se preferite potete affrontarli in ordine di tematica (es. settimana 1 → ottica, settimana 2 → fluidostatica ... ).

Gli esercizi proposti sono da svolgere su quaderno e/o plico di fogli protocollo, in modo da essere possibile un'eventuale consegna al docente ad inizio anno scolastico.

Nella sezione 4 trovi uno schema per punti per redarre, a gruppi, la relazione di laboratorio relativa agli esperimenti di calorimetria svolti nell'ultima parte dell'anno.

Infine nella Sezione 5 trovi tutti i dettagli per eseguire una semplice esperienza di laboratorio in casa e redarre una relazione annessa.

In caso di problemi particolari nello svolgimento dei problemi o dell'esperienza potete scrivere su Classroom dove altri compagni o il docente possono eventualmente intervenire.

## 2 Argomenti per il ripasso.

Gli argomenti fondamentali da rivedere e padroneggiare per un sereno sviluppo del secondo anno visti sono i seguenti:

1. Revisione di vettori, calcolo vettoriale e forze (Cap. 3)
2. Il concetto di pressione (Cap. 5)
3. Le leggi di Pascal, Stevino e Archimede (Cap. 5)
4. La velocità e l'accelerazione media e istantanea (Cap. 7)
5. Il grafico spazio-tempo, velocità-tempo e la legge oraria (Cap. 7)
6. Il moto rettilineo uniforme e uniformemente accelerato (Cap. 7)
7. Le leggi della dinamica (Cap. 9)
8. Lavoro di una forza, energia cinetica ed energia potenziale gravitazionale (Cap. 10)
9. Scale termometriche (Cap. 11)
10. Calore, calore specifico, passaggi di stato e calore latente (Cap. 11,12)
11. Specchi e riflessione (Cap. 6)
12. La rifrazione, la Legge di Snell e la riflessione totale (Cap. 6)

### 3 Esercizi.

Qui trovate una selezione di esercizi tratti dal libro *La fisica di Cutnell e Johnson*. Gli esercizi vanno svolti nella loro totalità su quaderno. Si consiglia uno svolgimento quanto più ordinato utilizzando una notazione snella ed efficiente. Le fasi di soluzione di ogni esercizio dovrebbero essere quelle viste a lezione:

- Lettura e trascrizione dati numerici;
- Grafo esplicativo della situazione descritta nel problema;
- Impostazione strategia di risoluzione;
- Risoluzione simbolica (senza dati numerici);
- Risoluzione numerica.

#### 3.1 Settimana 1.

**Esercizio 1.1.** Anna compie una sequenza di spostamenti successivi per andare da casa sua (partenza) a casa della nonna (arrivo). Prima si sposta verso nord di 300 m, poi si sposta di 200 m verso ovest, quindi di 200 m verso nord e infine di 600 m verso nord-est.

- Rappresenta la situazione con un disegno, in cui ogni singolo spostamento è indicato da un vettore in scala.
- Calcola il modulo, la direzione e il verso dello spostamento totale rispetto al punto di partenza.

[951 m; 76,4 °]

**Esercizio 1.2.** Un esploratore deve attraversare un lago ghiacciato. La massa dell'esploratore con la sua attrezzatura è  $m = 115$  kg. La pressione massima che il lago può sopportare, in aggiunta alla pressione atmosferica, è  $1,1$  N/cm<sup>2</sup>. Per evitare che il ghiaccio si rompa, l'esploratore decide di mettere ai piedi delle racchette da neve.

- Determina il raggio minimo che devono avere delle racchette circolari per consentire allo sciatore di attraversare il lago.

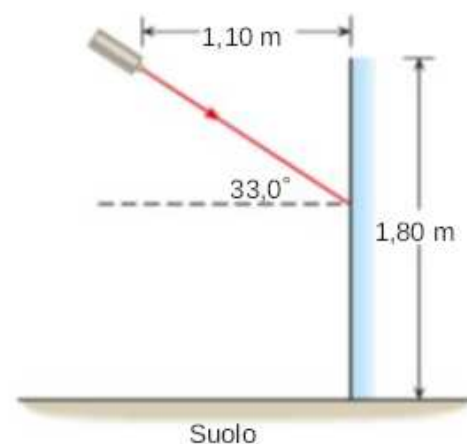
[18 cm]

#### Esercizio 1.3.

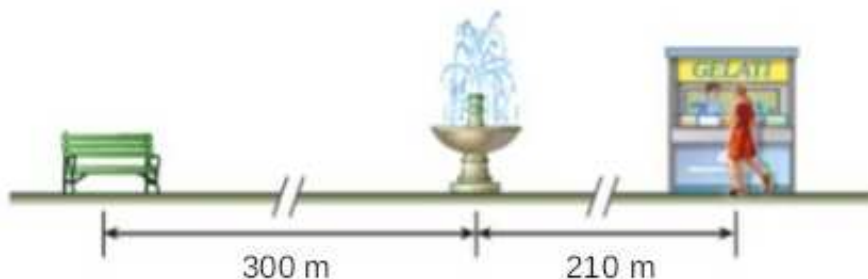
Un puntatore laser è posto a 1,80 m di altezza e a una distanza di 1,10 m da uno specchio appeso a una parete. Il puntatore emette un raggio di luce che incide sullo specchio con un angolo di  $33,0^\circ$ .

- A quale distanza dalla base dello specchio il raggio riflesso incide sul suolo?

[1,67 m]



**Esercizio 1.4.** Matilde va a passeggio ai giardini pubblici. Durante la sua passeggiata incontra il gelataio alle 17:20, una fontana alle 17:23 e una panchina alle 17:27. La fontana dista 210 m dal gelataio e la panchina dista 300 m dalla fontana.



- Calcola la posizione del gelataio, della fontana e della panchina nel sistema di riferimento che ha origine nella fontana e verso positivo dal gelataio alla panchina.
- Calcola quanto tempo impiega Matilde ad andare dal gelataio alla fontana e dalla fontana alla panchina.

**Esercizio 1.5.** Un'auto percorre un rettilineo con velocità costante pari a 108 km/h. A un certo istante frena per un intervallo di 10,0 s dimezzando la sua velocità; poi prosegue a velocità costante per altri 10,0 s; infine accelera nuovamente per 15,0 s fino a raggiungere, nell'istante finale, una velocità di 98,5 km/h.

- Calcola le accelerazioni medie nei tre intervalli di tempo e confrontane il segno con quello delle velocità.
- Calcola l'accelerazione media dell'auto tra l'istante in cui inizia a frenare e l'istante finale.

[−1,50 m/s ; 0 m/s ; 0,83 m/s ; −0,08 m/s]

**Esercizio 1.6.** Quando apre il paracadute, un paracadutista cade sottoposto a due forze: la forza-peso e la resistenza dell'aria. La resistenza dell'aria aumenta con la velocità e, dopo pochi secondi dall'apertura del paracadute, il paracadutista si muove con una velocità costante, detta velocità limite, che gli consente di atterrare senza riportare danni.

- Determina la resistenza dell'aria su un paracadutista che ha una massa complessiva di 85 kg, dopo che ha raggiunto la velocità limite.
- Determina la variazione percentuale della resistenza dell'aria se il paracadutista porta un ulteriore carico di 15 kg.

**Esercizio 1.7.** Maria e Luigi fanno la spesa al supermercato. Luigi spinge un carrello di massa 12 kg, mentre Maria, che sta davanti al carrello, lo tira, come mostrato nella figura. Luigi applica una forza orizzontale di modulo  $F_1 = 2,0$  N. Maria applica una forza che forma un angolo di  $60^\circ$  con la direzione orizzontale di modulo  $F_2 = 4,0$  N. Il carrello parte da fermo e raggiunge una velocità di modulo 0,80 m/s. Trascura l'attrito presente tra carrello e pavimento.



a) Determina lo spostamento del carrello.

[96 cm]

**Esercizio 1.8.** Il volume d'acqua del Mar Mediterraneo nel periodo invernale è circa  $3,7 \cdot 10^{15} \text{ m}^3$ , quando la sua temperatura media è  $10^\circ\text{C}$ . Nel periodo estivo la temperatura del Mar Mediterraneo è  $20^\circ\text{C}$ . Trascura il fatto che il Mar Mediterraneo scambia acqua con i mari confinanti e che l'acqua del mare è salata.

- Calcola la quantità di calore assorbita dal Mar Mediterraneo tra il periodo invernale e il periodo estivo. La profondità media del Mar Mediterraneo in inverno è 1480 m.
- Di quanto aumenterebbe il livello del Mar Mediterraneo nel periodo estivo se fosse un mare chiuso?

[ $1,6 \cdot 10^{23} \text{ J}$ ; 3 m]

**Compito di realtà 1 (Un pianeta simile alla Terra).**

**Cerca sul web.** Molti investimenti nella ricerca spaziale sono oggi rivolti allo studio di Marte. I robot inviati dalla NASA sul suolo marziano negli ultimi vent'anni hanno l'obiettivo di studiare il pianeta roccioso del Sistema Solare più simile alla Terra. Cerca sul web:

- quali sono i pianeti rocciosi del Sistema Solare;
  - quanto vale la costante g su questi pianeti.
- e rispondi alle seguenti domande:

- Qual è il pianeta roccioso che ha la costante g con il valore più vicino a quello della Terra?
- Quali sono i due pianeti rocciosi con la costante g più piccola?
- Pensa all'oggetto più pesante che riesci a sollevare. Quanti ne riusciresti a sollevare contemporaneamente su uno dei pianeti rocciosi col minor valore di g?

**Leggi il grafico.** I due grafici mostrano la percentuale di elementi che compongono la crosta terrestre e marziana.



- d) A quanto ammonta la percentuale complessiva di ossigeno e silicio sul suolo dei due pianeti?
- e) Considera una roccia terrestre e una roccia marziana di 20 kg: qual è in media la massa di ferro nella roccia marziana? E in quella terrestre?

**Disegna un grafico.** A differenza di quella del suolo, la composizione dell'atmosfera di Marte è molto diversa da quella della Terra, come mostrano i dati nella tabella:

	Terra	Marte
azoto	78%	1,9%
ossigeno	21%	0,1%
argon	0,9%	1,9%
anidride carbonica	0,04%	95%

- f) Usa un foglio di calcolo per disegnare un istogramma in cui affianchi le colonne relative ai dati dello stesso gas per ciascuno dei due pianeti.
- g) Quali sono le differenze principali tra la composizione dell'atmosfera dei due pianeti?

### 3.2 Settimana 2.

**Esercizio 2.1.** Il modulo della minima forza necessaria per spostare un tavolo di massa 3,8 kg facendolo strisciare sul pavimento è 100 N. Calcola di quanto varia il modulo di questa forza quando un pacco di 1,3 kg viene messo sul tavolo.

[34 N]

**Esercizio 2.2.** Due blocchi A e B di forma cubica e dello stesso peso sono appoggiati al suolo. Il lato di A è lungo 7,5 cm. La pressione esercitata dal blocco B sul suolo supera del 12% la pressione esercitata dal blocco A.

- Determina la differenza tra il lato di A e il lato di B.

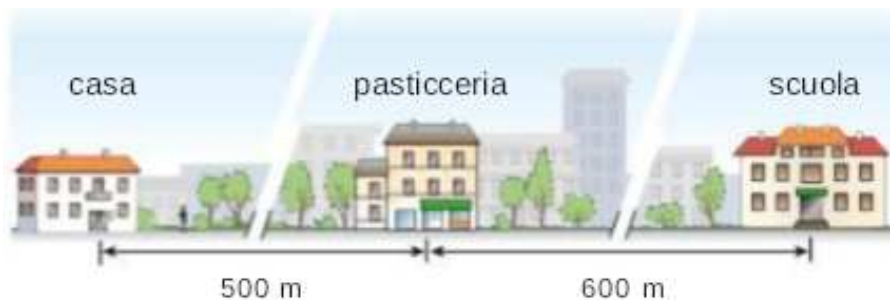
[0,41 cm]

**Esercizio 2.3.** Una matita alta 13 cm è posta a una certa distanza da uno specchio sferico concavo con un raggio di curvatura di 1,2 m. L'immagine si forma a una distanza di 90 cm.

- Determina la posizione della matita.
- Calcola l'ingrandimento dello specchio.
- Calcola l'altezza dell'immagine della matita. L'immagine è dritta o capovolta?

[180 cm; -0,50; -6,5 cm]

**Esercizio 2.4.** Anna esce di casa alle ore 7:00 e inizia a camminare verso la pasticceria. Impiega 3 minuti per arrivare alla pasticceria e 2 minuti per comprare la merenda, poi prosegue e arriva a scuola in 4 minuti. A fine mattinata, torna a casa impiegando 7 minuti.



Considera le distanze indicate nella figura e scegli il sistema di riferimento con origine nella casa di Anna e verso positivo quello che va da casa verso la scuola.

- Calcola gli spostamenti in questi tratti: a. casa-scuola; b. scuola-casa; c. casa-casa.
- Calcola la velocità media di Anna nei tratti indicati sopra.

[1100 m; -1100 m; 0 m; +2,0 m/s; -2,0 m/s; 0 m/s]



**Esercizio 2.5.** Nei primi 3,0 s di una gara sui 100 m piani un atleta accelera, partendo da fermo, con accelerazione costante pari a  $3,4 \text{ m/s}^2$ ; poi mantiene la velocità costante; infine rallenta, nei 25 m finali, con accelerazione pari a  $-0,10 \text{ m/s}^2$ .

- Calcola la velocità finale dell'atleta.
- Calcola il tempo complessivo di gara dell'atleta.
- Calcola l'accelerazione media dell'atleta durante la gara.

[10 m/s; 11,4 s; 0,88 m/s<sup>2</sup>]

**Esercizio 2.6.** Emma vuole misurare l'accelerazione con cui parte l'ascensore del suo palazzo utilizzando una app dello smartphone. Quando l'ascensore parte, l'accelerazione fornita dalla app è pari a circa  $0,70 \text{ m/s}^2$ . La cabina dell'ascensore ha una massa di 310 kg. Emma ha una massa di 45,8 kg.

- Qual è la tensione del cavo che sostiene l'ascensore quando è fermo?
- Di quanto aumenta la tensione del cavo quando l'ascensore parte?

[3490 N; 250 N]

**Esercizio 2.7.** Un oggetto appoggiato su un tavolo viene spinto da una forza orizzontale di modulo  $F = 12 \text{ N}$  e si sposta di 0,70 m a velocità costante nello stesso verso della forza. L'attrito tra l'oggetto e il tavolo non è trascurabile.

- Calcola il lavoro compiuto dalla forza di attrito sull'oggetto.

[-8,4 J]

**Esercizio 2.8.** Come mostra la figura, due strisce sottili di metallo, alla stessa temperatura, sono bloccate insieme a un estremo. Una striscia è di acciaio, mentre l'altra è di alluminio. La striscia di acciaio è più lunga di quella di alluminio dello 0,10%.



Di quanto deve aumentare la temperatura perché le due strisce abbiano la stessa lunghezza?

[91°C]

### Compito di realtà 2 (Le conseguenze della fusione dei ghiacci).

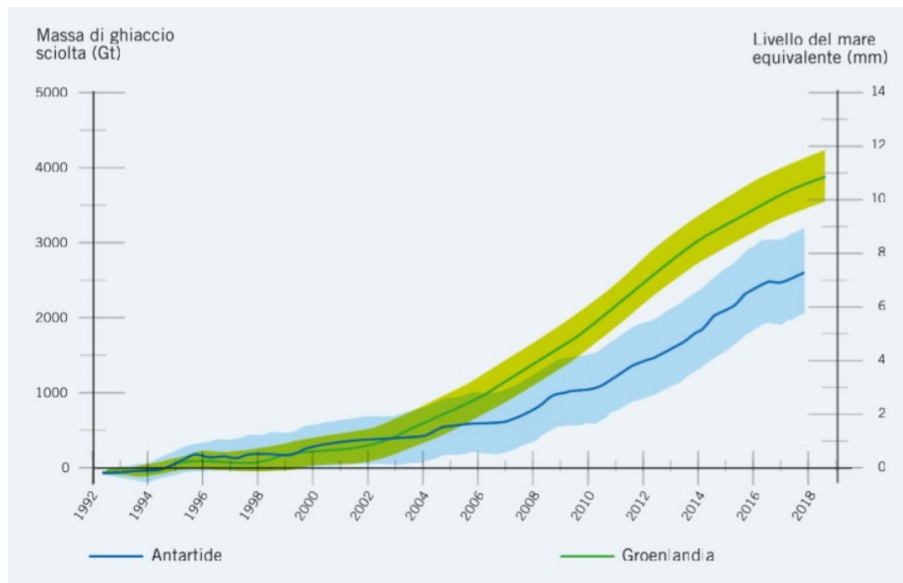
**Cerca sul web.** Una delle conseguenze del riscaldamento globale è la fusione dei ghiacci, che provoca l'innalzamento del livello dei mari. Non tutti i ghiacci però contribuiscono allo stesso modo.

a) Lo scioglimento dei ghiacci del Polo Nord, che galleggiano nell'Oceano Artico, non contribuisce in modo diretto all'innalzamento del livello dei mari. Perché?

I ghiacci del Polo Sud invece si trovano sulla terraferma perché l'Antartide è un continente. Per questa ragione il loro scioglimento contribuisce all'innalzamento del livello dei mari. Cerca su Youtube un video che parli del ghiacciaio Thwaites (ricerca in inglese)

b) Per quale ragione la regione occidentale dell'Antartide è più soggetta allo scioglimento dei ghiacciai?

**Leggi il grafico.** Oltre ai ghiacci dell'Antartide, il maggior contributo all'innalzamento dei mari è dato oggi dallo scioglimento dei ghiacci in Groenlandia, come mostra il grafico qui sotto:



c) Che cos'è successo a partire dal 2003?

d) Quanto vale l'innalzamento totale del livello dei mari nel 2018 dovuto allo scioglimento dei ghiacci dell'Antartide e della Groenlandia?

**Disegna un grafico.** Lo scioglimento dei ghiacci del Polo Nord porta ad una diminuzione dell'albedo terrestre, cioè ad una diminuzione della capacità della Terra di riflettere i raggi solari. La diminuzione dell'albedo contribuisce così all'aumento della temperatura media del nostro pianeta. La tabella riporta l'estensione dei ghiacci dell'Artico negli ultimi vent'anni:

Anno	Estensione (migliaia di km <sup>2</sup> )	Anno	Estensione (migliaia di km <sup>2</sup> )
2000	14,2	2010	13,8
2002	14,4	2012	13,7
2004	14,1	2014	13,6
2006	13,5	2016	13,4
2008	13,9	2018	13,1

e) Utilizza un foglio di calcolo elettronico per disegnare il grafico dell'estensione dei ghiacci dell'Artico negli ultimi 20 anni a partire dai dati della tabella.

f) Qual è l'andamento del grafico?

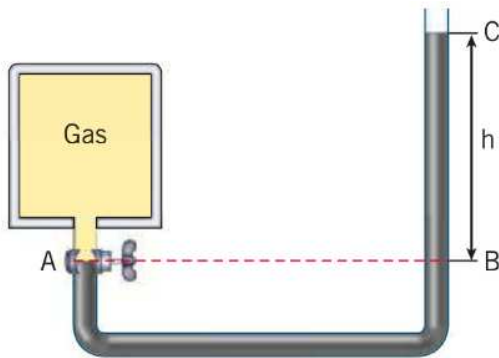
g) Qual è la percentuale della diminuzione dei ghiacci negli ultimi 20 anni?

### 3.3 Settimana 3.

**Esercizio 3.1.** Una molla a riposo è lunga 10 cm. Per ridurre la sua lunghezza al 40% di quella iniziale bisogna applicare alla molla una forza di 30 N. Calcola la costante elastica della molla.

[500 N/m]

**Esercizio 3.2.** Un gas è racchiuso dentro un contenitore ed esercita una certa pressione che possiamo considerare uniforme in tutti i punti del contenitore. Un manometro a tubo aperto, riempito con mercurio ( $d_{Hg} = 13600 \text{ kg/m}^3$ ), è collegato al contenitore in modo che il mercurio sia a diretto contatto con il gas. Il mercurio è a contatto con l'aria nel punto C. La pressione del gas è  $1,4 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ .



- Determina il dislivello  $h$  tra i punti B e C della figura.
- Una parte del gas viene tolto e il dislivello  $h$  diminuisce del 25%. Calcola la pressione del gas rimasto nel contenitore.

[0,29 m;  $1,3 \cdot 10^3 \text{ Pa}$ ]

**Esercizio 3.3.** Una matita è appoggiata sull'asse ottico di uno specchio sferico concavo, perpendicolarmente a esso. Il raggio dello specchio è 6,0 cm e la matita è posta a una distanza di 5,0 cm dal vertice dello specchio.

- Calcola la distanza focale dello specchio.
- Costruisci graficamente l'immagine della matita.
- Sostituisci lo specchio con uno specchio convesso avente lo stesso raggio. Costruisci graficamente la nuova immagine della matita. Quali differenze ci sono rispetto alla precedente?

[3,0 cm]

**Esercizio 3.4.** Michela e Giorgia partono dallo stesso punto nella medesima direzione. Giorgia, in bicicletta, mantiene la velocità costante  $v = 20 \text{ km/h}$ ; Michela, in motorino, parte 15 minuti dopo, mantenendo la velocità costante  $v_M = 35 \text{ km/h}$ .

- Scrivi le leggi orarie dei due moti.
- Dopo quanto tempo Michela raggiunge Giorgia?

[35 min]

**Esercizio 3.5.** Mario vuole stimare il valore dell'accelerazione di gravità. Lascia cadere da fermo un sasso da un'altezza di 25,3 m. L'incertezza sull'altezza è 0,5 m. Rileva poi con un cronometro il tempo di caduta: il risultato della misura è 2,3 s con un'incertezza di 0,1 s.

- a) Calcola la migliore stima di  $g$  effettuata da Mario utilizzando i dati e l'incertezza assoluta associata a questo valore.
- b) La stima di Mario è in accordo con il valore noto di  $g$ ?

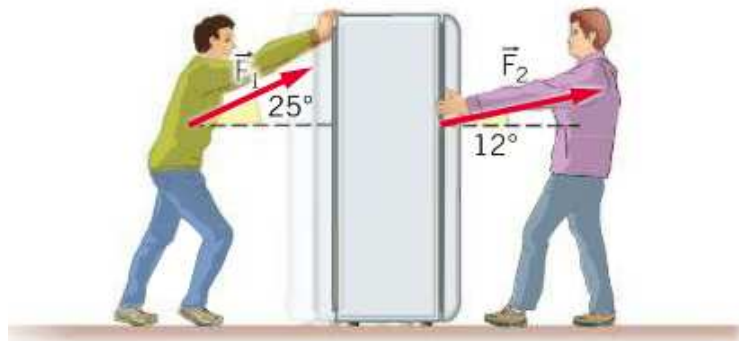
**Esercizio 3.6.** Due mattoni identici sono appoggiati l'uno sull'altro su un ripiano orizzontale. Il ripiano esercita sul mattone inferiore una forza di modulo 30 N.



- a) Calcola tutte le forze applicate sul mattone superiore, specificando anche il loro verso.
- b) Calcola tutte le forze applicate al mattone inferiore, specificando anche il loro verso.

[15 N, 15 N; 30 N, 15 N, 15 N]

**Esercizio 3.7.** Due ragazzi trascinano un frigorifero per 10 m in direzione orizzontale. Il primo ragazzo esercita una forza di modulo 250 N che forma un angolo di  $25^\circ$  rispetto alla direzione orizzontale. Il secondo ragazzo esercita una forza di modulo 310 N che forma un angolo di  $12^\circ$  rispetto alla direzione orizzontale.



- a) Calcola il lavoro totale compiuto dai due ragazzi sul frigorifero.

[ $5,3 \cdot 10^3$  J]

**Esercizio 3.8.** Un bar prestigioso serve caffè in tazze di rame stagnato. Un cameriere riempie una tazza di massa 100 g che si trova a temperatura ambiente ( $20,0^\circ\text{C}$ ) con 300 g di caffè, che ha una temperatura iniziale di  $70,0^\circ\text{C}$ . Assumi che il caffè abbia lo stesso calore specifico dell'acqua e che non ci siano scambi di calore con l'ambiente circostante.

- a) Qual è la temperatura finale dopo che il caffè e la tazza hanno raggiunto l'equilibrio termico?

[ $68,5^\circ\text{C}$ ]

### Compito di realtà 3 (Spostamenti sostenibili).

**Cerca sul web.** Nel settore dei trasporti l'obiettivo dell'Unione Europea per il 2030 è l'abbattimento del 90% delle emissioni di CO<sub>2</sub> prodotte da tutti i veicoli. Per raggiungerlo le amministrazioni pubbliche e i singoli cittadini dovranno sviluppare una mobilità sostenibile, valorizzando gli spostamenti a piedi o in bicicletta, favorendo l'utilizzo dei mezzi pubblici e potenziando i sistemi di car sharing. Cerca sul navigatore: percorso venga effettuato in macchina, con i mezzi pubblici (autobus, treno, tram, metro), in bicicletta o a piedi. Cerca sul web:

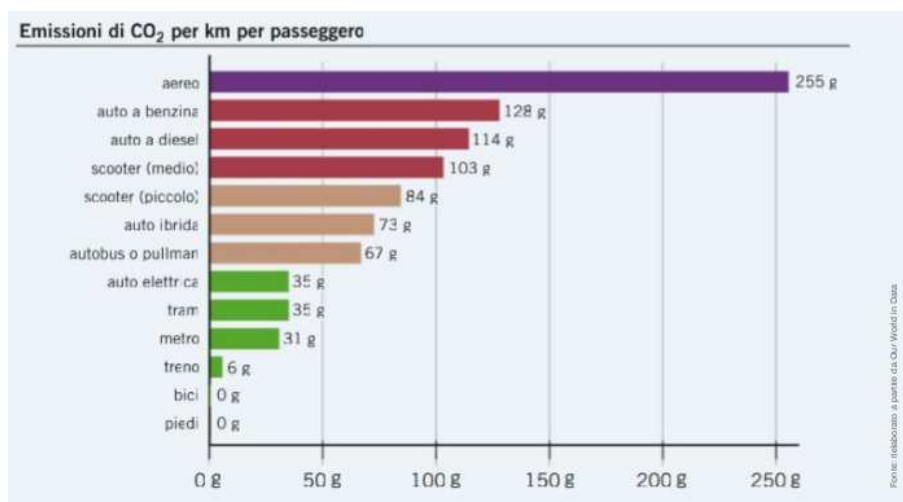
1. il percorso per andare da casa tua a scuola;
2. la distanza e il tempo impiegato nel caso in cui il percorso venga effettuato in macchina, con i mezzi pubblici (autobus, treno, tram, metro), in bicicletta o a piedi.

a) Qual è il percorso più lungo?

b) Qual è il percorso più rapido?

c) Calcola la velocità media di ciascun percorso.

**Leggi il grafico.** L'istogramma qui sotto mostra i valori delle emissioni di CO<sub>2</sub> di diversi mezzi di trasporto prodotte per kilometro da un passeggero. Si tratta di valori calcolati considerando il numero medio di passeggeri presenti a bordo di ciascun mezzo nell'utilizzo quotidiano. Per esempio, nel caso dell'automobile il valore di emissione è ricavato considerando un numero medio di 1,5 passeggeri per auto.



Considera il mezzo di trasporto con il quale ti rechi a scuola di solito.

d) Quanti grammi di CO<sub>2</sub> produci ogni mattina per andare a scuola?

**Disegna un grafico.** La tabella riporta le emissioni di tutti i gas serra, espresse in migliaia di tonnellate, dovute al sistema di trasporti italiano dal 1992 al 2018.

Anno	Emissioni (\$ 10 <sup>6</sup> t)	Anno	Emissioni (\$ 10 <sup>6</sup> t)
1992	110 007	2006	129 530
1994	111 557	2008	122 650
1996	116 069	2010	115 557
1998	122 486	2012	106 798
2000	123 816	2014	108 907
2002	128 016	2016	104 835
2004	129 858	2018	104 344

Fonte: OECD.Stat

- e) Utilizza un foglio di calcolo elettronico per disegnare il grafico delle emissioni di gas serra dovute ai trasporti nel corso degli anni, a partire dai dati in tabella.
- f) In quale anno è stato raggiunto il picco di emissioni?
- g) Qual è stata la percentuale della diminuzione delle emissioni tra il 2008 e il 2018?