

# Compiti di fisica per le vacanze estive della 2<sup>a</sup>R

prof. Federico Miceli

estate 2024

Ripassa i seguenti argomenti, trattati nel corso del primo biennio (gli argomenti più importanti sono evidenziati in rosso):

- **l'incertezza delle misure e la loro propagazione** (capitolo 2);
- **vettori e somme vettoriali** (capitolo 3);
- equilibrio del punto materiale e piano inclinato (capitolo 4);
- **momento di una forza**, leve ed **equilibrio del corpo rigido** (capitolo 4);
- statica dei fluidi (capitolo 5);
- **cinematica del moto rettilineo** (capitoli 6 e 7);
- **principi della dinamica** (capitolo 9);
- **energia** (capitolo 11);
- temperatura e calore (capitolo 12);
- ottica geometrica (capitolo 13).

Gli esercizi proposti nel seguito sono suddivisi in 8 settimane.

**Nota:** per ogni esercizio è indicato anche numero e pagina dell'esercizio sul libro di testo (dal Walker, che viene utilizzato in altre seconde). Sulla classroom verrà condiviso un pdf con le soluzioni numeriche.

**Attenzione!** Gli esercizi assegnati durante le vacanze estive servono per tenerti allenato/a nel corso della lunga pausa estiva. **Non** svolgere tutti gli esercizi in una finestra di tempo ristretta (di poche settimane, o addirittura pochi giorni), poiché ciò ne ridurrebbe notevolmente l'utilità! Idealmente, cerca di svolgerli nell'arco di 8 settimane, secondo la suddivisione suggerita.

Considera che tali esercizi hanno una doppia funzione:

- fare pratica sugli argomenti ripassati;
- individuare eventuali lacune, su cui focalizzare i propri sforzi (ripassando la relativa teoria e svolgendo esercizi extra a tua discrezione).

**Attenzione!** Scrivi ogni esercizio in modo corretto e "pulito". Svolgi la bella degli esercizi su un **quaderno** (suggerisco un quaderno a quadretti grandi), in cui potrai anche produrre eventuali schemi riassuntivi relativi alle parti di teoria ripassata. Il quaderno degli esercizi deve essere chiaramente **leggibile** e deve essere diverso da quello che utilizzerai all'inizio della terza (potrà infatti essere ritirato dal docente a settembre).

**Nota:** Se sei bloccato/a su un esercizio puoi scrivere sulla classroom, chiedendo un piccolo suggerimento ai tuoi compagni (o al docente). **Tutti gli esercizi devono essere svolti**, eventualmente con degli aiuti dai compagni, dal docente, o da terzi.

**Attenzione!** Oltre agli esercizi qui assegnati, ti invito a svolgere **tutti** gli esercizi sulla *propagazione degli errori* che puoi trovare al termine del capitolo 2 del libro di testo!

Oltre agli esercizi, dovrai svolgere una semplice **prova sperimentale**.

Trovi le indicazioni per la prova sperimentale (e la relativa scheda) nelle ultime 5 pagine di questo pdf.

L'esperimento deve essere **documentato** nel quaderno degli esercizi delle vacanze con una **relazione**. L'esperimento può anche essere svolto in piccoli gruppi, ma la relazione deve essere scritta individualmente.

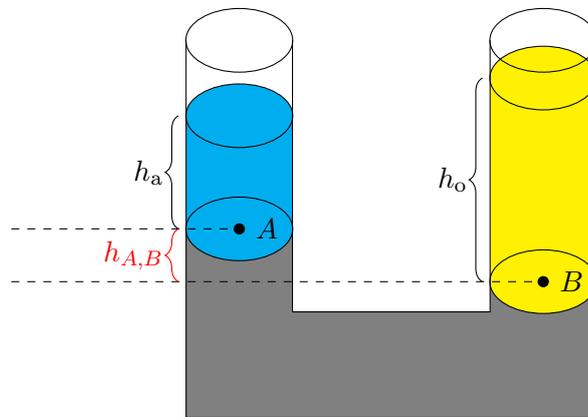
## Esercizi di esempio

**Nota:** Gli esercizi in questa pagina **non** sono assegnati come compito, ma servono semplicemente come guida. Sulla classroom puoi trovare le soluzioni di questi esercizi. Gli esercizi assegnati devono essere svolti (e scritti nel quaderno) in modo analogo alle soluzioni di questi esercizi di esempio (sulla classroom).

**Esercizio 0.1.** Una candela è posta alla distanza di 80,0 cm da una lente da 4,00 diottrie. Determina:

- a) a che distanza dalla lente si forma l'immagine;
- b) quale ingrandimento ne risulta.

**Esercizio 0.2.** Consideriamo un tubo ad U, in cui abbiamo versato tre fluidi. Il fluido inferiore (grigio) è mercurio (di densità  $d_m = 13579 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ ). Il fluido (azzurro) nel tubo di sinistra è acqua (di densità  $d_a = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ ), mentre il fluido (giallo) nel tubo a destra è olio (di densità  $d_o = 920 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ ). La colonna d'acqua è alta  $h_a = 50$  mm, mentre la colonna d'olio è alta  $h_o = 80$  mm. Calcola il dislivello  $h_{A,B}$  fra il punto A (il punto di contatto fra mercurio e acqua) e il punto B (il punto di contatto fra mercurio e olio).



**Esercizio 0.3.** Un blocco di rame di 48 g alla temperatura di  $-120^\circ\text{C}$  viene posto in un contenitore isolato che contiene 100 g di acqua alla temperatura iniziale di  $4^\circ\text{C}$ .

- a) Determina la temperatura di equilibrio del sistema rame-acqua.
- b) Quanto ghiaccio è presente, se ce n'è, quando il sistema raggiunge l'equilibrio?

**Nota:** il rame e il ghiaccio hanno rispettivamente calori specifici  $c_r = 385 \frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot\text{K}}$  e  $c_g = 2051 \frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot\text{K}}$ . Il calore latente di fusione dell'acqua è  $L_f = 33,5 \cdot 10^4 \frac{\text{J}}{\text{kg}}$ .

**Esercizio 0.4.** Un bambino di massa 35,0 kg è fermo su uno scivolo alto 1,80 m e lungo 3,70 m.

- a) Trascurando l'attrito con lo scivolo, con quale forza si sta tenendo fermo?
- b) Qual è la forza se consideri un coefficiente di attrito statico tra il bambino e lo scivolo di 0,380?

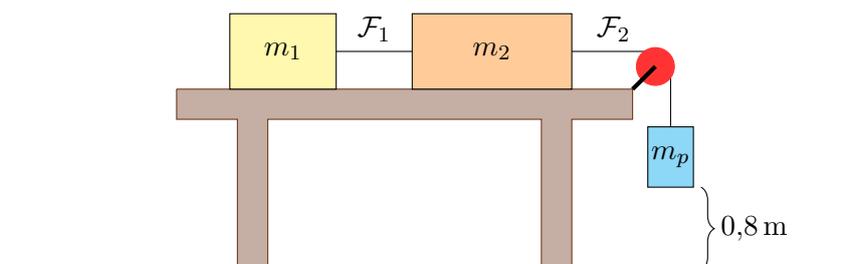
**Esercizio 0.5.** Un'automobile viaggia alla velocità (costante) di  $90 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ . Una moto è parcheggiata (ferma). Quando l'automobile si trova 20 m davanti alla moto, la moto inizia ad accelerare con accelerazione costante di  $2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ .

- a) Dopo quanto tempo la moto raggiunge l'automobile?
- b) Quanta strada fa la moto prima di raggiungere l'automobile?

**Esercizio 0.6.** Una scala lunga 3,00 m e del peso di 200 N è appoggiata a una parete verticale liscia e ha la base su un pavimento scabro, a una distanza di 1,20 m dalla parete. Se il centro di massa della scala è a 1,40 m dalla sua base, quale forza di attrito deve esercitare il pavimento sulla base della scala affinché essa rimanga in equilibrio statico?

**Esercizio 0.7.** Due blocchi di masse  $m_1 = 1,2\text{ kg}$  e  $m_2 = 1,8\text{ kg}$  scivolano su un piano privo di attrito. Una fune  $\mathcal{F}_1$  lega i due blocchi fra loro. Inoltre, il secondo blocco è legato, tramite una seconda fune  $\mathcal{F}_2$ , passante per una carrucola, a un pesetto di massa  $m_p = 0,2\text{ kg}$ . Inizialmente (nell'istante a immagine) i blocchi e il pesetto sono fermi, e il pesetto si trova ad un'altezza  $h = 0,8\text{ m}$  da terra.

- Disegna tutte le forze che agiscono sul primo blocco, tutte le forze che agiscono sul secondo blocco, e tutte le forze che agiscono sul pesetto.
- Determina le tensioni  $T_1$  e  $T_2$  delle funi  $\mathcal{F}_1$  e  $\mathcal{F}_2$ .
- Calcola la velocità  $v_f$  a cui si stanno muovendo i due blocchi nell'istante in cui il pesetto tocca il pavimento.



**Esercizio 0.8.** Un masso di  $5,76\text{ kg}$  si stacca da una parete rocciosa e cade liberamente. Calcola l'energia cinetica iniziale, l'energia cinetica finale e la variazione di energia cinetica:

- Per i primi  $2,00\text{ m}$  metri di caduta;
- Per i  $2,00\text{ m}$  successivi di caduta.

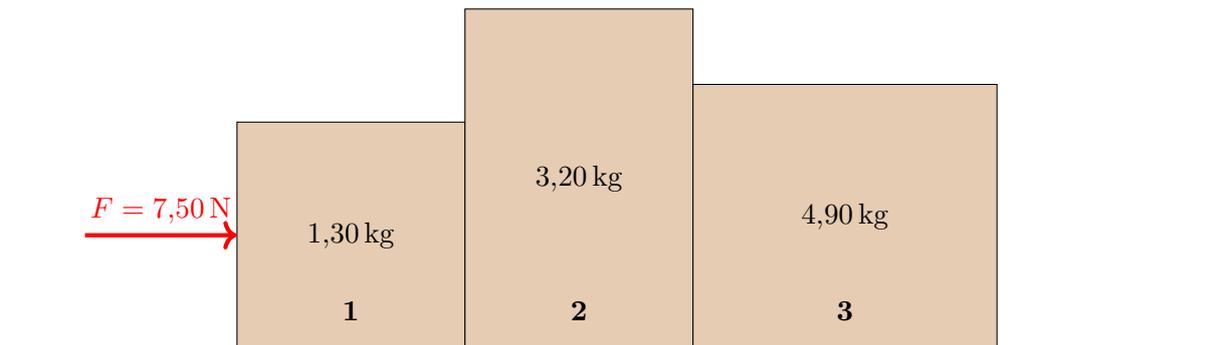
# 1 Settimana n°1

**Esercizio 1.1** (es.37 pag.293). Un'auto che parte da ferma, accelera con un'accelerazione costante di  $4,0 \frac{m}{s^2}$  per 5,0s, poi mantiene questa velocità per 10s e infine rallenta con un'accelerazione di modulo  $2,0 \frac{m}{s^2}$  per 4,0s. Qual è la sua velocità finale?

**Esercizio 1.2** (es.40 pag.205). La massa totale di un pallone aerostatico, prima che venga soffiata aria calda nel pallone, è 400 kg. Quando è riempito di aria calda, per un volume totale di  $700 m^3$ , il pallone si muove mantenendo un'altezza costante da terra. Se l'aria fredda circostante ha una densità di  $1,29 \frac{kg}{m^3}$ , qual è la densità dell'aria calda contenuta nel pallone?

**Esercizio 1.3** (es.32 pag.360). Una forza di modulo 7,50 N spinge tre scatole di massa  $m_1 = 1,30$  kg,  $m_2 = 3,20$  kg e  $m_3 = 4,90$  kg, come mostrato nella figura. Determina la forza di contatto:

- fra la scatola 1 e la scatola 2;
- fra la scatola 2 e la scatola 3.



**Esercizio 1.4** (es.48 pag.398). Una molla verticale immagazzina 0,962 J di energia potenziale quando a essa viene appesa una massa di 3,50 kg.

- Di quale fattore varia l'energia potenziale della molla se la massa appesa viene raddoppiata?
- Verifica la risposta alla domanda precedente calcolando l'energia potenziale della molla quando la massa appesa è di 7,00 kg.

**Esercizio 1.5** (es.10 pag.167). Un blocco di marmo poggia su un piano ruvido. Se, sollevando da un lato il piano, il blocco comincia a muoversi quando l'inclinazione è di  $22^\circ$ , quanto vale il coefficiente di attrito statico tra il marmo e la superficie?

## 2 Settimana n°2

**Esercizio 2.1** (es.26 pag.292). Chiara e Paolo corrono lungo una strada rettilinea in verso opposto quando, a 250 m una dall'altro, si vedono da lontano. Chiara corre a una velocità costante di  $2,34 \frac{m}{s}$  e Paolo a una velocità costante di  $2,11 \frac{m}{s}$ .

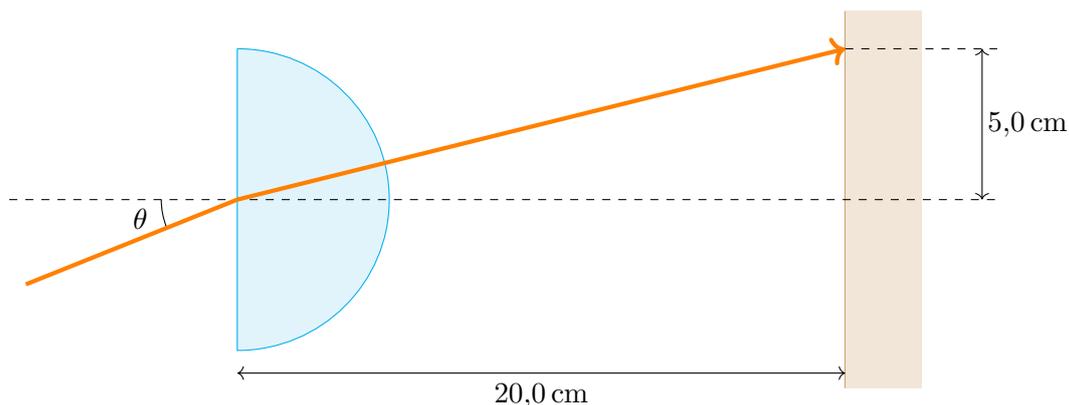
- Se continuano a correre di moto uniforme, dopo quanto tempo si incontrano?
- A che distanza si incontrano dal punto in cui Chiara ha visto Paolo?
- Costruisci il diagramma  $x - t$  relativo ai due moti e verifica le risposte dei punti precedenti.

**Esercizio 2.2** (es.32 pag.431). Un blocco di metallo di 350 g che si trova alla temperatura di  $100^\circ\text{C}$  viene immerso in una tazza di alluminio contenente 500 g di acqua a  $15^\circ\text{C}$ . La tazza ha una massa di 101 g e si trova anch'essa a  $15^\circ\text{C}$ . La temperatura finale del sistema è di  $40^\circ\text{C}$ . Qual è il calore specifico del metallo, supponendo che non sia scambiato calore con l'ambiente circostante?

**Nota:** L'alluminio ha una calore specifico di  $c_a = 900 \frac{J}{kg K}$ .

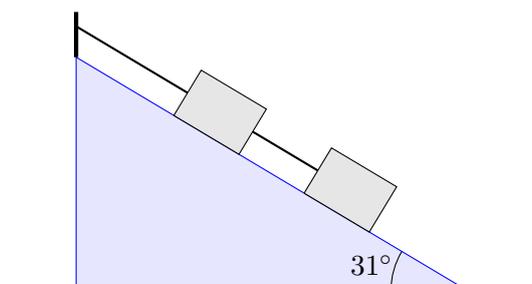
**Esercizio 2.3** (es.23 pag.359). Su una pista da pattinaggio Federico spinge Carlo con una forza  $F = 80 \text{ N}$ . Se Federico e Carlo hanno masse rispettivamente di 50 kg e 80 kg, quali saranno le loro accelerazioni? Assumi come verso positivo quello del moto di Carlo.

**Esercizio 2.4** (es.26 pag.242). Un disco di vetro semicircolare ha un indice di rifrazione pari a  $n = 1,52$ . Calcola l'angolo di incidenza  $\theta$  per il quale il fascio di luce mostrato nella figura colpisce il punto indicato sullo schermo.



**Esercizio 2.5** (es.24 pag.168). Due blocchi su un piano inclinato sono legati fra loro da una corda e fissati a un muro, come mostrato in figura. La massa del blocco inferiore è di 1,0 kg, quella del blocco superiore è di 2,0 kg. Sapendo che il piano inclinato forma un angolo di  $31^\circ$  con il piano orizzontale, determina:

- la tensione nella corda che collega i due blocchi;
- la tensione nella corda attaccata al muro.



### 3 Settimana n°3

**Esercizio 3.1** (es.10 pag.297). Un gabbiano, salendo in verticale con velocità  $5,20 \frac{m}{s}$ , lascia cadere una conchiglia quando si trova a  $12,5 m$  da terra. Calcola:

- il modulo e il verso dell'accelerazione della conchiglia nell'istante in cui viene lasciata;
- la massima altezza rispetto al suolo raggiunta dalla conchiglia;
- il tempo impiegato dalla conchiglia a ritornare a terra;
- la velocità della conchiglia nell'istante in cui tocca il suolo.

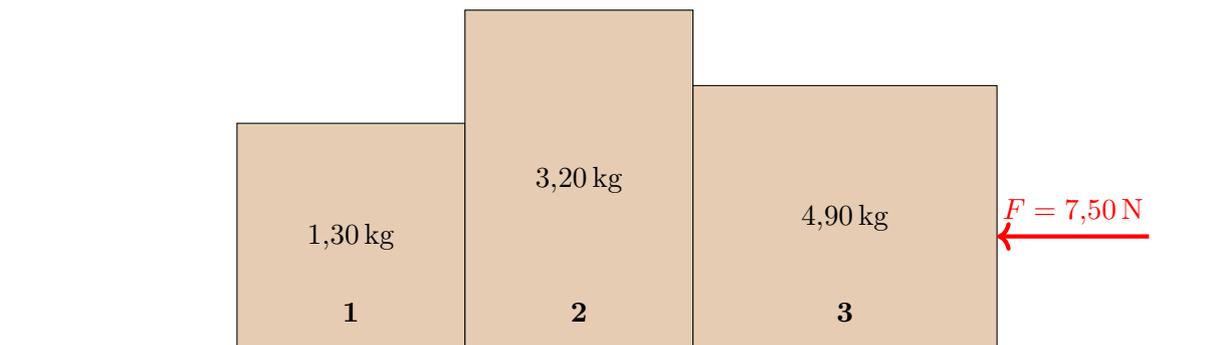
**Esercizio 3.2** (es.15 pag.450). A Roberta piace molto il tè, ma oggi fa troppo caldo e lei non vuole bere bibite bollenti. Se mette 1 litro di tè a  $80^\circ C$  in un recipiente isolato, quanto ghiaccio deve aggiungere per portare il tè alla temperatura di  $8,0^\circ C$ ?

**Nota:** il calore specifico del tè è uguale a quello dell'acqua.

**Esercizio 3.3** (es.33 pag.360). Una forza di modulo  $7,50 N$  spinge tre scatole di massa  $m_1 = 1,30 kg$ ,  $m_2 = 3,20 kg$  e  $m_3 = 4,90 kg$ , come mostrato nella figura. Determina la forza di contatto:

- fra la scatola 1 e la scatola 2;
- fra la scatola 2 e la scatola 3.

**Nota:** i risultati ottenuti coincidono con quelli dell'esercizio ??? Perché?



**Esercizio 3.4** (es.64 pag.400). In un giardino un bambino di  $19 kg$  gioca su uno scivolo alto  $2,3 m$ . Il bambino parte da fermo dalla cima dello scivolo e, mentre scende, lo scivolo compie su di lui un lavoro non conservativo di  $-361 J$ . Qual è la velocità del bambino alla base dello scivolo?

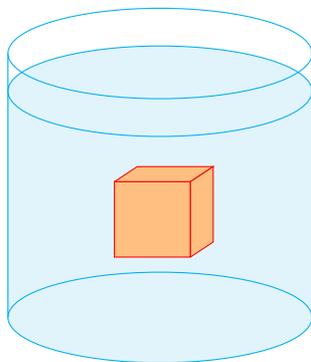
**Esercizio 3.5** (es.34 pag.169). Durante la premiazione di un torneo di calcio il vincitore tiene in mano il trofeo, di  $1,61 kg$ , a una distanza di  $0,605 m$  dall'articolazione della spalla. Indica quale momento torcente esercita il trofeo rispetto alla spalla:

- se il braccio è orizzontale;
- se il braccio forma un angolo di  $23^\circ$  al di sotto dell'orizzontale.

## 4 Settimana n°4

**Esercizio 4.1** (es.23 pag.292). Arturo ed Elisabetta, che si trovano a 100 m di distanza, camminano l'uno verso l'altra con moto rettilineo uniforme. Arturo ha una velocità di  $3,0 \frac{m}{s}$  ed Elisabetta ha una velocità di  $2,0 \frac{m}{s}$ . Dopo quanto tempo si incontrano?

**Esercizio 4.2** (es.14 pag.202). Una scatola cubica di lato 25 cm è immersa in un fluido. La pressione sulla superficie superiore della scatola è 109,4 kPa e quella sulla superficie inferiore è 112 kPa. Qual è la densità del fluido?



**Esercizio 4.3** (es.19 pag.358). Un automobilista che sta tornando a casa vede una palla che rotola sulla strada. L'automobilista frena per 1,20 s con accelerazione costante, rallentando la sua vettura, di massa 950 kg, da  $16,0 \frac{m}{s}$  a  $9,50 \frac{m}{s}$ .

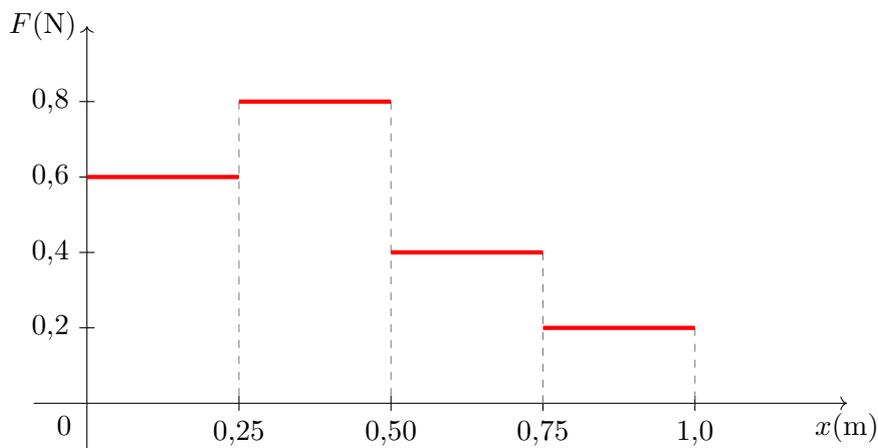
- Qual è la forza media che agisce sulla sua automobile durante la frenata?
- Quale distanza percorre l'auto durante la frenata?

**Esercizio 4.4** (es.24 pag.242). L'angolo di rifrazione di un raggio che dall'aria passa attraverso un cubetto di ghiaccio è di  $38^\circ$ . Calcola l'angolo d'incidenza.

**Nota:** l'indice di rifrazione del ghiaccio è  $n_g = 1,31$ .

**Esercizio 4.5** (es.29 pag.396). Su un oggetto agisce una forza variabile di intensità  $F$ , il cui andamento è riportato nel grafico in figura. Determina la posizione finale dell'oggetto se la sua posizione iniziale è  $x = 0,40$  m e il lavoro compiuto su di esso è:

- 0,21 J;
- 0,19 J.

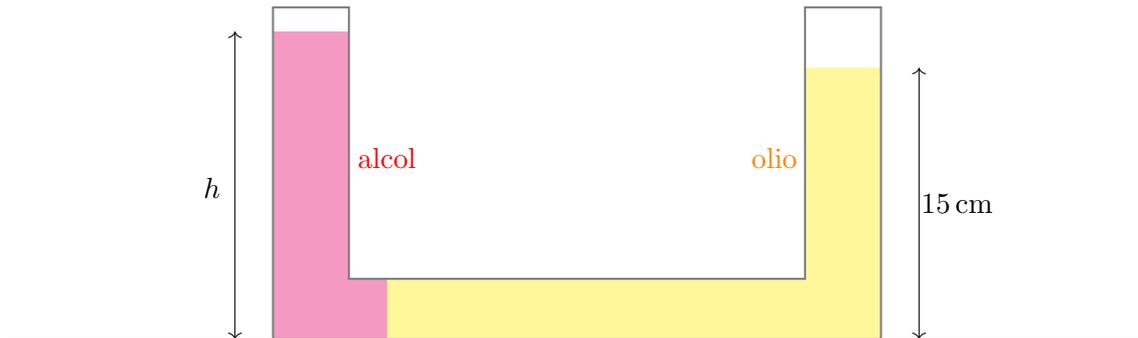


## 5 Settimana n°5

**Esercizio 5.1** (es.48 pag.294). Stai guidando il tuo motorino in città a  $12,0 \frac{m}{s}$  quando, improvvisamente, una palla rotola davanti a te. Azioni i freni e cominci a decelerare di  $3,5 \frac{m}{s^2}$ .

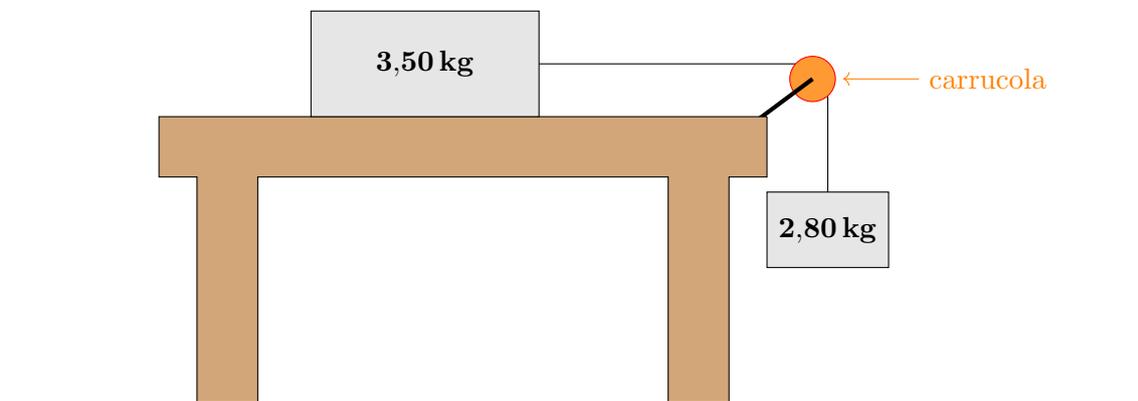
- Quale distanza percorri prima di fermarti?
- Quando hai percorso la metà della distanza di frenata determinata in **a.**, la tua velocità è maggiore, minore o uguale a  $6,0 \frac{m}{s}$ ? Giustifica la risposta con il calcolo.

**Esercizio 5.2** (es.23 pag.203). In un tubo a U si versano dell'alcol etilico e dell'olio d'oliva, come mostrato in figura. L'altezza della colonna di olio è 15 cm. Calcola l'altezza  $h$  della colonna di alcol, sapendo che la densità dell'olio è  $9,2 \cdot 10^2 \frac{kg}{m^3}$  e quella dell'alcol è  $8,1 \cdot 10^2 \frac{kg}{m^3}$ .



**Esercizio 5.3** (es.38 pag.361). Un blocco di 3,50 kg posto sul piano liscio di un tavolo è collegato con una corda a un blocco appeso di massa 2,80 kg, come mostrato in figura. I blocchi sono rilasciati da fermi e possono muoversi liberamente.

- La tensione nella corda è maggiore, minore o uguale a peso del blocco appeso?
- Determina l'accelerazione dei blocchi e la tensione nella corda.



**Esercizio 5.4** (es.34 pag.243). Quando un oggetto si trova alla sinistra di una lente a una distanza di 46 cm da essa, l'immagine è prodotta alla sua destra, a una distanza di 17 cm. Qual è la distanza focale della lente?

**Esercizio 5.5** (es.21 pag.395). Un ragazzo in moto, che sta viaggiando a una velocità di  $98 \frac{km}{h}$ , frena in vista di un incrocio. Se la massa del ragazzo e della moto è 135 kg e la moto si ferma in 54 m, calcola:

- il lavoro compiuto dalla forza frenante, utilizzando il teorema dell'energia cinetica;
- l'intensità della forza frenante.

## 6 Settimana n°6

**Esercizio 6.1** (es.54 pag.295). Una pallina da tennis cade da un terrazzo a 9,5 m di altezza rispetto alla strada, arriva sulla strada e rimbalza con una velocità verso l'alto di  $8,4 \frac{m}{s}$ . Determina:

- la velocità con cui arriva a terra;
- il tempo di caduta;
- l'altezza alla quale arriva dopo il rimbalzo;
- dopo quanto tempo tocca di nuovo terra.

**Esercizio 6.2** (es.34 pag.431). Alcune palline d'argento da 1,0 g ciascuna, alla temperatura di  $85^\circ C$ , sono immerse in 220 g di acqua a  $14^\circ C$ .

- Supponendo che non ci sia scambio di calore con l'ambiente esterno, quante palline devono essere utilizzate per portare la temperatura d'equilibrio del sistema a  $25^\circ C$ ?
- Se fossero utilizzate delle palline di rame, quante palline sarebbero necessarie?

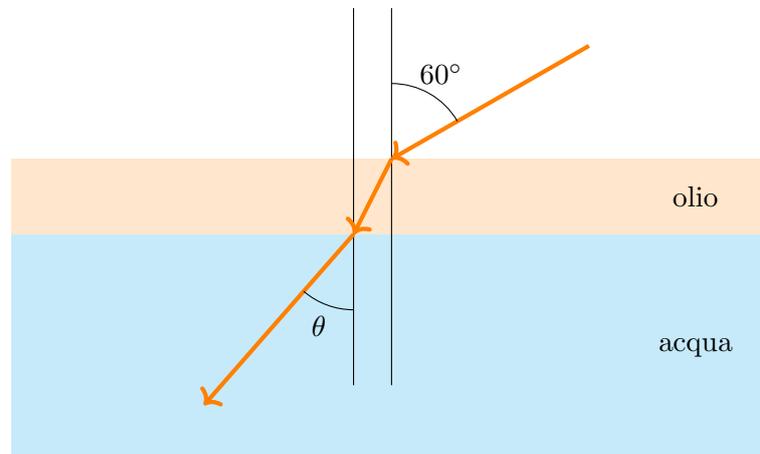
**Nota:** l'argento e il rame hanno calori specifici  $c_a = 234 \frac{J}{kgK}$  e  $c_r = 387 \frac{J}{kgK}$

**Esercizio 6.3** (es.24 pag.359). Qual è l'accelerazione che un corpo di 60 kg produce sulla Terra?

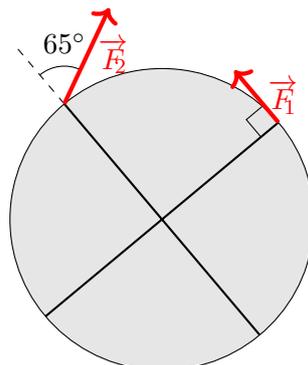
**Nota:** la massa della Terra è  $5,976 \cdot 10^{24}$  kg.

**Esercizio 6.4** (es.6 pag.245). Uno strato di olio con indice di rifrazione 1,48 e spessore 1,50 cm galleggia in una piscina, come mostrato nella figura seguente. Un raggio di luce incide sull'olio con un angolo di  $60^\circ$  rispetto alla verticale.

- Determina l'angolo  $\theta$  che il raggio di luce forma con la verticale quando passa nell'acqua.
- L'angolo  $\theta$  dipende dallo spessore dello strato di olio? Giustifica la risposta.



**Esercizio 6.5** (es.5 pag.153). Per far ruotare una giostra due amici applicano le forze riportate in figura. La giostra ha raggio 1,20 m e le due forze hanno intensità  $F_1 = 45$  N e  $F_2 = 70$  N. Calcola il momento torcente risultante e stabilisci in che verso ruoterà la giostra in seguito all'applicazione delle due forze.



## 7 Settimana n°7

**Esercizio 7.1** (es.25 pag.292). Giorgio esce da casa in bicicletta e vuole raggiungere Giulia, che è partita in bicicletta 10 minuti prima e viaggia lungo un rettilineo a velocità costante di  $2,5 \frac{m}{s}$ . Quale velocità deve avere Giorgio per raggiungere Giulia in 12 minuti?

**Esercizio 7.2** (es.9 pag.449). Per trasformare un blocco di ghiaccio a  $-15^{\circ}C$  in acqua a  $15^{\circ}C$  è necessario un trasferimento di calore di  $9,5 \cdot 10^5 J$ . Qual è la massa del blocco di ghiaccio?

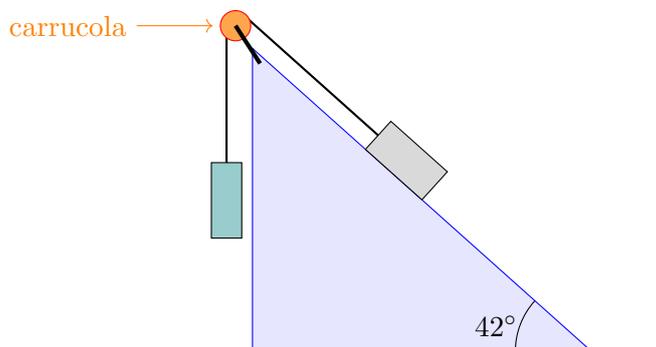
**Nota:** Il calore specifico del ghiaccio è  $c_g = 2090 \frac{J}{kgK}$ , mentre il calore latente di fusione dell'acqua è  $L_f = 3,35 \cdot 10^5 \frac{J}{kg}$ .

**Esercizio 7.3** (es.15 pag.358). Un aereo atterra e comincia a rallentare, fino a fermarsi, muovendosi lungo la pista. Se la sua massa è  $3,50 \cdot 10^5 kg$ , il modulo della sua velocità iniziale è  $27,0 \frac{m}{s}$  e la forza di frenata risultante è  $4,30 \cdot 10^5 N$ .

- Qual è il modulo della sua velocità dopo 7,50 s?
- Quale distanza ha percorso l'aereo in questo periodo di tempo?

**Esercizio 7.4** (es.53 pag.398). Nei Paesi anglosassoni, alla fine della cerimonia di laurea, i neolaureati lanciano in aria il loro copricapo. Supponi che un cappello sia lanciato verso l'alto in direzione verticale con una velocità iniziale di  $7,85 \frac{m}{s}$  e che le forze di attrito possano essere trascurate. Utilizzando il principio di conservazione dell'energia meccanica calcola l'altezza massima raggiunta dal cappello rispetto al punto di lancio.

**Esercizio 7.5** (es.26 pag.168). Due blocchi sono collegati per mezzo di una corda, come in figura. Il blocco che si trova sulla superficie liscia e inclinata di  $42^{\circ}$  rispetto all'orizzontale ha massa pari a 6,7 kg. Determina la massa del blocco appeso che permette al sistema di rimanere in equilibrio.



## 8 Settimana n°8

**Esercizio 8.1** (es.8 pag.297). Viaggiando in autostrada alla velocità di  $125 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ , Carlo si accorge della presenza di un animale in mezzo alla strada e comincia a frenare, decelerando uniformemente, dopo un tempo di reazione di 250 ms. Se Carlo frena in 11,8 s, riesce a evitare l'animale, che si trova a 280 m dalla macchina quando lo vede? Calcola lo spazio di frenata.

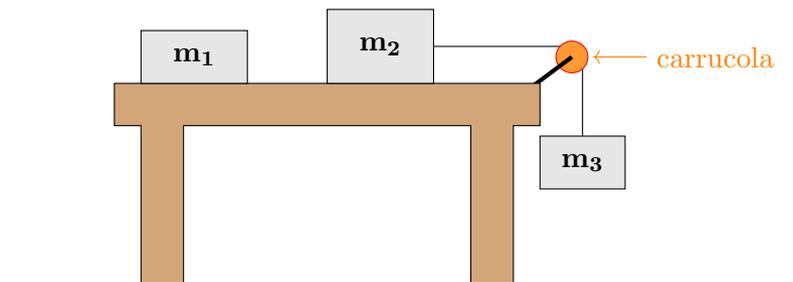
**Esercizio 8.2** (es.44 pag.205). Un tronco galleggia in un fiume con un quarto del suo volume al di sopra della superficie dell'acqua.

- Qual è la densità del tronco?
- Se il fiume trasporta il tronco fino al mare, nell'acqua del mare la porzione di tronco non sommersa aumenta, diminuisce, o rimane la stessa? Giustifica la risposta.

**Esercizio 8.3** (es.39 pag.361). Considera i tre blocchi di massa  $m_1 = 1,0 \text{ kg}$ ,  $m_2 = 2,0 \text{ kg}$  ed  $m_3 = 3,0 \text{ kg}$ , collegati tra loro come in figura.

- Determina l'accelerazione dei blocchi.
- Determina la tensione nella corda che collega i blocchi 1 e 2 e quella nella corda che collega i blocchi 2 e 3.

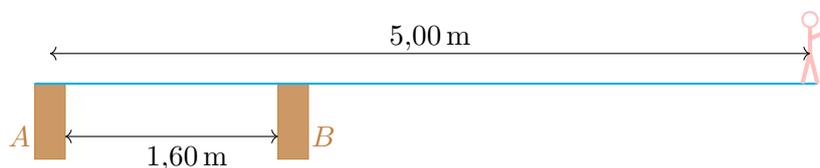
Assumi che il tavolo sia privo di attrito e che le masse possano muoversi liberamente.



**Esercizio 8.4** (es.57 pag.399). Un blocco di 2,9 kg scivola con una velocità di  $1,6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  su una superficie orizzontale senza attrito, fino a quando incontra una molla.

- Se il blocco comprime la molla di 4,8 cm prima di fermarsi, qual è la costante elastica della molla?
- Quale velocità iniziale dovrebbe avere il blocco per comprimere la molla di 1,2 cm?

**Esercizio 8.5** (es.43 pag.170). Un tuffatore di 82,0 kg è fermo sul bordo di un trampolino lungo 5,00 m, che è sostenuto da due pilastri distanti 1,60 m l'uno dall'altro, come mostrato in figura. Determina l'intensità e il verso della forza esercitata dal pilastro A.



## Prova sperimentale

Le prossime pagine descrivono la prova sperimentale che dovrai effettuare a casa.

Dovrai scrivere una **relazione di laboratorio**, idealmente nelle ultime pagine del quaderno delle vacanze di fisica.

**Attenzione!** Ricorda di scrivere chiaramente le sensibilità degli strumenti utilizzati e le **incertezze di tutte le misure fatte**. Ricorda anche di **propagare** le incertezze per tutte le misure indirette.

**Nota:** Ogni attività sperimentale è più divertente se svolta insieme a degli amici. Puoi quindi svolgere l'esperimento insieme a tuoi compagni di classe, a tuoi amici, a parenti, o chiunque desideri coinvolgere nell'esperimento. **La relazione deve però essere scritta individualmente.**

# La caduta dei pirottini

Ti propongo di studiare la caduta di oggetto un po' *particolari*: i **pirottini**, ovvero i contenitori per paste, i quali leggeri come sono risentono della resistenza dell'aria.

## Materiale necessario

- alcuni pirottini (forniti in classe);
- cronometro digitale (va bene anche quello dello smartphone);
- metro;
- forbici.

## Esecuzione

I pirottini vanno lasciati cadere da un'altezza superiore o uguale a 2,0 m, altrimenti i tempi di discesa sono troppo brevi per poter essere misurati agevolmente con precisione. Lascia cadere i pirottini sempre dalla stessa altezza che annoti.

Tieni il pirottino con la concavità in alto e lascialo cadere senza dare spinte, misura con il cronometro il tempo che impiega per arrivare a terra. Ripeti la misurazione per almeno cinque volte e per ottenere il tempo di caduta fai la media dei valori ottenuti.

Fai attenzione a maneggiare il pirottino con cura in modo che non cambi forma da una prova alla successiva.

Ripeti l'esperimento prima con due pirottini, poi con tre e con quattro. Inseriscili bene uno dentro l'altro, facendo aderire le scanalature. Fai attenzione a far cadere i pirottini sempre dalla stessa altezza.

## Elaborazione dei dati

Riassumi i dati in una tabella.

Fai delle ipotesi sul tipo di moto seguito dai pirottini.

Pensi che esista un legame tra il tempo di caduta e il numero di pirottini? Giustifica la tua risposta.