

COMPITI ESTIVI

1. Una colonna cilindrica di liquido alta 33 cm esercita una pressione di 26 Pa su un piano orizzontale. Qual è la densità del liquido?
2. Una bottiglia di massa trascurabile contiene un litro d'acqua. Calcola la pressione che la bottiglia esercita sul tavolo, sapendo che il suo diametro è 7.0 cm.
3. 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?
4. Nei due bracci di un tubo a U vengono versati, da una parte, acqua, dall'altra un liquido non miscibile all'acqua. Se la colonna d'acqua è alta 25 cm e la colonna del liquido è alta 23 cm, qual è la densità del liquido?
5. In un tubo a U di sezione costante viene posto del mercurio e poi da un lato una colonna di acetone alta 25.0 cm. Calcolare l'altezza della glicerina che si deve versare nell'altro lato del tubo affinché si raggiunga nelle due sezioni lo stesso livello. (densità dell'acetone $d_1 = 0.790 \text{ g/cm}^3$, densità del mercurio $d_2 = 13.6 \text{ g/cm}^3$, densità della glicerina $d_3 = 1.26 \text{ g/cm}^3$)
6. Un elevatore idraulico solleva un'auto di massa $2.8 \cdot 10^3 \text{ kg}$ per mezzo di una forza applicata di 500 N. Qual è il rapporto tra i raggi dei suoi pistoni cilindrici.
7. Un corpo di materiale incognito pesa 27 N in aria e 17 N quando è immerso in acqua. Determina la densità del corpo.
8. Per camminare sull'acqua hai bisogno soltanto di un paio di scarpe a forma di barca. Se le scarpe sono alte 27 cm e larghe 34 cm, quanto devono essere lunghe per sostenere una persona di 75 kg?
9. Un iceberg emerge dall'acqua del mare per l'11% del suo volume. Sapendo che la densità dell'acqua del mare è 1.03 g/cm^3 , calcola la densità del ghiaccio.
10. Una ragazza che pesa 550 N espira profondamente in modo da vuotare il più possibile i suoi polmoni e quindi si immerge completamente in acqua appesa a una bilancia. Il suo peso apparente, in queste condizioni, è 21.1 N. Qual è la sua densità?
11. Un blocco solido è appeso a una bilancia a molla. Quando il blocco è sospeso nell'aria la bilancia indica 20.0 N; quando è completamente immerso nell'acqua la bilancia indica 17.7 N. Calcola il volume e la densità del blocco.
12. Una sfera cava di raggio interno 9.00 cm e raggio esterno 10.0 cm galleggia immersa per metà in un liquido di densità 0.800 g/cm^3 . (a) Calcola la densità del materiale di cui è costituita la sfera. (b) Che densità deve avere il liquido perché la sfera cava galleggi completamente immersa?
13. 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?
14. Un tronco di legno circolare di diametro 73 cm galleggia con una metà del suo raggio fuori dall'acqua. Calcola la densità del tronco

1. Usain Bolt ha stabilito nel 2008 a Pechino il record olimpico sui 200 m piani con un tempo di 19.30 s. Qual è stata la sua densità media? Scrivi il risultato in m/s e in km/h.
2. Guidi il tuo motorino lungo una strada dritta a 20 m/s per 10.0 minuti, quindi a 30.0 m/s per altri 10.0 minuti. Calcola la tua velocità media per il tragitto totale.
3. Guidi un'automobile in linea retta prima a 30.0 km/h per 4.00 km, poi a 50.0 km/h per altri 4.00 km. Qual è la velocità media dell'intero viaggio?
4. La posizione di una particella in funzione del tempo è: $x = (3.1 \text{ m/s})t - 4.2 \text{ m/s}^2 t^2$ Qual è la velocità media della particella tra gli istanti $t = 1.0 \text{ s}$ e $t = 2.0 \text{ s}$?
5. Durante un temporale notturno vedi improvvisamente il lampo di luce di un fulmine; 3 secondi e mezzo più tardi senti il tuono. Sapendo che la velocità della luce è di 300000 km/s e la velocità del suono nell'aria è 340 m/s, a quale distanza è caduto il fulmine?
6. Paolo e Martina, che si trovano a 100 m di distanza, camminano l'uno verso l'altra con moto uniforme. Paolo ha una velocità di 3.0 m/s e Martina ha una velocità di 2.0 m/s. Dopo quanto tempo si incontrano?
7. Carlo esce da casa in bicicletta e vuole raggiungere Elena, che è partita in bicicletta 10 minuti prima e viaggia a velocità costante di 2.5 m/s. Quale velocità deve avere Carlo per raggiungere Elena in 12 minuti?
8. Un'automobile sta viaggiando verso nord a 18.1 m/s. Determina la velocità della vettura dopo 7.50 s nei casi in cui la sua accelerazione sia: (a) 1.30 m/s^2 verso nord; (b) 1.15 m/s^2 verso sud.
9. Un cavallo, che ha una velocità iniziale $+11 \text{ m/s}$, accelera con un'accelerazione media di -1.81 m/s^2 . Quanto tempo occorre perché la sua velocità sia $+6.5 \text{ m/s}$?
10. Partendo da ferma, una barca aumenta la sua velocità fino a 4.12 m/s, con accelerazione costante. Se alla barca occorrono 4.77 s per raggiungere questa velocità, che distanza ha percorso?
11. Un proiettile viene sparato verticalmente verso l'alto con velocità iniziale uguale a 392 m/s. Calcola l'altezza massima raggiunta e il tempo impiegato a raggiungerla, trascurando la resistenza dell'aria.
12. Stai guidando il tuo motorino in città a 12.0 m/s quando, improvvisamente, una palla rotola davanti a te. Azioni i freni e cominci a decelerare di 3.5 m/s^2 . Quale distanza percorri prima di fermarti?
13. Calcola il valore massimo che può avere la velocità di una automobile affinché non investa un ostacolo presentatosi improvvisamente a distanza $d = 85.2 \text{ m}$, nell'ipotesi che l'autista inizi a frenare con un ritardo $t_r = 0.18 \text{ s}$ e con decelerazione costante di modulo 4.10 m/s^2 .
14. Un autista, mentre viaggia con la sua automobile alla velocità di 108 km/h, si accorge della presenza di un cane alla distanza di 160 m. Se i riflessi consentono all'autista di iniziare la frenata con un ritardo di 0.200 s, e se l'automobile si ferma dopo 10.0 s dall'inizio della frenata decelerando uniformemente, qual è lo spazio percorso dall'automobile a partire dall'istante in cui l'automobilista ha visto il cane? Il cane stato investito?
15. L'elevazione verticale di Michael Jordan è di 1.20 m. Qual è la sua velocità di distacco dal suolo?
16. In un caldo giorno d'estate un nuotatore decide di tuffarsi da un ponte nel fiume sottostante. Il nuotatore salta dal ponte e raggiunge l'acqua approssimativamente dopo 1.5 s. (a) Quanto è alto il ponte? (b) Che velocità ha il nuotatore quando tocca l'acqua?
17. Mentre sei sul ramo di un albero che si trova a 10.0 m dal suolo, lasci cadere una castagna verso il terreno. Quando la castagna è caduta di 2.5 m, lanci verso il basso una seconda castagna. Quale velocità iniziale devi dare alla seconda castagna perché entrambe raggiungano il terreno nello stesso istante?

18. Per determinare l'altezza di un traliccio dell'alta tensione, lanci una palla dritta verso l'alto. La palla oltrepassa la linea dell'alta tensione dopo circa 0.75 s e ripassa da quella posizione tornando giù 1.5 s dopo essere stata lanciata in aria. Calcola la velocità iniziale della palla e l'altezza del traliccio.

20. Un camion, che si muove di moto uniformemente accelerato lungo un rettilineo, percorre un primo spazio $s_1 = 100$ m in un tempo $t_1 = 5.0$ s e, di seguito, un secondo spazio s_2 uguale al primo nel tempo $t_2 = 15$ s. Calcolare: (a) l'accelerazione del camion; (b) la sua velocità iniziale espressa in km/h.

1. Un'automobile di massa 1200 kg che si muove a velocità v_0 ha un motore in grado di imprimere una forza frenante di 6000 N. Sapendo che l'automobile sotto l'azione dei freni si ferma dopo aver percorso 90 m, calcola il tempo che impiega l'automobile per fermarsi e la sua velocità iniziale v_0 .

2. Su un corpo inizialmente in quiete agiscono due forze perpendicolari di intensità rispettivamente 16.0 N e 10.0 N. Calcola la massa del corpo sapendo che questo si sposta di 10.0 m in 1.00 s.

3. Calcola la costante elastica di una molla che si allunga di 20 cm quando, sulla Luna, le viene appeso un oggetto di massa 300 g.

4. Stai spingendo un bambino sulla slitta su una superficie ghiacciata, praticamente senza attrito. Quando eserciti sulla slitta una forza orizzontale costante di 120 N, la slitta ha un'accelerazione di 2.5 m/s^2 ; se la slitta ha una massa di 7.4 kg, qual è la massa del bambino?

5. Un uomo di 92 kg che pratica lo sci d'acqua in un lago viene tirato da un motoscafo da fermo fino a una velocità di modulo 12 m/s in una distanza di 25 m. Qual è la forza risultante sullo sciatore, assumendo che l'accelerazione sia costante?

6. Un Boeing 747 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 m/s e la forza di frenata risultante è $4.30 \cdot 10^5$ N: (a) qual è il modulo della sua velocità dopo 7.50 s? (b) quale distanza ha percorso l'aereo in questo periodo di tempo?

7. Tirando verso il basso una corda, sollevi un secchio pieno d'acqua di 4.35 kg da un pozzo, con un'accelerazione di 1.78 m/s^2 . Qual è la tensione nella corda?

8. Un'arma da fuoco di massa 1.2 kg spara un proiettile di 20 g. L'accelerazione del proiettile è di $1.5 \cdot 10^5 \text{ m/s}^2$. Determina l'accelerazione dell'arma.

9. Un treno sta percorrendo in salita un pendio inclinato di 3.73° a una velocità di 3.25 m/s, quando l'ultimo vagone si stacca e inizia a procedere per inerzia senza attrito. (a) Dopo quanto tempo il vagone si ferma? (b) Quale distanza percorre il vagone prima di fermarsi?

10. Durante una partita di hockey, a un disco di massa 0.12 kg viene fornita una velocità iniziale $v_0 = 5.3$ m/s. Se il coefficiente di attrito dinamico fra il ghiaccio e il disco è 0.11, quale distanza d percorrerà il disco prima di fermarsi?

11. Due scatole sono poste fianco a fianco su una superficie orizzontale liscia. La scatola più leggera ha massa 5.2 kg, quella più pesante 7.4 kg. Determina la forza di contatto fra le due scatole quando è applicata una forza orizzontale di 5.0 N alla scatola più leggera.

13. Un bambino scende da uno scivolo inclinato di un angolo di 26.5° al di sotto dell'orizzontale. Calcola l'accelerazione del bambino sapendo che il coefficiente di attrito dinamico fra il bambino e lo scivolo è 0.315.

14. Una moneta da 14 g viene lanciata e scivola verso l'alto su una superficie inclinata di un angolo di 18° al di sopra dell'orizzontale. Il coefficiente di attrito dinamico fra la moneta e la superficie è 0.23, il coefficiente

di attrito statico è 0.35. Determina il modulo, la direzione e il verso della forza di attrito: (a) quando la moneta sta scivolando; (b) dopo che la moneta si è fermata.

1. Il coefficiente di dilatazione lineare dell'acciaio è $12 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$. Qual è la variazione della lunghezza di un ponte di acciaio di 25 m quando subisce una variazione di temperatura di 40 K?
2. Il coefficiente di dilatazione lineare del piombo è $29 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$. A quale variazione di temperatura è dovuto un allungamento di 3.0 mm di una barra lunga 10 m?
3. Il coefficiente di dilatazione lineare dell'alluminio è $24 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ e la sua densità a 0°C è $2.70 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$. Qual è la sua densità a 300°C ?
4. Una palla di rame con raggio di 1.5 cm viene riscaldata finché il suo diametro aumenta di 0.19 mm. Assumendo che la temperatura della stanza sia di 22°C , calcola la temperatura finale della palla? Il coefficiente di dilatazione lineare del rame è $17 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$.
5. Il coefficiente di dilatazione lineare dell'alluminio è $24 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ e quello di dilatazione volumica dell'olio d'oliva è $0.68 \cdot 10^{-3} \text{ K}^{-1}$. Un apprendista cuoco, per predisporre la frittura delle patatine, riempie di olio una pentola da un litro fino al bordo e riscalda la pentola e l'olio, da una temperatura iniziale di 15°C fino a 190°C . L'olio, con sua grande sorpresa, trabocca. Di quanto?
6. Quanto calore è necessario per portare la temperatura di una palla di piombo di 225 g da 15°C a 25°C ? Il calore specifico del piombo è $128 \text{ J/(kg} \cdot \text{K)}$.
7. Correndo su un tapis roulant per 10 minuti, un ragazzo consuma 17 kcal. Un altro ragazzo si esercita invece sollevando di 50 cm due pesi da 2.5 kg. Quante ripetizioni di questo esercizio sono equivalenti a 10 minuti di corsa?
8. Una teiera elettrica in alluminio ha una massa di 500 g e una potenza elettrica di 500 W. Per quanto tempo deve essere riscaldato 1.0 kg d'acqua per passare da 18°C a 98°C ? Il calore specifico dell'alluminio è $900 \text{ J/(kg} \cdot \text{K)}$.
9. Vengono versati 550 g d'acqua a 75°C in un contenitore di alluminio di 855 g che si trova a una temperatura iniziale di 10°C . Il calore specifico dell'alluminio è $900 \text{ J/(kg} \cdot \text{K)}$. Quanto calore passa dall'acqua all'alluminio, supponendo che non sia scambiato calore con l'ambiente circostante?
10. Un blocco di metallo di 350 g che si trova alla temperatura di 100°C viene immerso in un calorimetro contenente 500 g d'acqua a 15°C . La temperatura finale del sistema è 40°C . Qual è il calore specifico del metallo, supponendo che non sia scambiato calore con l'ambiente circostante?
11. Se vengono forniti 2200 J di calore a un oggetto di 190 g, la sua temperatura aumenta di 12°C . (a) Qual è la capacità termica dell'oggetto? (b) Qual è il suo calore specifico?
12. Alcune palline d'argento da 1.0 g ciascuna, alla temperatura di 85°C , sono immerse in 220 g di acqua a 14°C . Il calore specifico dell'argento è $234 \text{ J/(kg} \cdot \text{K)}$. Supponendo che non ci sia scambio di calore con l'ambiente esterno, quante palline devono essere utilizzate per portare la temperatura di equilibrio del sistema a 25°C ?
13. Una palla di piombo di 235 g alla temperatura di 84.2°C è posta in un calorimetro di piccola capacità termica, che contiene 177 g di acqua a 21.5°C . Calcolare la temperatura di equilibrio del sistema. Il calore specifico del piombo è $128 \text{ J/(kg} \cdot \text{K)}$.
14. Per determinare il calore specifico di un oggetto, uno studente lo riscalda in acqua bollente a 100°C . Successivamente mette l'oggetto, di massa 38 g, in un calorimetro in alluminio di 155 g, che contiene 103 g d'acqua. La temperatura sia dell'alluminio sia dell'acqua è inizialmente di 20°C e tutto il sistema è termicamente isolato dall'ambiente circostante. Se la temperatura finale è 22°C , qual è il calore specifico dell'oggetto? Il calore specifico dell'alluminio è $900 \text{ J/(kg} \cdot \text{K)}$.
15. Calcola quanto calore fluisce in 1.0 s attraverso una mattonella di piombo lunga 15 cm se la differenza di temperatura fra le due estremità della mattonella è di 9.5°C . La sezione trasversale della mattonella è 14 cm^2 e il coefficiente di conducibilità termica del piombo è $34.2 \text{ W/(m} \cdot \text{K)}$.

16. Due aste di metallo cilindriche, una di rame e l'altra di piombo, sono collegate in parallelo con una temperatura di 21°C a un'estremità e di 112°C all'altra. Entrambe le aste misurano 0.650 m in lunghezza e l'asta di piombo ha un diametro di 2.76 cm . Se il flusso di calore totale attraverso le aste è 33.2 J/s , qual è il diametro dell'asta di rame? Il coefficiente di conducibilità termica del rame è $395\text{ W/(m} \cdot \text{K)}$, quello del piombo $34.2\text{ W/(m} \cdot \text{K)}$.
17. Due aste di metallo con identica sezione trasversale, una di piombo e l'altra di alluminio, sono connesse in serie a una temperatura di 20.0°C dalla parte del piombo e di 80.0°C dalla parte dell'alluminio. La temperatura della giunzione piombo-alluminio è di 50°C e l'asta di piombo è lunga 14 cm . Quanto è lunga l'asta di alluminio? Il coefficiente di conducibilità termica dell'alluminio è $217\text{ W/(m} \cdot \text{K)}$, quello del piombo $34.2\text{ W/(m} \cdot \text{K)}$.
1. Due specchi formano un angolo di 120° . Supponendo che un raggio di luce colpisca lo specchio 1 con un angolo di incidenza di 55° , determina l'angolo di riflessione del raggio quando esce dallo specchio 2.
2. Un pitone miope lungo 3.81 m è steso davanti a uno specchio piano perpendicolarmente a esso e ammira la sua immagine riflessa. Assumi che la maggior distanza alla quale il serpente riesce a vedere in modo chiaro sia di 7.92 m . Quanto deve distare la testa dallo specchio perché il serpente sia in grado di vedere nitidamente la coda?
3. Sei alto 1.9 m e ti trovi a una distanza di 3.2 m da uno specchio piano che si estende verticalmente verso l'alto dal pavimento. Sul pavimento si trova un tavolino alto 0.80 m posizionato davanti allo specchio alla distanza di 1.5 m da esso. Qual è l'altezza minima che deve avere lo specchio per far sì che si riesca a vedere la parte superiore del tavolino?
4. Un oggetto alto 46 cm è posizionato davanti a uno specchio concavo con distanza focale di 0.50 m alla distanza di 2.4 m da esso. Calcola la posizione e l'ingrandimento dell'immagine prodotta dallo specchio utilizzando l'equazione degli specchi e l'equazione dell'ingrandimento. Determina la posizione e la grandezza dell'immagine utilizzando il tracciamento dei raggi principali.
5. Un oggetto alto 46 cm è posizionato davanti a uno specchio convesso avente una distanza focale di -0.50 m alla distanza di 2.4 m da esso. Calcola la posizione e l'ingrandimento dell'immagine prodotta dallo specchio utilizzando l'equazione degli specchi e l'equazione dell'ingrandimento. Determina la posizione e la grandezza dell'immagine utilizzando il tracciamento dei raggi principali.
6. Uno specchio concavo produce un'immagine virtuale di dimensione pari al triplo dell'oggetto. Assumendo che l'oggetto si trovi davanti allo specchio, alla distanza di 22 cm da esso, qual è la distanza dell'immagine? Qual è la distanza focale dello specchio?
7. Guardi un albero vicino in uno specchio concavo. L'immagine capovolta dell'albero ha una lunghezza di 3.8 cm ed è posta alla distanza di 7.0 cm davanti allo specchio. Calcola l'altezza dell'albero assumendo che esso si trovi alla distanza di 23 m dallo specchio.
8. Quando il tuo viso si trova alla distanza di 25 cm da uno specchio utilizzato per radersi o truccarsi produce un'immagine diritta e ingrandita di un fattore 2.2 . Qual è il raggio di curvatura dello specchio?
9. Uno specchio concavo con una distanza focale di 36 cm produce un'immagine a una distanza pari a un terzo della distanza reale dell'oggetto. Calcola le distanze rispettivamente dell'oggetto e dell'immagine.
10. Quando un oggetto è posizionato a una distanza d_0 davanti a uno specchio, l'immagine risultante ha un ingrandimento G . Trova un'espressione per la distanza focale dello specchio, f , in funzione di d_0 e G .
11. La luce percorre una distanza di $0,960\text{ m}$ in 4.00 ns attraverso una data sostanza. Qual è l'indice di rifrazione di tale sostanza?

12. Supponi che la luce entri in un contenitore di benzene con un angolo di 43° rispetto alla normale; il fascio rifratto forma un angolo di 27° con la normale. Calcola l'indice di rifrazione del benzene.
13. L'angolo di rifrazione di un raggio che passa attraverso un cubetto di ghiaccio è di 38° . Calcola l'angolo di incidenza.
14. Un sub immerso in un lago di acqua dolce guarda all'insù verso la superficie calma dell'acqua, notando che il sole sembra avere un angolo di 35° rispetto alla verticale. Un amico del sub si trova sulla riva del lago. A quale angolo sopra l'orizzonte l'amico vede il Sole?
15. Una moneta si trova sul fondo di una piscina piena d'acqua profonda 1,98 m. Se ci si pone in un punto direttamente sopra alla moneta, a quale profondità sotto la superficie dell'acqua sembra trovarsi la moneta?
16. Una lente concava ha una distanza focale di -32 cm. Calcola la distanza dell'immagine e l'ingrandimento risultante assumendo che un oggetto sia posizionato davanti alla lente a una distanza di 29 cm da essa.
17. Quando un oggetto è posizionato 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?
18. Un oggetto avente un'altezza di 2.54 cm è posizionato alla sinistra di una lente con distanza focale di 35.0 mm, a una distanza di 36.3 mm da essa. Dov'è posizionata l'immagine? Qual è l'altezza dell'immagine?
19. Una lente convergente avente una distanza focale di 4.0 cm si trova alla sinistra di una seconda lente identica. Supponendo di posizionare una piuma alla sinistra della prima lente, a una distanza di 12 cm da essa, l'immagine finale ha uguale dimensione e orientamento della piuma stessa. Qual è la distanza fra le due lenti?
20. Una lente convessa con $f_1 = 20.0$ cm è montata alla sinistra di una lente concava a una distanza di 40.0 cm da essa. Quando un oggetto è posizionato alla sinistra della lente convessa a una distanza di 30.0 cm da essa, si forma un'immagine reale alla destra della lente concava a una distanza di 60.0 cm da essa. Calcola la distanza focale f_2 della lente concava.