

Classe 1^AB Scientifico

Fisica

Indicazioni per il lavoro estivo 2025

Nelle pagine che seguono troverete esercizi di ricapitolazione relativi ai diversi argomenti trattati nel corso dell'anno. Svolgeteli a vostra scelta, ma lavorando su tutti gli argomenti indicati.

Chi ha conseguito in pagella:

- **Sei:** svolge circa il 75% degli esercizi di ogni argomento
- **Sette o otto:** svolge circa il 60% degli esercizi di ogni argomento
- **Nove o dieci:** svolge circa il 50% degli esercizi di ogni argomento

- **Debito o sei con aiuto:** per ogni argomento, riprendere gli esercizi svolti durante l'anno (dal libro e dalle schede distribuite). Quando ci si sente sicuri svolgere gli esercizi qui sotto allegati, al fine di consolidare la conoscenza e la comprensione dei contenuti.

I compiti svolti devono essere portati in visione il primo giorno di scuola, in ordine progressivo

Buone vacanze!!

Proporzionalità diretta

I FONDAMENTALI Riconoscere la proporzionalità diretta

Analizziamo la tabella per stabilire se le variabili x e y sono direttamente proporzionali. In caso affermativo, scriviamo l'espressione analitica della funzione e la rappresentiamo nel piano cartesiano.

Per ognuna delle coppie $(x; y)$ calcoliamo il rapporto $\frac{y}{x}$.
Per esempio:

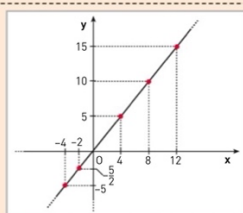
$$\frac{-5}{-4} = \frac{5}{4}, \quad \frac{15}{12} = \frac{5}{4}, \dots$$

Due variabili sono direttamente proporzionali se hanno rapporto costante.

Poiché $\frac{y}{x}$ è costante e uguale a $\frac{5}{4}$, x e y sono direttamente proporzionali e l'espressione analitica della funzione è $y = \frac{5}{4}x$.

Funzione di proporzionalità diretta: $y = kx$, con $k \in \mathbb{R}$ e $k \neq 0$.

x	-4	-2	4	8	12
y	-5	-2.5	5	10	15



PROVA TU. Svolgi un esercizio simile interattivo per vedere se hai capito.

Considera le seguenti tabelle e stabilisci se x e y sono direttamente proporzionali. In caso affermativo, scrivi la funzione di proporzionalità diretta che lega x e y .

255

x	y
-2	-8
-1	-4
0	0
1	4
2	8

256

x	y
0	0
1	1
2	4
3	9
4	16

257

x	y
-4	2
-2	1
0	0
4	-2
10	-5

258

x	y
-2	2
0	1
4	5
6	6
8	7

Disegna in un piano cartesiano i grafici delle seguenti funzioni di proporzionalità diretta.

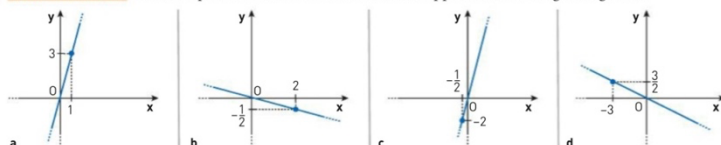
259 $y = 3x$; $y = 4x$.	261 $y = -5x$; $y = 5x$.	263 $y = \frac{3}{4}x$; $y = \frac{2}{5}x$.
260 $y = 6x$; $y = 7x$.	262 $y = \frac{1}{2}x$; $y = \frac{1}{3}x$.	264 $y = -\frac{1}{4}x$; $y = -\frac{3}{4}x$.

265 **INVALSI** Nella tabella è rappresentata una proporzionalità diretta tra x e y . Quali sono i valori di m e n ?

- ☐ A $m = 13$ e $n = 16$. ☐ C $m = 16$ e $n = 25$.
☐ B $m = 16$ e $n = 20$. ☐ D $m = 25$ e $n = 16$.

x	y
5	8
10	m
n	40

266 **IN FORMA GRAFICA** Scrivi l'espressione analitica delle funzioni rappresentate nei seguenti grafici.



268 **FISICA** **Mirko su Giove** Se si potesse pesare un corpo su Giove, il peso ottenuto sarebbe direttamente proporzionale al peso dello stesso corpo sulla Terra. In particolare, un corpo che sulla Terra pesa 600 N, su Giove peserebbe circa 1500 N. Indica con x il peso sulla Terra e con y quello su Giove e scrivi la legge che esprime y in funzione di x . Se Mirko pesa 720 N sulla Terra, qual è il suo peso su Giove?

$$y = \frac{5}{2}x; 1800 \text{ N}$$



308 **COMPLETA LO SVOLGIMENTO** **Retta da un esperimento** Da un cilindro graduato contenente acqua colorata, Pietro ha prelevato più volte con un contagocce la stessa quantità di liquido e ogni volta ha misurato l'acqua rimasta nel cilindro. In tabella ha riportato i seguenti dati.

Numero prelievi	0	1	2	3	4	5	6	7
Quantità acqua (mL)	10	9,6	9,2	8,8	8,4	8,0	7,6	7,2

- Dopo aver prelevato acqua per 15 volte, quanta acqua rimane nel cilindro?
- Ricava la funzione che esprime la quantità d'acqua contenuta nel cilindro in funzione del numero di prelievi.
- Rappresenta il grafico della funzione trovata.
- Dopo quanti prelievi il cilindro si svuota?



310 **EUREKA!** **Celsius e Fahrenheit** Esiste una relazione lineare tra i gradi Fahrenheit e i gradi Celsius. Sapendo che il punto di congelamento dell'acqua corrisponde a 0 gradi Celsius e a 32 gradi Fahrenheit, e che l'acqua bolle a 100 gradi Celsius e a 212 gradi Fahrenheit, ricava la temperatura Fahrenheit che corrisponde a 22 gradi Celsius (arrotondata all'intero più vicino).

- ☐ A 69 gradi Fahrenheit. ☐ C 71 gradi Fahrenheit. ☐ E Nessuna delle precedenti.
☐ B 70 gradi Fahrenheit. ☐ D 72 gradi Fahrenheit.

[USA Furman University Wylie Mathematics Tournament, Junior Examination, 1998]

311 **FISICA** La tabella riporta alcune coppie della relazione tra posizione s e tempo t (legge oraria) per il moto di un treno.

t (s)	1	2	4	7
s (m)	20	50	110	200

- Verifica che tra t ed s c'è dipendenza lineare e scrivi l'espressione analitica della legge oraria del moto.
- Usa l'espressione trovata per calcolare la posizione dopo 20 secondi dall'inizio del moto, nell'ipotesi che il modello resti valido.



[a) $s(t) = 30t - 10$; b) 590 m]

291 **FISICA** Un pullman deve effettuare un percorso di 50 km. Scrivi la legge che esprime il tempo t (in ore) in funzione della velocità v (in km/h) e rappresentala nel piano cartesiano. Quale tipo di proporzionalità lega t e v ? Quanto tempo impiegherebbe il pullman per completare il tragitto se si muovesse con velocità costante pari a 75 km/h?

$$t = \frac{50}{v}; 40 \text{ minuti}$$



292 **INFORMATICA** **Trasferimento dati** Un computer riceve dati da un altro a velocità costante ed esiste una proporzionalità diretta tra la dimensione d , in MB, del file da trasferire e il tempo t , in secondi, impiegato per la trasmissione. Sapendo che un file di 10 MB impiega 18 secondi per essere trasferito, scrivi la legge che esprime t in funzione di d . Quanto impiega un file di 50 MB per essere trasferito?

[$t = 1,8d$; 1 minuto e mezzo]

293 **CHIMICA** **L'idrolisi dell'acqua** Decomponendo l'acqua nei suoi costituenti, si ottengono una massa di ossigeno e una di idrogeno, entrambe direttamente proporzionali alla massa dell'acqua. Come per ogni altra reazione chimica, anche per l'idrolisi vale la legge di Lavoisier: la somma delle masse dei reagenti è uguale alla somma delle masse dei prodotti. In un laboratorio, dalla decomposizione di 45 g d'acqua sono stati prodotti 40 g di ossigeno.

- Scrivi l'espressione analitica della funzione che esprime la massa y , in grammi, di idrogeno che si ottiene dalla decomposizione di x grammi di acqua.
- Se in laboratorio fossero stati fatti reagire 90 g di acqua in più, quanto idrogeno si sarebbe potuto ottenere?

$$a) y = \frac{1}{9}x; b) 15 \text{ g}$$



Stabilisci se le seguenti tabelle rappresentano variabili direttamente o inversamente proporzionali e scrivi le espressioni analitiche delle funzioni.

4

x	-3	-1	$-\frac{2}{5}$	5	6
y	$-\frac{1}{5}$	$-\frac{3}{5}$	$-\frac{3}{2}$	$\frac{3}{25}$	$\frac{1}{10}$

5

x	-1	$-\frac{1}{4}$	$\frac{1}{5}$	$\frac{1}{2}$	2
y	8	2	$-\frac{8}{5}$	-4	-16

Vettori

35 **ORA PROVA TU** Un vettore di modulo pari a 4,0 m forma un angolo di 30° con una retta orizzontale.

- Calcola le componenti orizzontale e verticale del vettore dato.
- Quale angolo forma con la retta verticale?

[3,5 m; 2,0 m; 60°]

36 Il vettore \vec{a} ha modulo 12 cm e forma un angolo di 135° con il verso positivo dell'asse x .

- Scomponi \vec{a} lungo la retta orizzontale x e lungo la retta verticale y .
- Calcola le componenti cartesiane a_x e a_y del vettore \vec{a} .

[-8,5 cm; 8,5 cm]

37 Il vettore \vec{v} ha modulo 25,0 cm e forma un angolo di 240° con il verso positivo dell'asse x .

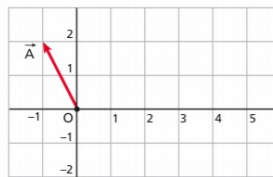
- Scomponi \vec{v} lungo la retta orizzontale x e lungo la retta verticale y .
- Calcola le componenti cartesiane a_x e a_y del vettore \vec{v} .

[-12,5 cm; -21,7 cm]

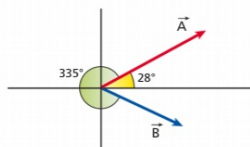
33 Considera il vettore \vec{A} mostrato in figura e il vettore $\vec{B} = (5 \text{ N}, -1 \text{ N})$.

- Determina graficamente la risultante $\vec{R} = \vec{A} + \vec{B}$.
- Calcola il modulo R della risultante.

[$R = 4,1 \text{ N}$]



34 Le due forze rappresentate hanno modulo rispettivamente $A = 210 \text{ N}$ e $B = 175 \text{ N}$.



► Calcola l'intensità della loro somma \vec{C} con 3 cifre significative.

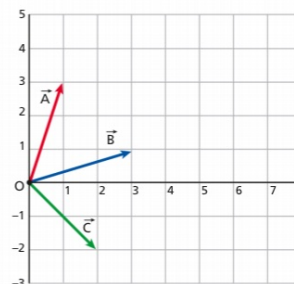
► Determina l'angolo che la forza \vec{C} forma con il semiasse positivo delle ascisse.

[$C = 345 \text{ N}$; circa 4°]

35 Considera le tre forze che sono rappresentate in figura.

- Traccia la loro risultante \vec{R} .
- Calcola il modulo R della risultante.

[Circa 6,3 N]



166

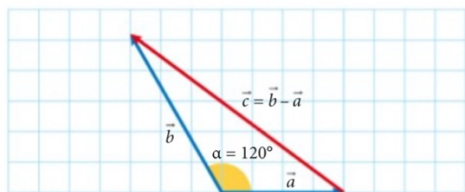
47 Il vettore \vec{a} ha componenti cartesiane $a_x = -15 \text{ m}$ e $a_y = 30 \text{ m}$.

- Disegna il vettore \vec{a} .
- Calcola il modulo del vettore e l'angolo che esso forma con il verso positivo dell'asse x .

[34 m, 117°]

48 Due vettori \vec{a} e \vec{b} di modulo rispettivamente 4,0 cm e 6,0 cm formano un angolo di 120° .

- Determina il modulo del vettore $\vec{c} = \vec{b} - \vec{a}$.



[8,7 cm]

49 I vettori \vec{a} e \vec{b} hanno componenti cartesiane $a_x = 2,2 \text{ cm}$, $a_y = -4,0 \text{ cm}$, $b_x = -8,4 \text{ cm}$ e $b_y = -1,0 \text{ cm}$.

- Calcola il modulo dei due vettori.
- Calcola le componenti cartesiane del vettore $\vec{c} = 3(\vec{a} - \frac{1}{3}\vec{b})$.

► Verifica che il vettore \vec{c} si può ottenere anche come $\vec{c} = 3\vec{a} - \vec{b}$.

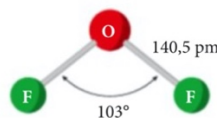
[4,6 cm; 8,5 cm; 15,0 cm; -11,0 cm]

50 I vettori \vec{a} e \vec{b} hanno componenti cartesiane $a_x = -6,4 \text{ m}$, $a_y = -3,0 \text{ m}$, $b_x = -2,5 \text{ m}$ e $b_y = -5,0 \text{ m}$.

- Calcola le componenti cartesiane del vettore $\vec{c} = -\vec{a} - \vec{b}$.
- Verifica che il vettore \vec{c} si può ottenere anche come $\vec{c} = -(\vec{a} + \vec{b})$.
- Calcola il modulo del vettore \vec{c} .

[8,9 m; 8,0 m; 12 m]

51 Il difluoruro di ossigeno OF_2 è una molecola polare poiché la carica al suo interno è distribuita in maniera asimmetrica. La distanza tra il centro dell'atomo di ossigeno e il centro di ciascun atomo di fluoro è di circa 140,5 pm e l'angolo formato è di 103° .



► Quanto misura la distanza tra i centri dei due atomi di fluoro?

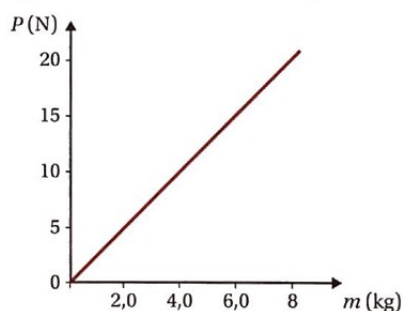
[220 pm]

Forza peso e forza elastica

- 48** Al Polo Nord un blocco di ghiaccio di massa 5,25 kg ha un peso di 51,6 N. Risali al valore di g al Polo Nord. [9,83 N/kg]

- 49** Una mela sulla Terra, dove $g_T = 9,81 \text{ N/kg}$, pesa 1,67 N. Su Saturno il suo peso aumenterebbe di 0,109 N. Quanto vale l'accelerazione di gravità g_s su questo pianeta? [10,5 N/kg]

- 50** **GRAFICI** Durante un esperimento, condotto su un satellite naturale, è stato tracciato il grafico seguente, che rappresenta il modulo P del peso di un corpo in funzione della massa m del corpo stesso. Quanto vale in questo caso l'accelerazione di gravità g ? Potrebbe trattarsi della Luna ($g = 1,62 \text{ N/kg}$)?



[2,5 N/kg; no]

- 51** Hai appena acquistato al supermercato un barattolo di crema di nocciola. Il suo peso complessivo è 2,45 N. Sapendo che il barattolo di vetro ha una massa di 70 g, determina la massa di crema contenuta nel barattolo.



[180 g]

- 52** Il carrello della spesa ha una massa di 15,0 kg. Dopo aver fatto la spesa e riempito il carrello, il suo peso è 280 N. Determina il peso e la massa della spesa contenuta nel carrello.

[133 N; 13,6 kg]

- 53** Una sfera di ottone di raggio 3,00 cm ha densità pari a 8,44 g/cm³. Calcola il suo peso sulla Terra. Quale sarebbe il suo peso su Giove, dove l'accelerazione di gravità vale 24,8 N/kg?

[9,36 N; 23,7 N]

- 93** Una molla, sotto l'azione di una forza di 75 N, subisce una compressione del 20%, raggiungendo la lunghezza di 20 cm. Determina:

- la sua lunghezza a riposo;
- la sua costante elastica.

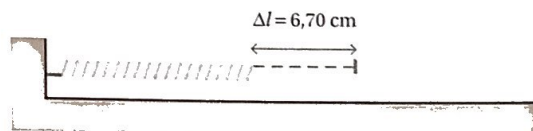
[25 cm; $1,5 \times 10^3 \text{ N/m}$]

- 94** Un melone di massa 3,0 kg è appeso a due molle in serie, ciascuna di costante elastica $k = 300 \text{ N/m}$ e lunghezza a riposo 30 cm.

- Quanto è l'allungamento totale e la lunghezza totale del sistema delle due molle?

[20 cm; 80 cm]

- 56** **OSSERVA E RISPONDI** Osserva l'immagine. La forza applicata alla molla per comprimerla vale 8,50 N. Quanto vale la costante elastica della molla?



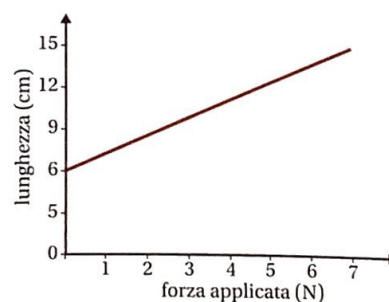
[127 N/m]

- 57** A una molla verticale, fissata per un estremo, viene appeso un cubetto di acciaio del peso di 100 N. La molla si allunga fino a raggiungere l'equilibrio. Se la costante elastica della molla è di 340 N/m, quanto vale il suo allungamento? [0,294 m]

- 58** A una molla di costante elastica 150 N/m, disposta verticalmente, viene appeso un cilindro di massa pari a 400 g. Determina la lunghezza finale della molla, nel caso in cui la sua lunghezza a riposo sia di 27,4 cm. [30,0 cm]

- 59** **GRAFICI** Il grafico rappresenta la lunghezza di una molla in funzione dell'intensità della forza applicata. Determina:

- a. la lunghezza a riposo della molla;
- b. la costante elastica della molla.



[6 cm; 78 N/m]

- 60** Una molla sospesa verticalmente è lunga a riposo 30 cm e ha una costante elastica di 10 N/m. Se le viene appesa una massa, la molla raggiunge una lunghezza di 34,9 cm all'equilibrio. Determina il valore della massa appesa alla molla. [49 g]

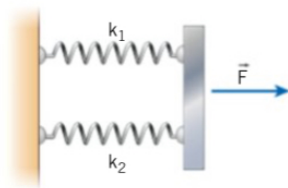


- 124** Una slitta per il trasporto delle barche deve essere tenuta ferma sullo scivolo che le immette in acqua, che ha una pendenza di 30° rispetto all'orizzontale. Viene legata con una fune di costante elastica $k = 2500 \text{ N/m}$. La slitta ha una massa di 60 kg.

- Trascurando l'attrito, di quanto si allungherebbe la fune?
- Nella realtà bisogna considerare i coefficienti di attrito statico $\mu_s = 0,50$ e dinamico $\mu_d = 0,40$ fra la slitta e lo scivolo. In queste condizioni si allunga la fune? Se sì, di quanto?

[12 cm; 4 cm]

- 117** Le due molle rappresentate nella figura, di costante elastica $k_1 = 200 \text{ N/m}$ e $k_2 = 350 \text{ N/m}$, hanno la stessa lunghezza a riposo. Al sistema viene applicata la forza $F = 40 \text{ N}$.



- Quale costante elastica deve avere un'unica molla perché, a parità di forza applicata, subisca lo stesso allungamento?
- Quanto si allungano le due molle?

[550 N/m; 7,3 cm]

- 118** Due molle identiche, di costante elastica 200 N/m , sono collegate prima in serie e poi in parallelo. In entrambi i casi sono sottoposte a una forza di 15 N .

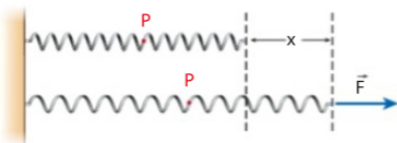
- Determina in entrambi i casi l'allungamento del sistema di molle.
- Generalizza i risultati al caso di un sistema di N molle identiche collegate prima in serie e poi in parallelo.

$\left[0,15 \text{ m}; 0,038 \text{ m}; N \frac{F}{k}; \frac{F}{Nk}\right]$

119 CON LE LETTERE, SENZA NUMERI

Su una molla è stato evidenziato, a riposo, il punto P centrale. Quando la molla è tirata con una forza \vec{F} , si allunga di x .

- Quanto si allungano le due parti della molla ai lati del punto centrale?
- A quale forza è sottoposta ciascuna di esse?



Tagliamo ora la molla in due parti uguali, in modo da ottenere due molle identiche, a ciascuna delle quali applichiamo la stessa forza \vec{F} .

- Spiega perché le due molle hanno costante elastica doppia rispetto alla molla iniziale.

126

120 QUANTI SU 100?

Un corpo di massa 600 g viene trascinato sul piano orizzontale di un bancone di laboratorio mediante la forza esercitata dalla molla di un dinamometro. Quando lo strumento indica che la forza applicata è pari a $3,7 \text{ N}$, il corpo inizia a muoversi. In queste condizioni la molla del dinamometro è allungata di 16 mm rispetto alla sua condizione di riposo.

- Calcola il coefficiente di attrito statico fra il corpo e il bancone e la costante elastica della molla.

Si osserva poi che la forza necessaria a bilanciare l'attrito dinamico, mantenendo il corpo in moto, risulta inferiore del 30%.

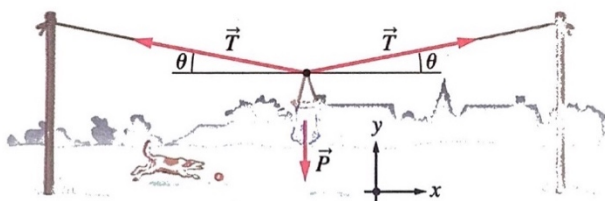
- Calcola il coefficiente di attrito dinamico e l'allungamento della molla nelle nuove condizioni.

- Percentualmente, di quanto risulta inferiore il secondo allungamento rispetto al primo?

[0,63; $2,3 \cdot 10^2 \text{ N/m}$; 0,44; 11 mm; 30%]

Funi

Un cesto di mollette di massa $1,84 \text{ kg}$ è appeso nel punto medio di un filo per stendere i panni e provoca un'inclinazione del filo di $3,5^\circ$ rispetto all'orizzontale. Determina la tensione T nel filo.

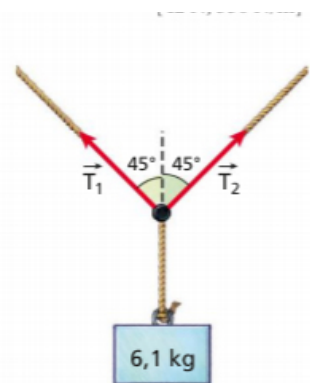


- 63** Un corpo di $6,1 \text{ kg}$ è tenuto in equilibrio statico dalle tensioni \vec{T}_1 e \vec{T}_2 esercitate da due funi, come mostra la figura.

- Calcola l'intensità di $\vec{T}_1 + \vec{T}_2$ e di $\vec{P} + \vec{T}_1 + \vec{T}_2$.

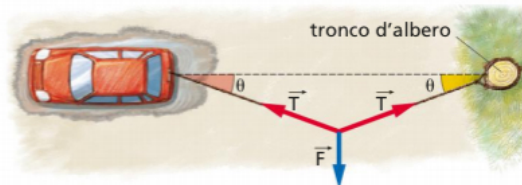
- Calcola T_1 e T_2 .

[60 N, 0 N; 42 N]



75 Un'automobile è bloccata in una pozzanghera; il guidatore è solo, ma ha una fune lunga e robusta. Fortunatamente ha studiato fisica, così lega saldamente la fune a un albero e la tira lentamente, come mostrato in figura; l'angolo θ è di 3° . Il **carico di rottura** è la tensione massima che una corda sopporta senza rompersi. L'auto rimane ferma quando $F = 400$ N.

► Che cosa puoi dire del carico di rottura della fune?
[È maggiore di 3,82 kN]

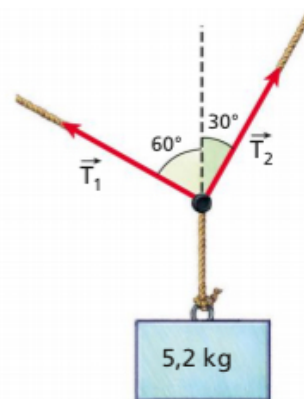


che consente l'equilibrio del corpo. [Circa 0,05]

77 Un corpo di 5,2 kg è tenuto in equilibrio statico dalle tensioni \vec{T}_1 e \vec{T}_2 esercitate da due funi, come mostra la figura a fianco.

► Calcola T_1 e T_2 .

[$T_1 = 25$ N, $T_2 = 44$ N]

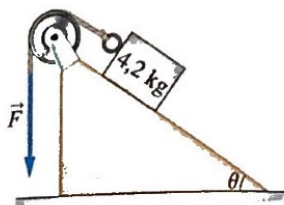


Equilibrio sul piano inclinato

25 Quanto è inclinato?

◆◆ Un blocco di massa 4,2 kg è fermo su un piano inclinato privo di attrito, tenuto in equilibrio da una forza \vec{F} di modulo 25 N, come mostrato in figura.
a) Qual è l'inclinazione del piano inclinato?
b) Supponi che al posto della forza ci sia una molla fissata al suolo con costante elastica di 87 N/m; di quanto si allungherebbe la molla?

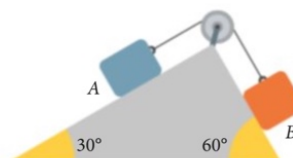
[37° ; 29 cm]



21 Due piani inclinati lisci sono accostati come nella figura. Due casse A e B, collegate da una fune e una carrucola ideali, sono in equilibrio. La cassa A pesa 120 N.

► Trova il peso della cassa B.

Suggerimento: una carrucola ideale permette di modificare la direzione di una forza senza cambiare il suo modulo.

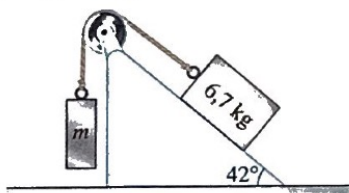


[69 N]

26 Blocchi collegati

◆◆ Due blocchi sono collegati per mezzo di una corda, come in figura. Il blocco che si trova sulla superficie liscia e inclinata di 42° rispetto all'orizzontale ha massa pari a 6,7 kg. Determina la massa del blocco appeso che permette al sistema di rimanere in equilibrio.

[4,5 kg]



22 Una cassa di massa 2,5 kg si trova su un piano liscio inclinato di 20° ed è tenuta in equilibrio da una molla parallela al piano. La molla si allunga di 1,4 cm rispetto alla lunghezza a riposo.

► Calcola la costante elastica della molla.

[6,0 N/cm]

23 La rampa di carico di un magazzino è inclinata di 20° . Su di essa è fermo un carrello di massa 130 kg.

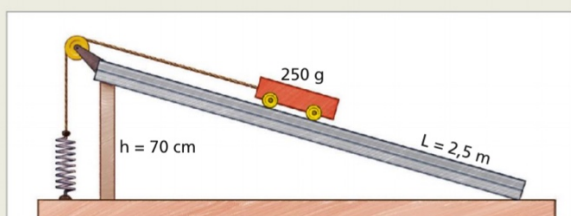
► Rappresenta le forze che agiscono sul carrello.

► Calcola il modulo della reazione vincolare della rampa.

[$1,2 \times 10^3$ N]

In un laboratorio di fisica, una rotaia a getto d'aria lunga 2,5 m è rialzata da un estremo di 70 cm. Un carrellino di massa 250 g è tenuto in equilibrio da una fune connessa a una molla con costante elastica $k = 15$ N/m. L'attrito tra carrellino e rotaia è trascurabile.

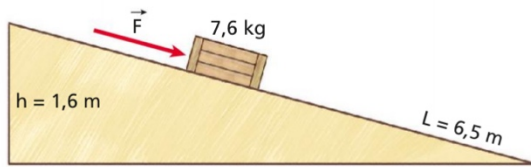
► Calcola l'allungamento della molla.



- 71** Una cassa di 7,6 kg è posta su un piano inclinato alto 1,6 m e lungo 6,5 m. Il coefficiente di attrito statico è $\mu_s = 0,55$.

► Calcola l'intensità della forza \vec{F} che bisogna esercitare in direzione parallela al piano per far muovere la cassa verso il basso.

[Circa 21 N]



- 72** Considera la situazione dell'esercizio precedente.

► Calcola l'intensità della forza \vec{F} che bisogna esercitare in direzione parallela al piano per far muovere la cassa verso l'alto.

[58 N]

- 73** Un corpo di 2,7 kg è in equilibrio su un piano inclinato di 30° rispetto all'orizzontale. Il corpo è tenuto in equilibrio statico da una molla che è allungata di 15 cm (figura in alto nella colonna a fianco).

► Calcola le componenti della forza peso lungo le direzioni parallela e perpendicolare al piano.

► Calcola la costante elastica della molla.

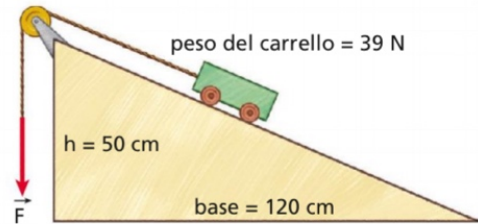
[$P_{||} = 13 \text{ N}$, $P_{\perp} = 23 \text{ N}$; 88 N/m]

- 64** La tensione di una fune che tiene fermo un carrello su un piano inclinato è la metà della tensione della fune che sostiene il carrello appeso verticalmente.

► Qual è l'inclinazione del piano inclinato? [30°]

- 65** Considera la situazione mostrata in figura, in cui un carrello è posto su un piano inclinato privo di attrito.

► Qual è la forza necessaria a tener fermo il carrello? [15 N]



Statica dei fluidi

- 31** Un cilindro di acciaio (densità $\rho = 7900 \text{ kg/m}^3$) di 350 g è immerso in olio ($\rho = 880 \text{ kg/m}^3$) ed è appeso a un dinamometro (figura).

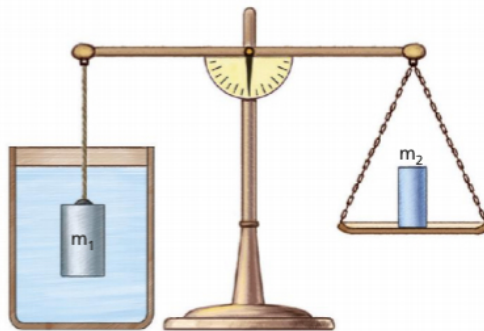
► Quale forza si legge sulla scala del dinamometro? [3,0 N]



- 32** Considera la bilancia a bracci uguali mostrata nella figura della colonna a fianco. La bilancia è in equilibrio quando la massa $m_1 = 3,5 \text{ kg}$ di alluminio (densità $\rho = 2,7 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$) è immersa

totalmente nell'acqua e sul piattello è posta una massa m_2 .

► Calcola m_2 . [2,2 kg]



- 19** Un pistone di un torchio idraulico ha la base di forma circolare con raggio 8,0 cm. A tale pistone si può applicare una forza massima di 1200 N.

► Calcola il raggio minimo che deve avere il secondo pistone se deve sollevare una massa di 2000 kg.

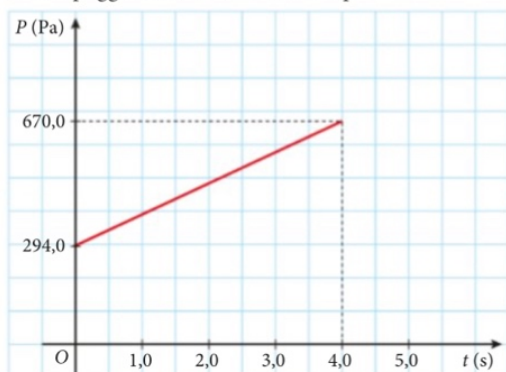
[32 cm]

- 31** Un reperto archeologico a forma di disco di diametro 50,0 cm e spessore 15,0 cm è adagiato sul fondo del mare (densità dell'acqua del mare = 1030 kg/m^3) a una profondità di 2000 m.

► Calcola la forza che agisce sulla faccia superiore del reperto.

[$3,9 \times 10^6 \text{ N}$]

- 8** **LEGGI IL GRAFICO** Un barattolo cilindrico di diametro di base pari a 10,4 cm inizialmente vuoto viene gradualmente riempito di olio. Il grafico rappresenta l'andamento della pressione che il barattolo esercita sul tavolo dove è stato poggiato in funzione del tempo.



- Ricava dal grafico la massa del barattolo vuoto.
- Di quanto sale il livello dell'olio nel barattolo in 1,0 s? (La densità dell'olio vale 920 kg/m^3 .)

[0,25 kg; 1,0 cm]

- 78** L'aria all'interno di un barattolo di marmellata, sotto vuoto, si trova alla pressione di 0,70 atm. Il tappo del barattolo ha il diametro di 8,0 cm.

- Quale forza agisce sul tappo?
- Quali sono direzione e verso di questa forza?

[$1,5 \times 10^2 \text{ N}$]

- 79** Jessica ha una moneta di base circolare con diametro 3,0 cm che pesa 0,40 N. Lo spessore della moneta è 3,0 mm.

- Verifica che la moneta di Jessica è interamente d'oro (densità oro = $19\,300 \text{ kg/m}^3$).
- Se la moneta fosse di rame (densità rame = 8960 kg/m^3), determina lo spessore a parità di forza-peso e di diametro di base.
- Jessica decide di pesare la sua moneta immergendola interamente in acqua (densità acqua = 1000 kg/m^3) e di utilizzare un dinamometro. Che valore segnerà il dinamometro?

[6,5 mm; 0,38 N]

- 52** Rita ha un palloncino riempito con un gas meno denso dell'aria. Il volume del palloncino è approssimabile a quello di una sfera di raggio 25,0 cm. La forza complessiva che agisce sul palloncino quando è liberato in aria ha modulo 0,712 N. La densità dell'aria è $1,29 \text{ kg/m}^3$.

- Calcola la densità del gas all'interno del palloncino (trascura la massa del palloncino).

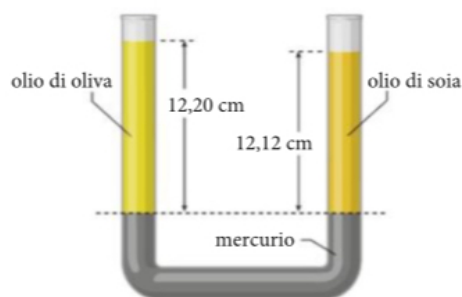
[$0,179 \text{ kg/m}^3$]

- 53** Un geologo vuole determinare la densità di una roccia che ha trovato. La pone su una bilancia e legge il valore di 316 g. Poi appende la roccia a un dinamometro e la immerge in un liquido di densità 830 kg/m^3 . Il dinamometro misura una forza-peso corrispondente a una massa di 16 g.

- Quanto vale la densità della roccia?

[875 kg/m^3]

- 44** Un tubo a U contiene inizialmente del mercurio (densità $13\,600 \text{ kg/m}^3$). In uno dei due vasi viene versato dell'olio di oliva (densità $916,0 \text{ kg/m}^3$) e nell'altro dell'olio di soia. Si trova che le altezze delle colonne di mercurio nei due vasi sono uguali se la colonna di olio di oliva è alta 12,20 cm e quella di olio di soia 12,12 cm.



- Calcola la densità dell'olio di soia.

[$922,0 \text{ kg/m}^3$]

- 82** Vuoi costruire un torchio idraulico che possa sollevare un oggetto di massa 1000 kg esercitando una forza di 350 N in corrispondenza di un tubo di diametro 4,00 dm.

- Qual è il valore della massa che si potrebbe mantenere sollevata direttamente con una tale forza?
- Quanto deve essere intensa una forza per mantenere sollevata direttamente un oggetto di massa 1000 kg?
- Qual è il rapporto tra la forza necessaria a sollevare l'oggetto direttamente e la forza che vogliamo esercitare?
- Qual è l'area della sezione maggiore del torchio idraulico, quella su cui deve appoggiare l'oggetto da sollevare?

[36 kg; 9,8 kN; 28; $3,5 \text{ m}^2$]

- 83** In un torchio idraulico uno dei due pistoni ha il diametro $D_1 = 0,10 \text{ m}$ ed è collegato a una molla di costante elastica $7,50 \times 10^3 \text{ N/m}$. Sull'altro pistone, di diametro $D_2 = 0,30 \text{ m}$, è poggiato un blocco di massa 500 kg.

- Calcola la deformazione della molla all'equilibrio.
- Di quanto è sceso il pistone con il blocco, per portare il sistema all'equilibrio?

[$7,3 \times 10^{-2} \text{ m}$; 8,1 mm]

- 85** Una boa di massa 130 kg e forma cilindrica, di raggio 0,30 m, galleggia in mare (densità acqua di mare = 1030 kg/m^3) con $3/4$ del suo volume immerso. Una foca avvista la boa e per gioco la tiene completamente immersa in acqua.

- Determina l'altezza della boa.
- Calcola la spinta di Archimede quando la boa è completamente immersa in acqua.
- Calcola la forza che deve esercitare la foca per tenere la boa completamente immersa in acqua.

[0,60 m; 0,60 m; $4 \times 10^2 \text{ N}$]

- 89** Una boa sferica di massa 10 kg e raggio 30 cm è legata all'estremità di una fune elastica, che ha l'altro capo fissato in fondo al mare ($d = 1018 \text{ kg/m}^3$). La boa galleggia e il volume emerso è $1/6$ del volume totale. La costante elastica della fune è 800 N/m .

► Di quanto è allungata la fune rispetto alla sua lunghezza originaria?

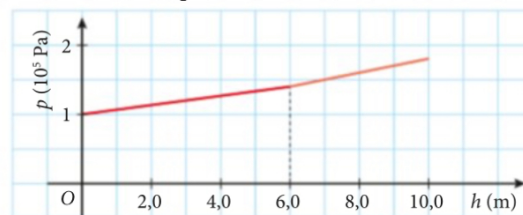
[1,1 m]

- 90** Un bicchiere d'acqua si trova sul piatto di una bilancia da cucina. L'acqua arriva all'altezza di 8,0 cm dal fondo. Immergi un dito nell'acqua, senza toccare il bicchiere, e l'acqua sale all'altezza di 11,0 cm. La base del bicchiere ha area di $8,0 \text{ cm}^2$.

► Calcola la differenza tra i valori indicati dalla bilancia dopo e prima di aver immerso il dito.

[24 g]

- 93** **LEGGI IL GRAFICO** Un serbatoio alto 10 m a forma di silo è riempito fino a una certa altezza con un liquido incognito. Durante la pulizia del silo, si immette un secondo liquido non miscibile e più denso rispetto a quello già contenuto. La parte superiore del serbatoio è aperta. Il grafico mostra l'andamento della pressione p del liquido in funzione della profondità h .



► Quali sono le densità dei due liquidi?

► Cerca su internet: di quali liquidi si tratta?

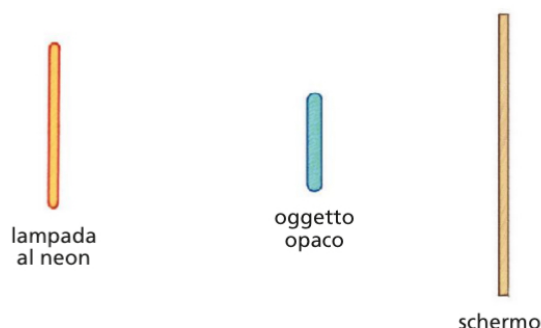
Suggerimento: la pendenza dei tratti di retta cambia all'altezza di 6,0 m. Considera due punti sul primo segmento per trovare la densità del primo liquido. Poi considera due punti sul secondo segmento per calcolare la densità del secondo liquido.

[$1 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$; $6,8 \times 10^2 \text{ kg/m}^3$]

Ottica. Svolgere gli esercizi che seguono poco prima di tornare a scuola

- 7** Considera il dispositivo di figura.

► Disegna sullo schermo la zona d'ombra e la zona di penombra.



- 48** Un sottile raggio di luce passa dall'aria ($n_1 = 1,00$) a un cristallo di sale da cucina ($n_2 = 1,54$). L'angolo di incidenza vale $\hat{i} = 45,0^\circ$.

► Calcola l'angolo di rifrazione.

[$27,3^\circ$]

- 49** I gemmologi usano la rifrazione per individuare il tipo di pietra in esame. Punti un raggio di luce su una pietra con angolo di incidenza di $60,0^\circ$ e misuri un angolo di rifrazione di $21,0^\circ$.

► Qual è l'indice di rifrazione della pietra?

► Consulta le tabelle degli indici di rifrazione presenti sul libro o su internet: di quale pietra si tratta?

[2,42]

- 50** Nei fenomeni di rifrazione assieme al raggio rifratto si produce anche un debolissimo raggio riflesso.

Un raggio laser incide sulla superficie di separazione tra acqua ($n = 1,33$) e glicerina ($n = 1,47$) e viene rifratto con un angolo di 60° .

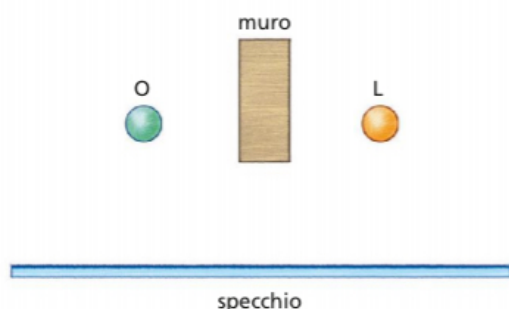
► Quanto vale l'angolo di riflessione?

[73°]

- 15** Osserva la situazione di figura.

► L'osservatore O vede la lampadina L?

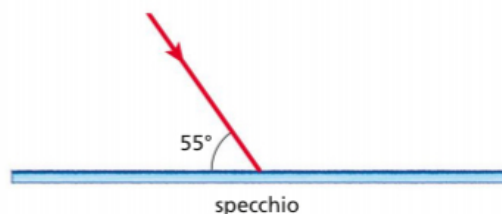
► Cerca di individuare l'eventuale percorso dei raggi luminosi.



- 16** Considera la situazione mostrata in figura.

► Quanto vale l'angolo di riflessione?

[35°]



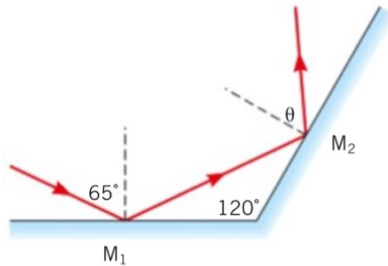
- 17** Un raggio di luce colpisce uno specchio con un angolo di incidenza di 20° .

► Calcola l'ampiezza dell'angolo che il raggio riflesso forma con lo specchio.

[70°]

PROBLEMI FINALI

- 103** Due specchi piani M_1 e M_2 formano un angolo di 120° . Un raggio di luce incide sullo specchio M_1 con angolo di incidenza di 65° .



- Calcola il valore dell'angolo di riflessione θ sullo specchio M_2 .

[55°]

104 SPIEGA PERCHÉ

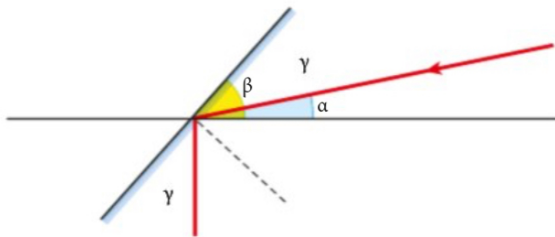
Ti trovi nel punto A e vuoi illuminare il punto B con il fascio di luce emesso da una torcia.



- Spiega perché devi puntare la torcia verso l'immagine di B .

[71°]

- 13** Inclinando opportunamente uno specchio piano vogliamo illuminare il fondo di un pozzo. I raggi solari incidono sullo specchio con un angolo $\alpha = 28^\circ$ rispetto all'orizzonte.

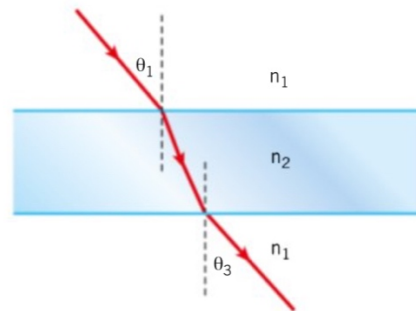


- Determina l'angolo β formato tra lo specchio e l'orizzonte.

[59°]

54 UN DATO IN PIÙ

Un fascio di luce incide su una spessa lastra di vetro con un angolo di 40° . L'indice di rifrazione dell'aria è $n_1 = 1$ mentre l'indice di rifrazione del vetro è $n_2 = 1,523$.



- Determina l'angolo di uscita del fascio di luce dalla lastra di vetro.

[40°]

- 112** Un raggio di luce impiega $0,42$ ns per attraversare un mezzo trasparente di spessore $9,0$ cm.

- Calcola l'indice di rifrazione del mezzo.

[1,4]