

Compiti di fisica per le vacanze estive

Cari ragazzi,

vi elenco di seguito i compiti di fisica che dovrete svolgere durante l'estate; vi ricordo di concedervi almeno un mese di meritato riposo, ma prima o poi dovrete rimettervi al lavoro per tornare a scuola preparati ad affrontare il nuovo anno.

Vi invito a leggere il capitolo sulle macchine semplici (pagina 140) e a provare a fare qualche esercizio: una volta tornati a scuola riprenderemo l'argomento insieme, ma se vi portate avanti con lo studio sarà tutto più facile e veloce.

A inizio anno faremo una verifica relativa agli argomenti dell'anno precedente basata sugli esercizi che vi allego in PDF.

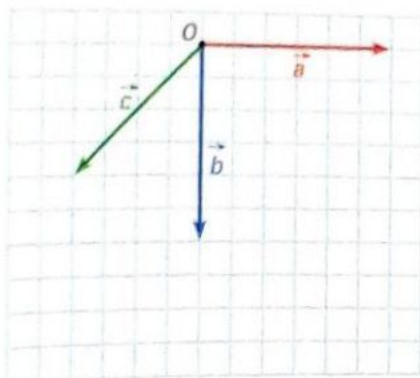
Ai DSA chiedo di rivedere tutte le mappe concettuali fatte durante l'anno e di conservarle per il prossimo anno scolastico.

Godetevi l'estate!!

Un caro saluto,

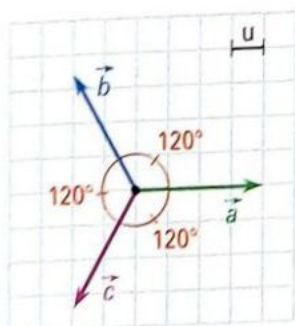
Prof. Garbarino

Determina la somma dei tre vettori spostamento rappresentati nella figura, sapendo che ogni quadretto vale 1 u.



SUGGERIMENTO Esegui la somma dei primi due vettori \vec{a} e \vec{b} ; somma il vettore che ottieni al vettore \vec{c} . [10,2 u]

Sono dati i vettori \vec{a} , \vec{b} e \vec{c} rappresentati nella figura.



- Sapendo che $a = b = c = 4$ u, disegna il vettore somma $\vec{a} + \vec{b} + \vec{c}$.
- Se modifichi il modulo comune ai tre vettori, il vettore somma è lo stesso del caso precedente?

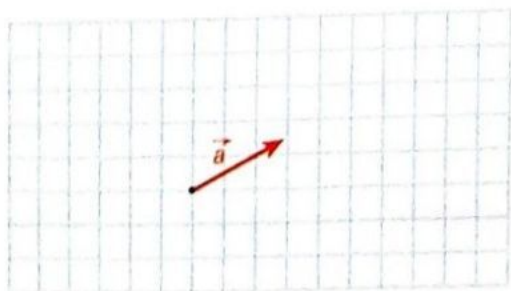
■ Differenza di vettori

In relazione all'esercizio 10 disegna nei tre casi il vettore differenza $\vec{d} = \vec{a} - \vec{b}$.

In relazione all'esercizio 15 disegna il vettore differenza $\vec{d} = \vec{a} - \vec{b} - \vec{c}$.

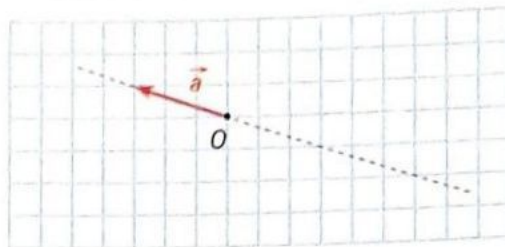
■ Prodotto di un vettore per un numero

Considera il vettore \vec{a} .



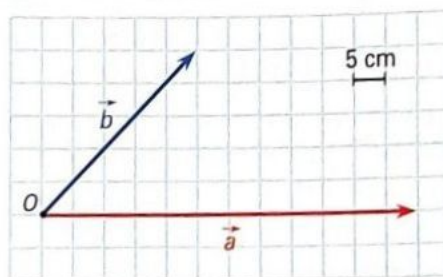
- Disegna un vettore \vec{b} che abbia stessa direzione, verso opposto e modulo doppio.
- Disegna un vettore \vec{c} che abbia stessa direzione, stesso verso e modulo triplo.

Considera il vettore \vec{a} .



- Disegna un vettore \vec{b} che abbia stessa direzione, verso opposto e modulo triplo con punto di applicazione in O.
- Disegna il vettore $\vec{a} + \vec{b}$ e calcola il suo modulo.

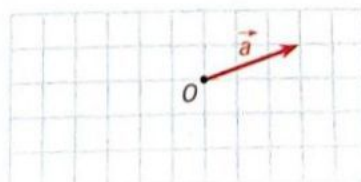
Considera i vettori nella figura.



- Disegna i vettori $\vec{a} - \vec{b}$, $\vec{a} + 2\vec{b}$, $\vec{a} - 3\vec{b}$, $-\vec{a} - 3\vec{b}$.
- Misura con l'aiuto di un righello il modulo del vettore risultante in ciascuno dei casi.

SUGGERIMENTO Ricopia la figura su carta millimetrata in modo da poter realizzare le costruzioni necessarie.

Look carefully at the following vector.



- Draw a vector \vec{b} with the application point of \vec{a} , in the opposite direction and double the magnitude.
- Draw the vector $\vec{a} + \vec{b}$ and calculate its magnitude.

A plane flies from South towards North for 500 km, then from West towards East for 1200 km.

- Describe the motion of the plane by means of two vectors \vec{a} and \vec{b} .
- Draw the vector $\vec{c} = \vec{a} + \vec{b}$ and calculate its magnitude. [b] 1300 km]



Osserva la tabella relativa a oggetti sulla Terra.

Massa (kg)	1,00	2,00	3,00	4,00
Peso (N)	9,81	19,6	29,4	39,2

- Puoi affermare che massa e peso sono grandezze direttamente proporzionali?
- Qual è la variabile indipendente?
- Riformula la tabella nell'ipotesi che gli oggetti vengano trasferiti sulla Luna dove $g = 1,62 \text{ m/s}^2$.

Durante una dieta un tuo amico ti comunica che il suo peso è diminuito di 5,0 kg. La frase in fisica è sbagliata. Di quanto è effettivamente diminuito il suo peso?

[49 N]

Una bilancia ha fornito il seguente valore per la massa di un uomo di media statura: 750 hg (ettogrammi). Calcola il suo peso nell'unità di misura del Sistema Internazionale.

[736 N]

Su un piatto di massa 450 g ci sono 80 g di pasta, 33 g di sugo al pomodoro, 5 g di parmigiano e 2 g di foglie di basilico. Determina il peso totale in newton.

[5,59 N]

Un neonato, posto su una bilancia molto sensibile, risulta essere passato da 3,65 kg a 3,81 kg dopo un'abbondante poppata. Calcola il peso di latte preso dal neonato.

[1,6 N]

Il peso di un pezzetto di burro è 1,18 N. Determina la sua massa in grammi.

SUGGERIMENTO Devi utilizzare la formula inversa, dividendo ambo i membri per g . Quindi: $m = \dots$

[120 g]

Trova la massa di un corpo, sapendo che il suo peso è 490 N.

[50 kg]

Sei atterrato su un satellite che orbita attorno a un grande pianeta esterno del Sistema Solare e vuoi scoprire quale sia la sua accelerazione di gravità. Osservi che una sfera d'acciaio di massa 700 g segna su un dinamometro 0,945 N anziché 6,87 N, come accade sulla Terra. Qual è l'accelerazione di gravità di questo satellite?

[1,35 m/s^2]

Sapendo che su Venere un pallone da basket di 645 g ha un peso di 5,72 N, determina l'accelerazione di gravità del pianeta.

[8,87 m/s^2]

What is the weight of a 40.0-kg object?

[392 N]

When some objects are weighed on the Moon, the following data are found.

Mass (kg)	2.00	5.00	10.0
Found weight (N)	3.20	8.00	16.0

What is the value of g on the Moon? How much do the same objects weigh on Earth?

[$g = 1.60 \text{ m/s}^2$; 19.6 N; 49.05 N; 98.1 N]

Con una molla costruisci un dinamometro, segnando su un righello l'allungamento causato da una massa di 20 g. Sei in grado di prevedere quale sarà l'allungamento nel caso in cui appendessi una massa di 80 g? A quale allungamento corrisponderebbe l'applicazione di una forza di 1,0 N?

Una molla si allunga secondo la relazione

$$F = 100 \cdot \Delta s$$

a) Usando la relazione data, completa la tabella.

F (N)	100	200	300	400
Δs (m)	1	2	3	4

b) Qual è l'unità di misura della costante elastica?

Una molla si allunga secondo la relazione

$$F = 500 \cdot \Delta s$$

a) Utilizzando la relazione, completa la tabella.

F (N)	5	10	15	20	40
Δs (dm)	0,01	0,02	0,03	0,04	0,08

b) Rappresenta la relazione in un sistema di riferimento cartesiano, riportando sull'asse x gli allungamenti della molla e sull'asse y le forze applicate.

Una molla, disposta verticalmente, è caratterizzata da una costante elastica di 80 N/m. Determina quale forza verticale si deve applicare per ottenere un allungamento di 20 cm.

1. I dati sono: $K = 80 \text{ N/m}$; $\Delta s = 20 \text{ cm}$

2. Le unità di misura sono coerenti con quelle del SI?
No, l'allungamento va espresso in metri e non in centimetri

3. In caso di risposta negativa, esegui le equivalenze necessarie:
 $20 \text{ cm} = 0,20 \text{ m}$

4. La formula da usare, poiché ti viene richiesta la forza, è $F =$ $K \cdot \Delta s$

5. Sostituisci nella formula i dati, trovando:
 $F = 80 \cdot 0,20 = 16 \text{ N}$
[16 N]

Una molla, disposta verticalmente, è caratterizzata da una costante elastica di 120 N/m e una lunghezza a riposo di 45 cm. Dopo che le si applica una forza verticale, la sua lunghezza totale diventa di 60 cm. Calcola l'intensità della forza applicata.

SUGGERIMENTO Ricordati di trasformare, se è necessario, le unità di misura delle grandezze in quelle del SI. Inoltre, non confondere lunghezza con allungamento.
[18 N]

Una molla ha una costante elastica pari a 25,0 N/m. La sua lunghezza a riposo è 18,0 cm. Se la lunghezza finale della molla è 22,5 cm, qual è la forza che la sollecita?
[1,13 N]

In una stazione ferroviaria i respingenti presenti in corrispondenza del termine dei binari hanno il compito di aiutare i treni a fermarsi; il loro comportamento è assimilabile a quello di una molla. Secondo le specifiche tecniche un respingente può riuscire, comprimendosi di 97 cm, ad arrestare un treno in grado di esercitare una spinta di $3,6 \cdot 10^6 \text{ N}$. Quanto vale la costante elastica di questo respingente?



[$3,7 \cdot 10^6 \text{ N/m}$]

Una molla, disposta verticalmente, ha una lunghezza a riposo di 20,0 cm. Dopo che le si applica una forza verticale pari a 2,50 N, la sua lunghezza totale diventa di 22,0 cm. Calcola la costante elastica della molla, esprimendola nell'unità di misura del Sistema Internazionale.

SUGGERIMENTO Ricordati di trasformare, se è necessario, le unità di misura delle grandezze in quelle del SI. Dalla legge di Hooke $F = K \cdot \Delta s$ puoi ricavare la formula inversa $K = \dots$. Non confondere la lunghezza della molla con l'allungamento.
[125 N/m]

Una molla, disposta verticalmente, ha una lunghezza a riposo di 24 cm. Dopo che le si applica una forza verticale pari a 12 N, la sua lunghezza totale diventa di 27 cm. Calcola la costante elastica della molla, esprimendola nell'unità di misura del Sistema Internazionale. [400 N/m]

Una molla è caratterizzata da una costante elastica pari a 120 N/m. Se le viene applicata una forza pari a 30 N secondo la direzione dell'asse della molla, qual è l'allungamento subito dalla molla?



SUGGERIMENTO Devi applicare una formula inversa, ricavabile dalla definizione della costante elastica. Se $K = \frac{F}{\Delta s}$, allora l'allungamento è $\Delta s = \frac{F}{K}$.
[25 cm]

Una molla avente costante elastica pari a 45 N/m viene compressa con una forza di 1,8 N. Di quanto si accorcia la molla?
[4,0 cm]

Una molla lunga 40 cm disposta verticalmente è sollecitata con due forze tra loro perpendicolari, in modo che la loro risultante sia verticale e diretta verso il basso. Se la costante elastica vale 50 N/m e le due forze sono rispettivamente di 7,5 N e 10,0 N, qual è la lunghezza finale della molla?
[65 cm]

Se hai due molle elastiche diverse come puoi procedere per stabilire quale delle due ha la costante elastica maggiore?

Una molla ha una costante elastica di 150 N/cm.

- Se alla molla viene applicata una forza di 150 N, quanto si allunga?
- Se la costante elastica aumentasse, la molla, a parità di forza applicata, si allungerebbe di più o di meno?
- Completa la tabella.

F (N)	300	450	600	750
Δs (cm)	2	3	4	5

[a] 1 cm; ...]

Una molla ha una costante elastica di 250 N/m.

- Se alla molla è applicata una forza di 25 N, di quanto si allunga? E, se la forza è 50 N, come cambia l'allungamento?
- Se la costante elastica diminuisse, la molla, a parità di forza applicata, si allungerebbe di più o di meno?
- Completa la tabella.

F (N)	50	100	150	200
Δs (m)	0,20	0,40	0,60	0,80

[a] 0,1 m; ...]

Considera il grafico.



- Determina la costante elastica della molla (ricordati che nel SI l'allungamento deve essere in...).
- Forza e allungamento sono grandezze tra loro

Elencate tutte le proprietà che ne conseguono.

- Aggiungi nel grafico la rappresentazione relativa a una molla meno rigida. Che cosa deve cambiare?
- Determina la costante elastica della molla da te rappresentata.

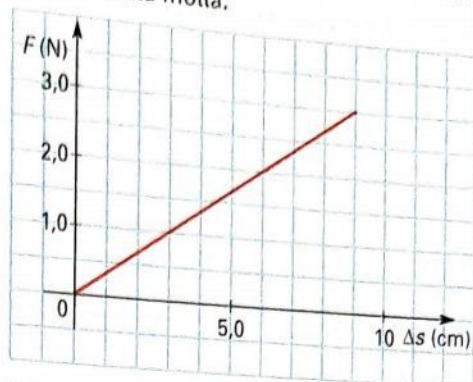
[a] $6,0 \cdot 10^2$ N/m]

Data la tabella forza-allungamento riportata qui sotto, traccia il grafico corrispondente e ricava il valore della costante elastica della molla.

F (N)	0,60	1,2	1,8	2,4
Δs (m)	0,012	0,024	0,036	0,048

[50 N/m]

Dato il grafico forza-allungamento riportato, completa la tabella corrispondente e calcola la costante elastica della molla.

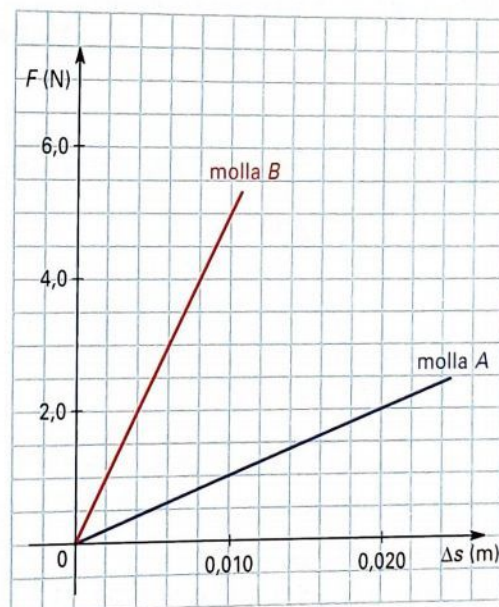


F (N)	1,0	1,5	2,0	2,5
Δs (m)	0,030	0,045	0,060	0,075

[33 N/m]

Esaminato il grafico forza-allungamento, ragionando sulle rette (senza effettuare calcoli) e motivando la risposta, individua quale delle due rette è relativa alla molla meno rigida.

Quindi, calcola le costanti elastiche delle due molle.



SUGGERIMENTO Per calcolare le costanti elastiche, basta che, scelto un punto sulla retta, tu vada a leggere i corrispondenti valori di F e di Δs , e poi... [100 N/m; 500 N/m]

When a force of 120 N is applied on the top of a vertical spring, the spring compresses 20 cm. Find the spring constant K . By how much would the spring stretch, if the constant K were 400 N/m?

[$K = 600$ N/m; 30 cm]

To compress spring A by 0.20 m requires a force of 150 N. Stretching spring B by 0.30 m requires 210 N of work. Which spring is stiffer?

[spring A]

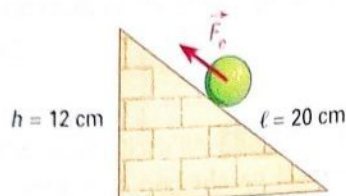
A spring stretches 1.2 dm when a force of 30 N is applied. Determine the spring constant.

[250 N/m]

Un masso si trova in equilibrio lungo un pendio assimilabile a un piano inclinato di lunghezza 48,0 m, la cui sommità rispetto al fondo risulta a 8,00 m di altezza. Se la forza equilibrante che agisce sul masso è 64,0 N, qual è il suo peso?

SUGGERIMENTO Per trovare il peso P , devi moltiplicare ambo i membri della formula nota per ℓ/h ... [384 N]

Osserva la figura che rappresenta una sferetta in equilibrio grazie all'azione della forza equilibrante.



- Disegna il vettore $\vec{P}_{//}$ (componente attivo).
- Quale relazione intercorre tra il modulo della forza equilibrante e quello del componente attivo del peso?
- Disegna i vettori \vec{P} (forza peso), \vec{P}_{\perp} (componente perpendicolare) e \vec{F}_v (reazione vincolare).
- Utilizzando le informazioni nella figura e sapendo che $P_{//} = 1,5$ N, determina P .

SUGGERIMENTO $P_{//} = F_e$... [d] 2,5 N

Una palla è tenuta in equilibrio su un piano inclinato lungo 60 cm e alto 15 cm da una forza equilibrante di 0,825 N. Determinane il peso. [3,3 N]

Uno slittino con sopra un bambino ha un peso complessivo di 250 N e viene trattenuto in equilibrio dal padre che esercita una forza equilibrante di 100 N. Sapendo che la pista è lunga 30 m, qual è il dislivello fra il punto di partenza e quello d'arrivo?

SUGGERIMENTO Per trovare la formula inversa necessaria devi procedere come nell'esercizio 22, ma il termine per il quale devi moltiplicare ambo i membri della formula è $\ell/...$ [12 m]

Un ciclista, che pesa (compresa la bici) 720 N, agendo sui pedali esercita una forza equilibrante di 90 N, riuscendo così a mantenersi in equilibrio lungo una salita di 200 m per aspettare dei compagni in ritardo. Determina il dislivello fra il punto iniziale e quello finale della salita. [25 m]

In un piano inclinato alto 40 cm una biglia di 0,20 N di peso si mantiene in equilibrio grazie a una forza di 0,050 N. Determina la lunghezza del piano. [1,6 m]

In un laboratorio di fisica, nella fase iniziale di un esperimento, un ragazzo esercita una forza di 0,120 N per trattenere una sferetta di 32,0 g posizionata, all'inizio di una guidovia inclinata, a un'altezza di 15,0 cm. Determina la lunghezza della guidovia.

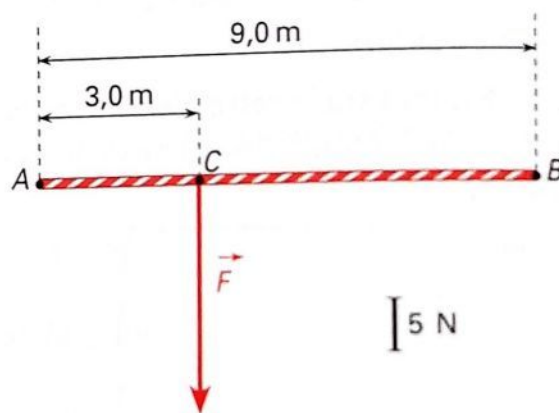
SUGGERIMENTO Per determinare il peso della sferetta basta utilizzare $P = ...$ [39,2 cm]

Federico e Laura stanno spingendo agli estremi un tavolo lungo 2,4 m con forze parallele e concordi di moduli rispettivamente di 250 N e 150 N.

- Determina il modulo della forza risultante \vec{F} , sapendo che Federico e Laura applicano due forze perpendicolari al lato del tavolo.
- A quale distanza da Laura si trova il punto di applicazione della forza risultante?

[a] 400 N; b) 1,5 m]

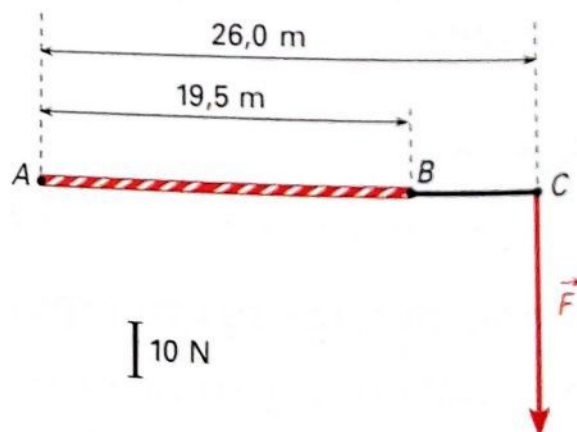
Due forze \vec{F}_1 ed \vec{F}_2 parallele e concordi sono applicate a un'asta rigida in A e in B (perpendicolarmente all'asta stessa) e hanno come risultante una forza \vec{F} di modulo 22,5 N.



Determina il modulo delle due forze e poi rappresentale graficamente rispettando l'unità di misura indicata.

[15 N; 7,5 N]

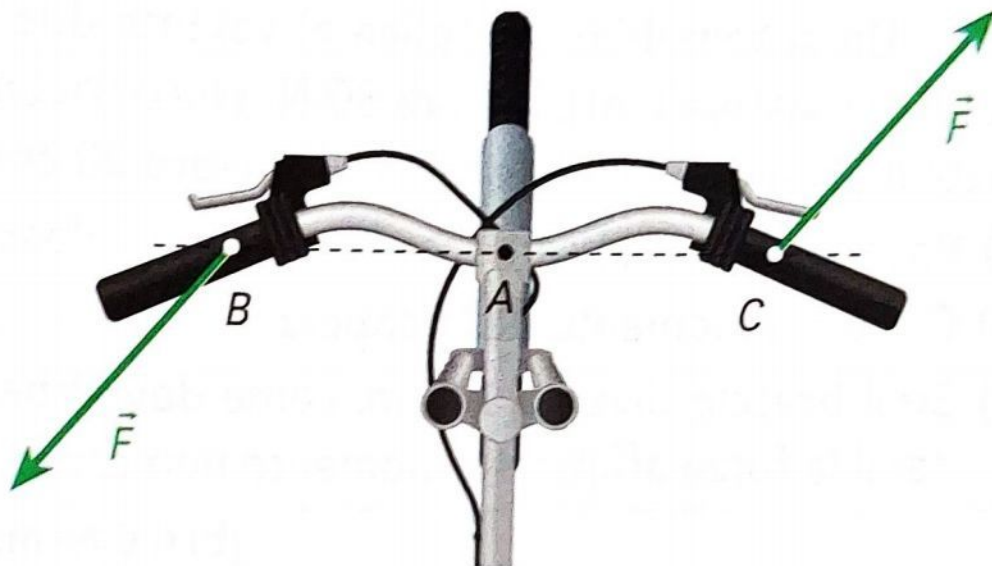
Due forze \vec{F}_1 ed \vec{F}_2 parallele e discordi sono applicate a un'asta rigida in A e in B (perpendicolarmente a essa) e hanno come risultante una forza \vec{F} di modulo 45 N.



Determina il modulo delle due forze e poi rappresentale graficamente rispettando l'unità di misura indicata.

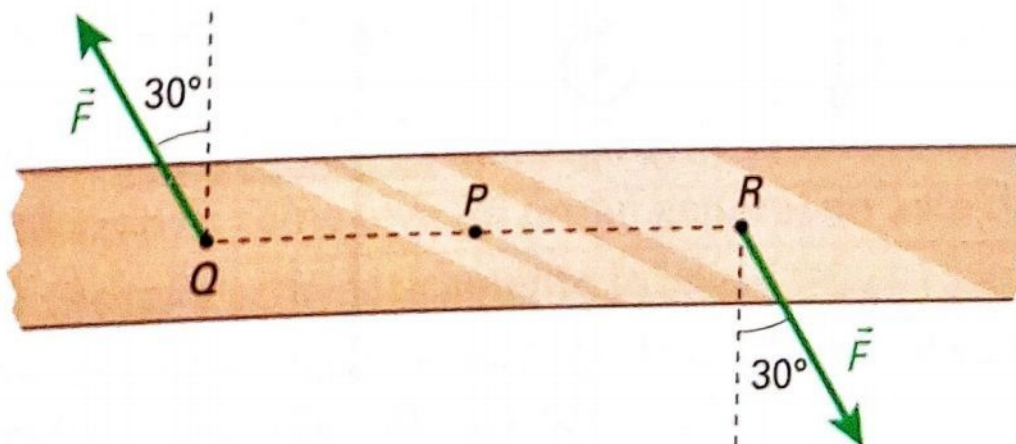
[15,0 N; 60,0 N]

Il manubrio della tua bicicletta può ruotare attorno al punto A e vi applichi due forze uguali e opposte di modulo $50,0\text{ N}$.

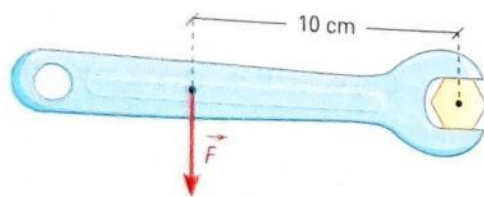


- a) La distanza fra le rette d'azione delle forze è BC ?
- b) In caso di risposta negativa, disegna tale distanza.
- c) Se la distanza fra le due rette d'azione fosse $25,0\text{ cm}$, quale sarebbe il momento della coppia? **[c] $12,5\text{ N}\cdot\text{m}$**

Un'asta (vedi la figura) può ruotare attorno al punto P e vi sono applicate due forze uguali e opposte di modulo $60,0\text{ N}$. Rispondi alle richieste in alto alla pagina seguente.



Un operaio agisce con una forza \vec{F} di 40 N su un bullone mediante una chiave inglese come mostrato nella figura.



- Calcola il modulo del momento della forza rispetto al centro di rotazione.
- Se non riesce a svitare il bullone, quale soluzione si può adottare, nell'ipotesi che non sia possibile esercitare una forza maggiore?

[a] $4,0 \text{ N} \cdot \text{m}$

Una gru, con un braccio lungo 25 m, sta tenendo sollevato un carico di mattoni di massa 85 kg. Quanto vale il momento della forza peso dei mattoni esercitato dalla gru?

[$2,1 \cdot 10^4 \text{ N} \cdot \text{m}$]



Il modulo del momento di una forza, applicata a un corpo rigido in un punto distante b dal suo centro di rotazione, vale $20,0 \text{ N} \cdot \text{m}$.

Se la forza applicata è pari a 60,0 N, quanto vale il braccio b ?

SUGGERIMENTO Dalla definizione di momento, ricava la formula inversa per trovare il braccio.
[33,3 cm]

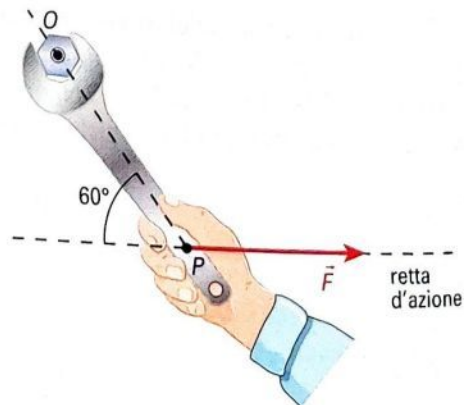
Il modulo del momento di una forza, applicata a un corpo rigido in un punto distante 120 cm (braccio b) dal centro di rotazione del corpo, vale $32,0 \text{ N} \cdot \text{m}$. Trova il valore della forza applicata.

[26,7 N]

Per stringere un bullone con una chiave inglese viene applicata a 25 cm dal punto O una forza di 30 N come rappresentato nella figura.

Determina:

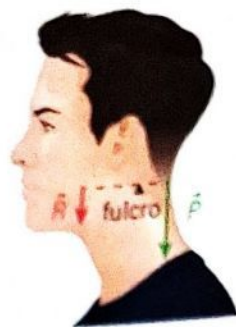
- il modulo del momento rispetto al centro di rotazione;
- la sua direzione e verso.



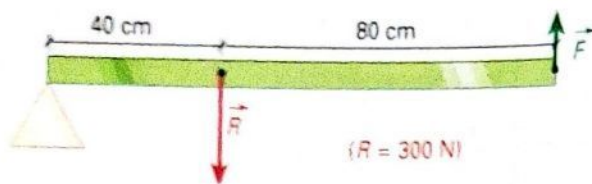
SUGGERIMENTO Basta che consideri la retta d'azione della forza e tracci da O la perpendicolare per trovare il...

[a] $6,5 \text{ N} \cdot \text{m}$; b) rotazione antioraria, \vec{M} diretto verso l'alto]

Nel corpo umano il peso \vec{R} della testa è sostenuto dalla forza \vec{P} esercitata dai muscoli posteriori del collo, con l'articolazione della colonna vertebrale alla base del cranio che funge da fulcro (vedi la figura). Se la distanza tra il punto di applicazione di \vec{R} e il fulcro è il doppio di quella tra \vec{P} e il fulcro, considerando una massa di 5,0 kg per la testa, determina P . [98,1 N]

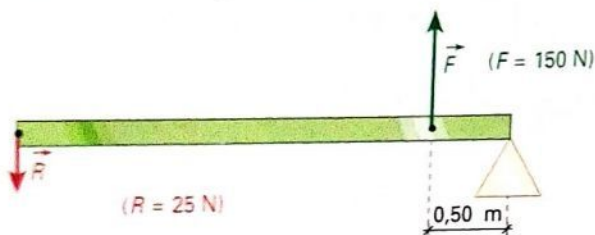


Esaminata la figura, individua di quale tipo di leva si tratta, se è vantaggiosa o svantaggiosa, e calcola il valore della forza motrice.



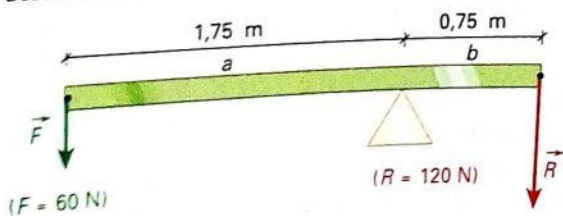
[100 N]

Esaminata la figura, individua di quale tipo di leva si tratta, se è vantaggiosa o svantaggiosa, e trova la distanza a cui deve essere applicata la resistenza R affinché si abbia l'equilibrio.



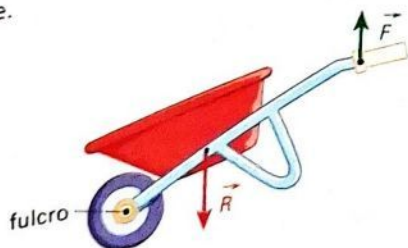
[3,0 m]

Una leva di primo genere si trova nella situazione illustrata nella figura. Stabilisci, motivando la risposta, se si trova nella condizione di equilibrio alla rotazione attorno al fulcro.



[no]

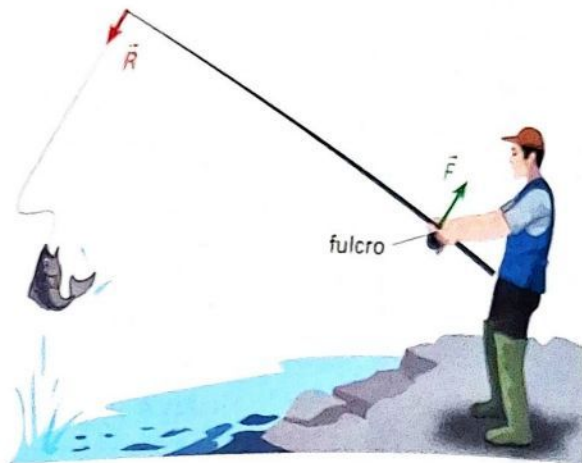
In una carriola un operaio ha caricato 30 kg di piastrelle.



- Di quale genere di leva si tratta?
- È vantaggiosa, svantaggiosa o indifferente?
- Se il braccio della resistenza è di 40 cm e quello della forza motrice di 120 cm, determina quale forza deve esercitare l'operaio per equilibrare il peso delle piastrelle.

SUGGERIMENTO Se vuoi trovare la forza peso in newton corrispondente a una certa massa in kilogrammi, devi moltiplicare il suo valore per m/s². [98 N]

La canna da pesca è una leva.



- Di quale genere di leva si tratta?
- È vantaggiosa, svantaggiosa o indifferente?
- Se il braccio della resistenza è di 3,0 m e quello della forza motrice è di 30 cm, determina quale forza occorre esercitare per equilibrare un pesce di 0,40 kg.

SUGGERIMENTO Leggi il suggerimento dell'esercizio precedente. [c] 39 N]

Una leva AB di primo genere è lunga 5,0 m. Alla sua estremità A sostiene un peso di 40 N e in B uno di 160 N. Sapendo che la leva è in equilibrio, in quale posizione si trova il fulcro?

SUGGERIMENTO Poni $AF = x$ e quindi $FB = \dots$

[4,0 m di distanza da A]

In uno schiaccianoci una mandorla, che si trova a 6,00 cm dal fulcro, viene schiacciata esercitando con le dita, posizionate alla distanza di 15,0 cm dal fulcro, una forza di 60,0 N.

- Quale resistenza oppone la mandorla?
- Se si vogliono posizionare le dita a 10,0 cm dal fulcro, con quale forza si deve agire per schiacciare la mandorla?

SUGGERIMENTO Devi applicare la condizione di equilibrio basata sull'uguaglianza dei momenti. [a] 150 N; b) 90,0 N]

In una pasticceria la commessa utilizza le apposite pinze per dolci per trasferire una pasta, di massa 80 g, dal bancone espositivo a un vassoio. La ragazza applica la forza motrice a 5,0 cm dal fulcro, mentre il dolce dista da esso 20 cm.

- Determina quale forza esercita la ragazza.
- Se la dipendente volesse esercitare una forza motrice pari a 2,5 N, a quale distanza dal fulcro dovrebbe stringere la pinza?

[a] 3,1 N; b) 6,3 cm]

Applicando una forza \vec{F} un ago buca facilmente un foglio di carta. Perché se eserciti la stessa forza \vec{F} con la punta smussata di una matita questo non accade?



Una donna di massa 63,0 kg indossa un paio di scarpe sportive di estensione complessiva pari a 360 cm^2 .

- Quale pressione esercita sul terreno?
- Se indossa scarpe con tacco a spillo la pressione aumenta o diminuisce? [a] $17,2 \cdot 10^3 \text{ Pa}$

Calcola la pressione che eserciti sul terreno quando indossi un paio di scarpe da ginnastica.



Un laghetto ghiacciato può sopportare al massimo una pressione di $2,10 \text{ N/cm}^2$. Diego di 75,0 kg vorrebbe attraversarlo tenendo sulle spalle sua figlia Mia di 22,0 kg.

- Perché se l'area d'appoggio dei piedi di Diego è 420 cm^2 sprofonda? Motiva la risposta.
- Quale dovrebbe essere l'area d'appoggio dei suoi piedi per riuscirci?

SUGGERIMENTO A partire dalla definizione di pressione, ricava la formula inversa necessaria. [b] 453 cm^2

Su una superficie circolare con diametro di 740 mm agisce, in direzione perpendicolare, una forza di 250 N. Calcola la pressione. Supponendo che la forza sia distribuita uniformemente sulla superficie, che cosa succede alla pressione se il diametro diventa la metà?

SUGGERIMENTO Ricordati che l'area del cerchio è πr^2 . [581 Pa]

Su una superficie rettangolare con base b di 20,0 cm e altezza h di 12,0 cm si ha una pressione pari a 0,0450 bar. Calcola la forza che agisce perpendicolarmente sulla superficie. [108 N]

Una forza di 40,0 N, applicata perpendicolarmente su una superficie di forma quadrata, provoca una pressione di 500 Pa. Calcola il lato della superficie.

SUGGERIMENTO A partire dalla definizione di pressione, ricava la formula inversa necessaria. Lo stesso discorso vale per determinare il lato del quadrato, una volta nota la sua area. [28,3 cm]

A girl of mass 55 kg stands on one stiletto heel of area $0,25 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$, and an elephant of mass 4800 kg stands on one foot of area $2,5 \cdot 10^{-2} \text{ m}^2$. Calculate the pressure that each exerts on the ground. [girl: $21 \cdot 10^6 \text{ Pa}$; elephant: $1,9 \cdot 10^6 \text{ Pa}$]

When a force of 1000 N is applied in a perpendicular direction to a rectangular surface, the exerted pressure is $2,5 \cdot 10^4 \text{ Pa}$. If the width of the rectangle is 25 cm, calculate its height. [16 cm]

Dimensiona un cilindro di un torchio idraulico, cioè stabilisci quale deve essere il diametro, in modo che, se su un pistone di superficie pari a $2,50 \cdot 10^{-2} \text{ m}^2$ viene applicata una forza di 500 N, esso possa trasmettere una forza di 9500 N.

SUGGERIMENTO A partire dalla relazione che lega forze e superfici secondo il principio di Pascal, ricava da essa la grandezza necessaria. Ottieni poi il diametro applicando la formula inversa relativa all'area del cerchio.

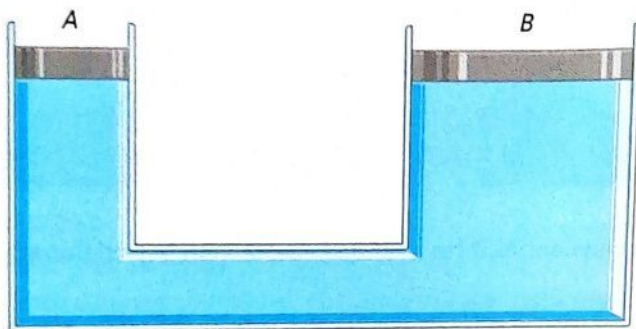
[77,8 cm]

Con un torchio idraulico vuoi quadruplicare una forza di 125 N.

Sapendo che il diametro del pistone a cui si applica la forza è di 10 cm, stabilisci quale deve essere il diametro del secondo pistone.

[20 cm]

Osserva il seguente torchio idraulico.



L'area del pistone A sia $1/4$ di quella del pistone B.

- Se si esercita sul pistone A una forza di 800 N, quale forza si trasmette al pistone B?
- Quale forza occorre esercitare su A affinché su B si trasmetta una forza di 6000 N?

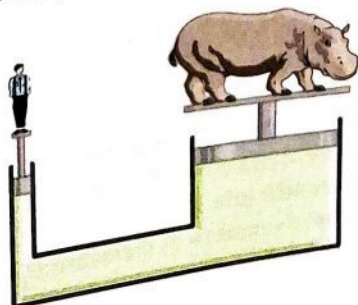
[a] 3200 N; b) 1500 N

Osserva il torchio idraulico rappresentato nell'esercizio precedente. Supponi che le aree dei pistoni A e B siano rispettivamente di 150 cm^2 e di 450 cm^2 .

- Se si esercita sul pistone A una forza di 200 N, quale forza si trasmette al pistone B?
- Se la forza che si esercita sul pistone B è 300 N, quale deve essere l'area del pistone A per ottenere di dimezzare tale forza?

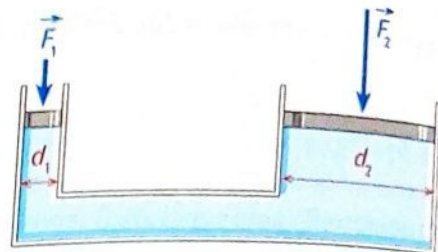
[a] 600 N; b) 225 cm^2

Il peso di un ippopotamo viene equilibrato, tramite un torchio idraulico, da un uomo che ha una massa di 82,0 kg. Se la superficie del pistone su cui sta in piedi quest'ultimo è di $0,770 \text{ m}^2$ mentre quella su cui si trova l'animale è $13,2 \text{ m}^2$, qual è la massa dell'ippopotamo?



[1410 kg]

In an hydraulic press, the diameter of the smaller piston is 6.0 cm and that of the larger piston is 30 cm. What force on the smaller causes the larger piston to exert a compressive force of 600 N?



[24 N]

Negli esercizi trascura sempre il contributo della pressione atmosferica. La densità dell'acqua è $1,00 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$.

Una botte è stata riempita d'acqua e alla sua sommità è stato collocato un tubo vuoto.

Cominci a versare acqua nel tubo, finché a un certo punto la botte si sfascia.

Prova a individuare la spiegazione di questo fenomeno.



Calcola la pressione (riportata in bar) a una profondità di 120 cm in un liquido che ha una densità di $0,80 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$.

1. I dati sono: $h = 120 \text{ cm}$; $d = 0,80 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$

2. Le unità di misura sono coerenti con quelle del SI?

No.

3. In caso di risposta negativa, esegui le equivalenze necessarie:

$$120 \text{ cm} = 1,20 \text{ m}$$

4. La formula da usare, ricorrendo alla legge di Stevino, è:

$$p =$$

$$d \cdot g \cdot h$$

5. Sostituisci nella formula i dati, trovando perciò:

$$p = 0,80 \cdot 10^3 \cdot 9,81 \cdot 1,20 = 0,094 \text{ bar}$$

[0,094 bar]

Il 23 gennaio 1960 il battiscaro "Trieste" raggiunge una profondità di 10,9 km all'interno della fossa delle Marianne. Quale pressione idrostatica dovevano sopportare le pareti del battiscaro? (Considera per l'acqua di mare una densità di $1,033 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$.) [110 · 10⁶ Pa]

Hai un recipiente cilindrico alto 1,00 m contenente acqua. Completa la tabella, in cui la profondità è l'altezza della colonna d'acqua calcolata a partire dalla superficie libera e non dal fondo del recipiente.

Profondità (cm)	10,0	30,0	40,0	80,0
Pressione (Pa)

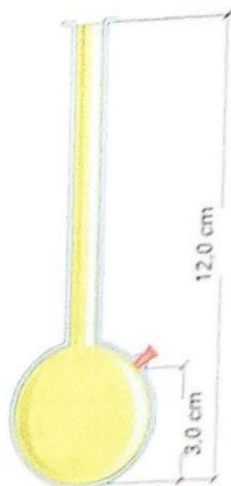
- Nell'ultimo caso della tabella, a quale distanza si è dal fondo del recipiente?
- Qual è la pressione esercitata dall'acqua sul fondo del recipiente?
- Quale tipo di proporzionalità intercorre tra altezza e pressione? [b] 9810 Pa]

Osserva l'ampolla a fianco colma di olio di oliva (densità $0,920 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$).

- Qual è la pressione esercitata dall'olio sul tappo?
- Qual è la pressione esercitata dall'olio sul fondo dell'ampolla?

SUGGERIMENTO Ricordati che l'altezza del fluido va considerata a partire dalla...

[a] 812 Pa; b) 1080 Pa]



Si progetta per un acquario un'enorme vasca d'acqua con una parete trasparente.

- La sezione del vetro è di spessore crescente. Spiega il motivo.
- Per il calcolo dello spessore del vetro occorre tenere conto dell'ampiezza della vasca?
- Se l'altezza della vasca deve essere di 8,00 m, qual è la massima pressione a cui il vetro sarà sottoposto? [c] 7,85 · 10⁴ Pa]

Il fondo di un'ampolla può sopportare al massimo una pressione di 10 000 Pa. Quale altezza massima può raggiungere nell'ampolla una colonnina di mercurio (densità $13,6 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$) senza che essa esploda? [7,50 cm]

Calcola a quale profondità si deve scendere entro un liquido la cui densità è $1,49 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$, affinché si abbia una pressione di $2,00 \cdot 10^4 \text{ Pa}$.

SUGGERIMENTO A partire dalla legge di Stevino, ricava la formula inversa necessaria. [1,37 m]

Se metti un sassolino in un bicchiere d'acqua, questo si posiziona sul fondo. Determina a quale pressione è soggetto.

Determina a quale profondità un sottomarino deve immergersi nel mare (densità $1,03 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$) affinché sia soggetto a una pressione di $5,05 \cdot 10^5 \text{ Pa}$. [50,0 m]

In un film di fantascienza, nel lago di un pianeta sconosciuto alla profondità di 50,0 m dalla superficie si registra una pressione di $1,93 \cdot 10^7 \text{ Pa}$. Gli esploratori calcolano la densità media di questo liquido, sapendo che l'accelerazione di gravità è 274 m/s^2 . Si tratta di acqua? [no, perché la densità è 1410 kg/m^3]

Individua la densità di una sostanza, sapendo che in un contenitore alla profondità di 5,00 cm c'è una pressione di 6670 Pa. [13,6 · 10³ kg/m³]

Una pompa idraulica che si trova a livello del pianterreno di un grattacielo alto 70,0 m è preposta a sollevare l'acqua (densità $1,00 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$) di un serbatoio fino a raggiungere un rubinetto posizionato in cima all'edificio.

- Quale pressione minima deve esercitare la pompa per consentire l'erogazione?
- Se la pompa esercitasse una pressione di $7,20 \cdot 10^5 \text{ Pa}$, con quale pressione il rubinetto erogherebbe?

SUGGERIMENTO Per sollevare l'acqua occorre esercitare una pressione almeno pari a quella di una colonna di acqua alta come il grattacielo, per cui...

[a] $6,87 \cdot 10^5 \text{ Pa}$; b) $0,33 \cdot 10^5 \text{ Pa}$

In un pozzo il petrolio intubato sta salendo con una pressione verso l'alto di $2,40 \cdot 10^7 \text{ N/m}^2$. Per fermare la fuoriuscita si decide di versare nel tubo un miscuglio avente una densità di 3200 kg/m^3 . Se la colonna del materiale fosse alta 700 m, sarebbe sufficiente per interrompere la fuoriuscita del petrolio? Motiva la risposta.

SUGGERIMENTO La pressione del petrolio dovrebbe uguagliare la pressione esercitata dalla colonna del miscuglio, per cui... [no, perché dovrebbe essere almeno 765 m]

Durante una traversata in mare in un'imbarcazione si forma una falla di $40,0 \text{ cm}^2$ posizionata 3,00 m sotto la linea di galleggiamento. Quale forza occorre esercitare dall'interno per opporsi all'entrata dell'acqua marina (densità $1,03 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$)?



[121 N]

In un ramo di un tubo a U a sezione costante versiamo del liquido A che ha una densità di $0,70 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$ e si posiziona a un'altezza di 35 cm, mentre nell'altro ramo una sostanza B raggiunge l'altezza di 48 cm. Qual è la densità di B? $[0,51 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3]$

In un tubo a U di sezione costante nel ramo di sinistra una colonna di acqua (densità $1,000 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$) arriva a 28,0 cm di altezza, mentre nel ramo di destra un altro liquido non miscibile raggiunge l'altezza di 39,0 cm.

- a) Qual è la densità del liquido del ramo di destra?
b) Quale pressione si esercita sulla superficie di separazione dei due mezzi? $[a) 718 \text{ kg/m}^3; b) 2750 \text{ Pa}]$

Due vasi comunicanti contengono mercurio (densità $13,6 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$) e una delle sostanze della tabella.

Sostanza	acqua	glicerina	benzene	olio
Densità (kg/m ³)	$1,00 \cdot 10^3$	$1,26 \cdot 10^3$	$0,879 \cdot 10^3$	$0,920 \cdot 10^3$

Se la colonna di mercurio è alta 3,20 cm e quella del liquido incognito 34,5 cm, di quale sostanza si tratta? $[glicerina]$

La densità dell'acqua è $1,00 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$.

Per far emergere un'antica anfora di 42,0 kg trovata sul fondo del mare, si può utilizzare un pallone, il quale le viene agganciato e viene progressivamente gonfiato fino a quando l'oggetto inizia a risalire. In base al principio di Archimede, per quale valore del raggio del pallone (considerato come una sfera) inizia il processo di risalita? $[per r = 21,6 \text{ cm}]$

Un mezzo subacqueo che ha un volume di un milione di centimetri cubi viene immerso nell'acqua. Quanto vale la spinta di Archimede che l'acqua esercita su di esso?

1. I dati sono: $V = 10^6 \text{ cm}^3$

2. Le unità di misura sono coerenti con quelle del SI? $No.$

3. In caso di risposta negativa, esegui le equivalenze necessarie: $10^6 \text{ cm}^3 = 1,00 \text{ m}^3$

4. La densità dell'acqua è un dato implicito:

$$d_{\text{acqua}} = 1,00 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$$

5. La formula da usare, ricorrendo al principio di Archimede, è:

$$S_A = d_{\text{acqua}} \cdot V \cdot g$$

6. Sostituisci nella formula i dati, trovando perciò:

$$S_A = 1,00 \cdot 10^3 \cdot 1,00 \cdot 9,81 = 9810 \text{ N}$$

$[9810 \text{ N}]$

Una palla con volume di 268 cm^3 viene immersa prima nell'acqua, poi nell'olio (densità $0,920 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$) e infine nel mercurio (densità $13,6 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$). Quanto valgono le spinte di Archimede che i tre fluidi esercitano su di essa? $[2,63 \text{ N}; 2,42 \text{ N}; 35,8 \text{ N}]$

Sono date due sfere A e B entrambe di volume $1,0 \text{ m}^3$. La sfera A è di ferro, B è d'oro.

- a) Se vengono immerse in acqua ricevono la stessa spinta? Motiva la risposta.
b) Se A viene immersa nella benzina ($d = 0,700 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$), riceve la stessa spinta che riceveva in acqua?
c) Calcola la spinta che riceve A prima in acqua e poi nella benzina. $[c) 9810 \text{ N}; 6870 \text{ N}]$

Abbiamo alcuni cubi di ferro con lato crescente (vedi la tabella sottostante).

- a) Determina al variare del lato la spinta che essi ricevono in acqua.

Lato (cm)	1,00	2,00	4,00	8,00
Spinta (N)	$9,81 \cdot 10^{-3}$	$78,5 \cdot 10^{-3}$	0,628	5,02

- b) Se i cubi fossero stati di marmo, che cosa sarebbe cambiato nella spinta? Motiva la risposta.

È data una sfera di legno di raggio 10 cm.

- a) Calcola la spinta che riceve immersa in acqua, olio (densità $0,92 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$), mercurio (densità $13,6 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$).
b) Se il raggio della sfera aumenta, la spinta cambia? Motiva la risposta. $[a) 41 \text{ N}; 38 \text{ N}; 560 \text{ N}]$

Sono dati un tappo di sughero di volume $1,0 \text{ cm}^3$ e un sasso di volume 10 cm^3 .

- a) Se li immergi entrambi nell'acqua, riceve una spinta maggiore il tappo o il sasso?
b) Quale dei due galleggia? Motiva la risposta.

A un bambino è stato comprato un palloncino di raggio 15 cm gonfiato con elio, che tiene legato al polso mediante una cordicella.

- a) Riesci a spiegare perché il palloncino vola via se non è opportunamente trattenuto?
b) Perché questo non accade quando gonfi un palloncino utilizzando l'aria che espiro?
c) Quale spinta riceve il palloncino quando si trova in aria? (Considera il palloncino come se fosse una sfera.)
d) Utilizzando la **TABELLA 3** dell'Unità 1, relativa alla densità, elenca tutti i gas con cui potrebbe essere gonfiato per ottenere un effetto analogo a quello ottenuto con l'elio. $[c) 0,18 \text{ N}]$

Calcola la densità di un fluido, sapendo che immergendo in esso un corpo di volume pari a $64,0 \text{ cm}^3$, quest'ultimo subisce una spinta verso l'alto di $0,700 \text{ N}$. **SUGGERIMENTO** A partire dalla formula che esprime il principio di Archimede, scrivi la formula inversa per trovarlo... $[1120 \text{ kg/m}^3]$