

CLASSE 2 I

LAVORO ESTIVO DI FISICA

Anno scolastico 2025 / 2026

Per gli alunni con debito in Fisica

- *Ripassare bene la teoria di tutti gli argomenti trattati durante l'anno.*
- *Provare a rifare per ogni argomento un congruo numero di esercizi svolti in classe o assegnati durante l'anno .*
- *Dal libro di testo svolgere i seguenti problemi finali: da 83 a 93 pag.48; da 110 a 116 pag.125-126; da 93 a 102 pag.168-169; da 81 a 88 pag.202-203.
Eeguire i test alla fine dei capitoli 1-2-3-4-5.*
- *Svolgere tutti gli esercizi presenti in questo file (tranne i numeri 116,118,119 della scheda "Grandezze e misure").*

Per tutta la classe

- *Ripassare bene tutti gli argomenti trattati durante l'anno.*
- *Svolgere tutti gli esercizi presenti in questo file (tranne i numeri 116,118,119 della scheda "Grandezze e misure").*

Buone vacanze!

Milano, 11 Giugno 2026

*La docente
Silvia Pozzi*

GRANDEZZE E MISURE

109 ^{**} Quanto tempo impiega la luce a percorrere 1 m? E 1 mm? [$3 \cdot 10^{-9}$ s; $3 \cdot 10^{-12}$ s]

110 ^{**} Se la luce percorre 300 000 km in un secondo, a quanti chilometri corrisponde un anno-luce, cioè la distanza che la luce percorre in un anno? [$9,46 \cdot 10^{12}$ km]

111 ^{**} La Terra dista dal Sole mediamente 149 597 871 km e la luce percorre circa 300 000 km in un secondo. Se il Sole esplodesse, dopo quanto tempo inizieremmo a vedere la sua deflagrazione? [8'19"]

112 ^{**} Un corpo di forma irregolare viene immerso in un contenitore pieno d'acqua per determinare il suo volume. Se la base del contenitore di forma cilindrica ha un raggio di 23 cm e l'altezza dell'acqua aumenta di 6 mm, determina il volume del corpo. [997 cm³]

113 ^{**} Un giardinetto deve essere recintato. Sapendo che ha la forma di un rettangolo, con i lati l'uno il doppio dell'altro, e che la sua area è di 1800 m², quanto deve essere lunga la recinzione? [180 m]

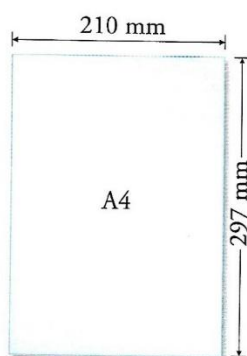
114 ^{**} Quanti protoni di massa $m = 1,67 \cdot 10^{-27}$ kg possono essere contenuti in una forma di pane da un kilogrammo? Fornisci il risultato con una cifra significativa. [$6 \cdot 10^{26}$]

115 ^{**} Un foglio verticale A4 ha le dimensioni di 210 × 297 mm.

a) Se consideriamo i quadretti da 4 mm di lato, quanti quadretti ricopriranno interamente ciascuna dimensione del foglio?

b) Calcola l'area del foglio esprimendola come il numero di quadretti totale, incluso l'errore.

[a) 52×74 ; b) $(39 \pm 1) \cdot 10^2$ quadretti]



116 ^{**} La misura dei lati di una scatola a forma di parallelepipedo ha dato i seguenti risultati:

$$x = (22,5 \pm 0,1) \text{ cm}$$

$$y = (25,4 \pm 0,2) \text{ cm}$$

$$z = (30,0 \pm 0,2) \text{ cm}$$

Determina il valore più probabile del volume della scatola. [$(171 \pm 3) \cdot 10^2 \text{ cm}^3$]

117 ^{**} Elisa e Francesco, durante una prova di laboratorio di fisica, misurano ciascuno il periodo di un pendolo con due cronometri distinti, la cui sensibilità è in entrambi di $\frac{1}{10}$ s. Sulla relazione con-

segnata all'insegnante, Elisa scrive di aver misurato un periodo di 0,4 s e di non aver potuto ottenere un valore più accurato, mentre Francesco dichiara di essere riuscito a ottenere, dopo molti sforzi, un valore di 0,42 s. A quale dei due studenti l'insegnante darà il voto più alto? [Elisa]

118 ^{**} Uno studente, per un esperimento in laboratorio, deve calcolare la densità di una certa sostanza contenuta in un recipiente a forma di parallelepipedo rettangolo. Decide quindi di misurare le tre dimensioni a , b e c del recipiente e di misurare con la bilancia la massa m della sostanza contenuta nel recipiente. Ottiene i seguenti risultati:

$$a = (1,2 \pm 0,1) \text{ cm}$$

$$b = (2,3 \pm 0,1) \text{ cm}$$

$$c = (6,0 \pm 0,1) \text{ cm}$$

$$m = (15,0 \pm 0,5) \text{ g}$$

Calcola il valore della densità della sostanza con la sua corretta approssimazione. Con quante cifre significative viene apprezzata la densità?

Quanto è grande l'errore relativo sulla densità?

$$[d = (0,9 \pm 0,2) \text{ g/cm}^3; \text{ tale valore è apprezzato}$$

$$\text{con una cifra significativa; } \frac{e_d}{d} = \frac{0,2}{0,9} \approx 0,2 = 20\%]$$

119 ^{**} Calcola la superficie di un tavolo tondo di raggio 0,86 m. Sapendo che l'errore percentuale sulla misura del raggio è del 2%, determina l'errore percentuale e quello assoluto della superficie.

$$[2,3 \text{ m}^2; 4\%; 0,09 \text{ m}^2]$$

120 ^{**} La densità media della Terra è di 5,5 g/cm³. Sapendo che la sua massa è uguale a $5,98 \cdot 10^{24}$ kg, determina il suo volume. Con quante cifre significative si può apprezzare tale valore? [$1,1 \cdot 10^{21} \text{ m}^3$; 2]

121 ^{**} In un esperimento si deve misurare con precisione la lunghezza di un piano inclinato. Uno studente si impegna quindi a eseguire più volte la misura, ottenendo i dati riportati in tabella. Egli calcola infine la media delle misure, la semidispersione e l'errore. Quale valore finale dovrà attribuire alla misura e con quale errore?

L(cm)	55,5	55,6	55,8	55,1	55,3	55,5	55,7	55,6	55,3	55,4
-------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

$$[55,5 \text{ cm; } 0,4 \text{ cm; } (55,5 \pm 0,4) \text{ cm se scegliamo come errore la semidispersione massima,}$$

I VETTORI E LE FORZE

- 115** *** Trova il rapporto tra le costanti elastiche k_1 e k_2 di due molle, sapendo che se si appende alla prima un corpo di massa 8 kg sulla Luna, questa si allunga di 2,13 cm, e che se si appende alla seconda un corpo di peso 731 N, questa si allunga di 8,57 cm.

$$\left[\frac{k_1}{k_2} = 0,072 \right]$$

- 116** ** A due molle appaiate di stessa costante elastica è appeso un corpo sferico di raggio $r = 5$ cm e densità 960 kg/m^3 . All'equilibrio le molle sono allungate di 35 mm rispetto alla posizione di equilibrio iniziale. Determina la costante elastica di ciascuna delle due molle.

[70 N/m]

- 117** *** A una molla vengono appesi successivamente un oggetto di peso 50 N e un oggetto di peso sconosciuto. Se la prima volta la molla si allunga di 2 cm e la seconda volta si allunga di 3,5 cm, determina il peso del secondo oggetto.

[87,5 N]

- 118** *** Quanto pesa al livello del mare un corpo di massa 83,5 kg? Se, appendendolo a una molla, questa si allunga di 1,3 m, quanto vale la costante elastica della molla?

[818 N; 629 N/m]

- 119** *** Dato il vettore di componenti (4; 2), determina un vettore di uguale modulo e direzione perpendicolare. Quante sono le soluzioni al problema? Fornisci anche una rappresentazione grafica.

[(-2; 4); due]

- 120** *** Dati il vettore di componenti (3; 5) e il vettore di componenti (-1; 4), determina il vettore che addizionato agli altri due dà il vettore nullo.

[(-2; -9)]

- 121** *** Un ragazzino sta pescando con una lenza e un grosso pesce di massa 2,5 kg abbocca all'amo. Se la forza con cui il ragazzino tira verticalmente è di 24 N, riuscirà il pesce a rimanere sott'acqua? Disegna i vettori che rappresentano le forze in gioco e calcola il modulo della somma e della differenza delle due forze.

[sì; 0,5 N; 48,5 N]

- 122** *** Determina la lunghezza dell'ombra di una matita lunga 10 cm in posizione verticale, sapendo che l'angolo tra la direzione dei raggi solari e il terreno è di 50° .

[8,4 cm]

- 123** *** Un equilibrista cammina su una fune che si flette di 5° al suo passaggio. Il peso dell'equilibrista è di 800 N. Dopo aver scomposto le forze nelle due com-

ponenti verticale e orizzontale, calcola il modulo delle forze con le quali si tendono i due tratti di fune, tenendo conto che la somma di tutte le forze in gioco è nulla.

[$F_y = 400$ N;

$F_x = 400/\tan(5^\circ) = 4572$ N;

4589 N]



- 124** *** Costruisci un triangolo rettangolo isoscele di cateti lunghi 1 m e indica le componenti dei vettori che corrispondono ai lati del triangolo, dopo averlo disegnato su un sistema di riferimento cartesiano, in cui gli assi cartesiani coincidano con i cateti. Scegli di percorrere il triangolo in un determinato verso, orario o antiorario.

- 125** *** Determina tre vettori di modulo 2 cm disposti in modo che il vettore risultante sia nullo

[i tre vettori formano un triangolo equilatero]

- 126** *** Due ragazzi tentano di far spostare un mulo che rimane immobile. Se ciascuno dei due esercita sulla cavezza un forza di 500 N e le direzioni delle due forze formano un angolo di 20° , quanto vale il modulo della forza esercitata dal mulo?

[980 N]

- 127** *** Un marinaio tira dal molo una barca per farla accostare al suo bordo. Se il molo è più alto dell'acqua e la fune forma con la superficie dell'acqua un angolo di 45° , determina la forza esercitata dal marinaio, se la forza orizzontale applicata alla barca è di 150 N.

[212 N]

- 128** *** Tre oggetti identici vengono appesi a una molla. Dopo aver appeso i primi due, la molla si è allungata di 36 cm. Qual è l'allungamento totale quando viene appeso anche il terzo oggetto?

[54 cm]

- 129** *** Due ragazzi vogliono trascinare su una superficie orizzontale un sacco molto pesante. Sapendo che il coefficiente di attrito è 0,4, che il sacco pesa 2000 N, che i due ragazzi possono tirare il sacco con due funi che formano tra loro un angolo di 40° esercitando forze uguali, qual è la minima forza che deve applicare ciascuno di loro?

[426 N]

- 130** *** Un fusto metallico cilindrico di peso 200 N ha una base di raggio 45 cm ed è alto 84 cm. Il fusto poggia con una base su un piano con coefficiente di attrito 0,3. Quando viene riempito con un liquido, per spostarlo a velocità costante è necessaria una forza orizzontale di 1945 N. Calcola la densità del liquido con cui è riempito il fusto.

[$1,2 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$]

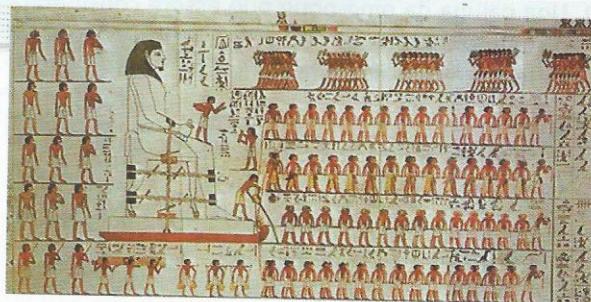
L'EQUILIBRIO DEI SOLIDI

RAGIONA E RISOLVI

FISICA E STORIA

- 84** *** Supponendo che il colosso dovesse essere trasportato su un piedistallo posto a un'altezza di 5 m dal suolo, utilizzando un piano inclinato lungo 100 m, e se il coefficiente di attrito statico tra la slitta e il piano inclinato fosse stato uguale a 0,2, con quale forza minima ciascun uomo avrebbe dovuto tirare per cercare di spostare il colosso di alabastro?

[circa 850 N, ossia con la stessa forza necessaria per sollevare un peso di circa 87 kg]



Come sono state costruite le grandi opere dell'antichità?

La tomba di *Djehutihotep* è uno dei monumenti più famosi della Necropoli del villaggio di Deir el-Bersha, sulla sponda Est del Nilo. In una delle sue pareti è raffigurata la scena in cui 172 uomini trasportano un colosso di alabastro, ossia una grande statua di circa 7 m di altezza e una massa di circa 60 tonnellate di alabastro ricavato da una miniera situata nelle vicinanze del villaggio. Si vede il colosso posto sopra una slitta e assicurato a essa da molte funi. In piedi sulla statua appaiono due funzionari: il primo dirige i lavori scandendo il tempo con il battito delle mani, mentre il secondo, all'altezza dei piedi della grande statua, sparge del liquido davanti ai pattini della slitta, in modo da lubrificare il terreno e facilitare lo spostamento del colosso.

- 85** *** Angelo e Paolo devono far ruotare su se stessa una porta girevole che è rimasta incastrata. Se entrambi esercitano una forza di 300 N, dai lati opposti dell'asse di rotazione, a una distanza di 1,2 m da questo e in direzioni parallele e perpendicolari al piano della porta e versi opposti, determina il momento della coppia di forze che generano.

[720 N · m]

- 86** *** Un pescatore cerca di tirar su un grosso pesce di massa 4,5 kg. La canna da pesca è lunga complessivamente 5 m ed è tenuta ferma da una mano a un'estremità, mentre l'altra mano è posta a 40 cm dalla prima. Con quale forza minima il pescatore ha speranza di tirare su il pesce?

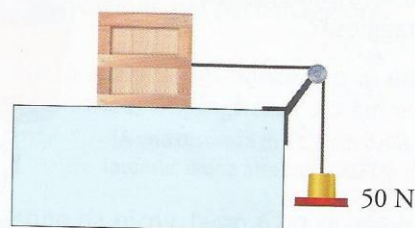
[551 N]



- 87** *** Una cassa è appoggiata su un piano orizzontale ruvido, il cui coefficiente di attrito statico è 0,3. Un corpo di peso 50 N, collegato alla cassa tramite una fune e una carrucola, è appeso alla fune

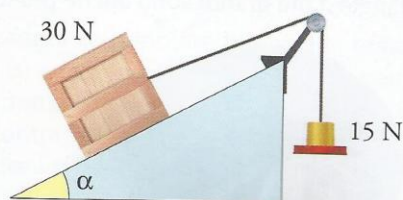
stessa. Determina il peso minimo del corpo appoggiato sul tavolo affinché si possa ritenere in equilibrio il sistema.

[167 N]



- 88** *** Il corpo appoggiato sul piano inclinato mostrato in figura ha un peso di 30 N ed è tenuto in equilibrio dal corpo appeso alla fune, di peso 15 N. Determina l'angolo di inclinazione del piano.

[30°]

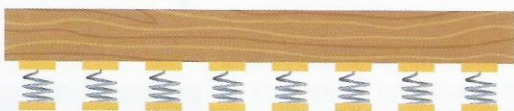


- 89** *** Una bilancia è in equilibrio quando su un piatto attaccato a 40 cm dal fulcro è appoggiato un peso di 50 N e l'altro piatto è attaccato a una distanza di 50 cm dal fulcro. Quanto vale il peso appoggiato sull'altro piatto?

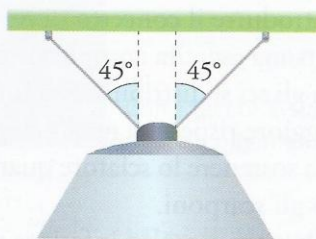
[40 N]

- 90** *** Un corpo è in equilibrio su un piano privo di attrito inclinato di 45° rispetto al piano orizzontale, attaccato a una molla di costante elastica 200 N/m , allungata di $0,25 \text{ m}$ dalla posizione di equilibrio. Determina il peso del corpo. [71 N]

- 91** *** Una tavola di legno viene appoggiata su otto molle di identica lunghezza a riposo e costante elastica $k = 100 \text{ N/m}$. Se la tavola ha una massa di 8 kg , di quanto si comprimeranno le molle ($g = 10 \text{ m/s}^2$)? [10 cm]

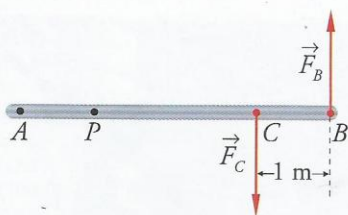


- 92** *** Un lampadario di massa 20 kg è appeso al soffitto come in figura tramite due funi che formano due angoli di 45° rispetto alla verticale. Quanto vale la forza che esercita ciascuna delle due funi? [141 N]



- 93** *** Un'asta omogenea di peso 50 N è appesa per le estremità a due dinamometri sospesi verticalmente. Determina la forza che esercita ciascuna molla e la costante di elasticità se ciascuna si è allungata di 20 cm . [25 N; 125 N/m]

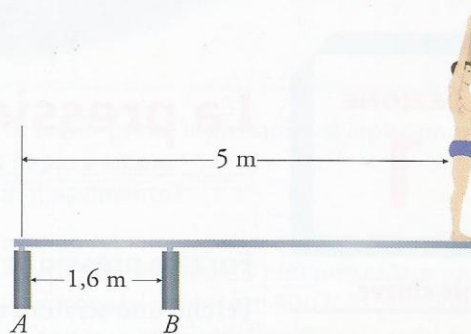
- 94** *** A un'asta rigida lunga 4 m sono applicate due forze $\vec{F}_C$ ed $\vec{F}_B$, disposte come in figura. Calcola l'intensità della forza $\vec{F}_B$, se l'intensità di $\vec{F}_C$ è di 60 N e la distanza AP , essendo P il punto di applicazione della risultante delle due forze, è di 1 m . Calcola inoltre il modulo della forza risultante. [40 N; 20 N]



- 95** *** Alle estremità A e B di un'asta rigida lunga 1 m sono applicate, perpendicolarmente all'asta, due forze rispettivamente di intensità 60 N e 40 N , parallele tra loro e rivolte entrambe verso l'alto.

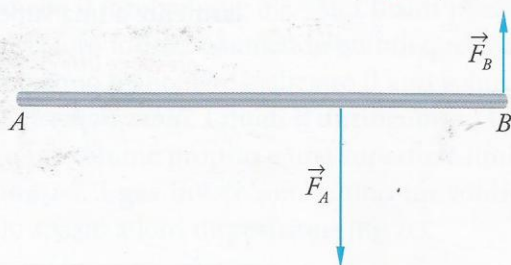
Determina la loro risultante, il suo punto di applicazione P e rappresenta graficamente il problema. [100 N; $AP = 40 \text{ cm}$]

- 96** *** Un tuffatore di $82,0 \text{ kg}$ è fermo sul bordo di un trampolino lungo $5,00 \text{ m}$, che è sostenuto da due pilastri distanti $1,60 \text{ m}$ l'uno dall'altro, come mostrato in figura. Qual è la forza esercitata dal pilastro A ? [1,71 kN verso il basso]



- 97** *** Un'asta lunga 1 m e del peso di 100 N è appoggiata su due sostegni posti alle sue estremità. A 25 cm di distanza dall'estremo sinistro dell'asta è posto un peso $P = 60 \text{ N}$. Determina la forza che ognuno dei due sostegni esercita sull'asta. [95 N; 65 N]

- 98** *** A un'asta rigida lunga 3 m sono applicate due forze come mostrato in figura, di modulo rispettivamente $F_A = 60 \text{ N}$, a una distanza di 2 m dall'estremo A dell'asta, ed $F_B = 30 \text{ N}$, all'estremo B dell'asta, con verso opposto rispetto a $\vec{F}_A$. Calcola il modulo e il punto di applicazione della forza risultante. [30 N; 1 m da A]



- 99** *** Un bambino vuole aprire una porta e spinge sul piano della porta, a una distanza di 90 cm dai cardini, con una forza di 30 N , che forma con il piano della porta un angolo di 60° . Quale forza deve esercitare la mamma, dal lato opposto della porta, se vuole che questa non si apra, se esercita la forza perpendicolarmente al piano della porta e a una distanza di 40 cm dai cardini?

[Ricorda che il braccio della forza è la distanza tra le rette di applicazione della forza e l'asse di rotazione. 58 N]

EQUILIBRIO DEI FLUIDI

- 87** *** È maggiore la pressione che esercita sul terreno un cubo di ferro di lato 1 m (densità 7800 kg/m^3) o la pressione di una colonna cilindrica di acqua di raggio 5 cm e alta 10 m? E se il raggio della colonna cilindrica di acqua aumenta di 1 cm mantenendo l'altezza a 10 m, di quanto aumenta la pressione?

[è maggiore la pressione del cilindro d'acqua; la pressione non aumenta]

- 88** *** Un cilindro con raggio di base 32 cm è chiuso da un pistone mobile di peso trascurabile, che può scorrere senza attrito chiudendo ermeticamente il cilindro. All'equilibrio, a quale pressione è sottoposto il gas all'interno del cilindro? A quale pressione sarà sottoposto il gas se sul pistone viene appoggiato un corpo di peso 300 N? Esprimi il risultato in bar.

[1,013 bar; 1,022 bar]

- 89** *** Un soprammobile pesa 294 N. Se viene immerso in un liquido, il suo peso scende a 234 N. Sapendo che il volume del corpo è di $3,85 \text{ dm}^3$, determina la densità del liquido in cui è immerso.

[1590 kg/m^3]

- 90** *** Sulla superficie di un lago galleggia un tronco. Sapendo che la porzione di volume sopra la superficie dell'acqua è il 40% dell'intero volume, determina la densità media del legno.

[600 kg/m^3]



- 91** *** Quanto pesa una moneta di rame di raggio 1,5 cm e spessore 2 mm immersa in olio (densità dell'olio 920 kg/m^3 , densità del rame 8960 kg/m^3)?

[0,11 N]

- 92** *** Un acquario è posto sopra una bilancia che misura una massa di 48 kg. Si introducono cinque pesciolini rossi, ciascuno di volume pari a $3,3 \text{ cm}^3$. Quale valore fornirà la bilancia dopo l'immersione dei pesciolini? Fornisci il risultato con almeno due cifre decimali.

[48,02 kg]

- 93** *** NO Un tubo a U è riempito da una parte di acqua, di densità 1000 kg/m^3 , e dall'altra di una piccola quantità di olio, di densità 920 kg/m^3 . Se l'altezza della colonnina d'olio è di 12 cm, determina il dislivello tra la colonnina d'acqua e la colonnina d'olio.

[9,6 mm]

- 94** *** Il tronco di un albero appena abbattuto, di massa 351 kg, molto dritto e senza più rami, galleggia sulla superficie di uno stagno. Sapendo che il tronco è lungo 2 m, calcola il raggio di base minimo che può avere.

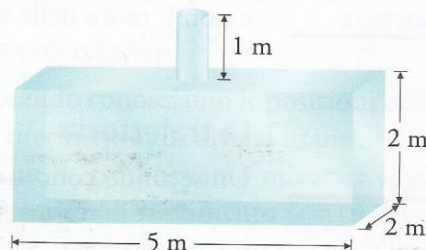
[24 cm]

- 95** *** Una cassa di massa 993 kg ha le dimensioni che misurano 112 cm, 95 cm, 82 cm. Galleggerebbe se venisse gettata in mare? Quale dovrebbe essere la densità minima del liquido in cui viene immersa perché possa galleggiare?

[No; $1,14 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$]

- 96** *** Per poter riempire facilmente un recipiente a forma di parallelepipedo, lungo 5 m e con due facce laterali quadrate di lato 2 m, si pratica un foro sopra il quale si appoggia verticalmente un tubo lungo 1 m, quindi si versa del mercurio (densità $13,6 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$) fino a riempire parallelepipedo e tubo, fino all'orlo. Calcola la forza esercitata dal liquido sul centro di simmetria di ogni faccia del recipiente.

[$4 \cdot 10^6 \text{ N}$ sulla base; $1,1 \cdot 10^6 \text{ N}$ sulle pareti di area 4 m^2 ; $2,7 \cdot 10^6 \text{ N}$ sulle pareti di area 10 m^2]



- 97** *** Una damigiana di vetro ha una superficie di base di 50 cm^2 e un'altezza di 15 cm (dimensioni interne). Sapendo che la superficie di appoggio è di 51 cm^2 e che, quando è piena di acqua fino all'orlo, la pressione che esercita sulla superficie di appoggio è di $20\,000 \text{ Pa}$, determina la massa della damigiana.

[9,7 kg]