

Problemi sulla densità

1. Calcola la densità di un corpo la cui massa, contenuta in un volume di $0,05 \text{ m}^3$, ammonta a 135 kg. La sua densità è maggiore o minore di quella dell'acqua? [2700 kg/m³]
2. Sono dati due cilindri A e B della stessa altezza e raggio, rispettivamente, 4 cm e 2 cm. Essi hanno la stessa massa, pari a 5 kg. Quale dei due ha maggiore densità? Quale massa dovrebbe avere il secondo, per avere la stessa densità del primo? [1,25 kg]
3. Un gas è contenuto in un cilindro a pistone mobile. Il cilindro ha un diametro di 24 cm ed un'altezza di 32 cm. La massa del gas contenuto è 2 g. Qual è la densità del gas? [0,14 kg/m³]
 - Se il pistone si alzasse di 8 cm, quale diventerebbe la densità del gas? [0,11 kg/m³]
 - Di quanto si dovrebbe alzare il pistone per dimezzare la densità iniziale? [64 cm]
4. Un campione di sangue di volume $3,5 \text{ cm}^3$ ha una massa di 3,71 g. Determinane la densità. [1060 kg/m³]
5. In una bombola vi sono 10 litri di un gas di massa 0,005 kg. Qual è la densità del gas? [0,5 kg/m³]
Se la massa del gas raddoppiasse, a parità di volume, la sua densità aumenterebbe o diminuirebbe?
6. Sapendo che la densità di un corpo ha il valore di 580 kg/m^3 (legno di abete) e che la sua massa è di 113,68 kg, determinane il volume in dm³. [196 dm³]
7. Un cilindro omogeneo di gesso (densità 2320 kg/m^3) ha un diametro di 5 cm ed un'altezza di 12 cm. Calcola la sua massa. [0,55 kg]
8. Trova la densità di un oggetto di massa 0,3 kg e volume di $28,6 \text{ cm}^3$. Di che materiale è fatto l'oggetto? (Argento)
9. Un cilindro graduato viene riempito con 40.00 mL di un olio minerale. Il cilindro vuoto pesa 124.966 g mentre quando è riempito pesa 159.446 g. In un altro esperimento una biglia metallica avente massa 18.713 g viene messa in un cilindro che viene poi portato fino ad un volume di 40.00 mL con l'olio minerale. Tale sistema (biglia + olio) pesa 50.952 g. Determinare la massa della biglia.
Innanzitutto determiniamo la densità dell'olio minerale:
massa dell'olio minerale = (159.446 - 124.966) = 34.480 g
la densità dell'olio minerale è quindi $d = 34.480 \text{ g} / 40.00 \text{ mL} = 0.8620 \text{ g/mL}$
calcoliamo quindi il volume dell'olio minerale quando viene messa la biglia nel cilindro:
massa dell'olio = (50.952 - 18.713)g = 32.239 g
il volume dell'olio è quindi $V = m/d = 32.239 \text{ g} / 0.8620 \text{ g/mL} = 37.40 \text{ mL}$
il volume occupato dalla biglia si ottiene sottraendo il volume dell'olio al volume totale:
volume della biglia = (40.00 - 37.40) = 2.60 mL
la densità del metallo è quindi pari a $d = 18.713 \text{ g} / 2.60 \text{ mL} = 7.197 \text{ g/mL}$
10. Un cilindro costituito da una lega zinco-rame è lungo 3.05 cm ed ha un diametro di 3.81 cm. Calcolare la massa di tale cilindro sapendo che è costituito dal 67% di rame e dal 33% di zinco. La densità del rame è 8.94 g/cm^3 mentre quella dello zinco è di 7.14 g/cm^3
Determiniamo il volume del cilindro ricordando che $V = \pi r^2 h$
Il raggio è pari alla metà del diametro quindi $r = (3.81/2)\text{cm} = 1.905 \text{ cm}$
Da cui il volume è $V = \pi (1.905\text{cm})^2 (3.05\text{cm}) = 34.75 \text{ cm}^3$
Determiniamo la massa di rame e zinco se ciascuno di essi fosse al 100%
Massa di rame : $m = d \times V = 8.94 \text{ g/cm}^3 \times 34.75 \text{ cm}^3 = 310.7 \text{ g}$
Massa di zinco: $m = d \times V = 7.14 \text{ g/cm}^3 \times 34.75 \text{ cm}^3 = 248.1 \text{ g}$
Dato che il rame è contenuto in ragione del 67% si ha che la massa di rame è $(67 \times 310.7)\text{g}/100 = 208.1 \text{ g}$
Lo zinco è contenuto in ragione del 33% pertanto la massa di zinco è $(33 \times 248.1)\text{g}/100 = 81.9 \text{ g}$
La massa totale è quindi 290 g
11. Calcolare la lunghezza di un filo di rame avente massa 22.0 g e diametro 0.250 mm. La densità del rame è 8.96 g/cm^3
Il volume del filo di rame è pari a $V = m/d = 22.0 \text{ g} / 8.96 \text{ g/cm}^3 = 2.46 \text{ cm}^3$
Il raggio del filo di rame è dato da $0.250 \text{ mm} / 2 = 0.125 \text{ mm} = 0.0125 \text{ cm}$
Poiché il volume del cilindro è dato da $V = \pi r^2 h$
Si ha che $h = V / \pi r^2 = 2.46 \text{ cm}^3 / \pi (0.0125 \text{ cm})^2 = 5.01 \times 10^3 \text{ cm}$
12. Un mazzo di chiavi di ferro ha una massa di 156 g. Se lo immergiamo in un recipiente d'acqua, di quanto aumenta il volume dell'acqua? ($19,8 \text{ cm}^3$)

13. In un contenitore pieno di etanolo ($d = 0.789 \text{ g/mL}$) viene messo un oggetto di massa 15.8 g e parte dell'etanolo fuoriesce dal contenitore. Si è trovato che il contenitore con l'oggetto e l'etanolo rimasto pesa 10.5 g in più rispetto a quando è pieno di solo etanolo. Calcolare la densità dell'oggetto.
- Indichiamo con x la massa dell'etanolo inizialmente presente*
La massa del contenitore pieno più l'oggetto è $x + 15.8$
La massa del contenitore dopo che parte dell'etanolo è fuoriuscito è $x + 10.5$
La differenza ci dà la massa di etanolo fuoriuscito: $(x + 15.8) - (x + 10.5) = 5.30 \text{ g}$
Il volume dell'etanolo corrispondente vale $V = m/d = 5.30/0.789 = 6.72 \text{ mL}$ che è pari anche al volume dell'oggetto.
La densità dell'oggetto è quindi $d = 15.8 \text{ g} / 6.72 \text{ mL} = 2.35 \text{ g/mL}$
14. Un tubo di vetro chiuso ad un'estremità e lungo 12.0 cm viene riempito di etanolo. La massa di etanolo necessaria per riempire il tubo è di 9.60 g . La densità dell'etanolo è 0.789 g/mL . Calcolare il diametro interno del cilindro
- Il volume dell'etanolo $V = m/d = 9.60 \text{ g} / 0.789 \text{ g/mL} = 12.2 \text{ mL}$*
Dalla formula del volume del cilindro $V = \pi r^2 h$ si ha che $r = \text{radice}(V/\pi h) = \text{radice}(12.2 \text{ cm}^3 / \pi \times 12.0 \text{ cm}) = 0.569 \text{ cm}$
da cui il diametro è di $(2 \times 0.569) \text{ cm} = 1.14 \text{ cm}$
15. Una signora compra un ciondolo d'oro che occupa un volume di 5 cm^3 . Torna a casa, misura la massa e trova un valore di 90 g . Il suo ciondolo è di oro puro? (confronta il valore di densità da te trovato con quello della tabella del testo)
16. Se 1 litro di benzina costa 1 euro, quanto costa la benzina al kg ? ($d = 734 \text{ kg/m}^3$) ($1,36$ euro)
17. Un cilindro graduato di diametro 10 cm contiene 200 cm^3 di acqua. Vi immergiamo un sasso di massa 180 g e notiamo che il livello del liquido sale di 4 cm .
- Calcola l'aumento di volume del liquido.
 - Calcola la densità del sasso. ($d = 0,57 \text{ g/cm}^3$)
18. Una stanza misura $4,00 \text{ m} \times 4,00 \text{ m} \times 3,00 \text{ m}$; qual è la massa dell'aria contenuta in essa? (densità dell'aria = $1,29 \text{ kg/m}^3$)
19. Una porta di legno di quercia è alta 200 cm , larga $75,0 \text{ cm}$ e spessa $4,00 \text{ cm}$. Quanto pesa? (densità del legno della porta 720 kg/m^3)
20. Un lingotto di massa 105 g viene immerso nell'acqua contenuta in un cilindro di $4,00 \text{ cm}$ di diametro e il livello del liquido si innalza di $8,00 \text{ mm}$. Qual è la densità della sostanza di cui è fatto il lingotto?
21. Un piccolo soprammobile ha una massa di 188 g ed è costituito per $2/3$ di rame e per $1/3$ di argento. Qual è il suo volume?
22. Una piscina per gare, di lunghezza uguale a $33,33 \text{ m}$, è suddivisa in 6 corsie di $3,00 \text{ m}$ ciascuna. Determina la quantità di acqua necessaria a riempirla a un'altezza di 2 m .
23. Determina quanti litri di acqua può contenere una pentola che ha il diametro interno di 16 cm e l'altezza di 41 cm .
24. Un serbatoio cilindrico, costruito in lamiera d'acciaio dello spessore di $4,0 \text{ mm}$, ha un diametro interno di $2,47 \text{ m}$ e una profondità di $4,45 \text{ m}$. Determina la capacità del serbatoio.
25. Una sfera di acciaio di raggio $r_1 = 15 \text{ mm}$ viene immersa in un recipiente cilindrico che ha raggio interno $r_2 = 22 \text{ mm}$ e contiene 50 cm^3 di acqua. Determina il livello dell'acqua prima e dopo l'immersione della sfera.
26. Un oggetto solido non poroso viene completamente immerso in acqua in un contenitore cilindrico di raggio uguale a $7,5 \text{ cm}$. Dopo l'immersione il livello dell'acqua sale di $5,6 \text{ cm}$. Calcola il volume dell'oggetto.
27. Un cubo di rame ha massa di 0.630 Kg . Calcolare le dimensioni del cubo sapendo che la densità del rame è 8.94 g/cm^3 ($l = 4.13 \text{ cm}$)
28. Un gas racchiuso in un recipiente con un volume di 500 cm^3 ha una densità di $5,3 \text{ g/dm}^3$. Qual è la sua massa?
29. La densità del rame è $8,96 \text{ g/mL}$. Quanto pesa un volume di 15 dL ?
30. Una sfera di zinco di volume pari a $0,30 \text{ dL}$ ha $d = 7,14 \text{ g/ml}$. Qual è la sua massa?
31. L'alluminio ha $d = 2,70 \text{ g/mL}$. Quale volume occupa una massa di $0,25 \text{ kg}$?