

## GALLEGGIAMENTO

Materiale	Densità (kg/m <sup>3</sup> )
Alcol etilico (a 20 °C)	789.3
Olio	800
Acqua (a 4 °C)	1000.0
Acqua salata	1024
Glicerina	1261
Abete	700
Ferro	7874
Rame	8960

1. Un corpo ha peso apparente 7.00 N nel vuoto e 5.50 N se è immerso nella glicerina. Quali sono la sua densità e il suo volume?
2. Un cubetto di lato 10.0 cm galleggia nell'olio rimanendo immerso per un'altezza di 8.75 cm. Qual è la densità del cubetto? Nell'acqua, quanto si immergerebbe?
3. Una zattera di abete a forma di parallelepipedo, con superficie di 10.0 m<sup>2</sup> e spessore di 0.500 m, galleggia sul mare.
  - a) Quanta parte dello spessore della zattera si trova sott'acqua?
  - b) Di quanto si abbassa la zattera, se vi sale un uomo di 70.0 kg?
  - c) Quanti uomini di 70.0 kg può ospitare al massimo?
4. Un pezzo di rame, con una cavità interna, ha peso apparente 3.60 N nel vuoto e 2.00 N quando è immerso in olio. Qual è il volume della sua cavità interna?
5. Una sfera cava di ferro di raggio esterno 60.00 cm galleggia quasi completamente sommersa in acqua. Si calcoli il diametro interno del guscio sferico.
6. Sulla superficie di una piscina galleggia un recipiente cilindrico di rame aperto superiormente. Le pareti del cilindro hanno spessore 2.00 mm, il raggio di base è 500 mm, l'altezza misura 100 mm.
  - a) A quale profondità, rispetto al pelo libero dell'acqua, si trova la base del cilindro?
  - b) Una falla improvvisamente apertasi sul fondo del recipiente lascia entrare l'acqua alla rapidità di 3.00 mL/s. Dopo quanto tempo affonda?
7. Un corpo di densità 950 kg/m<sup>3</sup> viene gettato un bicchiere colmo per metà d'acqua e per metà d'olio. Si calcolino, in rapporto al volume totale del corpo, il volume emerso, il volume immerso in acqua e il volume immerso in olio.
8. Una sferetta di ferro di raggio 1.00 cm è immersa in un lago, ed è collegata ad un legnetto di abete mediante una fune (che supporremo inestensibile, infinitamente sottile e priva di massa). Il legnetto galleggia sulla superficie del lago, impedendo alla sfera di affondare.
  - a) Quanto vale la tensione della fune?
  - b) Quale volume deve avere, come minimo, il legnetto, per riuscire a trattenere la sfera?
9. Due piccoli parallelepipedi di due diversi materiali sconosciuti, alti ambedue 10.0 cm, galleggiano su una vasca da bagno, immersi rispettivamente per il 30.0 % e per il 90.0 % della propria altezza. Nella vasca si versa ora dell'olio, fino a formare uno strato di spessore 20 cm sovrapposto all'acqua. Di quanto si spostano verticalmente il primo e il secondo parallelepipedo?

## TERMOLOGIA - SCHEDA 1

<b>Materiale</b>	<b>Densità (kg/m<sup>3</sup>)</b>
Acqua (a 4 °C)	1000.0
Alcol etilico (a 20 °C)	789.3
Glicerina	1261

<b>Materiale</b>	<b>C. dilataz. lineare (<math>\times 10^{-5} K^{-1}</math>)</b>
Ghiaccio (a 0 °C)	5.1
Acciaio	1.079
Piombo	2.799
Alluminio	2.336
Ottone	1.868
Rame	1.666
Vetro (ordinario)	0.861

<b>Materiale</b>	<b>C. dilataz. volumica (<math>\times 10^{-5} K^{-1}</math>)</b>
Acqua	20.7
Alcol etilico	104
Cloroformio	14.0
Glicerina	54
Mercurio	18.2
Olio d'oliva	74

- Una barretta di un materiale sconosciuto ha una lunghezza di 10.000 cm alla temperatura di 100.000 K, mentre a 200.000 K la sua lunghezza diventa 10.015 cm.
  - Quanto è lunga ad una temperatura di 50.000 K?
  - A quale temperatura è lunga 10.009 cm?
- Mario tiene in mano, mantenendola in orizzontale e trattenendola solo per un'estremità, una lamina costituita da uno strato di piombo (inferiore) e uno di ottone (superiore) sovrapposti. Da quale parte si incurva, se sotto di essa viene accesa una candela?
- Un cubo di ottone alla temperatura di 20 °C ha lato di lunghezza 30 cm. Qual è l'incremento della sua superficie totale quando viene riscaldato fino a 75 °C? E quello del suo volume?
- Su un righello di alluminio vengono disegnate due circonferenze dello stesso raggio  $r_0$ ; l'interno della prima viene poi rimosso mediante un trapano, così che al suo posto rimanga un foro. La temperatura del righello viene poi aumentata di 16.0 K.
  - Dei due cerchi, è quello pieno o quello cavo ad avere ora raggio maggiore?
  - Si calcoli l'incremento percentuale del raggio, del diametro, della circonferenza, e dell'area di ciascuno dei due cerchi.
  - Se  $r_0 = 2.0000$  cm, quali sono i raggi finali  $r_1$  e  $r'_1$  dei due cerchi?
- Alla temperatura di 25.00 °C un'asta di acciaio ha diametro 3.000 00 cm e un anello di ottone ha diametro interno di 2.992 00 cm. A quale temperatura l'asta si infilerà nell'anello?
- L'alcol etilico ha una densità di 789.3 kg/m<sup>3</sup> a 20 °C. Quanto vale la sua densità a 75 °C?
- Un vino, a 5 °C, ha una gradazione alcolica del 12.55 %. In altre parole, è formato per il 12.55 % del suo volume da alcol etilico, e per il restante 87.45 % del suo volume da acqua. Come cambia la sua gradazione alcolica a 55 °C?
- Un recipiente da 1.00 L è riempito per metà d'acqua, e per metà d'olio. Qual è la sua capacità termica? E il suo calore specifico (medio)?
- Qual è il calore specifico del Campari (bevanda con una gradazione alcolica del 25.0 %)?

## TERMOLOGIA - SCHEDA 2

Materiali	Densità (kg/m <sup>3</sup> )	Cal. spec. (J/(kg · K))
Alcol etilico	789.3	2430
Olio	800	1970
Acqua	1000	4186
Acqua salata	1024	3850
Glicerina	1261	2430
Abete	700	1760
Ferro	7874	450
Rame	8960	386

1. Dentro un bollitore elettrico di potenza 200 W vengono versati 30.0 cL d'acqua a 20.0 °C. Quanto occorre attendere perché l'acqua cominci a bollire?
2. All'interno di una bacinella di capacità termica trascurabile vengono versati 1.00 L di alcol etilico a 20.0 °C, 1.50 L di acqua a 5.0 °C e 0.75 L di glicerina a 8.0 °C. La bacinella viene poi posta su un fornello di potenza 1.50 kW per 10.00 s. Quale temperatura raggiungono alla fine i tre liquidi?
3. Una sferetta di ferro di raggio 2.00 cm si trova alla temperatura iniziale di 50.0 °C. Allo scopo di raffreddarla di 10.0 °C, la si immerge all'interno di una bacinella d'acqua a 5.0 °C. Quanti litri d'acqua deve contenere la bacinella (trascurando la capacità termica del recipiente)? Come cambierebbe la risposta se la sferetta fosse ricoperta di uno stato protettivo di rame dello spessore di 0.50 cm?
4. Un cilindro rovente di ferro che pesa 0.250 kg viene buttato in una bacinella contenente 2.50 L d'acqua a 30.0 °C. Quanto può essere al massimo la temperatura del cilindro affinché l'acqua non cominci a bollire, se si trascura la capacità termica del recipiente?
5. Durante un afoso pomeriggio d'estate, la temperatura all'interno di una stanza è di 30.00 °C. In una tazza vengono versati 150 g di latte presi dal frigorifero, all'interno del quale la temperatura è 4.00 °C, e 100 g di acqua calda a 90.00 °C. Mescolando, il latte annacquato che si ottiene ha una temperatura di 37.50 °C. Si determini la capacità termica della tazza.
6. Una sfera cava di rame, all'interno della quale è fatto il vuoto, si trova alla temperatura di 10.0 °C, e viene immersa in un recipiente (di capacità termica trascurabile) che contiene 2.50 L di alcol a 60.0 °C. All'equilibrio, il sistema raggiunge una temperatura di 58.0 °C. Se il raggio esterno della sfera è  $r_2 = 10.0$  cm, qual è il raggio interno?

## TERMOLOGIA - SCHEDA 3

<b>Materiale</b>	<b>Densità (kg/m<sup>3</sup>)</b>	<b>Cal. spec. (J/(kg · K))</b>
Alcol etilico (liquido)	789.3	2430
Vapor d'acqua	Variabile	1996
Acqua	1000	4186
Ghiaccio	920	2108
Azoto gassoso	Variabile	1040
Azoto liquido	808.4	2000
Rame	8960	386

<b>Materiale</b>	<b>T fus. (°C)</b>	<b>T vap. (°C)</b>	<b>Lat. fus. (kJ/kg)</b>	<b>Lat. vap. (kJ/kg)</b>
Acqua	0.00	100.00	373	2256
Alcol etilico	−114.14	78.37	109	838
Azoto	−210.00	−195.80	26	199

- Una scatola ermetica contenente 1.00 kg di vapor d'acqua a 130.0 °C viene messa in un congelatore, il quale mantiene al proprio interno una temperatura di −20.0 °C. Quanto calore avrà scambiato il contenuto del recipiente con l'ambiente al raggiungimento dell'equilibrio?
- Quanti cubetti di ghiaccio da 1.50 cm di lato (estratti dal congelatore, ove vengono conservati alla temperatura di −20.0 °C) vanno sciolti in 1.00 L d'acqua a 25.0 °C, se si vuole raffreddarla di 10.0 °C?
- Una sferetta di rame di massa 2.00 kg viene immersa in un bicchiere contenente 30.0 g d'acqua a 30.0 °C.
  - Quale temperatura deve avere, come minimo, la sferetta, affinché tutta l'acqua contenuta nel bicchiere si vaporizzi?
  - Quale temperatura deve avere, al massimo, la sferetta, affinché tutta l'acqua contenuta nel bicchiere si solidifichi?
- Un cubetto di ghiaccio a −20.0 °C, di massa 10.0 g, viene immerso in un bicchiere contenente 50.0 g d'alcol etilico a 15.0 °C.
  - Si descriva esaurientemente lo stato del sistema al raggiungimento dell'equilibrio termico.
  - Come cambia la risposta se la massa di etanolo è di 500 g? E se è di 5.00 g?
- (★) Un recipiente (del quale trascuriamo la capacità termica) contiene 50.00 L d'acqua a 25.0 °C, alla quale vengono miscelati 1.50 L di azoto liquido a −200.0 °C. Si descriva esaurientemente lo stato del sistema al raggiungimento dell'equilibrio termico.