

6 Solucionari

Solucionari del llibre de l'alumne

La ciència té més preguntes que respostes...

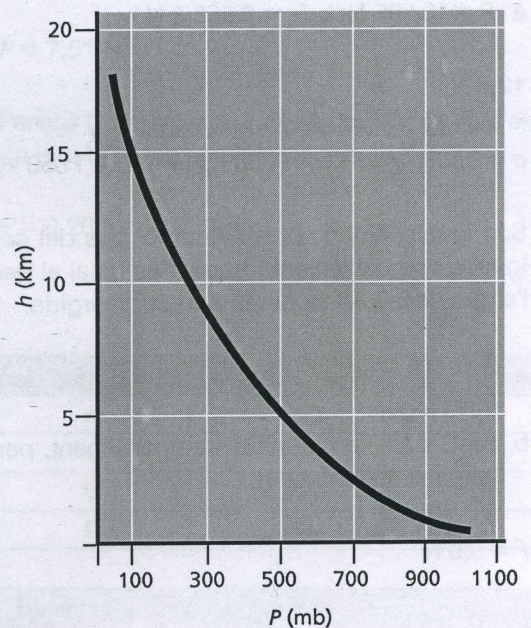
1. La pressió que exerceixen diferents cossos no és la mateixa ja que, entre altres factors, depèn de la massa i de la constitució del cos. Per exemple, no és el mateix un cos que pesa 80 kg i mesura 1,50 m que un altre amb la mateixa massa però amb una alçària d'1,80 m.
2. La superfície i la pressió són paràmetres inversament proporcionals. La força del pes és la mateixa, i quan augmenta la superfície disminueix la pressió. Per això és important que hi hagi tanta superfície de contacte com sigui possible.
3. Un matalàs format per aquest material no és capaç de compensar la força feta pel pes del cos de la mateixa manera que un matalàs convencional. La poca consistència del material provocarà que el cos, a l'hora de dormir, no mantingui l'horitzontalitat que li poden donar altres materials.

Ho recordo?

1. Les unitats que surten són les atmosferes i el kg/cm^2 .
La relació entre elles és: $1 \text{ atm} = 1,0336 \text{ kg/cm}^2$.
2. La dificultat per arribar a grans profunditats és contrarestar l'empenyiment de l'aigua sobre el cos, en aquest cas el submarí. Una opció és augmentar la massa perquè la força que faci el cos que ha de ser submergit sigui més gran i contraresti d'una manera neta l'empenyiment que hem comentat abans.
3. Probablement no, ja que les seves parets estarien fetes d'un material que no aguantaria la pressió del fluid que l'envolta, sobretot a mesura que augmenta la profunditat.
4. Doncs que el pes del líquid seria superior i, per tant, la pressió que faria aquest líquid sobre la superfície que haguéssim submergit també seria més elevada.
5. Expulsant l'aigua que hi ha a l'interior redueix la massa i, per tant, la força del pes, de manera que l'empenyiment no quedarà tan contrarestat i, llavors, la força resultant d'aquestes dues tindrà un sentit ascendent.

Ho tinc clar? Ho sé aplicar?

1. Perquè un pascal és la pressió que exerceix una força d'un newton repartida uniformement sobre una superfície d'un metre quadrat.
2. **a** 81 040 Pa; **b** 50 000 Pa; **c** 500 Pa
3. **a** $V = 6 \text{ dm}^3$; $m = 46,8 \text{ kg}$; $P = 458,6 \text{ N}$
b $p_1 = 7 643,3 \text{ Pa}$; $p_2 = 15 286,7 \text{ Pa}$; $p_3 = 22 930 \text{ Pa}$
c La pressió és més elevada quan la peça recolza sobre el terra per la cara de menys superfície ($20 \text{ cm} \times 10 \text{ cm}$).
4. Les conseqüències principals són dues:
 - Variació de la composició de l'aire, menor concentració d'oxigen, cosa que provoca problemes per respirar d'una manera eficient. És el que s'anomena el mal d'altura.
 - Disminució del punt d'ebullició de les substàncies.



5. $p = 2 038,4 \text{ Pa}$
6. $F = 202,1 \text{ N}$
7. Per tenir vasos comunicants cal tenir recipients que es comuniquin per la part inferior.
8. La pressió hidrostàtica és la pressió que fa un líquid sobre els cossos com a conseqüència del seu pes. La pressió atmosfèrica és la pressió que fa l'atmosfera (gas) també a causa del seu pes.
9. $p = 7 063 \text{ Pa}$; $h = 72 \text{ cm}$

10. **a** La densitat de l'oli serà més petita, ja que necessita més altura per equilibrar la pressió de l'aigua.
b La densitat d'oli és de $847,45 \text{ kg m}^{-3}$.

11. $0,05 \text{ N}$

12. Experimenten el mateix empenyiment, ja que el volum i, per tant, el pes de l'aigua desallotjada és el mateix.

13. **a** El dinamòmetre de la figura 4 marcarà: $12 \text{ N} - 5 \text{ N} = 7 \text{ N}$.

Està d'acord amb les figures 1 i 2: l'empenyiment és de 5 N .

El dinamòmetre de la figura 6 marcarà: $6 \text{ N} - 2,5 \text{ N} = 3,5 \text{ N}$, ja que l'empenyiment és la meitat del que experimenta la bola A o B.

- b** $\rho_A = 2000 \text{ kg m}^{-3}$; $\rho_B = 2400 \text{ kg m}^{-3}$; $\rho_C = 2400 \text{ kg m}^{-3}$

14. **a** $P = 10595 \text{ N}$; **b** $P_a = 6553,3 \text{ N}$

15. $12,8 \text{ N}$

16. $\rho = 2300 \text{ kg m}^{-3}$; $\rho_A = 800 \text{ kg m}^{-3}$; $\rho_B = 1650 \text{ kg m}^{-3}$

17. Són iguals. Quan un cos flota, el pes del cos és igual a l'empenyiment i aquest és igual al pes de l'aigua desallotjada per la part submergida.

18. **a** Els tres s'enfonsen, ja que tenen més densitat que l'aigua.

- b** A i C pateixen el mateix empenyiment, perquè tenen el mateix volum.

19. $F = 0,6 \text{ N}$

20. $E = 0,025 \text{ N}$

21. **a** $m = 9 \text{ g}$; $P = 0,088 \text{ N}$

b $E = 0,088 \text{ N}$

c $V_1 = 8,97 \text{ cm}^3 \approx 9,0 \text{ cm}^3$; $V_2 = 1,03 \text{ cm}^3 \approx 1 \text{ cm}^3$

d $V_1/V_2 \approx 9$

22. Pot passar:

- Que s'enfonsi i quedi al fons del recipient. La densitat del cos és més alta que la de l'aigua.
- Que quedi entre dues aigües. La densitat de l'objecte és igual a la de l'aigua.
- Que suri. La densitat de l'objecte és més petita que la de l'aigua.

23. $V = 1,5 \text{ dm}^3$

24. Perquè l'empenyiment vertical cap amunt, exercit per l'aigua, sobre la biga de ferro és més petit que el seu pes. Un vaixell de ferro, com que és buit, sura. El pes total del vaixell és igual a l'empenyiment, que, alhora, és igual al pes de l'aigua desplaçada per la part submergida.

25. No. La seva densitat és una mica més petita que la de l'aigua del mar: $1021 \text{ kg m}^{-3} < 1030 \text{ kg m}^{-3}$

26. **a** Perquè el ferro és més dens que l'aigua, però menys dens que el mercuri.

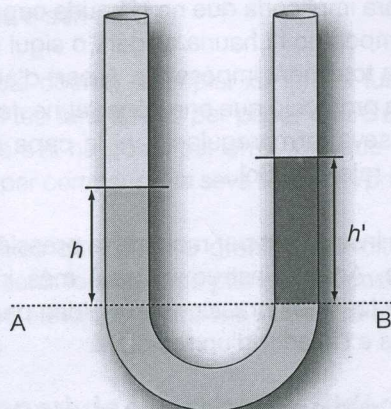
- b** Un vaixell de ferro, com que és buit, flota. El pes total del vaixell és igual a l'empenyiment, que, alhora, és igual al pes de l'aigua desplaçada per la part submergida. Els submarins tenen dipòsits o tancs proveïts amb vàlvules d'inundació a la part inferior i amb vàlvules de ventilació a la part superior. Durant la immersió, les vàlvules d'inundació permeten l'entrada d'aigua. Quan els tancs són plens, el pes del submarí és més gran que l'empenyiment vertical exercit per l'aigua del mar. El submarí s'enfonsa. Per pujar a la superfície, part de l'aigua dels dipòsits s'expulsa mitjançant aire comprimit introduït a través de les vàlvules de ventilació. D'aquesta manera s'aconsegueix que el pes del submarí sigui més petit que l'empenyiment.

27. Per determinar densitats de líquids, s'utilitza un instrument als laboratoris, basat en el principi d'Arquimedes, anomenat densímetre. És un flotador de vidre de forma allargada, que està llatat a l'extrem inferior amb perdigons o mercuri per tal que suri en posició vertical. La part superior és una vareta prima o tija, que té una escala graduada. El pes del líquid desallotjat és igual al del densímetre, que queda més o menys enfonsat segons el valor de la densitat del líquid. Com més dens és el líquid en què es fa surar el densímetre, més gran és la proporció de l'escala que sobresurt de la superfície. El punt de l'escala que coincideix amb la superfície lliure del líquid n'indica la densitat.

28. – Un cop determinat el pes del cos amb un dinamòmetre, en podem saber la massa. Si submergim el cos en aigua en podem conèixer l'empenyiment. Una vegada conegut el valor de l'empenyiment ($E = \rho Vg$), determinem el volum del cos. Dividint la massa pel volum, en sabrem la densitat.

- Utilitzem una proveta graduada amb aigua i una balança.

29.



Anomenarem h i h' les altesures de l'aigua i del líquid, la densitat del qual volem conèixer, mesurades a partir de AB , i ρ i ρ' , les seves densitats respectives. La pressió hidrostàtica de la columna d'aigua serà $p = \rho g h$, i la del líquid no miscible serà $p' = \rho' g h'$. Com que les dues pressions són iguals:

$$\rho g h = \rho' g h'$$

Si dividim la igualtat per g , resulta: $\rho h = \rho' h'$

És a dir, les altesures aconseguides en les dues branques, mesurades a partir de la superfície de separació dels líquids, són inversament proporcionals a les seves densitats respectives. Com que coneixem la densitat de l'aigua i podem mesurar les altesures del líquid en les dues branques del tub, amb aquesta experiència es pot determinar fàcilment la densitat d'un líquid no miscible en aigua.

30. Sí, perquè com menys densitat té el líquid, més s'enfonsa el densímetre. Per tant, no pot servir per mesurar densitats de líquids que tinguin una densitat més alta que l'aigua.
31. Si les dues esferes estan totalment submergides a l'aigua, l'empenyiment que experimenten és igual, ja que tenen el mateix volum. Quan una de les dues esferes flota i l'altra s'enfonsa, l'empenyiment que experimenta la primera és més petit que el de la segona, ja que, en surar, l'empenyiment és igual al pes de l'aigua desallotjada per la part submergida.

32. Perquè hi actua la pressió atmosfèrica.

33. $S = 5 \text{ cm}^2$

34. **a** $p = 1,16 \cdot 10^8 \text{ Pa} = 116 \text{ MPa}$
b $F = 9,1 \cdot 10^5 \text{ N} = 0,91 \text{ MN}$

35. $p = 606\,515 \text{ Pa} = 6\,065,2 \text{ hPa}$

36. $p = 469,4 \text{ hPa}$; $p_t = 1\,482,4 \text{ hPa} = 1,46 \text{ atm}$

37. $h = 7,4 \text{ dm}$

38. $2\,207 \text{ N}$

39. $P_a = 0,93 \text{ N}$

40. **a** $E_1 = 1,47 \text{ N}$; **b** $E_2 = 1,61 \text{ N}$; **c** $E_3 = 1,17 \text{ N}$

41. $P_a = 8,5 \text{ N}$

42. $V = 171 \text{ cm}^3$; $\rho = 1,2 \text{ g/cm}^3$

43. $\rho = 866,5 \text{ kg m}^{-3}$

44. $P = 0,11 \text{ N}$

45. $P = 7,51 \text{ N}$

46. Perquè la densitat de l'aigua del mar és més elevada que la d'una piscina d'aigua dolça.

47. $P = 0,20 \text{ N}$; $m = 20 \text{ g}$

48.

Objectes	Massa (kg)	Volum (m^3)
A	250	0,2
B	1 000	0,5
C	4 000	2,5
D	36	0,04

Objectes	Densitat (kg m^{-3})	Empenyiment (N)
A	1 250	1 960
B	2 000	4 900
C	1 600	24 500
D	900	392

49. $P = 0,98 \text{ N}$

50. $V = 4\,854 \text{ m}^3$

51. **a** $P = 1\,962\,000 \text{ N} = 1,96 \text{ MN}$

b $E = 1,96 \text{ MN}$

c $V(\text{submergit}) = 197,2 \text{ m}^3$; $V(\text{emergit}) = 20,90 \text{ m}^3$

52. $V = 4,854 \text{ dm}^3$