

Activitats

- 1-Explica perquè una xinxeta que té la punta trencada costa més de clavar.
- 2-Tenim un prisma d'or, amb una base de 10 x 20 cm i 5 cm d'alt. Calcula la pressió que exerceix el bloc sobre una taula quan està recolzat en la superfície més gran. Dada: $\rho_{\text{or}} = 19.300 \text{ kg/m}^3$.
- 3-Per caminar per la neu sense enfonsar-se es poden fer servir raquetes de neu. Calcula la pressió que fa una persona de 80 kg sobre la neu si va amb botes (250 cm² de sola cada una) i si va amb raquetes (1.200cm² de base cada una).



- 4-Una taula té una superfície de vidre capaç d'aguantar una pressió de 8.000 Pa sense esquarterar-se. Posem a sobre la taula, un després de l'altre, quatre cubs de la mateixa mida de 15 cm d'aresta, però de materials diferents: fusta, alumini, ferro i or. Calcula el pes de cada cub. En quins casos es trencaria la taula?

Dades: $\rho_{\text{fusta}} = 850 \text{ kg/m}^3$, $\rho_{\text{alumini}} = 2.700 \text{ kg/m}^3$, $\rho_{\text{ferro}} = 7.960 \text{ kg/m}^3$, $\rho_{\text{or}} = 19.300 \text{ kg/m}^3$
- 5-Un pare i un fill surten a caminar per la muntanya i, de sobte, es troben sobre un fangar. El pare té una massa de 93 kg i la sola de cadascuna de les seves botes té una superfície de 250 cm². El fill té una massa de 45 kg i la sola de cada una de les botes és de 150 cm². Quin dels dos s'enfonsarà al fang amb més facilitat?
- 6-L'Albert porta la compra de la setmana en una bossa de nanses primes. La Neus porta la seva compra en una bossa de nanses amples. Si la compra de tots dos pesa el mateix, a quin dels dos farà més mal la mà al cap d'una estona? Per què?
- 7-Si et proposen fer de faquir en una pel·lícula i posar-te dret sobre un llit de claus, preferiries que hi hagués molts claus o pocs? Per què?



8-Tenim un recipient cilíndric de 5 cm de radi i 40 cm d'alçària, sense tapa, ple d'aigua fins a dalt. Si la pressió atmosfèrica és de 0,95 atm:

- a. Calcula la pressió dins del recipient a 2 cm del fons, a la meitat i a 2 cm de la superfície.
- b. Si fem un forat al cilindre de 3 mm^2 de superfície a cadascuna de les tres alçàries de l'apartat anterior, calcula la força que actua sobre l'aigua, en cada forat, abans de començar a buidar-se. Quin dels tres rajos arribarà més lluny? Per què?
- c. Canviarien els resultats de l'apartat anterior si el recipient fos de base quadrada?
Dada: $d \text{ aigua} = 1.000 \text{ kg/m}^3$

9-Calcula la pressió total que rep un submarinista a 12 m de profunditat en cadascun dels casos següents:



- a. Una piscina ($d \text{ aigua} = 1.000 \text{ kg/m}^3$).
- b. El mar Mediterrani (densitat mitjana de l'aigua, 1.027 kg/m^3).
- c. El mar Mort, entre Israel i Jordània (densitat mitjana de l'aigua, 1.240 kg/m^3).

10-El gel és aigua en estat sòlid. Per què creus que el gel flota sobre l'aigua, si la matèria que els forma és la mateixa?

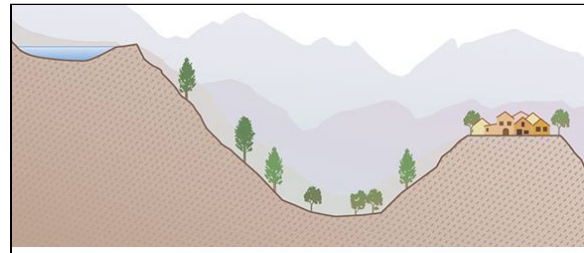
11-Què és més senzill, surar en una piscina o al mar? Per què?

12-Calcula la força d'empenyiment sobre una bola d'alumini de 100 cm^3 submergida en oli ($\rho_{\text{oli}} = 0,92 \text{ g/cm}^3$). Si la densitat de l'alumini és $2,7 \text{ g/cm}^3$, calcula la massa de la bola, el seu pes real, i el pes aparent de la bola.

13-Per què es fa servir gas heli per als globus meteorològics que han de pujar a gran altura?

14-Quina fracció del volum total d'un iceberg queda submergida? ($\rho_{\text{gel}} = 920 \text{ kg/m}^3$; $\rho_{\text{aigua de mar}} = 1.027 \text{ kg/m}^3$).

15-Un poble està construït sobre un turó, a l'extrem d'una vall. A l'altre costat de la vall hi ha una muntanya amb un llac. Què haurien de fer els habitants del poble per tenir aigua a casa seva?



16-Un home de 85 kg vol aixecar un cotxe de 1.200 kg posant-se dret sobre l'èmbol petit d'una premsa hidràulica. Si l'èmbol petit és un quadrat d' $1,2 \text{ m}$ de costat, calcula quina superfície ha de tenir l'èmbol més gran.

17-En un baròmetre el mercuri té una altura de 820 mm de Hg. Quin és el valor de la pressió atmosfèrica en pascals?

unitat 4-síntesi : Forces, pressió i fluids

1. La superfície de contacte entre la xinxeta i la fusta és més gran i, fent la mateixa força, la pressió és més petita, hem de fer una força més gran.

2. La superfície més gran és la de 10 x 20, el seu valor és:

$$S = 0,1 \cdot 0,2 = 0,02 \text{ m}^2$$

El volum és:

$$V = a \cdot b \cdot c = 0,1 \cdot 0,2 \cdot 0,05 = 10^{-3} \text{ m}^3$$

El seu pes és:

$$p = m \cdot g = d \cdot V \cdot g = 19.300 \cdot 10^{-3} \cdot 9,8 = 189,14 \text{ N}$$

La pressió es calcula:

$$P = \frac{F}{S} = \frac{189,14}{0,02} = 9.457 \text{ Pa}$$

3. El pes de la persona és:

$$p = m \cdot g = 80 \cdot 9,8 = 784 \text{ N}$$

La pressió que fa amb les botes:

$$P = \frac{F}{S} = \frac{784}{2 \cdot 250 \cdot 10^{-4}} = 15.680 \text{ Pa}$$

La pressió que fa amb les raquetes:

$$P = \frac{F}{S} = \frac{784}{2 \cdot 1.200 \cdot 10^{-4}} = 3.267 \text{ Pa}$$

4. El volum dels cubs serà:

$$V = l^3 = 0,15^3 = 3,37 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3$$

El pes de cada cub i la pressió que exercirà en cada cas serà:

$$\text{Fusta: } p = m \cdot g = d \cdot V \cdot g = 850 \cdot 3,37 \cdot 10^{-3} \cdot 9,8 = 28,07 \text{ N}$$

$$P = \frac{p}{S} = \frac{28,07}{0,15^2} = 1.248 \text{ Pa} \quad \text{No es trencarà}$$

$$\text{Alumini: } p = m \cdot g = d \cdot V \cdot g = 2.700 \cdot 3,37 \cdot 10^{-3} \cdot 9,8 = 89,17 \text{ N}$$

$$P = \frac{p}{S} = \frac{89,17}{0,15^2} = 3.963 \text{ Pa} \quad \text{No es trencarà}$$

$$\text{Ferro: } p = m \cdot g = d \cdot V \cdot g = 7.960 \cdot 3,37 \cdot 10^{-3} \cdot 9,8 = 262,9 \text{ N}$$

$$P = \frac{p}{S} = \frac{262,9}{0,15^2} = 11.684 \text{ Pa} \quad \text{Es trencarà}$$

$$\text{Or: } p = m \cdot g = d \cdot V \cdot g = 19.300 \cdot 3,37 \cdot 10^{-3} \cdot 9,8 = 637,4 \text{ N}$$

$$P = \frac{p}{S} = \frac{637,4}{0,15^2} = 28.329 \text{ Pa} \quad \text{Es trencarà}$$

5. Pare: $p = m \cdot g = 93 \cdot 9,8 = 911,4 \text{ N}$

$$P = \frac{p}{S} = \frac{911,4}{2 \cdot 250 \cdot 10^{-4}} = 18.228 \text{ Pa}$$

$$\text{Fill: } p = m \cdot g = 45 \cdot 9,8 = 441 \text{ N}$$

S'enfonçarà més el pare ja que la seva pressió és més gran.

6. Es farà més mal el de les nanses primes, l'Albert. Com que el pes és el mateix i la superfície de contacte és més petita, la pressió serà més gran.

7. Molts claus és millor. La superfície és més gran i la pressió que exercim és més petita.

8. a) Càlcul de la pressió:

$$P_1 = h \cdot d \cdot g = 0,38 \cdot 1.000 \cdot 9,8 = 3.724 \text{ Pa}$$

$$P_2 = h \cdot d \cdot g = 0,20 \cdot 1.000 \cdot 9,8 = 1.960 \text{ Pa}$$

$$P_3 = h \cdot d \cdot g = 0,02 \cdot 1.000 \cdot 9,8 = 196 \text{ Pa}$$

- b) Càlcul de la força:

$$F_1 = P_1 \cdot S = 3.724 \cdot 3 \cdot 10^{-6} = 1,12 \cdot 10^{-2} \text{ N}$$

$$F_2 = P_2 \cdot S = 1.960 \cdot 3 \cdot 10^{-6} = 5,88 \cdot 10^{-3} \text{ N}$$

$$F_3 = P_3 \cdot S = 196 \cdot 3 \cdot 10^{-6} = 5,88 \cdot 10^{-4} \text{ N}$$

Arribarà més lluny el primer, la pressió i la força en aquest punt són més grans.

- c) No.

9. Calculem la pressió hidrostàtica.

a) $P = h \cdot d \cdot g = 12 \cdot 1.000 \cdot 9,8 = 117.600 \text{ Pa}$

b) $P = h \cdot d \cdot g = 12 \cdot 1.027 \cdot 9,8 = 120.775 \text{ Pa}$

c) $P = h \cdot d \cdot g = 12 \cdot 1.240 \cdot 9,8 = 145.824 \text{ Pa}$

A aquesta pressió s'haurà de sumar la pressió atmosfèrica normal (101.300 Pa) si es vol obtenir la pressió total.

a) 218.900 Pa

b) 222.075 Pa

c) 247.124 Pa

10. La densitat del gel és més petita que la de l'aigua.

11. És més fàcil surar a l'aigua del mar, ja que la seva densitat és més gran.

12. L'empenyiment es calcula:

$$E = d_L \cdot g \cdot V = 920 \cdot 9,8 \cdot 10^{-4} = 0,90 \text{ N}$$

Càlcul de la massa de la bola:

$$m = d \cdot V = 2,7 \cdot 100 = 270 \text{ g} = 0,27 \text{ kg}$$

El pes de la bola:

$$p = m \cdot g = 0,27 \cdot 9,8 = 2,65 \text{ N}$$

El pes aparent de la bola serà el pes menys l'empenyiment:

$$p_{ap} = p - E = 2,65 - 0,90 = 1,75 \text{ N}$$

13. La densitat de l'Hel·li és molt més petita que la de l'aire. La de l'hidrogen és encara més petita, però presenta el problema de la seva inflamabilitat.

14. Com que l'iceberg flota, el seu pes i l'empenta han de ser iguals.

$$p = d_C \cdot V_C \cdot g \text{ i } E = d_L \cdot V_S \cdot g$$

on V_S és el volum submergit.

$$d_C \cdot V_C \cdot g = d_L \cdot V_S \cdot g$$

$$d_C \cdot V_C = d_L \cdot V_S$$

$$\frac{V_S}{V_C} = \frac{d_C}{d_L}$$

$$\frac{V_S}{V_C} = \frac{920}{1.027} = 0,9$$

El 90% del volum de l'iceberg està submergit.

15. Com que el poble està a una alçada més petita que el llac, simplement connectant amb un tub en forma de U arribaria l'aigua amb pressió suficient al poble. És el que s'anomena un sifó.

16. El principi de Pascal ens diu:

$$\frac{F_H}{S_H} = \frac{F_C}{S_C}$$

Si substituïm les forces pels pesos ($m \cdot g$) tenim:

$$\frac{m_H}{S_H} = \frac{m_C}{S_C}$$

En traiem quina ha de ser la superfície de l'èmbol del cotxe:

$$S_C = \frac{m_C}{m_H} \cdot S_H = \frac{1.200}{85} \cdot 1,2^2 = 20,3 \text{ m}^2$$

17. La pressió serà la d'una columna de mercuri d'aquesta alçada.

$$P = h \cdot d \cdot g = 0,82 \cdot 13.600 \cdot 9,8 = 109.290 \text{ Pa}$$