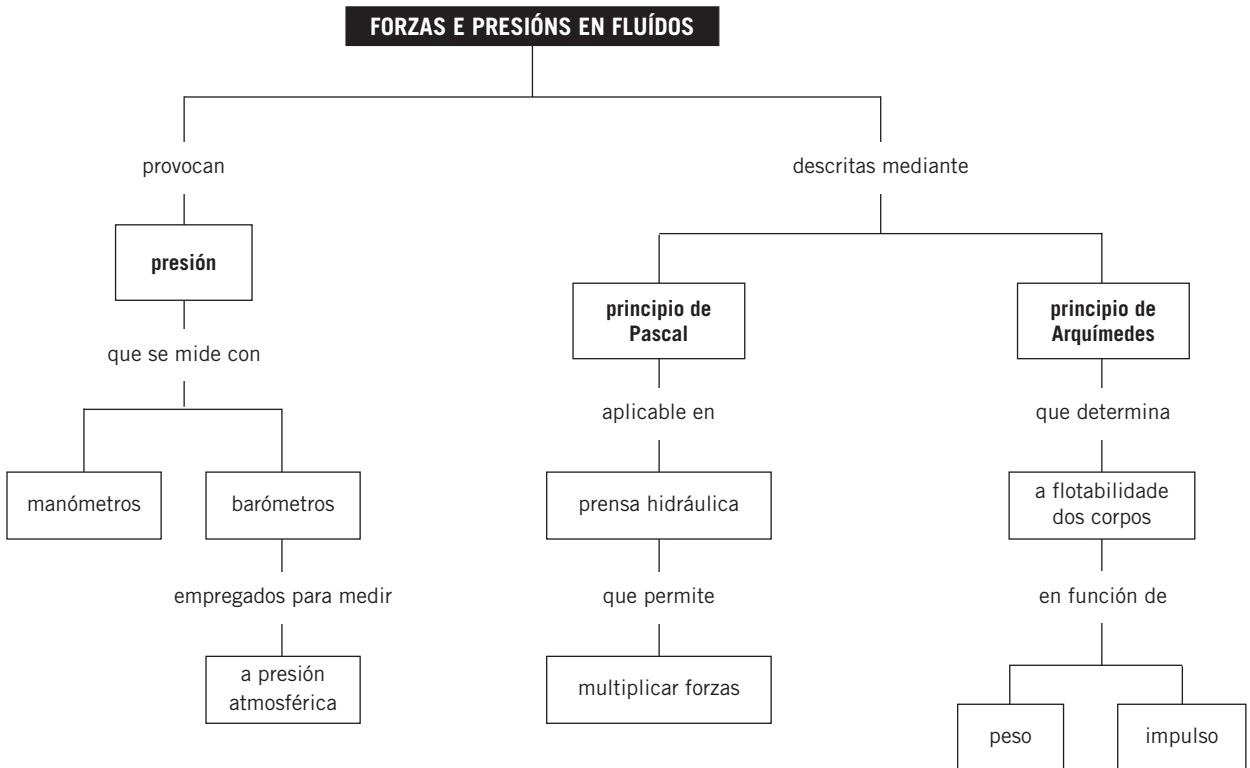


MAPA DE CONTIDOS



CONSIDERACIÓNES QUE SE DEBEN TER EN CONTA

1. Para distinguir entre forza e presión convén mencionar a importancia da superficie de contacto cando se exerce unha forza sobre un sólido. Cando interesa aumentar a presión, diminúese moito a superficie (agullas, chinchetas, coitelos afiados...); polo contrario, cando interesa diminuír a presión, auméntase a superficie (esquí, rodas de vehículos todoterreo...).
2. Un fenómeno familiar para os alumnos é que os corpos «pesan» menos na auga ca fóra dela, xa que o observan cando están na piscina. O principio de Arquímedes explica este feito introducindo o concepto da forza de impulso, presente sempre que un corpo se somerxe nun fluído. Esta forza, que actúa en sentido oposto ao peso, provoca unha aparente perda do mesmo. Comparar estas dúas forzas (peso e impulso), ou o que é o mesmo, as densidades do obxecto e do fluído, permítenos explicar as condicións de flotabilidade.
3. Por outro lado, un obxecto situado no seo dun líquido está sometido ao peso do líquido que ten enriba. Este peso distribuído pola superficie do obxecto dá lugar ao que chamamos presión hidrostática.
4. O valor desta presión depende da profundidade á que se encontra o obxecto e da densidade do líquido. O feito de que a presión hidrostática non dependa da masa de líquido que hai enriba do obxecto pode resultar paradoxal.
5. Para introducir o concepto de presión atmosférica convén explicar algunhas experiencias sinxelas que se poidan observar facilmente e que esixan para a súa interpretación utilizar a idea de diferenza de presión entre dous puntos como a causa dos efectos observados.

PRESENTACIÓN

1. Describir o efecto dunha mesma forza sobre distintas superficies facilita a comprensión do concepto de presión.
2. O principio de Pascal e o principio de Arquímedes permiten xustificar situacións que se poden observar na vida cotiá.
3. Non resulta sinxelo assimilar que o aire exerce presión sobre nós. Convén analizar distintas situacións que esixan recorrer, para a súa explicación, á diferenza de presión.

OBXECTIVOS

- Distinguir entre presión e forza.
- Entender a condición de flotabilidade dalgúns corpos.
- Saber interpretar experiencias relacionadas co principio de Arquímedes.
- Saber cales son as magnitudes que inflúen no impulso que experimenta un corpo cando se somerxe nun fluído.
- Recoñecer os diferentes efectos dunha mesma forza sobre distintas superficies.
- Recoñecer a presenza da presión atmosférica e saber como se pode medir.
- Entender o principio de Pascal e coñecer as súas aplicacións.
- Xustificar a perda aparente de peso dos corpos ao introducilos nos líquidos.
- Coñecer algunhas aplicacións prácticas do principio de Pascal.

CONTIDOS**CONCEPTOS**

- Principio de Arquímedes.
- Forza ascensional nun fluído.
- Flotabilidade.
- Concepto de presión.
- Presión hidrostática.
- Presión atmosférica.
- A presión e a altura.
- Presións sobre líquidos.
- Principio de Pascal.

**PROCEDEMENTOS,
DESTREZAS
E HABILIDADES**

- Relacionar a presión no interior dos fluídos coa densidade e coa profundidade.
- Reflexionar sobre por que os corpos flotan.
- Resolver exercicios aplicando o principio de Pascal e o principio de Arquímedes.
- Realizar cambios de unidades de presión.

ACTITUDES

- Valorar a importancia da estática de fluídos na nosa vida cotiá.
- Analizar con actitude interrogante os fenómenos que ocorren ao noso arredor cada día.

EDUCACIÓN EN VALORES

1. Educación para a saúde

Cos contidos desta unidade pódense abordar os posibles problemas para a saúde ocasionados ao somerxernos a unha determinada profundidade na auga cando nos mergullamos, ou os efectos da diferenza de presión ao aterrar ou engalar un avión.

Así mesmo, analizar a influencia na flotabilidade dun chaleco salvavidas permitiranos destacar a importancia da súa utilización cando realizamos deportes acuáticos.

2. Educación ambiental

O vento é un factor clave na dispersión natural dos contaminantes. A súa velocidade e dirección dependen das variacións da temperatura na atmosfera. O aumento anormal da temperatura coa altitude, fenómeno coñecido como «inversión térmica», pode provocar un incremento na concentración dos contaminantes, xa que frea o movemento do aire. Nas cidades, a inversión térmica vese agravada pola capa de fumes e axentes contaminantes do aire, capa que recolle a calor procedente da actividade humana.

COMPETENCIAS QUE SE TRABALLAN

Competencia matemática

Nesta unidade ensínaselles aos alumnos a relacionar a presión no interior dos fluídos coa densidade e coa profundidade. Na resolución destes exercicios utilízanse ecuacións con proporcionalidade directa e inversa e cálculos matemáticos.

En moitas das actividades e problemas da unidade utilízanse táboas para ordenar os resultados. Tamén se presentan cambios de unidades de presión.

Competencia en comunicación lingüística

Tanto mediante as lecturas das distintas epígrafes coma a través da realización dos distintos exercicios e problemas, os alumnos irán adquirindo un vocabulario científico que pouco a pouco aumentará e enriquecerá a súa linguaxe, contribuíndo desta forma a esta competencia.

Competencia no coñecemento e a interacción co mundo físico

Esta unidade é fundamental para adquirir as destrezas necesarias para entender o mundo que nos rodea. Por exemplo, a partir do coñecemento do principio de Pascal e do principio de Arquímedes pódense xustificar moitas situacións facilmente observables na vida cotiá, como a flotación dun barco.

Competencia para aprender a aprender

Na sección **Resumo** preséntase unha síntese da unidade para reforzar os contidos máis importantes, de forma que os alumnos coñezan as ideas fundamentais da unidade.

Autonomía e iniciativa persoal

O coñecemento e a información contribúen á consecución desta competencia.

CRITERIOS DE AVALIACIÓN

1. Explicar fenómenos sinxelos relacionados coa presión.
2. Coñecer as distintas unidades de presión e realizar cambios entre elas.
3. Aplicar o principio de Arquímedes na resolución de exercicios.
4. Discutir a posibilidade de que un corpo flote ou afunda ao somerxelo noutro.
5. Explicar experiencias sinxelas onde se poñía de manifesto a presión atmosférica.
6. Enunciar o principio de Pascal e explicar as múltiples aplicacións que derivan do mesmo.
7. Recoñecer a relación existente entre a densidade e a profundidade coa presión nos líquidos.

ACTIVIDADES DE REFORZO

- Unha persoa que está de pé na neve, en cal dos seguintes casos exerce maior presión?
 - Con esquís.
 - Con botas.
 - Con raquetas.
 - Con botas e cargado cunha mochila.
- Explica, aplicando o concepto de presión:
 - Por que é máis fácil cortar cun coitelo cando está afiado?
 - Por que un vehículo todoterreo non afunde tanto no barro coma un coche normal?
- Explica como varía a presión que actúa sobre unha superficie cando:
 - Se duplica a superficie.
 - Se reduce a forza á metade.
- Colócase un corpo de 30 kg de masa sobre unha superficie de $0,3 \text{ m}^2$. Calcula:
 - A forza que exerce, expresada en newtons.
 - A presión, expresada en pascals.
- Unha esquiadora de 55 kg de masa encóntrase de pé sobre a neve. Calcula a presión:
 - Se se apoia sobre as súas botas, cuxas superficies suman 525 cm^2 .
 - Se se apoia sobre os seus esquís de $170 \times 18 \text{ cm}$ de dimensións. En que situación afundirá menos na neve? Por que?
- Calcula a presión á que estará sometido un submarino que se encontra somerxido a 300 m de profundidade no mar. ($d_{\text{auga de mar}} = 1,02 \text{ g/cm}^3$, $g = 10 \text{ m/s}^2$.)
- Un mergullador está somerxido no mar a 50 m de profundidade. Se a densidade da auga do mar é de $1,03 \text{ g/cm}^3$, a presión á que está sometido é:
 - 515 000 Pa.
 - 515 Pa.
 - 51 500 Pa.
 - 150 000 Pa.
- Un elevador hidráulico ten dous émbolos de superficies 12 e 600 cm^2 , respectivamente. Deséxase subir un coche de 1400 kg de masa. Onde terá que colocar o coche? Que forza terá que realizar? Nomea o principio físico que aplicas.
- Unha pedra de xeo de 40 cm^3 de volume flota nun vaso con auga. A parte somerxida é 36 cm^3 . Cando o xeo afonda, canto subirá o nivel da auga no vaso?
 - 40 cm^3 .
 - 36 cm^3 .
 - 4 cm^3 .
 - Nada.
- Un sólido ten no aire un peso de 85 N, mentres que cando se introduce na auga pesa 55 N. Calcula:
 - A súa masa.
 - O seu volume.
 - A súa densidade (en g/cm^3).
 (Datos: $g = 10 \text{ m/s}^2$; $d_{\text{auga}} = 1000 \text{ kg/m}^3$.)
- Colgamos un corpo dun dinamómetro e marca 5 N. Ao somerxelo na auga, o dinamómetro marca 4,3 N. Cal é a densidade do corpo?
 - $7142,8 \text{ kg/m}^3$.
 - 3500 kg/m^3 .
 - $6142,8 \text{ kg/m}^3$.
 - $1236,2 \text{ kg/m}^3$.
- Que ocorrerá cun anaco de xeo na auga do mar, afundirá ou flotará? Razona a resposta.
 - $d_{\text{xeo}} = 920 \text{ kg/m}^3$; $d_{\text{auga de mar}} = 1030 \text{ kg/m}^3$.)
- Cal das seguintes condicións debe cumprir un corpo sólido para que flote cando se introduce nun líquido?
 - A densidade do sólido debe ser maior ca a do líquido.
 - A densidade do líquido debe ser maior ca a do sólido.
 - A densidade do sólido debe ser igual ca a do líquido.
 - As densidades de ambos deben ser menores ca as da auga.
- A presión atmosférica a nivel do mar é 1 atm. A densidade do aire é $1,29 \text{ kg/m}^3$. Supoñendo que a densidade non varía coa altura, calcula o valor da presión atmosférica nunha localidade situada a 1500 m de altura. Expresa o resultado en atmosferas e N/m^2 .
 - (Datos: $1 \text{ atm} = 1,013 \cdot 10^5 \text{ Pa}$; $g = 9,8 \text{ m/s}^2$.)

ACTIVIDADES DE REFORZO (solucións)

1. $p = \frac{F}{S}$, polo que a presión será maior con botas e cargado cunha mochila, xa que nese caso será maior a forza (o peso) e máis pequena a superficie.
2. a) Porque a superficie sobre a que se aplica a forza é máis pequena e, en consecuencia, a presión será maior.
b) Porque ao ser as rodas máis largas, a presión exercida será menor.
3. a) A presión redúcese á metade.
b) A presión redúcese á metade.
4. a) $F = m \cdot g = 294 \text{ N}$.
b) $p = \frac{F}{S} = 980 \text{ Pa}$.
5. a) $p = \frac{F}{S} = 10\,266,6 \text{ Pa}$.
b) $p = \frac{F}{S} = 1761,4 \text{ Pa}$.
Afundirá menos cos esquís postos, xa que exerce menos presión.
6. $p = d \cdot g \cdot h = 3,06 \cdot 10^6 \text{ Pa}$.
7. $p = d \cdot g \cdot h$. A resposta verdadeira é a a).
8. O coche terá que colocarse no émbolo grande.
 $\frac{F_1}{S_1} = \frac{F_2}{S_2} \rightarrow F_1 = 280 \text{ N}$.
Principio de Pascal: «A presión exercida nun punto dun fluído transmítese integramente a todos os puntos do mesmo».
9. A resposta verdadeira é a c).
10. a) $P = m \cdot g \rightarrow m = 8,5 \text{ kg}$.
b) $E = P - P_{\text{aparente}} \rightarrow$
 $\rightarrow d_{\text{auga}} \cdot g \cdot V = P - P_{\text{aparente}} \rightarrow V = 3 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3$.
c) $d = \frac{m}{V} \rightarrow d = 2,83 \text{ g/cm}^3$.
11. $E = P - P_{\text{aparente}} \rightarrow d_{\text{auga}} \cdot g \cdot V = P - P_{\text{aparente}} \rightarrow$
 $\rightarrow V = \frac{P - P_{\text{aparente}}}{d_{\text{auga}} \cdot g}$
Polo tanto:
$$d = \frac{m}{V} = \frac{\frac{P}{g}}{\frac{P - P_{\text{aparente}}}{d_{\text{auga}} \cdot g}} = \frac{P}{P - P_{\text{aparente}}} \cdot d_{\text{auga}}$$

A resposta verdadeira é a a).
12. Como $d_{\text{auga de mar}} > d_{\text{xeo}}$, o peso será menor ca o impulso e o xeo flotará (como os icebergs).
13. A resposta verdadeira é a b).
14. $p = p_{\text{atm}} - d \cdot g \cdot V = 0,87 \text{ atm} = 8833 \text{ N/m}^2$.

ACTIVIDADES DE AMPLIACIÓN

- Se a presión que actúa sobre unha superficie de 1 cm^2 é 1000 Pa , isto significa que a forza que se exerce é de:
 - 1000 N .
 - 10 N .
 - $0,1 \text{ N}$.
 - 100 N .
- Un cravo introdúcese mellor pola punta ca pola cabeza porque:
 - A forza que se exerce é maior.
 - A presión é maior.
 - A presión é menor.
 - A superficie é máis grande.
 Elixe a resposta correcta.
- Pode unha forza pequena producir unha presión grande? E unha forza grande pode orixinar unha presión pequena? Xustifica a resposta aplicando o concepto de presión.
- Unha forza de 400 N actúa sobre unha superficie de 20 cm^2 . A presión que exerce é:
 - 20 N/m^2 .
 - $2 \cdot 10^5 \text{ N/m}^2$.
 - 2000 N/m^2 .
 - 2 N/m^2 .
- Calcula a presión que exerce sobre o chan unha persoa de 85 kg nas seguintes situacións:
 - Cando está sentada nunha cadeira, se a base de cada pata é un cadrado de 30 mm de lado.
 - Cando está de pé, se as solas dos seus zapatos suman unha superficie de 550 cm^2 . ($g = 10 \text{ m/s}^2$.)
- Unha rapaza de 60 kg que se apoia sobre os seus dous zapatos de tacón, cada un de 2 mm^2 de superficie, exerce unha presión de:
 - 150 Pa .
 - 15 Pa .
 - $1,5 \cdot 10^8 \text{ Pa}$.
 - $1,5 \cdot 10^{-6} \text{ Pa}$.
- Un mergullador está somerxido a 20 m de profundidade. Explica en cal dos seguintes casos estará sometido a maior presión:
 - Cando estea nun lago de auga doce. ($d = 1000 \text{ kg/m}^3$.)
 - Cando estea no mar. ($d = 1030 \text{ kg/m}^3$.)
- Un vaso contén auga ata unha altura de 10 cm . Engádeselle aceite que flota sobre a auga formando unha capa de 3 cm . Calcula a presión no fondo do vaso debida aos dous líquidos.
(Datos: $d_{\text{auga}} = 1000 \text{ kg/m}^3$; $d_{\text{aceite}} = 850 \text{ kg/m}^3$; $g = 10 \text{ m/s}^2$.)
- Explica o funcionamento dos freos hidráulicos nun coche. En que principio físico se basean?
- O émbolo pequeno dun elevador hidráulico ten unha sección de 10 cm^2 . Se sobre el se exerce unha forza de 50 N , cal debe ser a sección da plataforma situada no outro émbolo para que consiga subir un vehículo de 1 t ?
($g = 10 \text{ m/s}^2$.)
- Os crocodilos comen pedras co fin de controlar a súa liña de flotación, mantendo a maior parte posible do seu corpo somerxida e, así, poder camuflarse. Que principio físico aplican?
- Unha pelota, cuxo volume é 150 cm^3 e a súa masa 250 g , encóntrase somerxida nunha piscina chea dun líquido de densidade $1,1 \text{ g/cm}^3$.
Determina:
 - O impulso que experimenta.
 - A forza que habería que realizar para que se mantivese en equilibrio.
 - Se a pelota tivese un volume de 300 cm^3 , afundiría?
- Un corpo pesa no aire 1200 N e somerxido na auga o seu peso é de 800 N . Calcula a súa densidade en unidades do SI.
(Tomar $g = 10 \text{ m/s}^2$.)
- Explica, en función das súas densidades, que condicións han de cumprirse para que un corpo somerxido nun fluído: flote, afunda ou se manteña en equilibrio.
($d_{\text{auga}} = 1 \text{ g/cm}^3$; $g = 9,8 \text{ m/s}^2$.)
- Como se podería coñecer a altura dunha montaña utilizando un barómetro?

ACTIVIDADES DE AMPLIACIÓN (solucións)

1. A resposta correcta é a c).
2. A resposta correcta é a b).
3. Ao ser a presión directamente proporcional á forza e inversamente proporcional á superficie, canto máis pequena sexa a forza aplicada, máis pequena debe ser a superficie sobre a que actúa para que a presión sexa maior. De igual maneira, unha forza grande aplicada sobre unha superficie moi grande orixinará presións pequenas.
4. A resposta correcta é a b).
5. a) $p = \frac{F}{S} = 2,36 \cdot 10^5 \text{ N/m}^2$.
b) $p = \frac{F}{S} = 1,54 \cdot 10^4 \text{ N/m}^2$.
6. A resposta correcta é a c).
7. A presión no interior dun fluído vén dada pola expresión: $p = d \cdot g \cdot h$, onde p é a presión nun punto do fluído, d é a densidade do líquido, g é a aceleración da gravidade e h é a profundidade. A igual profundidade, o mergullador estará sometido a maior presión no medio onde a densidade sexa maior: no mar.
8. $p = d_{\text{auga}} \cdot g \cdot h_{\text{auga}} + d_{\text{ac}} \cdot g \cdot h_{\text{ac}} = 1255 \text{ N/m}^2$.
9. O funcionamento dos freos hidráulicos está baseado no principio de Pascal. Ao pisar o pedal aplícase unha presión sobre o líquido, que se transmite ás pastillas; unha pequena forza sobre o pedal amplifícase e permite parar o coche.
10. $\frac{F_1}{S_1} = \frac{F}{S} \rightarrow S = 2000 \text{ cm}^2$.
11. O principio de Arquímedes.
12. a) $E = d_{\text{liq}} \cdot g \cdot V = 1,65 \text{ N}$.
b) $F = P - E = 0,85 \text{ N}$ (dirixida cara arriba).
c) A pelota flotaría, xa que $P < E$.
13. $d = \frac{P}{P - P_{\text{aparente}}} \cdot d_{\text{auga}} = 3000 \text{ kg/m}^3$.
14. a) Se peso $>$ impulso: $d_s > d_i$; o corpo afunde.
b) Se peso $<$ impulso: $d_s < d_i$; o corpo flota.
- c) Se peso = impulso: $d_s = d_i$; o corpo mantense en equilibrio dentro do líquido.

15. Medindo a presión atmosférica no alto da montaña, sabendo que a presión atmosférica a nivel do mar é 1 atm:

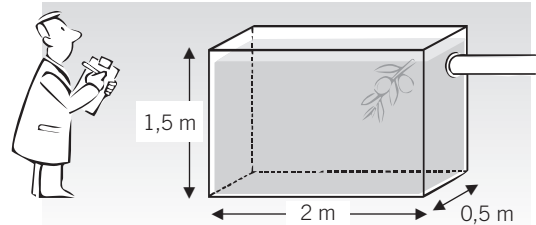
$$\Delta p = d_{\text{aire}} \cdot g \cdot h$$

PROBLEMA RESOLTO 1

Un depósito coa forma e coas dimensións da figura está cheo de aceite de densidade $0,92 \text{ g/cm}^3$.

Calcula:

- A presión que exerce o aceite no fondo do recipiente.
- A forza que actúa sobre o fondo do recipiente.



Formulación e resolución

- A presión que exerce calquera fluído pódese calcular a partir da expresión:

$$P = d \cdot g \cdot h$$

Aplicando esta expresión ao noso problema teriamos:

$$P = 920 \cdot 9,8 \cdot 1,5 = 13\,524 \text{ Pa}$$

Hai que facer constar que a densidade habería de poñerse en unidades do SI; neste caso, 920 kg/m^3 .

- Unha vez calculada a presión que exerce o fluído, o cálculo da forza deberá facerse a partir da expresión: $p = \frac{F}{S}$; de aí que $F = P \cdot S$.

Debemos calcular en primeiro lugar a superficie da figura, que sería:

$$S = 2 \cdot 0,5 = 1 \text{ m}^2$$

Polo tanto:

$$F = P \cdot S = 13\,524 \cdot 1 = 13\,524 \text{ N}$$

ACTIVIDADES

- Un cubo de aluminio de 5 cm de aresta está apoiado no chan sobre unha das súas caras. Calcula a presión que exerce sabendo que a densidade do aluminio é 2700 kg/m^3 . Expressa o resultado en Pa ($g = 10 \text{ m/s}^2$).

Sol.: 1350 Pa

- Calcula a presión que soportan as paredes dun submarino cando se encontra somerxido a 150 m de profundidade. Cal sería a forza que actuaría sobre un zapón do submarino se ten forma circular con 1 m de diámetro?

($d_{\text{auga de mar}} = 1030 \text{ kg/m}^3$; $g = 9,8 \text{ m/s}^2$.)

Sol.: $P = 1,52 \cdot 10^6 \text{ Pa}$; $F = 1,19 \cdot 10^6 \text{ N}$

- Calcula a diferenza de presión que hai entre dous puntos que están separados unha distancia de 1,8 m nunha piscina de auga salgada ($d = 1,03 \text{ g/cm}^3$). Supoñendo que a superficie dunha persoa sexa de $1,4 \text{ m}^2$, calcula a forza que soportará un nadador somerxido na piscina a 1 m de profundidade.

Sol.: $P_2 - P_1 = 18\,169,2 \text{ Pa}$; $F = 14\,131,6 \text{ N}$

- Elixe cal das seguintes afirmacións é correcta:

- Na superficie dun lago a presión é cero, xa que non hai auga enriba.
- Na superficie dun lago a presión é igual á presión atmosférica.
- Ao somerxernos nun lago, a presión atmosférica anúlase porque a presión só depende da densidade do líquido.
- Ao somerxernos nun lago, a presión é a mesma en todos os puntos porque a densidade non varía.

Sol.: A resposta correcta é a b)

- Onde é máis alto o valor da presión: no cume dunha montaña, na praia ou no fondo dunha piscina?

Sol.: No fondo dunha piscina

- Un vaso con forma cilíndrica e 200 cm^2 de superficie contén 2 litros de mercurio e 4 litros de auga. Calcula a presión no fondo do vaso.

($d_{\text{auga}} = 1000 \text{ kg/m}^3$; $d_{\text{mercurio}} = 13\,600 \text{ kg/m}^3$.)

Sol.: $15\,288 \text{ Pa}$

PROBLEMA RESOLTO 2

Os émbolos dunha prensa hidráulica teñen sección circular e os seus raios miden 4 e 20 cm, respectivamente. Calcula:

- A forza que se consegue sobre o émbolo maior cando sobre o pequeno se exerce unha forza de 30 N.
- Se se pretende levantar unha caixa de 90 kg de masa, é suficiente coa forza obtida?
- No caso de que non fose suficiente, como habería que modificar a máquina para conseguirlo exercendo a mesma forza?

Formulación e resolución

- a) Neste tipo de problemas é de aplicación o principio de Pascal: as presións serán iguais nos

dous émbolos e, en consecuencia, $\frac{F_1}{S_1} = \frac{F_2}{S_2}$.

As dúas seccións serían:

$$S = \pi \cdot R^2 \rightarrow S_1 = 5 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2 \text{ e} \\ S_2 = 1,25 \cdot 10^{-1} \text{ m}^2$$

Substituíndo os datos na expresión arriba indicada

$$\text{teríamos: } \frac{30}{5 \cdot 10^{-3}} = \frac{F_2}{1,25 \cdot 10^{-1}}$$

De onde, despexando resulta:

$$F_2 = 750 \text{ N}$$

- b) Neste apartado preguntánnos se esa forza será suficiente para elevar unha caixa de 90 kg. O peso desta caixa sería 882 N, polo que non sería suficiente.

- c) Para conseguir que a forza resultante no émbolo grande F_2 sexa maior e poida levantar a caixa, deberemos modificar o tamaño do émbolo grande. Desa maneira, exercendo a mesma forza no émbolo pequeno a forza resultante no émbolo grande será maior.

Aplicando de novo o principio de Pascal temos:

$$\frac{F_1}{S_1} = \frac{F_2}{S_2}$$

Calculamos a nova S_2 que nos permitiría levantar a caixa:

$$\frac{30}{5 \cdot 10^{-3}} = \frac{882}{S_2}; \text{ de aí:}$$

$$S_2 = 1,47 \cdot 10^{-1} \text{ m}^2$$

O raio do émbolo grande sería:

$$R_2 = \sqrt{\frac{1,47 \cdot 10^{-1}}{3,14}} = 0,22 \text{ m} = 22 \text{ cm}$$

ACTIVIDADES

- 1 Ao exercer unha forza F_1 de 100 N sobre o émbolo pequeno dunha prensa hidráulica pódese elevar unha masa de 1000 kg no émbolo grande. Se ambos os émbolos son superficies circulares, cal é a relación que hai entre os seus raios?

$$\text{Sol.: } R_2 = 10 R_1$$

- 2 Nunha prensa hidráulica a sección do émbolo maior é 3 dm² e a do menor, 0,5 dm². Que peso máximo se poderá elevar cando se pon sobre o pequeno un fardo de 100 kg?

- 60 N.
- 6000 N.
- 1500 N.
- 166 N.

Sol.: b)

- 3 A superficie do pistón pequeno dunha prensa hidráulica mide 4 cm², e a do maior, 2 dm². Calcula:

- A forza que recibirá o émbolo maior cando se coloque no pequeno unha masa de 5 kg.

- A presión sobre o émbolo grande.

$$\text{Sol.: } F = 2450 \text{ N}; P = 122\,500 \text{ Pa}$$

- 4 Nunha prensa hidráulica cuxos pistóns teñen $s = 6 \text{ cm}^2$ e $S = 600 \text{ cm}^2$ de superficie colócase un corpo de 10 kg sobre o pistón pequeno. Calcula o peso que haberá que colocar no émbolo grande para que os dous pistóns estean á mesma altura.

$$\text{Sol.: } 9800 \text{ N}$$

PROBLEMA RESOLTO 3

Unha pedra de 2,5 kg de masa ten un peso aparente de 20 N cando se introduce en auga. Calcula:

- a) O impulso que experimenta. c) A densidade da pedra.
b) O volume da pedra. ($d_{\text{auga}} = 1000 \text{ kg/m}^3$.)

Formulación e resolución

- a) O impulso podémolo obter calculando a diferenza entre o peso da pedra no aire e o peso aparente na auga.

$$P_{\text{en aire}} = 2,5 \cdot 9,8 = 24,5 \text{ N}$$

$$P_{\text{en auga}} = 20 \text{ N}$$

$$E = P_{\text{en aire}} - P_{\text{en auga}} = 4,5 \text{ N}$$

- b) Por outro lado, o impulso é igual ao peso de auga desaloxada, que podemos expresar matematicamente como $E = d_{\text{auga}} \cdot V_{\text{auga}} \cdot g$; o volume de

auga desaloxada coincidirá co da pedra, por estar esta totalmente somerxida, co cal podemos calcular V despexando da expresión anterior:

$$V = \frac{E}{d_{\text{auga}} \cdot g} = \frac{4,5}{1000 \cdot 9,8} = 4,6 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3$$

- c) A densidade da pedra calculámola coa expresión:

$$d_{\text{pedra}} = \frac{m_{\text{pedra}}}{V_{\text{pedra}}} = \frac{2,5}{4,6 \cdot 10^{-4}} = 5434 \text{ kg/m}^3$$

ACTIVIDADES

- 1 Dun dinamómetro colga un cubo de aluminio de 4 cm de aresta que se somerxe na auga. Que peso sinala entón o dinamómetro?

$$(d_{\text{Al}} = 2700 \text{ kg/m}^3; d_{\text{auga}} = 1000 \text{ kg/m}^3.)$$

- a) 1,06 N. c) 1,69 N.
b) 10 662 N. d) 0,94 N.

Sol.: a) 1,06 N

- 2 Un obxecto de masa m e densidade $2,75 \text{ g/cm}^3$ déixase caer na auga. ($d = 1 \text{ g/cm}^3$.)

- a) Representa nun esquema as forzas que actúan sobre o obxecto e expresa o valor da súa resultante.
b) Cara a onde se moverá? Que tipo de movemento adquire?
c) Enuncia o principio físico implicado no fenómeno.

- 3 Un bloque de madeira de forma cúbica e 8 cm de aresta introdúcese na auga. Calcula:

- a) O impulso que aparece sobre el.
b) Cando alcanza o equilibrio, que volume de bloque quedará somerxido?

$$(d_{\text{madeira}} = 700 \text{ kg/m}^3; d_{\text{auga}} = 1000 \text{ kg/m}^3; g = 10 \text{ m/s}^2.)$$

Sol.: a) 5,12 N; b) 358,4 cm³

- 4 Unha bóla de aceiro de 200 g de masa introdúcese nun recipiente con auga. O peso da bóla dentro da auga é 1,71 N. A densidade do aceiro é:

- a) 7840 kg/m³. c) 8840 kg/m³.
b) 6840 kg/m³. d) 9840 kg/m³.

Sol.: a)

- 5 Unha esfera metálica oca de 5 cm de diámetro flota na auga somerxendo a metade do seu volume. Calcula:

- a) O seu peso. ($d_{\text{auga}} = 1000 \text{ kg/m}^3$; $g = 10 \text{ m/s}^2$.)
b) Se se introduce en alcohol, de densidade 800 kg/m³, afundirá máis ou menos?

Sol.: a) 0,32 N; b) Afundirá un pouco máis, $V_s = 4 \cdot 10^{-5} \text{ m}^3$

- 6 Un anaco de mineral pesa 0,27 N no aire e 0,23 N somerxido na auga. Calcula a súa densidade. Flotará na auga? ($d_{\text{auga}} = 1000 \text{ kg/m}^3$.)

Sol.: 6750 kg/m³; non flotará

- 7 Sabendo que a densidade da prata é 10 500 kg/m³, calcula a cantidade de prata que ten un anel que cando se somerxe en auga experimenta unha perda de masa aparente de 2 g. ($d_{\text{auga}} = 1000 \text{ kg/m}^3$.)

Sol.: 21 g

PROBLEMA RESOLTO 4

O experimento de Torricelli permite medir o valor da presión atmosférica. Se realizásemos ese experimento con auga en vez de con mercurio, que altura alcanzaría a auga no tubo?

Datos: $d_{\text{mercurio}} = 13\,600 \text{ kg/m}^3$; $d_{\text{auga}} = 1000 \text{ kg/m}^3$.

Formulación e resolución

No experimento de Torricelli a altura do tubo de mercurio era de 76 cm; en consecuencia, en primeiro lugar calculamos cal é o valor da presión atmosférica con este dato.

A presión exercida por un fluído podémola expresar como:

$$P = d \cdot g \cdot h$$

Así, no experimento de Torricelli:

$$P = 13\,600 \cdot 9,8 \cdot 0,76 = 101\,292,8 \text{ Pa}$$

Se en vez de mercurio utilizásemos auga, cambiaría unicamente a altura do fluído no tubo, debido á diferente densidade dos dous.

Así, se $P = 101\,292,8 \text{ Pa}$, $d = 1000 \text{ kg/m}^3$ e $g = 9,8 \text{ m/s}^2$, despegando h da expresión da presión temos:

$$h = \frac{P}{d \cdot g} = \frac{101\,292,8}{1000 \cdot 9,8} = 10,33 \text{ m}$$

Esa sería a altura que alcanzaría o tubo se se utilizase auga.

ACTIVIDADES

- 1 Cun barómetro medimos a presión nun determinado lugar, resultando ser de 74 cm de mercurio. Calcula:

- A presión que hai nese lugar medida en atmosferas e pascals.
- A forza que se exerce sobre o corpo dunha persoa supoñendo que ten unha superficie de $1,5 \text{ m}^2$.

Sol.: a) $P = 0,97 \text{ atm} = 98\,261 \text{ Pa}$;
b) $147\,391,5 \text{ N}$

- 2 Os aparellos destinados a medir a presión atmosférica chámanse:

- Manómetros.
- Dinamómetros.
- Barómetros.
- Areómetros.

Sol.: c)

- 3 Explica por que os globos aerostáticos cheos de gas helio ascenden no aire.

($d_{\text{aire}} = 1,3 \text{ kg/m}^3$; $d_{\text{helio}} = 0,18 \text{ kg/m}^3$.)

Sol.: Porque o seu peso é menor ca o impulso que experimentan

- 4 No barómetro de Torricelli a presión atmosférica a nivel do mar é equivalente a unha altura de 760 mm Hg. Que altura alcanzaría se se utilizase un barómetro de alcohol?

($d_{\text{mercurio}} = 13\,600 \text{ kg/m}^3$; $d_{\text{alcohol}} = 792 \text{ kg/m}^3$.)

- 600 mm.
- 0,54 m.
- 13,05 m.
- 79,2 cm.

Sol.: c)

- 5 Para que a presión atmosférica descenda 2 mm Hg, a que altura habería que subir?

($d_{\text{aire}} = 1,3 \text{ kg/m}^3$.)

- 2 km.
- 21 m.
- 1200 m.
- 21 km.

Sol.: b)

- 6 Un globo de 500 m^3 de volume échese con gas helio de densidade $0,18 \text{ kg/m}^3$. Que carga máxima pode levar o globo para que ascenda?

($d_{\text{aire}} = 1,3 \text{ kg/m}^3$.)

Sol.: Ata 560 kg

Notas

