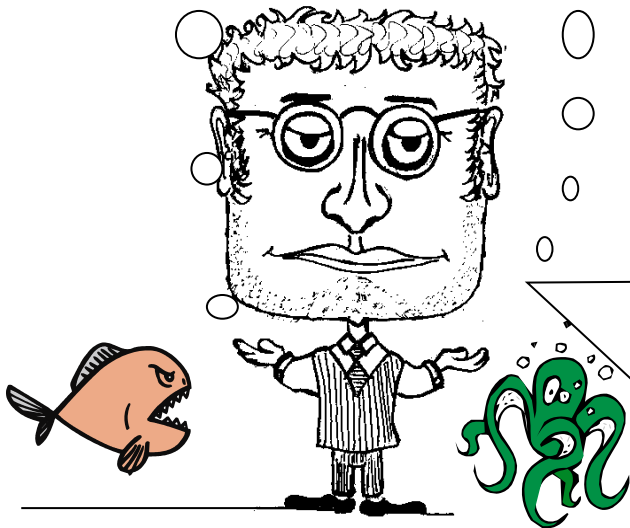


Presión Hidrostática



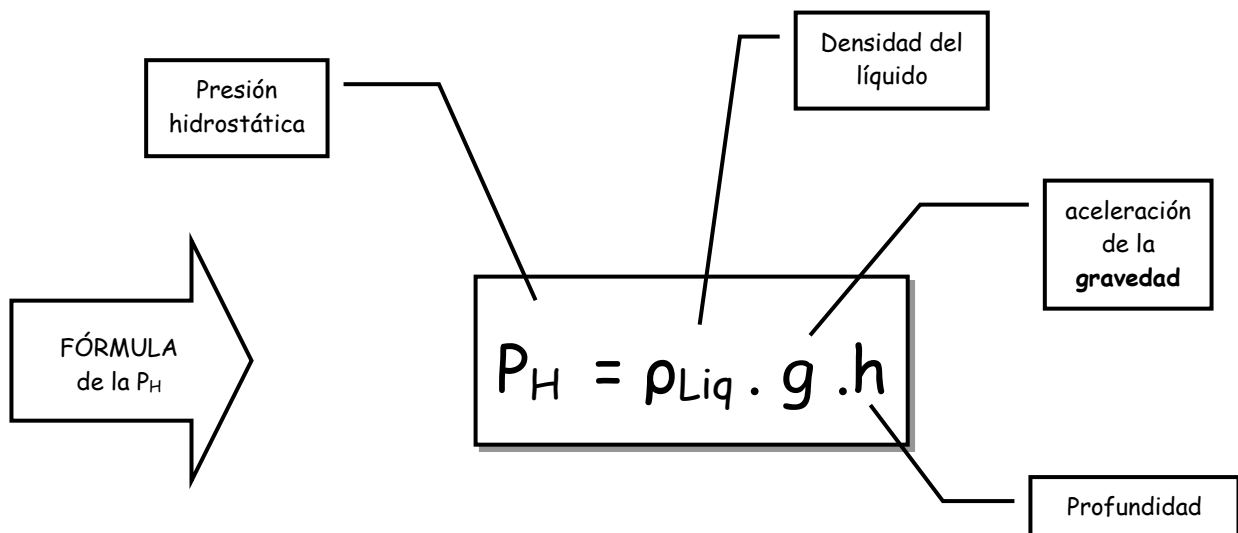
Todos los líquidos ejercen presión, y a esta se le denomina Presión Hidrostática.

En algunos casos es de aplicación útil, como en los frenos de los autos y en otros perjudicial, como en el buceo en el cual un exceso del nivel de descenso causa alteraciones de orden biológico en el cuerpo humano. Veamos.....

PRESIÓN HIDROSTÁTICA (p_h)

La presión ejercida por un líquido en cualquier punto es igual al producto de la densidad del líquido la gravedad y la profundidad a que se encuentra dicho punto.

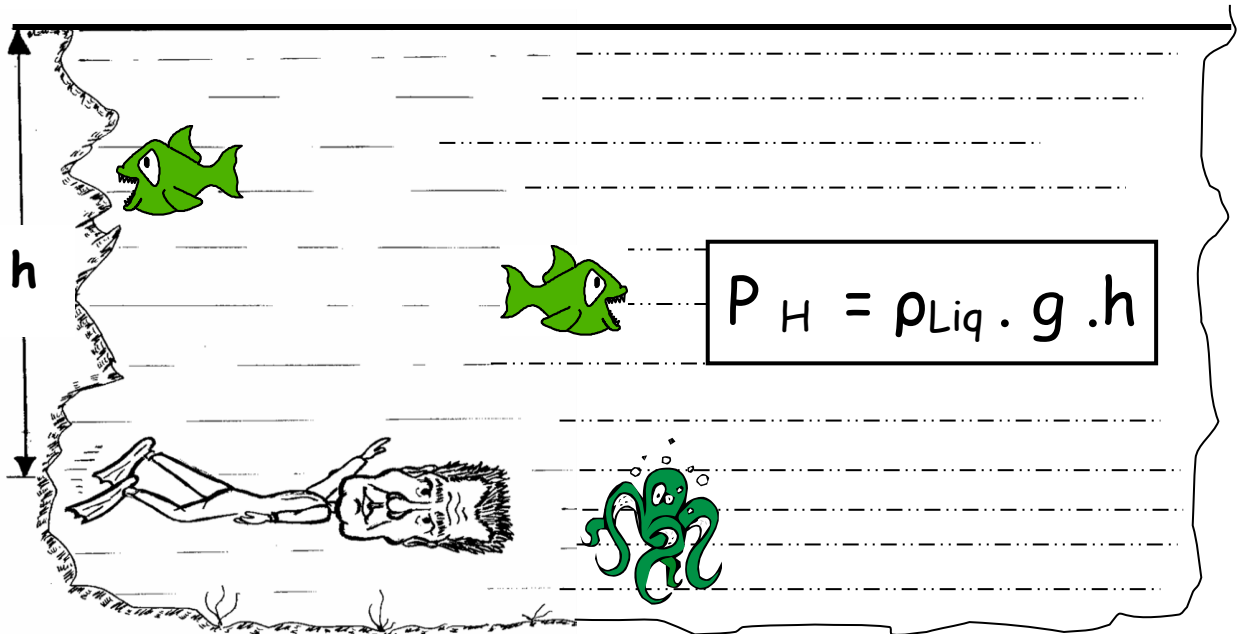
Esta presión recibe el nombre de presión hidrostática.





Imagina que tenemos una botella de plástico y le hacemos tres agujeros simultáneamente. El agua saldrá con más fuerza por el agujero inferior, porque el peso del agua que está por encima la empuja. Cuanto mayor sea la profundidad, mayor será la presión.

Observa el siguiente gráfico:



Y ahora una biografía...

Blaise Pascal (1623-1662), filósofo, matemático y físico francés, considerado una de las mentes privilegiadas de la historia intelectual de Occidente.

Nació en Clermont-Ferrand el 19 de junio de 1623, y su familia se estableció en París en 1629.

Bajo la tutela de su padre, Pascal pronto se manifestó como un prodigio en matemáticas, y a la edad de 16 años formuló uno de los teoremas básicos de la geometría proyectiva, conocido como el teorema de Pascal y descrito en su Ensayo sobre las cónicas (1639).

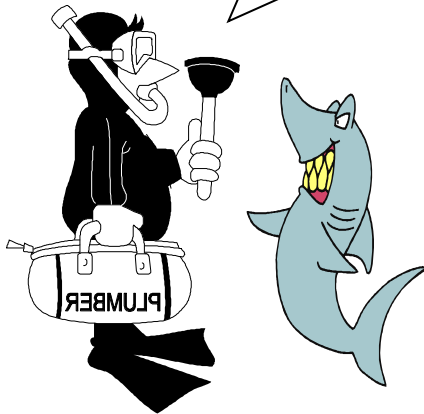
En 1642 inventó la primera máquina de calcular mecánica. Pascal demostró mediante un experimento en 1648 que el nivel de la columna de mercurio de un barómetro lo determina el aumento o disminución de la presión atmosférica circundante. Este descubrimiento verificó la hipótesis del físico italiano Evangelista Torricelli respecto al efecto de la presión atmosférica sobre el equilibrio de los líquidos. Seis años más tarde, junto con el matemático francés Pierre de Fermat, Pascal formuló la teoría matemática de la probabilidad, que ha llegado a ser de gran importancia en estadísticas actuariales, matemáticas y sociales, así como un elemento fundamental en los cálculos de la física teórica moderna. Otras de las contribuciones científicas importantes de Pascal son la deducción del llamado '**PRINCIPIO DE PASCAL**', que establece que los líquidos transmiten presiones con la misma intensidad en todas las direcciones, y sus investigaciones sobre las cantidades infinitesimales. Pascal creía que el progreso humano se estimulaba con la acumulación de los descubrimientos científicos.



¿Y si en un depósito o recipiente tenemos más de un líquido, a qué sería igual la Presión Hidrostática?

.....Pues sería igual a la suma total de las presiones ejercidas por cada líquido.

Sabes que ocasiona la presión hidrostática en el cuerpo humano?



La inmersión en las profundidades marinas o la que se realiza con un aparato de respiración subacuático autónomo (escafandra) puede causar problemas médicos tales como una embolia de aire y trastornos por descompresión que podrían resultar mortales. Un buzo que se encuentra a una profundidad de 10m está expuesto a una presión total (presión atmosférica más presión del agua) de 2 atmósferas absolutas. Cada 10m de profundidad la presión aumenta 1 atmósfera.

Uno de los problemas proviene de la respiración, los pulmones actúan como fuelles y si la presión externa es muy elevada los músculos no pueden vencerla.

El movimiento de los músculos es el que permite oxigenar el organismo.

Pero no sólo el oxígeno resulta indispensable para la respiración. El anhídrido carbónico excita el centro respiratorio. Su ausencia provoca el estado de detención de la respiración.

A sólo 4m se ve afectado el tímpano y a los 7m aparece una neurología.

Llegando a 15m de profundidad se irritan los canales semicirculares del oído interno, haciendo perder el sentido de orientación. Queda transitoriamente ciego y al recuperar la vista no sabe donde está y en que dirección. Al ascender enfrenta la angustia que produce el anhídrido carbónico disuelto en su sangre.

Las escafandras automáticas les suministran aire comprimido, equilibrando las presiones internas y externas. Pero aún así no es conveniente bajar más de 70m. El nitrógeno a nivel del mar es un gas inerte, pero por la acción de presiones de 8kg/cm^2 , todo el que se halla disuelto en los cuerpos grasos y sobre todo en el sistema nervioso, se convierte en un narcótico que desorienta y adormece a la persona.



No te olvides de estos datos:
Densidad del agua : 1000 kg/m^3
Densidad del mercurio: 13600 kg/m^3
La Presión se mide en: **Pascales**
(Pa) (en el sistema internacional)

La **Presión Atmosférica** es igual a 10^5 Pa (al nivel del mar) y es igual a 760 mmHg de mercurio o a una columna de 10,3m de agua.
 $1\text{ pascal} = 1\text{ newton/ metro}^2$

La presión total sobre un punto ubicado en un fluido (líquido) que no está encerrado es igual a :

$$\text{Presión Total} = \text{Presión Atmosférica} + \text{Presión del Líquido}$$

PRINCIPIO DE PASCAL

El principio de Pascal nos dice: Cualquier presión exterior ejercida sobre un fluido encerrado y en reposo se transmite sin perder intensidad a todos los puntos del fluido y actúa en todas las direcciones.

En el enunciado de Pascal hemos remarcado que el fluido está en reposo.

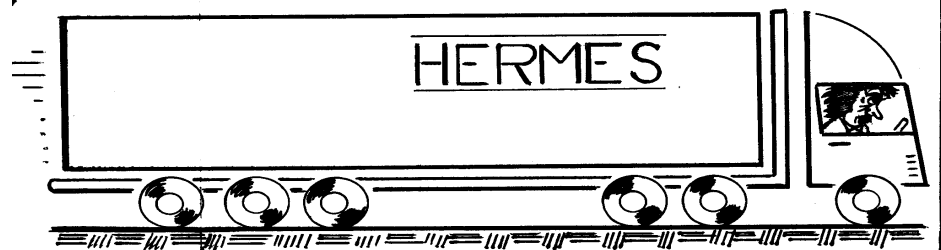
Una aplicación del Principio de Pascal es la **Prensa Hidráulica** (frenos de automóviles, ascensores hidráulicos, gatos hidráulicos etc.).

Freno de Automóvil

A DIFERENCIA de los gases, los líquidos no pueden comprimirse bajo presión. Cuando una presión se aplica a un líquido incluido en un recipiente, aquélla se transmite por el líquido. Esta propiedad tiene varios usos, sobre todo en maquinarias. Un ejemplo es el freno hidráulico. La presión que ejerce el pie del conductor sobre el pedal de freno se transmite a un líquido mediante un pequeño pistón. La presión pasa por el líquido de frenos hasta alcanzar un grupo de grandes pistones que actúan sobre las pastillas de freno y aumentan su efecto.



Los grandes camiones y trailer usan frenos de aire

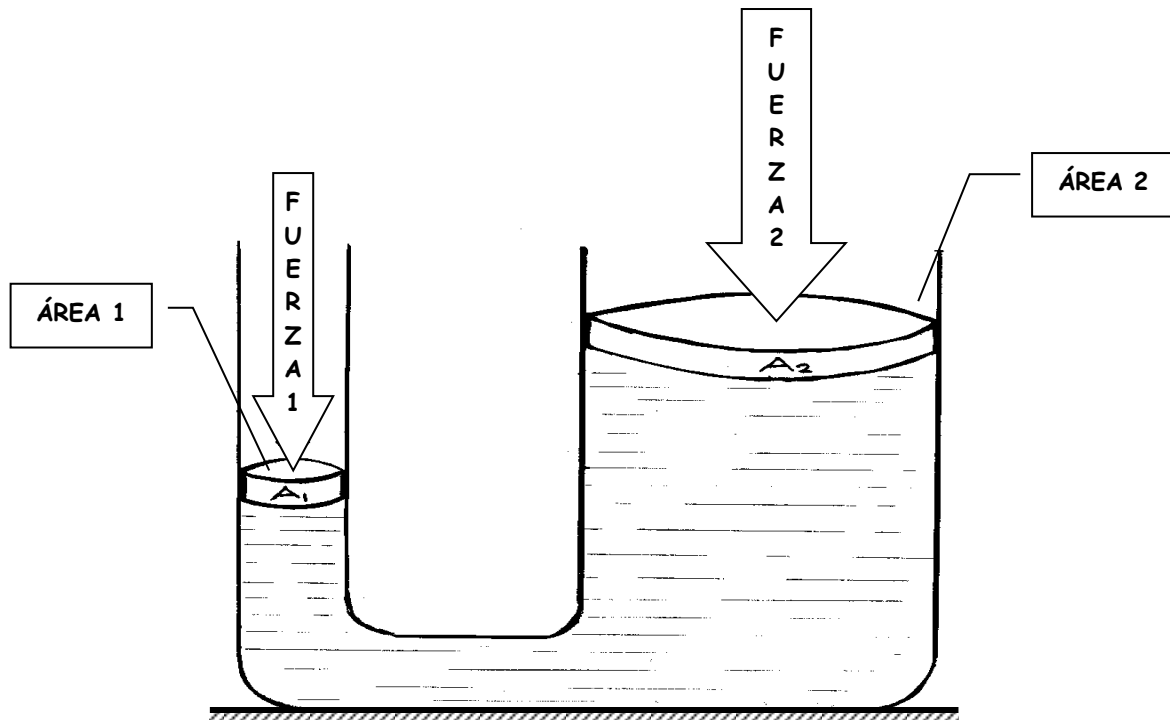




¿Qué es una **Prensa Hidráulica**?

La prensa hidráulica es una máquina muy antigua que hoy todavía se utiliza. Consiste en un recipiente cerrado por dos pistones que contienen un líquido, agua generalmente y que al presionar uno de ellos el otro se eleva. Al ser el líquido incomprensible, la cantidad de agua que empuja el primer pistón es igual a la que levanta al segundo.

Para tener la condición de equilibrio entre los dos pistones, hemos de tener en cuenta que el trabajo realizado por uno al descender es igual y de signo contrario al que realiza el otro al ascender, es decir, la presión ejercida por el primer pistón sobre el líquido es igual a la que el líquido ejerce sobre el segundo.



$$\frac{\text{Fuerza}_1}{\text{Área}_1} = \frac{\text{Fuerza}_2}{\text{Área}_2}$$



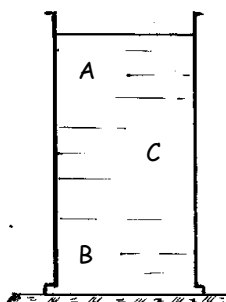
Ejercicios de Aplicación

1. Clasifique como verdadero o falso:

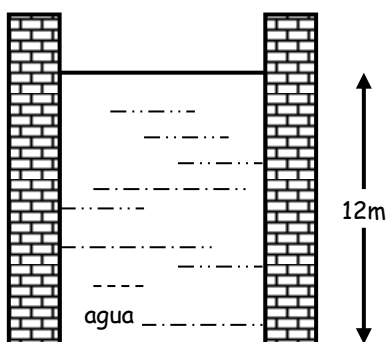
- * La presión hidrostática aumenta si la densidad del líquido aumenta. ()
- * La presión hidrostática aumenta con la profundidad. ()
- * La presión hidrostática se expresa en kg/m^3 . ()

2. Se tiene una probeta conteniendo un líquido de cierta densidad. Señale la relación correcta con respecto a las presiones en los puntos A, B y C.

- a) $P_A > P_C > P_B$
- b) $P_C > P_A > P_B$
- c) $P_B > P_C > P_A$
- d) $P_C > P_B > P_A$
- e) $P_A > P_B > P_C$



3. Calcular la presión que ejerce el líquido en el fondo del pozo mostrado. ($g = 10\text{m/s}^2$)



- a) 120 000 Pa
- b) 13 000
- c) 14 000
- d) 1 500
- e) 16 000

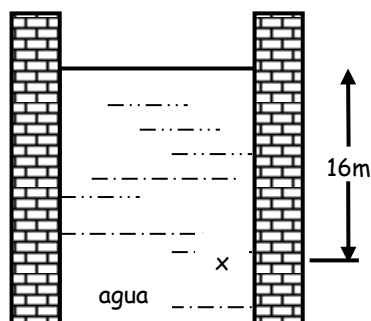
4. Calcular la presión hidrostática que ejerce el agua de un pozo a 8 metros de profundidad. ($g = 10\text{m/s}^2$)

- a) 1 200 Pa
- b) 5 000
- c) 80 000
- d) 1 590
- e) 16 800

5. Calcular la presión hidrostática que ejerce el agua de un pozo a 10 metros de profundidad. ($g = 10\text{m/s}^2$)

- a) 1 250 Pa
- b) 4 000
- c) 100 000
- d) 1 890
- e) 16 300

6. Calcular la presión que ejerce el líquido a la profundidad mostrada. ($g = 10\text{m/s}^2$)



- a) 1 500 Pa
- b) 42 000
- c) 160 000
- d) 15 700
- e) 148 000

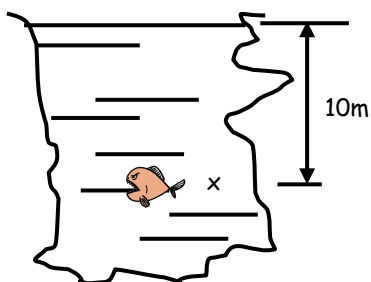
7. El valor de la Presión atmosférica (1 Atmósfera) equivale a :

- a) 1 000 Pa
- b) 44 000
- c) 100 000
- d) 15 000
- e) 140 000

8. Del problema N° 6. ¿Cuál sería el valor de la presión total (absoluta), a esa misma profundidad?

- a) 14 650 Pa
- b) 144 000
- c) 260 000
- d) 105 900
- e) 180 000

9. Calcule la presión hidrostática en el punto "x" ejercida por el agua del lago. ($g = 10\text{m/s}^2$)



- a) 1 400 Pa b) 15 000 c) 100 000
 d) 1 560 e) 16 500

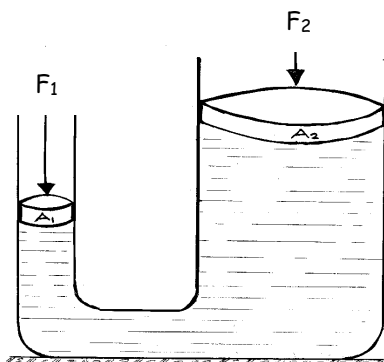
10. La presión total (absoluta) que soporta el pez (punto x) del problema anterior, es :

- a) 2 00 000 Pa b) 15 000 c) 120 000
 d) 1 500 e) 10 500

11. La presión calculada en el problema anterior equivale en atmósferas a :

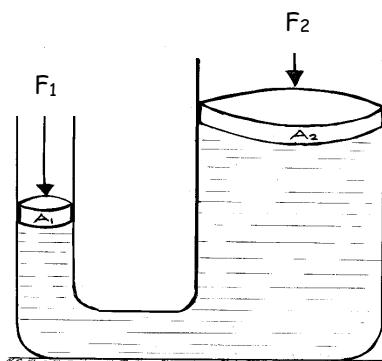
- a) 4 atmósferas b) 5 c) 1
 d) 5 e) 2

12. Calcule la fuerza "F₁" que se necesita para equilibrar la prensa hidráulica. A₁ = 2m²
 A₂ = 4m² F₂ = 8 000 N



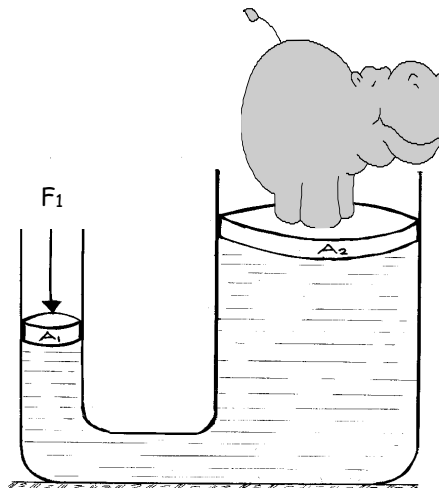
- a) 400 N b) 4 000 c) 1 000
 d) 5 000 e) 2 000

13. Calcule la fuerza "F₁" que se necesita para equilibrar la prensa hidráulica. A₁ = 0,5m²
 A₂ = 2m² F₂ = 6 000 N



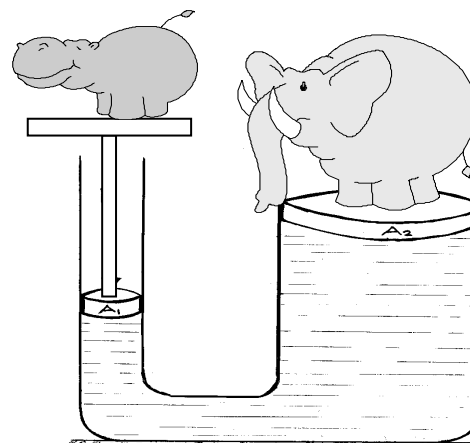
- a) 500 N b) 14 000 c) 1 500
 d) 15 000 e) 12 000

14. Calcule la fuerza "F₁" que se necesita para equilibrar la prensa hidráulica. A₁ = 0,5m²
 A₂ = 4m² F₂ = 5 000 N



- a) 400 N b) 5 000 c) 1 000
 d) 625 e) 6 500

15. ¿Cuánto pesa el hipopótamo cuyo peso puede equilibrar la prensa hidráulica. A₁ = 3m²
 A₂ = 6m² , F₂ = 12 000 N? (peso del elefante)



- a) 4 000 N b) 400 c) 1 000
 d) 6 000 e) 5 000

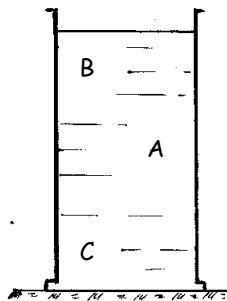
Tarea Domiciliaria

1. Clasifique como verdadero o falso :

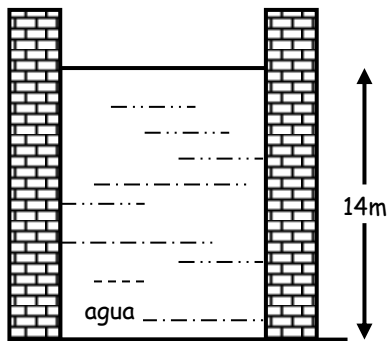
- * La presión atmosférica equivale a 10^5 Pa. ()
- * La presión absoluta es la suma de la P. atmosférica y la presión del líquido. ()
- * La presión hidrostática se expresa en pascales. ()

2. Se tiene una probeta conteniendo un líquido de cierta densidad. Señale la relación correcta con respecto a las presiones en los puntos A, B y C.

- a) $P_A > P_C > P_B$
- b) $P_C > P_A > P_B$
- c) $P_B > P_C > P_A$
- d) $P_C > P_B > P_A$
- e) $P_A > P_B > P_C$



3. Calcular la presión que ejerce el líquido en el fondo del pozo mostrado. ($g = 10\text{m/s}^2$)



- a) 120 000 Pa
- b) 13 000
- c) 140 000
- d) 1 500
- e) 16 000

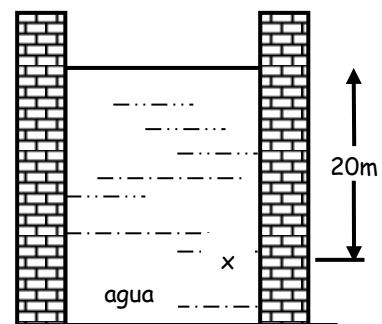
4. Calcular la presión hidrostática que ejerce el agua de un pozo a 7 metros de profundidad. ($g = 10\text{m/s}^2$)

- a) 1 200 Pa
- b) 5 000
- c) 70 000
- d) 1 590
- e) 16 800

5. Calcular la presión hidrostática que ejerce el agua de un pozo a 14,5 metros de profundidad. ($g = 10\text{m/s}^2$)

- a) 1 550 Pa
- b) 4 600
- c) 120 000
- d) 1 690
- e) 145 000

6. Calcular la presión que ejerce el líquido a la profundidad mostrada. ($g = 10\text{m/s}^2$)



- a) 1 500 Pa
- b) 42 000
- c) 200 000
- d) 15 700
- e) 148 000

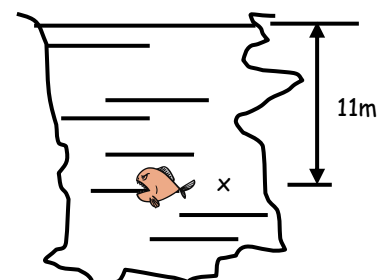
7. El valor de la Presión atmosférica a nivel del mar (1 Atmósfera) equivale a :

- a) 47 cmHg
- b) 76
- c) 20
- d) 10
- e) 15

8. Del problema N° 6. ¿Cuál sería el valor de la presión total (absoluta), a esa misma profundidad?

- a) 19 650 Pa
- b) 182 000
- c) 260 000
- d) 105 900
- e) 300 000

9. Calcule la presión hidrostática en el punto "x" ejercida por el agua del lago. ($g = 10\text{m/s}^2$)



- a) 1 400 Pa b) 15 000 c) 110 000
 d) 1 560 e) 16 500

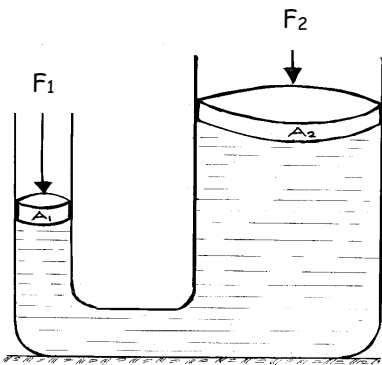
10. La presión total (absoluta) que soporta el pez (punto x) del problema anterior, es :

- a) 240 000 Pa b) 15 200 c) 210 000
 d) 11 500 e) 110 500

11. La presión calculada en el problema anterior equivale en atmósferas a :

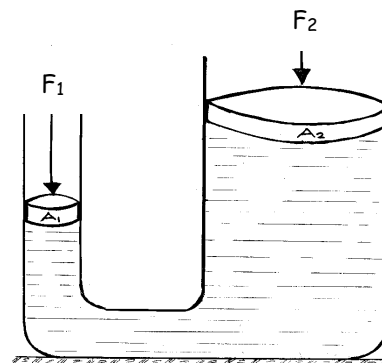
- a) 4 atmósferas b) 2,1 c) 1
 d) 5 e) 2

12. Calcule la fuerza "F₁" que se necesita para equilibrar la prensa hidráulica. A₁ = 3m²
 A₂ = 6m² F₂ = 9 000 N



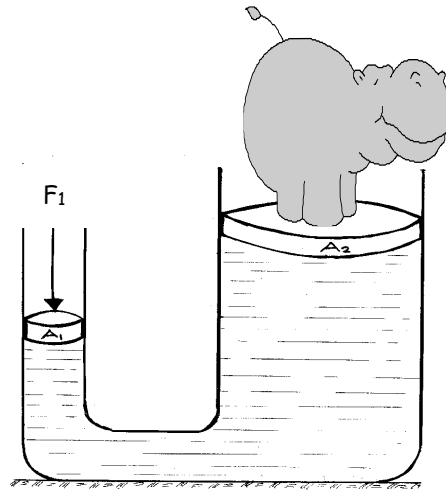
- a) 400 N b) 4 500 c) 1 000
 d) 5 000 e) 2 000

13. Calcule la fuerza "F₁" que se necesita para equilibrar la prensa hidráulica. A₁ = 0,4m²
 A₂ = 2m² F₂ = 8 000 N



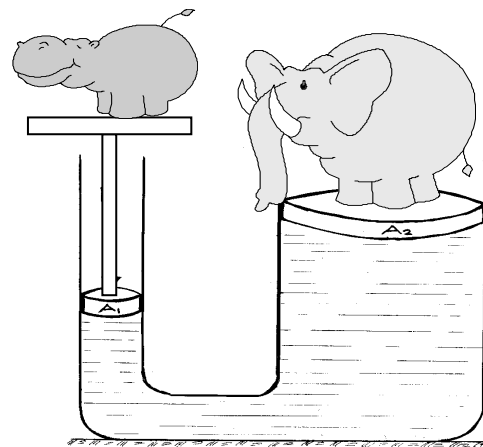
- a) 1 500 N b) 14 000 c) 1 500
 d) 1 600 e) 11 00

14. Calcule la fuerza "F₁" que se necesita para equilibrar la prensa hidráulica. A₁ = 0,2m²
 A₂ = 3m² F₂ = 6 000 N



- a) 400 N b) 500 c) 100
 d) 675 e) 6 505

15. ¿Cuánto pesa el hipopótamo cuyo peso puede equilibrar la prensa hidráulica. A₁ = 2m²
 A₂ = 6m² , F₂ = 24 000 N? (peso del elefante)



- a) 1 000 N b) 2 000 c) 4 000
 d) 5 000 e) 8 000

