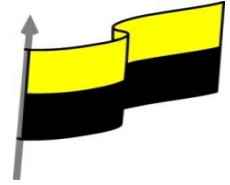




MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL
INSTITUCIÓN EDUCATIVA NUESTRA SEÑORA DE LA CANDELARIA
(Antes Colegio Nacionalizado Mixto Nuestra Señora de la Candelaria)
Creado por Decreto Municipal # 004 de 1965 y Aprobado Mediante Resolución 9086
De diciembre 1 del /93 y las Resoluciones Departamentales 0179 de 1° de abril de 2005
y 002810 del 05 de Julio de 2013
Con reconocimiento Oficial Autorizado para Ofrecer los Niveles de Pre-Escolar,
Educación Básica Primaria y Educación Media.
Registro DANE: 127073000041 y NIT: 900069490
Departamento del Chocó: Municipio de Bagadó



GUÍA DE APRENDIZAJE DEL ESTUDIANTE

Nombre del EE: INSTITUCIÓN EDUCATIVA NUESTRA SEÑORA DE LA CANDELARIA

Nombre del Docente: LILIANA PALACIOS GUTIERREZ

Número telefónico del Docente: 3128456065

Correo electrónico del docente: lilo6465@hotmail.com

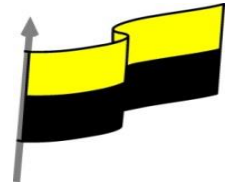
Nombre del Estudiante:

Área: FISICA II **Grado:** 11° **Período:** TERCERO

Duración: 15 DIAS **Fecha Inicio:** 06/ 07 / 2020 **Fecha Finalización:** 17/ 07 / 2020

PRINCIPIO DE BERNOULLI

| | |
|---------------------|---|
| COMPETENCIA | <ul style="list-style-type: none">❖ Identifico claramente en que consiste el principio de Bernoulli.❖ expresa y resuelve problemas teniendo en cuenta el principio de Bernoulli.❖ Relaciono el principio de Bernoulli con respecto al principio de Arquímedes.❖ Representa y expone distintas situaciones o casos mediante procedimientos basados en el principio de Bernoulli teniendo en cuenta representaciones del medio.❖ Expreso empatía entre grupos o personas cuyos derechos han sido vulnerados, en situaciones de desplazamiento y solidaridad para con ellos. |
| OBJETIVO (S) | <ul style="list-style-type: none">❖ Comprobar el funcionamiento y la aplicación del principio de Bernoulli por medio de tubos hidráulicos para ver cómo se presenta el movimiento de un líquido.❖ Explicar por medio de experimentos en que consiste el principio y la diferencia variable que lo compone. |



| | |
|-------------------|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> ❖ Interpretar las manifestaciones que se producen en un fluido al delimitar la ecuación. |
| DESEMPEÑOS | <ul style="list-style-type: none"> ❖ Identifica y comprende en que consiste el principio de Bernoulli. ❖ Represento con objetos del medio experimentos relacionados con el principio de Bernoulli. ❖ Resuelvo problemas relacionados con el principio de Bernoulli. ❖ Diseño distintas estrategias para expresar el principio de Bernoulli. |

PRINCIPIO DE BERNOULLI

El *principio de Bernoulli*, también denominado *ecuación de Bernoulli* o *Trinomio de Bernoulli*, describe el comportamiento de un fluido moviéndose a lo largo de una línea de corriente. Fue expuesto por Daniel Bernoulli en su obra *Hidrodinámica* (1738) y expresa que en un fluido ideal (sin viscosidad ni rozamiento) en régimen de circulación por un conducto cerrado, la energía que posee el fluido permanece constante a lo largo de su recorrido. La energía de un fluido en cualquier momento consta de tres componentes:

1. Cinético: es la energía debida a la velocidad que posea el fluido.
2. Potencial gravitacional: es la energía debido a la altitud que un fluido posea.
3. Energía de flujo: es la energía que un fluido contiene debido a la presión que posee.

La siguiente ecuación conocida como "Ecuación de Bernoulli" (Trinomio de Bernoulli) consta de estos mismos términos.

$$\frac{V^2}{2g} + \frac{P}{\rho g} + z = \text{constante}$$

donde:

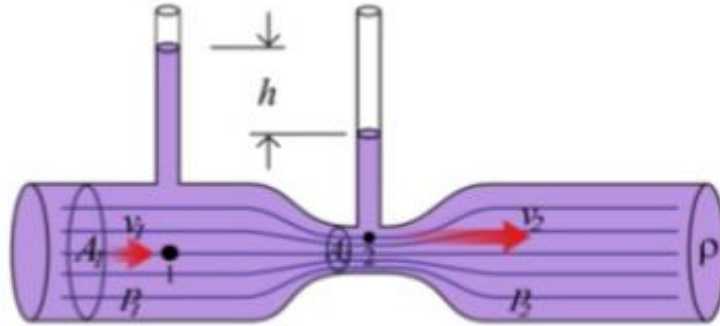
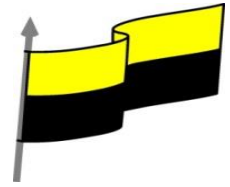
V = velocidad del fluido en la sección considerada.

g = aceleración gravitatoria

z = altura en la dirección de la gravedad desde una cota de referencia.

P = presión a lo largo de la línea de corriente.

ρ = densidad del fluido.



Para este tipo de sistemas podemos aplicar la ecuación de continuidad la que nos establece que la masa dentro de un sistema la masa se mantiene constante y la masa que entra es igual a la masa que sale del sistema, esto se expresa de la siguiente manera.

$$m_1 = m_2 \text{ donde: } m_1 = \rho_1 V_1 \quad V_1 = A_1 v_1 \quad A_1 = \pi D_1^2 \text{ y } V_2 = A_2 v_2 \quad A_2 = \pi D_2^2$$

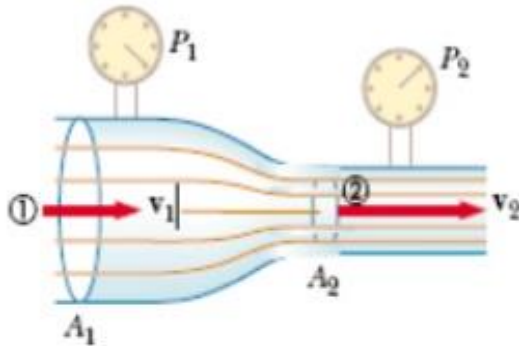
$$m_1 = \rho_1 \pi D_1^2 v_1 \quad m_2 = \rho_2 \pi D_2^2 v_2 \quad \text{igualando las dos ecuaciones tenemos:}$$

$$\rho_1 \pi D_1^2 v_1 = \rho_2 \pi D_2^2 v_2.$$

Planteando la ecuación de la energía

$$P_1 + (1/2)\rho_1 V_1^2 = P_2 + (1/2)\rho_1 V_2^2$$

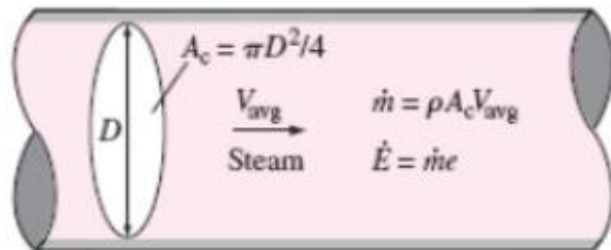
Esta expresión matemática es válida para la siguiente figura, el efecto del cambio de velocidad se manifiesta en la caída de presión de los líquidos, manteniendo la cantidad de líquido constante.

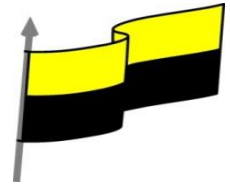


Para la siguiente figura en la cual la tubería tiene el mismo diámetro, es importante resaltar

que, la velocidad permanece constante en todo su trayecto, la pérdida de presión en la tubería se presenta por la fricción entre el líquido con las paredes de la tubería.

Si se desea conocer la cantidad de líquido que está fluyendo dentro de la tubería se hace necesario plantear las ecuaciones que aparecen dentro de la figura indicada, lo que nos muestra que el área de flujo es perpendicular a la velocidad del líquido.





Este fenómeno se presenta en las redes de tubería interna de nuestras casas donde todo el sistema tiene el mismo diámetro y en algunas ocasiones el fluido en todas los sitios de la casa la presión no es la misma y esto hace que el caudal nos resulta ser el mismo, es decir en los puntos mas altos la llegada del liquido es más difícil y estos hace que la cantidad de liquido sea menor que en otros puntos de la casa.

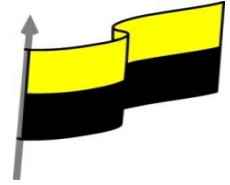
Para aplicar la ecuación se deben realizar los siguientes supuestos: Viscosidad (fricción interna) = 0 Es decir, se considera que la línea de corriente sobre la cual se aplica se encuentra en una zona 'no viscosa' del fluido. Caudal constante Fluido incompresible - ρ es constante. La ecuación se aplica a lo largo de una línea de corriente. Aunque el nombre de la ecuación se debe a Bernoulli, la forma arriba expuesta fue presentada en primer lugar por Leonhard Euler. Un ejemplo de aplicación del principio lo encontramos en el Flujo de agua en tubería . Cada uno de los términos de esta ecuación tienen unidades de longitud, y a la vez representan formas distintas de energía; en hidráulica es común expresar la energía en términos de longitud, y se habla de *altura o cabezal*, esta última traducción del inglés *head*. Así en la ecuación de Bernoulli los términos suelen llamarse alturas o cabezales de velocidad, de presión y cabezal hidráulico, del inglés *hydraulic head*; el término z se suele agrupar con P γ para dar lugar a la llamada *altura piezométrica* o también *carga piezométrica*.

$$\begin{array}{ccccccc} \text{cabezal de velocidad} & & \text{altura o carga piezometrica} & & & & \text{Cabezal o Altura hidraulica} \\ \frac{V^2}{2g} & + & \frac{P}{\gamma} + z & = & & & H \\ & & \text{cabezal de presion} & & & & \end{array}$$

También podemos reescribir la este principio en forma de suma de presiones multiplicando toda la ecuación por γ , de esta forma el término relativo a la velocidad se llamará **presión dinámica**, los términos de presión y altura se agrupan en la **presión estática**. Esquema del efecto Venturi.

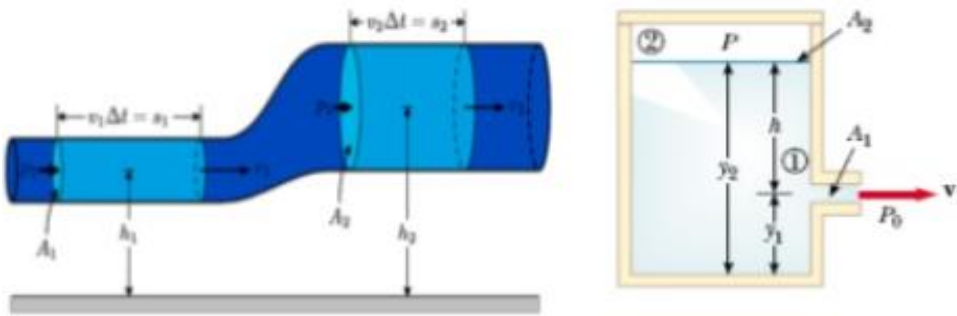


MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL
 INSTITUCIÓN EDUCATIVA NUESTRA SEÑORA DE LA CANDELARIA
 (Antes Colegio Nacionalizado Mixto Nuestra Señora de la Candelaria)
 Creado por Decreto Municipal # 004 de 1965 y Aprobado Mediante Resolución 9086
 De diciembre 1 del /93 y las Resoluciones Departamentales 0179 de 1° de abril de 2005
 y 002810 del 05 de Julio de 2013
 Con reconocimiento Oficial Autorizado para Ofrecer los Niveles de Pre-Escolar,
 Educación Básica Primaria y Educación Media.
 Registro DANE: 127073000041 y NIT: 900069490
 Departamento del Chocó: Municipio de Bagadó



$$\underbrace{\frac{\rho V^2}{2}}_{\text{presion dinamica}} + \underbrace{P + \gamma z}_{\text{presion estatica}} = \text{constante} \quad q = \frac{\rho V^2}{2}$$

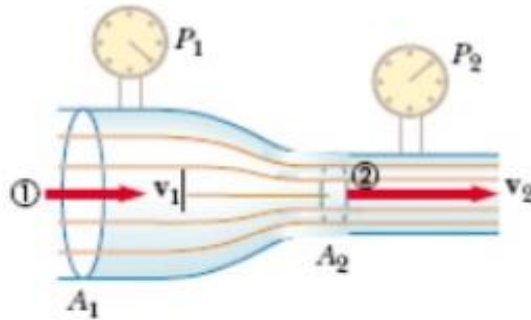
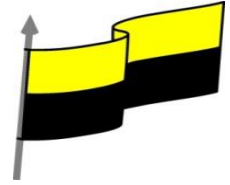
Otra forma de la ley de la conservación de la energía, es decir, en una línea de corriente cada tipo energía puede subir o disminuir en virtud de la disminución o el aumento de las otras dos. Estas expresiones matemáticas se aplican para las graficas que se muestran a continuación.



EJEMPLO 1: 1. Si se conoce que el caudal que pasa por la tubería es de $2.5 \text{ m}^3/\text{sg}$, y las áreas uno y dos son 0.025 m^2 y 0.45 m^2 respectivamente. Determine la velocidad en cada sección de la tubería y la caída de presión.

Desarrollo :

De la ecuación de continuidad tenemos que el líquido de entrada es el mismo de la salida.



$$Q = A_1 V_1 \quad V_1 = Q/A_1 \quad Q = A_2 V_2 \quad V_2 = Q/A_2$$

$$V_1 = (2.5 \text{ m}^3/\text{sg} / 0.025 \text{ m}^2) \quad V_1 = 100 \text{ m/sg}$$

$$V_2 = (2.5 \text{ m}^3/\text{sg} / 0.45 \text{ m}^2) \quad V_2 = 5.555 \text{ m/sg}$$

La dirección de el fluido siempre esta en el sentido de mayor a menor esto se conoce con el nombre de gradiente.

EJEMPLO 2. Para la siguiente grafica la caída de presión entre los puntos 1 y 2 es de 85kPa y la densidad del líquido es de 1000kg/m³, si los diámetros D₁ y D₂ son 25cm y 10cm cuál es la velocidad en cada punto.

Desarrollo.

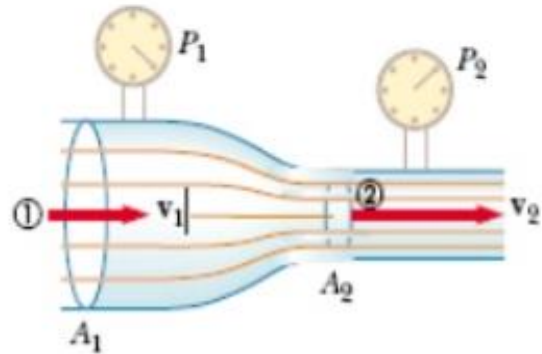
La dirección del liquido nos muestra en qué punto la presión es mayor y eso da la dirección del liquido, para lo cual aplicamos la ecuación de Bernoulli entre los puntos.

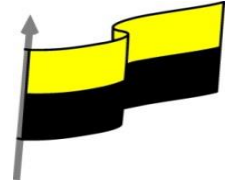
Desarrollo:

$$P_1 + (1/2)\rho_1 V_1^2 = P_2 + (1/2)\rho_1 V_2^2$$

la diferencia de presión entre P₁ y P₂ es:

P₁ - P₂ = 85kPa , despejando una velocidad en función de la otra tenemos:





$A_1 V_1 = A_2 V_2$ $V_2 = (A_1 V_1) / (A_2)$ Reemplazando en la ecuación y despejando tenemos:

$$V = A_2 \sqrt{2(P_1 - P_2) / \rho(A - A)} \quad \text{donde} \quad A = \pi r^2 \quad A_1 = \pi r_1^2 \quad \text{o} \quad A_1 = \pi D_1^2 / 4$$

$A_1 = 490.625 \text{ cm}^2$ $A_2 = 78.5 \text{ cm}^2$ es resultado de reemplazar en la Ecuación es:

$$V_1 = 0.02113 \text{ m/sg} \quad V_2 = 0.132 \text{ m/sg}$$

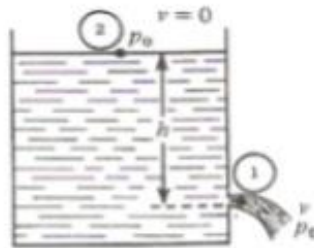
EJEMPLO 3. Para el recipiente que se muestra en la figura esta al aire libre, es decir que las presiones son iguales en el punto uno y dos, agua se encuentra saliendo por un orificio cuyo diámetro es de 2 pulgadas, la altura entre los puntos es de 4.5m. Determine la velocidad en el orificio de salida (1) y el caudal volumétrico y másico en el orificio.

Desarrollo.

En el problema podemos aplicar la ecuación de Bemoulli y la simplificación de esta termina en el Teorema la ecuación de Torricelli, lo cual nos lleva a lo siguiente:

$$P_o + \frac{1}{2} \rho V^2 = P_1 + \rho gh \quad \text{despejando la velocidad en el punto 1 tenemos:}$$

$$V_1 = \sqrt{2gh}$$



En este caso las presiones en los puntos son iguales por esa razón se eliminan y se despeja la velocidad en el orificio del tanque, reemplazando los valores en la ecuación simplificada tenemos:

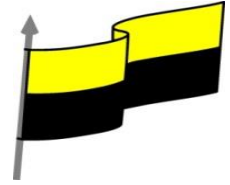
$$V = \sqrt{2 \times (9.8) \times (4.5)} \quad V = 9.3915 \text{ m/sg} \quad A = \pi r^2$$

$$Q = A \cdot V \quad A = 3.14 \times (2 \times 2) \text{ Pulg}^2$$

$$A = 12.56 \text{ pulg}^2 \quad A = 0.008103 \text{ m}^2 \quad Q = (9.3915 \text{ m/sg}) \times (0.00813 \text{ m}^2)$$

$$Q = 0.0761 \text{ m}^3/\text{sg}$$

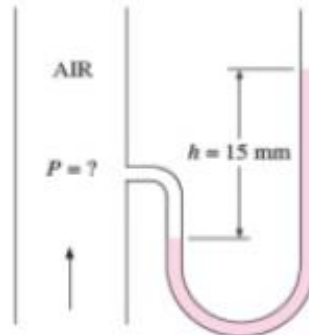
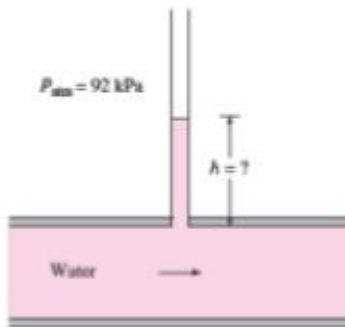
El flujo másico es de $m = \rho Q$ $m = (1000 \text{ kg/m}^3) \times (0.0761 \text{ m}^3/\text{sg})$
 $m = 76.1013 \text{ kg/sg}$



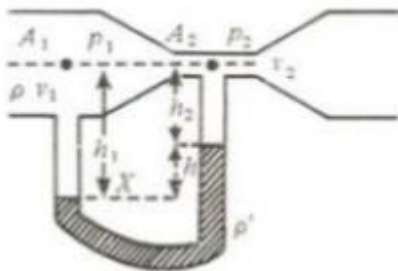
ACTIVIDAD

Resuelva los siguientes problemas teniendo en cuenta el principio de Bernoulli

1. Para el grafico (1), que se muestra se encuentra agua fluyendo en la dirección mostrada, cuyo diámetro es de 12 pulg y su presión interior es de 125kPa, si la densidad del agua es de 1000kg/m^3 . Determine la velocidad dentro de la tubería si el caudal es de 5kg/sg y la altura h .
2. Determine la presión y el flujo másico de Aire, si el diámetro de la tubería es 6 pulgadas y velocidad en la tubería es de 15m/sg y la densidad del Aire es 1.034kg/m^3 .

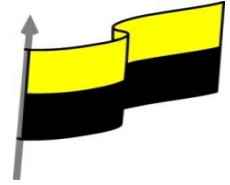


3. El dispositivo que se muestra tiene el nombre de medidor de Venturi, si los diámetros 1 y 2 son de 8 y 3 pulgadas respectivamente, si la altura h es de 45 cm Hg, si el fluido es Agua encuentre una ecuación matemática para el dispositivo. Calcule la velocidad en cada tramo de la tubería.

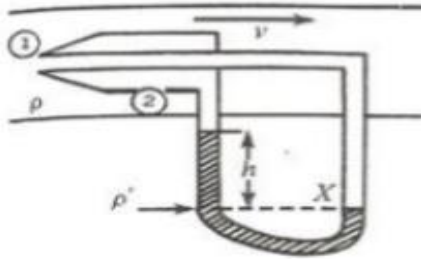




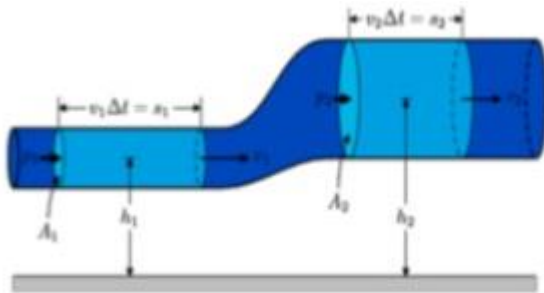
MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL
INSTITUCIÓN EDUCATIVA NUESTRA SEÑORA DE LA CANDELARIA
(Antes Colegio Nacionalizado Mixto Nuestra Señora de la Candelaria)
Creado por Decreto Municipal # 004 de 1965 y Aprobado Mediante Resolución 9086
De diciembre 1 del /93 y las Resoluciones Departamentales 0179 de 1° de abril de 2005
y 002810 del 05 de Julio de 2013
Con reconocimiento Oficial Autorizado para Ofrecer los Niveles de Pre-Escolar,
Educación Básica Primaria y Educación Media.
Registro DANE: 127073000041 y NIT: 900069490
Departamento del Chocó: Municipio de Bagadó



4. El grafico se conoce con el nombre de tubo de Pitot, este aparato nos permite medir la velocidad de los gases, en el punto (1) la abertura es perpendicular a la corriente gaseosa . En ese punto la velocidad del gas es cero. En la abertura 2 paralela al flujo gaseoso, la presión es P_2 y la velocidad del gas es v . Encuentre la ecuación para este dispositivo y la velocidad del gas en el punto 2,



5. Para la porción de tubería que se muestra la diferencia de altura es de 6.6m y la caída de presión entre los puntos 1 y 2 es de 50kPa, si el liquido es agua y los diámetros son de 4pulgadas y 10 pulgadas respectivamente. Cual es la velocidad en cada punto de la tubería y su caudal másico.



EVALUACION DE FISICA II

NOMBRE DOCENTE: _____

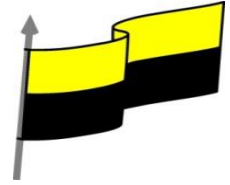
NOMBRE ESTUDIANTE: _____

GRADO: _____

FECHA: _____

A continuación, encontrara una serie de problemas a resolver de acuerdo con el tema desarrollado.

Se presentan múltiples opciones con única respuesta, por lo que debe rellenar el ovalo según la opción correcta. Debe adjuntar el desarrollo de los problemas, como justificante de cada respuesta.



1. ¿Cuál es, en gramos, la masa de un volumen de $50[\text{cm}^3]$ de un líquido cuya densidad es igual a $2[\text{g}/\text{cm}^3]$?

- a. 25 b. 50 c. 75 d. 100 e. 125

2. Un tambor lleno de gasolina tiene un área de base $A = 0,75[\text{m}^2]$ y altura $h = 2[\text{m}]$. ¿Cuál es la masa de la gasolina contenida en el tambor ? ($d = 0,70[\text{g}/\text{cm}^3]$).

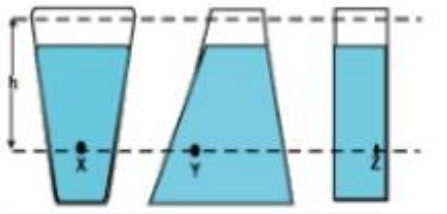
- a. 1.05Kg b. $1.05 \times 10^3 \text{Kg}$ c. 0,35Kg d. $0,35 \times 10^3 \text{Kg}$ e. $0,21 \times 10^3 \text{Kg}$

3.- Un frasco de vidrio vacío pesa $0,12 [\text{N}]$. Este frasco, lleno de gasolina, pesa $0,42[\text{N}]$ y , lleno de agua, $0,52[\text{N}]$. Determine la masa específica de la gasolina, en $[\text{Kg}/\text{m}^3]$. ($\mu_{\text{H}_2\text{O}} = 1 \times 10^3 [\text{Kg}/\text{m}^3]$; $g = 10[\text{m}/\text{s}^2]$).

- a. $0,52 \times 10^3$ b. $0,75 \times 10^3$ c. $1,00 \times 10^3$ d. $1,33 \times 10^3$ e. $1,67 \times 10^3$

4.- Una persona cuyo peso es $720[\text{N}]$ está detenida y apoyada sobre los dos pies. El área de la suela de cada zapato es $120[\text{cm}^2]$. Determine la presión en $[\text{N}/\text{m}^2]$ que la persona ejerce en el suelo.

5.- Las figuras representan tres recipientes conteniendo el mismo líquido. Los puntos x,y y z se encuentran a una profundidad h. Con relación a la presión p_x , p_y y p_z en los puntos x, y y z .Se puede concluir que:

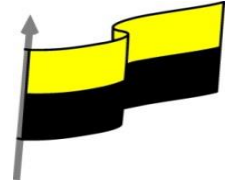


- a. $P_y < P_x$ b. $P_x = P_y = P_z$ c. $P_y > P_x$ d. $P_y < P_z$ e. $P_y > P_z$

6.- Un barril contiene aceite hasta $1/4$ de su altura. Después de una lluvia intensa, queda totalmente lleno, sin llegar a derramarse. Si la altura del barril es $1[\text{m}]$, la presión en el fondo, después de la lluvia, debida solamente a su contenido será de : ($\mu_{\text{aceite}} = 0,8[\text{g}/\text{cm}^3]$; $\mu_{\text{agua}} = 1[\text{g}/\text{cm}^3]$ y $g = 10[\text{m}/\text{s}^2]$)

- a. $950 [\text{N}/\text{m}^2]$ b. $9000 [\text{N}/\text{m}^2]$ c. $1800 [\text{N}/\text{m}^2]$ d. $9500 [\text{N}/\text{m}^2]$ e. $900 [\text{N}/\text{m}^2]$

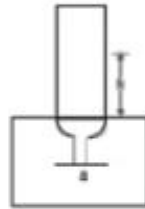
7.- Sumergido en un lago, un buzo constata que la presión absoluto en el mediador que se encuentra en su pulso corresponde a $1,6 \times 10^5 [\text{N}/\text{m}^2]$. Un barómetro indica la presión atmosférica local de $1,0 \times 10^5 [\text{N}/\text{m}^2]$. Considere la masa específica del agua $10^3 [\text{Kg}/\text{m}^3]$ y la aceleración de la gravedad de $10[\text{m}/\text{s}^2]$. En relación a la superficie, el buzo se encuentra a una



profundidad de :

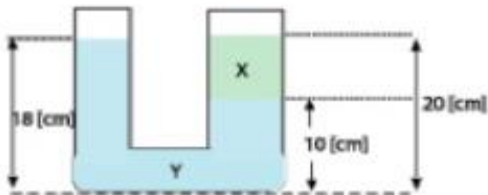
- a. 1,6 [m] b. 6,0 [m] c. 16 [m] d. 5,0 [m] e. 10 [m]

8.- La figura representa una botella invertida, parcialmente llena de agua, con la boca inicialmente tapada por una placa S. Removida la placa, se observa que la altura h de la columna del agua aumenta. Siendo P_i y P_f las presiones en la parte superior de la botella , con o sin tapa y p la presión atmosférica, se puede afirmar que:



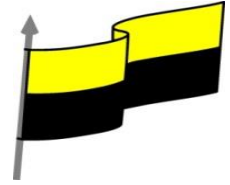
- a. $p = p_i - p_f$ b. $p_i < p$ c. $p = (p_i + p_f)/2$ d. $p_f < p_i$ e. $p > p_f$

9.- En el esquema se indica que X e Y son dos líquidos no miscibles y homogéneos, contenidos en un sistema de vasos comunicantes en equilibrio hidrostático. ¿Cuál es el valor que más se aproxima a la densidad del líquido Y en relación al líquido X?





MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL
INSTITUCIÓN EDUCATIVA NUESTRA SEÑORA DE LA CANDELARIA
(Antes Colegio Nacionalizado Mixto Nuestra Señora de la Candelaria)
Creado por Decreto Municipal # 004 de 1965 y Aprobado Mediante Resolución 9086
De diciembre 1 del /93 y las Resoluciones Departamentales 0179 de 1° de abril de 2005
y 002810 del 05 de Julio de 2013
Con reconocimiento Oficial Autorizado para Ofrecer los Niveles de Pre-Escolar,
Educación Básica Primaria y Educación Media.
Registro DANE: 127073000041 y NIT: 900069490
Departamento del Chocó: Municipio de Bagadó



a. 0,80 b. 0,90 c. 1,1 d. 1,3 e. 2,5

10.- Una prensa hidráulica tiene dos pistones cilíndricos de secciones rectas de áreas iguales a $30[\text{cm}^2]$ y $70[\text{cm}^2]$. La intensidad de la fuerza transmitida al émbolo mayor, cuando se aplica al menor una fuerza de $600[\text{N}]$ de intensidad, es :

a. 1200 [N] b. 1400 [N] c. 1600 [N] d. 2100 [N] e. 2400 [N]

11.- La fuerza ejercida sobre el émbolo mayor, cuando se aplica una fuerza de $900[\text{N}]$ sobre el menor, será de:

a. 1400 [N] b. 14400 [N] c. 28800 [N] d. 2880 [N] e. 1440 [N]

12.- El desplazamiento del émbolo mayor, cuando el menor se desplaza $8[\text{cm}]$, será :

a. 8,0 [cm] b. 5,0 [cm] c. 0,2 [cm] d. 0,5 [cm] e. 2,0 [cm]

Respuestas

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|---|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| A | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| B | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| C | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| D | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |



MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL
INSTITUCIÓN EDUCATIVA NUESTRA SEÑORA DE LA CANDELARIA
(Antes Colegio Nacionalizado Mixto Nuestra Señora de la Candelaria)
Creado por Decreto Municipal # 004 de 1965 y Aprobado Mediante Resolución 9086
De diciembre 1 del /93 y las Resoluciones Departamentales 0179 de 1° de abril de 2005
y 002810 del 05 de Julio de 2013
Con reconocimiento Oficial Autorizado para Ofrecer los Niveles de Pre-Escolar,
Educación Básica Primaria y Educación Media.
Registro DANE: 127073000041 y NIT: 900069490
Departamento del Chocó: Municipio de Bagadó

