GÓMEZ URBANO MARIANA

FUNDAMENTOS DE FÍSICA
SERIE DE EJERCICIOS
(Basada en reactivos de exámenes colegiados)
Tema 1: *Física e Ingeniería*
Semestre 2021-1

1. En un experimento se tomaron algunas muestras de masa y volumen de mercurio, mostradas en la tabla 1.

Tabla 1

$m\ [kg]$	$V\ [m^3]$
1350	0.1
2720	0.2
4081	0.3
5441	0.4
6800	0.5
8177	0.6
9550	0.7

Tabla 2

Sustancia	$\rho\ [kg/m^3]$
Acero	7850
Níquel	8900
Mercurio	13600
Aluminio	2700

Con base en ello determine:

a) El modelo matemático que relaciona a la masa en función del volumen; $m = f(V)$.
b) El significado físico de la pendiente del modelo anterior.
c) La masa de la sustancia que ocupa un volumen de $50\ [L]$.
d) El módulo del peso específico de la sustancia si se sabe que la aceleración gravitatoria del lugar es $9.78\ [m/s^2]$.
e) El error de exactitud en el valor de la densidad obtenida, con respecto al valor de la tabla 2.

1 a) Modelo matemático que relaciona a la masa en función del volúmen.

$m=f(v) \quad y=a+bx$ ó $y=bx+a$

$a=-16.28571429[Kg]$

$b=13.65464286\times10^3[Kg/m^3]$

$r=999.997236\times10^{-3}$

$$\boxed{m[Kg]=(\overset{\rho}{13.65464286\times10^3[Kg/m^3]})(V[m^3]) - 16.65464286\times10^3[Kg]}$$

b) $\rho[Kg/m^3]$ En el modelo matemático anterior la pendiente corresponde a la densidad.

c) $50\ L \rightarrow 0.05[m^3]$ Con el módelo matematico de a)

$$50[L]\left(\frac{1\times10^{-3}[m^3]}{1[L]}\right)=50\times10^{-3}[m^3]\simeq0.05[m^{-3}]$$

$m[Kg]=(13.65464286\times10^3[Kg/m^3])(50\times10^{-3}[m^3])-16.28571429[Kg]=666.4464287[Kg]$

d) Expresiones matemáticas.

$\vec{W}=mg$

$[\vec{\gamma}]=\frac{\vec{W}}{V}$ Peso específico. $=\frac{m\cdot g}{V}=\rho\cdot g$

$[\vec{\gamma}]=(13.65464286\times10^3[\frac{Kg}{m^3}])\cdot(9.78\ m/s^2)=133.5424[N\cdot m^{-3}]$

GÓMEZ URBANO MARIANA

Para que el módulo del peso específico sea el valor dado en la serie, la aceleración gravitacional debe tomar el valor de $10.0189934 [m/s^2]$.

c) Error de exactitud

$$\%EE = \frac{|V_P - V_L|}{V_P} \times 100 \qquad \%EE = \frac{\left| 13.6\times10^3 \left[\frac{Kg}{m^3}\right] - 13.6546428\times10^3 \left[\frac{Kg}{m^3}\right] \right|}{13.6\times10^3 \left[\frac{Kg}{m^3}\right]} \times 100$$

$$\rho \text{Mercurio}_P = 13.6\times10^3 \left[\frac{Kg}{m^3}\right]$$

$$\rho \text{Mercurio}_L = 13.6546428\times10^3 \left[\frac{Kg}{m^3}\right]$$

$\%EE = 0.401785\,\%$ $\qquad$ $\%E = 100\% - \%EE$

$\%E = 100\% - 0.401785\%$ $\qquad$ $\%E = 0.99598215\%$

2. En el laboratorio de electricidad se utilizó un Amperímetro. Se caracterizó obteniendo la tabla siguiente:

$I_P\,[A]$	$I_1\,[A]$	$I_2\,[A]$	$I_3\,[A]$	$I_4\,[A]$	$I_5\,[A]$
0.5	0.5	0.5	0.7	0.5	0.5
1.0	0.9	1.1	1.0	1.0	0.9
1.5	1.4	1.4	1.6	1.5	1.5
2.0	2.0	2.0	1.9	2.0	1.9

Determinar lo siguiente:

a) Las características estáticas.
b) El modelo matemático que define el comportamiento del instrumento (curva de calibración).
c) Determinar el porcentaje de exactitud usando el conjunto de valores para la corriente patrón $I_P = 1.5\,[A]$.
d) La incertidumbre asociada al conjunto de valores para la corriente patrón de $I_P = 2\,[A]$.

2. a) Rango: 0 - 2 [A]
Resolución: 0.1 [A]

Legibilidad: Buena

b) Modelo matemático

$I_P[A]$	$I_L[A]$
0.5	0.54
1	0.98
1.5	1.48
2	1.96

$y = a + bx$ ó $y = bx + a$

$a = -0.05\,[A]$

$b = 0.952\,[A/A]$

$r = 0.9996823772$

$\bar{I}_L\,[A] = (0.952\left[\frac{A}{A}\right] \cdot I_P[A] - 0.05\,[A]$

GÓMEZ URBANO MARIANA

c) Porcentaje de exactitud en $I_p = 1.5\,[A]$

$$\%E = 100\% - \%EE \qquad \%EE = \frac{|V_p - V_L|}{V_p} \times 100$$

$$\%E = 100\% - 1.\overline{333}\%$$

$$\%EE = \frac{|1.5 - 1.48|}{1.5} \times 100$$

$$\%E = 98.6\overline{6}\%$$

$$\%EE = 1.\overline{333}\%$$

d) Incertidumbre asociacada a $I_p = 2\,[A]$.

$$\Delta x = \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \qquad \sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n}(x_i - \bar{x})^2}{n}} \qquad \bar{x} = \frac{(2+2+1.9+2+1.9)[A]}{5}$$

$$\bar{x} = 1.96\,[A]$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{[(2-1.96)^2 + (2-1.96)^2 + (1.9-1.9)^2 + (2-1.96)^2 + (1.9-196)^2][A]}{5}}$$

$$\sigma = 0.045607017\,[A] \approx 45.607017 \times 10^{-3}\,[A].$$

$$\sigma = 45.607017 \times 10^{-3}\,[A] \qquad \Delta x = \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \qquad \Delta x = \frac{45.607017 \times 10^{-3}\,[A]}{\sqrt{5}}$$

$$\Delta x = \pm\, 0.02039607805\,[A] \approx \pm 20.39607805 \times 10^{3}\,[A]$$

ó

$$\sigma = \sqrt{\frac{((2-1.96) + (2-1.96) + (1.9-1.96) + (2-1.96) + (1.9-1.96))^2\,[A]}{5-1}}$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{0.0144\,[A]}{4}} = 0.06\,[A] \approx 60 \times 10^{-3}$$

$$\Delta x = \frac{\sigma}{\sqrt{n}} = \frac{0.06\,[A]}{\sqrt{6}} \qquad \Delta x = \pm\, 0.02449\,[A]$$

$$\Delta x = \pm\, 24.49 \times 10^{-3}\,[A]$$

GÓMEZ URBANO MARIANA

3. En un laboratorio se utilizó el calibrador que se muestra en la figura, se tomaron mediciones para su caracterización y los resultados se muestran en la tabla. Basándose en la figura y en la información, determine para el vernier, en unidades del Sistema Internacional de Unidades:

a) El rango y la resolución.

b) La ecuación de la curva de calibración.

c) La sensibilidad.

L_P [mm]	L_I [mm]
10	11.2
20	20.4
30	29.8
40	40.9

(3) a) Rango: 0-0.150[m], Resolución: 0.0001[m]

b)

L_P[mm]	$\bar{L}_I$[mm]	L_P[m]	$\bar{L}_I$[m]
10	11.2	0.01	0.0112
20	20.4	0.02	0.0204
30	29.8	0.03	0.0298
40	40.9	0.04	0.0409

1mm → 0.001m

$y = a + bx$

$a = 950\times10^{-6}$ [m]

$b = 0.985$ [m/m] → 985×10^{-3}

$r = 0.9989554897$

$\bar{L}_I = \left((985\times10^{-3} [\frac{m}{m}]) L_P[m] + 950\times10^{-6}[m] \right)$

c) La sensibilidad es la pendiente

$\therefore (985\times10^{-3} [m/m])$

4. Para caracterizar un termómetro, se hicieron mediciones de la temperatura del agua en diferentes estados termodinámicos (utilizando valores patrones a nivel del mar), obteniéndose la tabla de datos que se muestra a continuación, con base en la información, determine en unidades del Sistema Internacional:

a) La ecuación de la curva de calibración.

b) La sensibilidad y el error de calibración, del termómetro, justificando su respuesta.

c) El porcentaje de error de exactitud para el valor patrón de 0 [°C].

T_P [°C]	T_L [K]
−40	235
−20	257
0	280
60	339
100	384

GÓMEZ URBANO MARIANA

4) a) $°C = °K - 273.15$ $\qquad y = a + bx$

$T_p[°C]$	$\overline{T_L}[K]$	$\overline{T_L}[°C]$
-40	235	-38.15
-20	257	-16.15
0	280	6.85
60	339	65.85
100	384	110.85

$a = 4.82058235\ [C]$

$b = 1.051470588\ [°C/°C]$

$r = 0.9996686082$

$\overline{T_L}[°C] = (1.051470588[°C/°C]) \cdot T_p[°C] + 4.82058235\ [C]$

b) La sensibilidad es la pendiente $= 1.051470588 \left[\frac{°C}{°C}\right]$

El error de calibración es la ordenada al origen $= 4.82058235\ [°C]$.

c) Error de exactitud. (En [K] ya que en [C] se dividira entre "0")

$$\%EE = \frac{|V_p - V_L|}{V_p} \times 100$$

$$\%EE = \frac{|273.15\ [°K] - 280[°K]|}{273.15\ [K]} \times 100 \qquad \%EE = 2.50777\ \%$$

$$\%E = 97.49223\ \%$$

5. Para caracterizar un manómetro se realizaron varias mediciones de presión de un gas variando su volumen; por otra parte, se calcularon los valores correspondientes de acuerdo con una ecuación que se ajusta de manera exacta al comportamiento del gas para tener los valores de referencia (valores patrones). Parte de las mediciones se muestran en la siguiente tabla.

P_p [kPa]	$\overline{P_L}$ [kPa]	P_{L1} [kPa]	P_{L2} [kPa]	P_{L3} [kPa]	P_{L4} [kPa]	P_{L5} [kPa]
84	84.4					
86	87.2					
88	89.2					
90	91.2	90	92	90	92	92

Con base en ello, determine en el SI:

a)La ecuación de la curva de calibración.

b)El porcentaje de precisión para el valor patrón $P_p = 90\ [kPa]$.

c)El porcentaje de exactitud para el valor patrón anterior.

GÓMEZ URBANO MARIANA

5

P_p [Pa]	$\overline{P_L}$ [Pa]
84 000	84 400
86 000	87 200
88 000	89 200
90 000	91 200

$$[Pa] = \left[\frac{N}{m^2}\right] = \left[\frac{Kg\,m}{s^2}\right]$$

$$n[KPa]\left(\frac{1{,}000\,[Pa]}{1\,[KPa]}\right) = n\,[Pa]$$

P_{L1} [Pa]	P_{L2} [Pa]	P_{L3} [Pa]	P_{L4} [Pa]	P_{L5} [Pa]
90 000	92000	90 000	92 000	92000

a) Ecuación de la curva de calibración

$y = a + bx$

$y = -9440$ [Pa]

$b = 1.12$ [Pa/Pa]

$r = 0.9961952938$

$$\overline{P_L} = \left(1.12\left[\frac{Pa}{Pa}\right]\right) P_p[Pa] - 9440\,[Pa]$$

b) % Precisión para el valor $P_p = 90\,[KPa] = 90000\,[Pa]$

$\%P = 100\% - \%EP$

$$\%EP = \frac{|\overline{V_L} - V_{real}|}{\overline{V_L}} \times 100 = \frac{|(91200\,[Pa]) - (92000\,[Pa])|}{91200\,[Pa]} \times 100$$

$\overline{V_L} = 91\,200$ [Pa]

$\%EP = 0.8771929825\%$

$\%P = 99.1228072\%$

c) % Exactitud para $P_p = 90\,000$ [Pa].

$\%E = 100\% - \%EE$

$$\%EE = \frac{|V_p - \overline{V_L}|}{V_p} \times 100 = \frac{|(90000\,[Pa]) - (91\,200\,[Pa])|}{90\,000\,[Pa]} \times 100$$

$\%EE = 1.\overline{33}\%$

$\%E = 100\% - \%EE$

$\%E = 98.66\%$

GÓMEZ URBANO MARIANA

6. Para calibrar el amperímetro de la figura se tomaron diferentes mediciones para valores patrones establecidos y se registraron las lecturas mostradas en la tabla siguiente:

I_P [A]	$\bar{I}_L$ [A]
70	69.2857
80	81.4286
90	89.2857
100	100
110	110.7143
120	120.7143
130	130
140	141.4286
150	149.2857

I_{L1} [A]	I_{L2} [A]	I_{L3} [A]	I_{L4} [A]	I_{L5} [A]	I_{L6} [A]	I_{L7} [A]
145	140	135	145	140	145	140

Con base en ello, determine:

a) El rango, la resolución del amperímetro, así como la lectura que indica.
b) El modelo matemático de la curva de calibración del instrumento de medición.
c) El significado físico de la pendiente del modelo matemático anterior.
d) El error de precisión y el porcentaje de exactitud para el valor patrón de 140 $[A]$.

6. a) Rango: 0[A] − 250[A] ; Resolución: 50 [A]
Lectura: 130 [A]

b) Modelo matemático de la curva de calibración

$y = a + bx$

$a = -0.154765$ [A]

$b = 1.0035715$ [A/A]

$r = 0.9995001082$

$$\bar{I}_L[A] = \left(1.0035715\left[\frac{A}{A}\right]\right) \cdot I_P - 0.1547\,[A]$$

c) La pendiente corresponde a la sensibilidad

c) La pendiente corresponde a la sensibilidad

d) Error de precisión % En el valor patrón de 140 [A]

- $\%EP = \frac{|\bar{V}_L - V_{ta}|}{\bar{V}_L} \times 100$

$$\%EP = \frac{|(141.4286\,[A]) - (145.\,[A])|}{141.4286\,[A]} \times 100$$

$\%EP = 4.5454\,\%$

- % Exactitud $\%E = 100\% - \%EE$

$$\%EE = \frac{|V_p - V_L|}{V_p} \times 100$$

$$\%EE = \frac{|(140\,[A]) - (141.4286\,[A])|}{140\,[A]} \times 100 = 1.020428\%$$

$$\%E = 100\% - 1.020428\%$$

$\%E = 98.9795\,\%$

7. En un sistema de refrigeración se llevaron a cabo pruebas de presión del refrigerante a lo largo de todo el sistema. Las mediciones tomadas con el manómetro se muestran en la tabla siguiente.

$V_p\,[bar]$	$\bar{V}_L\,[bar]$
5	4.8
10	9.7
15	14.7
20	20.1
25	25.3

$V_{L1}\,[bar]$	$V_{L2}\,[bar]$	$V_{L3}\,[bar]$	$V_{L4}\,[bar]$	$V_{L5}\,[bar]$
15	14.5	14.5	14.5	15

Con base en ello determine:

a) El rango y la resolución del manómetro.

b) La exactitud del instrumento de medición para el valor patrón (V_p) de 15 $[bar]$.

c) La precisión del instrumento de medición para un valor patrón de 15 $[bar]$.

d) La sensibilidad del instrumento de medición, así como el modelo matemático de la curva de calibración.

GÓMEZ URBANO MARIANA

7

a)

Rango: 0 [bar] - 25 [bar]

0 [Pa] - 2.5e+6 [Pa]

Legibilidad: Buena

Resolución: 0.5 [bar]

50×10^3 [Pa]

b) Exactitud en el valor patrón (V_p) de 15 [bar] → 1.5e+6 [Pa]

$$\% E = 100\% - \% EE$$

$$\% EE = \frac{|V_p - \overline{V_L}|}{V_p} \times 100 \qquad \% EE = 2\%$$

$$\% EE = \frac{|1.5e{+}6 [Pa] - 1.47 \times 10^6 [Pa]|}{1.5e{+}6 [Pa]} \times 100 = 2\%$$

$$\% E = 100\% - 2\% = 98\%$$

c) Precisión $V_p = 15$ [bar] = 1.5e+6 [Pa]

$$\% P = 100\% - \% EP \qquad \% EP = \frac{|\overline{V_L} - V_{+a}|}{\overline{V_L}} \times 100$$

$$\% EP = \frac{|1.47 \times 10^6 [Pa] - 1.45 \times 10^6 [Pa]|}{1.47 \times 10^6 [Pa]} \times 100$$

$$\% EP = 1.360544218\%$$

$$\% P = 98.63945578\%$$

d) Modelo matemático de la curva de calibración.

$y = a + bx$

$a = -0.5 = -\frac{1}{2}$ [bar]

$b = 1.028 \left[\frac{bar}{bar}\right]$

$r = 0.9998259323$

$$\overline{V_L} = \left(1.028 \left[\frac{bar}{bar}\right]\right) V_p [bar] - \frac{1}{2} [bar]$$

$$\overline{V_L} = \left(102.8 \times 10^3 [Pa/Pa]\right) V_p [Pa] - 50 \times 10^3$$

- La sensibilidad es la pendiente

= 1.028 [bar/bar]

$= 102.8 \times 10^3$ [Pa/Pa]

GÓMEZ URBANO MARIANA

8. En un experimento de propiedades de las sustancias, se tomaron algunas muestras de masa y volumen de mercurio y se obtuvo el siguiente modelo matemático

$$m[kg] = 13634\left[\frac{kg}{m^3}\right]V[m^3] + 0.0285[kg]$$

Con base en ello determine, en el SI:

a) La densidad de la sustancia.

b) El volumen específico.

c) La densidad relativa.

d) El módulo del peso específico, considerando que $g = 9.78\,[m \cdot s^{-2}]$.

e) El porcentaje de exactitud de la densidad experimental, si el valor patrón de la densidad del mercurio es de $13600\,[kg \cdot m^{-3}]$.

8. $m[kg] = 13634\,[kg/m^3]\ V[m^3] + 0.0285\,[kg]$

a) Densidad de la sustancia La densidad es la pendiente $= 13.634 \times 10^3$

b) Volumen específico.

$v = \frac{1}{\rho} = \frac{1}{\frac{m}{V}}$ $\boxed{v = \frac{V}{m}}$

$\rho = \frac{m}{V}$

$v = \frac{V}{m} = \frac{1}{\rho}$ $\frac{1}{13634\left[\frac{kg}{m^3}\right]}$

$v = 73.3460^{-6}\left[\frac{m^3}{kg}\right]$

c) Densidad relativa.

$\delta_{Hg} = \frac{\rho_{Hg}}{\rho_{H_2O}} = \frac{13\,634\,[kg/m^3]}{1{,}000\,[kg/m^3]} = 13.634\,[1]$

d) El módulo del peso específico, considerando que $g = 9.78\,[m/s^2]$

$|\vec{\gamma}| = \frac{|\vec{w}|}{V} = \frac{m\,|\vec{g}|}{V} = \rho \cdot g$

$|\vec{\gamma}| = \rho \cdot |\vec{g}| = \left(13634\left[\frac{m^3}{kg}\right]\right)\left(9.78\,[m/s^2]\right) = 133.34052 \times 10^3\ \left[\frac{N}{m^3}\right]$

c) % de exactitud de ρ experimental, si el valor patrón de ρ del mercurio es de 13600 $[kg \cdot m^{-3}]$

$$\%EE = \frac{|V_p - V_L|}{V_p} \times 100$$

$$\%EE = \frac{\left|13600\left[\frac{kg}{m^3}\right] - 13634\left[\frac{kg}{m^3}\right]\right|}{13600\,[kg/m^3]} \times 100 = 0.25\%$$

$$\%E = 100\% - 0.25\% = 99.75\%$$

9. En un laboratorio de electrónica se caracterizó un amperímetro analógico como el que se muestra en la figura. Al instrumento se le aplicaron diferentes valores de corriente eléctrica las cuales fueron registradas en la siguiente tabla.

V_p [A]	V_{L1} [A]	V_{L2} [A]	V_{L3} [A]	V_{L4} [A]	V_{L5} [A]
2	2.2	2.0	2.0	2.2	2.2
4	4.2	4.2	4.0	4.0	4.0
6	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0
8	8.0	7.8	7.8	7.8	8.0
10	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0

Con base en la figura y la tabla de datos, determine en el SI:

a) Las características estáticas del instrumento.

b) La ecuación de la curva de calibración y la sensibilidad del instrumento.

c) El porcentaje de error de precisión del instrumento para el valor patrón de 4 $[A]$.

d) El porcentaje de exactitud del instrumento para el valor patrón de 4 $[A]$.

9. a) Rango: 0 [A] – 10 [A]

Resolución: 0.2 [A]

Legibilidad: Buena.

b) Ecuación de la curva de calibración y la sensibilidad.

$\overline{V_L}[A] = (0.978 [\frac{A}{A}]) \cdot V_p[A] + 0.148[A]$

$y = a + bx$

$a = 0.148$

$b = 0.978$

$r = 0.9998097741$

$V_p[A]$	$\overline{V_L}[A]$
2	2.12
4	4.08
6	6
8	7.88
10	10

Donde la sensibilidad corresponde a la pendiente $= 0.978 [\frac{A}{A}]$

c) % Error de Precisión ($V_p = 4[A]$)

$$\%EP = \frac{|\overline{V_L} - V_{ta}|}{\overline{V_L}} \times 100 \qquad \%EP = \frac{|4.08[A] - 4.2[A]|}{4.08[A]} \times 100$$

$$\%EP = 2.9411\,\%$$

$$\%P = 100\% - \%EP$$

$$\%P = 97.0588\,\%$$

d) % Exactitud $V_p = 4\ [A]$

$$\%EE = \frac{|V_p - \overline{V_L}|}{V_p} \times 100$$

$$\%EE = \frac{|(4[A]) - (4.08[A])|}{4[A]} \times 100$$

$$\%EE = 2\%$$

$$\%E = 100\% - \%EE$$

$$\%E = 100\% - 2\%$$

$$\%E = 98\%$$

10. Para caracterizar un dinamómetro, se registraron los valores obtenidos con el instrumento, para lo cual se emplearon algunas masas patrón, a partir de los datos registrados y considerando que las mediciones se realizaron en la ciudad de México, determine:

GÓMEZ URBANO MARIANA

a) La ecuación de la curva de calibración del dinamómetro.
b) La sensibilidad del instrumento.
c) El porcentaje de precisión para la masa patrón de 75[g].

$m_p[g]$	$\bar{W}_L[N]$
25	0.2
50	0.5
75	0.7
100	1.0
125	1.2
150	1.5

$W_{L1}\,[N]$	$W_{L2}\,[N]$	$W_{L3}\,[N]$	$W_{L4}\,[N]$	$W_{L5}\,[N]$
0.7	0.8	0.65	0.7	0.65

10. a) Ecuación de la curva de calibración.

$$n\,[g]\left(\frac{0.001\,[kg]}{1\,[g]}\right)$$

$m_p[kg]$
0.025
0.05
0.075
0.1
0.125
0.15

$$y = a + bx$$

$$\overline{W}_L[N] = 1.04002\left[\frac{N}{N}\right] W_p - 0.04\,[N]$$

b) La sensibilidad es la pendiente $= 1.04002\,[N/N]$

c) % Precisión para la masa patrón de 75[g]

$$\%P = 100\% - \%EP$$
$$= 100\% - 14.2857\,\% = 85.7142\,\%$$

$$\%EP = \frac{|\bar{V}_L - V_{ta}|}{\bar{V}_L} \times 100 = \frac{|0.7[N] - 0.80\,[kg]|}{0.7[N]} \times 100$$

$$\%EP = 14.2857\,\%$$

GÓMEZ URBANO MARIANA

11. Para caracterizar una balanza se emplearon algunas masas patrón, los valores obtenidos se registraron en la siguiente tabla.

$m_p[g]$	$\bar{m}_L[g]$	$m_{L1}[g]$	$m_{L2}[g]$	$m_{L3}[g]$	$m_{L4}[g]$	$m_{L5}[g]$
100	102.52					
150	149.68					
200	198.80					
250	250.77	252.10	251.25	249.85	250.75	249.90
300	301.25					

Con base en ello, determine en el SI:

a) El modelo matemático de la curva de calibración.

b) El porcentaje de exactitud de la balanza para el valor patrón de 250 [g].

c) El porcentaje de precisión de la balanza para el valor patrón de 250 [g].

d) La incertidumbre del conjunto de mediciones para el valor patrón de 250 [g].

11.

$$n[g]\left(\frac{0.001\,[kg]}{1\,[g]}\right) = n\ kg$$

$m_p[kg]$	$\bar{m}_L[kg]$	$m_{L1}[kg]$	$m_{L2}[kg]$	$m_{L3}[kg]$	$m_{L4}[kg]$	$m_{L5}[kg]$
0.1	0.10252					
0.15	0.14968					
0.2	0.1988					
0.25	0.25077	0.2521	0.25125	0.24985	0.25075	0.24990
0.3	0.30125					

a) Modelo matemático

$y = a + bx$

$a = 1.184 \times 10^{-3}$ [kg]

$b = 0.9971$ [kg/kg]

$r = 0.9998388279$

$$\bar{m}_L = (0.9971\,[kg/kg])\,m_p\,[kg] + 1.184\times10^{-3}\,[kg]$$

b) % Exactitud V_p de 250 [g]

$$\%EE = \frac{|V_p - \bar{V}_L|}{V_p} \times 100$$

$$\%EE = \frac{|0.25[kg] - 0.25077[kg]|}{0.25[kg]} \times 100$$

$\%EE = 0.308\%$

$\%E = 100\% - \%EE$

$\%E = 100\% - 0.308\%$

$\%E = 99.69\%$

c) % Precisión V_p de 250 [g]

$$\%EP = \frac{|\bar{V}_L - V_{ma}|}{\bar{V}_L} \times 100$$

$$\%EP = \frac{|0.25077[kg] - 0.25210\,[kg]|}{0.25077\,[kg]} \times 100$$

$\%EP = 0.0053036471\%$

$\%P = 100\% - \%EP$

$\%P = 100\% - 0.005303\%$

$\%P = 99.46963\%$

GÓMEZ URBANO MARIANA

d. ▸ Incertidumbre.

$$\Delta x = \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \qquad \sigma = \sqrt{\frac{\Sigma (V_L - \bar{V}_L)^2}{n-1}}$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{[(252.1-250.77)^2 + (251.25-250.77)^2 + (249.85-250.77)^2 + (250.75-250.77)^2 + (249.9-250.77)^2]\ [g]}{5-1}}$$

$$\sigma = 949.0785004 \times 10^{-3}\ [g]$$

$$\Delta x = \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \qquad \Delta x = \frac{949.0785004 \times 10^{-3}}{\sqrt{5}}\ [g]$$

$$\Delta x = \pm 424.44 \times 10^{-3}\ [g]$$

$$\Delta x = \pm 424.44 \times 10^{-6}\ [Kg]$$

12. De las siguientes cantidades físicas indique su unidad en el Sistema Internacional, así como su dimensión correspondiente.

$$J = \frac{Kg\ m^2}{s^2}$$

	Unidades (S.I)	Dimensiones
Capacidad térmica especifica	$[J/Kg\ °C]$	$[\frac{M\ L^2}{T^3} / M \cdot Q]$
Velocidad	$[m/s]$	$[L/T]$
Energía $[J]$	$[J \approx \frac{Kg\,m^2}{s^3}]$	$[\frac{M \cdot L^2}{T^2}]$
Aceleración	$[m/s^2]$	$[\frac{L}{T^2}]$
Potencia $[W]$	$[J/s] \approx m^2 \cdot Kg \cdot s^{-3}$	$[(M \cdot L^2 \cdot T^{-3}) M^{-1} \cdot Q]$
frecuencia $[Hz]$	$[s^{-1}]$	$[T^{-1}]$
Carga eléctrica $[C]$	$[A \cdot s]$	$[I \cdot T]$
Corriente eléctrica	$[A]$	$[I]$
Fuerza $[N]$	$[Kg \cdot m \cdot s^{-2}]$	$[M \cdot L \cdot T^{-2}]$
Ángulo plano $[rad]$	$[m \cdot m^{-1}]$	$[L \cdot L^{-1}]$

GÓMEZ URBANO MARIANA

13. Escriba el nombre de la unidad, su símbolo y deduzca las expresiones dimensionales de las siguientes cantidades físicas, con base en el SI.

a) Peso específico.
b) Capacidad térmica específica.
c) Presión hidrostática.
d) Campo magnético.
e) Fuerza.

13. Escribe el nombre de la unidad, su símbolo y deduzca las expresiones dimensionales de las siguientes cant. físicas, con base en el SI.

a) Peso específico.

$$|\gamma| = \frac{m \cdot |\bar{g}|}{V}$$

$$\triangleright [\gamma]_D = M \cdot L^{-2} \cdot T^{-2}$$

$$[\gamma] = \frac{W}{V}$$

$$[\gamma] = \frac{m \cdot |\bar{g}|}{V}$$

$$[\gamma] = \rho \cdot |\bar{g}|$$

$$[\gamma]_u = \frac{Kg\left[\frac{m}{s^2}\right]}{m^3} = Kg\, m^{-2} \cdot s^{-2} \rightarrow [\gamma]_u = \frac{N}{m^3}$$

b) Capacidad térmica específica.

$$c = \frac{Q}{m\,\Delta T}$$

$$\triangleright [C]_u = \frac{J}{Kg \cdot K} = \frac{\frac{Kg\, m^2}{s^2}}{Kg \;\; K} = \frac{\cancel{Kg}\, m^2}{\cancel{Kg}\, K\, s^2} = \frac{m^2}{K s^2}$$

$$\triangleright [c]_D = \frac{L^2}{Q \cdot T^2}$$

c) Presión hidrostática

$$P_h = \rho_{liq} \cdot g \cdot h$$

$$P_h = \frac{m}{V} \cdot g \cdot h$$

$$[P_h]_u = \frac{Kg}{m^3} \cdot \frac{m}{s^2} \cdot m = \frac{Kg\, m^2}{m^3 \cdot s^2} = \frac{Kg}{m\, s^2}$$

$$\frac{Kg}{m\, s^2} = \frac{N}{m^2}$$

$$[P_h]_D = \frac{M}{L\,T^2} = M \cdot L^{-1} \cdot T^{-2}$$

d) Campo magnético

$$|\vec{E}| = \frac{|\vec{F}|}{q}$$

$$[|\vec{E}|]_D = \frac{L \cdot M}{I \cdot T^3}$$

$$[|\vec{E}|]_u = \frac{N}{C} = \frac{m \cdot Kg \cdot s^{-2}}{A \cdot S} = \frac{m\, Kg}{A\, s^3}$$

c) Fuerza

$F = m \cdot a \qquad [F]_u = N = Kg \cdot \frac{m}{s^2} = \frac{Kg \cdot m}{s^2}$

$[F]_D = \frac{M \cdot L}{T^2}$

14. Se tiene la siguiente ecuación de rapidez (v) con que se desplaza un fluido en una tubería de sección transversal con diámetro (D) y caudal (Q):

$$Q = v \cdot A \qquad ; \qquad A = \pi \cdot r^2$$

Sabiendo que las ecuaciones son dimensionalmente homogéneas, que $D = 5[in]$ y $v = 355[ft/min]$ y que las constantes son adimensionales, determine el valor de las variables D, v, y Q en el sistema internacional:

(14) in = pulgadas

$Q = V \cdot A \quad ; \quad A = \pi \cdot r^2$

Pasar a S.I y calcular Q

$D = 5[in]$

$v = 355\left[\frac{ft}{min}\right]$

$D = 5[in]\left(\frac{2.54[cm]}{1[in]}\right)\left(\frac{1[m]}{100[cm]}\right) = 0.127[m]$

$D = 0.127[m]$

$v = 355\left[\frac{ft}{min}\right]\left(\frac{1[m]}{3.2084[ft]}\right)\left(\frac{1[min]}{60[s]}\right) = 1.8033\left[\frac{m}{s}\right]$

$Q = V \cdot A \quad ; \quad Q = V \cdot \pi \cdot r^2$ Diametro = 0.127 [m]

$Q = V \cdot \pi\left(\frac{D}{2}\right)^2 = 0.02284 [C]$

$Q = \left(1.8033\left[\frac{m}{s}\right]\right) \cdot \pi\left(\frac{0.127[m]}{2}\right)^2 = 0.02284\left[\frac{m^3}{s}\right]$

GÓMEZ URBANO MARIANA

15. De las siguientes cantidades físicas determine su unidad y su dimensión en el Sistema Internacional

Cantidad física	Unidad	Dimensión
Densidad	$[kg \cdot m^{-3}]$	$[M \cdot L^{-3}]$
Peso especifico	$[kg \cdot m^{-2} \cdot s^{-2}]$	$[M \cdot L^{-2} \cdot T^{-2}]$
Presión	$[kg \cdot s^{-2} \cdot m]$	$[M \cdot T^{-2} \cdot L^{-1}]$
Volumen	$[m^3]$	$[L^3]$

FUNDAMENTOS DE FÍSICA
SERIE DE EJERCICIOS
(Basada en reactivos de exámenes colegiados)
Tema 2: ***Gradiente de Presión***
Semestre 2021-1

Gradiente de Presión

1. Para medir la profundidad de una fosa en el Océano Atlántico, se empleó un medidor de presión y se obtuvieron las lecturas que se muestra en la tabla siguiente:

Profundidad, y [m]	Presión, P [K Pa]	Presion P [Pa]
0	0	0
200	2010	20 10000
400	4 200	4 200 000
800	8 450	8450000
1600	16 700	1670000 00
3200	33 500	33500 000

Con base en la información proporcionada, obtener en unidades del SI de unidades:

a) El modelo matemático del funcionamiento del medidor de presión que relaciona la presión en función de la profundidad.

$y = a + bx \qquad y = bx + a$

$P[Pa] = (10470.96774\ [Pa \cdot m^{-1}]) \cdot y[m] - 10\,000[Pa]$

b) El valor de la densidad del agua de mar, si la aceleración gravitatoria en el lugar es 10 [m/s²].

$$\rho = \frac{(10470.96774\,[Pa \cdot m^{-1}])}{10\,[\frac{m}{s^2}]} = 1047.096774\,[Kg \cdot m^{-3}]$$

$$Pa = \frac{N}{m^2} = \frac{\frac{m \cdot Kg}{s^2}}{m^2} = \frac{m \cdot Kg}{m^2 s^2} = \frac{Kg}{m s^2}$$

c) La profundidad máxima de la fosa, si la presión máxima registrada fue 82000 [kPa] = 82,000,000 [Pa]

$$y_{max} = \frac{P\,[Pa]}{10470.96774\,[Kg \cdot m^{-3}]} = 7831.176834\,[m]$$

2. En la fosa de la alberca de CU, se hicieron mediciones de presiones P (tomando como referencia la presión atmosferica) a diferentes profundidades z; los resultados se encuentran en la tabla que se muestra a continuación:

P[Pa]	27×10^3	85×10^3	104×10^3	110×10^3	130×10^3
z[m]	2.5	7.9	9.8	11	13

Pruebas posteriores muestran que el modelo matemático obtenido de la tabla de datos, tiene validez hasta el fondo de la fosa. Si el barómetro del lugar marca una presión de 585 [mmHg], determine para el agua de la alberca, en SI:

a) El módulo del peso específico.

modelo matemático:

$$[\bar{\gamma}] = \rho g \left[\frac{N}{m^3}\right]$$

$$[\bar{\gamma}] = \left(999.9749\left[\frac{Kg}{m^3}\right]\right)\left(9.80391\,[m/s^2]\right)$$

$$[\bar{\gamma}] = 9803.6641\,[N \cdot m^{-3}]$$

GÓMEZ URBANO MARIANA

b) La presión atmosférica del lugar.

$P_{atm} = 585$ [mm Hg]

1 [mm Hg] → 133.322 [Pa]

585 [mm Hg] → 77993.37 [Pa]

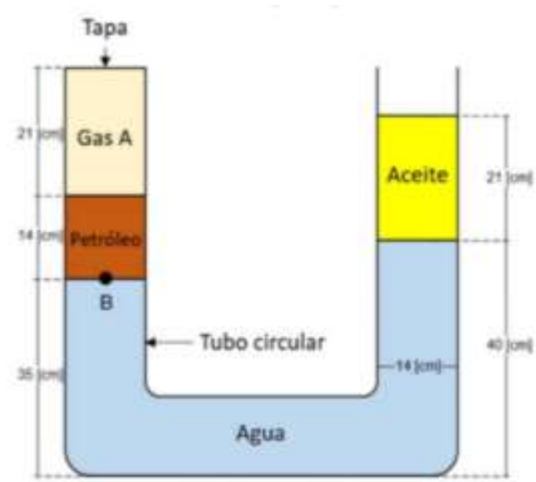
c) La presión absoluta para una profundidad para de 18 [m].

$P_{abs} = P_{man} + P_{atm}$ $\quad$ $P_{abs} = \rho g h + P_{atm}$

$P_{man} = P_H = \rho g h$ $\quad$ $P_{abs} = (1000\,[kg \cdot m^{-3}])\,(9.81\,[m/s^2])\,(18\,[m]) + (77993.37\,[Pa])$

$P_{abs} = 254\,573.37$ [Pa]

3. En un tubo de sección circular en forma de U y sellado en un extremo, se tienen agua ($\rho_{H_2O} = 1000\ [kg \cdot m^{-3}]$), aceite ($\rho_{ac} = 910\ [kg \cdot m^{-3}]$), petróleo ($\rho_{pe} = 850\ [kg \cdot m^{-3}]$) y un gas A, como se muestra en la figura siguiente:



El sistema se encuentra en equilibrio en una zona donde la presión atmosférica es de 100 $[kPa]$ y la aceleración gravitatoria es de 9.8 $[m \cdot s^{-2}]$; además, se sabe que el diámetro interno del tubo es de 14 $[cm]$. Con base en los datos proporcionados, determine:

a) La presión absoluta en un punto de la interfaz petróleo-agua; es decir el punto B.

b) La presión absoluta a la que se encuentra el gas A.

Ejercicio 3

a) La presión absoluta en un punto de la interfaz petróleo-agua, es decir el punto B.

[kPa] 1 = [Pa] 1000

100 [kPa] = 100 000 [Pa]

$P_{abs} = P_{atm} + P_{aceit} + P_{agua}\,(5\times10^{-2}\,[m])$

$P_{abs} = P_{atm} + \rho g h + \rho g\,(5\times10^{-2}\,[m])$

$P_{abs} = [P_{atm} + 1872.78 + 490]$ [Pa]

$P_{abs} = (100{,}000 + 1872.78 + 490)$ [Pa]

$P_{abs} = 102\,362.78$ [Pa]

b) La presión absoluta a la que se encuentre el gas A.

$P_{abs\,A} = P_B + P_{petro}$

$P_{abs\,A} = 102\,362.78\,[Pa] + [(850\,[kg \cdot m^{-3}])(9.81\,m/s^2)(.21\,m)]$

$= 102\,362.78\,[Pa] + 1751.085\,[Pa] = 104\,113.865\,[Pa]$

4. En el laboratorio de Física Experimental de la DCB, unos alumnos realizaron un experimento de presión, empleando un fluido A. De dicho experimento obtuvo el modelo matemático siguiente:

$$P_{Abs}\,[Pa] = (9\,880\,[Pa/m]) \cdot h\,[m] + 78\,000\,[Pa]$$

Con base en el modelo anterior, determine:

a) El valor de la presión atmosférica.

b) El valor del módulo del peso específico.

c) El valor de la densidad del fluido A empleado, con sus respectivas unidades en el SI.

4. En el laboratorio de Física Experimental de la DCB, unos alumnos realizaron un experimento de presión, empleado un fluido A. De dicho experimento obtuvo el modelo matemático siguiente:

$$P_{Abs}\,[Pa] = (9880\,[Pa/m]) \cdot h\,[m] + 78\,000\,[Pa]$$

Con base en el modelo anterior, determine:

a) El valor de la presión atmosférica.

La $P_{atm} = 78000\,[Pa]$ al ser la presión que no tiene una relación ya que $9880\,[Pa/m]$ es el módulo de peso específico.

b) El valor del módulo del peso especifico.

$|\bar{\gamma}| = \rho \cdot g$; como en modelo matematico encontramos la relación $[Pa/m]$ se deduce que se nablo del peso especifico

$$|\bar{\gamma}| = 9880\,[N \cdot m^{-3}]$$

c) El valor de la densidad del fluido A empleado, con sus respectivas unidades en el SI.

$$|\bar{\gamma}| = \rho \cdot g \qquad g = 9.78\,[m/s^2]$$

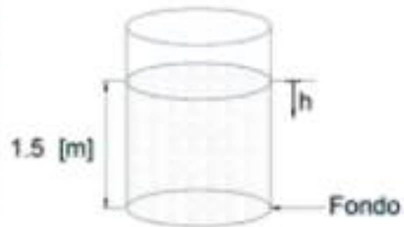
$$\rho = \frac{\gamma}{g} = \rho_A = \frac{9880\,[N \cdot m^{-3}]}{9.78\,[m/s^2]}$$

$$\rho_A = 1010.22\,[Kg \cdot m^{-3}]$$

GÓMEZ URBANO MARIANA

5. En un laboratorio de Física se realizó un experimento para obtener la presión manométrica a diferentes profundidades del líquido desconocido que se encuentra contenido en un recipiente como el que se muestra en la figura. Los resultados experimentales se muestran en la siguiente tabla.

h [cm]	P_{man} [Pa]
2	144
4	288
6	433
8	577



Líquido	Densidad [kg/m³]
gasolina	738
benceno	879
glicerina	1260
mercurio	13600

El experimento demostró que el modelo matemático obtenido a partir de los resultados obtenidos es válido hasta el fondo del tanque. Considerando que la aceleración de la gravedad es 9.78 $[m/s^2]$ y que la altura del barómetro instalado en el laboratorio es 58.3 $[cm\ Hg]$, determine

a) La densidad del líquido e identifíquelo en la tabla que se proporciona.

b) La densidad relativa, el volumen específico y el peso específico.

c) La presión atmosférica en el laboratorio.

d) La presión absoluta en el fondo del tanque en $[kPa]$.

Ejercicio 5.

a) La densidad del líquido e identifíquelo en la tabla que se proporciona.

$$P_{man}\,[Pa] = (7220\,[Pa \cdot m^{-1}]) \cdot h[m] - 0.5\,[Pa] \qquad \rho = \frac{P}{g h}$$

$$\rho_{\text{líquido}} = \frac{7220\,[Pa \cdot m^{-1}]}{9.78\,[m/s^2]} = 738.24\,[kg \cdot m^{-3}]$$

el líquido es gasolina.

b) La densidad relativa, el volumen específico y el peso específico.

$$\delta\ \rho_{relativa} = \frac{\rho_{sustancia}}{\rho_{H_2O}} \; ; \quad = \frac{738.24\,[kg \cdot m^{-3}]}{1000\,[kg \cdot m^{-3}]}$$

$$\delta = 0.73824\ [1]$$

→ Volumen específico:

$$V_{esp} = \frac{1}{\rho} = \frac{1}{738.24\ [Kg \cdot m^{-3}]} = 1.3545 \times 10^{-3}\ [m^3 \cdot Kg^{-1}]$$

→ Peso específico

$$|\bar{\gamma}| = \frac{mg}{V} = \frac{W}{V} = \rho g$$

$$|\bar{\gamma}| = (738.24\ [Kg \cdot m^{-3}])(9.78\ [m/s^2])$$

$$|\bar{\gamma}| = 7220\ [N \cdot m^{-3}]$$

6. Un grupo de alumnos midieron la presión manométrica (P_{man}) en función de la profundidad (z), en un líquido en reposo. Si $g = 9.78\ [m/s^2]$ y la $h_{bar} = 56\ [cm\ Hg]$, obtenga en el SI, para el líquido utilizado:

a) El modelo matemático de $P_{man} = f(z)$.

b) La densidad y el volumen específico del líquido utilizado.

c) La presión atmosférica del lugar.

GÓMEZ URBANO MARIANA

7. En una industria farmacéutica se requieren llevar a cabo pruebas de presión a diferentes profundidades (z) en un contenedor cilíndrico que contiene glicerina en reposo, con una altura dentro del contenedor de 2 [m]; los resultados registrados se muestran en la tabla. El contenedor se encuentra abierto a la atmosfera en la parte superior, se sabe que la aceleración de la gravedad es 9.78 [m/s^2] y que la altura barométrica en ese lugar es 58 [$cm\ Hg$], determine en el SI:

z [cm]	P_{man} [Pa]
0	0
50	6161.4
100	12322.8
150	18484.2
200	24645.6

a) El modelo matemático lineal que relaciona a la presión manométrica en función de la profundidad; es decir $P_{man} = f(z)$.

b) La magnitud del vector peso específico de la sustancia que se encuentra en el contenedor.

c) La densidad y la densidad relativa de la sustancia que se encuentra en el contenedor.

d) La presión atmosférica en el lugar donde se llevaron a cabo las mediciones.

e) La presión absoluta en el fondo del contenedor.

$\rho_{agua} = 1000 \left[\frac{kg}{m^3}\right]$; $\rho_{Hg} = 13600 \left[\frac{kg}{m^3}\right]$

Pregunta 7.

d) La magnitud del vector peso especifico de la sustancia que se encuentra en el contenedor.

a) El modelo matemático lineal que relaciona a la presión manométrica en función de la profundidad; es decir $P_{man} = f(z)$.

c) La densidad y la densidad relativa de la sustancia que se encuentra en el contenedor.

d) La presión atmosferica en el lugar donde se llevaron a cabo las mediciones.

e) La presión obsoluta en el fondo del contenedor

$\rho_{agua} = 1000 \left[\frac{Kg}{m^3}\right]$; $\rho_{Hg} = 13600 \left[\frac{Kg}{m^3}\right]$

a) $P_{man}\,[Pa] = (12322.6\,[Pa \cdot m^{-1}]) \cdot z[m] + 0.4\,[Pa]$

b) $|\bar{\gamma}| = 12322.6\,[N \cdot m^{-3}]$

c) Densidad: $\rho = \frac{P}{gh} = \frac{12322.6\,[Pa \cdot m^{-1}]}{9.78\,[m/s^2]} = 1259.9795\,[Kg \cdot m^{-3}]$

$\rho = 1259.9795\,[Kg \cdot m^{-3}]$

Densidad Relativa δ

$\delta = \frac{\rho_{sustancia}}{\rho_{H_2O}} = \frac{1259.9795\,[Kg \cdot m^{-3}]}{1000\,[Kg \cdot m^{-3}]} = 1.2599\,[1]$

d) Patm del lugar

$P_{atm} = (13600\,[Kg \cdot m^{-3}])(9.78\,[m \cdot s^{-2}])(.58\,[m]) = 77\,144.64\,[Pa]$

$= 77\,144.64\,[Pa]$

e) La presión absoluta en el fondo del contenedor.

$$P_{abs} = P_{man} + P_{atm} \quad ; \quad P_{abs} = \rho \cdot g \cdot h + P_{atm}$$

$$P_{abs} = (1259.9795\,[Kg \cdot m^{-3}])(9.78\,[m \cdot s^{-2}])(2m) + 77\,144.64\,[Pa]$$

$$P_{abs} = (24\,645.19902 + 77\,144.64)\,[Pa]$$

$$P_{abs} = 101\,789.839\,[Pa]$$

8. Dentro de un tanque cerrado y rígido hay dos fluidos: 16.2 $[kg]$ de un líquido desconocido y aire a una cierta presión. Se midió la presión absoluta (P) en función de la profundidad (z) en el líquido y los resultados se muestran en la tabla.

z [m]	0.4	0.6	0.8
P [Pa]	97 660	98 990	100 320

Determine:

a) La magnitud del peso específico del líquido contenido en el tanque.

b) La presión absoluta del aire que está dentro del tanque.

Pregunta 8.

Dentro de un tanque cerrado y rígido hay dos fluidos: 16.2 [Kg] de un liquido desconocido y aire a una cierta presión. Se midio la presión absoluta (P) en función de profundidad (z) en el líquido y los resultados se muestra en la tabla.

Z [m]	0.4	0.6	0.8
P [Pa]	97 660	98 990	100 320

$$P\,[Pa] = (6650\,[Pa \cdot m^{-1}]) \cdot z\,[m] + 95\,000\,[Pa]$$

a) La magnitud del peso específico del liquido contenido en el tanque.

$$|\gamma| = 66500\,[N \cdot m^{-3}]$$

b) La presión absoluta del aire que está dentro del tanque.

$$P_{abs} = 95\,000\,[Pa]$$

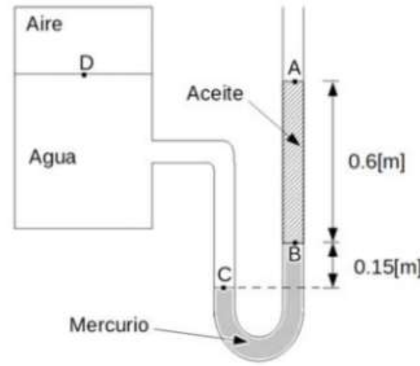
GÓMEZ URBANO MARIANA

9. Se tiene un recipiente cilíndrico como el de la figura, con un diámetro de $0.42\ [m]$ que contiene aire y agua, además se tiene acoplado un manómetro abierto a la atmosfera. De acuerdo con los datos proporcionados, determine:

a) La presión manométrica en el punto B.

b) La presión absoluta en el punto C.

c) Si la altura total del tanque es de $1\ [m]$ y el aire ocupa el $32\ \%$ del volumen total, calcule la masa de agua contenida en el tanque.



Datos adicionales:

$P_{atm} = 77000[Pa]$

$g = 9.78\left[\frac{m}{s^2}\right]$

$\rho_{agua} = 1000\left[\frac{kg}{m^3}\right]$

$\delta_{Hg} = 13.6\ [1]$

$\delta_{aceite} = 0.8\ [1]$

Pregunta 9.

a) La presión manométrica en el punto B.

$P_{man} = \delta \cdot g \cdot h$; $P_{man_B} = 4694.4\ [Pa]$, $P_{man} = (.8\times10^3)\ [1]\,(9.78\ [m/s^2])\,(.15\ [m])$

b) La presión absoluta en el punto C.

$P_{abs_C} = P_{man_B} + P_{atm} + P_{Hg}$

$P_{abs}\,C = 4694.4\ [Pa] + 77000\ [Pa] + (13.6\times10^3\ [kg/m^3] * 0.15\ [m] * 9.78\ [m/s^2])$

$P_{abs}\,C = 101\,645.6$

c) Si la altura total del tanque es de $1\ [m]$ y el aire ocupa el 32% del volumen total, calcule la masa del agua contenida en el tanque.

Datos

$d = 0.42\ [m]$

Formula

$A = \pi \frac{d}{2}^2$

$A = \pi\left(\frac{0.42}{2}\right)^2\ [m^2]$

$m_{H_2O} = \left(\pi\left(\frac{0.42}{2}\right)^2 [m^2]\right)\left(\frac{100\% - 32\%}{100}\right)\left(1000\left[\frac{kg}{m^3}\right]\right)$

$m_{H_2O} = 94.2100805\ [Kg]$

10. En la figura se muestra la gráfica que relaciona la presión manométrica (P_{man}), en el seno de un fluido en función de la profundidad, h. Considere que la aceleración de la gravedad del lugar es $9.78\ [m/s^2]$.

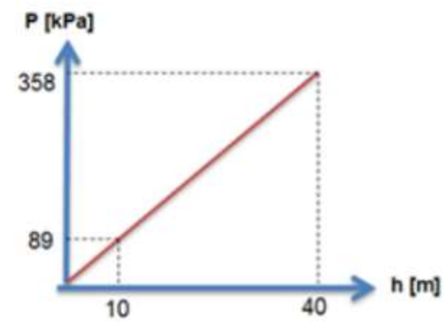
GÓMEZ URBANO MARIANA

a) Determine el modelo matemático lineal que relaciona a la presión manométrica y a la profundidad, es decir; $P_{man} = f(h)$.

b) Determine por medio del modelo matemático anterior, el peso específico del fluido.

c) Determine la densidad, ρ, del fluido y diga el fluido del cual se trata.

d) ¿Cuál será la presión manométrica a 25 $[m]$ de profundidad, si el fluido fuese agua de mar?



Fluido	ρ [kg/m³]
Gasolina	738
Aceite ligero	917
Alcohol etílico	810
Agua de mar	1030
Mercurio	13600

Ejercicio 10.

a) Determine el modelo matemático lineal que relaciona a la presión manométrica y la profundidad, es decir, $P_{man} = f(h)$

h[m]	Pa [Pa]
10	89
40	358

$$P_{man}[Pa] = (8966.66\,[Pa \cdot m^{-1}]) \cdot h\,[m] - 0.6666\,[Pa]$$

b) Determine por medio del modelo matemático anterior, el peso específico del fluido.

$$|\gamma| = 8966.66\,[N \cdot m^{-3}]$$

c) Determine la densidad, ρ, del fluido y diga el fluido del cual se trata.

$$P = \rho g h \; ; \; \rho = \frac{P}{gh} \; ; \; \rho = \frac{8966.66\,[Pa \cdot m^{-1}]}{9.78\,[m/s^2]}$$

$\rho = 916.8370\,[Kg \cdot m^{-3}]$, se trata de aceite ligero

d) ¿Cuál será la presión manométrica a 25 [m] de profundidad, si el fluido fuese agua de mar?

$$P_{man} = \rho \cdot g \cdot h$$

$$P_{man} = (1030\,[Kg/m^3])(9.78\,[m/s^2])(25\,[m])$$

$$P_{man} = 251\,835\,[Pa]$$