

UNIDAD 1: PRÁCTICAS DE LABORATORIO
FISICA APLICADA EJERCICIOS DE APOYO
PROFESOR JOSE ABAD GIRALDO PEREZ

6. PRACTICA NUMERO 6: PRESIÓN PRINCIPIOS DE PASCAL Y DE ARQUÍMEDES

LA CLEPSIDRA

*No de agua, de miel, será la última
Gota de la clepsidra. La veremos
Resplandecer y hundirse en la tiniebla,
Pero en ella estarán las beatitudes
Que al rojo Adán otorgó alguien o algo:
El recíproco amor y tu fragancia,
El acto de entender el Universo,
Siquiera falazmente, aquel instante
En que Virgilio da con el hexámetro.
El agua de la sed y el pan del hambre,
En el aire de la delicada nieve,
El tacto del volumen que buscamos
En la desidia de los anaqueles,
El goce de la espada en la batalla,
El mar que libre roturó Inglaterra,
El alivio de oír tras el silencio
El esperado acorde, una memoria
Preciosa y olvidada, la fatiga,
El instante en que el silencio nos disgrega.*

JORGE LUIS BORGES

MATERIALES (Por grupos)

1 Jeringa nueva
50 ml de aceite
2 tarros de leche vacíos (tapa metálica, cierre hermético).
1 puntilla
1 martillo
1 balde
Plastilina (2 barritas).

6.1. PRIMERA PARTE

a. Tome la jeringa, sin aguja, con el émbolo en posición cero, tape el extremo de la jeringa hasta donde le sea posible. Sin destapar suelte el émbolo y observe. Discuta con sus compañeros e interpreten. Repitan la situación, pero antes de soltar el émbolo destape el extremo contrario. Observen y expliquen.

b. Tome un tarro de leche, haga 10 orificios pequeños agrupados en el centro del fondo (regadera), manteniendo tapada la parte de arriba, introdúzcalo verticalmente entre el balde. Entra agua?. No entra?. Interprete y explique.

Ahora haga un orificio en la parte superior del tarro, en el centro de la tapa. Introduzca el tarro verticalmente en el balde. Entra agua?. No entra?. Explique. Mantenga el orificio superior destapado mientras el tarro está en el balde. Qué sucede?. Saque el tarro del balde, tape y destape alternativamente el orificio de la parte superior. Qué sucede?. Interprete y explique.

c. Tome ahora el otro tarro de leche. Haga un orificio en la parte superior, en el centro de la tapa. Haga tres o cuatro orificios laterales, en una misma línea vertical. Quite la tapa del tarro y llénelo completamente. Tápelolo, sáquelo del balde. Qué observa?. Dibuje el esquema. Dónde es mayor la presión?. A qué se debe?. Ilustre y explique.

6.2. SEGUNDA PARTE

Sobre el *manómetro* del laboratorio, llene la manguera de agua en la U, determine los niveles, en equilibrio. Por qué en ambos lados el agua alcanza la misma altura?. Qué aplicaciones tiene este hecho? Ahora vierta aceite en uno de los extremos. Explique la configuración que aparece. Determine la altura de la columna de aceite y la correspondiente altura, a partir del mismo nivel inferior, de la columna de agua en la otra rama de la U. Establezca la ecuación de las presiones y determine el valor de la densidad del aceite.

6.3. TERCERA PARTE Principio de Arquímedes

Del *Equipo de Arquímedes*, tome el cilindro macizo, péselo en el aire usando el dinamómetro (P_1), péselo ahora en agua (P_0). Cuál es la “pérdida” de peso?. A qué se debe?. Cuál es el nombre correcto para esta pérdida aparente de peso?. Como Usted comprenderá, el volumen desplazado o desalojado por el cilindro cuando se sumergió es igual al mismo volumen del cilindro. Cuál es el peso de ese volumen de agua desalojado? Cómo lo determina con el *Equipo de Arquímedes*. Observe que el volumen del cilindro macizo es igual, exactamente, al volumen interno del vaso de Arquímedes. Como determina fácilmente el peso de este volumen de agua?. Este valor es el empuje y debe ser igual, según el Principio de Arquímedes a la pérdida aparente de peso ($P_1 - P_0$). Dentro de qué margen de error experimental se cumple el Principio de Arquímedes en su experiencia?. Repita la experiencia pero usando aceite en lugar de agua. Haga la experiencia con cuerpos de otros materiales. Cómo utilizaría el principio Principio de Arquímedes para determinar la densidad de un fluido?. Explique.

Presente su informe con gráficos, comentarios, resultados, interpretaciones.

Enuncie formalmente los principios de *Pascal* y de *Arquímedes*.

MATERIALES

- Estufa eléctrica.
- Beaker.
- Termómetro.

- d. Cronómetro.
- e. Agua.
- f. Leche.
- g. Hielo.

PREPARACION PREVIA

Investigue, interprete y sintetice (debe además incluirse en el informe) los siguientes temas y conceptos:

- a. Calor
- b. Temperatura
- c. Teoría del calórico y teoría del flogisto.
- d. Escalas termométricas Kelvin, Celsius, Fahrenheit y sus procesos de conversión.
- e. Caloría
- f. BTU
- g. Equivalente mecánico del calor.
- h. Calor específico de una sustancia. Tabla de calores específicos.
- i. Capacidad calorífica de un cuerpo.

FUNDAMENTO TEORICO BASICO

Por experiencia sabemos que unos líquidos se calientan con más facilidad que otros. Es decir, que requieren menos cantidad de calor para elevar la temperatura en la misma cantidad de grados. De la misma manera, a mayor cantidad de líquido más tardan en calentarse, es decir, requieren más cantidad de calor para elevar su temperatura. Dos líquidos pueden en un momento dado tener la misma temperatura y sin embargo haber recibido cantidades diferentes de calor, ya sea porque absorben calor en diferentes proporciones por su naturaleza molecular o porque hay diferentes cantidades del mismo líquido. La cantidad de calor Q que absorbe un líquido es directamente proporcional al tiempo t en que permanece en contacto con la fuente de calor o con el cuerpo más caliente, en nuestro caso experimental, la estufa eléctrica. Podemos, inicialmente establecer la siguiente ecuación:

$$\Delta Q = k \Delta t \quad \text{donde } k \text{ es una constante de proporcionalidad.}$$

La *CAPACIDAD CALORIFICA C DE UN CUERPO* es la capacidad que tiene para absorber calor, es decir, es el número de calorías que requiere el cuerpo para elevar la temperatura en 1°C . O sea, $C = Q/T$ donde C es la capacidad calorífica, Q es el calor y T es la temperatura. Las unidades de C son, en nuestro caso Calorías/ grado Centígrado. Hay cuerpos que requieren más calor que otros para aumentar su temperatura en 1°C que otros.

El *CALOR ESPECIFICO c DE UNA SUSTANCIA O DE UN MATERIAL* es igual a la cantidad de calor requerido por cada unidad de masa para elevar la temperatura en un grado centígrado. Es una propiedad ya no del cuerpo sino de la sustancia que lo constituye. Es decir, $c = Q/(Tm)$ donde m es la masa del cuerpo. Como puede verse el

calor específico es igual a la capacidad calorífica C por unidad de masa. $C=c/m$. Las unidades de c son, por tanto Calorías/(°C gr.).

PROCEDIMIENTO

a. Conociendo el termómetro:

Tome su termómetro. Observe su escala, explique su funcionamiento. Mida la temperatura ambiente y la temperatura corporal. Mida la temperatura del agua.

b. Verificación del punto cero del agua:

Tome un poco de agua en el vaso de precipitados, coloque el termómetro, agregue pequeños cubos de hielo y vaya observando la temperatura. Trate de obtener una temperatura igual o muy próxima a cero grados. Conclusiones.

c. Curva de calefacción del agua:

Ponga la estufa a calentar en *medio* y espere hasta que esté caliente uniformemente. Retirado prudencialmente de allí, mida con una probeta una cantidad de 100 gramos de agua (100 ml) de la que mantiene a 0°C, teniendo cuidado de que no contenga pedazos de hielo.

Vierta los 100 ml de agua fría al beaker, introduzca el termómetro y el agitador y Colóquelos sobre la estufa. Para este momento el tiempo t es cero y la temperatura $T=0$.

Observe el termómetro cada 10 segundos y registre su temperatura. Organice sus datos en una tabla de T vs t como la siguiente:

TIEMPO							
TEMPERATURA							

A qué temperatura hierve el agua? Qué sucede con el calor que sigue entrando al vaso? Cual es el valor de la presión atmosférica?

Para su informe, haga la gráfica de T vs t en papel milimetrado e interprétala. ¿Cuál es el valor de la pendiente? Qué significado tiene? Qué significa el punto (0,0)?.

d. Curva de calefacción del doble de agua:

Tome ahora 200 ml de agua y repita todos los pasos del punto anterior.

e. Curva de calefacción de la leche:

Tome 100 ml de leche y *desde la temperatura ambiente* (no agregue hielo) siga un procedimiento similar al de los casos anteriores. Tenga en cuenta que en este caso para el tiempo cero, la temperatura ya no es cero, sino la que marcaba a la temperatura ambiente. Igualmente, haga la gráfica, interprétela, determine el valor de la pendiente y exprese su significado.

NOTA: Su informe debe contener en su marco teórico el desarrollo de los 9 puntos de la PREPARACION PREVIA.

BIBLIOGRAFIA

1. Sears, Zemansky, Young. "Física universitaria". Ed. Pearson.
2. Resnick, R. Y Halliday D. "Física". Vol. I. CECOSA. México, D.C.
3. Serway, Raymond. Física Volumen I. Ed. McGraW Hill.
4. Tippens, Paul. "Física". McGraw Hill.
5. Guías de Laboratorio. José Abad Giraldo.

Programa elaborado por JOSE ABAD GIRALDO PEREZ , profesor de FISICA APLICADA