

I. Principio de Arquímedes

Por ELADIO GAYOSO DIAZ
(Inspector de Enseñanza Media)

EL objeto de esta experiencia es facilitar a los alumnos la comprensión del principio de Arquímedes, al mismo tiempo que se practican en hacer mediciones de magnitudes físicas, cálculos, representaciones gráficas y comienzan su adiestramiento en el trabajo de laboratorio con un tema sencillo.

OPERACIONES PRÁCTICAS

1. Se corta una estrecha tira de papel milimétrico y se numeran los centímetros del 0 al 12.
2. Se adquiere un tubo de ensayo de unos 15 centímetros de largo, a ser posible de fondo plano. Sirven muy bien ciertos envases de medicamentos (comprimidos) de estas características aproximadas. Se limpia y se seca.
3. Se pega la tira numerada a la pared exterior del tubo, de forma que el 0 de la escala coincida con el fondo del mismo. Luego se encera el papel para que no se moje.
4. Se miden con un calibre los diámetros interior y exterior del tubo. Cada medición debe repetirse unas cinco veces, haciendo cada una en una parte diferente del tubo, y como resultado se tomará la media aritmética de los valores que concuerdan, dentro del margen de error que es de esperar.
5. Se pesa el tubo vacío y seco en una balanza que aprecie el centígramo.
6. Se pone un poco de agua dentro del tubo y se introduce en un vaso de laboratorio casi lleno de agua. La cantidad de agua que ha de ponerse dentro del tubo será la conveniente para que flote y se mantenga vertical; algún tanteo es suficiente para determinar dicha cantidad.
7. Cuando el tubo está en equilibrio se leen en la escala milimétrica las alturas h y H de la figura 1.

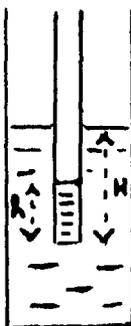


Fig. 1

COMPROBACIÓN DEL PRINCIPIO POR EL CÁLCULO

El peso del tubo con el agua interior será:

$$P = p + \pi r^2 \cdot h \quad ; \quad p = \text{peso del tubo vacío.} \\ r = \text{radio interior del tubo.}$$

El empuje E, según el principio de Arquímedes, valdrá:

$$E = \pi R^2 \cdot H \quad ; \quad R = \text{radio exterior del tubo.}$$

La igualdad de P y E, que demostrará el principio, exigirá que:

$$p + \pi r^2 \cdot h = \pi R^2 \cdot H. \quad [1]$$

Ejemplo.—Los datos obtenidos en una experiencia son:

$$r = 0,89 \text{ cm.} \\ R = 0,96 \text{ cm.} \\ p = 14,00 \text{ gr.} \\ h = 8,9 \text{ cm.} \\ H = 12,4 \text{ cm.}$$

con los que se tiene:

$$P = 14 + 3,14 \times 0,89^2 \times 8,9 = 35,9 \text{ gramos.} \\ E = 3,14 \times 9,6^2 \times 12,4 = 35,9 \text{ gramos.}$$

OTROS EXPERIMENTOS

Si el nivel de los alumnos lo hace aconsejable, se puede profundizar en el estudio experimental del principio de Arquímedes con la siguiente experiencia:

Se ponen diferentes cantidades de agua dentro del tubo, comenzando por la menor necesaria para que el tubo esté vertical e incrementándola de cada vez hasta que esté a punto de hundirse. Se miden en cada caso los correspondientes valores de H y h, y se representan gráficamente los resultados, tomando H en ordenadas y h en abscisas.

Si el principio se cumple, los puntos se alinearán en una recta. En efecto, de [1] se deduce:

$$H = \frac{p}{\pi R^2} + \frac{r^2}{R^2} \cdot h$$

y como π , p, r y R son constantes, haciendo:

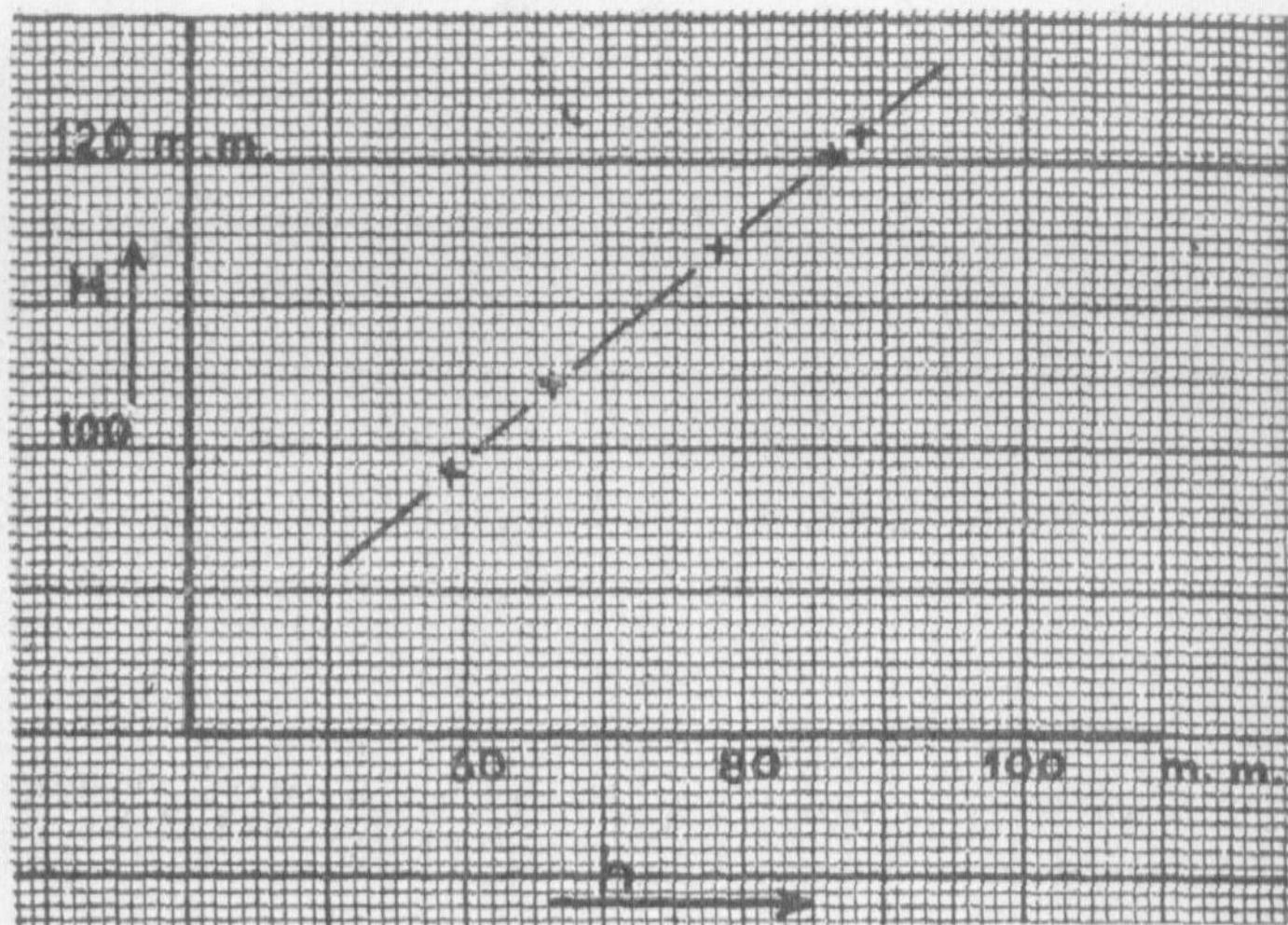
$$\frac{p}{\pi R^2} = a, \quad \text{y} \quad \frac{r^2}{R^2} = b,$$

se tendrá:

$$H = a + b \cdot h,$$

lo que significa que, al ser a y b constantes, H variará linealmente con h.

h (cm.)	H (cm.)
5,9	9,9
6,7	10,5
8,0	11,6
8,7	12,2
8,9	12,4



Los datos del cuadro adjunto y su correspondiente gráfica, obtenidos en una sencilla experiencia en la que no se ha cuidado especialmente la precisión, demuestran que la concordancia entre la experiencia y la anterior deducción del principio es bastante satisfactoria para que sea didácticamente aconsejable.

CURSO PREUNIVERSITARIO

Temas de las Pruebas de Madurez 1960

Propuestos en la convocatoria de
 Junio Agotado
 Temas de Ciencias, de la convocato-
 ría de Septiembre 6 ptas.

PUBLICACIONES DE LA REVISTA "ENSEÑANZA MEDIA"