

Olimpiada Nacional de Física 1992.
Cuautla, Morelos.
Examen Téorico.
<http://olimpiadafisicayucatan.farap.net>

Problema 1

Un recipiente de vidrio de gran volumen V , lleno de aire a presión atmosférico, tiene ajustado en su tapa un tubito. El área de la selección trasversal interior del tubito es A .

Desde el extremo superior del tubo se deja caer, a partir del reposo, un cilindro de masa m , que ajusta suficientemente en el tubo. Sin embargo, el rozamiento entre las paredes del tubito y el cilindro es despreciable.

El cilindrito cae una distancia y_f hasta detenerse por primera vez, para después volver a subir, estableciendo un movimiento oscilatorio.

Considere que:

Problema 2

El valor de la resistencia de la arista de cada uno de los cuadros es $r = 1\Omega$. En el cuadro central se suelda una lamina de un material conductor (área sombreada). Hallar la resistencia entre los puntos A y B .

1. Determine la amplitud de oscilación del cilindro.
2. Determine el periodo d la oscilación del cilindro

Datos :

$$A = 3 \times 10^{-4} m^2.$$

$$V = 5 dm^3$$

$$P = 1 \times 10^5 Pa .$$

$$Y = C_P/C_V = 1.4$$

$$M = 10 gr$$

$$g = 9.8 m/s^2$$

Problema 3

En control el tiempo que tardara en caer el cubo pequeño, si en un momento dado, una fuerza comienza a actuar sobre el cubo grande la figura. La masa del cubo grande y ambos están hechos del mismo material. El coeficiente de fricción entre los dos cubos es μ . Entre el cubo grande y el piso la fricción es despreciable. La masa del cubo pequeño es m y su arista es L .

Problema 4

Dentro de una esfera de radio R y de superficie interna especular hay un pedazo de una lente convergente como se muestra en la figura.

Por orificio "O" penetra paralelamente al eje óptico, a una distancia $(R/2)^{1/2}$ del mismo, un rayo de luz. Después de reflejarse dos veces dentro de la esfera, el rayo sale a través del mismo orificio.

Esto significa que se cumpla (justifique su respuesta):

1. $\cos(2\alpha) = 2 \sin(45 - 2\alpha)$
2. $\tan(\alpha) = \cot(42 + \frac{\alpha}{5})$
3. $\sin(2\alpha) = \frac{1}{2} \cos(18 + \alpha)$
4. $\cos(\alpha) = 2^{1/2} \sin(27 + \alpha/5)$