

# I OLIMPIADA IBEROAMERICANA DE FISICA

24 de Noviembre de 1991

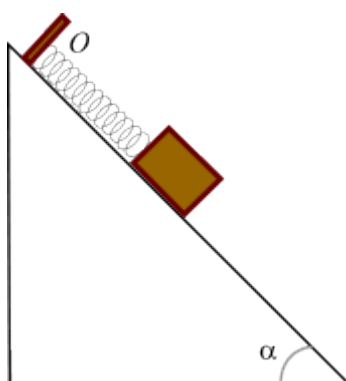
---

## Prueba Teórica

### Problema #1.

#### Oscilaciones de un cuerpo en un plano inclinado

De un resorte de constante de elasticidad  $k$  y longitud natural (no deformado)  $L$  se cuelga un bloque de masa  $m$ , como indica la figura. El bloque inicialmente se encuentra a una distancia  $l$  del punto fijo  $O$ . Tan pronto se suelta el bloque, este desciende. El plano inclinado presenta fricción, por lo cual el bloque oscilará un cierto número de veces hasta detenerse.



- Determine el intervalo de posiciones sobre el plano en donde el bloque puede permanecer en reposo.
- Determine los puntos de equilibrio, fuerza resultante igual a cero, mientras el bloque está en movimiento.
- Construya las gráficas del valor de la fuerza resultante en función de la posición del bloque, para los ascensos y descensos del mismo.
- APLICACION NUMERICA: Determine el número de ascensos y descensos que realiza el bloque y el punto donde se detiene si

$$\alpha = 45^\circ, \mu_c = 0.10,$$

$$\mu_e = 0.20,$$

$$k = 50N/m,$$

$$m = 1.0kg.$$

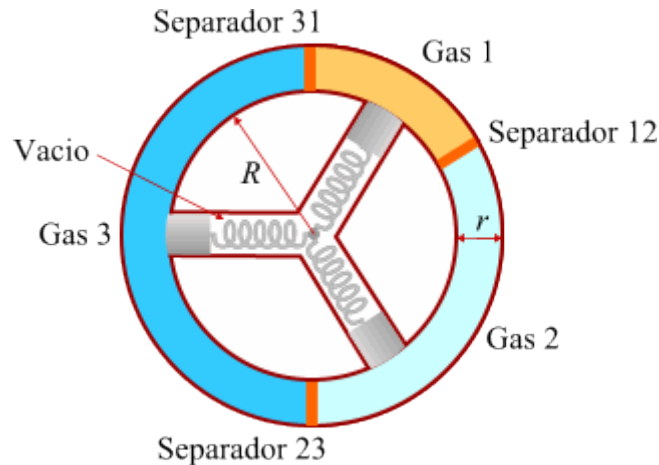
$\mu_e$  = Coeficiente de rozamiento estático.

$\mu_e =$  Coeficiente de rozamiento cinemático.

## Problema #2.

### Una rueda hueca con gases que gira

La figura representa un rueda hueca, de sección transversal cuadrada de lado  $r$  y radio interior  $R$ .



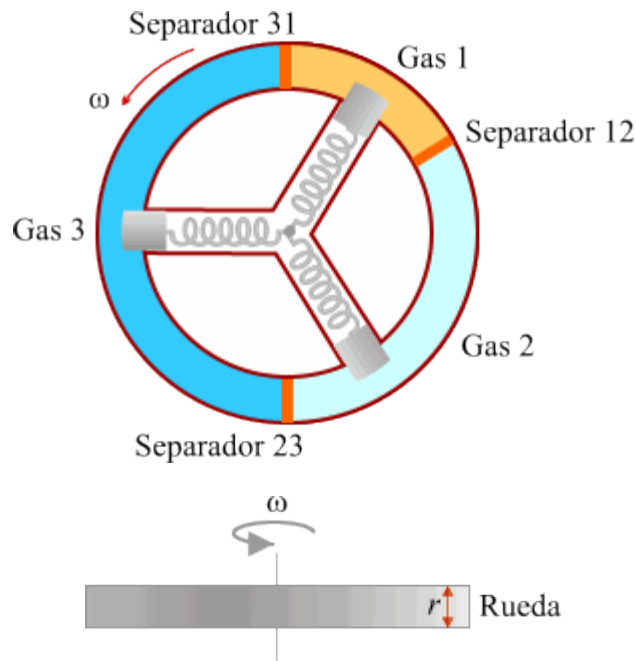
La cavidad de la rueda está dividida por tres separadores de tal forma que los volúmenes que delimitan están en la relación 1:2:3. Las cámaras están ocupadas por tres gases ideales diferentes.

Al interior de la rueda tienen acceso tres pistones radiales idénticos de constante elástica  $k$  que se hallan en compartimientos radiales huecos al vacío.

Los separadores pueden desplazarse sin rozamiento, son muy delgados y de masa despreciable. Los pistones son idénticos de masa  $M$ , sección transversal cuadrada de lado  $r$  y ajustan herméticamente en sus compartimientos. Sus extremos superiores son de radio de curvatura  $R$ . Con la rueda en reposo sus centros de masa se hallan a una distancia  $R - r$ , medida desde el centro de la rueda. (Si no hubiese ningún gas dentro de la rueda los pistones alcanzarían la pared externa de la misma y los resortes no estarían comprimidos ni estirados).

## PREGUNTAS

Si el dispositivo gira a velocidad angular  $\omega$  constante alrededor de un eje vertical y suponiendo que todo el sistema se mantiene a temperatura constante:

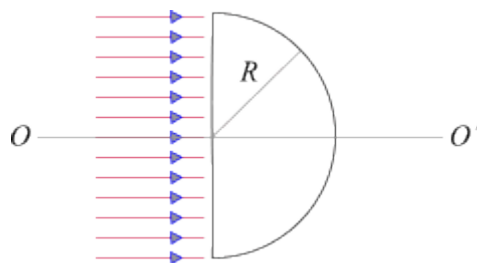


- Determine la relación entre las presiones de los gases.
- Determine la relación que hay entre los volúmenes de los gases.
- ¿Qué distancia penetran los pistones en el interior de las cámaras de la rueda?
- Determine los cambios de las posiciones angulares de los separadores.

### Problema #3

#### Un haz de luz incide en media esfera

Una lente semiesférica de radio  $R = 5$  cm e índice de refracción  $n = 1,52$  se encuentra en el aire y recibe sobre su cara plana un haz de luz cilíndrico cuya dirección de propagación es perpendicular a la cara plana y la cubre completamente (ver figura). Se definen como rayos marginales aquellos que emergen tangencialmente a la superficie curva de la lente, Se definen como rayos paraxiales aquellos que inciden muy próximos al eje óptico de la lente.



- Determine el radio máximo del haz de rayos paralelos que se refractan en la cara esférica de la lente. NOTA: No se considere en este caso reflexiones secundarias.

- b. Determine el radio mínimo del anillo de rayos paralelos al eje óptico que emergen de la lente paralelamente, en sentido contrario al de incidencia.
- c. Halle la distancia a lo largo del eje óptico entre el punto donde concurren los rayos marginales y el punto donde concurren los rayos paraxiales .
- d. Ahora se coloca una pantalla  $P$  a una distancia  $X$  del centro de la esfera, de manera paralela a la superficie plana de la lente como se indica en la figura 2. Para  $X$  mayores que la distancia focal de los rayos paraxiales determine el radio de la mancha luminosa sobre la pantalla en función de  $X$ .

