

## Física III – Examen integrador y final

■ Nombre y apellido: \_\_\_\_\_

■ DNI: \_\_\_\_\_

### Ejercicio 1

Un resorte de constante  $k_1$  se une a un bloque de masa  $m$ . Luego el sistema formado por estos se dispone en dirección horizontal y se lo hace oscilar alrededor de la posición de equilibrio del resorte. Si se observa que el periodo es  $P_1$ , mostrar que si el resorte se reemplaza por otro de constante  $k_2$ , el sistema formado por este nuevo resorte y el bloque oscilará con un periodo  $P_2$  dado por:

$$P_2 = P_1 \sqrt{\frac{k_1}{k_2}}.$$

### Ejercicio 2

Un volante, que tiene forma de un cilindro hueco, de masa  $M$ , radio interno  $R_0$  y radio externo  $R$ , puede girar alrededor de un eje horizontal que pasa por su centro geométrico, el cual se indica con el punto  $O$  de la Figura 1. Una cuerda arrollada a la circunferencia del volante une a este último con un balde de masa  $m$ . El volante se considera un cuerpo rígido cuyo momento de inercia es  $I = \frac{1}{2}M(R^2 + R_0^2)$ , mientras que el balde se asume como una masa puntual.

- (a) Mostrar que si el rozamiento entre el eje y el volante produce un torque  $\vec{T}_{roz}$ , entonces la aceleración con la que desciende el balde es:

$$\vec{a} = \left( \frac{T_{roz}}{R} - mg \right) (m + \xi M)^{-1},$$

donde  $\xi = \frac{I}{MR^2}$  es el factor momento de inercia.

- (b) Analizar los casos en que  $R_0 = 0$  (cilindro macizo) y  $R_0 \approx R$  (cilindro hueco de pared delgada). ¿Para cuál de ellos la aceleración del balde es mayor?
- (c) ¿Bajo qué condición o condiciones el balde descendería a velocidad constante?

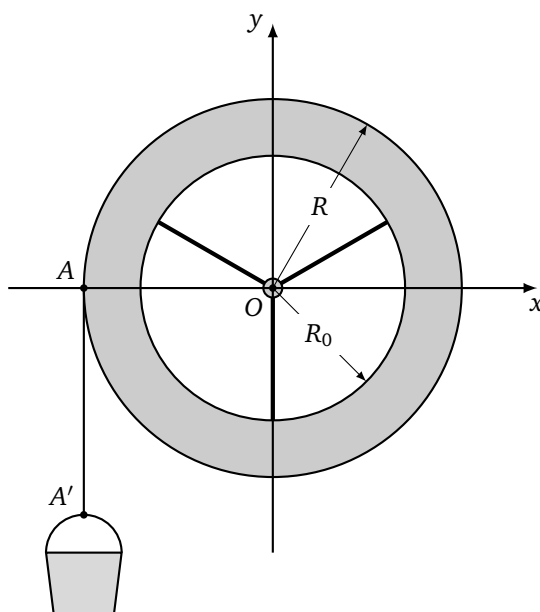


Figura 1: Esquema del Ejercicio 2.

**Ejercicio 3**

Una onda electromagnética plana y monocromática que se propaga a lo largo del eje  $x$ , es emitida por una fuente que se encuentra en  $-\infty$  e incide sobre una superficie plana perfectamente conductora ubicada en el plano  $yz$ , es decir  $x = 0$ .

**Ejercicio 4**

Deducir la ley de la reflexión y la ley de Snell a partir del principio de Huygens. Para ello, considere una onda plana monocromática que incide sobre una superficie plana, con un cierto ángulo de incidencia  $\varphi_i$ , medido respecto de la dirección perpendicular al plano sobre el que incide la onda.

**Ejercicio 5**

Enunciar el principio de Fermat y describir cómo se podrían obtener las leyes de la reflexión y de la refracción usando este principio.

**Ejercicio 6**

Demostrar que la desviación que sufre un rayo luminoso al incidir sobre una lámina de caras paralelas de ancho  $d$  es:

$$d = .$$