

FISICA 3
Examen Febrero 2015

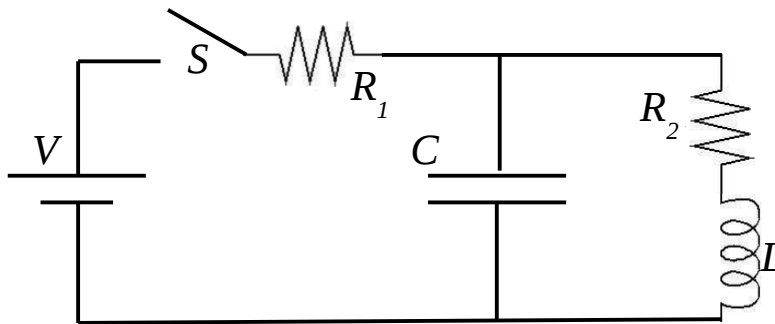
Ejercicio 1. Considere el circuito de la figura donde la llave S se encuentra abierta desde hace un tiempo suficientemente largo. En el instante $t=0$ se cierra la llave S . Sean I_1 e I_2 las corrientes eléctricas que atraviesan R_1 y R_2 respectivamente.

- a) ¿Cuanto valen I_1 e I_2 inmediatamente después de cerrar la llave S ?
- b) ¿Cuanto vale la carga Q en el capacitor mucho tiempo después de cerrar la llave S ?

Al cabo de un tiempo muy largo se vuelve a abrir la llave S .

- c) ¿Cuál es el mayor valor posible de la inductancia L si se quiere que la carga en las placas del capacitor nunca cambie de signo después de reabierta la llave S ?

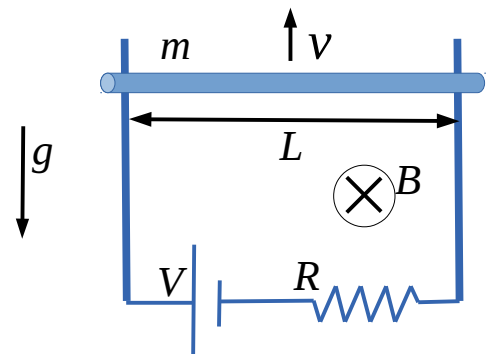
Sugerencia: considere una evolución no oscilatoria para la corriente.



Ejercicio 2. Una barra conductora horizontal de masa m desliza en contacto con dos rieles conductores verticales separados una distancia L como muestra la figura. El circuito está alimentado por una batería de voltaje V y tiene una resistencia total R . El plano definido por los rieles y la barra está atravesado por un campo magnético perpendicular constante B orientado como se muestra en la figura. Se observa que por efecto de la fuerza magnética la barra se desplaza hacia arriba con una cierta velocidad constante desconocida.

En esas condiciones:

- a) Halle el valor y sentido de la corriente eléctrica I que circula por la barra.
- b) Halle la velocidad v de desplazamiento de la barra.
- c) Calcule la potencia W_R disipada en la resistencia y la potencia W_v entregada por la batería.
- d) ¿Cual es el menor valor posible de V para que la barra pueda moverse hacia arriba con velocidad constante?



Obs. En este ejercicio se despreciarán los rozamientos y la modificación al campo B producida por la corriente por el circuito.

Ejercicio 3. El dispositivo que se muestra en la figura es un interferómetro de Michelson. Un láser (monocromático) de longitud de onda *en el vacío* λ emite un haz que se divide en dos mediante una lámina semi-transparente que transmite la mitad de la potencia de luz incidente y refleja la otra mitad. Después de la lámina, los dos haces son reflejados por espejos y después de atravesar nuevamente la lámina semi-transparente se superponen en el detector. La luz se propaga en el aire a presión atmosférica, cuyo índice de refracción es n desconocido.

Sean x_1 y x_2 las distancias entre la lámina semi-transparente y los espejos 1 y 2 respectivamente.

- a) Halle la expresión de la diferencia de fase ϕ entre las dos ondas que llegan al detector después de reflejar en los espejos.

Considere a partir de ahora que en uno de los brazos del interferómetro está colocada una celda de vidrio cuya longitud es $L = 10$ cm como muestra la figura. Se utiliza un láser de longitud de onda $\lambda = 633$ nm. Todos los elementos del montaje están inmóviles.

La celda tiene una entrada que inicialmente está abierta y por lo tanto está llena de aire a presión atmosférica. En esas condiciones se observa que la intensidad de la luz en el detector es máxima. Se conecta luego la celda a una bomba de vacío y se observa que la intensidad de la luz en el detector oscila pasando por 88 máximos entre el momento en que se prendió la bomba y mucho tiempo después, cuando la bomba ha generado un alto vacío dentro de la celda.

- b) Halle el índice de refracción del aire a presión atmosférica.

