

# FÍSICA 3 - EXAMEN

Instituto de Física, Facultad de Ingeniería

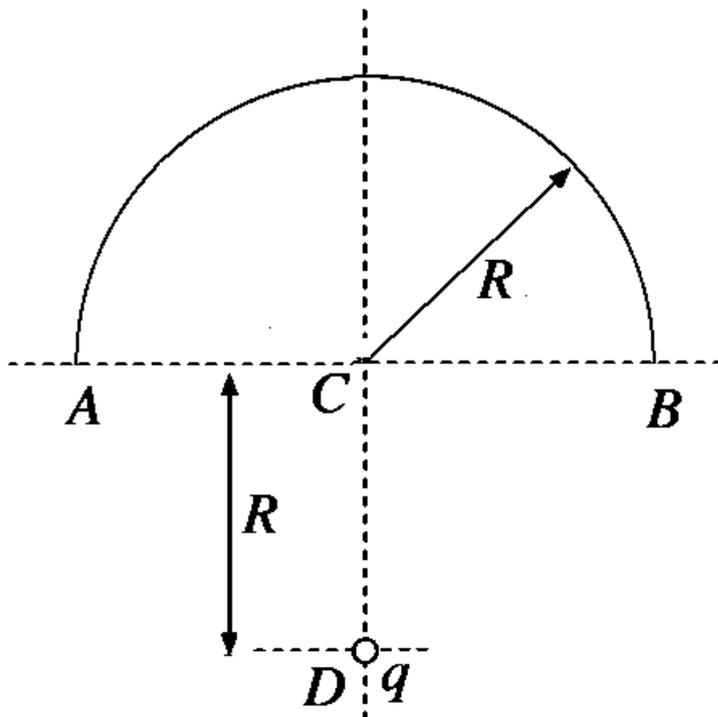
11 de febrero de 2021

- Se deberán comunicar claramente los razonamientos seguidos para la resolución de los problemas propuestos. Las respuestas correctas que no incluyan una correcta justificación serán consideradas como incompletas.
- Se debe poner el nombre en todas las hojas.
- Se recuerda que la prueba es individual.

## Problema 1

Sea una semicircunferencia  $AB$  de radio  $R$  y que presenta una densidad de carga lineal homogénea  $\lambda$ . Además, en el punto  $D$ , ubicado a una distancia  $R$  del centro de la semicircunferencia  $C$ , se encuentra una carga puntual  $q$ .

- Calcule el potencial eléctrico en el punto  $C$ .
- Calcule el campo eléctrico en el punto  $C$ .
- Determine la relación entre  $\lambda$  y  $q$  para que el campo eléctrico en el punto  $C$  sea cero.



## Problema 2

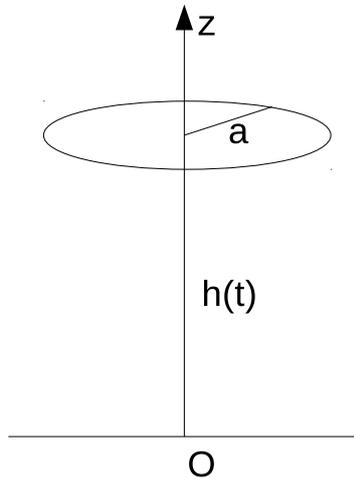
Considere una espira conductora circular de radio  $a$ , resistencia  $R$  y masa  $m$  que se encuentra a una altura  $h(t)$  del punto  $O$ . La espira está unida a un riel de tal forma que el círculo se mantiene en todo instante horizontal, pero puede desplazarse sin rozamiento a lo largo de su eje vertical  $Oz$ , tal como muestra la figura.

La espira se encuentra en una región con un campo magnético no uniforme cuya componente vertical en todo punto tiene la forma  $B_z(z) = bz$ , donde  $z$  es la altura del punto y  $b > 0$ . Suponga además que el campo magnético es invariante bajo rotaciones a lo largo del eje  $Oz$ , lo que hace que la componente radial del campo magnético en la región considerada sea  $B_r = -br/2$ , siendo  $r$  la distancia desde el punto considerado al eje de la espira.

- Suponga que en un cierto instante la espira está cayendo con velocidad de módulo  $v(t) = -\frac{dh}{dt}$ . Halle el valor absoluto de la f.e.m. inducida en la espira en ese instante.
- Halle el módulo y el sentido de la corriente inducida en la espira en ese mismo instante.
- Halle la dirección y el sentido de la fuerza magnética neta sobre la espira y pruebe que su módulo es

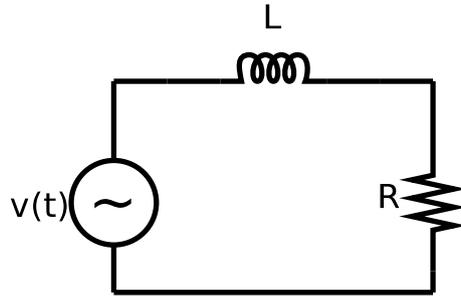
$$F = \frac{\pi^2 a^4 b^2 v}{R} \quad (1)$$

- Calcule la velocidad que alcanza la espira cuando ha transcurrido un tiempo muy largo desde que se la dejó caer.



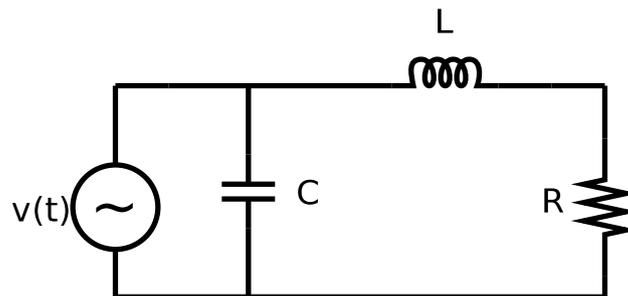
## Problema 3

Considere un circuito en el que se conectan una inductancia  $L$  y una resistencia  $R$  a una fuente de tensión que varía con el tiempo según la expresión  $v(t) = V_P \cos(\omega t)$  como se muestra en la figura.



- a) Calcule la corriente  $i(t)$  entregada por la fuente.
- b) Represente en un diagrama fasorial el voltaje y la corriente por la fuente.

Considere ahora que se conecta una capacitor  $C$  en paralelo con la fuente como se muestra en la siguiente figura.



- c) Calcule el valor del capacitor que debe ser utilizado para lograr que el factor de potencia del circuito modificado sea igual al del circuito original pero capacitivo.
- d) Calcule la potencia media disipada en el circuito.