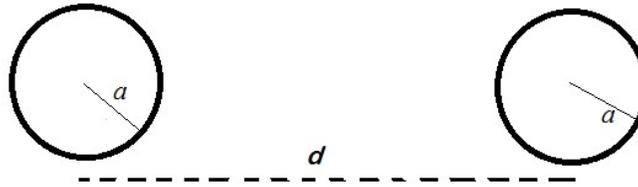


## Examen Final Física II – Física B - Electromagnetismo

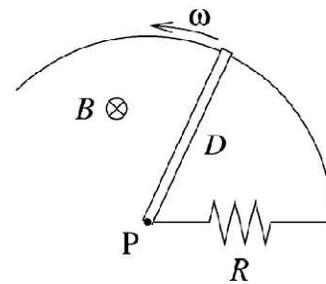
**Problema 1** Un capacitor simple está conformado por dos esferas conductoras de radio  $a$  separadas entre sí una distancia  $d \gg a$ , es decir, las esferas NO son concéntricas. Suponiendo que tienen cargas  $+Q$  y  $-Q$  respectivamente y que están lo suficientemente alejadas, una de la otra, como para considerar que cada una tiene una distribución de carga uniforme.

- a) Encuentre la diferencia de potencial  $\Delta\phi$  entre las esferas.
- b) Encuentre la capacitancia del sistema formado por las dos esferas. Explique en forma cualitativa, cómo variaría la capacitancia si la distancia entre las esferas disminuyera.
- c) Calcule la energía electrostática almacenada por el sistema.



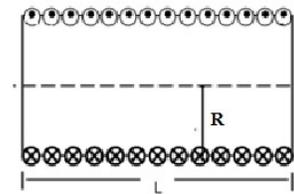
**Problema 2** Una barra conductora, de longitud  $D$ , rota con frecuencia angular  $\omega$  en torno a un pivote  $P$ , como muestra la figura. Un extremo de la barra desliza sobre un arco circular de alambre conductor, manteniéndose siempre en contacto con éste. El extremo  $P$  de la barra y el arco de alambre se unen a través de un conductor con una resistencia  $R$  formándose así un circuito. La resistencia del alambre y de la barra son despreciables. Si hay un campo magnético uniforme  $B$  en toda la región, perpendicular al plano del papel, como se indica en la figura:

- a) Sobre el circuito aparece una *fem*. Explique el origen de ésta *fem* en forma clara, concisa y completa.
- b) Calcule la *fem* inducida y la corriente en el circuito en términos de  $D$ ,  $\omega$ ,  $R$  y  $B$  ¿La *fem* depende del tiempo? explique



**Problema 3** El solenoide de la figura consiste en un enrollamiento de “ $n$ ” vueltas por ud. de longitud y por el mismo circula una corriente  $I$ . Considere que la longitud del solenoide,  $L$ , es mucho mayor que el radio del enrollamiento ( $L \gg R$ ).

- a) Exponga la ley de Faraday en su forma diferencial e integral y explique su sentido físico. Explique el fenómeno de autoinductancia e inductancia mutua en circuitos en reposo y rígido
- b) Calcule la autoinductancia del solenoide.
- c) Por encima del solenoide primario, se enrolla una bobina secundaria de radio  $R_2 > R$ , con  $N_2$  vueltas de conductor. Calcule la Inductancia Mutua del sistema. Suponga que ambos solenoides son coaxiales.
- d) Calcule la corriente inducida en el secundario si éste tiene a una resistencia  $R$  y por el primario circula una corriente  $I(t) = I_0 \cos(\omega t)$ . Determine la constante de tiempo del circuito y suponga que la corriente varía muy lentamente, es decir,  $\omega$  muy pequeña.



**Problema 4** Una onda electromagnética plana armónica con longitud de onda de 435 [nm] viaja en el vacío en la dirección (-z). El campo eléctrico tiene una amplitud de  $2.70 \cdot 10^{-3}$  [V/m] y es paralelo al eje x. Calcule,

- a) La frecuencia de la onda
- b) La amplitud del campo magnético
- c) Escriba las ecuaciones vectoriales para  $\vec{E}(z, t)$  y  $\vec{B}(z, t)$
- d) Obtenga una expresión para el vector de Poynting

**Problema 5** Teoría:

- a) Expresar en forma Integral y Diferencial la ley de Gauss en el vacío. Explique el sentido físico de la Ley
- b) Explique por qué en el interior de un conductor el campo electrostático es nulo y cómo se distribuyen las cargas en el mismo ¿Qué valor toma el campo eléctrico en la superficie del conductor?
- c) ¿Puede el campo eléctrico en el interior de un conductor ser diferente de cero? ¿bajo qué condiciones? De ejemplos