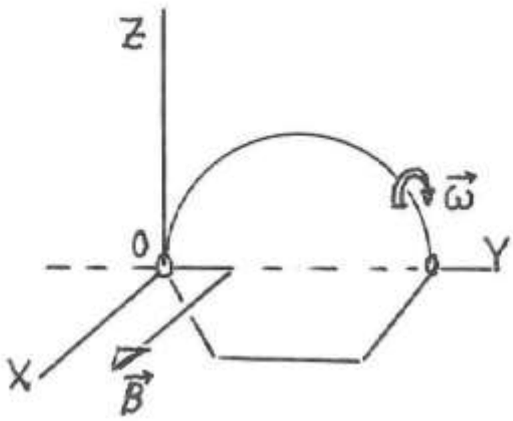
20.- En la figura inferior se muestra un circuito que inicialmente se encentra en el plano YZ. La semicircunferencia del circuito, de radio r, puede girar, con velocidad angular ω constante, alrededor de un eje OY, mientras que la otra parte del circuito está fija.



Existe un campo magnético uniforme $\vec{B} = B\vec{i}$ y la resistencia del circuito es R. a) Calcular la potencia instantánea y dibujar la grafica potencia instantánea -tiempo b) La potencia media generada en el circuito. Se desprecia el campo magnético de la corriente inducida.

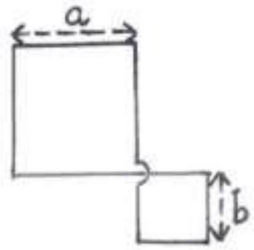
Ayuda :

Valor medio de una función periódica: $Y_{medio} = \frac{1}{T}\int_0^T y(t)dt$

$$\int \left(sen^2 ax\right)dx = \frac{x}{2} - \frac{1}{4a} sen2\,a\,x$$

21.- Un conductor cilíndrico de radio a y longitud infinita está situado en el eje Z y lo recorre una corriente constante de intensidad I y sentido positivo del eje Z. En un determinado instante un electrón abandona la superficie del conductor con una velocidad de módulo v_o dirigida según el eje X positivo. Debido a la acción del campo magnético creado por el conductor, el electrón se separa hasta una distancia máxima del eje del conductor que designamos con x_m. Calcular el valor de x_m.

22.-Con un hilo de longitud L= 2 m, siendo la resistencia por unidad de longitud ρ =10 Ω/m, se construyen dos cuadrados como indica la figura.



Ambos se sitúan en un plano horizontal donde existe un campo magnético variable con el tiempo, $B = B_o \cos \omega t$, perpendicular al plano que forman los cuadrados.

a) Determinar la intensidad que recorre el circuito si

$$B_o = 0,5\ T \quad y \quad \omega = 0,6\ s^{-1}$$

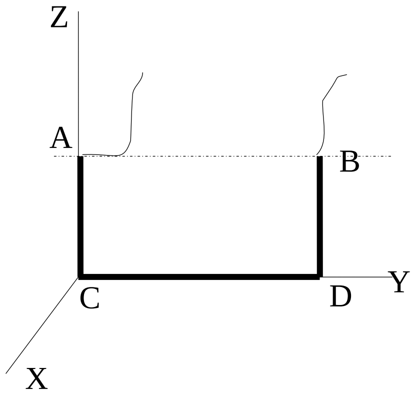
b) Dibujar la intensidad frente al tiempo cuando a=0,4 m y a=0,3 m.

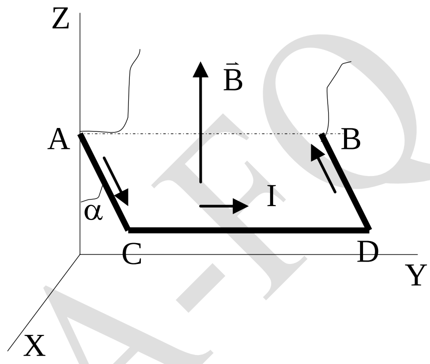
Ahora consideramos una sola espira cuadrada del mismo hilo de lado inicial a= 0,5 m y situada en el mismo campo magnético. Dicha espira disminuye su área (y por tanto la longitud de la periferia de la espira) a un ritmo dado por la ecuación: $S = a^2 - 0,009t$.

c) Calcular la fuerza electromotriz inducida y dibujar la gráfica intensidad tiempo.

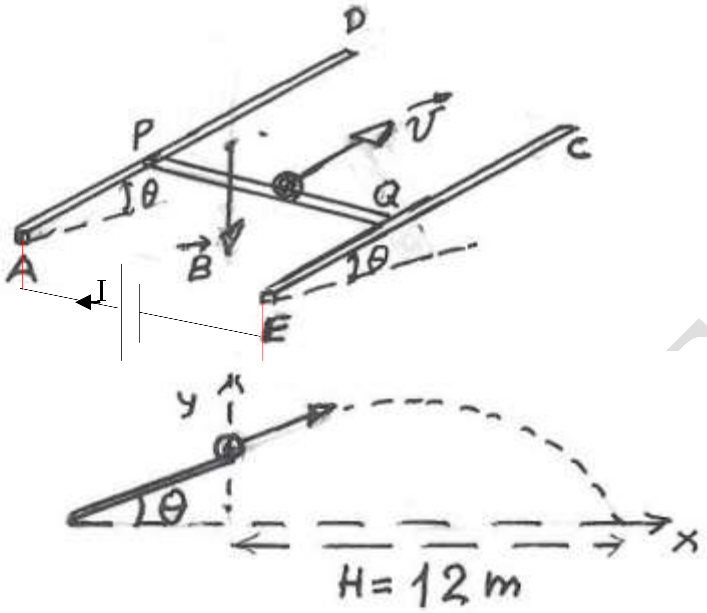
23.-Con un alambre conductor, de masa por unidad de longitud λ, se forma un circuito como el indicado en la figura, el cual se encuentra en el plano YZ. En A y B el circuito puede oscilar. Por A se envía una corriente de intensidad I que sale por B. En la dirección del eje Z y sentido positivo existe un campo magnético constante B. El circuito oscila y se desvía del plano XY un cierto ángulo, hasta quedar en equilibrio. Determinar el valor del ángulo

Dimensiones del circuito. AC=DB= a ; CD = 2a





24.-Con el dispositivo electromagnético de la figura se consigue lanzar un cuerpo de masa m= 2 kg al aire.
El dispositivo consta de dos barras conductoras iguales y paralelas (AD y EC) de 6,0 m de longitud.

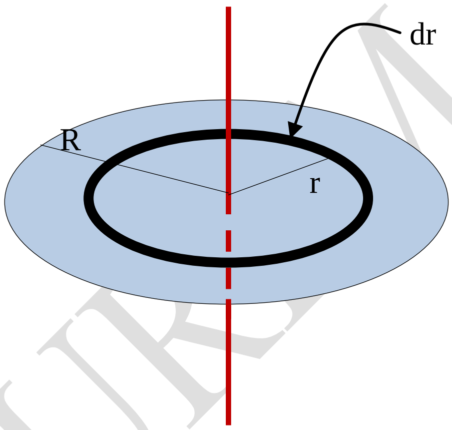


Sobre ellas desliza una barra, también conductora, PQ de longitud 1 m y masa despreciable. Las barras, respecto del suelo horizontal, forman un cierto ángulo θ. Este ángulo se puede variar.
Perpendicular al plano AECD existe un campo magnético uniforme de módulo B = 2T. El dispositivo (cañón electromagnético) funciona cuando por los extremos AE se conecta una fuente de corriente continua que proporciona una intensidad constante de 30 amperios. El conjunto de todo el sistema de barras posee una resistencia de R = 1 Ω.
La barra PQ comienza su movimiento (v=0) en AE y termina en DC . Al llegar a ese lugar la masa m se desprende y viaja por el aire. El impacto de la masa m con el suelo se produce a una distancia horizontal H = 12 m respecto de su punto de salida.
Calcular el ángulo θ de lanzamiento y el tiempo total que emplea la masa m desde que sale de AE hasta que impacta con el suelo. Se admite que los rozamientos son despreciables.
a) Realizar el cálculo suponiendo despreciable la corriente inducida.
b) Teniendo en cuenta la corriente inducida.
Tome g = 10 m/s^2

Ayuda.- $L\dfrac{di}{dt}+R\,i=E \;\Rightarrow\;$ solución: $\quad i=\dfrac{E}{R}\left(1-e^{-\frac{R}{L}t}\right)$

25.- En dirección del eje Z existe un campo magnético. El suelo está en el plano XY. El campo magnético varía con la altura según la ecuación $B = B_o(1-\alpha z)$, siendo α un número positivo y z es la altura contada desde el suelo.
Un anillo metálico de masa m, diámetro d y resistencia R se deja en libertad desde una altura muy grande y se observa que a partir de cierta altura h desciende con movimiento uniforme. Calcular la velocidad constante del anillo. Se supone que en su caída el plano del anillo es paralelo al plano XY.

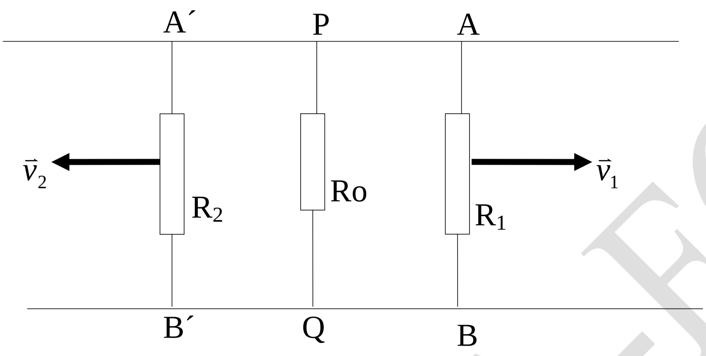
26.- (338) Un disco delgado de radio R y no conductor tiene una densidad de carga superficial uniforme σ y un eje de rotación que pasa por el centro del disco y es perpendicular a él. El disco gira con velocidad angular constante ω. Calcular: a) el módulo del campo magnético creado en el centro del disco, b) el módulo del momento magnético



27.- (381) - Un galvanómetro lleva pivotada una bobina cuyas espiras son rectangulares de dimensiones a y b. La bobina consta de N espiras. El resorte ligado a la bobina tiene una constante de torsión k, cuyo par mecánico restaurador es $k\theta$, siendo θ el ángulo que gira la bobina. La inducción del campo magnético es B y actúa en el seno de toda la superficie de la bobina.
a) Calcular la relación $\frac{\theta}{I}$ del aparato, siendo θ el ángulo girado e I la intensidad de la corriente que pasa por la bobina.
b) Determinar la potencia que consume el galvanómetro y la relación entre el ángulo girado y la potencia
c) Si la resistencia óhmica de la bobina es 18 Ω, a = 1 cm y b = 2 cm , B=0,05 T , N = 20 espiras , determinar la constante k del resorte si el ángulo girado vale 30º cuando la intensidad que circula por el aparato es 0,01 A.

28.-** (384) - **En la figura inferior el movimiento de AB y A´B´ es uniforme y el tramo PQ que contiene la resistencia R_o = 3Ω está fijo. Sobre el sistema actúa un campo magnético uniforme de inducción B= 1 T, perpendicular y dirigido hacia dentro del plano. Determinar la intensidad de la corriente que atraviesa la resistencia R_o.

Datos. v_1= 0,3 m/s; v_2=0,2 m/s , R_1=1Ω , R_2=2Ω, AB= A´B´=0,1 m



29.-** (385).- **En el circuito de la figura inferior los cables de conexión tienen resistencia despreciable. Cada espira tiene la superficie de un semicírculo de radio R Los condensadores tienen capacidades C_1 y C_2 respectivamente. El dispositivo está atravesado por un campo magnético variable que es perpendicular al plano de los conductores y dirigido hacia dentro de ese plan. El módulo de ese campo es:

$$B = B_0 \frac{t}{T}$$

B_o y T son constantes y t es la variable tiempo.

En un determinado instante el cable perpendicular PQ se corta y se suprime el campo magnético. Se pide la carga de cada condensador.