Campos 4

61*.El término convergencia aparece por primera vez en 1873 en el “Treatise on Electricity and Magnetism”, de Maxwell, haciendo referencia a la operación $-\left(\dfrac{dt}{dx}+\dfrac{du}{dy}+\dfrac{dv}{dz}\right)$, siendo t, u y v, componentes vectoriales, por lo tanto la convergencia sería:

a) UNA DERIVACIÓN VECTORIAL
b) SIEMPRE UNA MAGNITUD ESCALAR
c) UNA SUMA VECTORIAL
d) UNA DERIVADA DE UNA FUNCIÓN VECTORIAL RESPECTO A SUS COMPONENTES

SOL:
Se trata derivada de la función vectorial tratada por componentes respecto a cada componente cambiada de signo. Es correcta la d

62*.Fue el matemático inglés William Clifford, el que en 1878, en su libro “Elements of Dynamic”, el que creó el término *divergencia*, en contraposición con la convergencia de Maxwell, para la operación con el signo contrario. Muere al año siguiente y no lo desarrolla, cuestión que sigue Heaviside, que es el que la divulga, creando su notación vectorial, y publicándolo en su “Electrician” de 1883. Según eso y considerando una fuerza R con componentes X, Y y Z, $divergencia\ de\ R = \nabla \bullet R$, operación que se traduciría en :

a) LO CONTRARIO A LA CONVERGENCIA
b) LA APLICACIÓN DEL NABLA A CADA COMPONENTE VECTORIAL
c) EL PRODUCTO ESCALAR DEL NABLA POR EL VECTOR EN FUNCIÓN DE SUS COMPONENTES
d) UNA DERIVADA VECTORIAL

SOL:
Son correctas la a , b y c.

63*. La divergencia fue una operación matemática muy útil para calcular:

a) EL TIPO DE CAMPO ESCALAR
b) EL TIPO DE CAMPO VECTORIAL
c) LA INTENSIDAD DE UN CAMPO VECTORIAL
d) LA VARIACIÓN DEL FLUJO DE LÍNEAS DE FUERZA

SOL:
Dado que $\vec{\nabla} \bullet \vec{I} = \dfrac{d\Phi}{dV}$*, al determinar la variación del flujo, permite distinguir el tipo de campo vectorial al que corresponde dicha variación, y al mismo tiempo su intensidad. Son correctas la b,c y d.*

64*. Los términos convergente y divergente hacen referencia a líneas que se juntan o separan. Así las magnitudes activas puntuales, como la masa y la carga positiva, producen líneas de fuerza divergentes y convergentes. Pues bien, el concepto de divergencia en los campos de fuerza va a estar definido como la variación del flujo de líneas de fuerza que salen o entran de un determinado volumen, donde podrá haber o no magnitud activa, referido a la unidad de dicho volumen, y representado matemáticamente por el producto escalar del nabla por la intensidad del campo. Por ello si decimos que en un punto de un campo vectorial la divergencia es mayor que cero sabremos que:

a) SALEN MAS LÍNEAS DE FUERZA QUE ENTRAN
b) ENTRAN MAS LÍNEAS DE FUERZA QUE SALEN
c) LA VARIACIÓN DEL FLUJO ES MAYOR QUE CERO
d) EN DICHO PUNTO NO HAY MAGNITUD ACTIVA

SOL:
Como se define la divergencia de un campo $\vec{\nabla} \bullet \vec{I} = \dfrac{d\Phi}{dV}$ *, si es >0 , como dV>0 , d**M**>0 , salen más líneas de fuerza que entran en dicho volumen. Como* $\Phi = \int \vec{I} \,.\, d\vec{S}$ *, cos " >0 , la magnitud activa encerrada en dicho volumen origina un manantial de líneas de fuerza, lo cual a su vez implica que es masa. Por lo tanto son correctas sólo las propuestas a y,c .*

65*. El término solenoide, procede del griego, con el significado de tubo y fue aplicado, al parecer por Ampère a un conductor cilíndrico en 1827. De ahí, las corrientes circulares se denominaron solenoidales, e igualmente las líneas de fuerza circulares, características de un campo magnético, por eso se aplicó dicho término a los campos de fuerza:

a) CON LÍNEAS DE FUERZA ENTRANTES IGUAL QUE SALIENTES DE UNA SUPERFICIE CERRADA
b) CON LÍNEAS DE FUERZA CERRADAS
c) CON DIVERGENCIA NULA
d) NO CREADOS POR MAGNITUD ACTIVA

SOL:

Un campo solenoidad es aquél cuya $\vec{\nabla} \bullet \vec{I} = \frac{d\Phi}{dV} = 0$, *por lo tanto la variación de flujo es nula, lo cual se produce siempre que las líneas de fuerzas sean cerradas. Son correctas las propuestas a, b y c.*

66. Un campo de fuerza cuya intensidad viene dada por el vector $\vec{I} = x\,\vec{i} + y\,\vec{j} + z\,\vec{k}$, dirás que:

a) NUNCA SERÁ SOLENOIDAL
b) SOLO SERÁ SOLENOIDADAL EN EL ORIGEN
c) SIEMPRE SERÁ CONVERGENTE
d) SIEMPRE SERÁ DIVERGENTE

SOL:

Al aplicar $\vec{\nabla} \bullet \vec{I} = \frac{\partial I_x}{\partial x} + \frac{\partial I_y}{\partial y} + \frac{\partial I_z}{\partial z} = 1+1+1 = 3 > 0$, *como* $\vec{\nabla} \bullet \vec{I} = \frac{d\Phi}{dV} = 3$, *deberán salir mas líneas de fuerza que entran, tendremos por lo tanto un campo divergente creado por carga positiva, y nunca será solenoidal. Es correcta la propuesta d.*

67.* Los campos según sea 0 o diferente a 0 su divergencia, se clasifican en solenoidales y no solenoidales, y estos últimos en divergentes o convergentes si es positiva o negativa, porque así lo hacen sus líneas de fuerza. Por ello si se recuerda el concepto matemático de divergencia, y se aplica en la determinación de a en el campo, cuya intensidad es $\vec{I} = (x+3y)\,\vec{i} + (y-2z)\,\vec{j} + (x+az)\,\vec{k}$, para que sea solenoidal, dirás que:

a) PARA a=2 EL CAMPO SERÁ SOLENOIDAL
b) PARA a=-2 EN CUALQUIER PUNTO DEL ESPACIO EL NÚMERO DE LÍNEAS DE FUERZA QUE ENTRAN ES IGUAL AL QUE SALEN
c) PARA a=-2 , EL CAMPO SERÁ SOLENOIDAL SÓLO EN EL PUNTO 0,0,0
d) PARA a=2 , EL CAMPO SERÁ SOLENOIDAL SÓLO EN EL PUNTO (-1,-1,-1)
e) PARA a=0 EL CAMPO SERÁ NO SOLENOIDAL Y DIVERGENTE

SOL:

El concepto de campo solenoidal es que su divergencia es nula. Así $\vec{\nabla} \bullet \vec{I} = 0$

Por lo tanto como $\vec{\nabla} \bullet \vec{I} = \frac{\partial I_x}{\partial x} + \frac{\partial I_y}{\partial y} + \frac{\partial I_z}{\partial z} = 1+1+a = 0$ *; a= -2. Luego, en estas condiciones d**M** =0 , y el número de líneas de fuerza que entran de un elemento de superficie es igual a las que salen.*

Para a=2 , $\vec{I} = (x+3y)\,\vec{i} + (y-2z)\,\vec{j} + (x+2z)\,\vec{k}$ *, y* $\vec{\nabla} \bullet \vec{I} = \frac{\partial I_x}{\partial x} + \frac{\partial I_y}{\partial y} + \frac{\partial I_z}{\partial z} = 1+1+2 = 4 \rangle 0$ *, luego salen mas líneas de fuerza y el campo es divergente y no solenoidal. Si a=0 ,* $\vec{I} = (x+3y)\,\vec{i} + (y-2z)\,\vec{j} + x\,\vec{k}$ *, y* $\vec{\nabla} \bullet \vec{I} = \frac{\partial I_x}{\partial x} + \frac{\partial I_y}{\partial y} + \frac{\partial I_z}{\partial z} = 1+1 = 2 \rangle 0$ *; el campo también será en estas condiciones divergente y no solenoidal. Por lo tanto sólo son válidas las propuestas <u>b</u> y <u>e</u>.*

68.Para que el campo $\vec{V} = (x+3y)\,\vec{i} + (y-2z)\,\vec{j} + (x+az)\,\vec{k}$, sea solenoidal, a deberá valer:

a) 0 b) 1 c) -1 d) -2

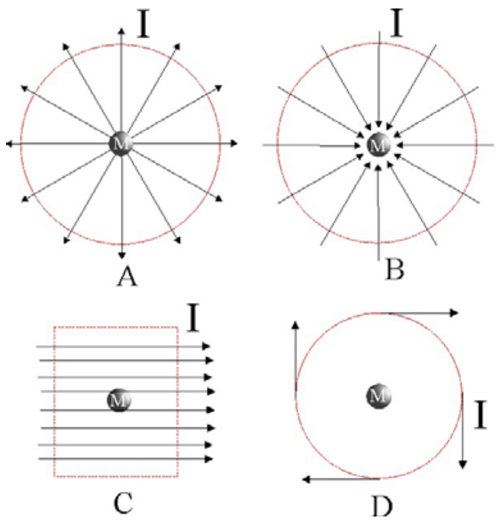
SOL:

Como es un campo solenoidal : $\vec{\nabla} \bullet \vec{I} = 0$. *De lo que* $\vec{\nabla} \bullet \vec{I} = \frac{\partial I_x}{\partial x} + \frac{\partial I_y}{\partial y} + \frac{\partial I_z}{\partial z} = 0$

PASOS A SEGUIR:

a) *Se deriva cada componente respecto a su variable y se iguala a 0 (lo que no haga referencia a cada variable se considerará constante). Así :* $\frac{\partial(x+3y)}{\partial x} = 1$; $\frac{\partial(y-2z)}{\partial y} = 1$; $\frac{\partial(x+az)}{\partial z} = a$

b) *Sustituyendo* $\vec{\nabla} \bullet \vec{I} = 1+1+a = 0$; $a = -2$. *La propuesta correcta es la d.*



69. En la figura adjunta se aprecian 4 campos vectoriales de los que dan sus intensidades I, de ellos podrás decir que :

Tienen $\vec{\nabla} \bullet \vec{I} = 0$ *:*

a) A y B b) B y C
c) A y D d) C y D

Sin embargo sólo uno es convergente; el :

a) A b) B c) C d) D

y no son solenoidales

a) A y B b) B y C
c) A y D d) C y D

SOL:

Para que $\vec{\nabla} \bullet \vec{I} = 0$ *, hace falta que la variación del flujo sea nula, esto sólo ocurre en c y d, en las que las líneas de fuerza que entran es igual a las que salen. El único convergente según se aprecia a través de los vectores intensidad, es el B, y no son solenoidales el A y B, puesto que C y D, sí lo son.*

70*. El teorema de Gauss, llamado de la divergencia fue atribuido a Gauss en 1839, por Hermann Rothe, sin embargo había sido publicado en la Memoria de la Academia rusa de San Petersburgo, por Ostrogradsky, 11 años antes, y su aplicación por primera vez para el cálculo del flujo de líneas de fuerza, llevado a cabo por William Thomson, no se hizo en el sentido de un flujo eléctrico, sino de calor. Este teorema nos determina en función del flujo de líneas de fuerza que atraviesa una superficie cerrada:

a) EL TIPO DE CAMPO
b) LA CANTIDAD DE MAGNITUD ACTIVA ENCERRADA
c) SU VARIACIÓN
d) SI ES UN CAMPO ESCALAR O VECTORIAL

SOL:

El teorema de Gauss-Ostrogradsky, nos determina la cantidad de magnitud activa encerrada en una superficie cerrada y al mismo tiempo a través de la variación de flujo, el tipo de campo vectorial

71*. El teorema de Gauss-Ostrogradsky, se podría esquematizar en la expresión $\vec{\nabla} \bullet \vec{I} = \frac{d\Phi}{dV}$ y dado que en los campos newtonianos $d\Phi = \vec{I} \bullet d\vec{S} = k \frac{A}{(|\vec{r}|)^2} \vec{u}_r \bullet d\vec{S}$, para una superficie esférica S=4**B**r^2, siendo el vector $d\vec{S}$, un vector perpendicular a la superficie y dirigido hacia fuera, eso implica que el ángulo **n**, que forma dicho vector con la intensidad del campo, va a indicar con el signo de su coseno, si la divergencia será:

a) POSITIVA b) NULA c) NEGATIVA d) MAYOR QUE CERO

SOL:

La variación del flujo es una magnitud escalar cuyo signo, depende del coseno del ángulo formado por la intensidad del campo y el vector superficie, y por lo tanto si la divergencia va a ser mayor, menor o igual a cero, indicando el tipo de campo vectorial. Son correctas todas.

72*. Retomando la expresión anterior $\vec{\nabla} \bullet \vec{I} = \frac{d\Phi}{dV}$, para calcular la variación volúmica de flujo $\frac{d\Phi}{dV}$, vemos que $\frac{d\Phi}{dV} = \frac{4\pi k A \cos\varphi}{V}$, siendo A/V, la densidad de magnitud activa ρ, por lo tanto que la divergencia de un campo nos puede dar :

a) LA CANTIDAD DE MAGNITUD ACTIVA QUE LO ORIGINA
b) LA DENSIDAD DE MAGNITUD ACTIVA QUE LO CREA
c) LAS LÍNEAS DE FUERZA QUE PRODUCE
d) LA CONSTANTE k DE DICHO CAMPO

SOL:

La divergencia del campo es directamente proporcional a la densidad de magnitud activa encerrada en un elemento de volumen determinado, e indirectamente nos puede dar la cantidad de magnitud activa. Son correctas la b y la a.

73. Resumiendo la expresión general del teorema de Gauss aplicado a una superficie esférica que recoge las líneas de fuerza que entran o salen de ella sería $\vec{\nabla} \bullet \vec{I} = 4\pi k\rho\cos\varphi$, por lo que el que la divergencia sea positiva, negativa o cero, indicando con ello el tipo de campo, dependerá únicamente de:

a) LA DENSIDAD VOLÚMICA DE MAGNITUD ACTIVA
b) EL ÁNGULO QUE FORMAN LAS LÍNEAS DE FUERZA CON EL VECTOR SUPERFICIE
c) LA CONSTANTE DEL CAMPO k
d) LA CANTIDAD DE MAGNITUD ACTIVA

SOL:

Como se ha dicho antes la única variable que afecta al signo será el ángulo por lo tanto es correcta la b.

74*. El teorema de Gauss, que relaciona el flujo de líneas de fuerza con la cantidad de magnitud activa encerrada dentro de una superficie, denominada gaussiana, se puede justificar en función de la divergencia del campo, de muy fácil cálculo. Por eso podrás afirmar que:

a) EN UN CAMPO GRAVITATORIO LA DIVERGENCIA DE $\vec{I}$=4**B**G**D** SIENDO **D**, LA DENSIDAD VOLÚMICA DE MASA
b) EN UN CAMPO ELÉCTRICO LA DIVERGENCIA DE $\vec{I}$ SIEMPRE SERÁ POSITIVA
c) EN UN CAMPO MAGNÉTICO LA DIVERGENCIA DE $\vec{I}$ SIEMPRE SERÁ NEGATIVA
d) EN UN CAMPO GRAVITATORIO LA DIVERGENCIA DE $\vec{I}$ SIEMPRE SERÁ 0

SOL:

En la expresión, $\vec{\nabla} \bullet \vec{I} = 4\pi k\rho\cos\varphi$, para un campo gravitatorio (convergente), $\cos\varphi = -1$, k=G, y por lo tanto $\vec{\nabla} \bullet \vec{I} = -4\pi G\rho$. En un campo magnético $\vec{\nabla} \bullet \vec{I} = 0$, lo que no ocurre en el gravitatorio. En el eléctrico creado por carga positiva $\cos\varphi = 1$, por eso siempre sería positiva. Son correctas a y b.

75. Si se pretende calcular la intensidad del campo producida en un punto P, por una distribución homogénea de magnitud activa (carga eléctrica o masa) en forma cilíndrica y en un medio homogéneo e isótropo, trazarías una superficie por dicho punto que envolviera perfectamente a la magnitud activa, de forma que recoja todas las líneas de fuerza. De esa forma dicha intensidad, aplicando el teorema de Gauss , sólo dependerá de:

a) LA DISTANCIA DE P A LA MAGNITUD ACTIVA

b) LA CONSTANTE k DEL CAMPO

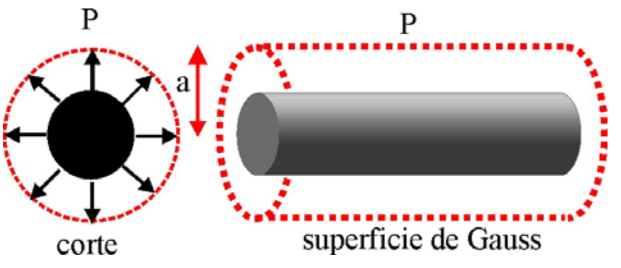
c) LA DENSIDAD LINEAL λ DE MAGNITUD ACTIVA

d) TODO LO DICHO

SOL:

PASOS A SEGUIR:

a) *Se traza una superficie gaussiana cerrada (líneas de puntos) que rodee la distribución de magnitud activa, pero con igual simetría que ésta. En este caso será un cilindro, de radio a , tal que pase por el punto P y que contenga dentro a toda la magnitud activa. Las líneas de fuerza de la distribución de magnitud activa, siempre radiales serán perpendiculares a dicha superficie. El ángulo que formarán las líneas de fuerza y por lo tanto la intensidad del campo con el vector superficie lateral, será* $0°$ *para campos divergentes, y* $180°$ *para los convergentes.*



Con las caras bases, las líneas de fuerza formarán $90°$ *y como* $\cos 90° = 0$*, no saldrá nada de flujo.*

b) *El flujo de líneas de fuerza por aplicación del T.d.G. será :* $\Phi = 4\pi kA$ *, para masas* $\Phi = -4\pi km$ *y para cargas positivas,*
$\Phi = 4\pi kq$

c) *El flujo de líneas de fuerza que entra o sale del cilindro gaussiano, será la suma de los flujos que pasan a través de todas las caras del cilindro gaussiano y con las consideraciones anteriores pues solo sale por la superficie lateral, y aplicando la fórmula del flujo* $\Phi = \int \vec{I} \bullet d\vec{S} = I.2\pi aL$ *, ya que 2BaL es la superficie lateral del cilindro, y su vector (siempre hacia afuera) forma ángulos de 0 o 180º (CAMPO DIVERGENTE o CONVERGENTE) con el vector intensidad.*

d) *Igualando ambas expresiones* $4\pi kA = I.2\pi aL$ *, I = 2kA/aL, teniendo en cuenta que A/L es la densidad lineal de magnitud activa* λ *, la expresión final será : I = 2k*λ*/a. Especificando:*

ONSERVACIÓN: Para el campo gravitatorio g = -2Gλ*/a .Para el campo eléctrico (+), E = 2k*λ*/a.=* $E = \frac{2k\lambda}{a} = \frac{\lambda}{2\pi\varepsilon a}$ *. Es correcta la d.*

76. Si queremos determinar la intensidad del campo gravitatorio de una larga cadena metálica de densidad lineal **8** en un punto próximo a su superficie y a una distancia d, podremos aplicar el teorema de Gauss, trazando una superficie gaussiana cilíndrica que la envuelva y pase por dicho punto. De esta forma igualando el valor del flujo= 4**B**kA, con el que sale por las paredes de la superficie gaussiana, podremos asegurar que la intensidad del campo gravitatoria en el punto dado:

a) SÓLO DEPENDERÁ DE LA DENSIDAD LINEAL Y DE LA DISTANCIA d

b) DEPENDERÁ DE LA LONGITUD DE LA CADENA, Y DE LA DISTANCIA d

c) VARIARÁ CON EL CUADRADO DE LA DISTANCIA d

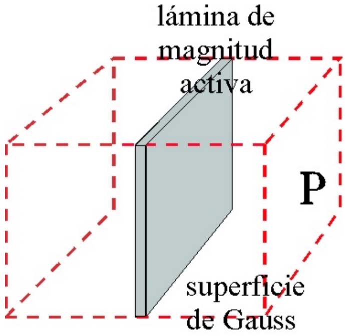
d) SÓLO SERÁ UNA FUNCIÓN DE LA CANTIDAD DE MAGNITUD ACTIVA m

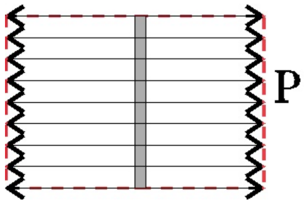
SOL:

Si la cadena se envuelve en una superficie cilíndrica que pase por el punto P a una distancia d de la misma, se puede aplicar la consideración del test anterior, y por lo tanto I = -2Gλ*/d. Solo es correcta la propuesta a.*

77.Si se pretende calcular la intensidad del campo producido en un punto P, por una distribución homogénea de magnitud activa, esta vez en forma de lámina extensa, con una densidad constante σ (se supone que la distancia de P a la lámina es muy pequeña comparable con las dimensiones de la misma), dirías que , dicha intensidad sólo depende de:

a) LA DISTANCIA DE P A LA MAGNITUD ACTIVA
b) LA CONSTANTE DEL CAMPO
c) LA DENSIDAD LINEAL DE MAGNITUD ACTIVA
d) TODO LO DICHO





SOL:

PASOS A SEGUIR:

a) *Se traza una superficie gaussiana (líneas de puntos) que envuelva a la lámina y con su misma simetría, cuidando que pase por el punto P, de forma que todas las líneas de fuerza pasen a través de ella. En este caso la forma que mejor se "adapta" a nuestra lámina, será una caja paralelepipédica. Las líneas de fuerza que salen de la lámina atraviesan perpendicularmente las dos caras de la "caja", paralelas a la lámina, por lo que el ángulo formado, en el caso de que la carga sea positiva, siempre será de* $0°$ *. El flujo que atraviesa el resto de las caras será nulo, pues el campo forma con el vector superficie de cada cara, un ángulo de* $90°$*. En consecuencia, el flujo total es igual al que sale por las caras paralelas a la lámina.*
b) *El flujo de líneas de fuerza por aplicación del T.d.G. será :* $\Phi = 4\pi kA$ *, para cargas positivas,* $\Phi = 4\pi kq$.
c) *El flujo de líneas de fuerza que sale de la caja gaussiana, será, aplicando la fórmula del flujo* $\Phi = \int \vec{I} \bullet d\vec{S}$ *= I 2S , siendo S la superficie lateral de cada cara.*
d) *Igualando ambas expresiones 4 π kq = 2S I ,* $\left|\vec{I}\right| = 2\pi k \frac{q}{S}$ *teniendo en cuenta que q/S es la densidad superficial de magnitud activa (carga)* σ *, la expresión final será :* $\left|\vec{I}\right| = 2\pi k\sigma$ *, que tiene una gran importancia, puesto que NO DEPENDE DE LA DISTANCIA, y por lo tanto si la distribución es homogénea, dará lugar a un CAMPO DE INTENSIDAD CONSTANTE .*

78. Aunque parezca mentira, la intensidad de un campo creado por una distribución esférica y homogénea de masa M, como magnitud activa, en el centro de la propia masa deberá ser:

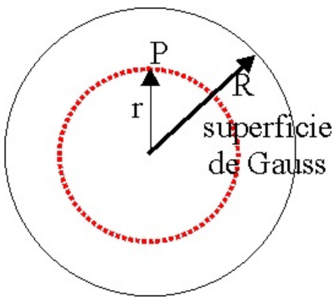
a) 0 b) INFINITO c) DESPRECIABLE d) CONSTANTE

SOL:

Se sabe que el campo creado por magnitud activa A en una distribución esférica: $\vec{I} = -k\frac{A}{r^2}\vec{u}_r$.

Sin embargo dentro de ella, al variar la cantidad de magnitud activa A, deberá disminuir su intensidad.

PASOS A SEGUIR:



a) *Se elige un punto P del interior de M a una distancia r de su centro, trazando por él una superficie de Gauss esférica*
b) *Se considera el flujo que sale de dicha superficie, que será proporcional a la magnitud activa A, en este caso A', que sería la masa encerrada en la gaussiana:* $\Phi = -4\pi kA'$
c) *Como por definición el flujo es :* $\Phi = \int \vec{I}\,.\,d\vec{S}$ *;* $\Phi = I.4\pi r^2$ *, al igualar ambas expresiones tendremos que* $\vec{I} = -k\frac{A'}{r^2}\vec{u}_r$
d) *Pero la masa encerrada es igual al volumen por la densidad* ρ *(se supone homogénea), A' = 4 π r^3 ρ /3, por lo que sustituyendo nos queda:* $\vec{I} = -\frac{4}{3}\pi k\rho\, r\, \vec{u}_r$ *, por lo tanto es una función lineal del radio. ¿Qué significa esto? y que en el centro de la masa M, r=o s intensidad de su campo sería nula*

79. Sin embargo la intensidad de un campo creado por una esfera metálica electrizada, con carga eléctrica Q como magnitud activa, en su centro deberá ser:

a) 0 b) INFINITO c) DESPRECIABLE d) CONSTANTE

SOL:

CONSIDERACIONES PREVIAS.

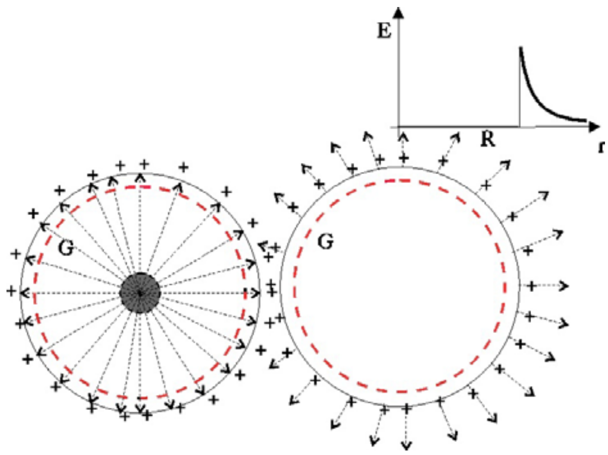
En un conductor metálico existen igual número de cargas positivas que negativas, deberá ser electrizado para que exista como en este caso un exceso de carga positiva. Teniendo en cuenta que el campo eléctrico es divergente, y que la carga positiva provoca que las cargas de igual signo se alejen de ella siguiendo la trayectoria de las líneas de fuerza (radiales), la carga dentro de un conductor, por el hecho de serlo (se mueven libremente), se desplazarían hacia la superficie.

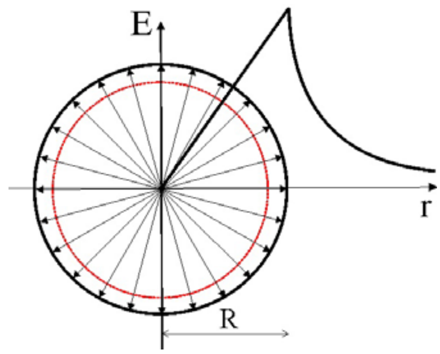
PASOS A SEGUIR.

Se traza una superficie de Gauss G, por la parte interior de la periferia del conductor (línea de puntos roja). Al no encerrar magnitud activa, la intensidad del campo es 0. O sea que a r<R, $\vec{I} = 0$ *.La a es correcta.*

Aclaración.

Debido a las características específicas del campo eléctrico, toda la carga encerrada Q deberá mantenerse en la superficie, comportándose a esas distancias (r>R) como si la distribución fuera puntual (Teorema de Newton). Así se aprecia en el gráfico inferior de la derecha, en el que la línea de puntos especifica la variación del campo debido a la misma Q concentrada en el punto P, no superpuesto. Por este motivo, aparte del signo vectorial, la variación del campo eléctrico dentro de un conductor es muy diferente de la del campo gravitatorio, que sólo se podría comparar en el caso de las cargas estuvieran estáticas (gráfico inferior de la izquierda), esto es, no se pudieran mover, lo que ocurre sólo en el caso de un aislante, la intensidad sería similar a la del campo gravitatorio, sólo con la diferencia que es un campo repulsivo, y por lo tanto, positivo. El campo eléctrico de una distribución de carga esférica, en una corteza conductora, sería similar por aplicación de la superficie de Gauss, a la esfera aislante del mismo radio exterior.





80.Dada la gráfica de la variación de la intensidad del campo de fuerzas creado por una distribución de magnitud activa dentro de la superficie esférica marcada, dirás que dicha superficie encierra:

a) MASA
b) CARGA POSTIVA NO ESTÁTICA
c) CARGA NEGATIVA NO ESTÁTICA
d) IGUAL NÚMERO DE CARGAS POSITIVAS QUE NEGATIVAS

SOL:

Por lo explicado en el test anterior, sólo puede ser carga positiva no estática, dado que sólo las cargas positivas irán hacia la superficie en un campo divergente, provocando que en su interior la intensidad del campo sea 0, y produciendo lo que se denomina una Jaula de Faraday. La propuesta correcta es la b.