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 $-\left(\frac{dt}{dx}+\frac{du}{dy}+\frac{dv}{dz}\right)$, 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

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

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

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

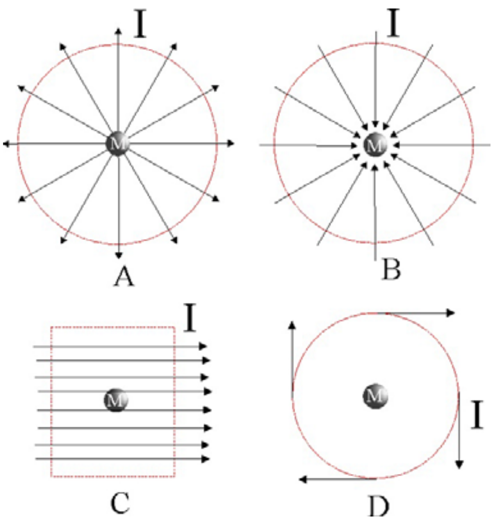
65*. El término solenoide, procede del griego, con el significado de tubo y fue aplicado, al parecer por Ampère a un conductor cilíndrico en 1827. De ahí, las corrientes circulares se denominaron solenoidales, e igualmente las líneas de fuerza circulares, características de un campo magnético, por eso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

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

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

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



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

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

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

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

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

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 $\nabla.\vec{I} = -4\pi G\rho$, SIENDO ρ, 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

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

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

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

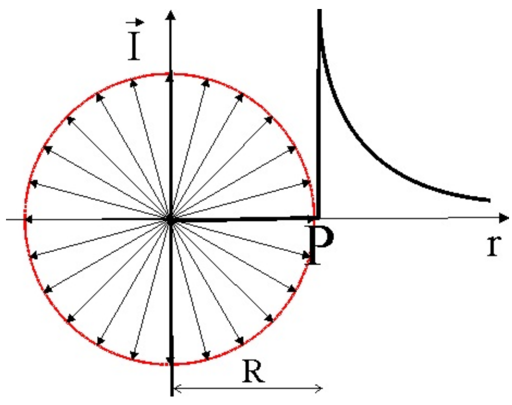
78. Aunque parezca mentira, la intensidad de un campo creado por una distribución esférica y homogénea de masa M, como magnitud activa, en el centro de la propia masa deberá ser:

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

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

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