

Campos 5

81. El término potencial, es relativamente moderno, dado que tampoco existía el de energía potencial, que Helmholtz, denominaba tensión. Fue Rankine el que en 1842 (algunos historiadores de la ciencia, creen que Young se anticipó en su nombramiento), la bautizó como energía potencial y de ahí potencial. La diferencia de potencial inherente a la ley de Ohm, de 1826, se la había llamado “*fuerza electroscópica*”. No llegó a demostrarse que eran lo mismo hasta que Kirchhoff, lo hizo en 1849.

Cuando se dan campos escalares que son conservativos, la función escalar que los engendró se denomina función potencial V , y la Intensidad \vec{I} del campo de gradientes es el gradiente de dicha función con signo negativo: $\vec{I} = -\vec{\nabla}V$. El signo negativo es debido a que:

- a) EL GRADIENTE TIENE SIEMPRE SENTIDO CRECIENTE Y LA INTENSIDAD AL REVÉS
- b) LA INTENSIDAD TIENE LA MISMA DIRECCIÓN Y SENTIDO QUE EL GRADIENTE
- c) LA INTENSIDAD TIENE LA MISMA DIRECCIÓN Y SENTIDO CONTARIO AL GRADIENTE
- d) EL GRADIENTE TIENE SENTIDO DECRECIENTE AL REVÉS QUE LA INTENSIDAD

82. Circular por una carretera es moverse, desplazarse por la misma. Pues bien, si en un campo vectorial desplazas la intensidad del campo sobre una porción de trayectoria, obtendrás lo que conoce como circulación de dicho vector, que matemáticamente se expresa como la integral del producto escalar de la intensidad del campo por el vector desplazamiento. Si recuerdas el concepto evolucionado del trabajo, no la definición original establecida por Coriolis en el siglo XVIII, podrás decir que:

- a) LA CIRCULACIÓN A LO LARGO DE UNA LÍNEA DE FUERZA SIEMPRE ES IGUAL AL TRABAJO
- b) LA CIRCULACIÓN ES IGUAL AL TRABAJO DE LA UNIDAD DE MAGNITUD ACTIVA
- c) LA CIRCULACIÓN SIEMPRE ES DIFERENTE AL TRABAJO PUES NO SE MIDE EN JULIOS
- d) LA CIRCULACIÓN ES EL TRABAJO MULTIPLICADO POR LA CANTIDAD DE MAGNITUD ACTIVA DESPLAZADA
- e) LA CIRCULACIÓN SÓLO ES IGUAL AL TRABAJO EN CAMPOS NEWTONIANOS

83*. Si la trayectoria sobre la que se hace circular el vector intensidad del campo es una línea cerrada, puede ocurrir que la circulación sea 0. Cuando ocurra diremos que el campo al que se refiere la intensidad es:

- a) NEWTONIANO
- b) SOLENOIDAL
- c) CONSERVATIVO
- d) EL GRADIENTE DE UNA FUNCION POTENCIAL

84. Si queremos determinar el trabajo en un campo vectorial, podemos fácilmente calcular su circulación, multiplicándola después por la magnitud activa, pero si en lugar del vector intensidad lo que se hace circular es el vector fuerza, lo obtendremos directamente. Así, si hacemos circular el vector $F=6x^2\mathbf{i}+2y\mathbf{j}+4z\mathbf{k}$, desde el punto 0,0,0 al 1,1,1, a través de la recta que los une, diremos que el trabajo vale en este caso y en las unidades correspondientes:

- a) 0
- b) 5
- c) 3
- d) 2

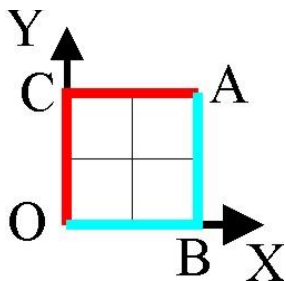
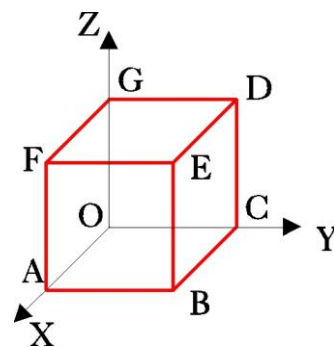
85*. Faraday atribuía a las líneas de fuerza un movimiento continuo en el espacio y en el tiempo y creía que la fuerza se conservaba, puesto que conservaba su identidad a través de dichos cambios en el espacio y en el tiempo, ya que en su época el concepto de energía no estaba todavía desarrollado (lo haría en la segunda mitad del siglo XIX), y así los llamó de “fuerza conservativa”. Naturalmente la idea de Faraday de un campo de fuerza conservativa, no tiene nada que ver con el concepto actual. Helmholtz, en su trabajo de 1847 “On the Conservation of Force”, basó su principio de conservación de la energía, en el de conservación de la fuerza de Faraday. En él demostró que el trabajo que ejerce un sistema de fuerzas centrales es igual a la variación de la “tensión” (después Young la llamará energía potencial), y que cualquier pérdida de “vis viva” (masa por el cuadrado de su velocidad, cuya mitad la llamará más tarde Kelvin, energía cinética) de un cuerpo deberá ser compensada por un aumento de la tensión). Un campo será conservativo si:

- SI SU INTENSIDAD DERIVA DE UNA FUNCIÓN POTENCIAL A TRAVÉS DE SU GRADIENTE.
- SI LA CIRCULACIÓN DE SU INTENSIDAD NO DEPENDE DEL CAMINO
- SI LA CIRCULACIÓN DE SU INTENSIDAD EN UN RECORRIDO CERRADO ES 0.
- SI SUS LÍNEAS DE FUERZA SON CERRADAS

86 Dado el campo vectorial $\vec{T} = x\vec{i} + y\vec{j} + z\vec{k}$, dirás que su circulación en el cubo de la figura, de arista a, desde O hasta A, a través de los siguientes caminos

- 1) OCBA 2) OGFA. 3) OEDA vale respectivamente:

- $\frac{3a^2}{2}, \frac{3a^2}{2}, \frac{3a^2}{2}$
- $\frac{3a^2}{2}, -\frac{3a^2}{2}, -\frac{3a^2}{2}$
- $\frac{3a^2}{2}, \frac{a^2}{2}, \frac{3a^2}{2}$
- $\frac{a^2}{2}, \frac{a^2}{2}, \frac{a^2}{2}$

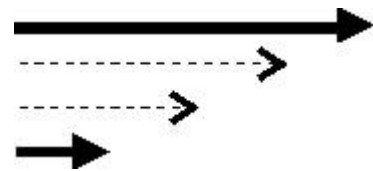


87. Un cierto campo de fuerzas viene dado por la expresión $\vec{F} = -4y\vec{i} + 4x\vec{j}$, el trabajo desarrollado por la fuerza al desplazarse desde el punto (0,0) al (2,2), por el camino OAB y por el OCB de la figura dada, es respectivamente en las unidades de trabajo:

- 16 y 16
- 16 y 16
- 16 y -16
- 16 y -16

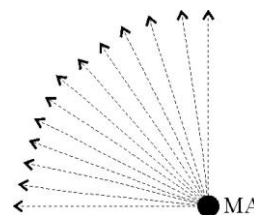
88. Dadas las líneas de fuerza y los vectores intensidad del campo, de la figura, justifica dirás que:

- SE TRATA DE UN CAMPO CONSERVATIVO.
- NO SE TRATA DE UN CAMPO CONSERVATIVO
- HACE REFERENCIA A UN CAMPO SOLENOIDAL
- ES UN CAMPO DE GRADIENTES



89*. El campo creado por una magnitud activa puntual, tal como el de la figura será:

- SE TRATA DE UN CAMPO CONSERVATIVO.
- NO SE TRATA DE UN CAMPO CONSERVATIVO
- HACE REFERENCIA A UN CAMPO SOLENOIDAL
- ES UN DE CAMPO DE GRADIENTES

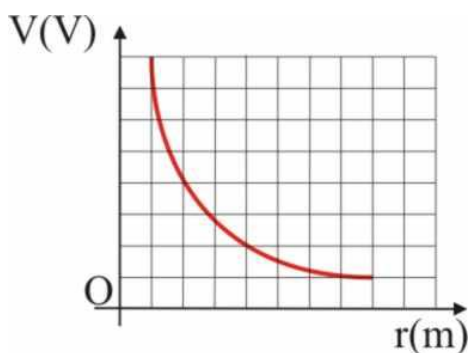


90. En los campos newtonianos (fuerza de interacción inversamente proporcional al cuadrado de la distancia), es muy fácil determinar la función potencial, debido a su simetría radial en magnitudes activas puntuales o consideradas como puntuales. Así $V = -\int \vec{I} \cdot d\vec{r}$, como $\vec{I} = k \frac{A}{(|\vec{r}|)^2} \vec{u}_r$,

$V = -\int k \frac{A}{(|\vec{r}|)^2} \vec{u}_r \cdot d\vec{r}$ que producirá, una vez realizado el producto escalar y la integral, una expresión del potencial: $V = k \frac{A}{|\vec{r}|}$. Si el campo es divergente, creado por la carga $q+$, $V = k \frac{q}{|\vec{r}|}$ y si es convergente como el gravitatorio, $V = -G \frac{m}{|\vec{r}|}$ En todo caso la representación gráfica de dichas

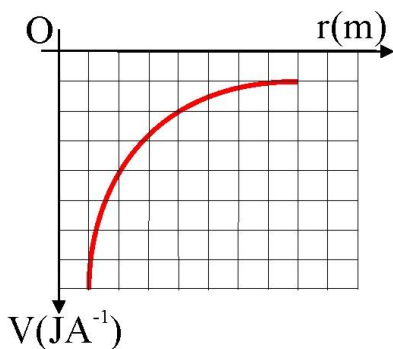
funciones daría lugar a una:

- a) PARÁBOLA
- b) RECTA
- c) HIPÉRBOLA
- d) ELIPSE



91*. Si te dan la gráfica potencial distancia para un determinado campo vectorial, podrás decir del mismo que se trata de un campo:

- a) CONSERVATIVO
- b) CONVERGENTE
- c) DIVERGENTE
- d) SOLENOIDAL

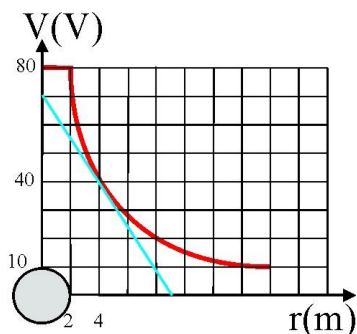


92. Si te dan la gráfica potencial distancia para un determinado campo vectorial, creado por una distribución de magnitud activa A, podrás decir del mismo que se trata de un campo:

- a) CONSERVATIVO
- b) CONVERGENTE
- c) DIVERGENTE
- d) SOLENOIDAL

93*. El signo del potencial en función del tipo de campo conservativo tiene su origen en:

- a) EL ÁNGULO QUE FORMAN LA INTENSIDAD DEL CAMPO Y EL DESPLAZAMIENTO
- b) QUE LAS LÍNEAS DE FUERZA SEAN ENTRANTES O SALIENTES
- c) LA OPERACIÓN MATEMÁTICA DEL PRODUCTO ESCALAR
- d) LA OPERACIÓN MATEMÁTICA DE INTEGRACIÓN

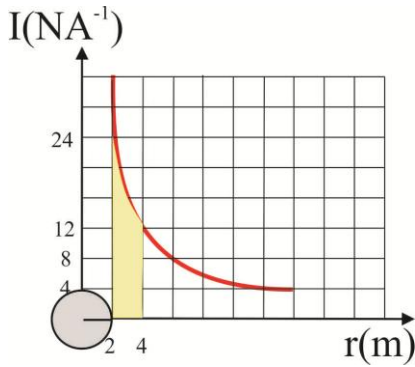


94. En la gráfica (V, r) debida al campo creado por una magnitud activa A esférica de radio $R=2m$, la pendiente para $r>R$, nos daría:

- a) 10 V/m
- b) -10 V/m
- c) 0,1m/V
- d) -0,1N/A

y representaría:

- a) EL MÓDULO DE LA INTENSIDAD DEL CAMPO
- b) EL GRADIENTE DEL POTENCIAL
- c) EL MÓDULO DE LA INTENSIDAD DEL CAMPO CON SIGNO -
- d) EL TRABAJO ENTRE 2 Y 4 METROS



95. En la gráfica (I, r) debida al campo creado por una magnitud activa A esférica de radio $R=2\text{m}$, la superficie abarcada en la figura significa:

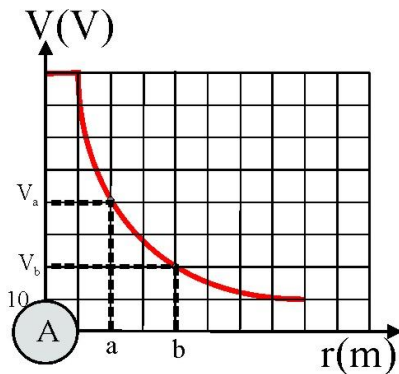
- a) LA DIFERENCIA DE POTENCIAL ENTRE 4 Y 2 METROS
- b) EL TRABAJO ENTRE 4 Y 2 METROS
- c) LA INTENSIDAD DEL CAMPO MEDIA
- d) EL GRADIENTE DE POTENCIAL

96. Mientras la pendiente en una gráfica V/r , nos daría la intensidad del campo en ese punto con el signo cambiado, si la gráfica fuera I/r , la pendiente implicaría:

- a) LA INTENSIDAD DIVIDIDA POR LA DISTANCIA
- b) EL DOBLE DE LA INTENSIDAD DIVIDIDA POR LA DISTANCIA CON SIGNO NEGATIVO
- c) LA INTENSIDAD MULTIPLICADA POR LA DISTANCIA
- d) LA MITAD DE LA INTENSIDAD MULTIPLICADA POR LA DISTANCIA

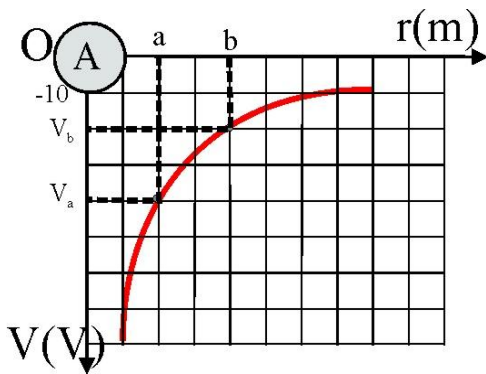
De esta forma la pendiente primera sería respecto a la segunda en el mismo punto:

- a) EL DOBLE
- b) EL DOBLE DIVIDIDO POR EL RADIO
- c) LA MITAD MULTIPLICADA POR EL RADIO
- d) LA MITAD



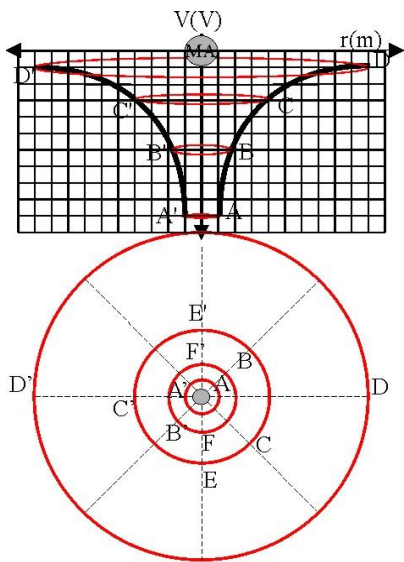
97*. La diferencia de potencial en la figura dada que corresponde a:

- a) TRABAJO DE LLEVAR LA UNIDAD DE MAGNITUD ACTIVA DESDE a HASTA b
- b) TRABAJO DE LLEVAR LA UNIDAD DE MAGNITUD ACTIVA DESDE a HASTA b CAMBIADO DE SIGNO
- c) LA INTENSIDAD DEL CAMPO POR LA DISTANCIA
- d) LA INTENSIDAD DEL CAMPO ENTRE LA DISTANCIA



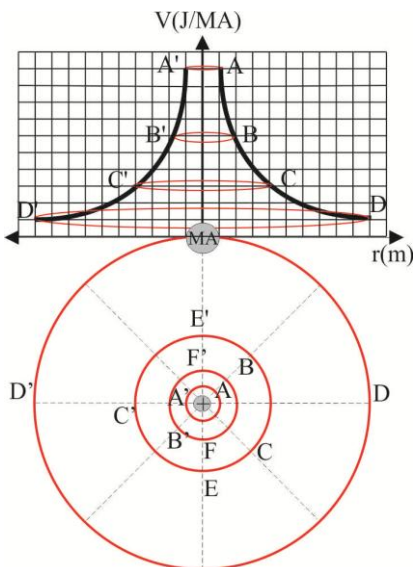
98*. La diferencia de potencial en la figura dada que corresponde a:

- a) TRABAJO DE LLEVAR LA UNIDAD DE MAGNITUD ACTIVA DESDE a HASTA b
- b) TRABAJO DE LLEVAR LA UNIDAD DE MAGNITUD ACTIVA DESDE a HASTA b CAMBIADO DE SIGNO
- c) LA INTENSIDAD DEL CAMPO POR LA DISTANCIA
- d) LA INTENSIDAD DEL CAMPO ENTRE LA DISTANCIA



99*. La gráfica dada corresponde a la variación de la función potencial de una magnitud activa puntual, linealmente y superficialmente. El examen de la misma te obligará a asegurar que:

- QUE EL CAMPO AL QUE HACE REFERENCIA ES CONSERVATIVO Y CONVERGENTE
- QUE EL POTENCIAL DE D Y D' ES EL MISMO PERO DE SIGNO CONTRARIO
- QUE LA DIFERENCIA DE POTENCIAL ENTRE C Y C' ES 0
- QUE LAS CIRCUNFERENCIAS SON LÍNEAS ISOTÍMICAS



100*. La gráfica dada corresponde a la variación de la función potencial de una magnitud activa puntual, linealmente y superficialmente. El examen de la misma te obligará a asegurar que:

- QUE EL CAMPO AL QUE HACE REFERENCIA ES CONSERVATIVO Y CONVERGENTE
- QUE LA ENERGÍA POTENCIAL DE D Y D' ES LA MISMA PERO DE SIGNO CONTRARIO
- QUE EL TRABAJO PARA LLEVAR LA UNIDAD DE MAGNITUD ACTIVA ENTRE C Y C' ES 0
- QUE LAS CIRCUNFERENCIAS SON LÍNEAS ISOTÍMICAS