Electrical forces are not conservative

Florentino Muñiz Ania

23/5/2013

flomunia@gmail.com

Abstract:

English: This article shows how electrical force can be powered by asymmetric systems, as with gravitational force. Attempts to explain also summarily where emerges that energy.

Spanish: En este artículo se muestra como de la fuerza eléctrica se puede obtener energía mediante sistemas asimétricos, al igual que con fuerza gravitatoria. Se intenta explicar además, someramente de donde surge esa energía.

1. Con Fuerza eléctrica

La ecuación de Poisson relaciona el laplaciano del potencial eléctrico con la densidad volumétrica de carga y la permitividad eléctrica del medio[1]:

$$\nabla^2 V = -\frac{\rho}{\varepsilon_0}. \tag{1.1}$$

Si descomponemos el segundo miembro de la igualdad en sus dimensiones:

$$-\frac{q\,kg\,m^3}{q^2\,s^2\,m^3} \equiv -\frac{kg}{q\,s^2}, \tag{1.2}$$

en donde se puede apreciar que tiene dimensiones de Campo eléctrico dividido entre metro. Luego podemos reescribir la ecuación de Poisson como:

$$\nabla^2 V = -\frac{\partial \vec{E}}{\partial z}, \tag{1.3}$$

en donde hemos considerado el origen de coordenadas en el centro de un cátodo emisor de electrones, y este en el plano XY (K en la Figura 1), y la trayectoria de un electrón sobre el eje z coincidirá con el eje axial del dispositivo de la Figura 1.

[1] Que en lo que sigue será la del vacío (ε_0).

Si ahora integramos la trayectoria:

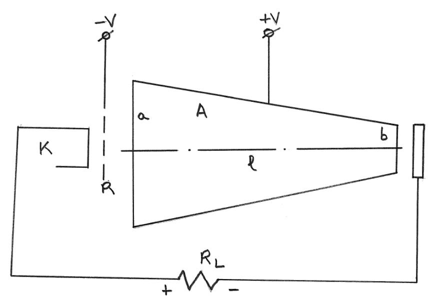
$$-\vec{E}_z = \int_b^a \nabla^2 V dz = \nabla V_a - \nabla V_b, \tag{1.4}$$

como $\nabla V = \vec{E}$:

$$-\vec{E}_z = \vec{E}_a - \vec{E}_b, \tag{1.5}$$

y, como la trayectoria es el eje axial de una superficie equipotencial con forma troncocónica, cuando un electrón entra en la boca de radio a del troncocono, el Campo eléctrico será: $\vec{E}_a = \frac{V}{a}$; y cuando sale por la boca de radio b: $\vec{E}_b = \frac{V}{b}$. Luego: $b < a \Rightarrow \vec{E}_a < \vec{E}_b$, o sea, el electrón 'cae' desde un Campo eléctrico menor a uno mayor, adquiriendo así energía cinética.

Si multiplicamos el Campo eléctrico por la carga del electrón y por la longitud del eje (l en la Figura 1), y nos abstraemos de su signo, obtendremos la energía suministrada al electrón (en electrónVoltios).



4

Figura 1: Dibujo esquemático de un generador eléctrico asimétrico.

Si es preciso se puede añadir un wehnelt y una lente de inmersión, para que los electrones no se dispersen mucho y alcancen la placa sin terminar por ser absorbidos por el ánodo acelerador troncocónico (A en la Figura 1). La graduación de la intensidad de corriente eléctrica se podría efectuar variando la tensión del wehnelt. Así como la placa P, y la carga, denotada por R_L.

La energía adquirida por un electrón en el acelerador troncocónico será:

$$E = \left| \frac{V}{a} - \frac{V}{b} \right| l, \qquad (1.6)$$

y la de frenado, debido al efecto de la placa, cargada negativamente. Por lo que se establecerá un Campo eléctrico contrario al avance de los electrones:

$$E_f = V - (-V_p) \qquad (1.7)$$

Con lo que tenemos que la energía adquirida menos la de frenado será:

$$E_{total} = \left| \frac{V}{a} - \frac{V}{b} \right| l - [V - (-V_p)]\,(eV). \quad (1.8)$$

Es decir, b, a y l están dados por la geometría del dispositivo. V_p es el voltaje que queremos obtener en la carga, y V es el voltaje que hay que aplicar al acelerador.

No obstante, la condición para que genere energía es, como se verá a continuación, puramente geométrica. Y consiste en que en que el voltaje en la placa ($-V_p < 0$), con lo que tenemos la siguiente inecuación:

$$\left| \frac{V}{a} - \frac{V}{b} \right| \cdot l - V > -V_p. \qquad (1.9)$$

Como el voltaje máximo de la placa es cero:

$$\left| \frac{V}{a} - \frac{V}{b} \right| \cdot l - V > 0, \qquad (1.10)$$

con lo que queda:

$$\left| \frac{1}{a} - \frac{1}{b} \right| > \frac{1}{l}. \qquad (1.11)$$

2. Funcionamiento

Al igual que en [2] se trata de un dispositivo asimétrico (sólo posee simetría axial). Y según parece, los sistemas conservativos requieren de cierta simetría. Así que ha de parecer natural el que funcione. De todos modos podemos tratar de aclarar el panorama con ejemplos; primero dos en gravedad:

Supongamos que tenemos un astro esférico y sin atmósfera (como la Luna) y hagamos en el un orificio cilíndrico que lo taladre por los polos. Si ahora colocamos un cuerpo en uno de los polos y lo soltamos, comenzará a caer, ganando en su caída energía cinética. Esta caída comenzará a ralentizarse al llegar al centro del astro, en donde habrá alcanzado su energía cinética máxima. A partir de aquí seguirá subiendo hasta llegar, con velocidad nula, al otro polo, en donde se invertirá el proceso, y, si despreciamos todas las pérdidas, proseguirá sin fin.

Si en lugar de una esfera usamos una forma cónica o piramidal, y tras taladrar la forma soltamos un cuerpo desde su vértice, llegará con energía cinética (velocidad) no nula al centro de la base. Esto es, saldrá del cuerpo una cierta distancia, que, como en el caso anterior acabará por completar el ciclo hasta el punto de partida (vértice). En este caso se podría pensar que si en el tramo que sobresale de la base, extraemos un poco de energía, podríamos pasar del movimiento perpetuo a un generador, pero esto no puede ser, ya que por mínima que sea la merma de energía, ya no llegaría en su retroceso hasta el vértice.

Con electricidad: lo anterior no sucedería con electricidad, ya que aunque los electrones alcancen la placa sin apenas energía, pasan inmediatamente a la conducción eléctrica (en ella ya no les afecta el Campo eléctrico que los aceleraba o los frenaba). No obstante hay que señalar que el acelerador con gravedad, era de forma cónica, en donde el Campo gravitatorio (la aceleración) es mayor en la base que en el vértice, mientras que con electricidad ha de ser cónica invertida, donde el Campo eléctrico es más intenso cuanto menor es el radio para una altura determinada.

2.1. La radiación de las cargas aceleradas

Se podría pensar que la radiación de las cargas debida a su aceleración, daría al traste con el dispositivo, pero esto no es así. Si estimamos la potencia radiada por un electrón acelerado en el troncocono, para una tensión del acelerador de unos $500\,V$, el diámetro de entrada al troncocono $0,02\,m$, y el de salida $0,01\,m$, la ecuación que nos ofrece la radiación en forma aproximada podría ser la ecuación de la radiación de Larmor, empleada, junto con algunas otras cosas, para decir que el modelo atómico de Bohr es inviable. Esta ecuación es (en función del Campo eléctrico y para bajas velocidades):

$$P_L = \frac{e^2 \left(\langle \vec{E} \rangle \, \frac{e}{m_e} \right)^2}{6\,\pi\,\varepsilon_0\,c^3}, \tag{2.1}$$

en donde e es la carga elemental, $\langle \vec{E} \rangle$ es el Campo eléctrico promedio, m_e es la masa del electrón, ε_0 es la permitividad eléctrica del vacío, y c la velocidad de la luz en el vacío. Si el acelerador tiene una longitud de unos $d = 0{,}02\,m$, el tiempo que tarda en recorrerlo, y por tanto el tiempo en que el electrón está acelerado y radia será:

$$t = \sqrt{\frac{2\,d}{\langle \vec{E} \rangle} \frac{m_e}{e}}. \tag{2.2}$$

Por otra parte, la energía cinética alcanzada por el electrón (exenta de radiación) será:

$$K = \langle \vec{E} \rangle \, e\, d. \tag{2.3}$$

Combinando las tres ecuaciones dividiendo la energía resultante de las dos primeras entre la última:

$$\frac{P_L\,t}{K} \ll 1, \tag{2.4}$$

que se puede verificar sustituyendo los símbolos por sus valores. Así pues, se puede decir que para velocidades muy inferiores a la de la luz se puede despreciar la radiación de los electrones.

3. El posible origen de la energía cinética

Aunque consigamos un dispositivo que funcione, queda por aclarar de donde procede la energía, cinética en este caso, que lo hace funcionar. Y todo parece indicar que es del espacio–tiempo.

El espacio–tiempo se curva alrededor de las masas, pero no el espacio. Alrededor de un cuerpo esférico, como un planeta, el transcurso del tiempo (que denotaremos como $\Diamond$ y mediremos en s/s) es distinto para cada distancia al centro del cuerpo. Todo objeto abandonado a su suerte sobre la superficie del cuerpo, tiende a estar en el estado de máxima energía, o menor transcurso de tiempo. Cayendo por una 'geodésica' que no sería otra cosa que el gradiente del transcurso del tiempo.

Si soltamos, entonces, un cuerpo desde una altura h, hasta su llegada a la superficie, absorberá energía cinética a través del gradiente ya mencionado, a la vez que 'pierde' tiempo: $t_{perdido} = \frac{h}{\text{♊}}$ [2]. Para deshacerse de la energía cinética adquirida, al chocar contra la superficie del cuerpo. Volviendo a estar saturado de la energía gravitatoria que tenía en la altura h: $E = m\,\text{♊}^2$. Y como las líneas equipotenciales gravitatorias se curvan alrededor de un cuerpo esférico, de la misma forma sucederá con el transcurso del tiempo. Pero como forma un todo con el espacio, se podría hablar de curvatura del espacio–tiempo. Y que es de donde surge la energía cinética ya mencionada.

Entonces la energía cinética se podría escribir como:

$$K = \frac{m}{2}\,\text{♊}^2 \left(\Diamond_f^{-1} - \Diamond_i^{-1} \right), \tag{3.1}$$

en donde los subíndices f e i denotan las posiciones 'final' e 'inicial' respectivamente. Esta última ecuación resulta similar a la del modelo atómico de Bohr.

Como habíamos comentado, la energía es proporcional al tiempo perdido, por la diferencia de transcursos de tiempo. Y se puede comprobar que la energía liberada es igual a la energía del cuerpo multiplicada por el cuadrado de la fracción del tiempo de la trayectoria a velocidad real (♊) entre el tiempo promedio a la velocidad observada:

$$K = \frac{m_e}{2}\,\text{♊}^2\,2 \left(\frac{\frac{h}{\text{♊}}}{\sqrt{\frac{2\,\langle h \rangle\,m_e}{\langle \vec{E} \rangle\,e}}} \right)^2 \tag{3.2}$$

Además, la liberación de energía por parte del espacio–tiempo es lo que explicaría el texto teórico [2].

Surge, de una forma natural, la pregunta de si será posible lo contrario, es decir, si es posible transformar energía en espacio–tiempo. La respuesta es clara: sí. De hecho es lo que se hace con todas las ondas electromagnéticas. Al conectar, i. e., una antena a un transmisor de radiofrecuencia, se conecta (si la antena y el transmisor están bien ajustados) una carga al transmisor, sobre la que se efectúa un

[2] Donde la velocidad ♊ es la 'real'de todas las órbitas, a la que la energía gravitatoria se iguala a la energía electromagnética.

trabajo. Y este trabajo ni lo percibimos ni lo vemos, si su longitud de onda es grande en comparación con la de la luz o el calor (aunque radiaciones intensas puedan excitar nuestros sentidos) que sí podemos percibir, pero en todos ellos el espacio–tiempo se comporta como una resistencia, con impedancia característica que depende del medio de propagación. En el caso de un Campo gravitatorio la idea es más sencilla: para convertir energía en espacio–tiempo, basta con lanzar un objeto hacía arriba.

Referencias

[1] W. Edward Gettys; Frederick J. Keller; Malcom J. Skove (2000) *Física clásica y moderna* Madrid, McGraw-Hill/INTERAMERICANA DE ESPAÑA S.A.U.

[2] Florentino Muñiz Ania *Gravitational forces are not conservative* viXra: http://vixra.org/pdf/1303.0090v2.pdf (2013)