

aquella disposición, la tracción por acumuladores tiene más probabilidades de un éxito industrial. En Birmingham se creía que la destrucción rápida de las placas era debida á las sacudidas que se daba á los acumuladores al tener que manipularlos, y él mismo creyó esto al principio; pero luego de numerosas experiencias que ha hecho con diferentes tipos de acumuladores, unos completamente en reposo y otros sacudiéndolos al cargarlos y descargarlos, resulta que en realidad, dan el mismo resultado los cargados y descargados en reposo que los que lo habían hecho en movimiento. La principal razón de la destrucción rápida de las baterías son las condiciones especiales y restringidas que lleva consigo la tracción por medio de acumuladores. El cree que en los coches ordinarios tiene más probabilidades de éxito que en los tranvías.

Opina con Mr. Epstein que la proporción de peso de acumuladores con relación al peso total del tranvía es próximamente de 1 á 3 $\frac{1}{2}$. En los coches ordinarios esta proporción se puede aumentar sin necesidad de usar placas más ligeras, pudiendo ser ésta de 1 á 3 ó de 1 á 2 $\frac{3}{4}$. Esto significa una correspondiente diferencia en el trabajo máximo que la batería debe dar, y espera que esta diferencia producirá sus naturales resultados en la vida de los acumuladores de los coches ordinarios.

Con respecto al sistema combinado de trolley y acumuladores, Mr. Epstein ha dicho que sería un buen sistema tener en puntos fijos los acumuladores en carretones separados y cargarlos allí por medio del trolley. Esto tendría además de las ventajas señaladas por Mr. Epstein otras, que son: que la línea del trolley trabajaría con regularidad, y al mismo tiempo, el coste de la instalación de la línea del trolley se disminuiría.

En opinión de Mr. Epstein, el coeficiente de tracción en las calles de Londres ascendía á 60 libras, y él cree que serían suficiente 40 libras por tonelada.

Profesor W. E. Ayrton.—Pregunta á Mr. Mamville si puede dar los siguientes datos numéricos con respecto á los coches eléctricos de alquiler de Londres de los que es director.

- 1.º ¿Son los motores de uno ó de cinco caballos?
- 2.º ¿Cuál es el rendimiento medio de los acumuladores?
- Y 3.º ¿Cuál es el esfuerzo máximo que se les exige desarrollen? Desearía también saber cuál era el tipo de acumulador que Mr. Mamville había ensayado. ¿Tenían mucha materia activa las placas ó poca? ¿Qué clase de movimiento era el que se les había dado á los acumuladores durante los ensayos?

Mr. Mamville contesta que los motores empleados pueden resistir una corriente de 3 kilogramos W, sin recalentarse con exceso, lo cual representaba unos cuatro caballos de fuerza. Los motores tienen campo magnético y armadura de doble arrollamiento, están dispuestos de modo que pueden producir distintas velocidades, pero los acumuladores siempre están empalmados en serie. Se emplean 40 elementos, y según sus experiencias con uno de estos coches sobre entarugado, la corriente necesaria es de unos 30 A á 80 volts, y aumenta hasta 40 ó 45 A en los pavimentos peores. Un día subiendo la cuesta Savoy Hill del Strand, la corriente se elevó hasta 120 A.

Los acumuladores ensayados eran de todos los tipos conocidos, incluso el de Planté.

El método de agitarlos era el siguiente: Se suspendían los acumuladores por medio de cuatro excéntricas de dos

árboles de transmisión colocados en el mismo plano. Las excéntricas de un árbol eran excéntricas con relación á las del otro y un árbol movía al otro, de modo que los saltos y sacudidas eran muy grandes.

Profesor J. Perry.—Opina que las sacudidas tal y como las ha explicado Mr. Mamville no se aplicaron bien, pues en los caminos ordinarios no son de este género las vibraciones que experimentan los acumuladores.

Mr. Tremlett Carter.—Pregunta si Mr. Epstein recomendaría el uso de los cambios de velocidad por medio del empalme en serie y cantidad (según los casos) en los pequeños vehículos con un solo motor. ¿En una batería que pueda dar distintas fuerzas electromotrices pueden aplicarse estas diferentes fuerzas á un solo motor para obtener á su vez distintas velocidades, ó es necesario absolutamente emplear para ello dos motores empalmados entre si en serie ó en cantidad, según los casos?

ULTRA-ELECTRICIDAD

Sintetizó la ciencia en el movimiento vibratorio transversal del éter, las entidades racionales de la física, calor, luz, electricidad y magnetismo bajo el nombre común de electricidad. Se habían estudiado en el espectro solar las leyes de la luz, sin sospechar que más allá, á uno y otro lado, había otros rayos oscuros que se sujetaban también á ellas, sin pensar que esas leyes eran las de la vibración transversal etérea y todo lo que en esta forma se propague no tiene otras. Extiéndase el espectro tanto como se quiera, descúbranse en él nuevas formas de la energía, y todas ellas se propagarán con la misma velocidad: 300.000 kilómetros por segundo.

La satisfacción que siente el espíritu humano al saber las leyes de lo desconocido, se trueca bien pronto en desaliento. Ya por mucho que se descubra, todo es lo mismo en el fondo. La materia ponderable, dicen, no se mueve más que por esos agentes naturales; la gravitación universal en toda su escala, desde el astro al átomo, no es más que un caso particular del magnetismo, de la electricidad, en suma.

Cuando solo se conocía la materia se querían explicar todos los fenómenos con la teoría *logística*; fluidos eran el calor, la luz, etc. Todo materia.

Hoy día, enorgullecidos con las vibraciones transversales etéreas, todas las entidades racionales de la física pretendemos que no son más que electricidad.

Grandes han sido las conquistas de la ciencia, pero conste que no conocemos más que una sola familia de ormas de energía, la que tiene por base la vibración transversal del éter: el calor, la luz, los rayos químicos, los X, el magnetismo y la electricidad.

Al lado de la velocidad de las ondas sonoras, 330 metros por segundo en el aire á 0°, 1.435 en el agua á 15° ó 1.200 á 5.000 en los sólidos, nos pareció prodigiosa la velocidad de las vibraciones transversales del éter ó sea de los agentes citados: 300 millones de metros por segundo. En un año recorre la luz de una estrella la enorme distancia de 9.460.000.000.000 de kilómetros.

¡Qué velocidad tan pequeña para salvar las distancias interplanetarias!

Desde las últimas estrellas que se distinguen á simple vista tarda la luz en llegar hasta nosotros 225 años, 600 desde una estrella de novena magnitud y dos millones de años desde las últimas nebulosas reconocidas por Herschel.

Y esas perezosas formas de energía se pretende son las únicas que dominan al universo.

Hace tres siglos no se conocía de la electricidad más que un fenómeno peculiar de *atracción*: la de los cuerpos ligeros por el ambar frotado.

Hoy no conocemos tampoco de una nueva forma de energía, cuya velocidad es cincuenta millones de veces la de la electricidad más que un fenómeno de atracción.

Nueva forma de energía que poseyéndola todos los cuerpos llega hasta el corazón de la materia; no se detiene, como las demás, en la frontera del átomo del cuerpo simple, sino que actúa sobre los átomos de la materia única, los que por su distinta agrupación dan lugar á la formación de aquéllos.

¿Constituirán sus leyes el último capítulo de la Mecánica del éter conocido, del éter de este siglo ó el primero de la Mecánica del éter número dos, de otro éter de inercia muchísimo menor, en el cual descansen los movimientos del primero como á su vez éste mueve á la materia?

Las entidades reales de la física, ¿serán sólo materia ponderable y éter (materia menos inerte) ó la primera y una serie de éteres de inercias relativamente menores, alejándose indefinidamente el último *por qué*, el fin de este mundo material, del que conocemos tan sólo los primeros peldaños?

El estudio de un fenómeno particular de atracción trajo consigo el descubrimiento de la electricidad.

El del hierro por el imán condujo al del magnetismo.

El de la atracción universal de los cuerpos entre sí conducirá al de la nueva energía.

Se ha considerado á la atracción ya como una fuerza, propiedad inherente á la materia, ya como forma de energía, vibraciones especiales del éter.

No hay ningún cuerpo que atraiga á otro; dos *se atraen entre sí*; no es una fuerza, no es un movimiento del medio, es la *resultante* de dos movimientos, de una misma forma de energía propagándose en la misma dirección y en sentido contrario.

La *atracción* es la interferencia de dos movimientos ondulatorios, de la propagación de una forma de energía.

La causa abstracta de la atracción es, pues, única; pero no todos los fenómenos de atracción se pueden explicar por una sola entidad racional, por un solo agente, conocido ó desconocido.

La gravitación, la gravedad, la cohesión, la elasticidad, la capilaridad, la oclusión, la solubilidad, la cementación, la atracción magnética, la atracción de dos masas eléctricas en electricidad estática, la de dos corrientes en la dinámica, la afinidad química, etc., son fenómenos de atracción y sus causas son en la realidad distintas; no todo es atracción magnética como se sostiene por algunos.

Si es la atracción un conflicto entre dos propagaciones de una misma forma de energía y conocemos ya las que

presiden á las eléctricas y magnéticas, ¿cuál ó cuáles son las que producen los demás fenómenos de atracción?

¿Serán las mismas? No; porque la de los astros dedujo Laplace que debía propagarse con una velocidad superior á 50 millones de veces la de la luz para no producir anomalías astronómicas que no existen.

Y como la vibración transversal del éter tiene una velocidad tasada, única, la de la luz, no hay más remedio que admitir que esa nueva forma de energía no se parece en nada á las conocidas; su movimiento vibratorio es otro ó es otro el éter en vibración.

Esa nueva energía se propaga por un medio elástico y homogéneo, como el éter conocido. Esto se deduce de una ley de la atracción universal: la intensidad está en razón inversa del cuadrado de la distancia.

Esta ley, que se ha querido darle el carácter de propiedad misteriosa de la atracción de la materia, es la ley de todo lo que se propaga por un medio isotropo; depende del medio, no del origen.

La intensidad del sonido en el aire, la de la luz y sus congéneres en el éter, siguen la misma ley.

En la ciencia se ha generalizado modernamente un concepto, con el que queremos encubrir nuestra ignorancia: el potencial.

Desde el momento que una cierta cantidad de energía desaparece en un sistema mecánico, sin que podamos encontrarlo ni en este sistema ni en un fenómeno calorífico, eléctrico, luminoso ó magnético, afirmamos que se ha transformado en *potencial*; misterioso armario, como dicen algunos, donde se encierra todo lo que no se sabe, cuando se borran las huellas de una fuerza viva que seguimos paso á paso.

¿Desaparece del mundo material por completo, como dice Pictet?

¿Por qué no admitir que se transforma en otra clase de energía hoy desconocida?

Lo encontramos en astronomía (retención de energía de los astros en el afelio, y en la gravedad todo cuerpo con relación al centro de la Tierra); en física (gases ó resortes comprimidos, calor latente, fosforescencia, potencial magnético, eléctrico....); en química (los explosivos, y en general, toda la afinidad de los átomos), etc.

No sabemos qué valor tiene la energía guardada en potencial, sino á medida que dando *contravapor* se presentan los fenómenos en proceso inverso.

Un astro que marche con una velocidad creciente llega á abandonar el sistema solar á determinada distancia. Esa *distancia crítica* es igual para todos; una vez salvada se lleva todo el potencial que corresponde á su *caída posible* sobre el sol.

Una piedra lanzada de abajo á arriba con determinada velocidad para que se cleve más que la *altura crítica* (la misma para todos los cuerpos), se aleja para no volver y guarda el potencial de su caída posible sobre la tierra.

Y así diríamos de las moléculas al salvar sucesivamente las *distancias críticas* de solidificación, liquefacción, disociación, estando representado el potencial por el calor latente de fusión, de vaporización y de formación. Cada una de estas distancias críticas es la misma para todos los cuerpos.

Resumiendo: para cada jerarquía de la atracción, la *distancia crítica*, el *radio de acción*, es único, igual para todas las moléculas, sea cual fuere su naturaleza química; y para cada molécula existen varios *radios de acción*, ó distancias críticas, tantos como jerarquías de atracción hay desde la gravitación á la afinidad.

Lo primero demuestra que la atracción se ejerce sobre elementos *iguales* de todos los cuerpos, esto es, sobre los átomos de la materia única.

Lo segundo prueba que en la *nueva energía* hay distintas modalidades: vibraciones rápidas, otras más lentas.... de igual manera que las ondas eléctricas dejan sentir su influencia, tanto más lejos cuanto mayor es el número de vibraciones por segundo. No es una sola forma de energía la desconocida, es una gama nueva, así como hoy existe la serie: calor, luz, etc., en la que los matices se diferencian también por el número de vibraciones por segundo.

* *

M. Bjerkes, de Christiana, hizo en 1881, en la Exposición de electricidad de París, una serie de experimentos con aparatos de su invención para demostrar que, la electricidad no era más que un movimiento de traslación ó vibración del éter, lo que después por otros caminos se ha demostrado plenamente.

Pero sus experimentos tienen para el asunto de que estamos tratando una importancia capital.

Puso dentro del agua dos pequeños tambores en posición vertical con un solo tímpano cada uno y en frente el uno del otro. Estos tambores comunicaban por medio de tubos con dos cuerpos de bon.ba, cuyas emboladas producían movimientos de vaivén en la membrana, vibraciones que se transmitían al líquido.

Cuando los dos émbolos se movían en el mismo sentido, las dos membranas se hinchaban y deshinchaban simultáneamente, y en las dos propagaciones vibratorias en el líquido se encontraban fases de onda del mismo signo. Entonces se notaba un movimiento de repulsión.

Si los émbolos se movían en sentido contrario uno de otro, las ondas producidas en el seno del agua tenían distinto signo y los tambores se atraían.

Repetidos los experimentos de varias maneras y con otra clase de aparatos, dejó probado que dos superficies vibrando al unísono se atraen ó repelen, según que las ondas sean de signo contrario ó del mismo signo, esto es, según interfieran ó no.

Así explicó M. Bjerkes la atracción de los imanes, y por tanto, se podía afirmar que la electricidad no era más que un movimiento vibratorio.

Hemos vuelto á resucitar estas experiencias, porque pueden explicar la atracción en general.

No hace falta que haya vibraciones, basta solo que se determinen en el éter estados de tensión en un sentido.

Dos polos magnéticos del mismo nombre determinan en el éter dos estados de tensión en el mismo sentido (relativamente á cada polo); por eso se repelen, como en el experimento de Bjerkes cuando la fase de onda era la misma.

Por la razón contraria, dos polos de distinto nombre se atraen; los dos estados de tensión interfieren.

Resumiendo: la atracción magnética y eléctrica se debe al conflicto de la misma forma de energía (electricidad), propagándose en la misma dirección y en sentido contra-

rio. La atracción hidrodinámica de Bjerkes, lo mismo; pero las vibraciones del medio no son las del éter, sino del agua; no es la energía etérea, sino la mecánica. Un diapasón en vibración atrae á los cuerpos ligeros; la misma energía mecánica cuando el *medio* es el aire en lugar del agua.

Ahora bien; prescindiendo de estas *atracciones* particulares ó sobrepuestas, sabemos que dos cuerpos *cualesquiera* de distinta masa se atraen, sean éstos los que tenemos á nuestro alrededor, sean uno de ellos y el conjunto de todos los demás que componen el sistema llamado Tierra, en cuyo caso la atracción se llama gravedad, sean dos astros, etc.

¿Cual es la energía que en esta *atracción universal* entra en conflicto? ¿Cuándo conoceremos esa nueva gama?

MANUEL MALUQUER

Madrid, Diciembre 97.

CONSERVACION DE CARRETERAS

Acertó á llegar á mi poder el Balance de créditos y gastos del Ministerio de Fomento correspondiente al año económico 1895-96 en rato desocupado, y le dediqué más atención que á los de años anteriores, llamándomela desde luego el gráfico del final dedicado á representar por provincias los gastos ocasionados en las carreteras al ver las desigualdades de éstos acusadas por las sinuosidades de la línea que los limita: como la longitud de la red de carreteras construida en cada provincia se diferencia bastante de unas á otras, y como además en el gráfico mencionado van englobados con los de conservación los gastos de estudios y obras nuevas, ésta diversidad de circunstancias me explicaba en algún modo aquellas desigualdes, pero, disponiendo á la sazón de algún tiempo, me propuse ver si en los gastos exclusivos de conservación de carreteras se sostenían las sinuosidades y formé al objeto otro gráfico, que se acompaña, en el que, á primera vista y sin tener que hojear una y otra página del Balance, aparecen resumidos aquéllos.

Para dibujarle en una hoja que no tuviera dimensiones excesivas, he colocado una sobre otra tres líneas que representan: la superior, en escala de un centímetro, por cada 100.000 pesetas, los gastos de conservación totales en cada provincia; la intermedia, el número de kilómetros en conservación, un centímetro 100 kilómetros, y la inferior, el gasto medio kilométrico por provincia, en cuya escala el centímetro significa 100 pesetas, habiendo colocado en la línea de las abscisas las provincias, ordenadas según la longitud de carretera que conserva cada una.

Parecía natural que la línea de los gastos totales presentara análogos relieves que la de longitudes, y que la de los medios kilométricos fuera una paralela al eje de las abscisas, y si este paralelismo no se puede conseguir, ni se debe fijar como pauta invariable, y es necesario dar lo que es debido á la influencia que en los gastos tienen climas distintos, frecuentaciones diferentes, bondad de materiales, abundancia ó escasez de los mismos, etc., etc., sin embargo, todas estas circunstancias no explican las acentuadas prominencias y depresiones del gráfico, en