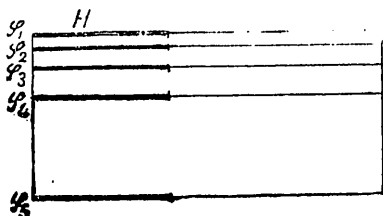


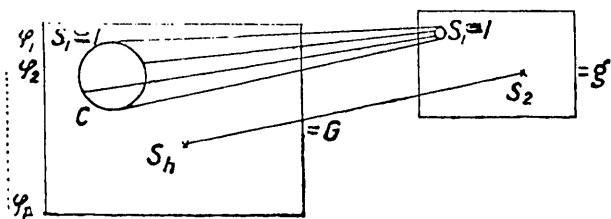
rias s . Para averiguar cuándo sucederá esto, recordemos el cuadro de los grupos de Galois.



Es un cuadro en que la primera línea es el grupo de φ_1 , la segunda el de φ_2 , etc., siendo las sustituciones de todas las líneas, menos de la primera, de la forma TST^{-1} . Supongamos que en todos los grupos que forman este cuadro hay un cierto número de sustituciones comunes y que sean las señaladas por la letra H y representadas, en cada grupo, por una línea gruesa. Estas sustituciones repetidas H pueden no formar un grupo y pueden, tal vez, formar un grupo común á todo el cuadro. Una de las sustituciones comunes ó que corresponden á H representémosla por S_1 y recordemos cómo se formaba s_1 : se formaba aplicando á $\varphi_1, \varphi_2, \dots, \varphi_p$ la sustitución S_1 ; pero ésta, por estar en todos los grupos, deja invariables á todas las φ y se obtiene

$$s_1 = \begin{vmatrix} \varphi_1 & \varphi_2 & \dots & \varphi_p \\ \varphi_1 & \varphi_2 & \dots & \varphi_p \end{vmatrix} = 1.$$

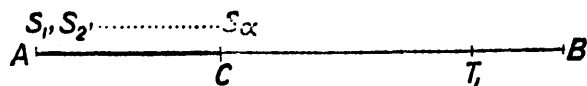
Otra sustitución S_2 de las H también hace $s_2 = 1$, y así todas; luego vemos que en el cuadro derivado g hay tantas sustituciones iguales entre sí é iguales á 1 como sustituciones H comunes había en los grupos del cuadro de éstos. Resulta de aquí que el cuadro g , eliminando las sustituciones repetidas, es de menores dimensiones que el G . Representemos esto gráficamente.



Supongamos que en el cuadro G todas las sustituciones encerradas en el perímetro c dan por derivada $s_1 = 1$. Tomemos otra sustitución S_h y hallemos la correspondiente s_2 ; multiplicando S_h por todas las del circuito c , obtendremos productos que estarán en G y cuyas sustituciones derivadas se reducirán todas á s_2 ; esta sustitución se hallará, pues, tantas veces repetida en g como s_1 , de donde se deduce que el orden de multiplicidad de las s es igual para todas é igual al que da $s_1 = 1$. Si hay cinco sustituciones S que dan $s_1 = 1$, habrá cinco que dan s_2 , cinco que dan s_3 , etc.

Y ahora tenemos que abrir un paréntesis á esta teoría para introducir un nuevo concepto, que es el de los *grupos invariantes*.

Sea un grupo AB que tiene un subgrupo $S_1, S_2, \dots, S_\alpha$;



tomemos una sustitución cualquiera T_1 , y por medio de ella hallemos la transformada de una sustitución cualquiera S_h del subgrupo; cuando esta transformada $T_1 S_h T_1^{-1}$ es una sustitución del mismo subgrupo AC y esto cualesquiera que sean h (siendo igual ó menor que α) y T_1 , entonces se dice que el subgrupo es un grupo *invariante* del grupo principal.

(Se continuará.)

M. LUIÑA.

REVISTA EXTRANJERA

Un capítulo de electrodinámica. — Leyes de las corrientes eléctricas y su influencia sobre el éter ambiente (1).

Artículo 1.º La corriente eléctrica y sus leyes.

La corriente eléctrica es para nosotros una verdadera corriente de éter, y el éter es el gas perfecto ideal.

Si se ponen en comunicación dos recipientes A y A' que contienen un gas á presiones diferentes P y P' por medio de un conducto cualquiera, se establecerá, si $P > P'$, una corriente de gas de A hacia A' , y persistirá hasta que la presión haya llegado á ser idéntica en ambos depósitos. Si A' fuese incomparablemente mayor que A , y representase, por ejemplo, la atmósfera, la corriente continuaria hasta que la presión en A' fuese igual á la presión atmosférica.

Análogamente, si dos conductores C y C' contienen el fluido etéreo á dos presiones ó potenciales diferentes P y P' , y se enlazan por otro conductor, se establecerá una corriente de C á C' , siendo $P > P'$, y persistirá hasta que el potencial sea igual en los dos conductores. Si A' representa la tierra, ese recipiente inmenso que se llama con frecuencia depósito común, la corriente durará hasta que el potencial de A haya llegado á ser igual al del suelo. Asimilamos, pues, el conductor á un canal, ó más bien á un haz de canales microscópicos, puesto que hemos llamado cuerpo conductor á aquél en el cual el éter puede circular á través de los poros interatómicos de las moléculas materiales. Añadamos que, para constituir un canal cerrado, el hilo metálico debe suponerse revestido de una envolvente protectora ó película superficial que se oponga á los escapes laterales de éter.

Además, para este fluido, lo mismo que para un gas cualquiera, el movimiento en un canal es causa de que disminuyan las presiones laterales tanto más cuanto mayor es la velocidad.

En el caso que acabamos de suponer, la corriente que se establece entre C y C' es evidentemente variable y de muy corta duración, puesto que la diferencia de presión que la produce cambia á cada instante y decrece rápidamente hasta anularse. Además, la circulación se efectúa principalmente por la capa superficial, y no tiene tiempo de penetrar en el interior.

Supongamos ahora que, por una causa cualquiera, la diferencia de presión $P - P'$ se mantenga constante entre los dos cuerpos C y C' ; la corriente será permanente en el conductor que los une, y después de un corto período de régimen variable en un principio, llegará á ser uniforme. Entonces, el movimiento del éter habrá penetrado desde la capa superficial hasta el eje

(1) Memoria presentada por el R. P. Leray al Congreso científico internacional católico de 1897.

central, y la corriente se realizará á través de toda la sección del alambre conductor.

Prescindiendo en este artículo de preocuparnos de los medios de obtener una diferencia de presión constante entre los extremos del conductor, supongámosla realizada y tratemos de estudiar las leyes de la corriente que circula entre ellos cuando se ha llegado á establecer el régimen permanente.

Para llegar más rápidamente á nuestro objeto, tomaremos de un trabajo de M. Cornu los enunciados y el paralelo que ha establecido entre varias proposiciones correspondientes de hidrodinámica y de electrodinámica. Pero no consideramos necesario, como M. Cornu, restringir la comparación entre los dos órdenes de fenómenos, limitándola á simples analogías, y quizás á símbolos ó imágenes. Nosotros creemos que la corriente de éter es una realidad, y no vacilamos en definir la intensidad como la de una corriente líquida, por su gasto, es decir, por la cantidad de éter que pasa en la unidad de tiempo á través de la sección normal del conductor. Luego, si se designa por i la intensidad de la corriente, y por q la cantidad de éter que pasa en el tiempo t , se tendrá

$$q = it.$$

Hé aquí ahora las analogías de M. Cornu, que consideramos como proposiciones perfectamente demostradas.

Hidrodinámica.

1. A igualdad de las demás condiciones, la cantidad de líquido que circula por un tubo dado es proporcional á la diferencia de nivel entre sus dos extremos.
2. El gasto depende de la resistencia que el tubo ofrece al paso del líquido.
3. La resistencia de un tubo de comunicación al paso del líquido esta, á igualdad de las demás circunstancias, en razón inversa del gasto.
4. El gasto en la unidad de tiempo, en un tubo de comunicación, es proporcional á la diferencia de nivel y está en razón inversa de la resistencia del tubo.
5. La resistencia que ofrece un tubo de comunicación es proporcional á un coeficiente específico y á la longitud, y está en razón inversa de la sección del tubo.

6. A lo largo de un tubo de diámetro constante por el cual circule un líquido, hay una pérdida de carga (presión hidrostática) proporcional á la longitud.
7. En la caída de un líquido á través de un tubo de un nivel á otro, el trabajo disponible es igual al producto de la cantidad de líquido por la diferencia de nivel.

La cuarta proposición es, en electrodinámica, la ley de Ohm, que se traduce por la fórmula

$$i = \frac{e}{r},$$

designando por i la intensidad, por r la resistencia y por e la diferencia de potencial ó de presión etérea entre los dos extremos del conductor.

Luego, si se llama T al trabajo de la corriente, q á la cantidad

Electrodinámica.

1. A igualdad de las demás condiciones, la intensidad de una corriente es proporcional á la diferencia de potencial que existe entre sus dos extremos.
2. La intensidad depende de la resistencia que el conductor ofrece al paso de la electricidad.
3. La resistencia de un conductor al paso de la corriente está, á igualdad de las demás circunstancias, en razón inversa de la intensidad.
4. La intensidad de una corriente en un conductor dado es proporcional á la diferencia de potencial que existe entre sus dos extremos y en razón inversa de la resistencia.
5. La resistencia eléctrica r de un conductor es proporcional á un coeficiente específico r_1 , á la longitud l y está en razón inversa de la sección ($r = r_1 \frac{l}{s}$).
6. A lo largo de un alambre homogéneo, recorrido por una corriente, hay una variación de potencial electro estático (presión del éter) proporcional á la longitud.
7. En el paso á través de un alambre de la electricidad de un potencial á otro, el trabajo disponible de las fuerzas eléctricas es igual al producto de la cantidad de electricidad por la diferencia de potencial (caída de presión eléctrica ó de presión etérea).

de éter que circula por el conductor, e á la diferencia de potencial ó de presión entre sus extremos, se tendrá

$$T = eq.$$

Por otra parte, el calentamiento del conductor es el único trabajo producido por la corriente; luego, dividiendo este trabajo por el equivalente mecánico del calor E , se tendrá el calor desprendido φ expresado en calorías:

$$\varphi = \frac{T}{E} = \frac{eq}{E}.$$

Además, hemos visto que $q = it$, y la ley de Ohm da $e = ri$. Luego, sustituyendo,

$$\varphi = \frac{tri^2}{E}.$$

Así, el calor desprendido es proporcional al tiempo, á la resistencia del conductor y al cuadrado de la intensidad de la corriente. Esta es la ley de Joule.

Hay que señalar una restricción de esta ley. Porque, para demostrarla, hemos supuesto que el calentamiento del conductor era el único trabajo producido por la corriente, y veremos más adelante que la corriente obra además sobre el medio ambiente.

(Se continuará.)

Un problema de geometría elemental.

Trazar en un triángulo, por un punto dado en uno de sus lados, una secante que lo divida en dos partes equivalentes.

Es un problema susceptible de una solución elemental sencillísima, pero que debe de ser poco conocida, porque no figura en ninguna de las colecciones que andan en manos de los estudiantes, en las cuales se resuelve por procedimientos algebraicos que dan lugar á complicaciones inútiles.

Hemos leído recientemente la solución geométrica en una publicación francesa de donde la tomamos.

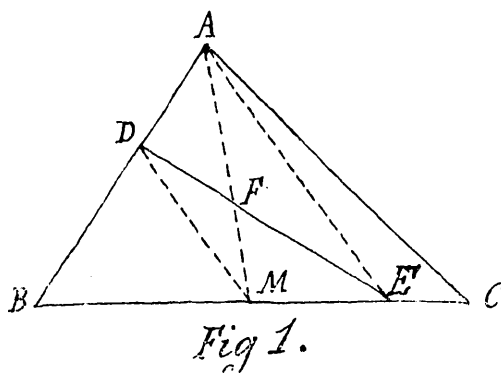


Fig 1.

Sea ABC el triángulo que se quiere dividir en dos porciones de igual área por medio de una recta que pase por el punto D.

Se une el punto D con el M, mitad de BC por la recta DM; se traza por A una paralela AE á DM, y DE será la secante buscada.

En efecto, si se traza la mediana AM, en el trapecio ADME, los triángulos ADF y MFE son equivalentes, porque son equivalentes los ADM y DME, por tener la misma base DM é igual altura, de donde se deduce la equivalencia de los mencionados sustruyendo de los últimos el triángulo común DMF; luego el cuadrilátero DACE tiene igual área que el triángulo AMC y, por consiguiente, igual á la mitad de la del triángulo ABC.

Si D es el punto medio de AB, de modo que $BD = \frac{AB}{2}$, DE