



LA ELECTRICIDAD.



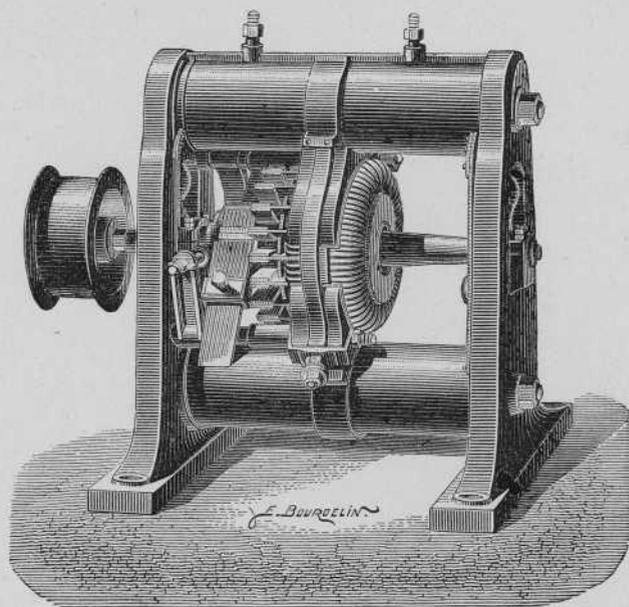
REVISTA GENERAL

de sus progresos científicos é industriales.



LA ELECTRICIDAD.

Revista general de sus productos científicos é industriales.



DIRECTOR-CIENTÍFICO:

D. FRANCISCO DE P. ROJAS,

Catedrático de la Escuela de Ingenieros industriales de Barcelona.

AÑO II. - TOMO II.

REDACCION Y ADMINISTRACION:

Calle de Vergara, número 12, bajos.

BARCELONA.

THE UNIVERSITY OF CHICAGO

PHYSICS DEPARTMENT

PHYSICS 311

LECTURE 1

LA ELECTRICIDAD

REVISTA GENERAL DE SUS PROGRESOS CIENTÍFICOS É INDUSTRIALES.

SUMARIO.

TEXTO.

ADVERTENCIA. — Ojeada retrospectiva sobre el año 1883. — Trabajos de la redaccion en el año 1883. — **SECCION DOCTRINAL:** Electro dinámica (continuacion). Artículo XV. De la derivacion de las corrientes. — **SECCION DE APLICACIONES:** Los motores eléctricos de Mr. Trouvé y la navegacion electrica. — Bibliografía. Annuaire de l'electricité. — **SECCION DE NOTICIAS DIVERSAS:** Ensayo sobre alumbrado público. — Modificacion de la pila Lechanché. — Aislador para líneas telefónicas. — Alumbrado eléctrico sistema Maxim. — Nueva pluma eléctrica. — Sociedad internacional de electricistas. — Ventilacion de las minas por la electricidad. — Conductibilidad de los metales. — Tranvia eléctrico. — Alumbrado eléctrico. — Nuevo acumulador. — Telefonía.

GRABADOS.

Corrientes derivadas. — Corte transversal del motor Trouvé. — Motor Trouvé de un solo carrete. — Motor Trouvé de dos carretes.

ADVERTENCIA.

Con este número remitimos á los señores Suscritores las cubiertas y portadas para el TOMO PRIMERO DE LA ELECTRICIDAD, y el ÍNDICE de las materias contenidas en dicho tomo.

Tambien debemos advertir á los nuevos suscritores que se han dirigido á esta Administracion para comenzar su abono en 1.º de Enero de 1884, que se les servirá inmediatamente; pero que acaso tropiecen en la lectura de los números con dificultades de tecnicismo y de teoría que solo se resuelven poniéndose antes al corriente de los hechos, leyes y principios que constituyen actualmente la ciencia de la Electricidad, y que formando un cuerpo de doctrina, venimos publicando en la SECCION DOCTRINAL. No tomando esos señores el tomo primero ya publicado, tendrán incompleta la obra. Lo más que podríamos hacer en su obsequio, una vez agotados los ejemplares, y si el número de peticionarios fuera suficiente, es proceder á una tirada aparte de los 14 artículos que sobre LA ELECTRO-DINÁMICA contiene el TOMO PRIMERO.

OJEADA RETROSPECTIVA SOBRE EL AÑO 1883.

El año de 1883 no se ha señalado por ninguna sorprendente ni aun notable invencion: pero esto no es decir que haya sido estéril: se ha trabajado mucho en todos los ramos, con éxito para la aplicacion, las más veces: con éxito para la ciencia, siempre: porque es ella de tal naturaleza, que aun allí donde sucumbe la inteligencia y la laboriosidad del hombre, allí donde se hunde el capital en ensayos infructuosos ó desgraciados, encuentra siempre medios de ensanchar sus dominios la ciencia.

En las lámparas de arco, las nuevas invenciones no sobrepujan á la lámpara-Gramme, que parece haber nacido para domar la antigua volubilidad del arco-voltáico.

Las lámparas incandescentes de Maxim y de Swan no han sido tampoco reemplazadas: se ha mejorado y se mejora continuamente su construccion, y se camina hácia la baratura.

La distribucion parcial del flúido se empieza á hacer en España, llevando la delantera Barcelona á las demás capitales en esto y en el alumbrado eléctrico. En Barcelona, las canalizaciones de conductores con altos potenciales se empiezan á hacer subterráneas. En el extranjero, exceptuando los Estados-Unidos, se marcha en este terreno casi al compás de la capital del Principado. En aquel país se nos adelantan, por la gran iniciativa de sus habitantes, por el gran capital empleado en las empresas eléctricas, y por la actividad y el arrojo del gigante de Menlo-Park, del célebre Edison, que mimado por la fortuna, favorecido con la confianza pública, iluminado por su poderosa inteligencia, alimentado por su fecunda inventiva, no se detiene en llevar á la práctica sus colosales proyectos de alumbrado eléctrico, fiado siempre en su feliz estrella.

La transmision de la fuerza por la electricidad ha hecho notabilísimos progresos, y recientemente el baron Rothschild ha puesto á disposicion de Mr. Deprez grandes medios para que este sa-

bio continúe en *gran escala* sus interesantes estudios experimentales. ¡Dios ilumine al físico distinguido!

Las máquinas dinamo-eléctricas se perfeccionan y se abaratan. La tendencia á la construcción de grandes máquinas se pronuncia de día en día: hoy se habla de máquinas de dimensiones colosales que se están construyendo en Inglaterra y en Menlo-Park.

La tracción eléctrica para tranvías y caminos de hierro es la cuestión que hoy se debate con más interés entre los electricistas: sobre este punto [convergen hoy los esfuerzos de muchos y las miradas de todos.

Hay en el día una guerra (que podemos llamar extranjera) declarada entre la electricidad por una parte y el vapor y la fuerza animal por la otra. Hay además otra guerra civil entre la locomotora eléctrica que recibe el fluido que la anima desde una fuente inmóvil, y la locomotora eléctrica que quiere marchar llevando consigo el fluido almacenado.

En la guerra extranjera, *el patriotismo* nos impone el deseo del triunfo: ¡hurra, pues, por la electricidad! Con tanto más motivo nos alegraremos de la victoria cuanto que si la electricidad triunfa en este terreno industrial y sobre todo *económico* (que es el verdadero campo donde se libra la batalla), habria en definitiva triunfado la humanidad, porque esta haria el *el mismo trabajo con menos trabajo*: bello ideal á que todo hombre aspira, y resumen de todo progreso material. En cuanto á la guerra civil poco nos importa quien triunfe, ya que siempre serán de la electricidad los laureles.

El maravilloso teléfono, que es al telégrafo lo que la lengua á la pluma, ha conquistado ya el mundo, menos España, íbamos á decir, pero no lo decimos; porque no hemos encontrado ni un español siquiera que no nos hable de esta prodigiosa invención con el entusiasmo con que el sabio eminente William Thomson decia á sus admirados compañeros de la Academia, los cuales apenas podían darle crédito, *que venia asombrado: que habia visto la maravilla de las maravillas*. En telefonía hemos hecho algunas instalaciones particulares, *anticipándonos á los tiempos*. Dos ó tres sistemas telefónicos han llegado ya á su mayor edad: pueden emplearse perfectamente en grandes y pequeñas redes. por este lado, *los tiempos han llegado*. Indudablemente las futuras redes telefónicas españolas serán de más vida que las otras, porque su incubación es más larga. Dentro de todo mal hay algun bien más ó menos grande y disimulado.

Con respecto á los demás ramos de aplicación, nuestros lectores han podido enterarse de las *novedades*, en los 24 números de LA ELECTRICIDAD del pasado año.

TRABAJOS DE LA REDACCION EN EL AÑO 1883.

En el año que acaba de transcurrir, primero de LA ELECTRICIDAD, hemos procurado cumplir con la misión de vulgarizar en España la ciencia de *la Electricidad aplicada*, ayudando á su progreso en la medida que lo consienten nuestras fuerzas. No hemos perdonado ni gasto ni trabajo que á este propósito pudiera contribuir.

Lo que ha adelantado la ciencia de la electricidad en estos últimos años en su *parte aplicada*, inútil es decirlo, porque en todos los ramos de la industria y de las ciencias el fluido eléctrico nos sale al paso: en todas las profesiones hay que contar hoy con su poderoso auxilio.

La ciencia pura no se ha quedado en zaga; al contrario, ha marchado al par de las aplicaciones. Sus últimos progresos, sus últimos perfeccionamientos, su (casi pudiéramos decir) evolución última, se han debido principalmente á los físicos ingleses. Los trabajos científicos de Inglaterra hechos en el silencio del gabinete por insignes matemáticos, estudios diseminados en memorias académicas, han sido conocidos demasiado tarde en el mundo científico, no solo de España, donde eran pocos los físicos que seguían aquel progreso, sino lo que parece más increíble, en el de Francia. Y estos estudios, si no han transformado la ciencia, la han enriquecido, perfeccionado y encauzado de tal modo, que está desconocida.

Si esto ha pasado en el mundo científico, no es extraño que en el profesional haya sucedido lo mismo. Los ingenieros de caminos, militares, de minas, industriales, los arquitectos, los marinos, los médicos, todos los que dirigiendo la actividad intelectual á su profesion, no han tenido un especial motivo para seguir la elaboración de los últimos diez años, se encuentran hoy en cierto modo como extraños en el terreno de la electricidad; y comprendiendo que conviene contar con ésta dentro del mismo ejercicio de la profesion, nos han favorecido con sus suscripciones, nos han alentado con sus plácemes, y nos han ilustrado con sus consejos. Personas ilustradísimas y aun eminentes en estas profesio-

nes han acogido con gusto el ensayo de *electrodinámica industrial* que venimos publicando, y encarecido su oportunidad no solo para *formar lectores*, como les decíamos, sino para «*todos los que no hemos tenido tiempo de seguir el inmenso movimiento científico de este ramo.*» «*Hoy, (nos escribía uno de nuestros amigos de la Armada), tenemos necesidad de entender de dinamos y de volts y de ampères, tanto como del sextante, de la brújula y del barómetro. Todos hemos de ser más ó menos electricistas, ya que la electricidad se ha instalado á bordo.*»

Confirmados en nuestro juicio por la opinion de personas tan ilustradas, continuaremos dando condensados en la *Seccion doctrinal*, los fenómenos, principios, leyes y fórmulas que se necesitan para comprender todo cuanto se ha

hecho y se vaya haciendo en el terreno de la aplicacion. Estos artículos constituirán finalmente la parte teórica ó científica de un libro: *La Electro-dinámica.*

La *segunda parte*, la parte aplicada á las diversas profesiones, viene formándose poco á poco desde el primer número de nuestra publicacion en la *Seccion de aplicaciones*; sin que este libro pueda tener término, porque no lo tienen la inventiva y el progreso, ni pueda nunca hacerse viejo, porque sigue al dia el movimiento científico y de aplicacion.

Catorce artículos comprende la *Seccion doctrinal* del tomo primero, los cuales contienen los estudios siguientes:

Definicion de las unidades eléctricas prácticas, *ohm, volt, coulomb, ampère.*

Naturaleza del agente eléctrico.

Explicacion del potencial eléctrico y su definicion por el trabajo.

Medida de la *energía eléctrica* con independencia del tiempo en que se produce, y en cada segundo.

Primer sistema de produccion de electricidad.—El frotamiento.

Elemento de frotamiento, y agrupacion de muchos elementos para formar *las pilas.*

Representacion gráfica de los *potenciales*, de la *resistencia* y de la *intensidad de la corriente* en un circuito eléctrico.

Reduccion de *coulombs-volts* á *kilográmetros.*

Leyes de Ohm y de Joule. Tres expresiones del trabajo eléctrico.

Estudios gráficos del circuito eléctrico en condiciones variadas.

Resistencia eléctrica de los conductores, su medida y sus leyes.

Quince grabados originales ilustran estos catorce artículos.

En la *Seccion de aplicaciones* no es posible seguir un método científico; porque hemos de dar intercaladas las aplicaciones y adelantos del dia con las máquinas y aparatos mejores que hoy se conocen, y que cuentan ya algunos, aunque pocos, años de existencia.

No pretendemos en manera alguna gastar nuestras columnas describiendo con minuciosidad máquinas, lámparas, aparatos, que hoy no pueden figurar más que en segunda ó tercera fila, y que están llamados á desaparecer de la escena industrial, en cuanto cesen las patentes que disfrutan los buenos. Mas ¿cómo no hemos de consagrar muchos artículos á la descripcion de las máquinas-Gramme en sus diferentes tipos, para tranvías, para alumbrado por incandescencia, para transmision de la fuerza, para

la galvanoplastia? ¿Cómo no dar á conocer su teoría, esto es, las leyes á que obedece la produccion del fluido en estas máquinas de renombre europeo?

Con tanto más motivo hemos de detenernos en estas máquinas dinamo-eléctricas, cuanto que al mismo tiempo que las explicamos, explicamos implícitamente todas las demás, que no son otra cosa que remedos más ó menos felices de la invencion de Gramme, no excluyendo de esta calificacion la del justamente famoso inventor del fonógrafo y de la lámpara incandescente. Explicada con todo detenimiento la teoría de la máquina-Gramme, quedan explicadas todas las dinamos.

Nuestros lectores habrán echado de ménos en la *Seccion de aplicaciones*, la teoría y descripcion de los teléfonos, micrófonos y sistemas y estaciones telefónicas, con los grabados necesarios.

En este asunto no hemos hecho otra cosa que dar noticias generales, y consignar algun hecho ó estudio nuevo. El espacio nos ha faltado para el estudio completo de la *Telefonía*, que exige una série de artículos que á su vez formarán uno de los capítulos de la *Electro-dinámica aplicada*.

En Medicina hemos explicado lo más importante que se ha hecho en el año transcurrido; y en lo sucesivo miraremos con especial atención este ramo de las aplicaciones eléctricas que tan

lleno de esperanzas se presenta, y cuyas realidades están tocando en la cirugía y en la terapéutica tantos eminentes médicos nacionales y extranjeros.

En la *Sección de aplicaciones* hemos tratado las que en detalle podrán leerse en el índice del año primero que en este mismo número enviamos á nuestros lectores para que les sea fácil la consulta; aplicaciones que van comprendidas en los epígrafes,

Máquinas dinamo-eléctricas, Pilas, Lámparas de arco.
Lámparas de incandescencia, Acumuladores.
Transmisión de la fuerza, Tracción eléctrica.
Telefonía, Marina, Arte militar.
Instrumentos de medida, Electro-motores.
Aparatos de economía doméstica, Electro-metalurgia.
Medicina, Alumbrado eléctrico, Industrias varias.
Estudios varios y Bibliografía.

Esta Sección de la *Revista* va ilustrada con 70 grabados.

Con respecto á ella, solamente tenemos que hacer dos consideraciones al lector. La primera es que sentimos que la aglomeración de materiales de actualidad no nos haya permitido concluir dentro del año la colección de artículos que lleva por epígrafe

Acumuladores eléctricos;

série que constituye el trabajo más completo y nuevo que sobre este asunto se ha impreso. A los estudios teóricos y á los problemas resueltos por el autor, se unen los experimentos más recientes hechos por Mr. Fontaine, Mr. Hospitalier, Mr. Morton y otros. Ignoramos la suerte que en la *gran industria* aguarda á los acumuladores: tal vez esta ingeniosísima invención no pueda dar tanto de sí como hoy se espera y aun se exige; pero aunque así fuera, no puede desconocerse que conservará su importancia en ciertos y especiales casos. La segunda consideración se refiere á la escrupulosidad que nos hemos impuesto en las descripciones de máquinas, instrumentos y aparatos, minuciosidad de que pueden los lectores formarse idea leyendo la descripción de la lámpara-Gramme. Si algo oscuro puede quedar en la mente del lector después de leer esa descripción, dependerá de que no posee la *teoría de la inducción ni de las corrientes derivadas*; en una palabra: dependerá de la falta de los conocimientos de *Electro-dinámica*

que han de darse más tarde en la *Sección doctrinal*. Todo no puede hacerse en un día.

Abrigamos la firme convicción de que los lectores que continúen asiduamente el estudio de la *Sección doctrinal*, al final de estos estudios preparatorios no podrán encontrar ninguna duda ni oscuridad esencial al leer la descripción de los nuevos inventos ó de las nuevas aplicaciones que el porvenir nos reserve.

Sección doctrinal.

ELECTRO-DINÁMICA.

(Continuación.)

ARTÍCULO XV.

De la derivación de las corrientes.

Fig. 1.—Cuando la corriente eléctrica que marcha por un conductor *A B* se encuentra con dos ó mas caminos *m, n...*, se divide en dos ó más partes, como haría una corriente de agua ó de gas que marchase por un tubo, al llegar al punto en que este se bifurque. En la figura adjunta suponemos que la corriente producida por el generador ó pila *G*, al llegar á *B*, se divide en tres partes, una que recorre el hilo *m*, otra el *p*, y otra el *n*. En el punto *D* se reúnen otra vez las tres corrientes, para constituir una corrien-

te única que vuelve al generador de donde salió.

Corriente principal y corrientes derivadas.—Sabemos que en una circulación eléctrica, del mismo modo que en una de agua ó de gas, la cantidad de fluido que pasa en cada instante por una seccion transversal cualquiera del circuito es la misma; lo cual se expresa diciendo que la intensidad de la corriente es la misma en todos los puntos del circuito, ley importantísima descubierta por Faraday, y que lleva el nombre de este ilustre físico.

La corriente total que recorre el circuito de la figura, y cuya intensidad representaremos por I , se llama *corriente principal*.

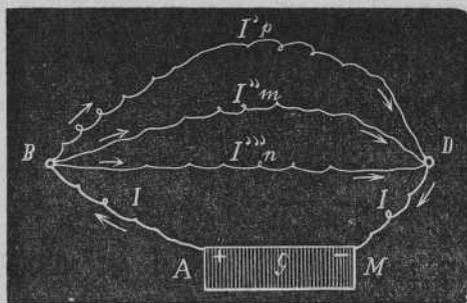


Fig. 1.— Corrientes derivadas.

Las tres corrientes parciales en que se divide la principal y que recorren respectivamente los hilos m , n , y p , se llaman *corrientes derivadas*.

Cuando se tiene un circuito complejo, como el que representa la figura 1 ú otro que lo sea más, convendrá en muchos casos conocer la intensidad de la corriente principal y la de cada una de las corrientes derivadas.

Para resolver tan importante problema, nos han de dar los valores y situación de las fuerzas electro-motrices y los valores de las resistencias de las diferentes partes que constituyen el circuito eléctrico complejo ó sea la red eléctrica.

Sean pues, m , n , p , las respectivas resistencias dadas de los hilos m , n , y p .

Sea R la resistencia total del generador G y de los hilos AB y DM .

Sean I , I' , I'' , I''' , las intensidades respectivas de la corriente total ó principal, del hilo p , del hilo m y del hilo n .

Primer problema.—Hallar el valor de la resistencia ó longitud reducida del conjunto de los tres hilos m , n , p .—Representemos por la letra e el desconocido potencial (diferencia de potenciales) que hay entre los puntos B y D .

Representemos por x el número de ohms (la

resistencia) de un hilo que si uniese él solo los puntos B y D no produjera ninguna alteracion en el circuito; esto es, que produjese él solo el mismo efecto ó resistencia que los tres m , n y p juntos. Entonces, con el hilo ese de resistencia x no se cambiaría el potencial e . Aplicando ahora la fórmula de Ohm á ese hilo solo, tendríamos:

$$e = x I. \dots (1)$$

Aplicándola á cada uno de los tres hilos m , n , y p , tendremos

$$\left. \begin{aligned} e &= p I' \\ e &= m I'' \\ e &= n I''' \end{aligned} \right\} \dots (2)$$

La ecuacion (1) dá

$$I = \frac{e}{x} \dots (3)$$

Las otras tres ecuaciones nos darán

$$I' + I'' + I''' = \frac{e}{p} + \frac{e}{m} + \frac{e}{n} \dots (4)$$

Y como es evidente que los dos primeros miembros de las ecuaciones (3) y (4) son iguales (ley de Faraday) resultará

$$\frac{1}{x} = \frac{1}{p} + \frac{1}{m} + \frac{1}{n} \dots (5)$$

Ecuacion, que dándonos el valor de x , resuelve el problema.

$$x = \frac{1}{\frac{1}{p} + \frac{1}{m} + \frac{1}{n}} \dots (6)$$

Fijese bien el lector en la fórmula (5) porque ella hace ver claramente que el hilo único capaz de reemplazar á los tres sin alterar en nada el circuito, tiene menor resistencia (menor número de ohms) que cualquiera de los otros tres. En efecto, la fórmula (5) hace ver que x es menor que p y menor que m y menor que n .

Segundo problema.—Hallar la intensidad de la corriente principal.—

En cuanto al valor de I ó sea á la intensidad de la corriente total ó principal, su valor, si representamos por E la fuerza electro-motriz dada del generador G , se obtendrá por la fórmula de Ohm.

$$I = \frac{E}{R+x}$$

Si ponemos por x su valor encontrado ya por la fórmula (6) tendremos:

$$I = \frac{E}{R + \frac{1}{\frac{1}{p} + \frac{1}{m} + \frac{1}{n}}} \dots (7)$$

Problema tercero. Hallar la intensidad de cada una de las corrientes derivadas.—Si queremos ahora hallar el valor de cada una de las corrientes derivadas ó parciales, no hay más que combinar por eliminación de la ecuacion (1) con cada una de las (2) y tendremos:

$$\left. \begin{aligned} I' &= I \times \frac{x}{p} \\ I'' &= I \times \frac{x}{m} \\ I''' &= I \times \frac{x}{n} \end{aligned} \right\} \dots (8)$$

Claro está que conociendo, como ya conocemos, los valores de x y de I , conoceremos I' , I'' , I''' .

Teoremas de Kirchoff.—Las ecuaciones que hemos puesto arriba, representan un caso particular de los teoremas generales, enunciados por Kirchoff.

Primer teorema.—*Cuando varios conductores ó hilos de una complicada red concurren en un punto (en el cual se tocan), la suma de las intensidades de las corrientes que se dirigen á ese punto es igual á la suma de las intensidades de las corrientes que de ese punto se alejan.* En rigor este teorema es un corolario de la ley de Faraday. Aplicado al punto B de la figura 1 nos daría

$$I = I' + I'' + I''' \dots (9)$$

Cuya traduccion vulgar seria: corriente total igual á la suma de las parciales. Este teorema no solo es verdadero para el flúido eléctrico sino para los líquidos y gases en una red de conductos.

Bajo este punto de vista el flúido eléctrico no se diferencia del agua y del gas más que en que el primero circula por *prismas macizos* (los hilos metálicos) y los otros por *prismas huecos* (los tubos.)

Segundo teorema.—*En toda figura cerrada (se entiende formada por hilos conductores de la corriente) la suma de los diversos productos que se obtienen al multiplicar la resistencia de cada conductor por la intensidad de la corriente que lo recorre, es siempre igual á la suma de las fuerzas electro-motrices que residen en esa figura cerrada.*

La aplicacion de esos dos teoremas dá la clave para la resolucion de todos los problemas que ofrecen la derivacion de las corrientes, y la existencia simultánea de varias fuerzas electro-motrices, en una complicada red.

Aplicando el segundo teorema á la figura 1 podemos resolver nuevamente los problemas antes resueltos. Para ello observemos que hay 5 figuras cerradas.

La primera está formada por el generador G y el hilo n , por ejemplo.

La segunda por los dos hilos n y m .

La tercera por los dos hilos m y p .

Aplicando el teorema segundo á la primera tendremos:

$$R I + n I''' = E \dots (10)$$

Aplicándolo á la segunda

$$n I''' - m I'' = 0 \dots (11)$$

Observemos que en vez de la suma de los productos, que dice el teorema, ponemos la diferencia, esto es, cambiamos el signo del término $m I''$.

Esto hay que hacerlo, porque en la figura cerrada que consideramos, en ese circuito parcial cerrado, si tomamos como positiva la corriente I''' , debemos tomar como negativa la corriente I'' que en ese circuito parcial tiene contraria direccion.

La misma observacion se aplica á las fuerzas electro-motrices, cuando hay varias.

Aplicando el 2.º teorema de Kirchoff á la figura cerrada tercera, tendremos:

$$m I'' - p I' = 0 \dots (12)$$

Las cuatro ecuaciones (9), (10), (11), (12) con cuatro incógnitas.

$$I, I', I'', I'''$$

sirven para determinar los valores de estas incógnitas como ya lo hemos visto precedentemente.

Seccion de aplicaciones.

LOS MOTORES ELÉCTRICOS DE MR. TROUVÉ
Y LA NAVEGACION ELÉCTRICA.

ARTÍCULO PRIMERO.

En otros números de esta *Revista* hemos dado á conocer algunos de los aparatos de este ingeniero tan inteligente como laborioso y modesto. Al mismo tiempo que Mr. Gaston Tissandier trabajaba en la navegacion aérea empleando la

electricidad como motor, Mr. Trouvé se ocupaba de la navegacion marina, empleando el mismo agente. El público parisien pudo ya contemplar el día 26 de Mayo de 1881, entre los [numerosos barquichuelos que hormiguan por el Sena, uno que evolucionaba con rapidez, con inteligencia, y sin que pudiera descubrirse qué secreto mecanismo impulsaba su hélice. Las dos personas que montaban el buque, que no eran otros que Trouvé y Tissandier, no tomaban otra parte en aquel movimiento que la que se referia á la direccion, ó sea al manejo del timon: «No es el viento ni el vapor ni la fuerza muscular quien empuja ese barco» ¿Quién lo mueve pues?—se preguntaban los espectadores.—«Llevará almacenada la fuerza en resortes—decian unos—será tal vez la electricidad»—replicaban otros. Y los últimos acertaban.

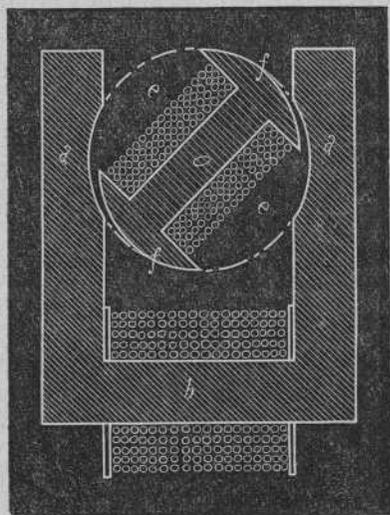


Fig. 2.—Corte transversal del motor Trouvé.

Corrióse de boca en boca que aquel barco de marcha tan silenciosa y extraña estaba movido por un motor eléctrico inventado por Mr. Trouvé, y que tenia ventajas sobre todos los anteriores.

Y así era la verdad. El motor Trouvé, como el antes construido por Mr. Deprez, está fundado en el carrete-Siemens girando entre dos polos magnéticos. Si se hace girar el carrete-Siemens entre dos polos magnéticos contrarios, se gastará un cierto trabajo, y en el hilo cerrado del carrete circularán sucesivamente dos corrientes contrarias, correspondientes cada una á la mitad de la revolucion del carrete. Si, recíprocamente, hacemos que una corriente alterna pase por el hilo del carrete, este girará, dándonos un trabajo aprovechable. En el primer caso el trabajo mecánico se transforma en

energía eléctrica: en el segundo, se produce el fenómeno inverso.

En principio, esto es lo mismo que se producía en las antiguas máquinas, hoy clásicas, de Pixii y de Clarke, que nuestros lectores habrán visto descritas en todos los tratados elementales de Física.

Dos mejoras notables introdujo Mr. Trouvé en el motor-Siemens antes indicado. En primer lugar evitó los dos puntos muertos del aparato: esto es, dos puntos (que en la práctica pueden extenderse á unos 30° de la revolucion) en los cuales, la accion es casi nula. En segundo lugar, substituyó el iman en forma de herradura por un electro-iman excitado por la misma corriente que atraviesa el hilo del carrete. Hé aquí en qué términos se expresaba Mr. Trouvé en su nota á la Academia de Ciencias de París.

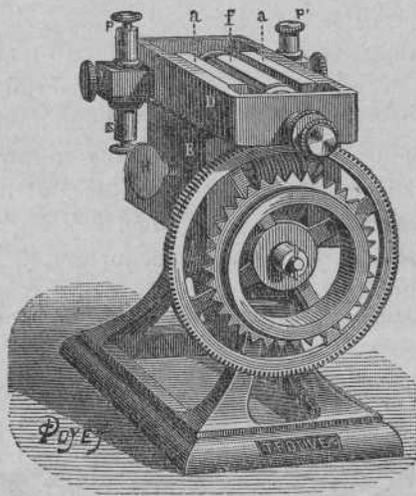


Fig. 3.—Motor Trouvé de un solo carrete.

«Cuando se traza el diagrama dinámico de un »carrete-Siemens que gira entre dos polos mag- »néticos, se observa que el trabajo es casi nulo »durante dos períodos bastante grandes de la »rotacion. Estos dos períodos corresponden á los »tiempos durante los cuales los polos del carrete, despues de llegar frente á los del iman em- »piezan á alejarse. Durante estas dos fracciones »de la revolucion, que son cada una de 30 gra- »dos, las superficies magnéticas destinadas á »reaccionar una sobre otra, quedan casi á la »misma distancia, y por tanto el carrete no está »solicitado al giro. De aquí resulta una pérdida »de trabajo. Yo he suprimido estos períodos de »indiferencia y he aumentado el efecto útil de »la máquina modificando el carrete del modo »siguiente: las caras polares (los polos del ca- »rrete), en vez de ser porciones de un cilindro »cuyo eje es el de rotacion del carrete, las he

«hecho en forma de caracol ó espiral, de tal modo, que al girar, se van aproximando gradualmente á los polos del iman. La accion repulsiva comienza entonces, de suerte que el punto «muerto está prácticamente evitado.»

La fig. 2 representa un corte transversal del motor Trouvé. El largo de todas las piezas que representa esa figura, largo que es perpendicular á la figura, es cuatro ó seis veces la dimension transversal que la figura demuestra. De modo que el aparato es un prisma engendrado por el movimiento de la seccion transversal paralelamente á sí misma.

a b a, representa el electro-iman, cuyo carrete se ve envolviendo toda la parte horizontal *b*:

e e f f, es el carrete-Siemens modificado por Trouvé.

La parte rayada, *f f*, es el hierro dulce: *e e*, representa el hilo arrollado sobre el hierro dulce, á lo largo de este.

Las ramas verticales *a a* del electro-iman están talladas en arco de círculo para permitir la rotacion de los polos *f f* del carrete-Siemens.

Estos polos *f f*, no están tallados en arco de círculo, sino en espiral, como notará el lector, si se fija detenidamente en ellos.

El carrete *f f e e*, gira al rededor del eje horizontal que se proyecta en *o*.

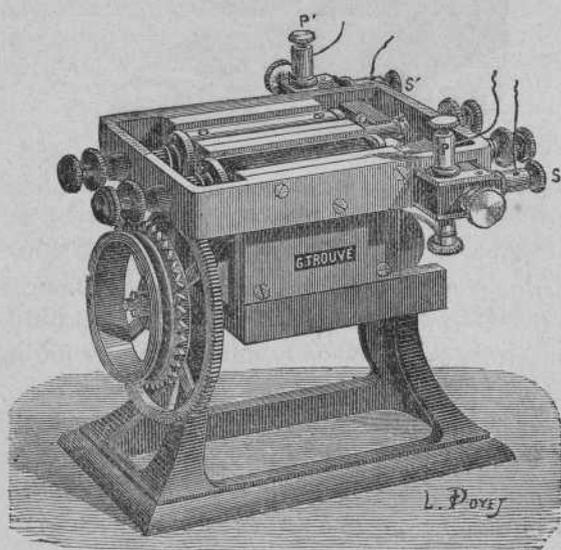


Fig. 4 — Motor Trouvé de dos carretes.

Tal es, en principio, el motor eléctrico, ideado por Mr. Trouvé y que puede aplicarse á pequeños esfuerzos.

Mr. d' Arsonval ha ensayado al freno uno de estos pequeños y admirables motores, alimentado por seis elementos de bicromato de potasa. La corriente tenia una intensidad de 20 ampé-

res. El trabajo recogido (trabajo útil) se ha elevado á 3,75 kilográmetros por segundo.

La fig. 3 representa un elegante electro-motor-Trouvé, de un solo carrete.

f es el carrete-Siemens modificado por Trouvé.

a a son los polos del electro-iman. El todo va montado en un armazon de laton y montado sobre un pié de fundicion *E. P P'* son los tornillos aprehensores (bornes) destinados á recibir los dos hilos de la pila. *H* es un tornillo para fijar el motor en su bastidor ó armazon.

Para obtener efectos más importantes, prefiere Mr. Trouvé agrupar varios carretes-Siemens en el mismo campo magnético.

La figura 4 representa uno de los más bonitos electro-motores de dos carretes, de este constructor.

Su tamaño natural es cuatro veces el que la figura representa.

Un electro-motor de dos carretes, produce un trabajo de 8 kilográmetros con dos pilas de bicromato de 6 elementos cada una actuando separadamente sobre los carretes.

Un electro-motor de 4 carretes dá 20 kilográmetros con cuatro pilas de 6 elementos. Uno de 8 carretes dá 56 kilográmetros con 8 pilas de 6 elementos cada una.

El trabajo por carrete se eleva así sucesivamente á 4, 5 y 7 kilográmetros, resultados muy superiores, segun Mr. Boulard, á los que se obtendrian empleando los mismos pesos de hierro y cobre con un solo carrete. Con el electro-motor de 8 carretes, por cada gramo de zinc quemado en la pila, se obtienen 200 kilográmetros lo cual es un rendimiento considerable.

Mr. Trouvé, ha construido algunos modelitos muy pequeños, que son verdaderos dijes, y de una fuerza extraordinaria comparada con su peso. Citemos uno que podria servir para dije de reloj. Su mayor dimension era cinco centímetros: su peso 220 gramos: el trabajo que podia hacer un kilográmetro.

Todavía, hizo otro, maravilla de arte y de paciencia, aun menor. Tenia este motor microscópico dos centímetros de largo, y fué objeto de una conferencia del autor en el observatorio de París.

En la figura 3 se vé una rueda dentada, vertical, que toma el movimiento del carrete. La transmision del movimiento de este motor á la máquina herramienta que debe mover se hace por uno cualquiera de los medios de transmision que el motor lleva, rueda dentada, cuerda, cadena-Galle ó Vancanson. Este motor pesa, solo, 3 kilógramos ó poco más.

Hé aquí, según Mr. Georges Dary las ventajas de los motores-Trouvé.

1.^a Dan una potencia considerable bajo un peso mínimo.

2.^a Utilizan los efectos electro-magnéticos en las mejores condiciones posibles de rendimiento, puesto que el inductor está muy próximo al inducido á quien envuelve casi completamente.

3.^a Hay supresion completa de los puntos muertos con un solo carrete, hecho muy raro en mecánica y que hubiera hecho sensacion en la ciencia, si la supresion de los puntos muertos se hubiera aplicado á la máquina de vapor.

4.^a La reaccion de dos imanes uno sobre otro, colocados en el mismo circuito, es directa, y su relacion es tal que la potencia aumenta indefinidamente con relacion á la corriente empleada. Esta potencia tiene por límite la resistencia de los organos á la ruptura.

5.^a La velocidad puede llegar á 300 y aun 400 vueltas por segundo.

6.^a Se producen pocas chispas en el conmutador porque la corriente no se interrumpe nunca. No hace más que cambiar de sentido á cada semi-revolucion.

7.^a Estos motores son reversibles, con ligeras modificaciones.

8.^a En fin son de un precio módico, y su disposicion es enteramente mecánica, lo cual es de gran importancia en las aplicaciones; porque siendo metálicas todas las partes, hasta los soportes, se asegura una relacion constante entre las piezas todas.

BIBLIOGRAFÍA.

Como verán nuestros lectores por el anuncio que abajo copiamos en francés, para primero del próximo Febrero, saldrá á luz el ANUARIO DE LA ELECTRICIDAD PARA 1884. Este es el segundo año que se publica el Anuario, libro interesante por contener infinidad de datos útiles para todos los constructores que abrazan algun ramo de la electricidad y para todos los electricistas. La publicacion está dirigida, como el año pasado, por M. A. Rèvèrend.

Segun tenemos entendido, vista la importancia que alcanzan hoy las aplicaciones de la electricidad en España, M. A. Rèvèrend dispone una seccion en español.

EN PRÉPARATION

Pour paraître le 1.^{er} Février 1884.

ANNUAIRE DE L'ÉLECTRICITÉ

POUR 1884

par M. A. Rèvèrend.

Cet ouvrage, à sa deuxième année, formera un volume in-8.^o de 500 pages, comprenant la classification de tous les Industriels, l'historique des Sociétés électriques et Industriels électriciens en 1883, des renseignements pratiques, un vocabulaire électrique, la liste des brevets pris, etc., avec de nombreuses gravures sur les machines dynamos, les lampes à arc et à incandescence et les piles.

L'ouvrage sera divisé en trois parties: la première, consacrée à la FRANCE; la deuxième, à la BELGIQUE, et la troisième, aux principales maisons allemandes, autrichiennes, espagnoles, italiennes, hollandaises, portugaises, suisses, etc.

Prix: 10 francs cartonné.

L'année 1883. 1 vol. in-8.^o de 250 pages.

PRIX, 6 FRANCS.

NOTA.—Les Constructeurs Electriciens, qui désireraient se faire inscrire dans la partie portugaise sont priés d'envoyer leur adresse á monsieur A. Rèvèrend, directeur, rue Chaptal, 28, á Paris.

Les insertions sont gratuites, les annonces se traitent á forfait.

Seccion de noticias diversas.

Ensayos sobre alumbrado público.—Segun se nos manifiesta el Ayuntamiento de Zaragoza no ha aceptado las proposiciones que se le habian hecho para hacer un ensayo de alumbrado eléctrico en uno de los sitios más concurridos y céntricos de aquella capital.

Hé aquí una determinacion que nos parece inverosímil dada la ilustracion de la Corporacion municipal de una de las primeras capitales de España; y aún más nos extrañaría,

caso de ser cierto, que haya sido motivada por el informe del ingeniero, fundándose en que el *ensayo* ofrece un *resultado dudoso*.

Comprendemos perfectamente que á causa de un contrato, se encuentre el Municipio en la imposibilidad de sustituir completamente el alumbrado de gas por el eléctrico, caso de que este fuera hoy posible y conveniente. Pero no puede dicha Corporación impedir que los particulares lo adopten, ni conviene poner obstáculos directos ni indirectos á que el público pueda por sí mismo juzgar de las condiciones del nuevo alumbrado: antes al contrario, promovedor de toda mejora y de todo progreso, debiera el Ayuntamiento facilitarles y abrirles paso aún á costa de algun sacrificio.

En este punto podría el Ayuntamiento de Zaragoza inspirarse en la conducta de los de Barcelona, Madrid, Bilbao y San Sebastian; y aún si tanto deseo tuvieran aquella Corporación y aquel ingeniero de desvanecer escrúpulos y dudas acerca de los ensayos, pudieran visitar el Paseo de Colon en esta capital, y lo verían alumbrado con 15 luces eléctricas de un modo tal, que ni con 1,000 mecheros de gas podría conseguirse. Esas dudas acerca del *resultado del ensayo* no puede permitirselas hoy nadie, ya que tanto en las vías públicas como en estaciones de ferro-carril, como en establecimientos públicos, etc., hay instalaciones que cuentan años de existencia, en algunas de las cuales no solo el resultado científico, sino el económico, son ya conocidos.

Cuando una gran vía de mucho tránsito, una gran plaza, un paseo muy concurrido, se iluminan con la luz eléctrica, tanto la clase de alumbrado (arco voltaico), como el público ansioso de luz clara y abundante, exigen de consuno una buena iluminacion, que suele ser diez, veinte, treinta, ó más veces, la que recibia con el gas. El resultado del alumbrado eléctrico, bajo este punto de vista no puede ser económico, ni se puede pedir á la electricidad una economía que equivaldría á pedir la piedra filosofal: que tanto vale querer que nos dé 20 ó 30 veces más luz que el gas por el precio de éste.

Nosotros estamos persuadidos de que la electricidad y el gas *juntos* resuelven por completo el ideal del alumbrado público y particular, y que ni la una ni el otro pueden resolverlo aislados.

Las grandes plazas y vías, los teatros, los sitios de mucha aglomeracion de personas, exigen el alumbrado eléctrico por higiene, por seguridad personal, por comodidad y por lujo. Si las Empresas de gas comprendieran esta verdad, lejos de promover obstáculos á la electricidad, proyectarian una alianza entre ambos flúidos, abarcando ambas industrias. Si despues de todo la electricidad ha de hacer su camino ¿á qué conduce suscitarle obstáculos, y oponerle argumentos basados sobre insostenibles dudas? Lo que el gas pierda en este concepto lo ganará al generalizar su uso como medio de calentamiento en cocinas y en estufas. Tambien ganará, porque acostumbrado el público á la riqueza del alumbrado eléctrico exigirá más gas en los muchos sitios donde este flúido continuará imperando. No hay que hacerse ilusiones; si se quiere tener una gran vía, como el Paseo de Colon, alumbrada como este lo está, no hay más que emplear la luz eléctrica, por la sencilla razon de que aquel resultado no es posible obtenerlo por más mecheros de gas que se aglomeren.

El día en que, por ejemplo, el teatro del Liceo se ilumi-

ne bien con la luz eléctrica, seguros estamos de que no podrá retrocederse al alumbrado por gas. En primer lugar la brillantez general que tendria la sala, la cantidad de luz, la coloracion rosa que podria darse á los globos opalinos para hermosear más los bellos rostros de las barcelonesas, todo esto produciria tal efecto que se haria de la luz eléctrica una necesidad teatral. En segundo lugar los efectos escénicos serian más variados y más bellos que con el gas y sin peligro de incendio. En tercero la pureza de la atmósfera de la sala, la disminucion del calor, y la conservacion del decorado ganarian mucho. Ahora bien: el dotar al teatro con cinco veces más luz que la que actualmente tiene, (cosa que con el gas no puede hacerse á ningun precio) no merece la pena de algun sacrificio que no creemos sea grande?

Si fuera posible iluminar eléctricamente la Rambla de Barcelona, hoy á oscuras aún cuando la Empresa del gas cumpla lealmente sus compromisos, y á pesar del aumento reciente de mecheros que ha tenido dicha vía, seguros estamos de que ofreceria un aspecto encantador. Dá lástima pasar de noche por aquella vía en cuyo centro apenas pueden reconocerse las personas, fuera de los sitios en que, á manera de un oasis en el desierto de las tinieblas, se encuentra un trozo iluminado por un arco-voltaico establecido por algun particular.

Y no se crea que pedimos para Barcelona entera un alumbrado eléctrico general por el estilo del profuso que querríamos para nuestra hermosa Rambla; ni habria hoy por hoy Empresa que lo acometiera ni los intereses económicos podian sufrirlo. Pero el público barcelonés haria con gusto el pequeño sacrificio que exigiria el dotar á la Rambla de un alumbrado eléctrico de verdadero lujo; alumbrado que, por otra parte, es absolutamente inútil pedirselo al gas, porque no puede darlo.

Tales son nuestras ideas sobre el alumbrado eléctrico; y por ello no podemos ménos de deplorar que en Zaragoza haya tropezado con insuperables obstáculos un *simple ensayo*, destinado á que el público vea, compare y juzgue.

Modificacion de la pila Lechanché.—

Mr. Bleunard ha modificado el elemento Lechanché formándolo de la manera siguiente: dos placas, una de zinc y otra de carbon que inmergen en una disolucion saturada de bicromato potásico y cloruro ó sulfato amónico. El zinc no se consume más que cuando el elemento está en actividad, lo que ahorra el enojoso trabajo de tener que sustraerlo la accion del ácido en la pila de bicromato. La fuerza electro-motriz de este nuevo elemento es algo superior á la de un elemento Lechanché de las mismas dimensiones.

Aislador para líneas telefónicas.—

Monsieur Tringhau, director de la red telefónica de Windsor ha encontrado un medio de aislamiento de los conductores que disminuye sencillamente los gastos de construccion de las líneas telefónicas aéreas. Consiste en suprimir los aisladores de porcelana y sustituirlos por pequeños bloques de madera con una ranura en la que viene á colocarse el conductor que en este punto ha sido previamente aislado por medio de una capa de gutta. Estos soportes de madera

cuestan ocho veces ménos que los aisladores de porcelana, y su adopcion seria ventajosa si, como pretende Mr. Tringhau, por este medio se aumenta la pureza de la transmision de la palabra.

Se han hecho experiencias que han dado buenos resultados; pero en concepto nuestro, este aislamiento que puede ser muy bueno en un principio, ha de venir á ser defectuoso al poco tiempo por las propiedades especiales de la gutta; por lo tanto lo creemos de poca duracion y ocasionado á continuas reparaciones.

Alumbrado eléctrico sistema Maxim.

—La *Rhode Island Electric Lighting Co* nos comunica los siguientes datos sobre el coste de un alumbrado por el sistema Maxim que ha establecido en una hiladuría de Oliveville. La instalación comprende 167 lámparas incandescentes que han sustituido á igual número de mecheros de gas. Las máquinas dinamos, del sistema Weston son puestas en movimiento por la máquina Corliss que existia primitivamente en la fábrica. La fuerza motriz absorbida es de 23 caballos y en cuanto á la duracion del alumbrado se ha fijado en 3,300 horas al año.

Los gastos del alumbrado eléctrico se calculan en este caso como sigue:

Reemplazamiento de lámparas, suponiéndolas una duracion de 2,200 horas: 255 lámparas al año á 1'5 dollars.	doll.	382'50
Un empleado á 9 doll. por semana.	"	468
Amortización é interés, 15 % de los gastos de instalación que ascendieron á 4,328 dollars.	"	649'20
23 caballos durante 3,360 horas á 1'25 doll. los 100 caballos hora.	"	966
Total		2465'70

El gas hubiera costado, para igual número de horas, 7,855 dollars; la ventaja es, pues, bien manifiesta en favor del alumbrado eléctrico.

Nueva pluma eléctrica.—A la pluma eléctrica de Edison le ha salido una rival; el doctor J. Garel ha imaginado un sistema que por lo sencillo y por estar al alcance de todos merece señalarse.

Se decalca el dibujo sobre una hoja de papel dióptico delgado; se coloca esta hoja sobre una placa de carbon de retorta de superficie más ó ménos grande, que está en comunicacion con uno de los reóforos de un pequeño carrete de induccion. En cuanto al estilete empleado para seguir los trazos del dibujo queda reducido á un lapicero de grafito de Siberia cortado en punta fina y comunicado con el otro reóforo del carrete. La madera del lapicero protege perfectamente de la corriente al operador.

Así dispuestas las cosas, basta recorrer con el estilete y apoyando suavemente, los trazos del dibujo puesto sobre la placa de carbon, no importando el que se opere casi con la misma rapidez que se saca un calco al lápiz. La corriente de induccion ha perforado el papel en todos los contornos seguidos por el operador; estos, apenas aparentes á la simple vista como no sea por transparencia, vistos al microscopio

aparecen como pequeñas quemaduras. Esta especie de cliché sirve para obtener infinitas pruebas por el medio de que se sirven los dibujantes para transportar los dibujos sobre las telas.

Sociedad internacional de electricistas.

—En su segunda sesion, tenida el 13 del pasado mes para la eleccion de cargos se reunieron 250 miembros de los 600 que la componen y se eligió á M. J. B. Dumas, del Instituto, por aclamacion presidente de honor de la seccion francesa.

Ventilacion de las minas por la electricidad.

—Esta aplicación ha sido hecha recientemente en Sajonia por medio de dos máquinas dinamo-eléctricas, una dispuesta en la boca de la mina y movida por una máquina de vapor de 2 caballos y medio, y la otra colocada en el fondo de los pozos acciona un ventilador por medio de una correa de transmision. Las dos dinamos distan entre sí 750 metros y están unidas por un hilo de cobre de 7 milímetros. El rendimiento es de 50 % aproximadamente, y el gasto de 60 céntimos por 30,000 metros cúbicos de renovado.

Conductibilidad de los metales.—El doctor Van der Ven acaba de publicar el resultado de sus investigaciones sobre la conductibilidad de los hilos telegráficos. Ha encontrado un rendimiento del 70 % para el bronce silíceo; del 30 % para el bronce fosforoso, y 5 por 100 para el acero.

Tranvía eléctrico.—En los Estados-Unidos se ha proyectado un tranvía eléctrico entre Bar Harbour y Eagle Lake Mount Desert. La distancia que es de tres millas se recorre ahora en diligencias. Este tranvía tomará el nombre de *Mount Desert Railway*.

Alumbrado eléctrico.—El 4 de Diciembre se tuvo en Glasgow un *meeting* en el que se ha tomado la resolucion de formar una Compañía con objeto de instalar el alumbrado eléctrico en la ciudad mediante la construccion de una ó más estaciones centrales.

¿Dejaremos siempre que todos nos vayan delante?

Nuevo acumulador.—Un nuevo acumulador ha sido inventado en América por M. Varley. Se compone de algodón carbonizado que inmerge en una disolucion saturada de sulfatos de zinc y de manganeso: dos partes del primero por una parte del segundo. A este líquido se le añade una pequeña cantidad de sulfato de mercurio para impedir las acciones locales sobre el zinc depositado.

Durante la carga de esta pila secundaria el zinc metálico

se deposita en uno de los polos, formándose en el otro bióxido de manganeso. M. Varley pretende poder reducir considerablemente el volumen y peso de estos acumuladores obteniendo la misma cantidad de electricidad.

* *

—El teatro del Principe de Gales y el Teatro Real de Birmingham van á ser iluminados por la electricidad.

¿Y á los nuestros, cuándo les tocará el turno?

* *

—La refinería americana de MM. Karemeyer y Elder, en Williamsburg, acaba de ser iluminada con 956 lámparas incandescentes alimentadas por tres máquinas dinamos.

* *

—El alumbrado eléctrico del teatro *Manzoni* de Milan es cada vez más apreciado por los *habitués* y causa la admiración de los forasteros. Los concurrentes al *paraiso* lo celebran tanto más, cuanto que con el nuevo alumbrado ha dejado de ser sofocante el calor que con el alumbrado por gas se sentía antes.

* *

—Hace algunas noches que en varias dependencias del teatro de *La Scala* brillan lámparas eléctricas, cuyo resultado, dicen, ha sido tan satisfactorio que se procede ya á los ensayos de alumbrado por este sistema de la sala de espectáculos y del palco escénico.

* *

—El Municipio de Puebla ha estipulado un contrato para la iluminación eléctrica de la ciudad. Este contrato comprende 4 dinamos de 40 focos cada una y otra dinamo de 16 focos; 175 lámparas de 2,000 bujías una y todos los demás accesorios.

* *

—La residencia de uno de los directores de la *White Star Line* en Dawpole cerca de Liverpool ha sido recientemente iluminada con 250 lámparas Swan de 20 bujías cada una.

* *

—Sir W. Thomson se encuentra actualmente en *Peterhouse College*, Cambridge, donde hizo sus estudios, reconociendo el edificio con objeto de instalar la luz eléctrica que reemplazará al gas, á las lámparas de aceite y á las bugías de que en la actualidad se sirven los estudiantes. Cada alumno tendrá en su cuarto tres lámparas de incandescencia, y los gastos de esta instalación que sufraga en totalidad Sir W. Thomson ascenderán á 1,500 libras esterlinas (37,500 francos).

* *

—En el Banco de Francia en París, se han instalado 250

lámparas incandescentes para el alumbrado de las salas de la imprenta de billetes de Banco.

* *

—El *First Avenue Hotel*, en Londres, está completamente iluminado con luz eléctrica. La instalación comprende 1,200 lámparas de incandescencia Swan de 20 bujías repartidas entre las diferentes habitaciones, y el material de máquinas dinamos y de vapor es doble para el caso en que sobreviniese algun accidente.

* *

—En South Foreland, cabo de Inglaterra en el estrecho, van á hacerse experiencias con objeto de determinar las ventajas relativas entre el gas, la electricidad y el aceite para el alumbrado de los faros. Tres de estas torres se han construido ya provisionalmente para estos experimentos.

Telefonía—Un nuevo perfeccionamiento acaba de ser introducido en la red telefónica de Boston. Los abonados pueden tener en cualquier instante del día la hora exacta, bastando para ello llevarse el teléfono al oído y contar el número de golpes que marcan las horas y minutos. Esta comunicación se interrumpe desde el momento que el abonado hace sonar la campanilla de la estación central, y solo vuelve á quedar establecida cuando el abonado cuelga de nuevo su teléfono. Este sistema pertenece á la *New England Telephone Co* y va á ser instalado en todas las líneas del sindicato de Lowell.

* *

—Italia es el país en que, relativamente á la densidad de su población, está más generalizado el uso del teléfono. La Compañía general italiana de teléfonos, cuyo número de abonados se aumentó 100 % desde el año pasado, cuenta hoy 4,786.

* *

—Las líneas telefónicas continúan desarrollándose en las dos Américas. Se han establecido varias de ellas para uso de los cosecheros de café, uniendo sus domicilios con sus propiedades y teniendo recorridos bastante extensos, pues las hay que miden muchas leguas.

* *

—Venezuela, Caracas y el puerto de Guayra tienen oficinas telefónicas abiertas al público, y Lima, capital del Perú va á tenerlas en breve. ¿Y en España? *Piano, piano si va lontano*, si no se muere uno en el camino.

* *

—También Santa-Fé-de-Bogotá, en la América del Sud, tendrá pronto su red telefónica; como así mismo las capitales Santiago y Valparaiso en Chile.