

para 30 caballos; y una instalación para 300 carruajes exigiría 60 caballos, no llegando su coste á 53.000 francos.

Se debe observar, además, que esta estación eléctrica puede ser utilizada también para el alumbrado de la estación, y por lo tanto, sólo una parte de los gastos de instalación viene á pesar sobre los gastos de explotación.

La conclusión de este rápido examen puede, por lo tanto, formularse así:

Sin tener en cuenta las numerosas ventajas que presenta la electricidad respecto á los otros sistemas conocidos de alumbrado, los gastos, tanto de instalación como de explotación, son menores con el primero de dichos sistemas; sería, pues, de desear que las diversas Compañías francesas, imitando á las del Norte y la de Paris-Lyon-Mediterráneo, emprendieran en sus respectivas líneas ensayos de alumbrado eléctrico. Creemos que no tendrían motivo para arrepentirse, y los viajeros no se quejarían de ello ciertamente.»

La fundición maleable.

M. Royston ha presentado al último Congreso del «Iron and Steel Institute» una importante memoria, en la cual describe los procedimientos de fabricación empleados en las fundiciones de Thomas Francis y compañía, de Spaarbrook, cerca de Birmingham, y da un gran número de resultados de análisis químicos y de ensayos de resistencia.

Se pueden emplear dos procedimientos para convertir la fundición blanca en fundición dulce. El primero y más antiguo, debido á Réaumur, consiste en oxidar el carbono, calentando el metal durante mucho tiempo en presencia de mineral de hierro. El segundo consiste en transformar el carbono combinado en carbono grafitico, y es mucho más rápido.

M. Royston ha dado á conocer un método nuevo, que consiste en calentar el metal rodeado de una envoltura de materia no oxidante hasta una temperatura muy próxima á su punto de fusión; el carbono se disocia, formándose pajuelas de grafito, que se diseminan en la masa metálica.

El efecto es instantáneo en el momento en que se alcanza aquella temperatura. La operación no da buen resultado con fundiciones que contengan manganeso y cromo; el silicio, el níquel y el aluminio no ejercen en cambio ninguna influencia. No se asegura que este procedimiento sea verdaderamente práctico; parece probable que haya de bastar un exceso de pocos grados en la temperatura para que se inutilicen las piezas sometidas á la operación.

Empleo del cemento en los cimientos para máquinas.

La buena cimentación es, en las máquinas, una condición muy importante para que funcionen bien. Se emplea á menudo con este objeto la arenisca; pero, en este caso, hay que evitar con cuidado que se sature la piedra de aceite procedente del que gotea de los cojinetes, cosa que ignoran generalmente los industriales. En efecto, la arenisca experimenta en estas condiciones un reblandecimiento tal, que se hace deleznable y se desagrega en poco tiempo; las máquinas fijas apoyadas en cimientos de esta clase se desnivelan gradualmente, resultando una pérdida de fuerza y averías parciales. Cuando se desmonta una

máquina, es fácil darse cuenta del efecto desastroso del goteo del aceite, principalmente debajo de las placas, donde poco á poco se reúne. En estos puntos se encuentran siempre granos ó fragmentos de arenisca.

Es muy preferible emplear cimientos de asfalto ó de cemento bien preparado; son incomparablemente más resistentes que las areniscas para sustentar máquinas.

(*Revue technique*).

BIBLIOGRAFIA

Cours d'électricité, Théorie et pratique, par C. Sarazin, Agrégé des Sciences Physiques, Professeur à l'Ecole Nationale d'Arts et Métiers d'Angers, 1 vol. in 8 Jésus E. Bernard et Cie. Paris, 1898.—Parix, 16 francs.

Es un curso completo de electricidad, que comprende la teoría y las principales aplicaciones, y cuya exposición es elemental, como reproducción de las lecciones explicadas por el autor en la Escuela de Artes y Oficios de Angers, destinadas á alumnos que se preparan para el ejercicio de la industria y que sólo pueden dedicar al estudio de la teoría un tiempo muy limitado.

Sin embargo, este libro contiene las demostraciones clásicas de todos los principios fundamentales, y su autor no trata de evitar el empleo del análisis infinitesimal; pero, cuando hace uso de consideraciones de este orden, da explicaciones suficientes para que pueda entenderlas el que conozca las primeras definiciones y las notaciones del cálculo infinitesimal, siendo, en general, muy clara la exposición de la parte teórica.

El fin principal que el autor se ha propuesto es el estudio de las aplicaciones prácticas.

La obra comprende 13 secciones subdivididas en capítulos, cortos la mayor parte.

En la «Introducción» se explica la teoría general de las unidades y se definen el trabajo y la potencia.

La primera sección es un resumen de la Electroestática experimental. Comprende ocho capítulos, entre los cuales señalaremos el V, destinado á exponer las primeras nociones teóricas sobre el potencial, con explicaciones minuciosas.

La parte 2.^a trata del magnetismo.

La parte 3.^a estudia las leyes de la corriente eléctrica, sus efectos caloríficos y químicos, las pilas y los acumuladores.

La 4.^a sección comprende el Electro-magnetismo y la electrodinámica. Se tratan con extensión estas materias, entrando en explicaciones minuciosas que no se suelen encontrar en los tratados teóricos, destinados generalmente á lectores que poseen una instrucción matemática más completa, y lo mismo puede decirse de la sección 5.^a, que se consagra al estudio de las corrientes de inducción.

La sección 6.^a trata de las mediciones eléctricas.

Comprende un primer capítulo para el estudio de las unidades, y luego se describen, en capítulos diferentes, los aparatos destinados á la medición de las intensidades, de las cantidades, de las diferencias de potencial, de las resistencias, de las capaci-

dades, de la energía y de las magnitudes físicas que se consideran en el magnetismo.

La sección VII está consagrada al estudio de las dinamos, y consta de once capítulos; este estudio se desarrolla con mucha extensión, y si bien el autor se fija principalmente en el aspecto práctico de la cuestión, no deja de exponer las consideraciones teóricas indispensables para justificar las conclusiones á que llega en las comparaciones de los diversos tipos y para comprender las propiedades que caracterizan á las diferentes disposiciones. Se describen numerosas dinamos de todas clases, elegidas entre los tipos más modernos é ilustradas con gran número de grabados y esquemas que facilitan la inteligencia del texto.

La parte VIII trata de la distribución de la electricidad.

En siete capítulos se estudian sucesivamente las nociones preliminares, el acoplamiento de las dinamos, la distribución directa, los transformadores, la distribución por transformadores, la distribución por acumuladores y las estaciones centrales de electricidad.

La sección IX se dedica al alumbrado eléctrico. Contiene tres capítulos sobre la luz de arco voltaico, las lámparas de incandescencia, la instalación, los diversos sistemas de montaje y el cálculo de los conductores.

La sección X trata del transporte de la energía por la electricidad. Comprende el estudio de las diversas clases de motores y su comparación, la determinación del rendimiento de una instalación de transporte, la distribución de la energía y diversos ejemplos de aplicaciones industriales. Un capítulo especial trata de la tracción eléctrica.

Las tres últimas secciones se consagran á la telegrafía, la telefonía y la electro-química.

Este libro puede ser muy útil para todos los que deseen adquirir conocimientos generales de electricidad industrial sin detenerse mucho en el estudio de la parte teórica; para poderlo estudiar con fruto, basta conocer los primeros rudimentos del cálculo infinitesimal, la clave de las notaciones, puede decirse.

El autor indica en notas algunas supresiones que pueden admitir los que carezcan de esos conocimientos, y que ciertamente no ofrecen graves inconvenientes para los que aspiran á adquirir una instrucción principalmente práctica.

•••

Leçons de Mécanique physique, par Jules Andrade, Professeur adjoint á la Faculté des Sciences de Rennes. 1 vol. grand in 8.^o. Société d'éditions scientifiques, 4, rue Antoine Dubois, Paris, 1898.—Prix, 10 francs.

No es este un libro destinado á la exposición de un curso clásico de Mecánica; difiere radicalmente de los libros que se acomodan á los programas oficiales de los establecimientos de enseñanza, tanto por las materias tratadas y su extensión, como por el método de exposición. El autor se dirige á matemáticos y profesores, y su estudio consiste principalmente en un examen crítico de los axiomas ó hipótesis fundamentales y de los métodos de exposición de la Mecánica, tratando de deslindar y separar con claridad las proposiciones evidentes ó necesarias de las que proceden de la experiencia ó de la observación, estudiando á fondo los fundamentos de las teorías y sus relaciones mutuas, y limitándose generalmente á esto en la exposición de cada una

de ellas, sin entrar en largos desarrollos analíticos ni en el estudio de las aplicaciones. Se esfuerza, siguiendo las ideas de Reech, en prescindir del principio de la inercia, que juzga innecesario. Insiste en establecer la distinción entre las dos escuelas de Mecánica, á saber, la *escuela clásica* y la *escuela del hilo* de Lagrange y Reech. Hé aquí cómo condensa M. Andrade en dos proposiciones fundamentales esa distinción, si bien no se nos oculta que, para penetrarse bien de su sentido, serían necesarios amplios desarrollos, que no caben en esta nota:

«La fuerza que obra sobre una masa dada es proporcional á la aceleración de esta masa (sobrentendiendo en el espacio absoluto)». Tal es la fórmula clásica.

«La fuerza (perturbadora) es proporcional á la variación de la aceleración en el movimiento perturbado».

Esta es la fórmula fundamental de la que llama el autor escuela nueva, cuyo origen atribuye á Reech.

No se limita este estudio á la Mecánica racional. Una gran parte del libro está dedicada á la exposición de la Mecánica de los cuerpos deformables y de los principios de la Resistencia de materiales y Estabilidad de construcciones, siguiendo en su desarrollo un plan inspirado en las lecciones explicadas por M. Maurice Lévy en el Colegio de Francia, señalando las nuevas hipótesis que hay necesidad de admitir al pasar de la Mecánica racional á la Mecánica aplicada, y explicando su carácter y el alcance de las teorías fundadas en ellas.

Comprende la obra tres partes.

La primera se titula «La obra de los fundadores de la Astronomía y de la Mecánica». En ella se estudian el origen y la creación de estas dos ciencias gemelas, examinando los trabajos de Copérnico, Tycho-Brahe, Kepler, Galileo, Newton, d'Alembert, Bernoulli, Lagrange, etc., etc., y termina con la distinción de las dos escuelas á que nos hemos referido más arriba.

La segunda parte es la Mecánica de los cuerpos deformables. Comprende el estudio cinemático de los movimientos relativos de las moléculas y de las deformaciones, la teoría de la elasticidad y la teoría de los movimientos giratorios ciclónicos.

La tercera parte titulada «Nociones generales sobre los problemas del constructor. Hipótesis suplementarias de la teoría de la Resistencia de materiales», es una exposición teórica, muy científica, de los principios de la Mecánica aplicada á las construcciones.

Termina la obra con varias notas sobre puntos importantes de la teoría. El autor llama la atención especialmente sobre una de ellas, titulada «La Estática y las Geometrías de Lobatchewsky, de Euclides y de Riemann». En ella se hace ver que las propiedades métricas en estas geometrías se derivan de un origen común: el teorema del trabajo virtual.

Comprende esta obra 403 páginas de texto, y es, en suma, un libro de alta ciencia, digno de ser recomendado á los aficionados á este género de estudios especulativos, que encontrarán en él seguramente, y en gran abundancia, materia propia para sugerirles profundas reflexiones.