

compuesto.—Deslizamiento de una correa sobre una polea fija.—Ejercicios trigonométricos.—Funciones diversas.—Desarrollos en serie.—Ejercicios de Física y de Mecánica.—Cálculos numéricos y trigonométricos.

Ejercicios sobre las conferencias II á IV.—Proporciones.—Interés compuesto, anualidades, etc.—Resolución de triángulos, mensuración.—Problemas de Algebra.

Ejercicios sobre las conferencias III á VI.—Problemas varios.—Problemas de Mecánica.—Anualidades.—Mensuración.—Dibujo de curvas.—Ecuaciones.

Ejercicios sobre las Conferencias IV á VI.—Derivadas.—Problemas varios.—Coordenadas.—Vectores.

He aquí las líneas con que encabeza Perry la conferencia primera:

CONFERENCIA PRIMERA

Observaciones preliminares sobre la educación.—Son necesarias grandes reformas en la educación primaria. Los hombres más eminentes de Inglaterra nada entienden de las ciencias que están transformando todas las condiciones de la civilización. Así como un niño de una escuela de primeras letras es hoy capaz de ejecutar trabajos aritméticos fuera enteramente del alcance de los filósofos de Alejandría, y nadie piensa en discurrir sobre los libros VII, VIII, IX y X de Euclides (1), por las mismas razones deben ser suprimidos en la enseñanza y reemplazados por otros todos los restantes de este autor. Porque mucho de lo que contiene el lib. V, por ejemplo, puede ser sustituido por media página de Algebra elemental muy fácil.

El niño de condiciones medias no recibe en la escuela más educación que la que le proporcionan sus juegos. Debería adquirir el conocimiento de cosas concretas antes de exigirle que razona acerca de ellas. Sus juegos deberían consistir, desde muy niño, en llevar una tienda, por ejemplo, en medir, pesar y calcular. El principal negocio de un niño, en la escuela, consiste en continuar el estudio de la ciencia de observar y experimentar que comenzó el día mismo de su nacimiento. Se le enseñan muchas cosas separadamente, como en diversos compartimientos estancos, en vez de enseñárselas relacionándolas entre sí como si fueran una sola.

Cometemos, además, dos errores muy graves: sugerimos á un niño, á veces venciendo una resistencia para conseguirlo, la idea de que una cosa es difícil de entender, tratándose de algo que le es perfectamente familiar desde que tenía tres años, y suponemos, por otra parte, que un niño puede entender perfectamente una idea elevada que á nosotros nos parece sencilla. Así lo intimidamos, le inducimos á desconfiar de sí mismo, y el niño naufraga mentalmente; busca con ansia una tabla de salvación, y la tabla siempre dispuesta es una fórmula, una regla. Si los maestros estudiaran á sus discípulos como lo hacen los domesticadores con sus animales, verían que los niños de facultades mentales medias, son capaces de ejecutar trabajos intelectuales del género más elevado.

Actualmente, en los colegios técnicos, hay que invertir un año ó más en desarraigar vicios adquiridos en la escuela y en en

señar á los alumnos muchas cosas que ya debían saber. Y, generalmente, es demasiado tarde. Si se consiguiese fomentar en los niños la afición á la lectura, podrían luego continuar su educación durante toda su vida.

ESTACIONES CENTRALES

El cuadro de distribución.—S. W. Mauger.

(*Electrical Review y Western Electrician.*)

En estos últimos tiempos se han hecho grandes progresos en la construcción y en el modo de instalar los cuadros de distribución á alta y baja tensión, y se ha empezado á dar á esta parte de las instalaciones eléctricas toda la importancia que se merece, pues constituye, por decirlo así, el corazón del sistema de distribución.

M. Mauger precisa las condiciones á que deben satisfacer los cuadros á baja tensión en la siguiente forma:

1.º Cada tablero debe estar montado de modo que presente toda clase de garantías desde el punto de vista de la seguridad del funcionamiento, y no únicamente de modo que ofrezca un golpe de vista satisfactorio; así los interruptores deben instalarse de modo que ningún arco pueda alcanzar al operador ni á los otros aparatos;

2.º La cara posterior del cuadro debe ser fácilmente accesible para el manejo y reparaciones de aquellas partes que exigen una inspección periódica;

3.º Es preciso reducir al mínimo el número de juntas sujetas con pernos, que se emplean frecuentemente para facilitar la construcción, evitando curvar las barras;

4.º Iguales prescripciones son aplicables á todos los aparatos atravesados por la corriente, y especialmente á los interruptores; particularmente, las mandíbulas de los interruptores deben estar construidas por una sola pieza;

5.º En los casos de grandes capacidades, es preferible emplear en los aparatos, en vez de contactos redondeados, metal laminado; éste presenta, en efecto, grandes facilidades para la realización de juntas y de conexiones, y

6.º En la instalación de un cuadro es importante tener en cuenta la necesidad de unirle fácilmente á los cables de los generadores y de las salidas. La observancia de esta condición produce frecuentemente economías de consideración.

En el montaje de las conexiones sobre el cuadro, es á veces conveniente colocar la barra correspondiente á cierta polaridad en lo alto del cuadro, y la otra á 50 centímetros ó un metro del suelo; esta disposición permite el fácil acceso á las distintas partes de los aparatos, al mismo tiempo que reduce las probabilidades de corto circuito entre barras.

En el caso en que la potencia puesta en juego sea bastante elevada, desde el doble punto de vista de la economía y de las facilidades de explotación, es ventajoso emplear interruptores de manejo á distancia; en estas condiciones puede el cuadro disponerse cómodamente de distinta manera, pues reduciéndose sus dimensiones se constituye un tablero de inspección.

En las disposiciones que deben adoptarse y en el método de construcción de los aparatos es preciso tener en cuenta igualmente los efectos que pueden producirse por fenómenos de inducción, sea por consecuencia de los cortacircuitos ó de sobrecargas, sea también durante el funcionamiento normal. El empleo de aparatos de manejo á distancia obvia este inconveniente en los casos

(1) El autor se refiere aquí y en otros muchos puntos de este libro á los elementos de Euclides, adoptados generalmente como libro de texto para la enseñanza de la Geometría elemental en las escuelas inglesas.

La obra de Euclides comprende trece libros. Los libros I, II, III, IV y V contienen la Geometría plana. El V trata de las proporciones, y es una preparación para el VI que trata de las figuras semejantes. Los libros VII, VIII y IX tratan de las propiedades de los números; el X de las cantidades incommensurables; los XI y XII contienen la Geometría del espacio y el XIII es una miscelánea de Geometría plana y del espacio.

En las escuelas es muy común la omisión del estudio del lib. V, y general la de los libros VII, VIII, IX, X y XIII.—(N. del T.)

de potencias importantes; pero al hacer la instalación de estos aparatos es preciso tener en cuenta que, aun sin causa justificada, pueden hallarse cargas bastante considerables en las proximidades de los instrumentos de medida.

Las disposiciones generalmente adoptadas para la corriente continua de 1.200 voltios no difieren de las del cuadro de 600 voltios más que en el interruptor y los cuchillos que están montados más alto y se manejan frecuentemente por medio de palancas.

En la de 2.400 voltios los interruptores están montados á cierta distancia y detrás del tablero.

El problema de la capacidad de rotura de los aparatos no parece que se haya definido bien todavía. Generalmente, se admite que los interruptores deben proteger las máquinas y los circuitos en caso de corto circuito; respecto á las barras-ómnibus se define su capacidad como siendo la que se les proporciona normalmente, comprendiendo las sobrecargas de una ó dos horas. Resulta difícil determinar para los interruptores la capacidad que deberá corresponder á los circuitos cortos, dependiendo la intensidad particularmente de la reactancia de las generadoras y de los transformadores.

Resultaría más sencillo definir la capacidad de rotura de los interruptores como siendo la potencia máxima por la que estos aparatos podrán funcionar y ponerse nuevamente en servicio sin exigir reparación. En las tensiones elevadas, frecuentemente se colocan las barras-ómnibus en compartimientos aislados. Esta disposición es lógica cuando los polos de los interruptores soportan ellos mismos vasos separados; en el caso contrario, difícilmente se justifica.

El mayor grupo electrógeno del mundo.

(*Electrical World.*)

En la nueva central que construye actualmente la Philadelphia Electric C.^o, se instalará el mayor grupo electrógeno que se ha construido con los mayores condensadores de superficie.

Dos tubo-alternadores constituirán toda la dotación de esta

central; uno de 35.000 kilovatios, trifásico, de 13.200 voltios y 60 períodos, y otro de 30.000 kilovatios, trifásico, de 13.200 voltios y 25 períodos. El primer grupo, el de 35.000 kilovatios, es del tipo horizontal de la General Electric C.^o; tendrá una longitud total de 19,25 metros, 6,60 de ancho y 3,85 de altura; con el generador y la excitadora, pesará 600 toneladas. La turbina Custis de tres pisos se alimentará con vapor de 25 kilogramos á la temperatura de 75° C. Su condensador de superficie medirá 1.500 metros cuadrados y llevará dos grupos de tubos: uno central y otro anular; el vapor pasará primeramente por el grupo anular y después volverá por el central. El agua de condensación que circulará por los tubos más calientes alcanzará casi la temperatura del vapor de escape.

El generador á plena carga suministrará corriente de 1.460 amperios por fase con un factor de potencia de 0,90. El inducido se ha establecido con reactancia interior del 10 por 100. El inductor giratorio de seis polos dará 1.200 vueltas por minuto; en el mismo árbol se ajustará una excitadora de 150 kilovatios de 250 voltios y de enrollamiento serie. Para comprobar y prevenir las temperaturas excesivas en la máquina, el inducido irá provisto de pases termo-eléctricos que estarán unidos á los instrumentos indicadores.

El otro tubo generador de 30.000 kilovatios, girará á 1.500 vueltas. Su inducido ha sido calculado con una reactancia interior del 10 por 100; pero además, las bobinas exteriores permitirán aumentar esta reactancia en un 4 por 100. Esta máquina, una de las más potentes que existen, estará igualmente directamente acoplada á su excitadora. Además, la estación estará provista de un tubo-grupo auxiliar de excitación de 500 kilovatios.

Con un vacío de 38 centímetros de mercurio, se expresa que el grupo de 35.000 kilovatios proporcionará un kilovatio-hora para un consumo de vapor de 5,4 kilogramos en las cargas próximas á 12.000 kilovatios, que corresponde á la carga más favorable. A plena carga, por cada kilovatio-hora se precisa aproximadamente, 5,7 kilogramos de vapor.

El montaje de estos enormes grupos en la central de Christian Street ha comenzado en Octubre pasado.

H.

Revista de las principales publicaciones técnicas.

La administración de los puertos.

Mister Anthony G. Lyster, Presidente de la Institution of Civil Engineers, cuya competencia en asuntos marítimos es bien conocida por la parte importante que ha tomado en las obras de extensión del puerto de Liverpool, ha pronunciado ante esta Institución un discurso versando sobre la administración de los puertos, del cual vamos á hacer un resumen tomándolo del *Engineering*.

Mister Lyster considera como una condición esencial que la administración esté en relaciones tan estrechas como sea posible con el comercio y que tenga un interés financiero considerable en el desarrollo del puerto.

Esta administración debe al mismo tiempo darse cuenta de las necesidades, no solamente del puerto y de la ciudad en cuyo territorio está situado, sino de todo el hinterland á que sirve; deberá vigilar también lo que influencias extrañas, debidas á industrias ó á intereses correlativos, tal como un ferrocarril, pueden perjudicar á los intereses del puerto.

De estas consideraciones generales resulta que ni la Municipalidad, ni el Gobierno, llenan las condiciones requeridas para administrar un puerto.

En primer lugar le falta el interés financiero; no puede decirse que el Gobierno tiene relaciones directas y estrechas con ningún puerto. Todos los argumentos que pueden presentarse contra la administración de las Municipalidades y la nacionalización de las Empresas, se pueden invocar al tratarse de la explotación de los puertos. La prosperidad del Reino Unido, más que la de ninguna otra comarca, depende de la política de progreso adoptada por las Autoridades que tienen á su carga la dirección de los puertos.

Mister Lyster recuerda que en diversas ocasiones ha insistido acerca de la economía que resulta, para los transportes marítimos, del aumento de las dimensiones de los buques y de las facilidades que con ello se procura á la navegación.

Los límites impuestos á los armadores y á los constructores, son los que resultan de la profundidad del agua en los puertos.

Cuando las administraciones están interesadas financiera-