

Hay que añadir á esto, que su desecación responde casi siempre á altas razones de higiene, ante las cuales queda anulada toda consideración contraria. M. Wolfschütz manifiesta que los drenajes que se ejecutan en grande escala para desecar y mejorar los terrenos, tienen sobre este punto una influencia bastante mayor que la desecación de un estanque ó marisma cualquiera, y sin embargo, á nadie le ha ocurrido la idea de oponerse á aquellas operaciones, puesto que el beneficio agrícola que resulta es bastante mayor que el que resultara por la desecación.

Conclusiones.

Apoyándose en las conclusiones á las cuales han llegado los distintos Ingenieros que han informado en las diversas cuestiones relativas al problema general de la influencia de los bosques y lagunas en el régimen y caudal de los ríos, conclusiones que, según el estado actual de nuestros conocimientos sobre la materia, deben servir de base á los trabajos legislativos allí donde ha habido perfecta conformidad, y de punto de partida para ulteriores investigaciones donde han existido dudas y divergencia de pareceres, el X Congreso de Navegación ha emitido como informe general en la cuestión debatida lo siguiente:

1.º En vista de la unanimidad de opiniones respecto á la influencia bienhechora de los bosques en la consolidación de los terrenos inclinados, impidiendo el desprendimiento de materiales y su arrastre al fondo de los valles, en la formación y permanencia de los manantiales, al menos en los terrenos impermeables y pendientes, y en el mejor régimen de los ríos en sus períodos de bajas aguas y aguas ordinarias, el Congreso entiende que cada uno de los Estados que no lo tengan hecho regulen con leyes claras y severas el derecho privado de hacer cortas en los bosques cuyos terrenos sean pendientes, fijando una atención especial si son impermeables, y no olvidando que nada debe fiarse á los trabajos que puedan ser ejecutados de sostenimiento y de consolidación, porque pueden no ser hechos, ó hacerlo mal, ó ser abandonados con el tiempo. Entiende igualmente, que los Estados deben realizar ellos mismos y á sus expensas la repoblación gradual de todas las superficies despobladas, asociando en esta obra el trabajo del selvicultor con el del Ingeniero.

2.º En vista de la divergencia de opiniones sobre la influencia de los bosques en el clima de cada región, en la absorción y circulación de las aguas subterráneas en los terrenos llanos, y en la formación de las crecidas extraordinarias, el Congreso considera necesario, para aclarar estos puntos, que se organice en grande escala, una serie de observaciones sistemáticas, dándoles la mayor publicidad y la mayor difusión posible; y

3.º Vista la muy alta y universal importancia que tales experiencias tienen para la agricultura; vistas las controversias que pueden surgir toda vez que casi todos los grandes ríos de Europa interesan sucesivamente dos y aun tres Estados diferentes, y vista la necesidad de dar á estos estudios esa universalidad y esa conformidad de dirección que tan necesarias son en los trabajos estadísticos, el Congreso emite igualmente su opinión de que los estudios sean, siempre que sea posible, dirigidos y concertados por el Instituto internacional de Agricultura que acaba de ser fundado en Roma.—O.

INSTALACIÓN DE LOS PARARRAYOS

El Comité inglés de investigaciones llamado *Lightning Research Committee*, ha publicado recientemente una instrucción general sobre la instalación de los pararrayos. Según el Comité, debe haber dos barras conductoras, una á cada lado de cada campanario, chimenea, torre, etc., desde la parte más elevada hasta tierra, y siguiendo el camino más directo posible. En todo caso, los diferentes conductores verticales correspondientes á

cada edificio deben ir unidos entre sí por conductores horizontales, uno en el arranque del techo y otro cerca del suelo. El conductor superior horizontal irá provisto de puntas cada 6 ú 8 metros. Á lo largo de toda elevación secundaria de la construcción (torrecillas, etc.), se colocarán barras verticales unidas al conductor horizontal superior. Las partes metálicas de las techumbres, canalones, chimeneas, etc., deberán ir también unidas al conductor horizontal. Las piezas metálicas de masa considerable que entren en la construcción deberán estar en comunicación con tierra, bien directamente, bien por medio del conductor inferior. Allí en donde los techos estén totalmente ó en parte considerable recubiertos de metal, se unirán á tierra por barras verticales colocadas en diferentes puntos. Las tuberías de gas deberán colocarse tan lejos como sea posible de los conductores eléctricos, y, como protección secundaria, deberá cuidarse de que las canalizaciones de servicio que conducen al contador tengan una conexión metálica directa con los tubos análogos que del contador salgan.

INTRODUCCIÓN

AL ESTUDIO DEL CÁLCULO DE CUATERNIONES

Y OTRAS ÁLGEBRAS ESPECIALES

POR

DON FRANCISCO PÉREZ DE MUÑOZ

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos.

(CONTINUACIÓN)

VI

El cálculo diferencial é integral de los cuaterniones.

164. Así como en el álgebra ordinaria, á las operaciones de suma, resta, multiplicación y división, elevación á potencias y extracción de raíces de índices cualesquiera, se hace seguir la sustitución de una variable por su límite en las funciones en que ésta entre, y se constituye con los procedimientos adecuados al caso el algoritmo infinitesimal, así ahora en el cálculo de cuaterniones vamos á exponer los principios correspondientes á los del citado algoritmo, no completamente análogos á aquéllos como no lo han sido tampoco los de todas las operaciones hasta ahora explicadas con los correspondientes á los de las que en aquella ciencia hacían sus veces, sino, por el contrario, bastante diferentes, como son los de la multiplicación de este cálculo comparadas con los de la multiplicación algebraica, motivando precisamente esta diferencia la misma causa que motivaba aquella, á saber, la no conmutabilidad de los factores.

Á diferencia de otros inventores de métodos ó procedimientos matemáticos, que sólo dejan de ellos las ideas fundamentales, y aun á veces por casualidad, Hamilton y Grassman dejaron los suyos acabados y perfectos hasta un grado que raya en lo inverosímil. El primero se vió conducido á establecer los principios del cálculo infinitesimal y notó desde el comienzo de su empresa que no eran aplicables los métodos de Leibnitz, por lo cual, abandonándolos, comenzó el estudio de estos problemas «como Newton los hubiera estudiado si se hubiese visto privado de la propiedad de la conmutabilidad de los factores de un producto», según asegura en sus *Elements of quaternions*. Y la verdad es que, paisano de Newton y menos separado de él por el tiempo, es más probable que acertara con las ideas que se hubieran desarrollado en la mente de éste, que no Halley y Chasles con las que bulle- ran en las de Apolonio y Euclides mientras escribían sus seccio-