

La integral (12) recibe el nombre de *función elíptica de primera especie*.

La (13) es de integración inmediata: pues haciendo $x^2 = z$ se reduce á

$$\int \frac{dz}{\sqrt{(1-z)(1-k^2z)}}$$

La (14) puede transformarse del modo siguiente:

$$\int \frac{x^2 dx}{\sqrt{(1-x^2)(1-k^2x^2)}} = \frac{1}{k^2} \int \frac{(1-1+k^2x^2) dx}{\sqrt{(1-x^2)(1-k^2x^2)}} \\ = \frac{1}{k^2} \left[\int \frac{dx}{\sqrt{(1-x^2)(1-k^2x^2)}} - \int \frac{\sqrt{1-k^2x^2}}{\sqrt{1-x^2}} dx \right]$$

Queda así descompuesta en dos integrales, de las cuales la primera es la (12); la segunda se denomina *función elíptica de segunda especie*.

La (15) se transforma también

$$\int \frac{dx}{(x-\alpha)\sqrt{X}} = \int \frac{(x+\alpha) dx}{(x^2-\alpha^2)\sqrt{X}} \\ = \int \frac{x dx}{(x^2-\alpha^2)\sqrt{X}} + \alpha \int \frac{dx}{(x^2-\alpha^2)\sqrt{X}};$$

La primera es de integración inmediata, haciendo $x^2 = z$; la segunda da lugar por nuevas transformaciones,

$$-\alpha \int \frac{dx}{x^2 \left(1 - \frac{1}{\alpha^2} x^2\right) \sqrt{X}} = -\frac{1}{\alpha} \int \frac{dx}{(1+m x^2) \sqrt{X}},$$

á la integral

$$\int \frac{dx}{(1+m x^2) \sqrt{(1-x^2)(1-k^2x^2)}}$$

que se llama *función elíptica de tercera especie*.

En definitiva, y como resultado de la larga serie de transformaciones expuestas en los capítulos anteriores, vemos que la integración de la forma general de una integral elíptica

$$\int F(x, \sqrt{X}) dx,$$

en que X es un polinomio de cuarto grado, depende del conocimiento de las tres integrales siguientes:

$$\int \frac{dx}{\sqrt{(1-x^2)(1-k^2x^2)}} \quad \text{función elíptica de 1.ª especie.}$$

$$\int \frac{\sqrt{1-k^2x^2}}{\sqrt{1-x^2}} dx \quad \text{»} \quad 2.ª \quad \text{»}$$

$$\int \frac{dx}{(1+m x^2) \sqrt{(1-x^2)(1-k^2x^2)}} \quad \text{»} \quad 3.ª \quad \text{»}$$

El estudio de estas tres integrales será objeto de los capítulos siguientes.

JUAN GONZALEZ PIEDRA.

PANTANOS Y CANALES DE RIEGO

PROVINCIA DE BURGOS

(Continuación.)

Canales de riego.—Muchos son los cursos de agua que pueden utilizarse para riego hasta el mes de Mayo y parte de Junio, pues más adelante, según queda dicho, se secan en casi su totalidad. La única empresa, sin embargo, que tenemos datos para recomendar como realizable con éxito, es la del riego de 3.000 hectáreas de terreno en la vega del Duero, tomando las aguas cerca del pueblo de Guma, y extendiendo la zona regable hasta el límite de esta provincia con la de Valladolid.

Los ríos Riaza y Arlanza en la cuenca del Duero, y el Tirón, Nela y Trueba en la del Ebro, son los que con más garantías de un resultado satisfactorio podrían estudiarse bajo tal aspecto.

Habilitación para riegos de antiguos canales de navegación. El Canal de Castilla, que cruza en esta provincia el término de Melgar de Fernamental y algunos otros, podría, según opinión muy generalizada, y sin perjuicio de las fábricas establecidas sobre él, suministrar agua para el riego de muchos centenares de hectáreas. Es cuestión á estudiar, de acuerdo con la Empresa del Canal.

Salto de agua que pueden establecerse para utilizarlos como fuerza motriz directa ó transformable en energía eléctrica.—Bajo ningún concepto puede ofrecer tanto interés y utilidad el estudio de las corrientes que surcan esta provincia, como bajo el expresado en el epígrafe de este párrafo. Raro será el río de primero, segundo ó tercer orden en que no se puedan, sin gasto excesivo, crear saltos cuyo objeto principal sea el alumbrado eléctrico de las poblaciones inmediatas y el transporte de fuerza á los centros industriales. El Ebro, el Duero, el Tirón, el Arlanza, el Nela, entre otros, ofrecen caudal y desniveles bastantes, y sin utilizar en muchos puntos, para crear saltos con fuerza de 1.000 á 1.500 caballos en el Ebro, y de 100 á 1.000 en los demás ríos. Hay que contar, sin embargo, con que casi siempre será precisa una ó varias máquinas de vapor para suplir las deficiencias de los estiajes.

Encauzamiento de ríos.—En diversos ríos, pero especialmente en el Arlanzón, Pisuegra y Riaza, podrían ejecutarse, mediante diques longitudinales, formados por filas de estacas enzarzadas y espigones de igual construcción, encauzamientos que pongan á cubierto de las inundaciones periódicas que hoy sufren gran parte de las vegas de esos ríos.

Abastecimiento de poblaciones.—Pueblos importantes de la provincia, entre ellos Aranda de Duero, Lerma, Melgar de Fernamental, Roa, Espinosa de los Monteros, carecen del agua necesaria para sus necesidades de todo género, y el estudio de los manantiales y cursos de agua más próximos y utilizables para tan importante objeto sería, seguramente, de resultados prácticos inmediatos.

REVISTA EXTRANJERA

Valor de los más recientes métodos de examen bacteriológico del agua.

El *Politecnico*, tomándolo de las actas del *Regio Istituto Veneto*, publica un extracto de la Memoria del doctor P. Pennato, sobre análisis bacteriológica del agua.

«De todo el mundo de protistas que vive en el agua, dice el autor, ordinariamente los que importa conocer son el bacilo de Eberth y el *coli* común. Para los que creen en la patogenesis bacteriana del tífus, en su transmisión por el agua, y en infecciones producidas por el bacilo del colon, es de gran importancia la determinación de esos bacilos para completar y explicar la análisis química y las condiciones de potabilidad del agua.

La investigación de la presencia de estos dos microorganismos en el agua, se ha hecho con gran empeño por los estudiosos, en razón á su importancia para la higiene pública.

El anuncio del descubrimiento del bacilo de Eberth en un agua durante una epidemia de tífus, fué acogido, ya con entusiasmo, ya con escepticismo; ciertamente, el haberse hallado gran número de bacilos semejantes al del tífus, ha obligado y obliga á aceptar con reservas el estado civil del microorganismo encontrado.

La técnica de las investigaciones se ha perfeccionado mucho. De gran utilidad son los métodos de Peré, Chantemesse, Widal y Parietti, en los cuales se utiliza la circunstancia de que un caldo fenicado (próximamente al uno por mil) es poco favorable al desarrollo de microorganismos que no sean el de Eberth y el *coli*. Semejante á este método es el de los caldos coloreados de Abba.

Una ventaja ulterior se ha obtenido con el uso de la gelatina iódica de Elsner, destinada á la separación de los bacterios obtenidos con los caldos fenicados, gelatina en la cual las colonias de colibacilos y del tífus se desarrollan con evidentes caracteres diferenciales. Además, la introducción del método suerodiagnóstico, nos hace adquirir, además de todos los caracteres de cultivo, una convicción ulterior sobre la naturaleza del bacilo. Todo este conjunto de métodos ha hecho que actualmente sea menos insegura la investigación bacteriológica que tanto tiende ahora á generalizarse.

Que el método es práctico lo demuestran recientes trabajos como los de Carré y Merieux en Lion, que por el método de Peré aisla-