

La expresión $\frac{RI}{V} = 0,2 h^3$ corresponde á $R = 6,75$ kilos por milímetro cuadrado, y no es menos sencilla.

De modo que conociendo el momento flector máximo, la fórmula $h = \sqrt[3]{5M}$ nos da, desde luego, la altura de alma.

Expresada dicha altura en centímetros y tomando como densidad del hierro 7,7 el peso por metro lineal, viene dado por $0,85 h^3$, y aun es preferible tomar $0,09 h^3$.

En muchos casos podrá elegirse entre los hierros del comercio aquel que tenga altura y peso más aproximados, pero no inferiores á los deducidos, sin hacer caso de las otras dimensiones y sin necesidad de afinar más los cálculos.

El procedimiento apuntado ha sido estudiado, espe-

cialmente, para hacer uso de la regla de cálculo de Taver-nier Gravet ó de Faber, y por eso se ha huído en él de las expresiones polinómicas, por sencillas que sean; pero no se ha podido evitar el empleo de la raíz cúbica, que con dichas reglas es poco cómodo por tener que acudir á la escala de partes iguales del dorso de la reglilla, y aunque el inconveniente no es, en realidad, tan grande como pa-rece, resulta que para este empleo son más apropiados los relojes de cálculo que tienen escala de cubos.

Y como comprobación, voy á aplicar estos procedi-mientos á los hierros de 10, 20 y 30 centímetros y á com-pararlos con los más parecidos en forma de los que inclu-ye el Sr. Gaztelu en el apéndice núm. 5 de su obra y con los adoptados por la «Unión de las Sociedades de Ingenie-ros y Arquitectos alemanes.»

ALMA — Altura para todos.	PERFIL TIPO					GAZTELU					ALEMANES				
	ALMA — Grueso.	CABEZAS		PESO — Kilos.	I V	ALMA — Grueso.	CABEZAS		PESO — Kilos.	I V	ALMA — Grueso.	CABEZAS		PESO — Kilos.	I V
		Ancho	Grueso.				Ancho.	Grueso.				Ancho.	Grueso.		
10	0,5	5,0	0,66	9,00	30	0,6	4,3	0,50	9,00	28,5	0,45	5,00	0,68	8,2	34,4
20	1,0	10,0	1,33	36,00	240	0,95	7,3	1,60	34,40	205,0	0,75	9,00	1,13	24,4	216,0
30	1,5	15,0	2,00	81,00	810,0	1,90	12,8	2,2	85,00	860,9	1,08	12,50	1,62	54,6	659,0

El tipo elegido por mí resulta pesado para las grandes dimensiones, pero no tanto que no se construyan otros aún más pesados como cosa corriente.

TORIBIO CÁCERES.

ATENEO DE MADRID

CONFERENCIAS DEL SR. ECHEGARAY (1)

Vamos á formar ahora para las φ un cuadro análogo al de las que S. Jordán llama á estos cuadros *isomor/os*, por ser el uno el espejo del otro: todo lo que en el uno se veri-fica se refleja de igual modo en el otro.

Representando por $G (S_1, S_2, \dots S_r)$ el grupo de la ecuación dada $f(x) = 0$, y por $S_1, S_2, \dots S_r$ un subgrupo del anterior, de modo que $\frac{r}{r_1} = \varphi$ se pueden escribir las sustituciones de G en un cuadro cuya primera línea sea este subgrupo, siendo ρ el número de líneas, el cuadro es el siguiente:

$$\begin{matrix} \varphi_1 \\ \varphi_2 \\ \vdots \\ \varphi_\rho \end{matrix} \left| \begin{matrix} S_1 & S_2 & \dots & S_{r_1} \\ \hline \hline \hline \end{matrix} \right| = G$$

siendo $\varphi_2, \varphi_3, \dots \varphi_\rho$ los valores que toma φ_1 al sustituir en ella las sustituciones de las diferentes líneas. Estas expresiones φ sabemos que son las raíces de una ecuación cuyos coeficientes se pueden expresar racionalmente en función de los de $f(x) = 0$.

Tomemos la permutación $\varphi_1 \varphi_2 \dots \varphi_\rho$ y apliquémosle una sustitución cualquiera S del grupo $G (S_1, S_2, \dots S_r)$;

se convertirá en $\varphi_{\alpha_1} \varphi_{\alpha_2} \dots \varphi_{\alpha_\rho}$; formemos la sustitución

$$S = \left| \begin{matrix} \varphi_1 & \varphi_2 & \dots & \varphi_\rho \\ \varphi_{\alpha_1} & \varphi_{\alpha_2} & \dots & \varphi_{\alpha_\rho} \end{matrix} \right|.$$

A cada sustitución S corresponde otra S , y con éstas se forma un cuadro $g (S_1, S_2, \dots S_r)$ que es el siguiente:

$$\left| \begin{matrix} S_1 & S_2 & \dots & S_{r_1} \\ \hline \hline \hline \end{matrix} \right| = g$$

y en el cual las sustituciones se corresponden con las del cuadro G . Estos dos cuadros tienen igual número de sus-tituciones, y éstas para el G son de la forma

$$S = \left| \begin{matrix} x_1 & x_2 & \dots & x_n \\ x_{\alpha_1} & x_{\alpha_2} & \dots & x_{\alpha_n} \end{matrix} \right|$$

y para el g de la

$$s = \left| \begin{matrix} \varphi_1 & \varphi_2 & \dots & \varphi_\rho \\ \varphi_{\alpha_1} & \varphi_{\alpha_2} & \dots & \varphi_{\alpha_\rho} \end{matrix} \right|.$$

Los dos cuadros G y g gozan de propiedades análogas. Para mayor facilidad, podemos llamar al segundo *deriva-do* del primero, y á las sustituciones s *derivadas* de sus correspondientes S .

Pues bien, si en el cuadro G una sustitución es el pro-ducto de otras dos, $s_3 = s_1 s_2$, por ejemplo, en el cuadro g se verifica la misma propiedad entre las sustituciones de-rivadas de las anteriores, á saber, $s_3 = s_1 s_2$. Es tan sen-cilla la demostración, que no hay para qué desarrollarla.

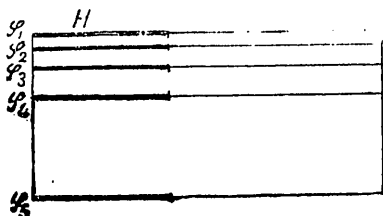
Si varias sustituciones del primer cuadro forman un grupo, las sustituciones derivadas de ellas forman también un grupo.

Esta propiedad es una consecuencia de la anterior.

La recíproca de esta propiedad referente á los grupos no es cierta, porque en el cuadro g puede haber sustitu-ciones repetidas, y entonces á una S corresponderán va-

(1) Véase el número 1.202.

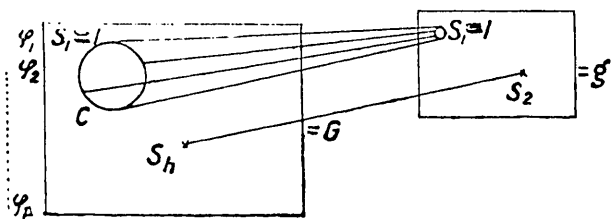
rias s . Para averiguar cuándo sucederá esto, recordemos el cuadro de los grupos de Galois.



Es un cuadro en que la primera línea es el grupo de φ_1 , la segunda el de φ_2 , etc., siendo las sustituciones de todas las líneas, menos de la primera, de la forma TST^{-1} . Supongamos que en todos los grupos que forman este cuadro hay un cierto número de sustituciones comunes y que sean las señaladas por la letra H y representadas, en cada grupo, por una línea gruesa. Estas sustituciones repetidas H pueden no formar un grupo y pueden, tal vez, formar un grupo común á todo el cuadro. Una de las sustituciones comunes ó que corresponden á H representémosla por S_1 y recordemos cómo se formaba s_1 : se formaba aplicando á $\varphi_1, \varphi_2, \dots, \varphi_p$ la sustitución S_1 ; pero ésta, por estar en todos los grupos, deja invariables á todas las φ y se obtiene

$$s_1 = \begin{vmatrix} \varphi_1 & \varphi_2 & \dots & \varphi_p \\ \varphi_1 & \varphi_2 & \dots & \varphi_p \end{vmatrix} = 1.$$

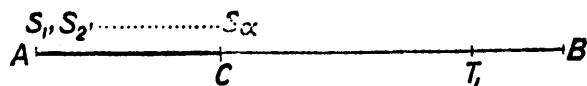
Otra sustitución S_2 de las H también hace $s_2 = 1$, y así todas; luego vemos que en el cuadro derivado g hay tantas sustituciones iguales entre sí é iguales á 1 como sustituciones H comunes había en los grupos del cuadro de éstos. Resulta de aquí que el cuadro g , eliminando las sustituciones repetidas, es de menores dimensiones que el G . Representemos esto gráficamente.



Supongamos que en el cuadro G todas las sustituciones encerradas en el perímetro c dan por derivada $s_1 = 1$. Tomemos otra sustitución S_h y hallemos la correspondiente s_2 ; multiplicando S_h por todas las del circuito c , obtendremos productos que estarán en G y cuyas sustituciones derivadas se reducirán todas á s_2 ; esta sustitución se hallará, pues, tantas veces repetida en g como s_1 , de donde se deduce que el orden de multiplicidad de las s es igual para todas é igual al que da $s_1 = 1$. Si hay cinco sustituciones S que dan $s_1 = 1$, habrá cinco que dan s_2 , cinco que dan s_3 , etc.

Y ahora tenemos que abrir un paréntesis á esta teoría para introducir un nuevo concepto, que es el de los *grupos invariantes*.

Sea un grupo AB que tiene un subgrupo $S_1, S_2, \dots, S_\alpha$;



tomemos una sustitución cualquiera T_1 , y por medio de ella hallemos la transformada de una sustitución cualquiera S_h del subgrupo; cuando esta transformada $T_1 S_h T_1^{-1}$ es una sustitución del mismo subgrupo AC y esto cualesquiera que sean h (siendo igual ó menor que α) y T_1 , entonces se dice que el subgrupo es un grupo *invariante* del grupo principal.

(Se continuará.)

M. LUIÑA.

REVISTA EXTRANJERA

Un capítulo de electrodinámica. — Leyes de las corrientes eléctricas y su influencia sobre el éter ambiente (1).

Artículo 1.º La corriente eléctrica y sus leyes.

La corriente eléctrica es para nosotros una verdadera corriente de éter, y el éter es el gas perfecto ideal.

Si se ponen en comunicación dos recipientes A y A' que contienen un gas á presiones diferentes P y P' por medio de un conducto cualquiera, se establecerá, si $P > P'$, una corriente de gas de A hacia A' , y persistirá hasta que la presión haya llegado á ser idéntica en ambos depósitos. Si A' fuese incomparablemente mayor que A , y representase, por ejemplo, la atmósfera, la corriente continuaría hasta que la presión en A' fuese igual á la presión atmosférica.

Análogamente, si dos conductores C y C' contienen el fluido etéreo á dos presiones ó potenciales diferentes P y P' , y se enlazan por otro conductor, se establecerá una corriente de C á C' , siendo $P > P'$, y persistirá hasta que el potencial sea igual en los dos conductores. Si A' representa la tierra, ese recipiente inmenso que se llama con frecuencia depósito común, la corriente durará hasta que el potencial de A haya llegado á ser igual al del suelo. Asimilamos, pues, el conductor á un canal, ó más bien á un haz de canales microscópicos, puesto que hemos llamado cuerpo conductor á aquél en el cual el éter puede circular á través de los poros interatómicos de las moléculas materiales. Añadamos que, para constituir un canal cerrado, el hilo metálico debe suponerse revestido de una envolvente protectora ó película superficial que se oponga á los escapes laterales de éter.

Además, para este fluido, lo mismo que para un gas cualquiera, el movimiento en un canal es causa de que disminuyan las presiones laterales tanto más cuanto mayor es la velocidad.

En el caso que acabamos de suponer, la corriente que se establece entre C y C' es evidentemente variable y de muy corta duración, puesto que la diferencia de presión que la produce cambia á cada instante y decrece rápidamente hasta anularse. Además, la circulación se efectúa principalmente por la capa superficial, y no tiene tiempo de penetrar en el interior.

Supongamos ahora que, por una causa cualquiera, la diferencia de presión $P - P'$ se mantenga constante entre los dos cuerpos C y C' ; la corriente será permanente en el conductor que los une, y después de un corto período de régimen variable en un principio, llegará á ser uniforme. Entonces, el movimiento del éter habrá penetrado desde la capa superficial hasta el eje

(1) Memoria presentada por el R. P. Leray al Congreso científico internacional católico de 1897.