

dos puntos m'' y m''' simétricos de m y m' con relación al eje oy , la diferencia $\frac{1}{\rho} - \frac{1}{\rho'}$ cambia de signo sin que se altere su valor absoluto, lo que demuestra que las fuerzas en m'' y m''' son iguales y de sentido contrario á las que obran en m y m' . Luego si se requiere únicamente para una superficie isodinámica que las fuerzas aplicadas en sus diversos puntos tengan la misma intensidad, la curva directriz será simétrica respecto á los dos ejes de las x y de las y . La dirección de la fuerza no ofrece por otra parte ninguna dificultad, porque para un punto cualquiera será siempre la de la corriente más próxima.

Para $k = \infty$, $\frac{1}{\rho} - \frac{1}{\rho'} = 0$, $\rho = \rho'$ y la curva se reduce al eje de las y . Para cualquier otro valor de k , ρ es diferente de ρ' ; mas como la curva es simétrica con relación al eje de las y , podemos limitar nuestro estudio á la parte situada á la izquierda de $y y'$, lo cual equivale á suponer $\rho < \rho'$ y k positivo. Entonces para $k = ne$, la ecuación será

$$\frac{1}{\rho} - \frac{1}{\rho'} = \frac{1}{ne},$$

y además ρ y ρ' deberán satisfacer á las dos desigualdades

$$\begin{aligned} \rho' + \rho &> 2e \\ \rho' - \rho &< 2e \end{aligned}$$

de donde se deduce para límites de ρ' y de ρ

$$\text{límites mínimos } \begin{cases} \rho' = e(1 - n + \sqrt{n^2 + 1}) \\ \rho = e(1 + n - \sqrt{n^2 + 1}) \end{cases}$$

$$\text{límites máximos. } \begin{cases} \rho' = e(1 + \sqrt{2n + 1}) \\ \rho = e(-1 + \sqrt{2n + 1}) \end{cases}$$

Estas coordenadas corresponden á los dos puntos de intersección de la curva con el eje de los x , el primero situado entre o y p , para el cual se tiene $\rho' + \rho = 2e$; y el segundo situado más allá del polo p , para el cual $\rho' - \rho = 2e$.

Además la ecuación (1) demuestra inmediatamente que los valores máximos y mínimos de ρ y de ρ' se corresponden; porque de ella se deduce

$$\rho = k \frac{1}{1 + \frac{k}{\rho'}}$$

expresión que demuestra que ρ y ρ' crecen y decrecen simultáneamente.

Pruebas de una locomotora compound de cuatro cilindros.

M. Smart, profesor de la Universidad de Purdue, ha dado cuenta de una serie de pruebas realizadas con una locomotora compound de cuatro cilindros.

Las principales dimensiones de la máquina son:

	A. P.	B. P.
Diámetro de los cilindros en pulgadas.....	9,5	16
— — — en milímetros.....	241	406
Longitud de la excursión en pulgadas.....	18	18
— — — en milímetros.....	457	457
Recubrimiento de admisión en pulgadas.....	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$
— — — en milímetros.....	12,5	12,5
Recubrimiento de emisión en pulgadas.....	$\frac{1}{8}$	0
— — — en milímetros.....	3,2	0
Relación de los cilindros.....	1 á	2,88
Diámetro exterior de las ruedas en pulgadas....		44
— — — en milímetros...		1,118
— de las cajas de distribución en pulgadas.		7
— — — en milímetros.		178

Efectuáronse dos series de ensayos: la primera con la palanca de cambio de marcha en la primera muesca, lo cual daba una admisión aproximada de 10 pulgadas (254 milímetros) en el cilindro de alta presión; la segunda con la palanca en la segunda muesca, posición que corresponde á una admisión aproximada de 11 pulgadas (279 milímetros).

Las conclusiones de estos experimentos son las siguientes:

1.º En una locomotora compound de cuatro cilindros del tipo de la que ha sido sometida á las pruebas, la distribución del vapor en los cilindros se realiza de tal modo, que cuando la velocidad aumenta hasta 270 revoluciones por minuto, la potencia en caballos y el rendimiento aumenta también.

2.º Se puede deducir de los resultados obtenidos que la potencia continuaría aumentando con la velocidad cuando ésta excediese de 270 revoluciones por minuto.

3.º La causa del aumento de rendimiento con la velocidad reside principalmente en la disminución de la condensación en los cilindros; este hecho está demostrado por la calidad del vapor de escape del cilindro de baja presión.

4.º El consumo medio de vapor de la máquina compound es notablemente inferior al consumo mínimo de la máquina de simple expansión. Es probable que en las mismas condiciones de marcha, la máquina compound del tipo considerado acusaría, para todas las velocidades y todas las admisiones, un consumo inferior.

5.º Los experimentos de larga duración llevados á cabo en Purdue han permitido establecer ciertas relaciones entre la potencia de vaporización de la caldera y la cantidad de agua vaporizada realmente. Se puede deducir que, en el curso de las pruebas, la disminución de la cantidad de vapor consumida por la máquina compound ha permitido realizar una economía de 18 á 33 por 100 en el consumo de carbón.

BIBLIOGRAFIA

Extracto de las materias relacionadas con la ingeniería contenidas en los sumarios de diversas revistas extranjeras publicadas recientemente.

Génie civil (12 Noviembre.)—Las nuevas instalaciones de las estaciones de Dresde, H. Martin. Construcciones de cemento armado, G. Lavergne. Utilización de los saltos de Saint-Anthony sobre el Misisipi, para la creación de fábricas eléctricas.—(19 Noviembre.) La nueva estación de la Compañía de Orleans; estado actual de las obras del muelle de Orsay, A. Boubon. El puente de Alejandro III sobre el Sena, construcción de los estribos, E. Rouyer.—(26 Noviembre.) El puente de Komhaus en Berna, Henry Martín.—(3 Diciembre.) El puente Komhaus, etc. Los nuevos laminadores de palastro de las fábricas de acero de Rasseltein, cerca de Nenwied (Alemania.) Los ferrocarriles del Oberland bernés.

Chronique industrielle (5 Noviembre.)—Hipótesis cosmogónicas, Dr. A. C.—(12 Noviembre.) Los motores de gas.

Annales des chemins vicinaux (Noviembre.)—Problemas de exámenes. Pasadera de hierro, por M. P. Planat. Procedimiento mecánico de compresión del terreno. Empuje de tierras, por M. Ch. Maurel. Nota sobre la reparación de un túnel de carretera, M. Clinchard.

American journal of mathematics (Octubre.)—Sobre las funciones sigma hiperelípticas, F. Baker.

Electrical Engineer (11 Noviembre.)—Las obras eléctricas de Folkestone.—(18 Noviembre.) Una balanza de Ampere, W. E.