

NOTA SOBRE EL ROZAMIENTO.

El rozamiento es la fuerza pasiva que oponen dos cuerpos al resbalar uno sobre otro. La cantidad de accion perdida por el movimiento de estos cuerpos resbalando, demuestra el rozamiento, cuya intensidad es proporcional á la presion y sensiblemente independiente de la velocidad; pero variable segun el estado de las superficies en contacto. ya se hallen secas ó mojadas; pudiendo representarse esa intensidad por la siguiente fórmula:

$$F = pK$$

Considerando en tan grave cuestion las experiencias de Mr. Morin, la velocidad al resbalar apenas varia de 0 á 2 ó 3 metros por segundo, rara vez pasa de 4 y en estos pequeños límites no pueden obtenerse para K mas que valores aproximados, como lo han conseguido Coulomb, Garella y otros; únicamente Mr. Poirée ha ensayado en los caminos de hierro las velocidades de 0 á 20 y 25 metros por segundo, hallando para el coeficiente K un valor mas absoluto, teniendo siempre en cuenta las influencias atmosféricas que se ejercen en las barras y ruedas, deduciendo además con precision, que la intensidad del rozamiento disminuye á medida que aumenta la velocidad permaneciendo iguales las demás condiciones,

Sin embargo, con la opinion de esos hombres de ciencia y de sus bellos ensayos Mr. Bochet ha deducido la fórmula representativa de la variacion de intensidad del rozamiento segun la velocidad de los wagones, habiendo llegado gráficamente y por una série de deducciones á demostrar que dicha variacion debe representarse por la fórmula

$$F = \frac{pK}{1 + av}$$

en la que

F = representa la intensidad del rozamiento:

p = la presion que ejerce sobre las barras el wagon que resbala

K = un coeficiente cuyo valor depende del estado de las barras, la llanta de la rueda ó los patines por cuyo intermedio se efectúe el resbalamiento, siendo igual á

0,50 cuando las barras están al máximo de sequedad,

0,25 cuando están muy secas.

0,20 cuando están regularmente secas,

0,14 cuando están mojadas. Dando valores medios cuando las barras se hallen en un estado tambien medio de los considerados.

v = la velocidad de traslacion,

a = un coeficiente cuyo valor es segun el modo de resbalar, rozando directamente las ruedas sobre los carriles ó con el *patin*. Podria variarse este coeficiente al mismo tiempo que K; pero dicha variacion aun siendo cierta, no tendria bastante importancia para ser tomada en cuenta

Los valores numéricos de a en la práctica (evaluando la velocidad en metros y segundos) es 0,05 en el caso de resbalamiento directo,

0,07 cuando al resbalar se opone el *patin*.

Los resultados de esta fórmula son compatibles con los obtenidos por Morin, atendiendo que en las velocidades comprendidas entre 0 y 4 metros por

segundo son de la forma $\frac{F}{p}$ ó sea un valor medio

de su coeficiente, pero esto no satisface por completo, porque es preciso tener en cuenta la influencia ejercida por el aire que podria sin embargo despreciarse en pequeñas velocidades aunque no es completamente nula; puesto que puede representarse por la fórmula de Thiebault en la que la resistencia del aire en la cara de un prisma recto de base cuadrada es, llamando R''' la resistencia en kilogramos,

$$R''' = 0,0625 v^2$$

0 = 0,0625 coeficiente constante.

ε = coeficiente relacionado con la longitud del prisma y el lado de su base:

de modo que

si la longitud del prisma es tres veces al

lado de su base, ε = 1,10

si ambos son iguales, ó si el sólido es un

cubo, ε = 1,17

si es mas pequeña la longitud (una placa

delgada), ε = 1,45

Ω = base del prisma en metros cuadrados.

v = velocidad del prisma con relacion al aire en metros por segundo.

Aplicando Valdes esta fórmula en su *Manual del Ingeniero*, dice que para un wagon que ofrezca una superficie directa de 6mc,5 á la accion del aire haciendo ε = 1,15, pues que un wagon cargado tiene de longitud vez y media la raiz cuadrada de la superficie anterior,

$$R''' = 0,0625 \times 1,15 \times 6mc,5 v^2$$

Para un convoy de muchos wagones debe contarse 6mc,5 para el primer wagon mas 0mc,74 para las piezas de cada uno de los que le siguen. Pero estando separados los wagones 0m,55, el aire ejercerá sobre ellos cierta presion, determinándose entonces la resistencia que opone el aire a la marcha de un convoy de 15 wagones, siendo 6mc,5 la superficie directamente opuesta por el primero, y la correspondiente á cada uno de los demás 0mc,9, y treinta kilómetros por hora, ú 11m,11 por segundo la velocidad: se tendrá

$$R''' = 0,0625 \times 1,05 (6,5 + 0,9 \times 14) 11,11^2 = 155 \text{ kg.}$$

cantidad que sumariamos á las resistencias pasivas del rozamiento que ya conocemos.

Por último, Mr. Bochet infiere que la disminucion de intensidad del rozamiento de traslacion cuando la velocidad aumenta puede ser general y debe representarse en todos los casos por una expresion de la forma

$$\frac{F}{p} = y + \frac{K-y}{1+av}$$

en la que los valores del coeficiente K quedarian

los mismos de Morin, mientras no salgan de las condiciones que se tomaron en cuenta para deducirle. Los de a y alguna vez los de y se marcarán en las diferentes circunstancias de resbalamiento como en el de wagones sobre barras ordinarias, sea directamente ó con el *patin* de hierro.

Reasumiendo en una sola fórmula estos datos tendremos que la resistencia total á la traccion sobre un camino horizontal será la suma de las resistencias, que llamándola R se la tendrá del modo siguiente:

$$R = P f \frac{d}{D} + (P + p) f' + 0.5 \Omega v^2.$$

en la que es

P = peso que carga sobre las ruedas

p = peso de las ruedas y ejes

f = coeficiente de rozamiento de la rueda sobre la barra 0.00125

0.0625 coeficiente constante

ε = coeficiente relacionado con la longitud del prisma y el lado de la base

Ω = base del prisma en metros cuadrados

v = velocidad del prisma con relacion al aire en metros por segundo.

No obstante, estos hechos autorizan á suponer que la relacion de intensidad del rozamiento de traslacion es sensiblemente independiente del valor absoluto de la presion y de la estension de las superficies en contacto en las condiciones que funda Morin sus esperiencias, no siendo esta independencia rigurosa y solo verificarse en absoluto cuando pase á otras condiciones. Así es que, Mr. Bochet no ha podido presentar mas que algunas inducciones que no son bastante poderosas para obtener la solucion precisa de esta cuestion tan importante á pesar de sus pretensiones por que exige un estudio especial la determinacion de la ley del rozamiento de traslacion.

SALVADOR TRAVADO.

EXPOSICION UNIVERSAL DE LONDRES DE 1862.

Vamos á dar una idea del edificio que ha de contener la segunda exposicion que debe verificarse en Londres en el próximo año de 1862.

El palacio que se vá á construir ocupa un vasto terreno y está situado al Sud-Oeste de la parte de Hyde Park, donde tuvo lugar la primera exposicion.

A pesar del universal aplauso que obtuvo la original y fantástica construccion de 1851, llamada Palacio de cristal, esta vez el edificio no ostentará la ligereza y elegancia que proporcionan el hierro y el vidrio y en su lugar el

ladrillo y el mortero son los principales materiales escogidos por el Arquitecto Mr. Fowke Capitan de Ingenieros, que ha tenido el atrevimiento de emplearlos en la decoración esterior del edificio.

La esperiencia ha demostrado que aquel sistema de construccion tenia varios inconvenientes; en el verano se preservaba el interior de la galeria, de los rayos del sol por medio de cortinas inmensas de difícil manejo á elevadas alturas y que muchas veces producian mas sombra de la precisa para examinar ciertos objetos. Durante las lluvias del invierno no hay medio posible para cortar el paso del agua á través de una multitud de intersticios. Por último, el accidente que acaba de suceder en el palacio de cristal de Sydenham, que ha sido destrozada una de sus alas por un huracan, demuestra que estas construcciones no pueden siempre resistir á las violentas perturbaciones atmosféricas.

La aplicacion del ladrillo y del mortero, no impide practicar las aberturas oportunas en la fábrica á fin de que el interior se halle iluminado con toda profusion.

El palacio de la Exposicion en 1851 ocupaba una superficie de mas de 9 hectáreas, el de 1862 con la parte destinada á las máquinas é instrumentos aratorios tendrá mas de 16. La longitud del primero era de 1851 piés ingleses, (*) (en conmemoracion del año de su creacion) y la anchura de 400. El edificio de 1862 tendrá solamente 1200 pies de largo, pero su latitud será de 706 pies. La parte agregada para las maquinarias industriales y agricolas tendrá 1000 pies de longitud y 220 de ancho. La superficie del primero era de 772784 pies cuadrados, mientras que la de este será de 1.500000, es decir, cerca del doble de aquel. En 1851, la mayor altura del edificio se elevaba á 160 pies; la nave ó galeria principal tenia 60 de alto y 72 de ancho. En 1862 la mayor altura llegará á 260 piés; la nave principal tendrá 100 de altura y 85 de latitud y será de toda la longitud del palacio, esto es, de 1200 pies.

(*) Un pié inglés es igual á 0m,30479 metros.