

gerez, mientras que se conservan las ventajas de una suspensión directa, reduciendo al mínimo las ondulaciones del piso y el balanceo lateral; y la reacción de las cadenas contra este se disminuye mucho con la colocación radial de las péndolas. Se demostró, por medio de tablas, que el sistema convergente producía una considerable economía de material. Se espusieron dos dibujos, el segundo de los cuales, aunque teóricamente inferior al primero, ocasiona un grande ahorro de material en las cadenas, dándoles más curvatura. Al mismo tiempo se propuso como asunto digno de estudio, si la aplicación del sistema convergente no sería más útil en las grandes luces.

Se explicó un método para unir cada par de péndolas con el tablero, por medio de una palanca de ajuste, por cuyo juego igualándose las tensiones horizontales, se disminuyen las perturbaciones ocasionadas por la desigual distribución de la carga.

Se advirtió que la gravitación de las cadenas dejaría de causar perturbaciones, si el peso de sus partes se ajustase (con contrapesos y de otro modo) de suerte que les hiciese tomar naturalmente la curvatura que han de afectar definitivamente con el piso.

También se señaló el peligro que ofrece la desigual tensión por ambos lados de una pila cuando pasa una carga sobre un puente de muchos tramos, que se hizo ver que era menor con el sistema convergente. Por fin, se abogó por el empleo de cables invertidos en los puentes de muchos tramos destinados á ferrocarril.

Después se anunció que la próxima reunión sería el 10 de noviembre.

EDUARDO SAAVEDRA.

BIBLIOGRAFIA.

DISERTACION teórica sobre el modo de producir un motor permanente sin consumo de combustible ni otra materia alguna, por medio de la combinación de la presión atmosférica con la fuerza elástica de un resorte sólido poligonal, ó sea resolución teórica del célebre problema del *movimiento continuo*, por D. FRANCISCO MARRON Y VILLODAS, comandante retirado de ingenieros y corresponsal de la Real Academia de Ciencias de Madrid; t. t. 4.º Madrid, 1857.

Si el brillo deslumbrador de la aureola de gloria que rodea los nombres de Cervantes y Garcilá-

so, de Murillo y Rafael, ofusca la imaginación acalorada de muchos jóvenes que interpretan su regular criterio y mediano gusto por genio artístico é inspiración poética, y se ven conducidos al cabo de afanes é ilusiones sin cuento á crueles decepciones y desengaños amargos, aquellos que por su afición ú ocupaciones habituales se encuentran en continuo roce con el mundo material y en inmediato contacto con las aplicaciones asombrosas que la física y la mecánica han llegado á presentar y nos siguen presentando de día en día, sueñan con los nombres de Watt, de Montgolfier y de Stephenson, y para alcanzar la deseada solución de algun problema que tan grandes hombres dejaron pendiente de sus plumas inmortales, para honra y prez de tan sabios como injustamente desconocidos continuadores, no cesan de dar tormento á su desventurado ingenio, que á semejanza de los reos de antiguos tiempos, concluye por decirles algo, si quiera sea un desatino.

Aunque todos estos desvarios proceden de un mismo origen, son si se quiere más lamentables los de la última especie, tanto por alcanzar el contagio á mayor número de personas, cuanto porque en esta clase de investigaciones, á la concepción sigue siempre el experimento, ó la compañía muchas veces, y no queda todo reducido á unas cuantas cuartillas emborronadas ó algunas varas de lienzo embadurnado, sin hablar del tiempo perdido, como en el primer caso, sino que á esto se añade el cuantioso gasto que se desperdicia en pruebas y ensayos, á los cuales sufragan por lo común gran número de incautos, ávidos de alcanzar una parte de las positivas ganancias que con inusitada pompa se prometen, ó la gloria de haber acudido en socorro del genio cuando yacía aun oscurecido. Así es que no pasa día sin que se ocupe la atención del público con el ensayo de algun maravilloso artificio, ó más bien con el anuncio de que se acaba de descubrir por algun habitante de oscuro pueblecillo, con el consabido acompañamiento de que no tiene nociones de dibujo y que es acreedor á la protección del Gobierno, no sea que vuelva á suceder lo de Colon. Ya es un barco con caballos por dentro, ya un globo aerostático dirigido, ya una tahona movida por locomotoras, ya es, en fin, y con lamentable frecuencia;.... ¡el *movimiento continuo*!

Cierto es que miradas estas extravagancias solamente en sí mismas, provocan la risa más que otro sentimiento; pero si se recuerdan los desve-

los inútiles, las esperanzas fallidas, el amor propio ajado, el tiempo miserablemente perdido y el pan de las familias locamente dilapidado en temerarias empresas por hombres llenos de honradez y buen sentido, que podrian ser utilísimos á su país y á sus hijos trabajando con celo y las mas veces con una inteligencia no comun en sus respectivos oficios y profesiones, no se podrá menos de deplorar amargamente que sean tantos los que entren en tan fatal carrera, no solo pisada por la juventud literaria, sino que á ella se creen llamados mas veces el hombre provento que el adolescente, y mejor el artesano que el matemático, á quien mira con prevención.

Desde el encabezamiento habrá conocido el lector que la última de las invenciones enumeradas es la que nos ha sugerido todas las reflexiones que preceden, y bien lo merece por cierto, pues sobre ser la mas absurda, la única se puede decir, de las concepciones cuya imposibilidad está probada hasta la evidencia, y sin que la demostración esté erizada de graves dificultades ni rodeada de imponente aparato de sublime análisis, es la que con mas insistencia se reproduce un dia y otro dia, un año y otro, sin que baste el desengaño práctico para arredrar á los nuevos afiliados á perseguir este problema, llamado con razon famoso, y que debiera denominarse la piedra filosofal de los tiempos modernos.

¿En que consiste, pues, esta singular coincidencia de lo absurdo del principio y de la repetición de los ejemplos? Esto proviene indudablemente de lo poco ó nada difundidos que se hallan los mas elementales conocimientos de mecánica industrial, y solo porque encontramos tan sencillo remedio nos hemos esforzado en consideraciones que tanto se apartan del primitivo objeto que puso la pluma en nuestra mano. Es, pues, absolutamente preciso que en las cátedras de física, en las escuelas normales, en donde quiera que se enseñe una lección sola de mecánica, se prefiera dar una noción clara del trabajo de las fuerzas, de la naturaleza de las resistencias pasivas, de la economía interior de las máquinas en general, á las largas y á veces poco provechosas descripciones de la balanza de Roberbal, de las palancas compuestas, del torno chino y del choque de las bolas de marfil, de lo que han de hacer poca aplicación los discípulos á sus oficios ó necesidades sociales, y de cuya enseñanza incompleta nacen las mas veces las monstruosas elucubraciones que dejamos señaladas. No

seria tampoco de mas que la prensa en general, que con justo título se da el papel de antorcha del progreso humano y guía de la pública opinion, lo hiciera dignamente en un asunto como este, que no por parecer pequeño es despreciable, y en vez de ensalzar en sueltos, artículos y gacetillas la dicha de España al saber la invención de Palomino ó al contemplar la maquineta de Duran (*), ó comunicar gravemente la noticia del descubrimiento de un hojalatero de Viena (de lo que no hará quince dias), no dejase de inculcar sin descanso en el ánimo de sus lectores lo inútil de semejantes tentativas, y la mejor dirección que con mas modestia pueden dar á su talento y su actividad los que desean contribuir con su óbolo al adelanto de la industria y á la mejora de la sociedad.

Pero ni aun de movimiento continuo hubiéramos hablado, porque este asunto ha sido ya tratado en este periódico con mano maestra por un distinguido y bien acreditado amigo nuestro (**), si no nos hubiera llamado la atención que dijera el cartel que anunciaba este libro que la Real Academia de ciencias no habia hecho objeción alguna á las demostraciones y principios teóricos contenidos en la obra, anuncio que constituye una acusación grave contra tan respetable cuerpo, que cuenta en su seno personas dignísimas con cuya amistad nos honramos, y que por esto sabiamos que al menos por su parte no podian ni podrán nunca dar su asentimiento á semejante conclusión. Grande fué nuestro asombro al ver estampada encabezando la obra copia del informe de dicha corporación, en que dice que «la solución práctica del difícil problema que el Sr. Marron se ha propuesto resolver es inmensa», y despues de pasar revista á las dificultades de ejecución, que «*SOSPECHA la poca utilidad* de poner en práctica la ejecución de la máquina.» Con razon sobrada esclama el autor despues de esto que «toda vez que las demostraciones teóricas son exactas..... la máquina deberá producir necesariamente sus efectos,» y que la cuestión es del mas ó del menos, y no del valor absoluto de la invención. Si la Academia hubiese manifestado francamente al autor el error en que incurria, ó á semejanza de las extranjeras se escudase en un artículo de los estatutos para no dar curso á memorias sobre esta materia, la Academia, el autor y el

(*) Véase sobre ella el tomo 2.º de la REVISTA pág. 145.

(**) Véase el tomo 1.º páginas 45 y 97.

público hubieran ganado mucho; porque ni la primera se vería comprometida con el descrédito á que la publicacion del dictámen la espone en los círculos científicos de España y del extranjero, ni el segundo se hubiera visto estimulado á emprender una publicacion en que consume inútilmente una parte de su fortuna y un crédito bien adquirido, ni en fin el público se vería con tan fuerte apoyo en favor del primer anuncio que vuelva á ocupar un lugar favorable en las columnas de la prensa diaria.

Esto es lo que nos mueve, aunque sea tarde, á demostrar sucintamente el error en que ha tenido la desgracia de incurrir el Sr. Marron, haciendo ver que la máquina propuesta, aun suponiendo que se pueda obtener vacío perfecto donde convenga, que no exista el rozamiento ni la inercia, y que carezcan de peso todas las piezas de sus complicados mecanismos, no puede producir mas que un equilibrio perfecto, y que tal como la hemos comprendido en la descripcion que se da en el capítulo IV, especialmente en la página 97, ni aun equilibrio puede producir, sino una absoluta y teórica inmovilidad.

Un cuerpo de bomba con su émbolo y un fuelle adaptado por el lado fijo á las paredes del primero, forman la esencia de la máquina, que se compone de dos de estos aparatos unidos por los vástagos de los émbolos con un balancin horizontal. La tapa superior del cuerpo de bomba puede comunicar con la atmósfera, el cuerpo de bomba y el fuelle pueden tambien comunicar entre sí, y este último, por la parte lateral de su cara fija tiene comunicacion directa con la atmósfera; pudiendo interrumpirse todas estas comunicaciones por medio de válvulas á propósito. Además, la parte móvil del fuelle está dentro de una caja herméticamente cerrada, en la que le rodea un vacío perfecto, como lo debe haber tambien debajo del émbolo.

El juego de la máquina se ha de verificar por el movimiento alternado de estos dos aparatos simétricamente colocados y del modo siguiente. Cuando el émbolo ha llegado á lo mas bajo de su carrera teniendo abierta la comunicacion con la atmósfera y cerrada la del fuelle, conteniendo así el cuerpo de bomba un volúmen de aire igual al suyo, y á la presión ordinaria ó de una atmósfera, se interrumpe la comunicacion primera y se abre la segunda, y el aire, que encuentra enteramente juntas las dos tapas del fuelle, se precipita en el interior de este por ser nula la presión que encuentra por el lado opuesto, y lo abre todo lo que permite el mecanis-

mo del aparato, disminuyendo proporcionalmente la presión. En los dibujos é hipótesis particulares del libro que examinamos, el volúmen del fuelle abierto es cinco veces el del cuerpo de bomba, de modo que la presión total del aire en este último estado de la máquina, es de $\frac{1}{5}$ de atmósfera. El émbolo luego retrocede en su carrera, hasta que llegado á lo mas alto ha arrojado todo el aire que contenía el cilindro dentro del fuelle, cerrando después la válvula de comunicacion con este, en el que se encuentra entonces el aire á la presión de $\frac{1}{5}$ de atmósfera. Después de esto, el émbolo baja por haberse restablecido la comunicacion del cilindro con el exterior, y conforme baja el balancin, un mecanismo va cerrando el fuelle hasta que el aire que contiene, igualado en presión con el exterior, fuerza las válvulas giratorias laterales y se escapa por ellas dejando el fuelle cerrado y vacío.

Este es en resumen el mecanismo propuesto, en que su autor ha sido alucinado por la diferencia de presión entre los dos émbolos cuando están el uno en lo mas alto y el otro en lo mas bajo de su carrera, error que no le han desvanecido sus numerosísimas ecuaciones é integrales, porque no ha buscado el *trabajo* de las fuerzas que entran en accion, sino sus *intensidades* medias; lo cual hace ver que el conocimiento de los mas delicados y difíciles artificios de análisis á nada bueno ni útil conduce cuando la base á que se aplica no es exacta, pues el cálculo no es mas que un medio, un instrumento precioso, pero que así da sus resultados conforme sea la escelencia de la materia que se somete á su elaboracion. Para hacer evidente lo que decimos nos bastarán brevísimas consideraciones.

Tomemos por unidad de presión la atmosférica, y por unidad de volúmen el del cuerpo de bomba, y conservemos la relacion de 4 á 5 entre este volúmen y el del fuelle abierto. Es bien sabido que el trabajo producido por la presión atmosférica es proporcional al volúmen engendrado por el émbolo en su carrera; que el mismo trabajo es el necesario para espulsar este mismo volúmen á igual presión de cualquier capacidad; y que el trabajo que produce la dilatacion del aire ó que exige su compresion depende solo de la relacion de los volúmenes inicial y final y es proporcional á su logaritmo hiperbólico. Según esto, podremos representar los trabajos de las varias fuerzas que obran en la máquina por los números siguientes.

El trabajo que puede producir el émbolo en su bajada equivale á 1

El trabajo que puede producir la expansion del aire desde el cilindro al fuelle equivale á. log. 6
 El trabajo que consume la espulsion del aire desde el cilindro al fuelle equivale á. log. $\frac{2}{3}$
 El trabajo que consume la condensacion del aire dentro del fuelle, desde $\frac{1}{3}$ de atmosfera hasta la presion ordinaria, equivale á. log. 5
 El trabajo que consume la espulsion del aire de dentro del fuelle equivale á. 1
 resultando, que todo el trabajo que puede producir la máquina es

$$1 + \log. 6$$

y que el que consume es

$$1 + \log. 5 + \log. \frac{2}{3}$$

y como la suma de logaritmos equivale al logaritmo del producto, este trabajo consumido es

$$1 + \log. 6,$$

que es exactamente el mayor que puede producir.

Este es el constante resultado de todas las trazas que se dan para máquinas de movimiento continuo, que miradas de esta manera pudieran llamarse máquinas Penélopes; pero la descripcion de la que examinamos no da funcion ninguna útil á la expansion del aire desde el cuerpo de bomba al fuelle, en cuyo caso, perdiendo esta parte de fuerza motriz, resulta un exceso de las resistencias naturales sobre la fuerza impulsiva representado por

$$\log. 6,$$

de modo que la máquina no podria empezar á moverse hasta que hubiera recibido un trabajo adicional extraño representado por este número, y eso suponiendo que no hay rozamiento, ni peso en las piezas, ni escapes al aire, ni rigidez en las correas y pieles, ni dificultad alguna, en fin, para los infinitos y complicados movimientos que exigen las combinaciones de la máquina propuesta.

Podrá decirnos el autor que ninguna cuenta hemos hecho de la elasticidad de los resortes que forman la pared movable del fuelle; pero solo tendremos que contestar que un resorte devuelve

exactamente el mismo trabajo que recibe, y que su introduccion en la máquina no puede contarse mas que como entrada por salida, sin producir alteracion en el efecto obtenido,

Solo faltaria ahora que diéramos apoyo á nuestro aserto enumerando las refutaciones que, no desde años, sino desde siglos se vienen dando á esta idea, funesta solo para quien la persigue, pero esto podremos hacerlo otro dia que hayamos cansado menos al lector; y por ahora acabaremos haciendo notar cuan extraño es que el Sr. Marron profese tan buenas ideas y sanas doctrinas respecto de la accion de la gravedad como las que se leen en el primer párrafo de su preámbulo, y se aparte de tan buen camino en cuanto habla de elasticidad y presion atmosférica.

EDUARDO SAAVEDRA.

PARTE OFICIAL.

5 de Noviembre. Real órden autorizando á D. Juan Bautista Peyronnet para que en el término de doce meses, verifique los estudios de un canal de riego que, tomando las aguas sobrantes del rio Júcar, fertilice los campos de los pueblos de Elche, Crevillente, Elda, Novelda, San Vicente y otros de la provincia de Alicante.

5 de Noviembre. Real órden autorizando á D. Simon Ledesma, para que aproveche las aguas del rio Guadiana como motor de un molino harinero que intenta reedificar en el término de Herrera, provincia de Badajoz.

10 de Noviembre. Real órden autorizando á D. Enrique Lazen, vecino y del comercio de esta corte, para que en el término de cinco meses, pueda verificar los estudios de un camino y puente sobre el Tajo que una al pueblo de Añover con la estacion de Castillejo.

10 de Noviembre. Real órden autorizando á D. Manuel de Villachica, D. Siro Guzman y D. José Maria Mendez, para que en el término de doce meses puedan practicar los estudios de un canal de riego que tomando las aguas del rio Duero, fertilice desde el término de Castronuño los campos de este pueblo y de los de Villafraanca, Toro, Peleagonzalo, Villalazan, Madridanos, Villaralvo, Moraleja, Morales y Zamora.

10 de Noviembre. Real órden autorizando á don Andres Bertran y D. Hilario Camus, para que puedan aprovechar las aguas del rio Guadiloba, como fuerza motriz de una fábrica de harinas que intentan construir en el término de la ciudad de Cáceres.

17 de Noviembre. Real órden autorizando á D. Elias Ortiz de la Torre, vecino y del comercio de Santander, para que en el término de cinco meses pueda verificar los estudios de un camino que, ha de poner en comunicacion las dos carreteras de primer órden que, partiendo de Santander, se dirigen á Valladolid y á Burgos, enlazándolas en los puntos de Arenas y Toranzo.

18 de Noviembre. Real órden autorizando al Duque de Sessa y D. Francisco Rodriguez Lopez, para que en el término de doce meses, verifiquen los estudios de un canal de riego que, tomando las aguas del rio Guadalquivir, fertilice los terrenos comprendidos en el término de Ubeda, provincia de Jaen.