

en particular en las que se refieren á las ciencias Físico-Matemáticas, cuyo estudio perfeccionó despues bajo la direccion del distinguido profesor de las mismas en Cadiz D. Joaquin Riquelme, y mas adelante en esta Côte bajo la del no menos conocido catedrático D. Angel Riquelme; ingresó en la escuela preparatoria para carreras especiales, donde cursó los dos primeros años de la carrera con el aprovechamiento y aplicacion que siempre le distinguian, y que le grangearon el aprecio de sus superiores y compañeros, pasó despues á la escuela especial del Cuerpo donde estudió los años restantes y en los que siempre manifestó su preclaro talento, su aficion al trabajo y su buena conducta, dotes que le hacian valer entre sus compañeros y que servian de base á la fundada esperanza de ver un dia honrado el Cuerpo con tan digno individuo.

Salió de la escuela en mayo del año anterior con el nombramiento de Aspirante primero, pasó al servicio ordinario del distrito de Almeria, donde en el poco tiempo que estuvo fué conocido por sus bellas cualidades morales y por sus conocimientos científicos; trasladado en el mes de agosto al distrito de Burgos, tuvo en él un comportamiento público y privado tal, que le valió el brillantísimo informe que el Ingeniero jefe de aquella provincia remitió á la Escuela, para que se le confiriese el título de Ingeniero 2.º, el que estendido dias antes de su muerte, no ha podido llegar á sus manos como premio de su verdadero mérito y de sus numerosos afanes y trabajos, causando un gran sentimiento á cuantos le habian tratado, y privando al Cuerpo á que pertenecía y al pais de uno de los individuos que le hubieran dado gran honra y gloria en el curso de su carrera.

Séale la tierra leve.

FUERZA MECÁNICA QUE SE CONSUME AL ANDAR Y AL SUBIR. POR EL PROFESOR THURY.

(Biblioteca universal de Ginebra, diciembre de 1858.)

El organismo de los animales parece capaz

de desplegar diversísimas cantidades de trabajo mecánico, sin que por ello haya creacion de fuerza, propiamente hablando.

En el estado de reposo, se está consumiendo incesantemente una suma de trabajo mecánico en producir los movimientos interiores, como son los del corazón y la sangre, del aparato respiratorio y del digestivo, pero ignorándose cuanta es la suma total del trabajo así consumido.

Al andar el hombre por un terreno horizontal, se presenta otra cantidad de fuerza destinada á poner en movimiento sus miembros. De seguro no es la misma fuerza empleada en las funciones interiores que mude de lugar, porque la esperiencia dice, que el ejercicio moderado de locomocion las vivifica en vez de amortiguarlas. Solo toma de ellas cuando llega á su colmo, la actividad muscular exterior.

Pero si bien se produce fuerza mecánica para la locomocion, el cansancio consiguiente y la precision de reparar aquella con alimentos, manifiestan bastante que no hay creacion de fuerza propiamente tal, sino solo trasformacion de una potencia física ó química en trabajo.

¿Cuánto es el valor numérico de esta fuerza consumida al andar? Esta cuestion está conexcionada con los principios fundamentales de la estática de los seres vivos y con el problema mecánico de utilizar las fuerzas animales. He procurado resolverla de la sencilla manera siguiente:

Un hombre de fuerza mediana, caminando por un terreno horizontal, puede andar 6 kilómetros por hora (1^m,67 por 1") y seguir andando 8 horas en un dia. Da esto 48,000 metros de camino andado en un dia, pudiendo continuar así varios dias seguidos sin perder fuerzas. Toda la del hombre se consume en andar, sin quedar trabajo alguno utilizable, concluido que sea el camino.

Comparando ahora el caminante por terreno llano con otro hombre de igual fuerza, que sube una cuesta, se concibe que este consume su fuerza en dos usos: primero en andar, y

tambien en subir el peso de su cuerpo sobre el nivel primitivo.

Ignórase el primer valor, pero el segundo es asignable numéricamente. Si se conociera, pues, la mayor altura á que un hombre de fuerza mediana puede subir en un dia por una cuesta determinada sin perder fuerzas, comparando este valor con el del camino mas largo que pueda andar por un terreno horizontal, se tendria una ecuacion cuya incógnita seria el trabajo consumido en andar.

Los datos y resultados de este cálculo son como sigue:

1.º Estima Saussure que una hora de camino por los Alpes y el Sma equivale á subir verticalmente 400 metros, y á falta de medidas directas empleaba este método aproximado para apreciar las alturas.

Un hombre aguanta fácilmente 10 horas de camino al dia por montañas, y puede por tanto subir en un dia á 4,000 metros de altura.

Si hubiese temor de que no fuesen comparables ambos resultados por causa de las condiciones particulares del camino por montañas, pudiera servir de comprobacion el observar las ruedas mótricas de escalones y la subida por escaleras.

2.º *Ruedas de escalones y tambor de las cárceles inglesas.* Como se baja el suelo al andar el hombre, la suma total de la bajada en un dia espresa la cantidad que subiria el mismo hombre en igual tiempo por un terreno inmóvil. Se admite que las ruedas de escalones dan diariamente 260,000 kilográmetros de fuerza. Este número espresa el peso del hombre multiplicado por la cantidad total que baja la rueda debajo de sus piés. El cuociente de dividir 260,000 kilográmetros por 65 kilogramos, peso medio del hombre, ó sean 4,000 metros, espresará, pues, la bajada de la rueda, ó bien la altura posible de subida del hombre. Este resultado concuerda con el precedente, aunque sacado por bien distinto camino.

3.º *Hombre que sube sin carga por una escalera.* Segun Coulomb, se puede admitir que una persona que sube sin carga alguna por las escaleras de una casa, subiria 14 metros

por minuto, y supone, aunque sin probarlo directamente, que pudiera continuarse este trabajo 4 horas de las 24 del dia. En tal caso serian 5,560 metros la subida, y 4,200 en 5 horas de camino.

La concordancia entre los resultados obtenidos por caminos tan distintos es seguramente cuanto pudiera apetecerse. Cabe, pues, admitir, sin temor de errar mucho, que el andar 48,000 metros por terreno horizontal, consume tanto las fuerzas diarias del hombre como subir verticalmente 4,000.

Sigamos tomando 65 kilogramos para peso medio del hombre, y supongamos ademas por un momento que suba á 4,000 metros de altura vertical por una cuesta de 1,200 de largo ó de $\frac{1}{3}$ ($=19^{\circ} 23'$).

La incógnita será la cantidad de fuerza mecánica desplegada durante un metro de camino, á cuyo valor llamaremos P .

Supónese constante esta cantidad, lo cual equivale á admitir que, en igualdad de todas las demas circunstancias, es el cansancio entre ciertos limites y en un tiempo dado, proporcional á la velocidad del andar. En las condiciones medias, á las cuales se refiere solo el cálculo, se puede admitir este resultado sin mucho error.

Si se quisiese tomar por lo contrario para unidad la cantidad de fuerza producida por el andar en la unidad de tiempo, en un segundo, v. g., saldria sumamente defectuoso el resultado, porque se despliega mas ó menos fuerza en una misma duracion, segun se camine mas ó menos de prisa.

Veamos ahora lo que dan los enunciados principales.

El trabajo muscular interior desplegado en un metro de camino por terreno horizontal $=P$.

El trabajo muscular interior desplegado en un dia de camino por terreno llano $=48,000 P$, puesto que el camino andado en un dia es 48,000 metros.

(Se continuará.)