



UNIDAD 3: Trabajo y Energía

- 1) Determinar el trabajo que realiza la fuerza que ejerce un señor sobre su portafolios de 4kg, en las siguientes etapas de su viaje: a) Lo sostiene media hora mientras espera al colectivo. b) Corre con él 4m, con velocidad constante horizontal, para alcanzarlo. c) Lo levanta 1,2m al entrar al mismo. d) Lo baja caminando por una rampa de 20m que forma un ángulo de 10° con la horizontal.
- 2) Energía animal. Los guepardos adultos, tienen una masa de 70kg aproximadamente y pueden correr hasta a 32m/s. a) ¿Cuántos joules de energía cinética tiene un guepardo en carrera? b) ¿Por qué factor cambiaría su energía cinética si la rapidez se duplicara?
- 3) La altura máxima que un humano puede saltar, a partir de una posición en cuclillas, es de aproximadamente a 60cm del piso. ¿En cuánto se incrementa la energía potencial gravitacional de una persona de 72kg por este salto? ¿De dónde proviene esta energía?
- 4) Un caballo arrastra horizontalmente una gran caja de 1.000kg a lo largo de 50m. Parte del reposo y alcanza una velocidad de 6m/s. La fuerza que hace el caballo es de 500N y forma un ángulo de 15° con la horizontal. a) ¿Cuánto varía la energía cinética de la caja? b) ¿Cuánto vale el trabajo realizado por la fuerza que ejerce el caballo sobre la caja? c) ¿Cuánto vale el trabajo de la fuerza de rozamiento caja-piso?
- 5) ¿Caminar o correr? Hay 5km de su casa al laboratorio de física. Usted podría correr esa distancia a 10km/h (lo cual consume energía a una tasa de 700W), o caminarla a 3km/h (lo cual consume energía a 290 W). ¿Con cuál opción quemaría más energía y cuánta quemaría? Investigue sobre el tema de gastar energía haciendo ejercicio.
- 6) La caloría nutricional (4186J) es una medida de la energía que se libera cuando el cuerpo metaboliza alimento. Una barra de cereal contiene 140 calorías. a) Si un hombre de 65kg come una, ¿qué altura debe escalar para “eliminar” las calorías, suponiendo que toda la energía del alimento se convierte en energía potencial gravitacional? b) Si, como es normal, sólo el 20% de las calorías nutricionales (CN) se convierte en energía mecánica, ¿cuál sería la respuesta anterior)? (Nota: Suponemos que el 100% de las CN son absorbidas y utilizadas por el cuerpo, esto no es verdad. La “eficiencia metabólica” es el porcentaje de calorías ingeridas que realmente se usan; el resto es eliminado por el cuerpo. La eficiencia metabólica varía de una persona a otra).
- 7) Tendones. Los tendones son fibras elásticas resistentes que sujetan los músculos a los huesos, en una aproximación razonable suponemos que cumplen con la ley de Hooke. En pruebas de laboratorio sobre un tendón, se encontró que cuando un objeto de 250g cuelga de él, el tendón se estira 1.23cm. a) Calcule la constante de fuerza del tendón. b) La tensión máxima que este tendón puede soportar sin romperse es de 138N. ¿Cuánto puede estirarse el tendón sin romperse y cuánta energía almacena?
- 8) Potencia del corazón humano. El corazón humano es una bomba potente y confiable; cada día admite y descarga unos 7500L de sangre. Suponga que el trabajo que realiza el corazón es igual al requerido para levantar esa cantidad de sangre a la altura media de una mujer. La densidad de la sangre es de $1.05 \times 10^3 \text{kg/m}^3$. a) ¿Cuánto trabajo realiza el corazón en un día? ¿Qué potencia desarrolla en watts?
- 9) Todas las aves deben desarrollar continuamente una potencia de entre 10 y 25 watts por kg de masa corporal para volar batiendo las alas. a) El colibrí gigante de los Andes (Patagona gigas) tiene una masa de 70g y aletea 10 veces por seg al quedar suspendido. Estime el trabajo efectuado por ese colibrí en cada aleteo. b) Un atleta de 70kg puede desarrollar una potencia de 1.4kW durante unos cuantos segundos como máximo; la potencia de salida de un atleta es del orden de 500W. ¿Es posible para un vehículo aéreo de propulsión humana poder volar por periodos largos batiendo las alas? Explique su respuesta.