

TRABAJO Y ENERGIA:

TRABAJO Y POTENCIA

Un telesilla está diseñado para transportar 900 esquiadores por hora desde la base hasta la cima (de coordenadas (2500 m, 1500m) respecto de la base). La masa promedio de cada esquiador es de 75 kg y la velocidad promedio del telesilla es de 1.5 m/s. Determínese: a) la potencia promedio requerida, b) la potencia requerida del motor si el rendimiento mecánico es del 85% y se debe permitir un 300% de sobrecarga.

Solución: I.I. 04

Texto solución

Una mujer transporta un gran cubo de agua a la parte más alta de una torre de 40 m de altura a una velocidad constante. El cubo tiene una masa de 10 kg e inicialmente contiene 30 kg de agua, pero a través de un orificio se pierde agua a ritmo constante, de modo que cuando se alcanza la parte más alta de la torre sólo contiene 10 kg de agua. a) Expresar mediante una ecuación la masa del cubo más la del agua en función de la altura ascendida. b) Determinar el trabajo realizado por la mujer sobre el cubo

Solución: I.T.T. 92, 95

Texto solución

Un soldado de infantería de marina se encuentra en la selva en la mitad de un pantano. Se estima que la fuerza que debe ejercer en la dirección x en su esfuerzo por salir es $F_x = (1000 - 50x) \text{ N}$, donde x viene expresado en m. a) Dibuje la gráfica de F_x en función de x . b) ¿Cuál es la fuerza promedio en su desplazamiento de 0 a x ? c) Si recorre una distancia $x = 20 \text{ m}$ sale libre del pantano, ¿cuánto trabajo tiene que efectuar para lograrlo?

Solución: I.T.I. 93

Texto solución

Un proyectil de 10 g de masa sale del cañón de un arma a una velocidad de 500 m/s. Siendo la longitud del cañón de 100 cm calcular la fuerza producida por la expansión de los gases originados en la explosión de la pólvora y la energía cinética de la bala. (Se supone la fuerza constante mientras dura el recorrido de la bala en el interior del cañón).

Solución: I.T.I. 04

La energía cinética del proyectil será:

$$E_c = \frac{1}{2}MV^2 = \boxed{1250 \text{ J}}$$

El trabajo realizado por la fuerza se ha invertido en dotar al proyectil de dicha energía cinética, luego:

$$W = FL = \frac{1}{2}MV^2 \Rightarrow F = \frac{MV^2}{2L} = \boxed{1250 \text{ N}}$$

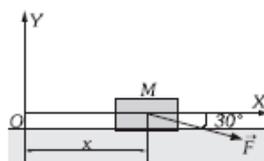
Un cuerpo de masa m , se lanzó con un ángulo α y con una velocidad v_0 . Determinar la potencia media desarrollada por la fuerza de la gravedad durante el tiro parabólico y la potencia instantánea de esta fuerza en función del tiempo

- Jose Javier Sandonis Ruiz 8/3/06 12:57
Con formato: Español
- Jose Javier Sandonis Ruiz 8/3/06 12:57
Con formato: Fuente:Cursiva, Español
- Jose Javier Sandonis Ruiz 8/3/06 12:57
Con formato: Español
- Jose Javier Sandonis Ruiz 8/3/06 12:57
Con formato: Fuente:Cursiva, Español
- Jose Javier Sandonis Ruiz 8/3/06 12:57
Con formato: Español
- Jose Javier Sandonis Ruiz 8/3/06 12:57
Con formato: Fuente:Cursiva, Español
- Jose Javier Sandonis Ruiz 8/3/06 12:57
Con formato: Español

Solución: I.T.I. 96, I.T.T. 96

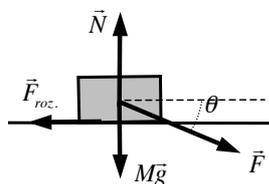
Texto solución

La ecuación de la fuerza que actúa sobre el bloque de 1 kg de masa de la figura escrita en el SI es: $F = 3x^2 + 5$. Si el coeficiente de rozamiento entre el bloque y el suelo es 0.2 determinar el trabajo efectuado por cada una de las fuerzas que actúan sobre el bloque y el trabajo total efectuado al moverse desde $x_1 = 2 \text{ m}$ a $x_2 = 5 \text{ m}$ contados a partir de O .



Solución: I.T.I. 04

En el diagrama se muestran las diferentes fuerzas que actúan sobre el cuerpo. El trabajo realizado por cada una de ellas será:



$$W_F = \int_{\vec{r}_1}^{\vec{r}_2} \vec{F} \cdot d\vec{r} = \int_{x_1}^{x_2} (3x^2 + 5) \cos \theta dx = (x^3 + 5x) \Big|_{x_1}^{x_2} \cos \theta = 114.3 \text{ J}$$

$$W_N = \int_{\vec{r}_1}^{\vec{r}_2} \vec{N} \cdot d\vec{r} = 0$$

$$W_{\text{peso}} = M\vec{g} \cdot \Delta\vec{r} = 0$$

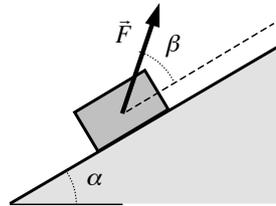
$$W_{\text{roz.}} = \int_{\vec{r}_1}^{\vec{r}_2} \vec{F}_{\text{roz.}} \cdot d\vec{r} = \int_{x_1}^{x_2} -\mu N dx = \int_{x_1}^{x_2} -\mu [Mg + F \text{sen} \theta] dx =$$

$$= \int_{x_1}^{x_2} -\mu [Mg + (3x^2 + 5) \text{sen} \theta] dx = -\mu [Mgx + (x^3 + 5x) \text{sen} \theta] \Big|_{x_1}^{x_2} = -19.1 \text{ J}$$

El trabajo total realizado sobre el cuerpo será:

$$W_{\text{total}} = W_F + W_N + W_{\text{peso}} + W_{\text{roz.}} = 95.2 \text{ J}$$

Determinar el trabajo que realiza cada una de las fuerzas que actúan sobre el cuerpo de 100 kg que se desplaza 10 m sobre un plano inclinado $\alpha = 30^\circ$ con la horizontal por el efecto de la fuerza $F = 800 \text{ N}$ que forma un ángulo de $\beta = 45^\circ$ con la dirección ascendente del plano. El coeficiente de rozamiento entre el cuerpo y la superficie del plano es 0.1. ¿Cuál es el trabajo total realizado sobre el cuerpo? ¿Cuál es la potencia?



Solución: I.T.I. 04

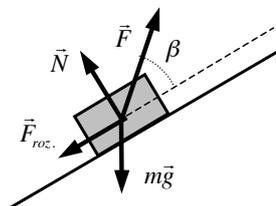
En el diagrama se muestran las diferentes fuerzas que actúan sobre el cuerpo. El trabajo realizado por cada una de ellas cuando el cuerpo realice un desplazamiento $\Delta\vec{r}$ en sentido ascendente será (teniendo en cuenta que las fuerzas son constantes no es necesario hacer integrales):

$$W_F = \vec{F} \cdot \Delta\vec{r} = F \Delta r \cos \beta = 5657 \text{ J}$$

$$W_N = \vec{N} \cdot \Delta\vec{r} = 0$$

$$W_{\text{peso}} = m\vec{g} \cdot \Delta\vec{r} = mg \Delta r \cos(90^\circ + \alpha) = -mg \Delta r \text{sen} \alpha = -4900 \text{ J}$$

$$W_{\text{roz.}} = \vec{F}_{\text{roz.}} \cdot \Delta\vec{r} = -\mu N \Delta r = -\mu (mg \cos \alpha - F \text{sen} \beta) \Delta r = -283 \text{ J}$$



El trabajo total realizado sobre el cuerpo será:

$$W_{total} = W_F + W_N + W_{peso} + W_{roz.} = 474 \text{ J}$$

Si suponemos que asciende por el plano partiendo del reposo y llamamos \vec{F}_{total} a la fuerza neta sobre el cuerpo la potencia media P_{media} ejercida sobre el cuerpo será:

$$\left. \begin{aligned} P_{media} &= \vec{F}_{total} \cdot \vec{v}_{media} = F_{total} \left(\frac{1}{2} v_{final} \right) \\ W_{total} &= \vec{F}_{total} \cdot \Delta\vec{r} = F_{total} \Delta r \\ v_{final}^2 &= v_0^2 + 2\vec{a} \cdot \Delta\vec{r} = 2a \Delta r = 2 \frac{F_{total}}{m} \Delta r \end{aligned} \right\} \Rightarrow \begin{aligned} P_{media} &= \frac{1}{2} F_{total} \sqrt{2 \frac{F_{total}}{m} \Delta r} = \\ &= \sqrt{\frac{F_{total}^3}{2m} \Delta r} = \sqrt{\frac{W_{total}^3}{2m(\Delta r)^2}} = 73 \text{ w} \end{aligned}$$

Un automóvil de masa M arranca en una pista horizontal y desarrolla una potencia P constante. Despreciando la resistencia del aire, obtener las expresiones de la aceleración, velocidad y posición en función del tiempo.

Solución: I.T.I. 97, I.T.T. 97, 04

El trabajo realizado por la fuerza sobre el automóvil, desde el momento en que parte del reposo, vendrá dado por:

$$W = \int dW = \int_0^t \left(\frac{dW}{dt} \right) dt = \int_0^t P dt = Pt$$

Este trabajo se invierte en modificar la energía cinética del automóvil, con lo que, teniendo en cuenta que su velocidad inicial era nula, tenemos para la velocidad en función del tiempo:

$$W = Pt = \Delta E_c = \frac{1}{2} mv(t)^2 \Rightarrow v(t) = \left(\frac{2Pt}{m} \right)^{1/2}$$

Para la aceleración tenemos que:

$$a(t) = \frac{dv}{dt} = \left(\frac{P}{2mt} \right)^{1/2}$$

Y para la posición en función del tiempo (tomando el origen de posiciones en el punto de partida del automóvil):

$$\left(\frac{8Pt^3}{9m} \right)^{1/2}$$

Jose Javier Sandoz R..., 28/11/04 17:23

Eliminado: Texto solución

$$x(t) = \int_0^t v dt =$$

Un motor eléctrico cuyo rendimiento es del 85% tiene que accionar un montacargas que pesa vacío 437 kg y que puede cargarse con 1537 kg más. El montacargas tiene que elevarse hasta 24.6 m de altura, tardando en ello 35 s. ¿Cuál ha de ser la potencia media del motor? Si el arranque, tiempo que tarda en adquirir la velocidad de ascensión, dura 2.1 s, ¿qué potencia precisa tener el motor durante ese periodo? ¿Y cuál es la potencia que necesita tener en el descenso del montacargas en vacío a la misma velocidad?

Solución: I.T.I. 97, I.T.T. 97

Texto solución

Un automóvil con una masa de 1200 kg se mueve hacia arriba por una colina inclinada 5° con una velocidad de 36 km/h. Calcular a) el trabajo realizado por el motor en 5 minutos, b) la potencia desarrollada. Despreciar el rozamiento.

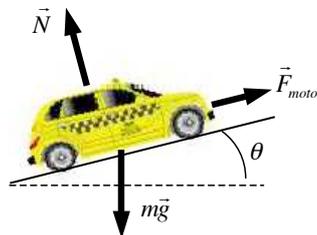
Solución: I.T.I. 95, 01, I.T.T. 95, 01, 04

- a) Para poder moverse con velocidad constante, sin aceleración, a lo largo de la colina inclinada, el motor tiene que ser capaz de comunicar al coche una fuerza \vec{F}_{motor} que anule la componente del peso a lo largo del plano inclinado: $F_{motor} = mg \sen \theta$ (en último término el agente causante de dicha fuerza es el rozamiento con el suelo). Teniendo en cuenta el desplazamiento realizado por el automóvil durante el intervalo de tiempo considerado: $d = v \Delta t$ el trabajo realizado por el motor será:

$$W_{motor} = F_{motor} d = mg \sen \theta v \Delta t = \boxed{3.07 \cdot 10^6 \text{ J}}$$

- b) La potencia desarrollada por el motor será:

$$P_{motor} = \frac{W_{motor}}{\Delta t} = mg \sen \theta v = \boxed{10.2 \text{ kw} = 13.7 \text{ hp}}$$



Para mover un automóvil de 1200 kg sobre una carretera horizontal a 50 km/h son necesarios 20 hp. a) ¿Cuál es la fuerza total de la resistencia?, b) ¿Qué potencia se precisa para que el coche suba a 50 km/h una pendiente del 10 %?, c) ¿Qué potencia se necesita para que el coche baje a 50 km/h una pendiente del 2%, d) ¿Qué pendiente permitirá al coche bajar a 50 km/h sin que funcione el motor? (1 hp = 745.7 W).



Jose Javier Sandonis R..., 29/11/07 12:33
Eliminado: C.V

Jose Javier Sandonis R..., 29/11/07 12:33
Eliminado: C.V.

Jose Javier Sandonis R..., 29/11/07 12:33
Eliminado: w

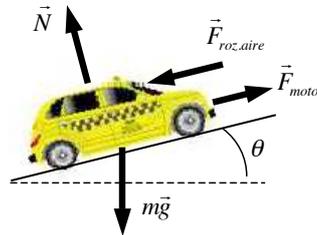
Solución: I.T.I. 00, I.T.T. 99, 02, 05

- a) Para poder moverse con velocidad constante, sin aceleración, el motor tiene que ser capaz de comunicar al coche una fuerza \vec{F}_{motor} que contrarreste la fuerza de rozamiento del aire: $F_{motor} = F_{roz,aire}$ (en último término el agente causante de la fuerza que impulsa al coche es el rozamiento con el suelo). Teniendo en cuenta la potencia desarrollada por el motor:



$$P_{motor} = F_{motor}v = F_{roz,aire}v \Rightarrow F_{roz,aire} = \frac{P_{motor}}{v} = 1074 \text{ N}$$

- b) Para poder moverse con velocidad constante, sin aceleración, a lo largo de la pendiente inclinada, el motor tiene que ser capaz de comunicar al coche una fuerza \vec{F}_{motor} que contrarreste no sólo la fuerza de rozamiento del aire, sino también la componente del peso a lo largo del plano inclinado:



$$F_{motor} = F_{roz,aire} + mg \sin \theta \quad (\sin \theta = 10\% = 0.1)$$

$$\Rightarrow P_{motor} = F_{motor}v = (F_{roz,aire} + mg \sin \theta)v = 31247 \text{ W} = 41.9 \text{ hp}$$

- c) Si la pendiente ahora es de bajada la componente del peso a lo largo del plano inclinado va a favor de la fuerza del motor con lo que:

$$F_{motor} + mg \sin \theta = F_{roz,aire} \quad (\sin \theta = 2\% = 0.02)$$

$$\Rightarrow P_{motor} = F_{motor}v = (F_{roz,aire} - mg \sin \theta)v = 11647 \text{ W} = 15.6 \text{ hp}$$

- d) Si la componente del peso a lo largo del plano inclinado es suficiente para contrarrestar la fuerza de rozamiento que el aire opone al movimiento del coche, cuando éste se desplaza a 50 km/h, no es necesario utilizar el motor:

$$mg \sin \theta = F_{roz,aire} \Rightarrow \sin \theta = \frac{F_{roz,aire}}{mg} = 0.09 = 9\%$$

Un automóvil de 1525 kg parte del reposo sobre una pista horizontal. Suponiendo que la resistencia al avance es constante y vale 147 N calcular: a) la aceleración que es preciso comunicarle al auto para alcanzar la velocidad de 120 km/h en 800 m, b) el trabajo que habrá realizado el motor desde el momento de partir hasta que alcanza dicha velocidad, c) la potencia que desarrolla el motor del coche en el momento en que alcanza dicha velocidad. d) En dicho momento se desconecta el motor de la transmisión ¿qué trayecto recorrerá el auto antes de pararse? ¿cuánto tiempo tardará en pararse?

Solución: I.T.I. 98, 03, I.T.T. 03

a) El movimiento será uniformemente acelerado con lo que:

$$v_{final}^2 = 2a\Delta x \Rightarrow a = \frac{v_{final}^2}{2\Delta x} = \boxed{0.694 \text{ m/s}^2}$$

b) Planteando la segunda ley de Newton para el movimiento del automóvil:

$$F_{motor} - F_{roz.} = ma \Rightarrow F_{motor} = F_{roz.} + ma$$

$$W_{motor} = F_{motor} \Delta x = (F_{roz.} + ma) \Delta x = \frac{1}{2} mv_{final}^2 + F_{roz.} \Delta x = \boxed{965 \text{ kJ}}$$

c) La potencia del motor del coche en ese momento será:

$$P_{motor} = F_{motor} v_{final} = (F_{roz.} + ma) v_{final} = \boxed{40.2 \text{ kw} = 53.9 \text{ c.v.}}$$

d) El impulso comunicado por la fuerza de rozamiento deberá ser igual a la variación de momento lineal del automóvil:

$$\vec{F}_{roz.} \Delta t = \Delta \vec{p} = -m\vec{v} \Rightarrow -F_{roz.} \Delta t = -mv \Rightarrow \Delta t = \frac{mv}{F_{roz.}} = \boxed{346 \text{ s}}$$

Un elevador tiene una masa de 1000 kg y lleva una carga de 800 kg. Una fuerza constante de 4000 N retarda su movimiento hacia arriba. a) ¿Cuántos deben ser los caballos de potencia mínimos que debe entregar el motor para levantar el elevador con una velocidad constante de 3 m/s? b) ¿Qué potencia debe entregar el motor si está diseñado para suministrar una aceleración hacia arriba de 1 m/s²?

Solución: I.T.I. 98

Texto solución

Jose Javier Sandonis R..., 30/11/04 11:59

Eliminado: <sp> -

Francisco Javier Junquer..., 9/11/10 15:50

Eliminado: -

Enunciado -

<sp> -

Solución: ##### -

-

Texto solución -

-

-

-

<sp>

Francisco Javier Junquer..., 9/11/10 15:50

Eliminado: -

Enunciado -

<sp> -

Solución: ##### -

-

Texto solución -

-

-

-

Francisco Javier Junquer..., 9/11/10 15:50

Eliminado: <sp>

Francisco Javier Junquer..., 9/11/10 15:50

Con formato: Línea,Justificado, Sangría:
Izquierda: -0,56 cm, Derecha: -0,56 cm,
Interlineado: mínimo 8 pt, Tabulaciones:
-0,56 cm, Left

Francisco Javier Junquer..., 9/11/10 15:50

Eliminado: -

Enunciado -

<sp> -

Solución: ##### -

-

Texto solución -

-

-

-

Francisco Javier Junquer..., 9/11/10 15:50

Eliminado: <sp> -

Enunciado -

<sp> -

Solución: ##### -

-

Texto solución -

-

-

-

<sp> -

Enunciado -

<sp> -

Solución: ##### -

-

Texto solución -

-

-

-

<sp> -

Enunciado -

<sp> -

Solución: ##### -

... [1]