Atividades de repaso do tema de traballo e enerxía

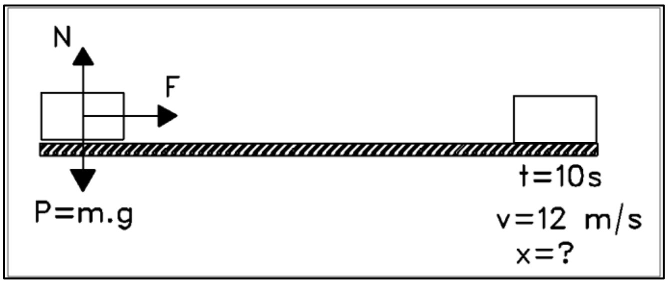
1.- Sobre un corpo de 100 kg de masa atúa unha forza de 30 N durante 100 m. Calcula o traballo realizado pola forza cando o ángulo que forma co desprazamento é de :
a) 10º, b) 35º, c) 45º, d) 60º
Para comezar. Xa sabes que:

$$\boldsymbol{W = F \cdot \Delta x \cdot \cos\theta}$$

Pois xa sabes:

Solución: 2954,4 N; 2475,5 N; 2121,3 N; 1500 N

2.-Un corpo de 2 kg de masa e inicialmente en repouso, pon-se en marcha por ación dunha forza paralela ao plano, e 10 s máis tarde móve-se a 12 m/s. Supoñendo que non hai rozamento, calcula:
a) A variación da enerxía cinética
b) O traballo realizado polo motor
c) A potencia do motor
d) A forza aplicada
e) A distancia percorrida



Fagamos un debuxo do problema:

a) Como a velocidade inicial é cero, a enerxía cinética inicial é cero.

$$\Delta Ec = Ec_{Final} - Ec_{Inicial} = Ec_{Final} - 0 = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v_{Final}^2 = \qquad J$$

b) Como non hai rozamento:

$$W = \Delta Ec = \qquad J$$

c) Para calcular a potencia:

$$P = \frac{W}{t} = \frac{144\,J}{10} = \qquad W$$

d) Para calcular a forza aplicada precisas a aceleración. Calcula a aceleración e logo aplica o 2º Principio da Dinámica. Comproba que a forza é 2,4 N.

e) Podes calcular a distancia percorrida por varios métodos: a ecuación correspondente do MRUA, unha gráfica velocidade-tempo ou o mesmo traballo. A mín deu-me un resultado de 60 m.

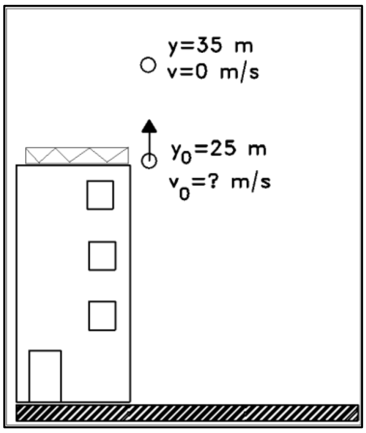
3.-Dende unha azotea situada a 25 m de altura, lanzamos verticalmente hacia arriba un corpo de 2 kg de masa. O corpo acada unha altura máxima de 35 m. Calcula:

a) A enerxía mecánica no ponto máis alto

b) Aproveitando o resultado do anterior, calcula a velocidade inicial de lanzamento

c) Calcula a velocidade coa que chega ao chan

Podes tomar o valor de $g \cong 10\ m/s^2$



Coma sempre, vou facer un debuxo:

a) No ponto máis alto a velocidade é cero e polo tanto a enerxía cinética tamén é cero: só hai enerxía potencial que podes calcular:

$$Ep = m \cdot g \cdot y = 2 \cdot 10 \cdot 35 = \qquad J$$

E como a enerxía cinética é cero pois a enerxía mecánica será a mesma:

$$E_{Mecánica} = \qquad J$$

b) No momento do lanzamento hai enerxía potencial e enerxía cinética Imos calcular a enerxía potencial nese intre:

$$Ep_{inicial} = m \cdot g \cdot y_0 = 2 \cdot 10 \cdot 25 = \qquad J$$

Para calcular a enerxía cinética inicial debes tomar en conta que:

$$E_{Mecánica} = Ec_{inicial} + Ep_{inicial} \rightarrow Ec_{inicial} = E_{Mecánica} - Ep_{inicial} = \qquad J$$

E agora con esa enerxía cinética inicial, podes calcular a velocidade inicial:

$$Ec_{inicial} = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v_{inicial}^2 \rightarrow v_{inicia} = \qquad m/s$$

Solución: 14,14 m/s

c) Cando chegue á superficie da Terra a enerxía potencial será cero pois nese intre a altura é cero, e toda a enerxía mecánica estará en forma de enerxía cinética.

$$E_{Mecánica} = Ec_{Final} + Ep_{Final} = Ec_{Final} + 0 = Ec_{Final}$$

$$Ec_{Final} = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v_{Final}^2 \rightarrow v_{Final} = \qquad m/s$$

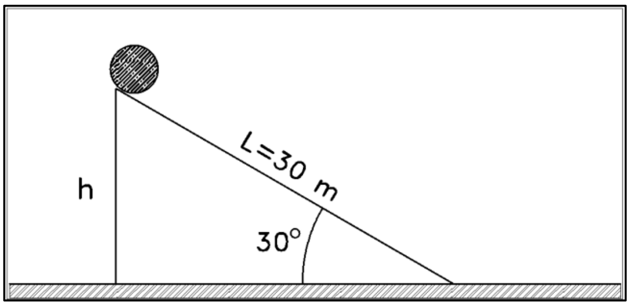
Comproba que o resultado é 26,46 m/s.

4.-Dende o alto dun plano inclinado 30º e que ten unha lonxitude de 30 m, deixamos descender livremente unha esfera de 2 kg de masa.Calcula:

a) A enerxía potencial e mecánica inicial

b) A velocidade ao final do plano

c) A aceleración a que foi sometida



Coma sempre farei un debuxo:

a) No momento inicial a velocidade é cero e polo tanto a enerxía cinética é tamén cero. Nese intre está situado a unha altura h e polo tanto si ten enerxía potencial.

E como calcular a altura h?

Pois fácil: a hipotenusa do triángulo é de 30 m e facendo uso da función seno temos que:

$$sen\ 30° = \frac{h}{30} \rightarrow h = \qquad m$$

E agora podemos calcular a enerxía mecánica. Imos tomar $\boldsymbol{g \cong 10\ m/s^2}$:

$$E_{Mecánica} = Ec_{inicial} + Ep_{inicial} = 0 + Ep_{inicial} = m \cdot g \cdot h = 2 \cdot 10 \cdot 15 = \qquad J$$

b) Cando chegue ao ponto final do plano a enerxía potencial terá como valor cero, e toda a enerxía estará en forma de enerxía cinética:

$$E_{Mecánica} = Ec_{Final} + Ep_{Final} = Ec_{Final} + 0 = Ec_{Final}$$

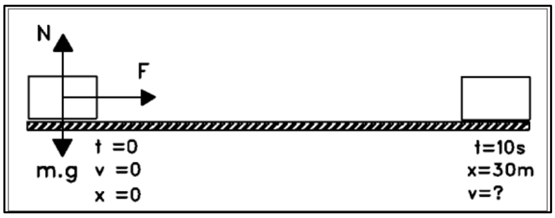
$$Ec_{Final} = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v_{Final}^2 \rightarrow v_{Final} = \qquad m/s$$

O meu resultado é 17,32 m/s.

E o teu?

5.- Un corpo de 2 kg de masa repousa sobre unha superficie horizontal sen rozamentos. Pon-se en marcha un motor que fai que percorra 30 m en 10 s momento. Calcula a variación de enerxía cinética, o traballo realizado pola forza, o valor da forza motor, e a potencia do motor.

Fagamos un esquema do problema:



Como temos a distancia percorrida e o tempo transcorrido, podemos calcular a aceleración:

$$\Delta x = v_0 \cdot (t - t_0) + \frac{1}{2} \cdot a \cdot (t - t_0)^2 \rightarrow 30 = 0 + \frac{1}{2} \cdot a \cdot 10^2 \rightarrow a = \qquad m/s^2$$

E agora podemos calcular a velocidade aos 20 s:

$$v = v_0 + a \cdot (t - t_0) \ \rightarrow v = \qquad m/s$$

Podemos calcular a variación de enerxía cinética:

$$\Delta Ec = Ec_{final} - Ec_{inicial} = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v_{final}^2 - 0 = \qquad J$$

A min deu-me 36 J. E a ti?

Está claro que o traballo da forza debe ser polo tanto 36 J.

Mais vouno comprobar calculando a forza aplicada e logo o traballo:

$$F = m \cdot a \rightarrow F = 2\ kg \cdot 0{,}6 \frac{m}{s^2} = \qquad N$$

O traballo realizado pola forza é:

$$W = F \cdot \Delta x \cdot cos\theta = \qquad N \cdot 30\ m \cdot 1 = 36\ J$$

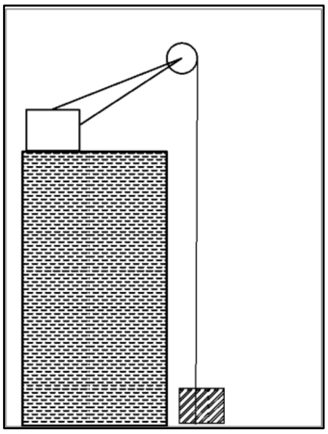
Completa os calculos.

Era visto: o motor realiza un traballo de 36 J e, como non hai rozamentos, este convirte-se todo en enerxía cinética.

Para calcular a potencia:

$$P = \frac{W}{t} = 3{,}6\ W$$

6.- Para poder erguer verticalmente un saco de patacas de 120 kg, contamos cun guindastre de potencia 100 W. O armacén no que queremos gardar as patacas está situado a 20 m de altura. Calcula o traballo que ten que facer e o tempo que tarda en levar o saco ao seu destino.



O traballo realizado polo motor do guindastre, en ausencia de rozamentos, debe ser igual á variación da enerxía potencial:

$$W = \Delta Ep = Ep_{final} - Ep_{inicial}$$

Agora ben, inicialmente está na superficie da Terra e polo tanto a sua enerxía potencial é cero, así que o traballo é igual a enerxía potencial final.

Esta vez imos tomar $g = 9{,}81\ m/s^2$

$$W = Ep_{final} = m \cdot g \cdot y = 120\ kg \cdot 9{,}81\ {}^{m}/_{s^2} \cdot 20\ m = \qquad\qquad J$$

A min deu-me 23544 J.

Comproba o meu resultado.

O motor do guindastre ten unha potencia de 100 W. Podemos calcular o tempo que debe funcionar para conseguir esa enerxía:

$$P = \frac{W}{t} \rightarrow 100\ W = \frac{\qquad\qquad J}{t} \rightarrow t = \qquad\qquad s = \qquad\qquad minutos$$

O meu resultado foi 3,924 minutos

7.-Seguindo co exercicio anterior. Supon que agora por un erro, o saco de patacas cae. Con que velocidade chega á superficie da Terra?

Cando está no ponto máis alto, a súa enerxía mecánica é toda enerxía potencial e polo tanto:

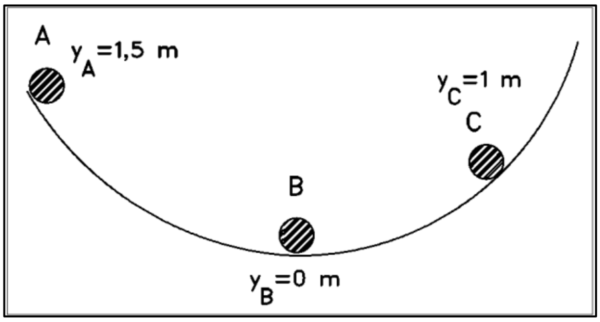
$$E_{Mecánica} = 23544\ J$$

Se cae livremente, cando chegue a superficie da Terra toda esa enerxía tera-se convertido en enerxía cinética:

$$Ec_{final} = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v_{final}^2$$

Podes calcular a velocidade coa que chega á superficie da Terra e comprobarás que o resultado é 20 m/s.

6.-A pelota da figura ten unha masa de 1 kg. Inicialmente, no ponto A, a sua velocidade é cero. Calcula a velocidade nos pontos B e C.



No ponto A

Como $v_A = 0 \rightarrow Ec_A = 0\,J$

Como $y_A = 1{,}5\,m \rightarrow Ep_A = m \cdot g \cdot y_A = 1\,kg \cdot 9{,}81\,{}^{m}/_{s^2} \cdot 1{,}5\,m =$ $\qquad J$

E como $E_{Mecánica} = Ec_A + Ep_A =$ $\qquad J$

A min deu-me 14,715 J

No ponto B

Neste ponto a $E_{Mecánica} =$ $\qquad J$ e a $Ep_B = 0\,J$ polo tanto $Ec_B =$ $\qquad J$

Podemos calcular a velocidade no ponto B:

$$Ec_B = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v_B^2 \rightarrow \qquad J = \frac{1}{2} \cdot 1\,kg \cdot v_B^2 \rightarrow v_B = \qquad m/s$$

O meu resultado: 5,42 m/s

No ponto C

Como $y_C = 1\,m \rightarrow Ep_C = m \cdot g \cdot y_C = 1\,kg \cdot 9{,}81\,{}^{m}/_{s^2} \cdot 1\,m = 9{,}81\,J$

Como $E_{Mecánica} =$ $\qquad J$ enton:

$Ec_C = E_{Mecánica} - Ep_C =$ $\qquad J - 9{,}81\,J =$ $\qquad J$

O meu resultado: 4,905 J

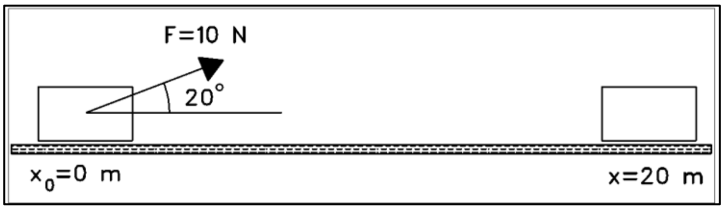
Podemos calcular a velocidade no ponto C:

$$Ec_C = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v_C^2 \rightarrow \qquad J = \frac{1}{2} \cdot 1\,kg \cdot v_C^2 \rightarrow v_C = \qquad m/s$$

A miña solución: 3,31 m/s

7.-Sobre un corpo de 5 kg de masa e inicialmente en repouso, atúa unha forza unha forza de 10 N que forma un ángulo de 20⁰ coa direción horizontal. Baixo a ación da forza, percorre 20 m.

a) Calcula o traballo realizado pola forza.



Pois moi fácil :

$$W = F \cdot \Delta x \cdot \cos\theta =$$

Solución: 187,94 J

b) Calcula agora a variación de enerxía cinética e a velocidade aos 20 m.

Tamén fácil pois o traballo realizado é igual á variación de enerxía cinética. Ademais a enerxía cinética inicial é cero.

$$W = \Delta Ec = Ec_{Final} - Ec_{Inicial} = Ec_{Final}$$

Polo tanto a enerxía cinética final é   J.

Qué quere dicer? Pois como o motor produce   J e non hai rozamentos todo o traballo convirte-se en enerxía cinética.

Para calcular a velocidade:

$$Ec_{Final} = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v_{Final}^2 \rightarrow \qquad J = \frac{1}{2} \cdot 5\,kg \cdot v_{Final}^2 \rightarrow v_{Final} = \qquad m \cdot s^{-1}$$

O meu resultado: 8,67 m/s

3.- Calcula a potencia do motor.

Para calcular a potencia precisamos o tempo, que non o temos. Agora ben, é un MRUA co aceleración positiva e podemos calcular o tempo e a aceleración, facendo uso das ecuacións correspondentes ou por medio da gráfica velocidade-tempo.

$$v = v_0 + a \cdot (t - t_0)$$

$$x - x_0 = v_0 \cdot (t - t_0) + \frac{2}{2} \cdot a \cdot (t - t_0)^2$$

Faino. A min deume un resultado de 4,61 s e a potencia 40,77 W. Comproba-o.