

## EJERCICIOS DE SEGUNDA UNIDAD

### TRABAJO

1.- Un coche frena y se detiene en 10 m. Mientras se está deteniendo, la fuerza de rozamiento de las ruedas sobre el pavimento es de 400 N. Calcula el trabajo realizado.

2.- Arrastramos un baúl por el suelo mediante una cuerda que forma un ángulo de  $30^\circ$  con la horizontal. Si movemos el baúl horizontalmente 2 m aplicando una fuerza de 300 N a la cuerda, Cual es el trabajo realizado?

3.- .Que altura se debe levantar un cuerpo de 2 kilogramos para que su energía potencial aumente 125 J?

### ENERGÍA CINÉTICA

1. Calcula la energía cinética de una persona de 70 kg de masa cuando se mueve a 5 m/s. Sol: 875 J

2. Un coche circula a una velocidad de 72 km/h y tiene una masa de 500 kg. ¿Cuánta energía cinética posee? Sol: 100.000J

3. Se lanzan dos pelotas de igual masa, pero una con el doble de velocidad que la otra. ¿Cuál poseerá mayor energía cinética? ¿Por qué?

### ENERGÍA POTENCIAL

1. Calcula la energía potencial de un martillo de 1,5 kg de masa cuando se halla situado a una altura de 2 m sobre el suelo. Sol: 29,4 J

2. Se sitúan dos bolas de igual tamaño pero una de madera y la otra de acero, a la misma altura sobre el suelo. ¿Cuál de las dos tendrá mayor energía potencial?

3. Se sube en un ascensor una carga de 2 T (1 T = 1000 kg) hasta el 6º piso de un edificio. La altura de cada piso es de 2,5 metros. Sol: 294.000 J

## ENERGÍA MECÁNICA = E. CINÉTICA + E. POTENCIAL

1. Calcula la energía mecánica de un saltador de longitud de 75 kg de masa, cuando está en el aire a 2,5 metros sobre el suelo y con una velocidad de 9 m/s.

Sol: 4875 J

2. Un avión vuela con una velocidad de 720 km/h a una altura de 3 km sobre el suelo. Si la masa del avión es de 2500 kg, ¿cuánto vale su energía mecánica total?

Sol: 123.500.000 J =  $1.235 \times 10^8$  J

3. Calcula la energía mecánica que tendrá una de las góndolas de una noria de 15 m de altura cuando se encuentra en su punto más alto, moviéndose a una velocidad de 3 m/s, si su masa es de 200 kg.

Sol: 30300 J

4.- Un ciclista que va a 72 km/h por un plano horizontal, usa su velocidad para subir sin pedalear por una rampa inclinada hasta detenerse. Si el ciclista más la bicicleta tiene una masa de 80 kg y despreciamos el rozamiento.

Calcula

a) Su energía mecánica. (Resultado:  $E_m = 16000$  J)

b) La altura hasta la que logra ascender. (Resultado:  $h = 20.4$  m)

5.- Dejamos caer una pelota de 0.5 kg desde una ventana que está a 30 m de altura sobre la calle. Calcula:

a) La energía potencial respecto al suelo de la calle en el momento de soltarla

(Resultado:  $E_p = 147$  J)

b) La energía cinética en el momento de llegar al suelo.

(Resultado:  $E_c = 147$  J)

c) La velocidad de llegada al suelo. (Resultado:  $v = 24,25$  m/s)

6.-Supóngase que la cuenta de la figura anterior tiene una masa de 15g y una rapidez de 2 m/s en el punto A, y se va deteniendo hasta llegar al reposo en el punto C. La longitud del alambre desde A hasta C es de 250cm. ¿Cuál es la fuerza

de fricción promedio que se opone al movimiento de la cuenta?  $R = 0.012 \text{ N}$

#### EJERCICIOS DE IMPULSO Y CANTIDAD DE MOVIMIENTO

1.- Una pelota de 250 grs. con una velocidad de 10 m/seg es golpeada por un jugador y sale con la misma dirección pero en sentido contrario con una velocidad de 15 m/seg. La duración del golpe es 0.01 seg, Hallar la fuerza ejercida por el jugador sobre la pelota.

Sol: 63.71 Kp.

2.-Una bala de 8g se dispara horizontalmente hacia el interior de un bloque de madera de 9kg y se clava en él. El bloque puede moverse libremente, adquiere una velocidad de 40 m/s después del impacto. Encuéntrese la velocidad inicial de la bala.

Sol: 4 500 m/seg

3.-Una masa de 16g se mueve en la dirección positiva  $x$  positivamente a 30cm/s, mientras una masa de 4g se mueve en la dirección  $x$  negativa a 50m/s. chocan de frente y permanecen unidas. Encuéntrese su velocidad después de la colisión.

Sol: 10.15 m/s 10.15 m/seg

4.-Un ladrillo de 2kg se mueve con una velocidad de 6m/s. ¿Cuál es la magnitud de la fuerza  $F$  necesaria, si se desea detener el ladrillo en un tiempo de  $7 \times 10^{-4}$  seg ?

Sol: 0.084 N

5.- Un camión de carga de 40 000 kg, viaja con una rapidez de

0.5m/s a lo largo de una pista recta; cuando choca con un camión de carga estacionado 30 000kg, queda enganchado. ¿Cuál será el cambio en su rapidez después del impacto ?

Sol: 0.285 m/seg

6.- Un camión vacío de 15 Tm (1 Tm = 1000 Kp) circula por una carretera horizontal a una velocidad constante de 5 m/seg cuando de repente, cae verticalmente sobre él un peso de 5 Tm. Hallar la nueva velocidad del camión con su carga.

Sol: 3.75 m/seg.

7.- Dos cuerpos inelásticos, de 8 y 4 Kg, se mueven en la misma dirección pero sentido contrario con velocidades de 11 y 1 m/seg respectivamente. Calcular la velocidad final de ambos cuerpos suponiendo que quedan juntos.

Sol: 7 m/seg .

8.- Dos cuerpos idénticos chocan frontalmente, la velocidad inicial de uno de ellos es de 0.75 m/seg y el del otro es 0.43 m/seg. Determinar la velocidad final de cada cuerpo si el choque es perfectamente elástico.

Sol:  $\pm 0.43$  m/seg y  $\pm 0.75$  m/seg.

9.- Un cuerpo de un Kg se mueve a 8 m/seg y choca con otro de 500 gr que se mueve en la misma dirección pero sentido contrario a 4 m/seg. Hallar la velocidad de cada uno de ellos después del choque

a) Si el coeficiente de restitución es  $2/3$ .

b) Si permanecen juntos después del choque.

c) Si el impacto es totalmente elástico.

Sol: 9.33 y 1.33 m/seg.; 4 y 4 m/seg ; 12 y 0 m/seg.

10.- Una bala de 8 gr. es disparada horizontalmente hacia un bloque de madera de 9 Kg y se incrusta en él. El bloque adquiere una velocidad de 40 cm/seg después del impacto. Hallar la velocidad inicial de la bala.

Sol: 450 m/seg.

11.- Una esfera choca contra otra de la misma masa y dimensiones, la cual está en reposo. La velocidad de la primera es 6 m/seg, suponiendo que el coeficiente de restitución es 0.5 determinar las velocidades de las esferas después del impacto.

Sol: 1.5 y 4.5 m/seg.

12. -Un proyectil de 60 gr se mueve a 600 m/seg y choca contra un bloque de madera de 8 Kg que se desplaza a 6 m/seg sobre un plano liso en la misma dirección del proyectil incrustando en éste el bloque. Hallar la velocidad del proyectil y del bloque.

Sol: 10.42 m/seg.

13.- Una esfera cae partiendo del reposo desde una altura de 4.8 m y choca contra una placa horizontal, rígida de acero. Suponiendo que la esfera rebote 2.7 m. Determinar el coeficiente de restitución.

Sol: 0.75

14.- Una esfera de 4 Kg con una velocidad de 3 m/seg choca contra otra de 0.5 Kg que se encuentra en reposo. Hallar la

velocidad de cada una de ellas después del choque.

a) Suponiendo que quedan juntas.

b) Que el choque es totalmente elástico.

c) Que el coeficiente de restitución es 0.9

Sol: 2.66 y 2.66 m/seg ; 2.34 y 5.31 m/seg ; 2.36 y 5.07 m/seg.

15.- Dos esferas iguales de 1 kg se mueven en la misma dirección y sentido opuesto con una velocidad de 3 m/seg.

Hallar la velocidad de cada una de ellas después del impacto.

a) Suponiendo que quedan juntas.

b) Si el coeficiente de restitución es 1/3.

c) Si el choque es totalmente elástico.

Sol: 0 y 0 m/seg. ; 1 y 1 m/seg. ; 3 y 3 m/seg.

17.- Un cuerpo de 4 Kg sometido a la acción de una fuerza durante un intervalo de 4 seg, incrementa su velocidad en 6 m/seg. Determinar el modulo de la fuerza.

Sol: 0.611 Kp

## POTENCIA

1.- Una grúa sube 200 kg hasta 15 m de altura en 20 s. ¿Qué potencia tiene?

(Resultado:  $P = 1470 \text{ W}$ )

2.- Un chico de 60 kg asciende por una cuerda hasta 10 de altura en 6 segundos. ¿Qué potencia desarrolla en la ascensión? ( $P = 980 \text{ W}$ )

3.- Una grúa sube 200 kg hasta 15 m de altura en 20 s. ¿Qué potencia tiene?

(Resultado:

$$P = 1470 \text{ W}$$

4.- Calcule la potencia que requiere un automóvil de 1.200 kg si este sube una pendiente de 8° a una velocidad constante de 12 m/s. P= 19640 watts,

```
[if gte vml 1]><v:shapetype id="_x0000_t75"
coordsize="21600,21600" o:spt="75" o:preferrelative="t"
path="m@4@5l@4@11@9@11@9@5xe" filled="f" stroked="f">
<v:stroke jointstyle="miter"/> <v:formulas> <v:f eqn="if
lineDrawn pixelLineWidth 0"/> <v:f eqn="sum @0 1 0"/> <v:f
eqn="sum 0 0 @1"/> <v:f eqn="prod @2 1 2"/> <v:f eqn="prod
@3 21600 pixelWidth"/> <v:f eqn="prod @3 21600
pixelHeight"/> <v:f eqn="sum @0 0 1"/> <v:f eqn="prod @6 1
2"/> <v:f eqn="prod @7 21600 pixelWidth"/> <v:f eqn="sum @8
21600 0"/> <v:f eqn="prod @7 21600 pixelHeight"/> <v:f
eqn="sum @10 21600 0"/> </v:formulas> <v:path
o:extrusionok="f" gradientshapeok="t" o:connecttype="rect"/>
<o:lock v:ext="edit" aspectratio="t"/> </v:shapetype><v:shape
id="Imagen_x0020_1" o:spid="_x0000_s1026"
type="#_x0000_t75" alt="Descripción:
http://www.jfinternational.com/images/pendiente.gif"
style='position:absolute;left:0;text-align:left;margin-left:138.3pt;
margin-top:3.5pt;width:151.6pt;height:105pt;z-
index:251659264;visibility:visible;mso-wrap-style:square;mso-
width-percent:0;mso-height-percent:0;mso-wrap-distance-
left:9pt;mso-wrap-distance-top:0;mso-wrap-distance-right:9pt;
mso-wrap-distance-bottom:0;mso-position-horizontal:absolute;
mso-position-horizontal-relative:text;mso-position-
vertical:absolute;mso-position-vertical-relative:text;mso-width-
percent:0;mso-height-percent:0;mso-width-relative:page;mso-
height-relative:page'> <v:imagedata
src="file:///C:\Users\INGCOU~1\AppData\Local\Temp\mshtmlcli
p1\01\clip_image001.gif" o:title="pendiente"/>
</v:shape><![endif] [if !vml]
```

5.- Una grúa levanta 2000 kg a 15 m del suelo en 10 s, expresar la potencia empleada en W.

$$P=29400 \text{ W}$$

6.- Un motor de 120 cv es capaz de levantar un bulto de 2 toneladas hasta 25 m, ¿cuál es el tiempo empleado?  $t = 5,59 \text{ s}$

## **EJERCICIOS DE CANTIDAD DE MOVIMIENTO**

1.-Una bala de 8g de dispara horizontalmente hacia el interior de un bloque de madera de 9 kg y se clava en él. El bloque que puede moverse libremente, adquiere una velocidad de 40cm/s después del impacto. Encuéntrese la velocidad inicial de la bala.  $U1 = 450.4 \text{ m/s}$

2.-Una masa de 16g se mueve en la dirección  $x$  positivamente a 30cm/s, mientras una masa de 4g se mueve en la dirección  $x$  negativa a 50m/s. chocan de frente y permanecen unidas. Encuéntrese su velocidad después de la colisión.

$$V1=V2= - 49.799 \text{ m/s}$$

3.-Un ladrillo de 2kg se mueve con una velocidad de 6m/s. ¿Cuál es la magnitud de la fuerza  $F$  necesaria, si se desea detener el ladrillo en un tiempo de  $7 \times 10^{-4}$ s?

4.-Una bala de 15g se dispara horizontalmente en dirección de un bloque de madera de 3 kg, suspendido por una larga cuerda. La bala se incrusta en el bloque. Calcúlese la velocidad de la bala si el impacto provoca una oscilación en el bloque de 10cm por arriba de su nivel inicial

5.- Un camión de carga de 40 000 kg, viaja con una rapidez de 0.5m/s a lo largo de una pista recta; cuando choca con un camión de carga estacionado 30 000kg, queda enganchado. ¿Cuál será el cambio en su rapidez después del impacto?

6.-Dos cuerpos cuyas masas son 8 y 4kg se mueven a lo largo del eje  $x$  en direcciones opuestas con velocidades de 11m/s y -7m/s respectivamente, los cuerpos chocan y se mantienen unidos. Encuentre su velocidad precisamente después de la colisión.

7.- Un cañón de 1 200 lb montado sobre ruedas dispara un proyectil de 8 lb con una velocidad en la boca de 1 800pies/s formando un ángulo  $30^\circ$  hacia arriba de la horizontal. Encuentre la velocidad horizontal de retroceso del cañón.

8.-Un bloque de madera de 2kg descansa sobre el tablero de una mesa larga. Se dispara una bala de 5g contra el bloque, horizontalmente con una velocidad de 150m/s quedando unidos .El bloque se desliza 270cm sobre la mesa, después del choque, y se detiene .(a)Encuentre la velocidad del bloque precisamente después del impacto.(b) Encuentre la fuerza de fricción entre la mesa y el bloque.

9.-un bloque de madera de 2kg descansa sobre el tablero de una mesa. Se dispara una bala de 7g directo a través de un orificio en la mesa, debajo del bloque. La bala incrusta en el bloque y este se levanta 25 cm por encima de la mesa. ¿Cuál es la velocidad inicial de la bala?

10.- ¿Qué fuerza de resistencia promedio debe actuar en una masa de 3kg para reducir su rapidez desde 65 a 15 cm/s en 0.2s?

## **EJERCICIOS DE ELASTICIDAD**

### **LEY DE HOOKE**

1.- Cuando una masa de 500 gramos cuelga de un resorte, este se alarga 3 centímetros ¿cuál es la constante elástica (k).

2.- ¿Cuál es el incremento del alargamiento en el resorte del problema uno si se cuelga una masa adicional de 500 gramos debajo de la primera?

3.- La constante elástica de un resorte resulto ser de 3 000 N/m. ¿qué fuerza se requiere para comprimir el resorte hasta una distancia de 5 centímetros?

4.- Un resorte en espiral de 12 centímetros de largo se usa para sostener una masa de 1.8 kilogramos que produce una deformación de 0.10 ¿cuánto se alargó el resorte? ¿Cuál es la constante elástica?

5.- En el caso del resorte del problema cuatro ¿qué masa total se deberá colgar de el si se desea provocar un alargamiento de 4 centímetros.

### **MODULO DE YOUNG**

1.- Un peso de 60 kilogramos está suspendido de un cable cuyo diámetro es de 9 milímetros, ¿Cuál es el esfuerzo Unitario?

2.- Un trozo de alambre de 50 centímetros de longitud se estira hasta alcanzar la longitud de 50.01 centímetros. ¿Cuál es la deformación unitaria?

3.- Una varilla de 12 metros de longitud está sometida a una deformación unitaria de compresión de 0.0004. ¿Cuál es la nueva longitud de la varilla?

4.- El módulo de Young de una varilla es de  $4 \times 10^{11}$  pascales. ¿Qué deformación resultara con un esfuerzo de tensión de 420 millones de pascales?

5.- Una masa de 500 kilogramos se ha colgado del extremo de un alambre de metal cuya longitud es de 2 metros y tiene 1 milímetro de diámetro. Si el alambre se estira 1.4 centímetros, ¿cuáles han sido el esfuerzo unitario y la deformación unitaria? ¿Cuál es el módulo de Young de este metal?

6- Un alambre de teléfono de 120 m de largo y de 2.2 mm de diámetro se estira debido a una fuerza de 380 N. ¿cuál es el esfuerzo longitudinal? si la longitud después de ser estirado es de 120.1 m, ¿cuál es la deformación longitudinal? determine el módulo de Young para el alambre.

7- ¿Cuál es la máxima carga que se puede colgar de un alambre de acero de 6 mm de diámetro sin exceder su límite elástico? determine el incremento en la longitud bajo el efecto de esta carga, si la longitud original es de 2 m. considere el límite elástico para el acero de 248 Mpa o  $2.48 \times 10^8$  pa

8.- ¿cuál será el incremento de longitud de un trozo de alambre de bronce, de 60 centímetros de longitud y 1.2 milímetros de diámetro, cuando se cuelga una masa de 5 kilogramos de uno de sus extremos.

9- Una columna cilíndrica de acero tiene 4 metros de largo y 9 centímetros de diámetro. ¿Cuál será su disminución en longitud cuando soporta una carga de 80 000 kilogramos si su módulo de Young es de  $1.9 \times 10^{11}$  pa.

10.- Una plataforma está suspendida por cuatro alambres colocados en sus esquinas. Cada alambre tiene 3 metros de largo y 2 milímetros de diámetro. El módulo de Young para el material del alambre es de  $1.8 \times 10^{11}$  N/m<sup>2</sup> ¿qué distancia bajara la plataforma (debido a la elongación de los alambres) si se coloca una carga de 50 kilogramos en el centro de la plataforma.

## **MODULO DE CORTE**

1.- Una fuerza de corte de 40 000 Newton se aplica a la parte superior de un cubo cuyo lado mide 30 centímetros. ¿Cuál es el esfuerzo cortante en este caso?

2.- Si el cubo del problema anterior tiene un módulo de corte de  $4.2 \times 10^{10}$  N/m<sup>2</sup> ¿cuál será el corrimiento de longitud de la superficie superior del cubo?

3.- Una varilla de aluminio cuyo diámetro es de 20 milímetros sobresale 4 centímetros de la pared. El extremo del perno está sujeto a una fuerza de corte de 48 000 N. calcule el corrimiento de longitud (flexión hacia abajo)

4.- El módulo de corte para un metal es de  $5 \times 10^{10}$  N/m<sup>2</sup> si se

aplica una fuerza cortante de 200 N a la superficie superior de un cubo de este metal que tiene 3 centímetros por lado, ¿cuánto se desplazara la superficie superior del cubo?

5.- Una carga de 1500 kilogramos esta sostenida por un extremo de una viga de aluminio de 5 metros como se aprecia en la siguiente figura. El diámetro de la sección de la viga es de 5.8 centímetros, y el módulo de corte es de  $2.37 \times 10^{10}$  pascales. ¿Cuáles son el esfuerzo cortante y la flexión hacia debajo de la viga (incremento de longitud)?.

## **MODULO VOLUMETRICO**

1.- Una presión de  $3 \times 10^8$  pa. Se aplica a un bloque cuyo volumen es  $0.5 \text{ m}^3$  si el volumen disminuye en  $0.004 \text{ m}^3$ , ¿cuál es el módulo de volumen? ¿Cuál es la compresibilidad?

2.- El módulo de volumen para un determinado tipo de aceite es de  $2.8 \times 10^{10}$  pa. ¿Cuánta presión se requiere para que su volumen disminuya de acuerdo con un factor de 1.2%?

3.- Una esfera de latón macizo cuyo módulo de volumen es de  $3.5 \times 10^{10}$  pa., cuyo volumen es de  $0.8 \text{ m}^3$  se deja caer en el océano hasta una profundidad en la cual la presión hidrostática es de  $2 \times 10^7$  pa. Mayor que en la superficie. ¿Qué cambio se registrara en el volumen de la esfera?

4.- ¿Cuál es el decremento fraccional del volumen del agua cuando está sometida a una presión de 15 000 000 pa., si el modulo volumétrico del agua es de  $2.1 \times 10^9$  pa.