



1. El grafeno oscila con un movimiento armónico simple de 120 Hz de frecuencia. Calcular su periodo
2. Un reloj de péndulo hace 100 oscilaciones en un minuto, halle el periodo de oscilación y frecuencia, ¿está funcionando bien el reloj?
3. Completa los siguientes cuadros. Realizando el proceso correspondiente.

period (seg)	Frequency (Hz)	velocity (m/s)	longitude of wave (m)
61		46	
	41		6
41		4	
	71		1
	0.66	400	
	34,6		0.01
	150		0.00045

4. Un grupo de nadadores está descansando tomando sol sobre una balsa. Ellos estiman que 3 m es la distancia entre las crestas y los valles de las ondas superficiales en el agua. Encuentran, también, que 14 crestas pasan por la balsa en 16 s. ¿Con qué rapidez se están moviendo las olas?
5. Ondas de agua en un plato poco profundo tienen 16 cm de longitud. En un punto, las ondas oscilan hacia arriba y hacia abajo a una razón de 14,8 oscilaciones por segundo. a) ¿Cuál es la rapidez de las ondas?, b) ¿cuál es el periodo de las ondas?
6. Ondas de agua en un lago viajan a 14,4 m en 1,8 s. El periodo de oscilación es de 1,2 s. a) ¿Cuál es la rapidez de las ondas?, b) ¿cuál es la longitud de onda de las ondas?
7. Una señal de un sonar en el agua posee una frecuencia de 1106 Hz y una longitud de onda de 1,5 mm. a) ¿Cuál es la velocidad de la señal en el agua?, b) ¿cuál es su periodo?, c) ¿cuál es su periodo en el aire?
8. Una onda sonora se produce durante 0,5 s. Posee una longitud de onda de 10,7 m y una velocidad de 340 m/s. a) ¿Cuál es la frecuencia de la onda?, b) ¿cuántas ondas completas se emiten en tal intervalo de tiempo?, c) luego de 0,5 s, ¿a qué distancia se encuentra el frente de onda de la fuente sonora?
9. Una niña en un columpio oscila 20 veces en un minuto, halle el periodo y la frecuencia.
10. Un niño en un sube-baja oscila 25 veces en 100 segundos, halle el periodo y la frecuencia.
11. El edificio Sears, ubicado en Chicago, se mece con una frecuencia aproximada a 10,10 Hz. ¿Cuál es el periodo de la vibración?
12. Cae una piedra en una piscina, de tal forma que genera ondas con una velocidad de 12m/s y una longitud de onda de 1m. halle la frecuencia de oscilación de una hoja que se encuentra en la piscina y el periodo de oscilación.
13. Durante un terremoto en china, una casa comienza a oscilar a razón de 11hz, y la longitud de las ondas de propagación fueron de 10m. Halle periodo de oscilación y la velocidad de propagación.

	INSTITUCION EDUCATIVA LA PAZ	Javier Gómez Lic.- Mag
	Taller recuperatorio – física de ondas y energías	Plan de mejoramiento
		Física 11°

1. Análisis de graficas: a partir de las funciones presentadas. Realizar la gráfica correspondiente.

$Y = 0,22/0,3 \cos (4\pi x)$	$Y = 11,7 \text{Sen} \left(\frac{4}{3} \pi x \right)$	$Y = 3,1 \text{Sen} \left(\frac{2}{3} \pi t \right)$
$Y = -1/6 \text{Sen} \left(\frac{6}{12} \pi x \right)$	$Y = 3/2 \cos \left(\frac{3}{2} \pi t \right)$	$Y = 2 \text{sen} \left(\frac{1,5}{6} \pi t \right)$
$Y = -1,4 \cos \left(\frac{1,6}{5} \pi t \right)$	$Y = 2,1 \text{Sen} (4,5 \pi x)$	$Y = 1,5 \text{Sen} (2,7 \pi t)$

2. Graficas en 3D: graficar la onda en 3D, imprimir y pegar

Utilizar: <https://calculadoronline.com/graficador-de-funciones-3d-graficador-3d/> Ó geogebra

$Y(x, t) = 4,4 \cos \left(\frac{4}{3} x - \frac{4}{3} t \right)$	$Y(x, t) = 5 \text{sen} (5x - 2,5t)$	$Y(x, t) = 3,5 \cos (7x - 2,5t)$
$Y(x, t) = 3,3 \text{Sen} \left(\frac{3}{7} x + \frac{4}{3} t \right)$	$Y(x, t) = 2 \text{sen} (6x + 2t)$	$Y(x, t) = 5 \text{Sen} (1,6x - 6t)$

PDTA: $Z = f(x, y)$ en nuestro caso Z (altuta) = F (X = posición , t = tiempo)

	INSTITUCIÓN EDUCATIVA LA PAZ <i>"Fortalecemos La Calidad Humana Para Lograr La Excelencia"</i>	
Materia: Física	Taller: Aplicación de la ecuación general de onda Lic. M ing. Javier Gómez R.	Periodo: 1

1. Análisis de graficas: a partir de las funciones presentadas. Realizar la gráfica correspondiente.

$Y = 1,2 \cos (4\pi x)$	$Y = -7 \text{Sen} \left(\frac{40}{3} \pi x \right)$	$Y = 5 \text{Sen} \left(\frac{12}{3} \pi t \right)$
$Y = 7 \text{Sen} \left(\frac{14}{7} \pi x \right)$	$Y = -2,2 \cos \left(\frac{5}{2} \pi t \right)$	$Y = -2,5 \text{sen} \left(\frac{21}{7} \pi t \right)$
$Y = -1,4 \cos \left(\frac{14}{7} \pi t \right)$	$Y = 2,5 \text{Sen} (4,8 \pi x)$	$Y = 2,4 \text{Sen} (0,5 \pi t)$

2. Graficas en 3D: graficar la onda en 3D, imprimir y pegar

Utilizar: <https://calculadoronline.com/graficador-de-funciones-3d-graficador-3d/> Ó geogebra

$Y(x, t) = -3 \cos \left(\frac{5}{3} x - \frac{5}{3} t \right)$	$Y(x, t) = \text{sen} (3,3x - 2t)$	$Y(x, t) = 3 \cos (2,5x - 2,5t)$
$Y(x, t) = 2,5 \text{Sen} \left(1x + \frac{1}{5} t \right)$	$Y(x, t) = -\text{sen} (6x + 1,3t)$	$Y(x, t) = -5 \text{Sen} (5,3x - 6t)$

PDTA: $Z = f(x, y)$ en nuestro caso Z (altuta) = F (X = posición , t = tiempo)

	INSTITUCION EDUCATIVA LA PAZ	Javier Gómez Lic.- Mag
	Taller recuperatorio – física de ondas y energías	Plan de mejoramiento Física 11°

® Ejercicio 1 ¿Qué entiendes por movimiento ondulatorio? ¿Qué es lo que se propaga en un movimiento ondulatorio?

® Ejercicio 2: Define frente de onda y rayo.

® Ejercicio 3 Definir los conceptos de "onda longitudinal" y "onda transversal". Proponer un ejemplo de cada una e indicar las magnitudes físicas que se propagan.

® Ejercicio 4

Explicar la diferencia entre ondas longitudinales y ondas transversales. Proponer un ejemplo de cada una de ellas.

® Ejercicio 5: Al producir ondas circulares en el agua dejando gotear un líquido en una cubeta de ondas, observamos que la distancia entre dos crestas consecutivas es de 4 cm y que por un punto pasan 30 crestas cada minuto; con estos datos determina la rapidez de propagación de este movimiento ondulatorio.

® Ejercicio 6 La frecuencia de una emisora de radio es de 96,9 MHz: Calcula la longitud de onda de las ondas electromagnéticas que emite. $c = 3 \times 10^8$ m/s

® Ejercicio 7

En la superficie de un lago se genera una onda armónica que tarda 8 s en recorrer 20 m. Si la distancia entre dos crestas consecutivas de la onda es de 0,5 m, calcular el período y la frecuencia de esta onda. (Junio-1999)

® Ejercicio 8 De una onda armónica se conoce la pulsación $\omega = 100 \text{ s}^{-1}$ y el número de ondas $k = 50 \text{ m}^{-1}$. determina la velocidad, la frecuencia y el período de la onda.

® Ejercicio 9 Indica, justificando la respuesta, qué magnitud o magnitudes características de un movimiento ondulatorio (amplitud, frecuencia, velocidad de propagación y longitud de onda) pueden variar sin que cambie el valor del periodo de dicho movimiento

® Ejercicio 10: Una onda sinusoidal viaja por un medio en el que su velocidad de propagación es v_1 . En un punto de su trayectoria cambia el medio de propagación y la velocidad pasa a ser $v_2 = 2 v_1$. Explica cómo cambian la amplitud, la frecuencia y la longitud de onda. Razona brevemente las respuestas

Ejercicio 11 La amplitud de una onda que se desplaza en el sentido positivo del eje X es 20 cm, la frecuencia 2,5 Hz y la longitud de onda 20 m. Escribe la ecuación $y(x,t)$ que describe el movimiento de la onda sabiendo que $y(0,0) = 0$.

Ejercicio 12: La ecuación de una onda, en unidades del SI, que se propaga por una cuerda es:

$$y(x,t) = 0,05 \cdot \cos[2\pi(4t - 2x)]$$

- Determina las magnitudes características de la onda.
- Deduces las expresiones generales de la velocidad y aceleración transversal de un elemento de la cuerda y sus valores máximos.
- Determina los valores de la elongación, velocidad y aceleración de un punto situado a 1m del origen en el instante $t=3s$.

® Ejercicio 13 La ecuación de una onda que se propaga por una cuerda es $y(x, t) = 5 \text{ sen}(0,628t - 2,2x)$ donde, x e y vienen dados en metros y t en segundos. Determinar:

1. Amplitud, frecuencia y longitud de onda.

2. Velocidad de un punto situado a 2 m del foco emisor en el instante $t = 10$ s.

Ejercicio 14: Un foco genera ondas de 2mm de amplitud con una frecuencia de 250Hz, que se propagan por un medio con una velocidad de 250 m/s. Determina el periodo y la longitud de onda de la perturbación. Si en el instante inicial la elongación de un punto situado a 3m del foco es $y = -2\text{mm}$, determina la elongación de un punto situado a 2,75m del foco en el mismo instante. **S: 0m.**

® Ejercicio 15: Uno de los extremos de una cuerda de 6m de longitud se hace oscilar armónicamente con una frecuencia de 50Hz y una amplitud de 20 cm. Las ondas generadas alcanzan el otro extremo de la cuerda en 0,5 s. Escribe la ecuación de la onda.

Ejercicio 16: La ecuación de una onda es: $y(x,t) = 0,02\text{sen}(10\pi(x-2t)+0,52)$ donde x se mide en metros y t en segundos. Calcula la amplitud, la longitud de onda, la frecuencia, la velocidad de propagación y la fase inicial de dicha onda. (Junio 2010)

Ejercicio 17: La ecuación de una onda tiene la expresión: $y(x,t) = A \text{ sen}(2\pi bt - cx)$



1. ¿Qué representan los coeficientes b y c ? ¿Cuáles son sus unidades en el SI?
2. ¿Qué interpretación tendría que el signo de dentro del paréntesis fuese positivo en lugar de negativo?

® **Ejercicio 18:** Una onda armónica viaja a 30 m/s en sentido positivo del eje OX con una amplitud de 0,5m y una longitud de onda de 0,6 m. Escribir la ecuación del movimiento como una función del tiempo, para un punto al que le llega la perturbación y está situado en $x=0,8m$

® **Ejercicio 19:** A lo largo de una cuerda que coincide con el eje de coordenadas OX, se produce una onda armónica transversal, de frecuencia 300 Hz, que se transmite con una velocidad de 8 m/s en el sentido positivo de dicho eje. Si el desplazamiento máximo de cualquier punto de la cuerda es de 2,5 mm, se pide: 1. Calcular la longitud de onda y expresar la ecuación de la onda.

2. Velocidad del punto de la cuerda situado en $x = 0$ en el instante $t=2 s$

® **Ejercicio 20** La ecuación de una onda que se propaga por una cuerda es $y = 8\text{sen}[\pi(100t - 8x)]$ donde x e y se miden en cm y t en segundos. Calcular el tiempo que tardará la onda en recorrer una distancia de 25 m. (Junio-2001) **S: 200s**

® **Ejercicio 21:** Dada la función de onda, $y = 6\text{sen}2\pi(5t - 0,1x)$ cm, donde x está expresada en centímetros y t en segundos, determinar:

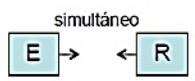
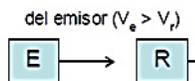
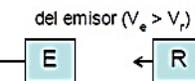
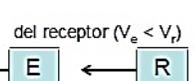
1. La longitud de onda, el período, la frecuencia y el número de onda.
2. La velocidad de propagación y la de vibración del punto situado en $x = 10$ cm en $t = 1$ s.
3. Indica el sentido de la propagación de la onda y expresa la ecuación de otra onda idéntica a la anterior, pero propagándose en sentido contrario.

® **Ejercicio 22:** El extremo de una cuerda situada sobre el eje OX, oscila con un MAS con una amplitud de 5 cm y una frecuencia de 34Hz. Esta oscilación se propaga, en el sentido positivo del eje OX con una velocidad de 51 m/s. Si en el instante inicial la elongación del extremo de la cuerda es nula, escribe la ecuación que representa la onda generada en la cuerda. ¿Cuál será la elongación del extremo de la cuerda en el instante $t = 0,1s$?

¿QUE ES EL EFECTO DOPPLER? El efecto Doppler establece el cambio de frecuencia de un sonido de acuerdo al movimiento relativo entre la fuente del sonido y el observador. Este movimiento puede ser de la fuente, del observador o de los dos. Diríamos que el efecto Doppler asume la frecuencia de la fuente como una constante pero lo escuchado depende de las velocidades de la fuente y del observador.

Ecuaciones:

Cuando hay acercamiento o alejamiento del emisor (E) o del receptor (R). f_1 es la fuente percibida, es la frecuencia emitida. V es la velocidad del sonido 340m/s.

Acercamiento		Alejamiento	
$f_1 = f \frac{v + v_r}{v - v_e}$	(a) 	(d) 	$f_1 = f \frac{v - v_r}{v + v_e}$
$f_1 = f \frac{v - v_r}{v - v_e}$	(b) 	(e) 	$f_1 = f \frac{v + v_r}{v + v_e}$
$f_1 = f \frac{v + v_r}{v + v_e}$	(c) 	(f) 	$f_1 = f \frac{v - v_r}{v - v_e}$

1. Una fuente sonora que emite un sonido de 230 Hz de frecuencia, se acerca con una velocidad de 22 m/s hacia un observador que se encuentra en reposo. ¿Cuál es la frecuencia detectada por el observador? Cuando se acerca y cuando se aleja la fuente.
2. Una fuente sonora que emite un sonido de 230 Hz de frecuencia, se acerca con una velocidad de 44 m/s hacia un observador que se encuentra en reposo ¿Cuál es la frecuencia detectada por el observador? Cuando se acerca y cuando se aleja la fuente. Calcule la longitud de la onda emitida y percibida. Compárela, con el anterior punto



3. una fuente en reposo, una ambulancia que esta estacionada, pero deja sonando la sirena de 350Hz. Y un deportista pasa con una velocidad de 8m/s. halle la frecuencia percibida y longitud de onda cuando se acerca a la ambulancia y cuando se aleja.

4. La frecuencia del silbato de una locomotora de tren es de 650 Hz. El tren viaja con una velocidad de 20m/s . ¿ qué frecuencia percibe un observador en reposo cuando el tren se acerca? ¿ y cuando se aleja?

5. Un autobús viaja con una velocidad de 12m/s, y su corneta emite un sonido cuya frecuencia es de 330 Hz. Si una persona camina en el mismo sentido a una velocidad de 7 m/s. ¿Qué frecuencia percibe la persona? Nota recuerde que la persona puede caminar detrás del bus o adelante.

6. Un autobús viaja lento, con una velocidad de 7m/s, y su corneta emite un sonido cuya frecuencia es de 330 Hz. Si una persona va corriendo en el mismo sentido a una velocidad de 12 m/s. ¿Qué frecuencia percibe la persona? detrás del bus y adelante. Compare los resultados con el ejercicio anteriores

7. Un autobús viaja lento, con una velocidad de 5m/s, y su corneta emite un sonido cuya frecuencia es de 330 Hz. Si una persona va corriendo en sentido contrario a una velocidad de 5m/s. ¿Qué frecuencia percibe la persona?

8. Indica en qué casos el observador percibe más agudo un sonido emitido por una fuente. Explica tu respuesta.

a. El observador se acerca a la fuente en reposo. b. La fuente se acerca al observador en reposo.

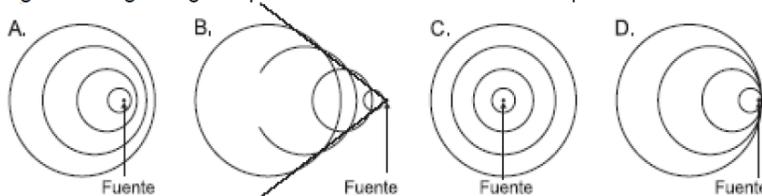
c. El observador viaja con la misma velocidad y dirección contraria a la de la fuente.

d. el observador se aleja de la fuente en reposo.

Describe los sonidos que llegan del espacio...

Así suena el espacio: los extraños sonidos del Sistema Solar

2. Cuando una fuente sonora se mueve con una velocidad mayor que la velocidad de propagación del sonido en el medio se genera una onda de choque, que se escucha como una explosión, porque las crestas de varias ondas se superponen. De las siguientes figuras ¿cuál podría ilustrar una onda de choque?



14. Una fuente sonora inmóvil tiene una frecuencia de 800 Hz un día en que la velocidad del sonido es 340 m/s ¿Con qué frecuencia escuchará una persona que se aleja de la fuente con una velocidad de 30 m/s?

15. una ambulancia se aproxima a un observador estacionario. Si la frecuencia emitida por la sirena es de 500 Hz y la percibida por el observador es de 512 Hz ¿Cuál es la rapidez de la ambulancia?

16. Una persona que se encuentra ubicada en una esquina, observa como una ambulancia se aleja a 25 m/s aproximadamente. Si la sirena emite un sonido con una frecuencia de 628 Hz ¿qué frecuencia percibe el observador?

17. Un ciclista se encuentra descansando al lado de la carretera cuando oye la sirena de una ambulancia. La frecuencia de esta es 600 Hz y se acerca con una velocidad de 72 Km/h. calcular: a) la frecuencia del sonido que oye el ciclista mientras la ambulancia se acerca; b) la frecuencia de ese sonido cuando la ambulancia lo ha pasado y se aleja con la misma velocidad; c) la frecuencia del sonido percibido si el ciclista persigue la ambulancia con una velocidad de 36 Km/h. Recuerda pasar los Km/h a m/s.

18. Un tren se acerca a una persona a una velocidad de 10 Km/h emitiendo un sonido de 500 Hz de frecuencia. Calcula frecuencia y longitud de onda percibida por la persona. Recuerda pasar los Km/h a m/s

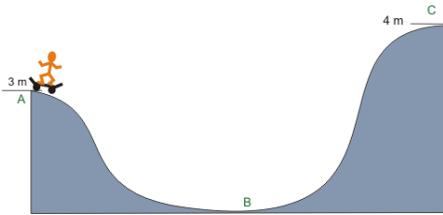
19. La frecuencia del silbato de una locomotora de tren es de 350 Hz. El tren viaja con una velocidad de 20m/s . ¿ qué frecuencia percibe un observador en reposo cuando el tren se acerca? ¿ y cuando se aleja?

20. Una ambulancia que lleva una velocidad de 40 m/s, y su sirena emite un sonido con una frecuencia de 400 Hz, se cruza con un automóvil que transita en sentido contrario con una velocidad de 25 m/s. ¿Qué frecuencia percibirá el conductor del automóvil cuando se aproximan los vehículos y cuando se alejan?

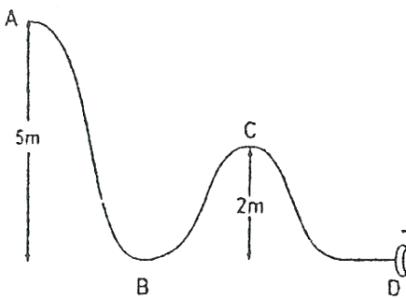
21. El conductor de un vehículo, que lleva una velocidad de 30 m/s, hace sonar el claxon que emite en una frecuencia de 300 Hz. Si frente al vehículo hay una montaña, calcula la frecuencia del eco que percibe el conductor.



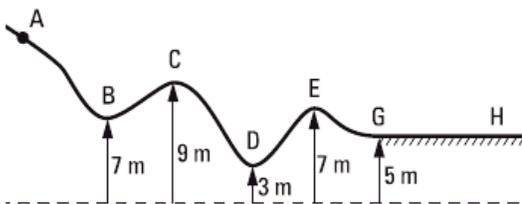
Energías parte 1



1. Una persona con 90 kg se lanza con una velocidad de 9m/s. halle la energía mecánica en cada punto (A,B,C) con su velocidad. A=3m, B=0, C=4m.
2. Una grúa levanta un camión que pesa 20 Tn a una altura de 15m en un minuto. ¿Qué potencia desarrolla el motor de la grúa en HP?
3. Calcula la energía mecánica de un saltador de longitud de 55 kg de masa, cuando está en el aire a 5 metros sobre el suelo y con una velocidad de 9 m/s.



4. Una esfera de 15Kg comienza en el punto a con una velocidad de 3m/s. halle la energía mecánica y la velocidad en cada punto
5. ¿Qué potencia desarrolla un motor que acciona una bomba de agua que suministra 5m³ de agua por minuto a un estanque que está a 30m del suelo? y compara el resultado con el anterior ejemplo
6. Calcula la energía mecánica de un saltador de longitud de 65 kg de masa, cuando está en el aire a 5 metros sobre el suelo y con una velocidad de 9 m/s.



7. Un carro de 100kg alcanza una altura de inicio de movimiento a los 60m (sin velocidad inicial). halle la energía mecánica y la velocidad en cada punto.
8. Calcula la energía mecánica de un saltador de longitud de 70 kg de masa, cuando está en el aire a 5 metros sobre el suelo y con una velocidad de 9 m/s.
9. Una grúa eleva hasta 21 m una carga de 200 kg en 20 s. ¿Qué trabajo ha realizado? ¿Con qué potencia lo ha hecho?

Parte 2

1. Calcula la energía cinética de una persona de 80 kg de masa cuando se mueve a 22 m/s.
2. Un coche circula a una velocidad de 26 km/h y tiene una masa de 500 kg. ¿Cuánta energía cinética posee?
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?
4. Calcula la energía potencial de un martillo de 15 kg de masa cuando se halla situado a una altura de 21 m sobre el suelo.
5. 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?
6. Se sube en un ascensor una carga de 12 T (1 T = 1000 kg) hasta el 6º piso de un edificio. La altura de cada piso es de 2,5 metros.

	INSTITUCION EDUCATIVA LA PAZ	Javier Gómez Lic.- Mag
	Taller recuperatorio – física de ondas y energías	Plan de mejoramiento
		Física 11°

7. Una grúa levanta un camión que pesa 16 Tn a una altura de 5m en 35seg. ¿Qué potencia desarrolla el motor de la grúa en H.p?
8. Calcula la energía mecánica de un saltador de longitud de 5 kg de masa, cuando está en el aire a 5 metros sobre el suelo y con una velocidad de 9 m/s.
9. Un avión vuela con una velocidad de 1020 km/h a una altura de 3 km sobre el suelo. Si la masa del avión es de 250 kg, ¿cuánto vale su energía mecánica total?
10. Calcula la energía mecánica que tendrá una de las góndolas de una noria de 15 m de radio cuando se encuentra en su punto más alto, moviéndose a una velocidad de 3 m/s, si su masa es de 20 kg
11. Una persona de 77kg sube un cerro de 360m de altura en $\frac{1}{4}$ de hora. ¿Qué potencia desarrolla en H.P.? La fuerza que tiene que vencer en su propio peso, es decir:
12. La fuerza de reacción que impulsa a un avión es de 2000kg con lo cual vuela a una velocidad de 900km/h. ¿Qué potencia desarrollan los motores en 55 segundos que dura el despegue?
13. ¿Qué potencia desarrolla un motor que acciona una bomba de agua que suministra 6m^3 de agua por minuto a un estanque que está a 12m del suelo?
14. ¿Qué potencia desarrolla un motor que acciona una bomba de agua que suministra 6m^3 de agua por minuto a un estanque que está a 12m del suelo? y compara el resultado con el anterior ejemplo
15. Calcula el trabajo necesario para elevar a 40 m de altura un ascensor si el motor produce una fuerza de 800 N. ¿Cuál es la potencia del motor sabiendo que tarda 10 s en hacer el recorrido?
16. Un motor de 60 W de potencia se emplea para accionar una grúa que eleva 200 N de fuerza a 15 m de altura. Calcula el tiempo que tarda en efectuar el ascenso.
17. El ascensor de un rascacielos es capaz de subir a 12 personas al piso 60 (cada piso 3 metros) en un tiempo de 50 segundos. Si la masa del ascensor junto a los ocupantes es de 2000 kg, calcula:
- El trabajo realizado por el ascensor.
 - La potencia del mismo.
18. Una grúa eleva hasta 11 m una carga de 200 kg en 20 s. ¿Qué trabajo ha realizado? ¿Con qué potencia lo ha hecho?
19. Un coche de 1200 kg incrementa su velocidad en 20 m/s en 10 s. ¿Cuál ha sido la potencia suministrada por el motor?
20. Un hombre de 80 kg sube a una altura de 20 m. Calcula el trabajo realizado.
21. Una grúa levanta un cuerpo de 2500 Kg una altura de 28 m, tardando en ello 20 s. Calcula: a. El trabajo realizado por la grúa. b. La potencia desarrollada
- *22. Un Boeing tiene una masa 747 vacío, sin combustible ni carga, ni personal, posee 178.750 kilos. Cargado a pleno para un viaje de largo alcance, puede llegar a los 397.000 kilos. El motor aplica una potencia de 100.000 CV, inicialmente en reposo, y recorre una pista de 5Km. ¿Cuál será la velocidad final sin carga y con carga?
- 23 ¿Hasta qué altura llegaría una piedra de 2,2 Kg que hemos lanzado verticalmente si para ello hemos realizado un trabajo de 90 J?
- *24). Una piedra de 4 kg. se arroja verticalmente hacia abajo desde la cima de una barda de 120 m de altura, con $v = 9$ m/s. Calcular :
- La energía cinética inicial de la piedra.
 - La energía mecánica en esa posición.
 - La energía cinética al chocar con el piso.
 - La velocidad final.
 - Graficar en un mismo sistema la energía cinética y potencial de la piedra en función del desplazamiento.

Tarea: realizar un experimento sobre la transformación de la energía.

PDTA: $1\text{m}^3 = 1020\text{kg}$; $1\text{HP} = 1\text{CV} = 746\text{Watt's}$