

- Requisito 1
- Requisito 2

Última revisión del documento: 2 de julio de 2023

Repaso para el examen de la Unidad 2

Nombre del alumno: Fecha:

Aprendizajes:

Puntuación:

- Describe, representa y experimenta la fuerza como la interacción entre objetos y reconoce distintos tipos de fuerza.
- Identifica y describe la presencia de fuerzas en interacciones cotidianas (fricción, flotación, fuerzas en equilibrio).
- Analiza la gravitación y su papel en la explicación del movimiento de los planetas y en la caída de los cuerpos (atracción) en la superficie terrestre.
- Analiza la energía mecánica (cinética y potencial) y describe casos donde se conserva.

Máquinas simples

Plano inclinado y palancas

$$F_1 \cdot r_1 = F_2 \cdot r_2$$

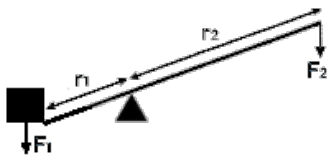


Figura 1: Diagrama de una palanca simple; también llamada palanca de primer género.

Ley de la Gravitación Universal

La fuerza ejercida entre dos cuerpos de masas m_1 y m_2 separados por una distancia d es igual al producto de sus masas e inversamente proporcional al cuadrado de la distancia, es decir:

$$F = G \frac{m_1 m_2}{d^2}$$

donde $G = 6.67384 \times 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$ es la constante gravitacional.

Vocabulario

signo → característica + o - de una cantidad.
inercia → estado de movimiento.

Las leyes de Newton

- Ley de la Inercia o Equilibrio** Todo objeto permanece en reposo o movimiento constante, a menos que una fuerza lo cambie.

$$F = 0$$

- Ley de cambio en la Inercia** La fuerza es directamente proporcional al cambio de movimiento de un objeto, y su constante de proporcionalidad es la masa.

$$F = ma$$

- Ley de acción y reacción** Con toda acción ocurre siempre una reacción igual y contraria.

$$F - F_r = 0$$

Energía

La **Energía cinética** de un cuerpo en movimiento depende de dos variables o magnitudes físicas: su masa (m) y su rapidez (v). La ecuación que relaciona ambas variables y define a la energía cinética (E_c) es:

$$E_c = \frac{1}{2}mv^2$$

Las unidades de la energía se llama Joule (J). Como sabes, la unidad de fuerza es el newton (N), y 1 N equivale a 1 kg m/s^2 , de manera que: $1J = 1\text{kgm}^2/\text{s}^2 = 1Nm$

La **Energía potencial** gravitacional (E_p) involucra a la masa de un cuerpo (m), la altura a la que se encuentra con respecto al marco de referencia (h) y la aceleración de la gravedad (g):

$$E_p = mgh$$

La **Energía mecánica** depende de la energía cinética y de la energía potencial de acuerdo con la siguiente expresión:

$$E_m = E_c + E_p$$

Con base en tu entendimiento de las fuerzas, contesta las siguientes preguntas argumentando tu respuesta. ¿Cómo identificas cuando un objeto cambia su estado de movimiento?

a Solución:

Respuestas aceptadas:

1. Cuando se acelera (cuando hay un cambio de velocidad).
2. Cuando existe una fuerza.

b ¿Qué origina que un objeto cambie el estado de movimiento del punto anterior?

Solución:

La interacción con algo más, como cuando existe una fuerza.

c ¿Por qué las naves y sondas espaciales pueden mantener su movimiento?

Solución:

Porque no interactúan con nada que modifique su inercia.

d ¿Qué relación existe entre el plano inclinado y la cuña?

Solución:

La cuña son dos planos inclinados juntos.

Resuelve los siguientes problemas sobre planos inclinados.

a ¿Qué fuerza tendrías que aplicar para subir un sillón de 2500 N de peso a una altura de 8 m si utilizas un plano inclinado de 18 m?

Solución:

de la ecuación del plano inclinado se tiene:

$$F_1 \times d_1 = F_2 \times d_2$$

donde $F_1 = 25 \text{ N}$, $d_1 = 4 \text{ m}$, $d_2 = 5 \text{ m}$ *Rightarrow*

$$\begin{aligned} 25 \times 4 &= F_2 \times 5 \\ \frac{25 \times 4}{5} &= F_2 \\ \frac{100}{5} &= F_2 \end{aligned}$$

- b** ¿De qué longitud tendrá que ser el plano inclinado por utilizar si deseas subir un peso de 600 N a una altura de 4 m, si tu máxima capacidad te permite aplicar una fuerza de 120 N?

Solución:

- c** ¿Qué fuerza se debe aplicar a una caja de 679 N de peso para subirla a un templete a una altura de 80 cm si se usa una rampa de 560 cm?

Solución:

de la ecuación del plano inclinado se tiene:

$$F_1 \times d_1 = F_2 \times d_2$$

donde $F_1 = 100 \text{ N}$, $d_1 = 0.8 \text{ m}$, $d_2 = 2.40 \text{ m}$ *Rightarrow*

$$\begin{aligned} 100 \times 0.8 &= F_2 \times 2.40 \\ \frac{100 \times 0.8}{2.4} &= F_2 \\ \frac{100}{3} &= F_2 \end{aligned}$$

Observa los camiones de la figura ??, responde y argumenta.

- a ¿Cuál de ellos será más fácil poner en movimiento?
- b ¿Cuál podría aumentar más rápido su velocidad?
- c Si ambos se mueven a la misma velocidad, ¿a cuál le resultaría más difícil frenar?,
- d ¿ambos podrían tomar una curva con la misma facilidad?
- e Imagina que el camión cargado tira gradualmente parte de su cargamento,
- f y que el conductor pisa el acelerador con la misma fuerza y mantiene el volante en la misma dirección.
- g ¿Qué piensas que pasará con su rapidez?, ¿y si en vez de perder carga fuera recibiendo más?



Figura 2: Comparación de dos camiones con diferente masa.

Elige la respuesta para cada pregunta, a partir de las imágenes de la figura ??.



Figura 3: Representación de dos vehículos de carga.

a ¿Cuál de ellos será más fácil poner en movimiento?

- (A) El camión sin carga.
- (B) El camión cargado.
- (C) Los dos camiones requieren el mismo esfuerzo.

b ¿Cuál podría aumentar más rápido su velocidad?

- (A) El camión sin carga.
- (B) El camión cargado.
- (C) Los dos camiones aumentan su velocidad con la misma rapidez.

c Si ambos camiones se movieran a la misma velocidad, ¿a cuál de ellos le resultaría más fácil frenar?

- (A) El camión sin carga.
- (B) El camión cargado.
- (C) Los dos camiones requieren el mismo esfuerzo.

d ¿Cuál de los camiones podría tomar una curva con más facilidad si ambos se están moviendo a la misma velocidad?

- (A) El camión sin carga.
- (B) El camión cargado.
- (C) Los dos camiones requieren el mismo esfuerzo.

e Si el camión cargado va dejando gradualmente parte de su cargamento mientras el conductor pisa el acelerador con la misma fuerza y mantiene el camión en la misma dirección, ¿qué pasa con su rapidez?

- (A) La rapidez del camión aumenta.
- (B) La rapidez del camión disminuye.
- (C) La rapidez del camión no cambia.

f ¿Cuál podría aumentar más rápido su velocidad?

- (A) El autobús con más niños.
- (B) El autobús con menos niños.
- (C) Los dos autobuses aumentan su velocidad con la misma rapidez.

g Si ambos autobuses se mueven a la misma velocidad, ¿a cuál de ellos le resultaría más difícil frenar?

- (A) Los dos autobuses requieren el mismo esfuerzo.
- (B) El autobús con menos niños.
- (C) El autobús con más niños.

h Si la masa del segundo autobús es la mitad del primero y ambos conductores pisan el acelerador con la misma fuerza y mantienen el autobús en la misma dirección, ¿qué pasa con su aceleración?

- (A) Se mantiene igual.
- (B) Es el doble que la del primero.
- (C) Es la mitad de la del primero.

i Si el conductor del autobús baja a algunos niños, de tal manera que su masa sea sólo un cuarto de su masa inicial, cuando el conductor pisa el acelerador con la misma fuerza y mantiene el camión en la misma dirección, ¿qué pasa con su aceleración?

- (A) Aumenta cuatro veces.
- (B) Se mantiene igual.
- (C) Disminuye a la cuarta parte.

j El conductor del autobús da vuelta hacia la derecha y los niños sienten una *fuerza* que los empuja. ¿En qué dirección sienten los niños esta fuerza?

- (A) Los niños sienten que son empujados hacia abajo.
- (B) Los niños sienten que son empujados hacia la derecha del autobús.
- (C) Los niños sienten que son empujados hacia la izquierda del autobús.

Elige o para indicar si las siguientes afirmaciones son o aportaciones de Newton a la ciencia.

- a** Los objetos se mueven según su naturaleza.
☐ (A) Sí ☐ (B) No
- b** El estado normal de los objetos, a excepción de los objetos celestes, es el de reposo.
☐ (A) Sí ☐ (B) No
- c** Los objetos pesan porque son atraídos por la Tierra.
☐ (A) Sí ☐ (B) No
- d** Cuando un objeto ejerce una fuerza de acción sobre otro, éste último ejerce una fuerza de reacción al mismo tiempo, de igual magnitud y en dirección opuesta sobre el primero.
☐ (A) Sí ☐ (B) No
- e** Un objeto que está en su lugar propio se mueve, a menos que se le someta a una fuerza.
☐ (A) Sí ☐ (B) No
- f** La aceleración que experimenta un objeto al recibir una fuerza es directamente proporcional a la magnitud de la fuerza aplicada e inversamente proporcional a su masa, y tiene la misma dirección que la fuerza aplicada.
☐ (A) Sí ☐ (B) No
- g** La fuerza de gravedad es una propiedad que tienen los cuerpos con masa de atraerse mutuamente
☐ (A) Sí ☐ (B) No
- h** Los cuerpos celestes se encuentran en el mundo etéreo o supralunar y se mueven en círculos, donde todo es perfecto, inmutable, infinito y eter.
☐ (A) Sí ☐ (B) No
- i** Los cuerpos celestes siguen leyes del movimiento distintas a la de los cuerpos terrestres.
☐ (A) Sí ☐ (B) No
- j** El movimiento de los objetos terrestres y celestes es regido por las mismas leyes.
☐ (A) Sí ☐ (B) No
- k** La fuerza de gravedad que actúa entre dos cuerpos es siempre de atracción, es directamente proporcional al producto de sus masas e inversamente proporcional al cuadrado de su distancia.
☐ (A) Sí ☐ (B) No
- l** Un objeto cae con una velocidad proporcional a su peso.
☐ (A) Sí ☐ (B) No
- m** Una flecha se mueve a causa de la brecha en el aire originada por su movimiento. La brecha en el aire causa un efecto de apriete en la parte trasera de la flecha a medida que el aire regresa para evitar que se forme el vacío.
☐ (A) Sí ☐ (B) No
- n** Todo cuerpo tiende a mantener su estado de reposo o de movimiento en línea recta con velocidad constante, a menos que una fuerza que actúe sobre él le obligue a cambiar ese estado.
☐ (A) Sí ☐ (B) No

Elige a qué ley pertenece cada ejemplo.

- a** La aceleración que experimenta un objeto al recibir una fuerza es directamente proporcional a la fuerza aplicada e inversamente proporcional a su masa, y tiene lugar en la dirección de ella.
☐ (A) Primera ley de Newton
☐ (B) Segunda ley de Newton
- b** Todo objeto tiende a mantener su estado de reposo o movimiento en línea recta con velocidad constante, mientras una fuerza no actúe sobre él.
☐ (A) Primera ley de Newton
- ☐ (C) Tercera ley de Newton
☐ (D) Ley de la gravitación universal

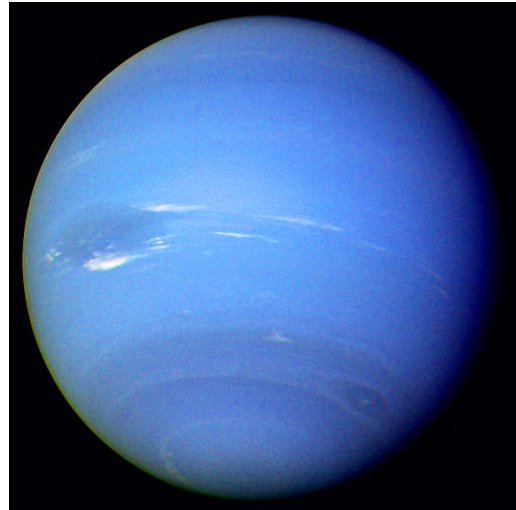
- (B) Segunda ley de Newton
- (C) Tercera ley de Newton
- (D) Ley de la gravitación universal
- c** Esta ley establece que la fuerza gravitacional entre dos objetos es directamente proporcional a sus masas e inversamente proporcional al cuadrado de la distancia que hay entre los dos.
- (A) Primera ley de Newton
- (B) Segunda ley de Newton
- (C) Tercera ley de Newton
- (D) Ley de la gravitación universal
- d** Cuando un objeto ejerce una acción sobre otro, este último ejerce una reacción de igual magnitud y en dirección opuesta.
- (A) Primera ley de Newton
- (B) Segunda ley de Newton
- (C) Tercera ley de Newton
- (D) Ley de la gravitación universal
- e** Si la fuerza gravitacional, al actuar sobre cualquier objeto, es directamente proporcional a su masa.
- (A) Primera ley de Newton
- (B) Segunda ley de Newton
- (C) Tercera ley de Newton
- (D) Ley de la gravitación universal
- f** Al empujar una caja que está sobre un suelo liso, ésta acelera.
- (A) Primera ley de Newton
- (B) Segunda ley de Newton
- (C) Tercera ley de Newton
- (D) Ley de la gravitación universal
- g** Si la Luna no fuera afectada por la Tierra, seguiría una trayectoria en línea recta a velocidad constante. ¿Cuál de las leyes del movimiento de Newton se aplica a esta situación?
- (A) Primera ley de Newton
- (B) Segunda ley de Newton
- (C) Tercera ley de Newton
- (D) Ley de la gravitación universal
- h** Un jet descarga un chorro de fluido hacia atrás a gran velocidad; sin embargo, la aeronave se mueve hacia adelante.
- (A) Primera ley de Newton
- (B) Segunda ley de Newton
- (C) Tercera ley de Newton
- (D) Ley de la gravitación universal

Escribe el valor de la fuerza gravitacional que ejerce una persona de 65 kilogramos en los siguientes cuerpos celestes del Sistema Solar

**a**

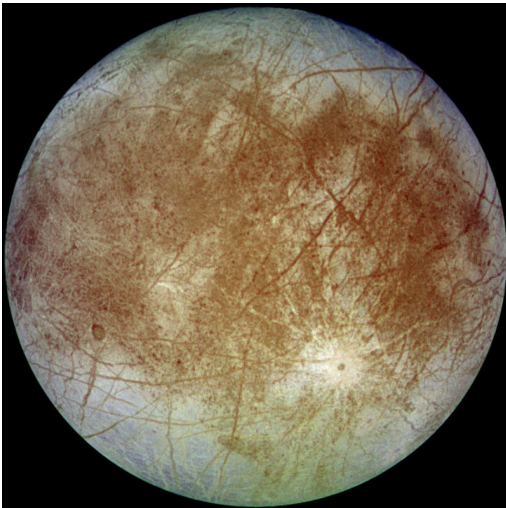
Pluton

$$g = 0.62m/s^2 \quad \underline{\hspace{2cm}} \text{ N}$$

**c**

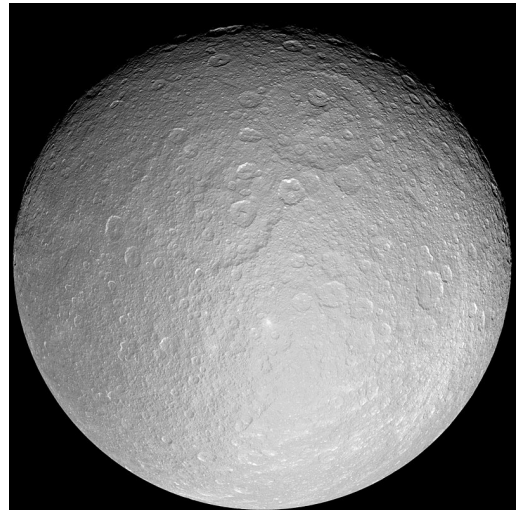
Neptuno

$$g = 11m/s^2 \quad \underline{\hspace{2cm}} \text{ N}$$

**b**

Europa

$$g = 1.314m/s^2 \quad \underline{\hspace{2cm}} \text{ N}$$

**d**

Rea

$$g = 0.264m/s^2 \quad \underline{\hspace{2cm}} \text{ N}$$

Calcular la energía cinética de un automóvil compacto de 1340 kg que viaja a 145 km/h ¿cuánto cambia la energía, si el conductor reduce la velocidad de 145 km/h a 80 km/h ?.

Solución:

Datos:

$E_c = ?$

$m = 1340 \text{ kg}$

$v = 80 \text{ km/h}$

$v_2 = 145 \text{ km/h}$

La energía cinética es:

$$E_c = \frac{1}{2}mv^2$$

Convirtiendo la velocidad de km/h a m/s:

$$v = 80 \frac{\text{km}}{\text{h}} = 80 \left(\frac{1000 \text{ m}}{1 \text{ km}} \right) \left(\frac{1 \text{ h}}{3600 \text{ s}} \right) = 22.\bar{2} \text{ m/s}$$

$$v = 145 \frac{\text{km}}{\text{h}} = 145 \left(\frac{1000 \text{ m}}{1 \text{ km}} \right) \left(\frac{1 \text{ h}}{3600 \text{ s}} \right) = 40.2\bar{7} \text{ m/s}$$

Calculando la energía cinética del auto cuando se reduce su velocidad.

$$\begin{aligned} E_c &= \frac{1}{2}(1340 \text{ kg})(22.\bar{2} \text{ m/s})^2 \\ &= 0.5(1340 \text{ kg})(493.82 \text{ m}^2/\text{s}^2) \\ &= 330,864.19 \text{ J} \end{aligned}$$

Calculando la diferencia de energía:

$$\Delta E = 1,086,940.58 \text{ J} - 330,864.19 \text{ J} = 756,076.38 \text{ J}$$

Esta energía de 756,076.38 J (756.076 kJ) es equivalente al trabajo que está desarrollando el motor del auto para desplazarse con los cambios de velocidad señalados; en el segundo caso el signo menos nos indica en que cantidad se reduce la energía que suministra el motor al sistema, y en un momento determinado nos permite establecer la potencia que se requiere para mover todo el conjunto.

Calculando la energía cinética del auto a partir del reposo.

$$\begin{aligned} E_c &= \frac{1}{2}(1340 \text{ kg})(40.2\bar{7} \text{ m/s})^2 \\ &= 0.5(1340 \text{ kg})(1622.29 \text{ m}^2/\text{s}^2) \\ &= 1,086,940.58 \text{ J} \end{aligned}$$

Un auto con masa de 1650 kg parte del reposo con movimiento uniforme acelerado hasta alcanzar una velocidad de 66 km/h. Determine la energía cinética del auto.

Solución:

Datos:

$E_c = ?$

$m = 1650 \text{ kg}$

$v = 66 \text{ km/h}$

La energía cinética es:

$$E_c = \frac{1}{2}mv^2$$

Convirtiendo la velocidad de km/h a m/s:

$$v = 66 \frac{\text{km}}{\text{h}} = 66 \left(\frac{1000 \text{ m}}{1 \text{ km}} \right) \left(\frac{1 \text{ h}}{3600 \text{ s}} \right) = 18.3 \text{ m/s}$$

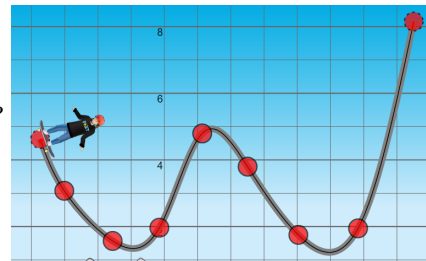
Sustituyendo nuestros datos en la fórmula:

$$\begin{aligned} E_c &= \frac{1}{2}(1650 \text{ kg})(18.3 \text{ m/s})^2 \\ &= 0.5(1650 \text{ kg})(336.81 \text{ m}^2/\text{s}^2) \\ &= 277,291.6 \text{ J} \end{aligned}$$

La energía cinética del auto cuando está partiendo del reposo y alcanza una velocidad de 80 km/h es de 345,679.01 J.

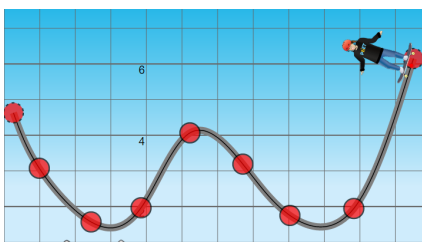
Observa las imagenes y responde a las preguntas:

¿Crees que el patinador logrará pasar el primer pico de la pista?



- Ⓐ No, debido a que
- Ⓑ Sí, por que toda la energía potencial se convertirá en energía cinética.
- Ⓒ Sí, porque parte de la energía potencial se convertirá en energía cinética y otra parte se convertirá en energía potencial.

¿Crees que el patinador logrará pasar el primer pico de la pista?



- Ⓐ No, debido a que no tiene la suficiente energía potencial.
- Ⓑ Sí, por que toda su energía potencial se convertirá en energía cinética.
- Ⓒ Sí, porque parte de su energía se convertirá en cinética y otra parte se convertirá en potencial.