

- Requisito 1
- Requisito 2

Última revisión del documento: 27 de junio 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

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

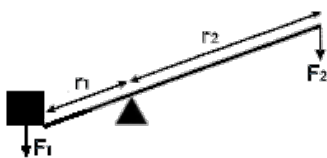


Figura 1: Diagrama de una palanca simple; también llamada palanca de primer género.

### 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<sup>2</sup>, de manera que:  $1J = 1kgm^2/s^2 = 1Nm$

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?

**Solución:** Respuestas aceptadas: Cuando se acelera (cuando hay un cambio de velocidad). Cuando existe una fuerza.

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

**Solución:**

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

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

**Solución:**

Porque no interactúan con nada que modifique su inercia.

¿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.

¿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*

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

¿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:**

¿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  $F_1 = 100$  N,  $d_1 = 0.8$  m,  $d_2 = 2.40$  m *Rightarrow*

$$\begin{array}{rcl} 100 \times 0.8 & = & F_2 \times 2.40 \\ \frac{100 \times 0.8}{2.4} & = & F_2 \\ \frac{100}{3} & = & F_2 \\ 33.3 & = & F_2 \end{array}$$

$$33.3 = F_2$$

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

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

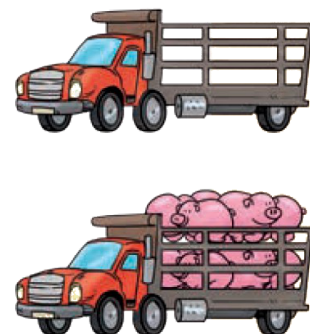


Figura 2: Comparación de dos camiones con diferente masa.

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



Figura 3: Representación de dos vehículos de carga.

¿Cuál de ellos será más fácil poner en movimiento? El camión sin carga. El camión cargado. Los dos camiones requieren el mismo esfuerzo.

¿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.

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.

¿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.

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.

¿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.

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.

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.

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.

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.

Los objetos se mueven según su naturaleza. (A) Sí (B) No El estado normal de los objetos, a excepción de los objetos celestes, es el de reposo. (A) Sí (B) No Los objetos pesan porque son atraídos por la Tierra. (A) Sí

Ⓑ No 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. Ⓐ Sí Ⓑ No Un objeto que está en su lugar propio se mueve, a menos que se le someta a una fuerza. Ⓐ Sí Ⓑ No 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. Ⓐ Sí Ⓑ No La fuerza de gravedad es una propiedad que tienen los cuerpos con masa de atraerse mutuamente Ⓐ Sí Ⓑ No Los cuerpos celestes se encuentran en el mundo etéreo o supralunar y se mueven en círculos, donde todo es perfecto, inmutable, infinito y eter. Ⓐ Sí Ⓑ No Los cuerpos celestes siguen leyes del movimiento distintas a la de los cuerpos terrestres. Ⓐ Sí Ⓑ No El movimiento de los objetos terrestres y celestes es regido por las mismas leyes. Ⓐ Sí Ⓑ No 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. Ⓐ Sí Ⓑ No Un objeto cae con una velocidad proporcional a su peso. Ⓐ Sí Ⓑ No 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. Ⓐ Sí Ⓑ No 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. Ⓐ Sí Ⓑ No

Elige a qué ley pertenece cada ejemplo.

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. Primera ley de Newton Segunda ley de Newton Tercera ley de Newton Ley de la gravitación universal

Ⓓ Ley de la gravitación universal

Todo objeto tiende a mantener su estado de reposo o movimiento en línea recta con velocidad constante, mientras una fuerza no actúe sobre él.

- Ⓐ Primera ley de Newton
- Ⓑ Segunda ley de Newton
- Ⓒ Tercera ley de Newton
- Ⓓ Ley de la gravitación universal

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.

- Ⓐ Primera ley de Newton
- Ⓑ Segunda ley de Newton
- Ⓒ Tercera ley de Newton
- Ⓓ Ley de la gravitación universal

Cuando un objeto ejerce una acción sobre otro, este último ejerce una reacción de igual magnitud y en dirección opuesta.

- Ⓐ Primera ley de Newton
- Ⓑ Segunda ley de Newton
- Ⓒ Tercera ley de Newton

Si la fuerza gravitacional, al actuar sobre cualquier objeto, es directamente proporcional a su masa.

- Ⓐ Primera ley de Newton
- Ⓑ Segunda ley de Newton
- Ⓒ Tercera ley de Newton
- Ⓓ Ley de la gravitación universal

Al empujar una caja que está sobre un suelo liso, ésta acelera.

- Ⓐ Primera ley de Newton
- Ⓑ Segunda ley de Newton
- Ⓒ Tercera ley de Newton
- Ⓓ Ley de la gravitación universal

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?

- Ⓐ Primera ley de Newton
- Ⓑ Segunda ley de Newton
- Ⓒ Tercera ley de Newton
- Ⓓ Ley de la gravitación universal

Un jet descarga un chorro de fluido hacia atrás a gran velocidad; sin embargo, la aeronave se mueve hacia adelante.

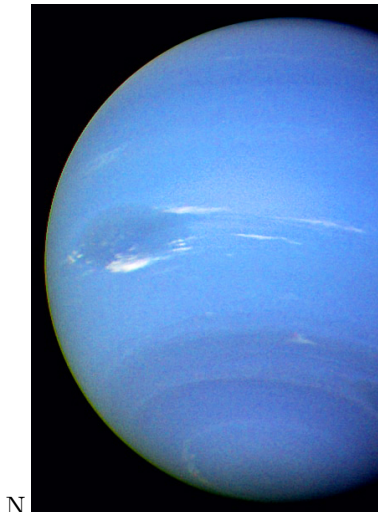
- Ⓐ Primera ley de Newton
- Ⓑ Segunda ley de Newton
- Ⓒ Tercera ley de Newton
- Ⓓ Ley de la gravitación universal

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

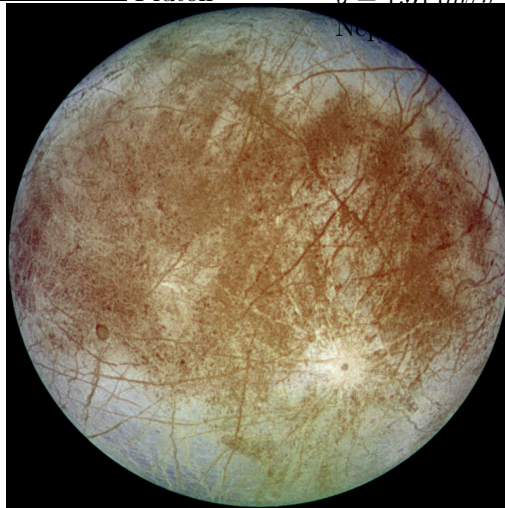


Pluton

$$g = 1.314 m/s^2$$



N



$$g = 0.62 m/s^2$$

Europa

N

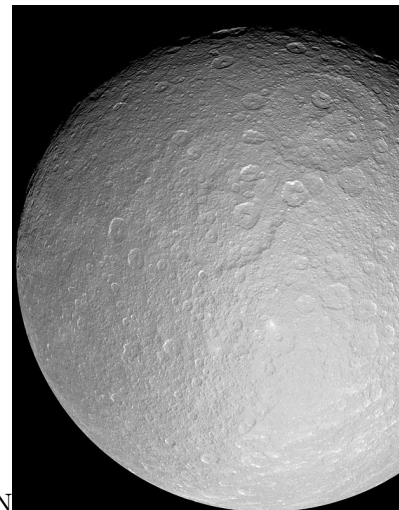
$$g = 11 m/s^2$$

N

Rea

$$g = 0.264 m/s^2$$

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:

Calculando la energía cinética del auto a partir del reposo.

$$\begin{aligned} E_c &= \frac{1}{2}(1340 \text{ kg})(40.27 \text{ m/s})^2 \\ &= 0.5(1340 \text{ kg})(1622.29 \text{ m}^2/\text{s}^2) \\ &= 1,086,940.58 \text{ J} \end{aligned}$$

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

$$\begin{aligned} E_c &= \frac{1}{2}(1340 \text{ kg})(22.2 \text{ m/s})^2 \\ &= 0.5(1340 \text{ kg})(493.82 \text{ m}^2/\text{s}^2) \\ &= 330,864.19 \text{ J} \end{aligned}$$

Calculando la diferencia de energía:

$$v = 80 \frac{\text{km}}{\text{h}} = 80 \left( \frac{1000 \text{ m}}{1 \text{ km}} \right) \left( \frac{1 \text{ h}}{3600 \text{ s}} \right) = 22.2 \text{ m/s}$$

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

$$v = 145 \frac{\text{km}}{\text{h}} = 145 \left( \frac{1000 \text{ m}}{1 \text{ km}} \right) \left( \frac{1 \text{ h}}{3600 \text{ s}} \right) = 40.27 \text{ m/s}$$

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.



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:

Sustituyendo nuestros datos en la fórmula:

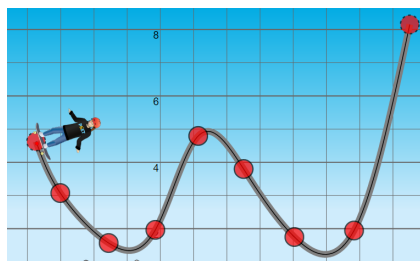
$$\begin{aligned} E_c &= \frac{1}{2}(1650 \text{ kg})(18.\bar{3} \text{ m/s})^2 \\ &= 0.5(1650 \text{ kg})(336.\overline{11} \text{ m}^2/\text{s}^2) \\ &= 277,291.\bar{6} \text{ J} \end{aligned}$$

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 imágenes y responde a las preguntas:

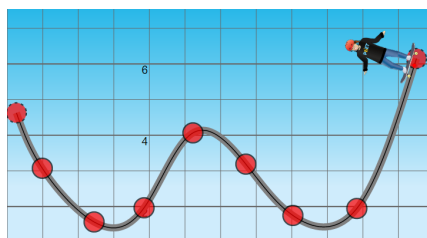
$$v = 66 \frac{\text{km}}{\text{h}} = 66 \left( \frac{1000 \text{ m}}{1 \text{ km}} \right) \left( \frac{1 \text{ h}}{3600 \text{ s}} \right) = 18.\bar{3} \text{ m/s}$$

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



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