

Repaso para el examen de la Unidad 2

Nombre del alumno: Fecha:

Aprendizajes:

- 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.

Puntuación:

Pregunta	1	2	Total
Puntos	6	6	12
Obtenidos			

Máquinas simples

Plano inclinado y palancas

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

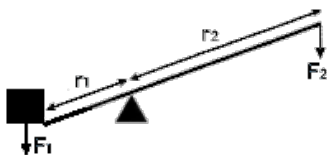


Figura 1: Diagrama de una palanca simple; también llamada palanca de primer género.

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.

- a** ¿Cómo identificas cuando un objeto cambia su estado de movimiento?

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?

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

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

Porque no interactúan con nada que modifique su inercia.

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

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 25 N de peso a una altura de 4 m si utilizas un plano inclinado de 5 m?

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*

$$\begin{array}{rcl} 25 \times 4 & = & F_2 \times 5 \\ \hline 25 \times 4 & & = F_2 \\ 100 & & \\ \hline 5 & & = F_2 \\ 20 & = & F_2 \end{array}$$

- b** ¿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?

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*

$$\begin{aligned} \frac{25 \times 4}{25 \times 4} &= F_2 \times 5 \\ \frac{100}{5} &= F_2 \\ 20 &= F_2 \end{aligned}$$

- 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?

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*

$$\begin{aligned} \frac{100 \times 0.8}{100 \times 0.8} &= F_2 \times 2.40 \\ \frac{100}{2.4} &= F_2 \\ 20 &= F_2 \end{aligned}$$

Observa los camiones de la figura 2, 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?
- ☐ El camión sin carga. ☐ El camión cargado.
- ☐ Los dos camiones requieren el mismo esfuerzo.
- b** Si ambos camiones se movieran a la misma velocidad, ¿a cuál de ellos le resultaría más fácil frenar?
- ☐ El camión sin carga. ☐ El camión cargado.
- ☐ Los dos camiones requieren el mismo esfuerzo.
- c** ¿Cuál podría aumentar más rápido su velocidad?
- ☐ El camión sin carga. ☐ El camión cargado.
- ☐ Los dos camiones aumentan su velocidad con la misma rapidez.
- d** ¿Cuál de los camiones podría tomar una curva con más facilidad si ambos se están moviendo a la misma velocidad?
- ☐ El camión sin carga. ☐ El camión cargado.
- ☐ Los dos camiones requieren el mismo esfuerzo.
- e** ¿Cuál de ellos será más difícil poner en movimiento?
- ☐ El camión sin carga. ☐ El camión cargado.
- ☐ Los dos camiones requieren el mismo esfuerzo.
- f** ¿Cuál podría aumentar más lento su velocidad?
- ☐ El camión sin carga. ☐ El camión cargado.
- ☐ Los dos camiones aumentan su velocidad con la misma rapidez.
- g** Si ambos camiones se movieran a la misma velocidad, ¿a cuál de ellos le resultaría más difícil frenar?
- ☐ El camión sin carga. ☐ El camión cargado.
- ☐ Los dos camiones requieren el mismo esfuerzo.
- h** ¿Cuál de los camiones podría tomar una curva con más dificultad si ambos se están moviendo a la misma velocidad?
- ☐ El camión sin carga. ☐ El camión cargado.
- ☐ Los dos camiones requieren el mismo esfuerzo.
- i** Si se reduce la carga de arena de tal manera que la masa del camión sea la mitad de su masa inicial, mientras el conductor pisa el acelerador con la misma fuerza y mantiene el camión en la misma dirección, ¿qué pasa con la aceleración del camión?
- ☐ Aumenta al doble. ☐ Disminuye a la mitad.
- ☐ No cambia.
- j** 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?
- ☐ Aumenta. ☐ Disminuye. ☐ No cambia.

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

- a** Un objeto cae con una velocidad proporcional a su peso.
- ☐ Sí ☐ No
- b** 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
- c** La fuerza de gravedad es una propiedad que tienen los cuerpos con masa de atraerse mutuamente
- ☐ Sí ☐ No
- d** 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
- e** Todo cuerpo tiende a mantener su estado de reposo o de movimiento con velocidad constante, a menos que una fuerza que actúe sobre él le obligue a cambiar ese estado.
- ☐ Sí ☐ No

Elige a qué ley universal pertenece cada ejemplo.

- a** La aceleración que experimenta un objeto es directamente proporcional a la fuerza aplicada e inversamente proporcional a su masa, y tiene lugar en la dirección de ella.
- ☐ 1° ley de Newton.
- ☒ **2° ley de Newton.**
- ☐ 3° ley de Newton. ☐ Ley de la gravitación.
- b** Si la Luna no fuera afectada por la Tierra, seguiría una trayectoria en línea recta a velocidad constante.
- ☒ **1° ley de Newton.**
- ☐ 2° ley de Newton.
- ☐ 3° ley de Newton.
- ☐ Ley de la gravitación.
- 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.
- ☐ 1° ley de Newton.
- ☐ 2° ley de Newton.
- ☐ 3° ley de Newton.
- ☒ **Ley de la gravitación.**
- d** Al empujar una caja que está sobre un suelo liso, ésta acelera.
- ☐ 1° ley de Newton.
- ☐ 2° ley de Newton.
- ☒ **3° ley de Newton.**
- ☐ Ley de la gravitación.
- e** Si la fuerza gravitacional, al actuar sobre cualquier objeto, es directamente proporcional a su masa.
- ☐ 1° ley de Newton.
- ☒ **2° ley de Newton.**
- ☐ 3° ley de Newton. ☐ Ley de la gravitación.
- f** Cuando un objeto ejerce una acción sobre otro, este último ejerce una reacción de igual magnitud y en dirección opuesta.
- ☐ 1° ley de Newton.
- ☐ 2° ley de Newton.
- ☒ **3° ley de Newton.**
- ☐ Ley de la gravitación.
- g** Todo objeto tiende a mantener su estado de reposo o movimiento a velocidad constante, mientras una fuerza no actúe sobre él.
- ☒ **1° ley de Newton.**
- ☐ 2° ley de Newton.
- ☐ 3° ley de Newton.
- ☐ Ley de la gravitación.
- h** Un jet descarga un chorro de fluido hacia atrás a gran velocidad; sin embargo, la aeronave se mueve hacia adelante.
- ☐ 1° ley de Newton.
- ☐ 2° ley de Newton.
- ☒ **3° ley de Newton.**
- ☐ Ley de la gravitación.

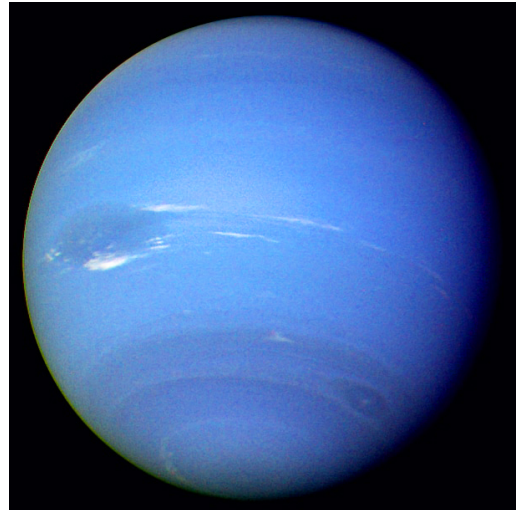
Escribe el valor de la fuerza gravitacional que ejerce una persona de 65 kilogramos en los siguientes cuerpos celestes del Sistema Solar



a

Pluton

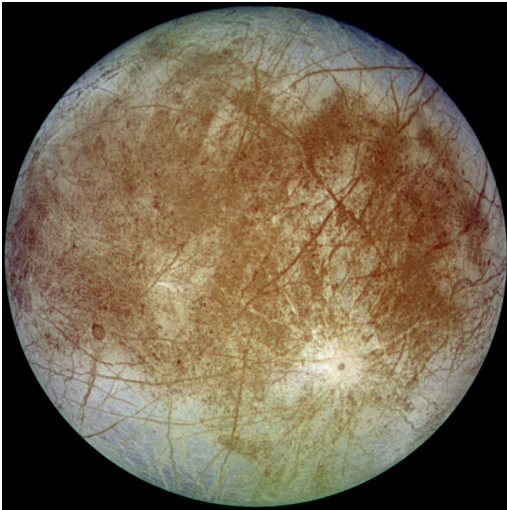
$$g = 0.62m/s^2 \quad \underline{\hspace{2cm}} \text{ N}$$



c

Neptuno

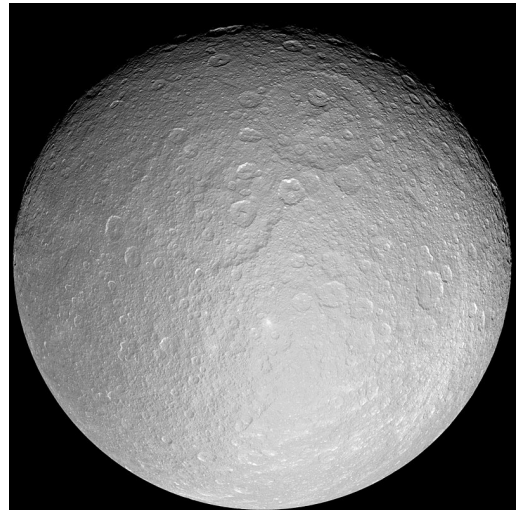
$$g = 11m/s^2 \quad \underline{\hspace{2cm}} \text{ N}$$



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 ?.

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:

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

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

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

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

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.

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

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.

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.