

Nombre del alumno:

Soluciones propuestas

Fecha:

Instrucciones:

Lee con atención cada pregunta y realiza lo que se te pide. Desarrolla tus respuestas en el espacio determinado para cada solución. De ser necesario, utiliza una hoja en blanco por separado, anotando en ella tu nombre completo, el número del problema y la solución propuesta.

Reglas:

Al comenzar este examen, aceptas las siguientes reglas:

- ✗ No se permite **salir** del salón de clases.
- ✗ No se permite **intercambiar o prestar** ningún tipo de material.
- ✗ No se permite el uso de **celular** o cualquier **otro dispositivo**.
- ✗ No se permite el uso de **apuntes, libros**, notas o formularios.
- ✗ No se permite **mirar** el examen de otros alumnos.
- ✗ No se permite la **comunicación** oral o escrita con otros alumnos.

Si no consideraste alguna de estas reglas, comunícalo a tu profesor.

Aprendizajes a evaluar:

- 🕒 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.

Calificación:

Pregunta	Puntos	Obtenidos
1	20	
2	20	
3	20	
4	20	
5	20	
Total	100	

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.

Máquinas simples

Plano inclinado y palancas

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

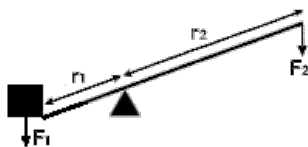


Figura 1: Diagrama de una palanca simple; también llamada palanca de primer género.

Las leyes de Newton

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

$$F = 0$$

2. **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.

$$F = ma$$

3. **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: $1 \text{ J} = 1 \text{ kgm}^2/\text{s}^2 = 1 \text{ Nm}$

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:

$$E_m = E_c + E_p$$

- 1 [20 puntos] 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:

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

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

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.

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

2 [20 puntos] Resuelve los siguientes problemas sobre planos inclinados.

2a ¿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*

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

2b ¿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:

2c ¿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*

$$\begin{array}{rcl} 100 \times 0.8 & = & F_2 \times 2.40 \\ \frac{100 \times 0.8}{2.4} & = & F_2 \\ \frac{100}{3} & = & F_2 \\ 20 & = & F_2 \end{array}$$

- 3 [20 puntos] Elige la respuesta para cada pregunta, a partir de las imágenes de la figura 2.



Figura 2: Representación de dos vehículos de carga.

- 3a ¿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.
- 3b ¿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.
- 3c 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.
- 3d ¿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.
- 3e 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.
- 3f ¿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.
- 3g 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.
- 3h 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.
- 3i 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.
- 3j 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.

4 [20 puntos] Elige a qué ley pertenece cada ejemplo.

- 4a 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
 - C. Tercera ley de Newton
 - D. Ley de la gravitación universal
- 4b 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
 - B. Segunda ley de Newton
 - C. Tercera ley de Newton
 - D. Ley de la gravitación universal
- 4c 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
- 4d 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
- 4e 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
- 4f 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
- 4g 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

4h 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

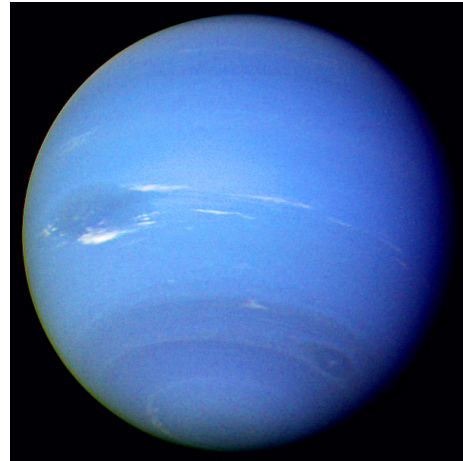
- 5 [20 puntos] Escribe el valor de la fuerza gravitacional que ejerce una persona de 65 kilogramos en los siguientes cuerpos celestes del Sistema Solar



5a

Pluton

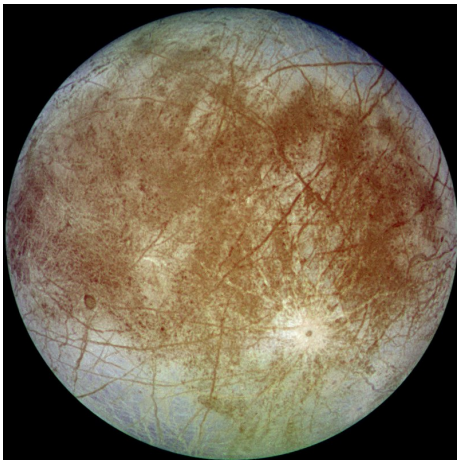
$$g = 0.62m/s^2 \quad \underline{\hspace{2cm}} \text{ N}$$



5c

Neptuno

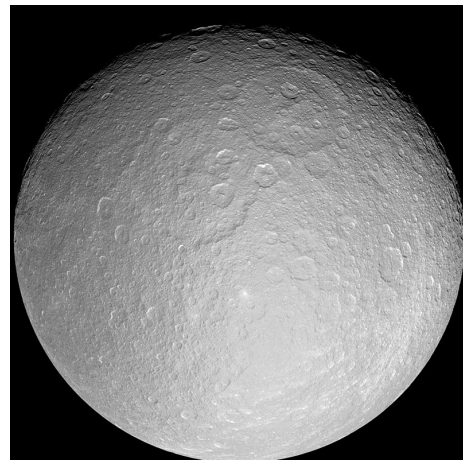
$$g = 11m/s^2 \quad \underline{\hspace{2cm}} \text{ N}$$



5b

Europa

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



5d

Rea

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