

Nombre del alumno: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

### Procesos de Desarrollo de Aprendizaje (PDA):

- ▢ Comprende los conceptos de velocidad y aceleración.
- ▢ 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.

Pregunta	Puntos	Obtenidos
1	6	
2	8	
3	6	
4	5	
5	8	
6	4	
7	2	
8	2	
9	8	
Total	100	

Puntuación: \_\_\_\_\_

### Máquinas simples

Plano inclinado y palancas

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

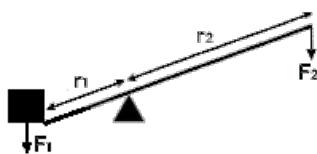


Figura 1: Diagrama de una palanca simple; también llamada palanca de primer género.

### 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

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.

$$F - F_r = 0$$

**Ejercicio 1****de 6 puntos**

Analiza el siguiente problema y selecciona la respuesta correcta para cada una de las preguntas:

En el béisbol el pitcher es el jugador encargado de lanzar la pelota a la posición del bateador del equipo contrario. Cada año, los pitcher de las Grandes Ligas intentan batir el récord mundial de velocidad de lanzamiento, que en el año 2006 pertenecía a Joel Zumaya, con una marca de 46.9 m/s. Cuatro años más tarde, Neftali Feliz colocó la bola a 20 m del montículo en 0.43 segundos, y el "Misil Cubano", Aroldis Chapman, lo hizo en 0.42 segundos.

**a** ¿Con qué rapidez viajó la bola que lanzó Neftali Feliz?

- (A) 45.6 m/s   (B) 47.6 m/s   (C) **46.5 m/s**   (D) 43.5 m/s

**b** ¿Qué rapidez alcanzó la bola de Aroldis Chapman?

- (A) 46.7 m/s   (B) 46.5 m/s   (C) 47.3 m/s   (D) **47.6 m/s**

**c** ¿De quién fue el lanzamiento más rápido?, ¿Por qué?

- (A) El de Joel Zumaya, porque recorrió la misma distancia que los otros dos lanzamientos, pero en un menor tiempo.  
**(B) El de Aroldis Chapman, porque su lanzamiento recorrió la misma distancia en la menor cantidad de tiempo.**  
(C) El de Neftali Feliz, porque recorrió la misma distancia en menor tiempo.  
(D) El lanzamiento de Neftali Feliz, porque recorrió la misma distancia en mayor tiempo.

**Ejercicio 2****de 8 puntos**

Analiza el siguiente problema y selecciona la respuesta correcta para cada una de las preguntas:

Las 24 Horas de Le Mans es una competencia automovilística disputada en el Circuito de la Sarthe, en Le Mans, Francia; es la carrera de resistencia más peligrosa y cruel del mundo: el ganador es el piloto que recorre la mayor distancia en 24 horas. En 1966, Bruce McLaren, Ken Miles y Ronnie Bucknum, miembros de la misma escudería, cruzaron juntos la meta pero no todos dieron las mismas vueltas al circuito, y por lo tanto recorrieron diferentes distancias: 4 906.46 km, 4 906.44 km, y 4 743.2 km, respectivamente.

**a** ¿Cuál fue la rapidez media de Bruce McLaren?

- (A) 204.436 km/h   (B) 204.430 km/h   (C) 197.63 km/h   (D) 202.435 km/h

**b** ¿Qué rapidez media tuvo Ken Miles?

- (A) 204.433 km/h   (B) 203.436 km/h   (C) **204.435 km/h**   (D) 197.63 km/h

**c** ¿Con qué rapidez viajó Ronnie Bucknum?

- (A) **204.435 km/h**   (B) **197.63 km/h**   (C) 204.436 km/h   (D) 195.63 km/h

**d** ¿Quién fue el más rápido?, ¿Por qué?

- (A) Ronnie Bucknum, porque recorrió la menor distancia en la misma cantidad de tiempo.  
**(B) Bruce McLaren porque recorrió la mayor distancia en la misma cantidad de tiempo.**  
(C) Fueron igual de rápidos.  
(D) Ken Miles, porque recorrió una gran distancia en la misma cantidad de tiempo.

**Ejercicio 3****de 6 puntos**

Analiza el siguiente problema y selecciona la respuesta correcta para cada una de las preguntas:

Una cantidad muy importante en el análisis de la “bioingeniería animal” es el número de unidades de longitud de su propio cuerpo que un animal recorre en un segundo. El guepardo, considerado el animal terrestre más veloz del planeta, puede alcanzar una rapidez de 26.7 m/s. Mide 1.3 m, por tanto, se desplaza 20.5 longitudes de su cuerpo por segundo. Por otro lado, el colibrí mide 0.10 m y se mueve a razón de 27.3 m/s, y un ácaro viaja a 0.322 m/s y sólo mide 0.001 m.

- a** ¿Cuántas unidades de longitud de su propio cuerpo recorre el colibrí en un segundo?

Para obtener la rapidez del colibrí en *cuerpos/s* a partir de la rapidez  $v_c = 27.3$  en *m/s* se debe considerar la equivalencia entre la unidad de medida estándar (metro) y la longitud del colibrí (cuerpos):

$$\begin{aligned} 1 \text{ cuerpo} &= 0.1m \\ \Rightarrow 10 \text{ cuerpos} &= 1m \\ \therefore v_c &= 27.3 \cdot (10 \text{ cuerpos})/s \\ v_c &= 273 \text{ cuerpos/s} \end{aligned}$$

El colibrí recorre 273 unidades de longitud de su propio cuerpo por cada segundo.

- b** ¿Cuál es la rapidez corporal del ácaro?

Para obtener la rapidez del ácaro en *cuerpos/s* a partir de la rapidez  $v_a = 0.322$  en *m/s* se debe considerar la equivalencia entre la unidad de medida estándar (metro) y la longitud del ácaro (cuerpos):

$$\begin{aligned} 1 \text{ cuerpo} &= 0.001m \\ \Rightarrow 1,000 \text{ cuerpos} &= 1m \\ \therefore v_c &= 0.322 \cdot (1,000 \text{ cuerpos})/s \\ v_c &= 322 \text{ cuerpos/s} \end{aligned}$$

El ácaro recorre 322 unidades de longitud de su propio cuerpo por cada segundo transcurrido.

- c** ¿Cuál de estos animales es el más rápido en relación con su tamaño corporal?, ¿Por qué?

El ácaro, ya que su rapidez en *cuerpos/s* es mayor, según los resultados de los incisos anteriores.

**Ejercicio 4****de 5 puntos**

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

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

- d** La fuerza de gravedad que actúa entre dos cuerpos es siempre de repulsión, es inversamente proporcional al producto de sus masas y directamente proporcional al cuadrado de su distancia.

Sí  No

- c** La fuerza de gravedad es una propiedad que tienen los cuerpos con masa de atraerse mutuamente

- 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

## Ejercicio 5

de 8 puntos

Un mono trepa de manera vertical. Su movimiento se muestra en la siguiente gráfica (Fig. ??) de la posición vertical,  $y$ , en función del tiempo,  $t$ .

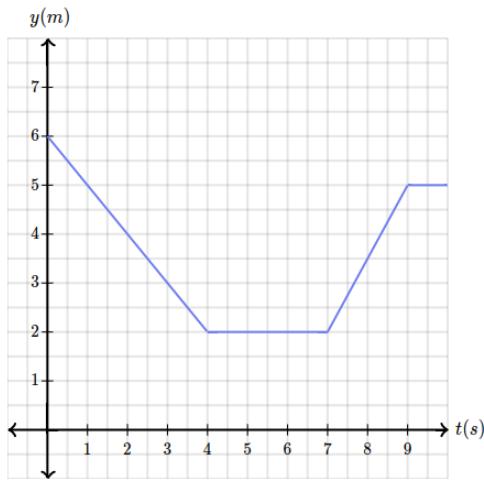
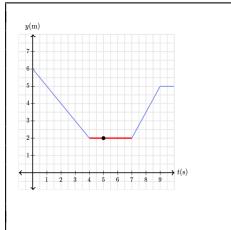


Figura 2: La gráfica representa el movimiento del mono.

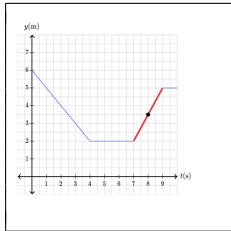
a) ¿Cuál es la rapidez instantánea del mono en  $t = 5$  s?

- (A) 5 m/s
- (B) 0 m/s
- (C) 2.5 m/s
- (D) 0.4 m/s



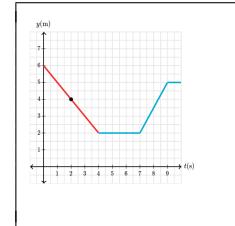
b) ¿Cuál es la velocidad instantánea del mono en  $t = 8$  s?

- (A) 1.5 m/s
- (B) 0.42 m/s
- (C) 2 m/s
- (D) 1 m/s



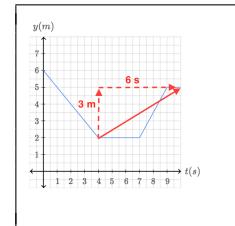
c) ¿Cuál es la rapidez instantánea del mono en  $t = 2$  s?

- (A) 1 m/s
- (B) 2 m/s
- (C) -1 m/s
- (D) -2 m/s



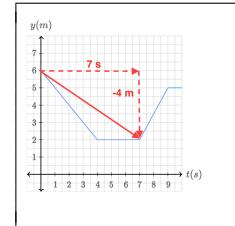
d) ¿Cuál es la rapidez promedio del mono  $t = 4$  s y  $t = 10$  s?

- (A) 1.5 m/s
- (B) 0.5 m/s
- (C) 0 m/s
- (D) -0.5 m/s



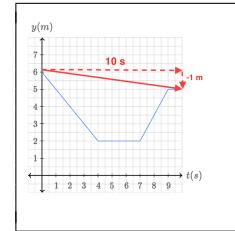
e) ¿Cuál es la rapidez promedio del mono  $t = 0$  s y  $t = 7$  s?

- (A) 0.5 m/s
- (B) 1.5 m/s
- (C) 0 m/s
- (D) -0.5 m/s



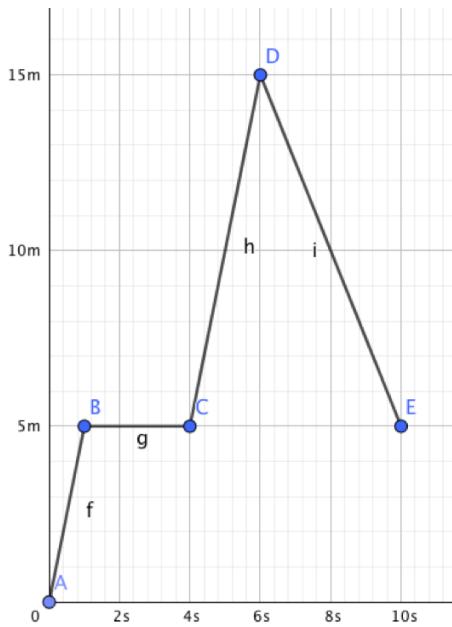
f) ¿Cuál es la rapidez promedio del mono  $t = 0$  s y  $t = 10$  s?

- (A) -0.1 m/s
- (B) 1.5 m/s
- (C) 0 m/s
- (D) -0.5 m/s



**Ejercicio 6****\_\_\_\_\_ de 4 puntos**

Completa las afirmaciones de acuerdo con la información que presenta la gráfica de la figura 3.



a) Despues del primer esfuerzo, el atleta permaneció en reposo durante 3 segundos.

b) La distancia total recorrida fue de 25 metros.

c) ¿Cuál fue la magnitud de la velocidad media durante el primer segundo de entrenamiento?

La velocidad media durante el primer segundo de entrenamiento (punto B) de calcula tomando la distancia recorrida ( $d = 5 \text{ m}$ ) dividido entre el tiempo  $t = 1 \text{ s}$  de recorrido:

$$v = \frac{d}{t} \\ = \frac{5 \text{ m}}{1 \text{ s}} = 5 \text{ m/s}$$

d) ¿Cuál fue la magnitud de la velocidad media durante los primeros 6 segundos de entrenamiento?

La velocidad media durante los primeros 6 segundos de entrenamiento (punto A al punto D) se calcula tomando la distancia recorrida del punto A al punto D (15 m) dividido entre el tiempo  $t = 6 \text{ s}$  de recorrido:

$$v = \frac{d}{t} \\ = \frac{15 \text{ m}}{6 \text{ s}} = 2.5 \text{ m/s}$$

Figura 3: La gráfica representa el desplazamiento de un atleta durante su entrenamiento.

**Ejercicio 7****\_\_\_\_\_ de 2 puntos**

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

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

**Ejercicio 8****\_\_\_\_\_ de 2 puntos**

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

$$\begin{aligned} \frac{25 \times 4}{18} &= F_2 \times 5 \\ \frac{100}{18} &= F_2 \\ \frac{5}{9} &= F_2 \\ 20 &= F_2 \end{aligned}$$

## Ejercicio 9

de 8 puntos

Todas las mañanas Montse y Ricardo se desplazan de sus casas a la escuela. A ella le gusta caminar y Ricardo utiliza su bicicleta. En la gráfica se representan sus movimientos.

a) ¿Qué distancia hay entre la casa de Montse y la escuela?

- (A) 4 km    (B) 6 km    (C) 8 km    (D) 10 km

b) ¿Cuánto se desplazó Ricardo para llegar a la escuela?

- (A) 4 km    (B) 6 km    (C) 8 km    (D) 10 km

c) ¿Qué tiempo le tomó llegar a Montse?

- (A) 20 min.    (B) 25 min.    (C) 30 min.    (D) 35 min.

d) ¿Qué tiempo hizo Ricardo?

- (A) 20 min.    (B) 25 min.    (C) 30 min.    (D) 35 min.

e) ¿Cuál fue la rapidez media de Montse durante su recorrido?

- (A) 4 m/s    (B) 2.86 m/s    (C) 5.6 m/s    (D) 6 m/s

f) ¿Cuál fue la rapidez media de Ricardo?

- (A) 4 m/s    (B) 2.86 m/s    (C) 5.6 m/s    (D) 6 m/s

g) ¿Quién llegó primero a la escuela?

- (A) Montse.  
 (B) Ricardo.  
 (C) Llegaron al mismo tiempo.  
 (D) No puede determinarse

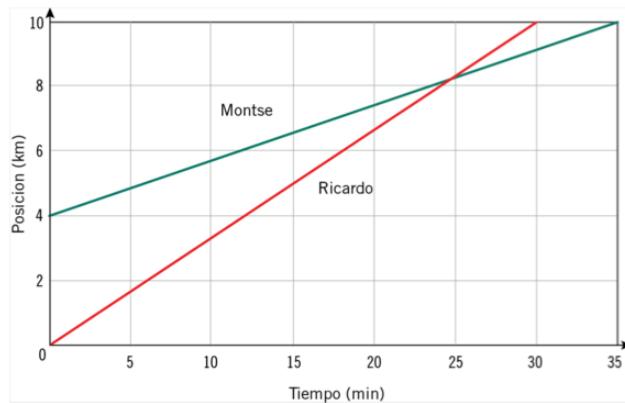


Figura 4: La gráfica representa los viajes de Montse y Ricardo desde sus casas a la escuela.

h) ¿Qué significa que sus gráficas se crucen?

- (A) Que Montse y Ricardo se encontraron 25 minutos después de que ambos partieron de sus casas.  
 (B) Que Montse y Ricardo viajaron con la misma rapidez durante su recorrido a la escuela.  
 (C) Que Montse y Ricardo tenían la misma velocidad después de 25 minutos de su recorrido.  
 (D) Ninguna de las anteriores.

## Ejercicio 10

de 2 puntos

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

$$\begin{aligned} \frac{100 \times 0.8}{100 \times 0.8} &= \frac{F_2 \times 2.40}{F_2} \\ \frac{2.4}{5} &= F_2 \\ 20 &= F_2 \end{aligned}$$

## Ejercicio 11

de 2 puntos

¿De qué longitud tendrá que ser el plano inclinado por utilizar si deseas subir un peso de 200 N a una altura de 2 m, si tu máxima capacidad te permite aplicar una fuerza de 50 N?

## Ejercicio 12

de 6 puntos

Un tigre camina hacia adelante y hacia atrás a lo largo de un borde rocoso. Su movimiento se muestra en la siguiente gráfica (Fig. ??) de la posición vertical,  $y$ , en función del tiempo,  $t$ .

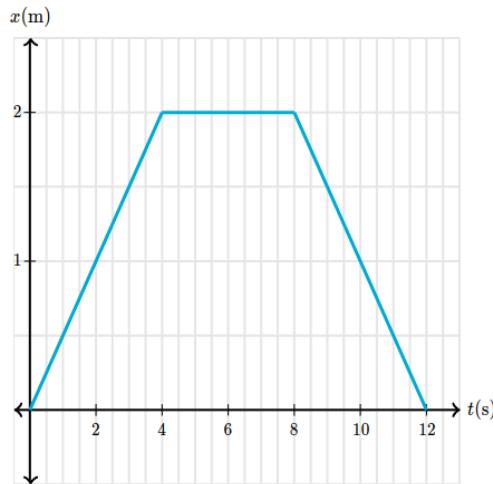
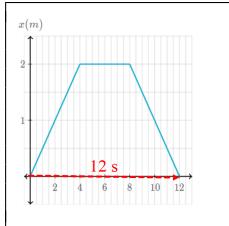


Figura 5: La gráfica representa el movimiento del tigre.

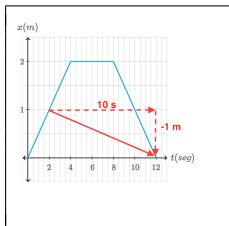
a) ¿Cuál es la rapidez promedio del tigre entre  $t = 0$  s y  $t = 12$  s?

- (A)  $-0.17 \text{ m/s}$
- (B)  $0 \text{ m/s}$
- (C)  $0.17 \text{ m/s}$
- (D)  $12 \text{ m/s}$



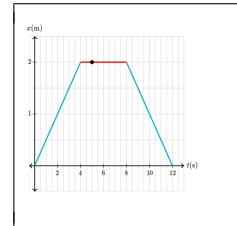
b) ¿Cuál es la rapidez promedio del tigre entre  $t = 2$  s y  $t = 12$  s?

- (A)  $0.1 \text{ m/s}$
- (B)  $-0.1 \text{ m/s}$
- (C)  $0.3 \text{ m/s}$
- (D)  $-0.75 \text{ m/s}$



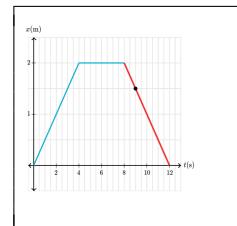
c) ¿Cuál es la rapidez instantánea del tigre en  $t = 5$  s?

- (A)  $2 \text{ m/s}$
- (B)  $5 \text{ m/s}$
- (C)  $0.40 \text{ m/s}$
- (D)  $0 \text{ m/s}$



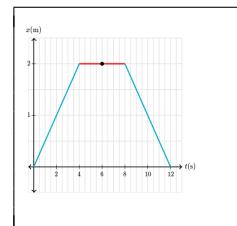
d) ¿Cuál es la rapidez instantánea del tigre en  $t = 9$  s?

- (A)  $-1 \text{ m/s}$
- (B)  $0.5 \text{ m/s}$
- (C)  $-0.5 \text{ m/s}$
- (D)  $-0.1 \text{ m/s}$



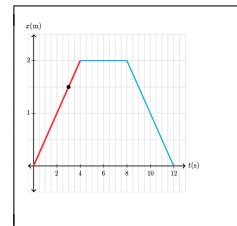
e) ¿Cuál es la rapidez instantánea del tigre en  $t = 6$  s?

- (A)  $1.5 \text{ m/s}$
- (B)  $2 \text{ m/s}$
- (C)  $0 \text{ m/s}$
- (D)  $-0.25 \text{ m/s}$



f) ¿Cuál es la rapidez instantánea del tigre en  $t = 3$  s?

- (A)  $1.5 \text{ m/s}$
- (B)  $2 \text{ m/s}$
- (C)  $0 \text{ m/s}$
- (D)  $0.5 \text{ m/s}$



**Ejercicio 13****de 8 puntos**

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?

Cuando se acelera (cuando hay un cambio de velocidad) o 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.

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

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

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

La cuña son dos planos inclinados juntos.

**Ejercicio 14****de 10 puntos**

Señala si son verdaderas o falsas las siguientes afirmaciones:

- a** La velocidad y la rapidez se miden en unidades distintas.

Verdadero  Falso

- b** No es lo mismo desplazamiento que trayectoria.

Verdadero  Falso

- c** La rapidez tiene magnitud y dirección.

Verdadero  Falso

- d** La rapidez es el cociente de la distancia recorrida por un objeto y el tiempo que tarda en recorrerla.

Verdadero  Falso

- e** La rapidez es el movimiento a gran velocidad.

Verdadero  Falso

- f** La distancia siempre es una cantidad positiva.

Verdadero  Falso

- g** En la aceleración se recorren distancias iguales en tiempos iguales.

Verdadero  Falso

- h** La aceleración es el cambio en el valor de la velocidad.

Verdadero  Falso

- i** La aceleración es una variable cinemática.

Verdadero  Falso

- j** La aceleración se mide en las mismas unidades que la velocidad.

Verdadero  Falso

## Ejercicio 15

\_\_\_\_\_ de 5 puntos

Elige la respuesta para cada pregunta, a partir de las imágenes de la figura 6.



Figura 6: Dibujo de un autobús con muchos niños (arriba), y otro autobús con pocos niños.

**a** ¿Cuál podría aumentar más rápido su velocidad?

- El autobús con más niños.
- El autobús con menos niños.
- Los dos autobuses aumentan su velocidad con la misma rapidez.

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

- Los dos autobuses requieren el mismo esfuerzo.
- El autobús con menos niños.
- El autobús con más niños.

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

- Se mantiene igual.
- Es el doble que la del primero.
- Es la mitad de la del primero.

**d** 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?

- Aumenta cuatro veces.
- Se mantiene igual.
- Disminuye a la cuarta parte.

**e** 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?

- Los niños sienten que son empujados hacia abajo.
- Los niños sienten que son empujados hacia la derecha del autobús.
- Los niños sienten que son empujados hacia la izquierda del autobús.

## Ejercicio 16

\_\_\_\_\_ de 10 puntos

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



Sin Carga



Con Carga

Figura 7: 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.

## Ejercicio 17

de 8 puntos

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.

- 1º ley de Newton.  
 2º ley de Newton.  
 3º 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.

- 1º ley de Newton.  
 2º ley de Newton.  
 3º 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.

- 1º ley de Newton.  
 2º ley de Newton.  
 3º ley de Newton.  
 Ley de la gravitación.

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

- 1º ley de Newton.  
 2º ley de Newton.  
 3º ley de Newton.  
 Ley de la gravitación.

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

- 1º ley de Newton.  
 2º ley de Newton.  
 3º 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.

- 1º ley de Newton.  
 2º ley de Newton.  
 3º 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.

- 1º ley de Newton.  
 2º ley de Newton.  
 3º 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.

- 1º ley de Newton.  
 2º ley de Newton.  
 3º ley de Newton.  
 Ley de la gravitación.