

**ANUAL
CUADERNO DE
EJERCICIOS Nº3**

Mecánica

RESUMEN CAPÍTULO III: MECÁNICA

CINEMÁTICA

CONCEPTOS

Distancia recorrida (d):

Longitud de la trayectoria, es una magnitud escalar y es siempre positiva. Su unidad de medida en el Sistema Internacional de unidades es el metro (m).

Desplazamiento ($\vec{d}$):

Cambio de posición que experimenta un cuerpo. Corresponde al vector que une el inicio y fin de la trayectoria. Es una magnitud vectorial. Su unidad de medida en el Sistema Internacional de unidades es metro (m).

RAPIDEZ MEDIA

$$v_M = \frac{d_{\text{total}}}{t_{\text{total}}}$$

d_{total} = distancia total.
 t_{total} = tiempo total.

La rapidez media corresponde a una magnitud escalar. Su unidad de medida en el Sistema Internacional es m/s.

VELOCIDAD MEDIA

$$\vec{v} = \frac{\vec{d}}{\Delta t}$$

$\vec{d}_{\text{total}}$ = desplazamiento total.
 t_{total} = tiempo total.

La velocidad media corresponde a una magnitud vectorial. Como depende del desplazamiento hay que notar que si el móvil vuelve al mismo punto de partida el desplazamiento será cero; por lo tanto, su velocidad media medirá cero. Su unidad de medida en el Sistema Internacional es m/s.

ACELERACIÓN MEDIA

Siempre que la velocidad cambie, cualquiera de sus características, habrá aceleración, es decir, si solo cambia de dirección, pero no cambia su valor numérico también existe aceleración.

La aceleración indica lo que varía la velocidad en la unidad de tiempo. De lo anterior, se desprende que, si la velocidad no varía, entonces no existe aceleración.

$$\vec{a} = \frac{\vec{v}_f - \vec{v}_i}{\Delta t}$$

Su unidad de medida en el Sistema Internacional es m/s^2 .

DINÁMICA

PRIMERA LEY DE NEWTON (Principio de Inercia)

Un cuerpo permanece en **reposo** o en **movimiento rectilíneo uniforme (MRU)**, a menos que una fuerza externa actúe sobre él.

Ejemplos de la primera Ley de Newton

Cuando un bus que viaja a cierta velocidad frena bruscamente, los pasajeros se irían hacia la parte delantera del bus, si es que no se afirman.

Al poner en movimiento un cuerpo que está en reposo, se hace un mayor esfuerzo ya que el cuerpo tiende a seguir en reposo.

Al tirar un mantel de una mesa sobre la cual se encontraban vasos y tazas sin que ninguna cosa se caiga es un claro ejemplo de la primera ley de Newton.

Una persona está corriendo y necesita frenar de improviso, no podrá detenerse en el acto ya que el cuerpo tiende a seguir en movimiento.

SEGUNDA LEY DE NEWTON

Siempre que una fuerza no equilibrada actúa sobre un cuerpo, *en la dirección y sentido de la fuerza se produce una aceleración*, que es directamente proporcional a la fuerza, si la masa es constante e inversamente proporcional a la masa del cuerpo, si la fuerza es constante.

Matemáticamente la ley se expresa de la siguiente forma:

$$\vec{F}_{\text{neta}} = m \cdot \vec{a}$$

m (kg): masa.

a (m/s^2): aceleración.

TERCERA LEY DE NEWTON (Principio de acción y reacción):

Cuando un cuerpo A ejerce una fuerza sobre un cuerpo B, éste reacciona sobre A con una fuerza de igual magnitud, igual dirección y de sentido contrario. Cuando interactúan dos cuerpos entre sí se cumple esta condición, por lo tanto, las fuerzas de acción y reacción nunca son iguales entre sí.

Ejemplos:

Una piedra lanzada contra un vidrio y el vidrio se quiebra. En este caso se cumple que la magnitud de la fuerza que ejerce el vidrio sobre la piedra es de igual magnitud a la que ejerce la piedra sobre el vidrio.

Dos móviles chocan entre sí, donde uno de ellos tiene una masa 100 veces superior y además viaja con una rapidez diez veces mayor a la del otro móvil. En el momento del choque ambos móviles se ejercen entre sí fuerzas de igual tamaño.

Al caer una manzana, la fuerza la ejerce el planeta sobre la manzana, pero a su vez, la manzana ejerce una fuerza sobre el planeta que es de igual magnitud.

TIPOS DE FUERZA

Fuerza Peso ($\vec{P}$)

Fuerza que ejerce la Tierra sobre los cuerpos, la cual tiene el mismo sentido y dirección que la aceleración de gravedad.

$$\vec{P} = m \cdot \vec{g}$$

m : masa del cuerpo (kg).

$\vec{g}$: aceleración de gravedad (m/s²).

Fuerza Normal ($\vec{N}$)

Fuerza que ejerce una superficie sobre un cuerpo apoyado en ella. Esta fuerza siempre actúa de manera perpendicular a la superficie de apoyo.

Fuerza Tensión ($\vec{T}$)

Fuerzas que ejerce una cuerda sobre un cuerpo.

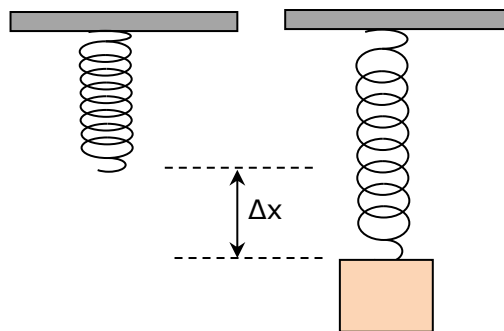
FUERZA ELÁSTICA ($\vec{F}_E$)

Fuerza que genera un resorte al sacarlo de su posición de equilibrio. Esta fue planteada por Robert Hooke en la ley que lleva su nombre y establece que el alargamiento unitario que experimenta un material elástico, es directamente proporcional a la fuerza aplicada sobre el mismo.

$$\vec{F}_E = -k \cdot \Delta x$$

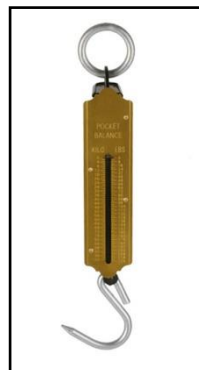
Siendo k la constante elástica correspondiente a cada resorte y Δx la deformación (estiramiento o contracción) correspondiente.

El signo menos en la ecuación significa que **la fuerza elástica siempre se opone a la fuerza que genera el estiramiento o contracción.**

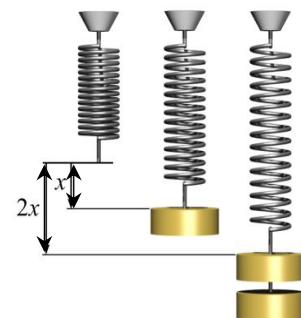


DINAMÓMETRO

Instrumento utilizado para medir fuerza (comúnmente usado para pesar objetos) cuyo funcionamiento se basa en la ley de Hooke, pues utiliza la medición del estiramiento de un resorte (de constante conocida) para obtener el valor de la fuerza ejercida.



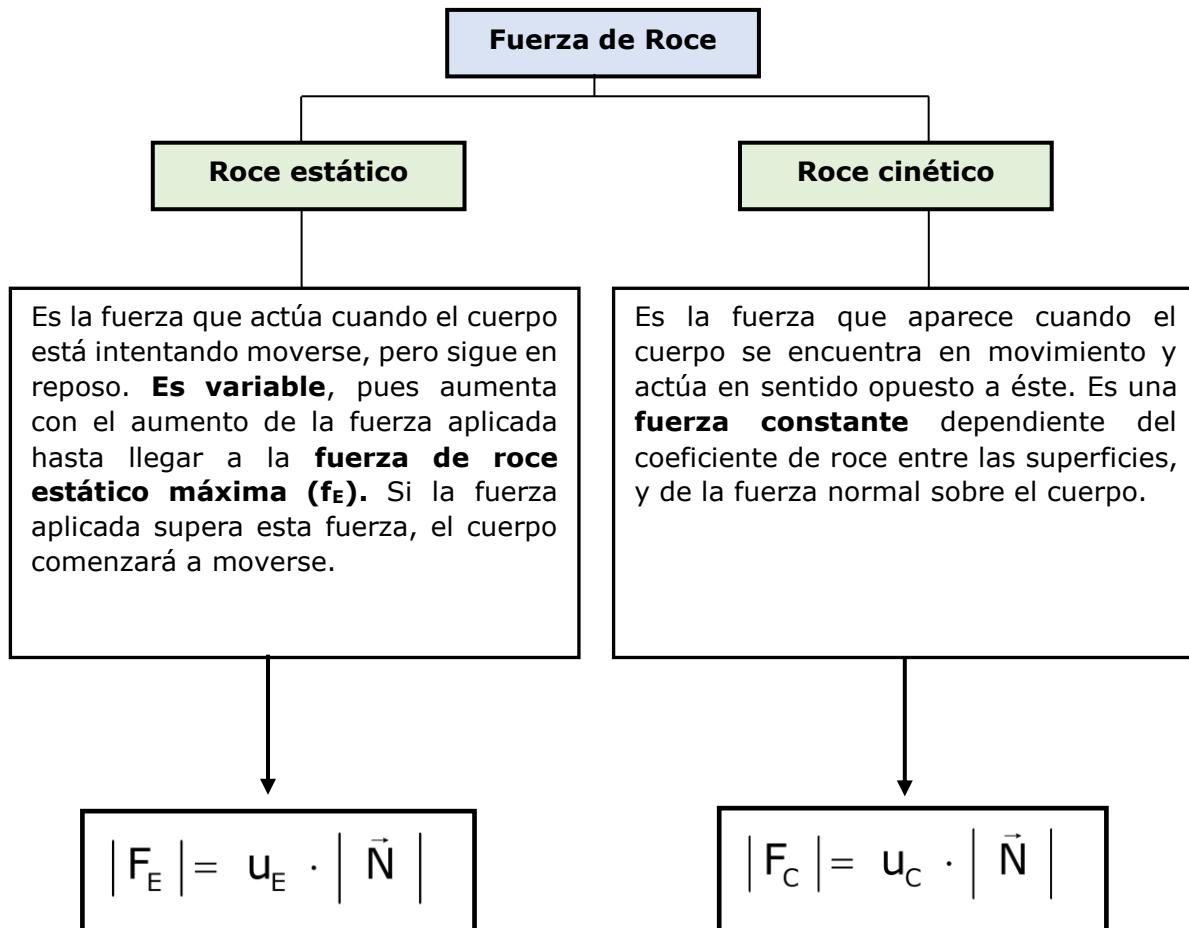
Dinamómetro



Para un resorte vertical el doble de peso genera el doble de estiramiento (siempre dentro del rango en el que el resorte no se deforme en forma permanente).

Cuaderno N°3 Mecánica

FUERZA DE ROCE (F_R)



FUERZA DE ROCE CON EL AIRE

Fuerza que se opone al movimiento de un objeto a través del aire. Es causada por la interacción entre las moléculas del aire y la superficie del objeto en movimiento. Esta fuerza depende de varios factores, entre ellos:

Forma del objeto: Los objetos con formas aerodinámicas están diseñados para minimizar la resistencia del aire.

Velocidad del objeto: La resistencia del aire aumenta con el cuadrado de la velocidad del objeto.

Viscosidad del aire: Cuanto mayor sea la viscosidad, mayor será la resistencia del aire.

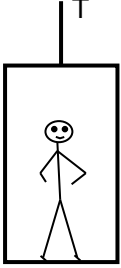
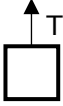
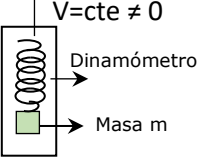
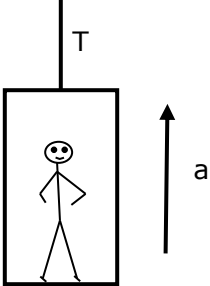
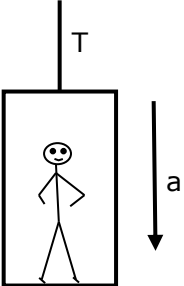
Densidad del aire: La resistencia del aire aumenta con la densidad del aire.

ASCENSORES

En este tipo de ejercicio, se suele preguntar por:

- ¿Cuánto mide la **tensión del cable** que sostiene al ascensor?
- ¿Cuánto **marca el dinamómetro** que está fijo al techo del ascensor y del cual cuelga una masa m ?
- ¿Cuál es el **peso aparente** de la persona que está sobre una pesa y que viaja al interior de un ascensor?

Estos tres casos se pueden contestar de la misma manera:

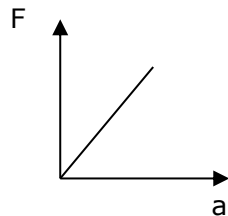
ASCENSOR en reposo o con velocidad constante	ASCENSOR con aceleración hacia arriba	ASCENSOR con aceleración hacia abajo
 $a = 0 \text{ m/s}^2$ En las tres preguntas la respuesta es la misma: Es igual al peso Ej1: $v=0$ o $V=\text{cte} \neq 0$  Ej2: $v=0$ o $V=\text{cte} \neq 0$  ¿Cuánto mide la tensión del cable? La tensión es igual al peso del ascensor. ¿Cuánto marca el dinamómetro? El valor que marca es igual al peso de la masa m.	 En las tres preguntas la respuesta es la misma: Es un valor mayor que el peso correspondiente, para cada caso.	 En las tres preguntas la respuesta es la misma: Es un valor menor que el peso correspondiente, para cada caso.

PENDIENTES Y AREAS BAJO LA CURVA

GRÁFICOS

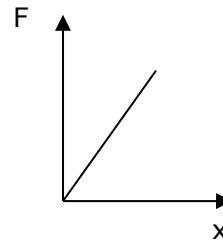
En todos los gráficos se ha usado P para expresar lo que representa la pendiente y ABLC para expresar lo que representa el área bajo la curva.

FUERZA VS ACELERACIÓN



P : masa
ABLC: nada

FUERZA VS DEFORMACIÓN



P : Constante de Elasticidad

ABLC: energía.

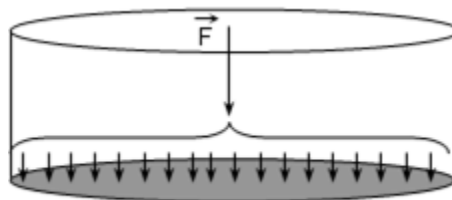
PRESIÓN

El término Hidrostática se refiere al estudio de los fluidos en reposo. Un fluido es una sustancia que puede escurrir fácilmente y que puede cambiar de forma debido a la acción de pequeñas fuerzas. Por tanto, el término fluido incluye a los líquidos y los gases.

Los fluidos que existen en la naturaleza siempre presentan una especie de fricción interna o viscosidad que complica un poco el estudio de su movimiento. Sustancias como el agua y el aire presentan muy poca viscosidad (escurren fácilmente), mientras que la miel y la glicerina tiene una viscosidad elevada. En este capítulo no habrá necesidad de considerar la viscosidad porque sólo nos ocuparemos de los fluidos en reposo, y la viscosidad únicamente se manifiesta cuando se mueven o fluyen estas sustancias.

Para el estudio de la Hidrostática es indispensable el conocimiento de dos cantidades: la presión y la densidad. Así pues, iniciaremos este capítulo con el análisis de ambos conceptos.

Presión: Consideremos un objeto cilíndrico cuyo peso vamos a designar por $\vec{F}$, apoyados sobre una superficie circular, como muestra la figura.



Sea A el área ennegrecida en la figura sobre la cual se apoya el cilindro. Observemos que la compresión que el objeto ejerce sobre la superficie debido a su peso, está distribuida en toda el área A, y la fuerza $\vec{F}$ que produce la compresión es perpendicular a la superficie. Se define, entonces, la presión producida por una fuerza $\vec{F}$ perpendicular a una superficie y distribuida sobre su área A, de la siguiente manera: "La presión p, ejercida por la fuerza $\vec{F}$ sobre el área A, es el cociente entre la intensidad de F y el valor del área A", es decir:

$$P = \frac{F}{A} \left[\frac{N}{m^2} \right]$$

Hay que tener presente que la Presión es un escalar.
En el SI se usa la unidad Pascal para la presión y se simboliza Pa, donde:

$$1 \frac{N}{m^2} = 1Pa$$

Densidad o Masa específica

Consideremos un cuerpo de masa m y cuyo volumen es V, la densidad (llamada también masa específica) del cuerpo se representará por la letra griega ρ (rho) y se define de la siguiente manera: La densidad (o masa específica) de un cuerpo es el cuociente entre su masa y su volumen, o sea:

$$\rho = \frac{m}{V}$$

Unidades de densidad

Por la definición de densidad, $\rho = m/V$, observemos que la unidad de la densidad debe ser la relación entre una unidad de masa y una unidad de volumen. Por tanto, en el SI la unidad de ρ será kg/m³. Se puede demostrar que

$$1 \frac{g}{cm^3} = 10^3 \frac{kg}{m^3}$$

En la tabla presentamos las densidades o masas específicas de diversas sustancias. Observe en la tabla que los gases tienen una densidad muy pequeña

DENSIDADES (a 0° C y a la presión de 1 atm)	
Sustancia	$\rho(\text{g/cm}^3)$
Hidrógeno	0,0009
Aire	0,0013
Corcho	0,24
Gasolina	0,70
Hielo	0,92
Agua	1
Agua de mar	1,03
Glicerina	1,25
Aluminio	2,7
Fierro	7,6
Cobre	8,9
Plata	10,5
Plomo	11,3
Mercurio	13,6
Oro	19,3
Platino	21,4

Presión atmosférica

El aire, como cualquier sustancia cercana a la tierra es atraído por ella; es decir, el aire tiene peso. Debido a esto, la capa atmosférica que envuelve a la Tierra y que alcanza una altura de decenas de kilómetros, ejerce una presión sobre los cuerpos sumergidos en ella. Esta presión se denomina presión atmosférica.

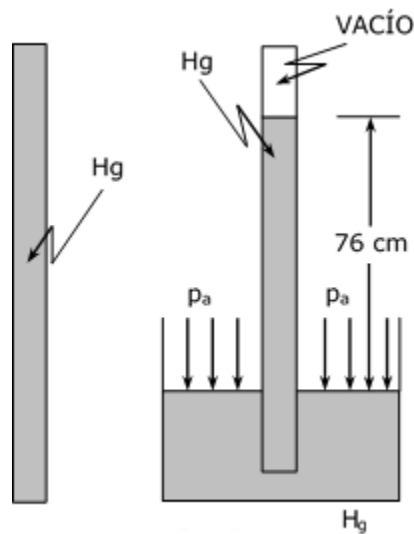
En todos los planetas con atmósfera existe una presión atmosférica con cierto valor. En la luna, como no hay atmósfera, no hay, por consiguiente, presión atmosférica.

Hasta la época de Galileo (siglo XVII) la existencia de la presión atmosférica era desconocida por muchos, e incluso, muchos estudiosos de la física la negaban. El físico italiano Torricelli, contemporáneo y amigo de Galileo, realizó un famoso experimento que, además de demostrar que la presión atmosférica realmente existe, permitió la determinación de su valor.

Cuaderno N°3 Mecánica

Experimento de Torricelli

Para efectuar su experimento, Torricelli tomó un tubo de vidrio, de casi 1m de longitud, cerrado por uno de sus extremos, y lo llenó de mercurio. Tapando el extremo abierto con un dedo e invirtiendo el tubo, sumergió este extremo en un recipiente que también contenía mercurio. Al destapar el tubo, estando éste en posición vertical, Torricelli comprobó que la columna líquida del recipiente, lograba equilibrar el peso de la columna de mercurio. Observe que arriba del mercurio, en el tubo, existe un vacío, pues si se hiciera un orificio en esta parte, a fin de permitir la entrada del aire la columna descendería hasta nivelarse con el mercurio del recipiente.



Como la altura de la columna líquida en el tubo era de 76 cm, Torricelli llegó a la conclusión de que el valor de la presión atmosférica, P_a equivale a la presión ejercida por una columna de mercurio de 76 cm de altura, es decir,

$$1 \text{ Pa} = 76 \text{ cm Hg}$$

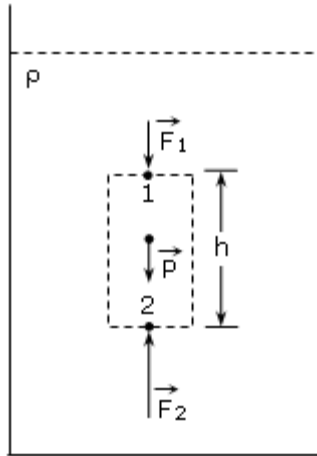
Por este motivo, una presión de 76 cmHg = 1 atm = 1 atmósfera y se emplea como unidad de presión.

Variación de la presión Atmosférica con la altitud	
Altitud (m)	p_a (cmHg)
0	76
500	72
1000	67
2000	60
3000	53
4000	47
5000	41
6000	36
7000	31
8000	27
9000	24
10000	21

Cálculo de la presión en el interior de un fluido.

En la figura se indican los puntos 1 y 2 en el interior de un fluido de densidad ρ . La diferencia de nivel entre estos puntos es h . Consideremos una porción del líquido, de forma cilíndrica, como si estuviese separada del resto del líquido. Dicha parte está en equilibrio por la acción de su propio peso $\vec{P}$ y de las fuerzas que el resto del líquido ejerce sobre ella. En la dirección vertical, estas fuerzas son: la fuerza $\vec{F}_1$, que actúa hacia abajo sobre la superficie superior del cilindro, y que se debe al peso de la capa de líquido situada encima de esta superficie, y la fuerza $\vec{F}_2$, que actúa sobre la superficie inferior de la porción cilíndrica. Obsérvese que como el cilindro está en equilibrio, y $\vec{P}$ y $\vec{F}_1$ están dirigidas hacia abajo, $\vec{F}_2$ deberá estar dirigida hacia arriba. Podemos, entonces, escribir que

$$F_2 = F_1 + P \text{ (Condición de equilibrio)}$$



Siendo p_1 la presión en la superficie superior (punto 1); p_2 la presión en la superficie inferior (punto 2), y A el área de esas superficies, tenemos (recordando la definición de presión):

$$F_1 = P_1 A \quad F_2 = P_2 A$$

Si m es la masa de la porción cilíndrica y V es su volumen, es posible expresar, de la siguiente manera, el peso P de esta porción:

$$P = m \cdot g \text{ pero } m = \rho \cdot V = \rho \cdot A \cdot h$$

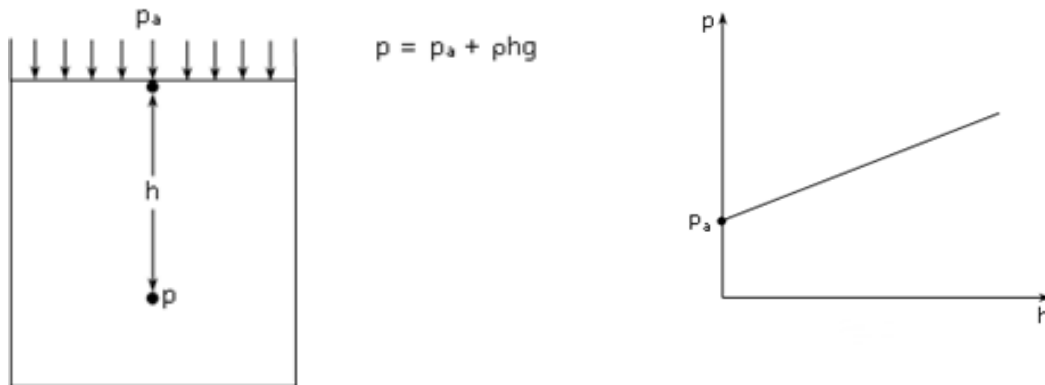
Donde,

$$P = \rho \cdot A \cdot h \cdot g$$

Aplicando estas relaciones a la condición de equilibrio $F_2 = F_1 + P$, tenemos:

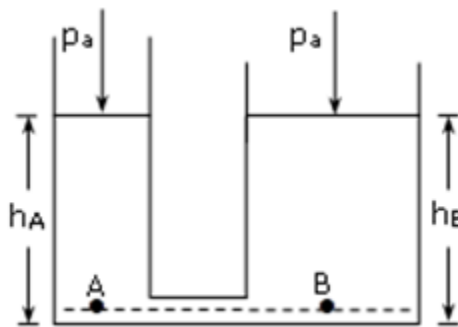
$$P_2 A = P_1 A + \rho A h g \text{ o bien } P_2 = P_1 + \rho g h$$

La relación anterior es tan importante en el estudio de la estática de los fluidos, que suele ser denominada ecuación fundamental de la hidrostática. Suponiendo que uno de los puntos se encuentra en la superficie del líquido y que el otro punto está a una profundidad h , vemos que la presión en el primer punto será la presión atmosférica P_a y en consecuencia la presión P , en el segundo punto se puede obtener por la relación



Vasos comunicantes

Consideremos dos recipientes que no necesitan ser del mismo tamaño, ni poseer la misma forma, cuyas bases están unidas por un tubo. Se dice que tales vasijas son “vasos comunicantes”. Coloquemos un líquido cualquiera en estos vasos y esperemos que se alcance el estado de equilibrio. Los puntos A y B, situados en un mismo nivel horizontal, deben estar sometidos a presiones iguales, de lo contrario, el líquido no estaría en equilibrio.



Siendo ρ la densidad del líquido, podemos escribir,

$$\text{Para el punto A: } P_A = P_a + \rho g h_A$$

$$\text{Para el punto B: } P_B = P_a + \rho g h_B$$

Como $P_A = P_B$, concluimos que $h_A = h_B$, es decir, puesto en vasos comunicantes, un líquido determinado alcanza las mismas alturas en ambos recipientes. Esta conclusión también es válida cuando se tiene varias vasijas en comunicación, independientemente de su forma o tamaño.

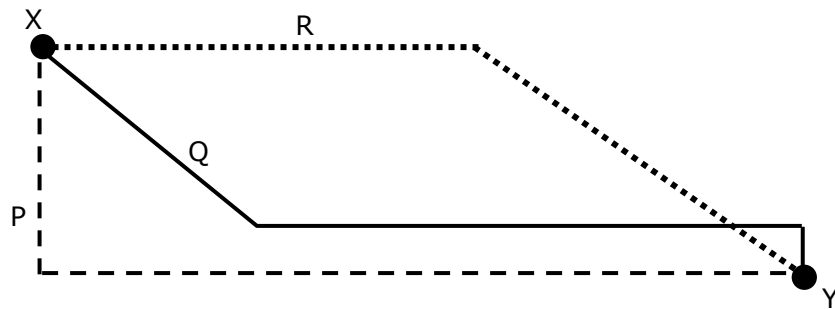
CINEMÁTICA

CONCEPTOS BÁSICOS DE CINEMÁTICA.

1. "Magnitud vectorial que se obtiene del cuociente entre el desplazamiento total de un móvil (cambio de posición) y, el tiempo que tarda este en recorrerlo". La definición dada corresponde a

- A) Rapidez media.
- B) Velocidad media.
- C) Aceleración media.
- D) Aceleración instantánea.

2. Tres personas, P, Q y R, realizan una carrera la cual comienzan en el punto X siendo la meta el punto Y. Las personas partieron simultáneamente y sus trayectorias se presentan en la siguiente figura.



Si las tres personas llegaron al mismo tiempo al punto Y entonces, necesariamente P, Q y R

- A) tienen igual magnitud de velocidad media.
- B) tienen igual rapidez media.
- C) tienen igual magnitud de aceleración media.
- D) tienen distintos desplazamientos.

3. Una pelota avanza, por un camino horizontal rectilíneo, con velocidad constante de magnitud V hacia un muro. La pelota rebota contra el muro y se devuelve con la misma magnitud de velocidad que traía antes del choque, tal como se aprecia en la figura.



Respecto a la situación descrita al comparar ambas situaciones, es correcto afirmar que

- I) la velocidad de la pelota no cambió.
 - II) la pelota no experimentó aceleración.
 - III) la velocidad de la pelota cambió.
- A) Sólo I.
 B) Sólo II.
 C) Sólo III.
 D) Sólo I y II.
 E) Sólo II y III.
4. ¿Cuál de las siguientes alternativas muestra una relación correcta entre los términos nombrados y el tipo de magnitud?

	Velocidad media	Desplazamiento	Rapidez media
A)	Magnitud escalar	Magnitud escalar	Magnitud vectorial
B)	Magnitud vectorial	Magnitud vectorial	Magnitud vectorial
C)	Magnitud escalar	Magnitud vectorial	Magnitud escalar
D)	Magnitud vectorial	Magnitud vectorial	Magnitud escalar
E)	Magnitud vectorial	Magnitud escalar	Magnitud escalar

5. Si un automóvil viaja durante un tiempo t sin aceleración se puede afirmar correctamente que:

- I) Viaja en línea recta.
- II) Su velocidad media es constante.
- III) Sus magnitudes de desplazamiento y de distancia recorrida durante el tiempo t son iguales.

- A) Sólo I.
- B) Sólo II.
- C) Sólo III.
- D) Sólo I y II.
- E) I, II y III.

6. Un perro corre hacia el Oeste recorriendo con velocidad constante una distancia de 300 m, repentinamente dobla hacia el Norte recorriendo con velocidad constante 150 m.

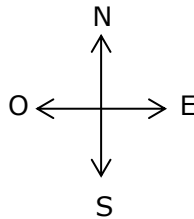
De acuerdo a lo anterior, el vector que mejor representa la aceleración media del perro es

A) $\vec{0}$

B) 

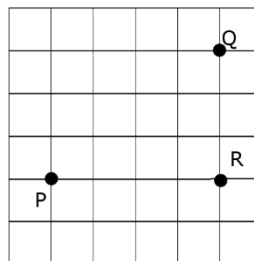
C) 

D) 



Utilice el siguiente diagrama para responder el ejercicio.

7. Una persona camina desde P hacia Q tardándose 1000 s, y luego, desde Q hacia R, se tarda 600 s.



Si en la figura cada lado de los cuadrados mide 100 m entonces la magnitud de la velocidad media para todo el recorrido es

- A) 0,20 m/s.
- B) 0,25 m/s.
- C) 0,50 m/s.
- D) 2,50 m/s.
- E) 5,00 m/s.

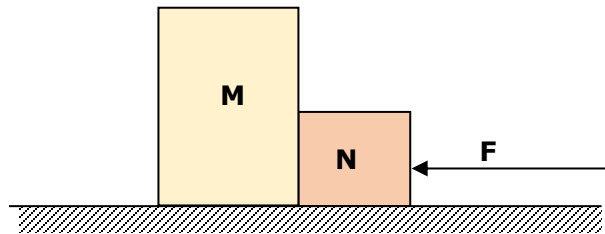
8. Un tren, que avanza a 6 m/s en trayectoria rectilínea, es sometido durante 10 s a una aceleración de magnitud 2 m/s^2 , en igual sentido de su movimiento. ¿Cuál es magnitud de la velocidad que tiene el tren después de acelerar?
- A) 6 m/s
 - B) 12 m/s
 - C) 20 m/s
 - D) 26 m/s
9. Un móvil viaja a través de una pista rectilínea con velocidad media de magnitud 8 m/s cuando comienza a acelerar con magnitud 1 m/s^2 . Esto significa que necesariamente el móvil desde ese instante
- A) varía la magnitud de su velocidad en 1 m/s en cada segundo.
 - B) varía la magnitud de su aceleración en 1 m/s en cada segundo.
 - C) avanza 9 m en cada segundo.
 - D) avanza 8 m en cada segundo.
 - E) avanza 7 m en cada segundo.
10. Diez automóviles de juguete, de iguales dimensiones y distintas masas, tienen igual magnitud de velocidad inicial y se aceleran con igual magnitud durante un tiempo t . Gracias a un sensor se registra el módulo de la velocidad final que tiene cada móvil luego de ese tiempo.

La situación antes descrita, ¿a qué parte de la investigación científica corresponde?

- A) Hipótesis.
- B) Procedimiento experimental.
- C) Problema de estudio.
- D) Conclusión del estudio.

DINÁMICA

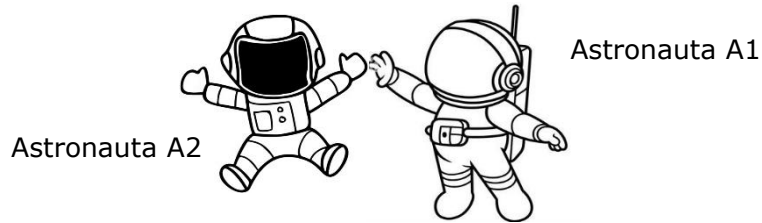
11. Considerando su conocimiento sobre el movimiento de un cuerpo y las relaciones entre fuerza, velocidad y aceleración, ¿cuál de las siguientes afirmaciones es correcta?
- A) El sentido de la aceleración de un cuerpo es siempre la misma que el sentido de su movimiento.
 - B) Si un móvil viaja disminuyendo su velocidad necesariamente la fuerza neta que actúa sobre él se opone al movimiento.
 - C) El sentido de la fuerza neta que actúa sobre un cuerpo es siempre la misma que el sentido de su movimiento.
 - D) Si un móvil permanece en reposo necesariamente no actúan fuerzas sobre él.
12. Dos bloques, M y N, de masas 7 kg y 5 kg respectivamente, se encuentran uno al lado del otro, inicialmente en reposo sobre una superficie horizontal, tal como se observa en la figura. En cierto instante se ejerce sobre el bloque N una fuerza F de magnitud 36 N, paralela a la superficie de apoyo.



A partir de la información entregada, y considerando los roces despreciables, es correcto afirmar que la magnitud de la fuerza neta sobre el cuerpo M es

- A) 36 N
 - B) 21 N
 - C) 15 N
 - D) 7 N
 - E) 3 N
13. Considerando las leyes del movimiento de Newton, evalúe las siguientes afirmaciones y determine cuál de ellas es correcta.
- A) Si un cuerpo está en movimiento y no actúan fuerzas externas sobre él, necesariamente se detendrá.
 - B) Si sobre un cuerpo actúan varias fuerzas que se anulan entre sí, el cuerpo necesariamente está en reposo.
 - C) Si un cuerpo está en movimiento y la fuerza neta que actúa sobre él es cero, la aceleración del cuerpo se mantendrá constante distinta de cero.
 - D) Si un cuerpo está en movimiento y no actúan fuerzas externas sobre él, mantendrá constante su velocidad.

14. Dos astronautas, A1 y A2, inicialmente en reposo, se encuentran en el espacio exterior, fuera de su nave espacial. En este entorno, el roce es prácticamente inexistente y la aceleración debida a la gravedad es casi nula. En estas condiciones, el astronauta A1 empuja al astronauta A2.



¿Cuál de las siguientes afirmaciones es correcta respecto a las consecuencias de esta acción?

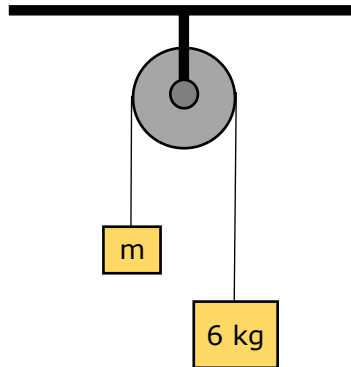
- A) Ambos astronautas se moverán en la misma dirección y con la misma velocidad.
 - B) Los astronautas se moverán en sentidos opuestos con igual valor de aceleración, distinta de cero.
 - C) Los astronautas se moverán en sentido opuesto, pero con velocidades diferentes si sus masas no son iguales.
 - D) Sólo el astronauta A2 se moverá, mientras que A1 permanecerá en su posición inicial.
 - E) Ninguno de los astronautas se moverá, ya que están en un ambiente sin gravedad.
15. Sobre un riel horizontal se encuentra un carrito de masa 2 kg que está en reposo. Si sobre él se ejerce una fuerza de magnitud 10 N, paralela a la superficie, durante 40 s, y se desprecian todos los roces, entonces, la magnitud de la aceleración del carrito a los 20 s es
- A) 2,5 m/s²
 - B) 5,0 m/s²
 - C) 7,5 m/s²
 - D) 10,0 m/s²
 - E) 12,5 m/s²
16. Una niña sostiene en su mano una cuerda delgada, la cual en su otro extremo está unida a un globo con helio que permanece en el aire, tal como muestra la siguiente figura.



De acuerdo con la información dada, es correcto afirmar que la fuerza de reacción al peso del globo la ejerce

- A) el globo sobre la Tierra.
- B) la Tierra sobre el globo.
- C) el globo sobre la cuerda delgada.
- D) la cuerda delgada sobre el globo.
- E) el aire sobre el globo.

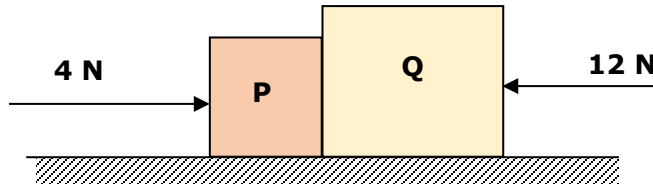
17. Se lanza una esfera de espuma desde una altura de 10 metros, dirigiéndola verticalmente hacia abajo. Al impactar con el suelo, la esfera rebota, pero no logra alcanzar su altura inicial de lanzamiento. Considerando esta información y aplicando sus conocimientos de física, ¿cuál de las siguientes afirmaciones es correcta?
- A) La esfera no regresa a su altura inicial debido a que la fuerza que ejerce el suelo contra la esfera es de menor magnitud que la fuerza que ejerce la esfera contra el suelo.
 - B) A pesar de que la esfera no regresa a su punto de lanzamiento, la fuerza que ejerce el suelo contra la esfera es de igual magnitud que la fuerza que ejerce la esfera contra el suelo.
 - C) Sólo si la esfera hubiese alcanzado su altura inicial, se hubiese cumplido la tercera ley de Newton.
 - D) El peso de la esfera cambia de sentido al rebotar contra el suelo, y es de mayor magnitud cuando baja que cuando sube.
18. A continuación, se muestra una máquina de Atwood, la cual consta de dos cuerpos, uno de masa 6 kg y el otro de masa desconocida m .



Si la magnitud de la aceleración de gravedad se considera 10 m/s^2 y, la magnitud de la fuerza neta sobre el cuerpo de 6 kg es 48 N, vertical y hacia abajo, ¿cuál es la magnitud de la aceleración del bloque de masa m si se desprecian todos los roces?

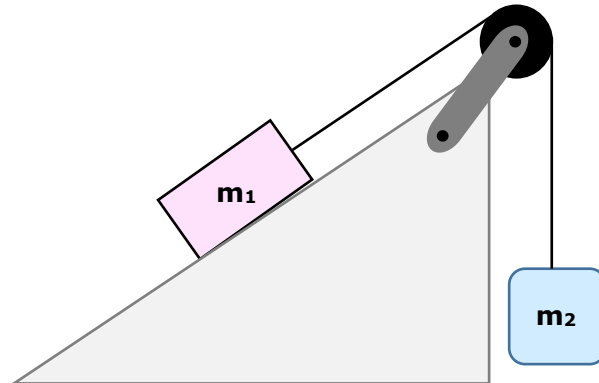
- A) $4,8 \text{ m/s}^2$
- B) $5,0 \text{ m/s}^2$
- C) $8,0 \text{ m/s}^2$
- D) $10,0 \text{ m/s}^2$
- E) $12,0 \text{ m/s}^2$

19. Dos bloques, P y Q, de masas 1 kg y 3 kg respectivamente, se encuentran inicialmente en reposo sobre una superficie horizontal de roce despreciable. En cierto instante se ejercen simultáneamente sobre cada uno de ellos, fuerzas paralelas a la superficie, tal como se muestra a continuación



Despreciando las fuerzas de roces, la fuerza neta sobre Q es de magnitud

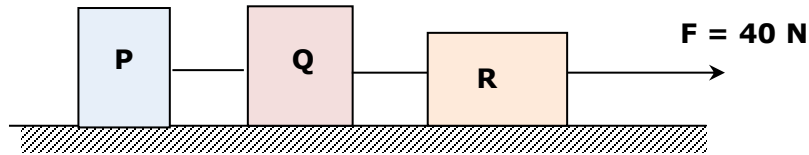
- A) 16 N
 - B) 12 N
 - C) 8 N
 - D) 6 N
 - E) 3 N
20. A continuación, se muestran dos bloques cuyas masas son m_1 y m_2 . Estos bloques están unidos por una cuerda que pasa a través de una polea fija. Es importante señalar que tanto la cuerda como la polea se pueden considerar ideales.



Si la caja m_2 sube acelerando y se desprecia el roce con el aire, es correcto afirmar que

- A) si el plano inclinado es rugoso entonces sobre la masa m_1 actúan cuatro fuerzas.
- B) sobre la masa m_2 solo actúa una fuerza.
- C) si el plano inclinado es rugoso entonces sobre la masa m_1 actúan tres fuerzas.
- D) sobre la masa m_2 actúan tres fuerzas.

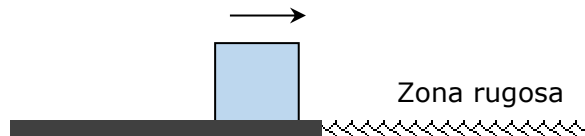
21. Tres masas P, Q y R, de 4 kg, 10 kg y 6 kg respectivamente se unen mediante cuerdas que se pueden considerar ideales, tal como se muestra a continuación.



Si el sistema se mueve gracias a que es arrastrado por una fuerza de magnitud 40 N, sobre una superficie horizontal libre de roce. La tensión de la cuerda que une a los cuerpos P y Q es de magnitud

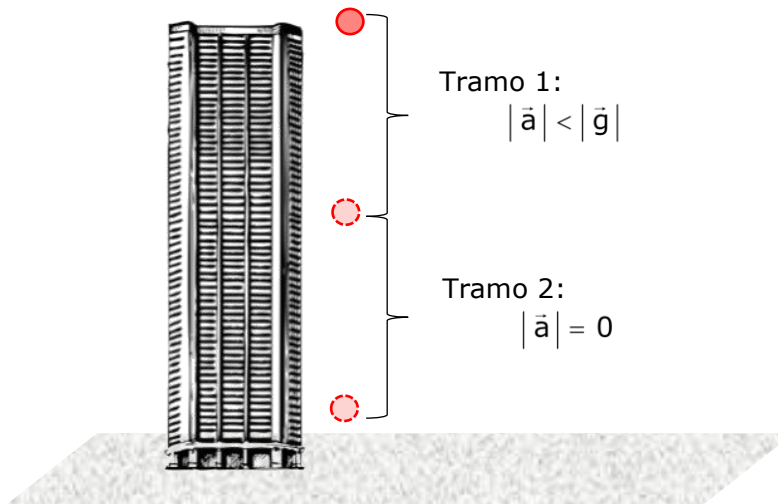
- A) 40 N
 - B) 28 N
 - C) 20 N
 - D) 12 N
 - E) 8 N
22. Se divide un resorte de 100 cm de longitud en tres resortes más pequeños, de longitudes 50 cm, 30 cm y 20 cm, respectivamente. Cada uno de estos resortes se fija por un extremo a un soporte universal, y en el extremo libre de cada resorte se cuelga una esfera de masa conocida, las tres esferas son idénticas. Luego, se registra la longitud final de cada resorte cuando las esferas alcanzan el reposo. Teniendo en cuenta la experiencia realizada, ¿cuál de las siguientes preguntas de investigación se podría resolver?
- A) ¿La longitud inicial de un resorte influye en la deformación experimentada bajo una misma fuerza?
 - B) ¿Existe una relación entre la longitud del resorte y el período de oscilación de la esfera colgada?
 - C) ¿La deformación experimentada por un resorte es proporcional a la masa de la esfera colgada, independientemente de la longitud del resorte?
 - D) ¿La longitud inicial del resorte afecta al tiempo que tarda la esfera en quedar en reposo?

23. Se realiza un experimento que consiste en utilizar un bloque macizo de madera, inicialmente en reposo sobre una superficie horizontal de goma. Se ejerce sobre él una fuerza paralela a la superficie de magnitud 10 N y se registra la aceleración del cuerpo transcurridos 5 s. A partir de este dato se obtiene la magnitud de la fuerza neta y la magnitud de la fuerza de roce que actúa sobre el bloque. El procedimiento se repite en tres ocasiones más solo cambiando el bloque por otros de igual superficie de apoyo, el mismo material, pero distintas masas. A partir de la experiencia realizada, ¿cuál de las siguientes preguntas de investigación se podría responder?
- A) ¿Depende la magnitud de la fuerza de roce que ejerce una superficie sobre un cuerpo, del material del cual está hecho éste?
 - B) ¿Depende la magnitud de la fuerza de roce que se ejerce sobre un cuerpo, del material del cual está hecha la superficie sobre la cual se apoya éste?
 - C) ¿Depende la magnitud de la fuerza de roce que ejerce una superficie sobre un cuerpo, de la masa de éste?
 - D) ¿Depende la magnitud de la fuerza de roce que ejerce una superficie sobre un cuerpo, de la fuerza que se ejerce éste?
 - E) ¿Depende la magnitud de la fuerza de roce que ejerce una superficie sobre un cuerpo, del tiempo durante el cual se ejerce una fuerza sobre éste?
24. Un bloque de masa 2 kg viaja en línea recta sobre una superficie horizontal sin roce con velocidad de magnitud 10 m/s. En cierto instante ingresa a una zona rugosa y debido a esto el bloque se detiene a los 5 s, de haber ingresado a esta zona. A partir de la información dada, y considerando la magnitud de la aceleración de gravedad 10 m/s^2 , ¿cuáles son las magnitudes respectivas de la fuerza de roce y del coeficiente de roce cinético entre la superficie y el bloque?



	Magnitud de la fuerza de roce (N)	Coeficiente de roce cinético
A)	2	0,2
B)	2	0,4
C)	4	0,2
D)	4	0,4

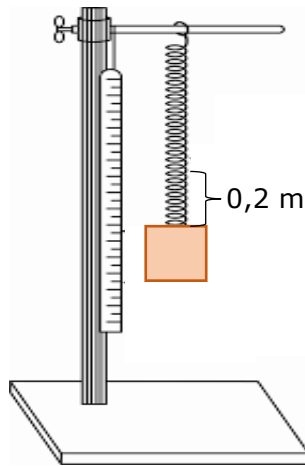
25. Desde lo alto de un edificio se deja caer un cuerpo esférico, a partir del reposo, registrándose la velocidad que lleva al pasar por la ventana de cada piso. Al estudiar los datos las personas que realizan el experimento determinan desde donde se dejó caer la esfera y el piso 10 (tramo 1) el objeto tiene aceleración (a) de menor magnitud que la magnitud de la aceleración de gravedad (g) y, que entre el piso 10 y el piso 1 (tramo 2) el cuerpo no tiene aceleración. En la siguiente figura se representa lo antes mencionado:



¿Cuál de las siguientes alternativas es correcta respecto al diagrama de cuerpo libre de la esfera en el tramo 1 y en el tramo 2?

	Tramo 1	Tramo 2
A)		
B)		
C)		
D)		

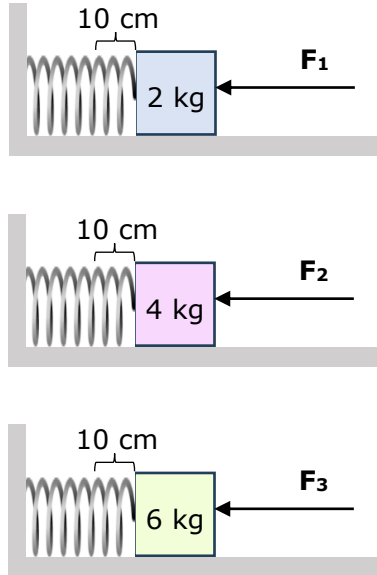
26. Un resorte se une desde uno de sus extremos a un soporte universal y en el otro extremo a una caja de masa 2 kg, logrando que el resorte se estire 0,2 m cuando la caja se encuentra en reposo, tal como se muestra a continuación:



Si la magnitud de aceleración de gravedad es 10 m/s^2 , ¿cuál es la magnitud de la constante elástica si el resorte cumple con la ley de Hooke?

- A) 10 N/m
- B) 20 N/m
- C) 50 N/m
- D) 75 N/m
- E) 100 N/m

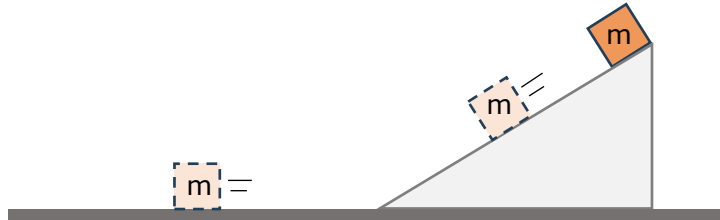
27. Tres resortes idénticos están colocados horizontalmente y tienen uno de sus extremos fijos a un muro vertical. En el extremo libre de cada resorte, se coloca un bloque. Los bloques son de igual tamaño, pero tienen masas diferentes: 2 kg, 4 kg y 6 kg, tal como se indica en la figura adjunta. Sobre cada bloque se aplica una fuerza horizontal, F_1 , F_2 y F_3 , respectivamente, de tal manera que cada resorte se comprime exactamente 10 cm.



Con base en la información proporcionada, ¿cuál de las siguientes afirmaciones es correcta respecto a las fuerzas ejercidas sobre los bloques?

- A) La magnitud de F_3 es el triple de la magnitud de F_1 .
- B) La magnitud de F_1 es el doble de la magnitud de F_2 .
- C) La magnitud de F_2 es el doble de la magnitud de F_1 .
- D) La magnitud de las tres fuerzas es la misma.

28. Una caja de masa m es soltada desde la parte superior de un plano inclinado. A medida que desciende por este plano, la caja experimenta una aceleración constante, que es diferente de cero. Al alcanzar el plano horizontal al final del inclinado, la caja continúa su trayecto, pero su velocidad va disminuyendo progresivamente hasta que finalmente se detiene. A continuación, se presenta el esquema de la situación descrita anteriormente.



Considerando la situación descrita y aplicando sus conocimientos de física, ¿qué ocurre con la magnitud de la fuerza normal y la magnitud de la fuerza peso al salir del plano inclinado?

	Magnitud de la fuerza normal	Magnitud de la fuerza peso
A)	Aumenta	No cambia
B)	Disminuye	No cambia
C)	No cambia	No cambia
D)	Aumenta	Aumenta
E)	Disminuye	Disminuye

29. En un curso universitario de física experimental se requiere medir la fuerza de roce cinética entre un plano inclinado y diferentes objetos. Los estudiantes hipotetizan que la fuerza de roce aumenta a medida que hay mayor superficie de contacto, por lo que idean tres experimentos para verificar si esto es correcto.

Experimento 1: Variar el peso de los objetos y su área de contacto, dejando constante el ángulo de inclinación del plano.

Experimento 2: Variar el peso de los objetos y el ángulo de inclinación del plano, dejando constante el área de contacto de los objetos.

Experimento 3: Variar el área de contacto de los objetos, dejando el ángulo de inclinación y el peso de los objetos constante.

Respecto a los procesos experimentales propuesto es correcto afirmar que

- A) sólo el experimento 1 es válido para la hipótesis planteada.
- B) sólo el experimento 2 es válido para la hipótesis planteada.
- C) sólo el experimento 3 es válido para la hipótesis planteada.
- D) los tres experimentos son válidos para la hipótesis planteada.
- E) sólo los experimentos 2 y 3 son válidos para la hipótesis planteada.

30. Un bloque de madera de 2 kg tiene tres superficies, S_1 , S_2 y S_3 de medidas distintas, donde $S_1 < S_2 < S_3$, tal como se observa en la figura. Se coloca el bloque en una superficie horizontal rugosa, sobre su cara S_1 y se ejerce una fuerza paralela a la superficie de magnitud 5 N registrándose la magnitud de la aceleración adquirida por el bloque cuando han transcurrido 10 s de movimiento.



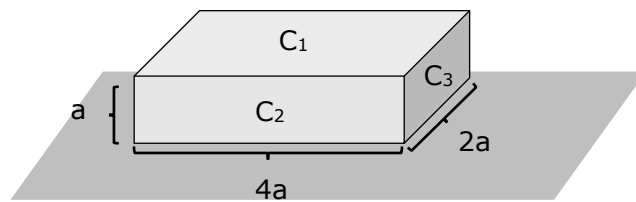
El proceso se repite en iguales condiciones dos veces más, solo modificando la cara sobre la cual se apoya el bloque (S_2 y S_3) cada vez.

¿Cuál de las siguientes preguntas de investigación se podrían resolver a partir del experimento realizado?

- A) ¿La magnitud de la fuerza de roce ejercida sobre un cuerpo depende de la masa de este?
- B) ¿La magnitud de la fuerza de roce ejercida sobre un cuerpo depende del área de contacto entre la superficie y él?
- C) ¿La magnitud de la fuerza de roce ejercida sobre un cuerpo depende del material del cual sea la superficie?
- D) ¿La magnitud de la fuerza de roce ejercida sobre un cuerpo depende de la magnitud de la fuerza ejercida sobre él?

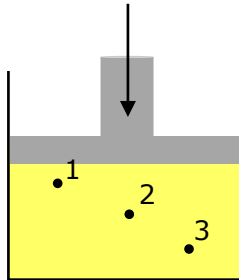
HIDROSTÁTICA

31. Respecto a la presión es correcto afirmar que corresponde a una magnitud
- A) vectorial y su unidad de medida en el Sistema Internacional es Pascal (Pa).
 - B) escalar y su unidad de medida en el Sistema Internacional es Pascal (Pa).
 - C) vectorial y su unidad de medida en el Sistema Internacional es atmósferas (atm).
 - D) escalar y su unidad de medida en el Sistema Internacional es atmósferas (atm).
 - E) vectorial y su unidad de medida en el Sistema Internacional es a milímetros de mercurio (mm Hg).
32. Una caja de forma rectangular se coloca en el suelo sobre la cara de área más grande, denominada C_1 , que ejerce una presión P_1 sobre el suelo. La caja también puede ser colocada sobre sus caras C_2 y C_3 . Si P_2 corresponde a la presión ejercida cuando la caja se apoya sobre C_2 y P_3 cuando se apoya sobre C_3 , entonces, si se sabe que el área de C_2 es mayor que la de C_3 , ¿cuál de las siguientes alternativas representa correctamente la relación entre las presiones ejercidas por las distintas caras, sobre el suelo?



- A) $P_1 > P_2 > P_3$
 - B) $P_2 > P_3 > P_1$
 - C) $P_3 > P_2 > P_1$
 - D) $P_1 = P_2 = P_3$
33. Durante una clase de ciencias, se explica que, al aplicar presión sobre un gas contenido en un recipiente cerrado, este cambia de manera predecible. ¿Qué alternativa explica correctamente el efecto de la presión sobre el gas?
- A) Al aumentar la presión, el gas aumenta su volumen proporcionalmente.
 - B) Al disminuir la presión, el gas disminuye su volumen, pero no proporcionalmente a la presión.
 - C) Al aumentar la presión, las partículas del gas se acercan entre sí, disminuyendo el volumen del gas.
 - D) La presión no afecta directamente al volumen del gas debido a que esto solo depende de las características del recipiente que lo contiene.

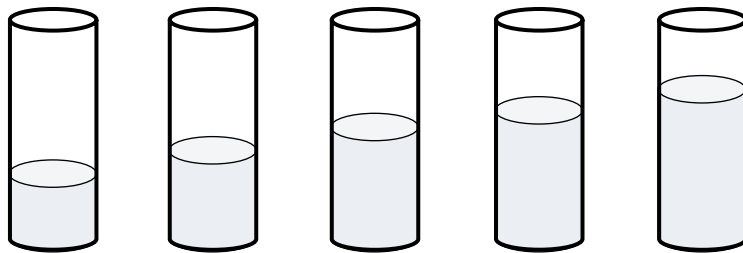
34. Un recipiente hermético contiene aceite vegetal y está equipado con un émbolo. Si se aplica fuerza al émbolo, de acuerdo con el principio de Pascal, ¿cómo se verá afectada la presión en los puntos 1, 2 y 3 dentro del aceite?



- A) La presión ejercida sobre los tres puntos es la misma debido a que se encuentran en el mismo fluido.
- B) Al ejercer fuerza sobre el émbolo, la presión ejercida sobre cada punto aumenta en la misma cantidad.
- C) Al ejercer fuerza sobre el émbolo, la presión ejercida sobre cada punto aumenta, pero el aumento es mayor para el punto 1 debido a su cercanía al émbolo.
- D) Al ejercer fuerza sobre el émbolo, la presión ejercida sobre cada punto aumenta, pero el aumento es mayor para el punto 3 debido a que se encuentra a una mayor profundidad.
35. Se plantea un experimento para demostrar que la presión ejercida por un líquido sobre un cuerpo sumergido en este, de volumen V , es directamente proporcional a la densidad del líquido. Para validar esta relación, es crucial identificar y clasificar correctamente las variables involucradas en el experimento. ¿Cuál de las siguientes opciones asigna adecuadamente el rol de cada variable en el experimento?

	Dependiente	Independiente	Controlada
A)	Presión ejercida por el fluido	Densidad del fluido	Volumen del cuerpo
B)	Densidad del fluido	Altura del fluido sobre el cuerpo	Presión ejercida por el fluido
C)	Altura del fluido sobre el cuerpo	Presión ejercida por el fluido	Densidad del fluido
D)	Densidad del fluido	Presión ejercida por el fluido	Volumen del cuerpo
E)	Presión ejercida por el fluido	Altura del fluido sobre el cuerpo	Densidad del fluido

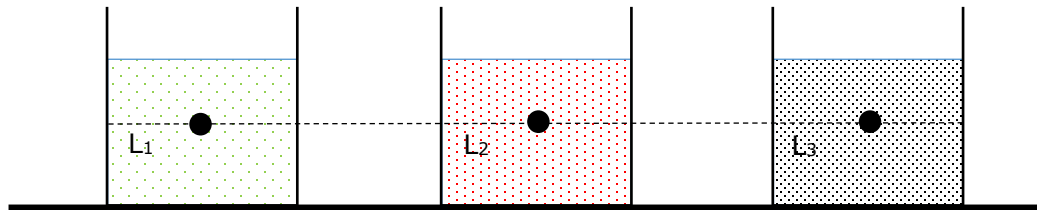
36. Considere una esfera de aluminio, con una densidad de $2,7 \text{ g/cm}^3$, totalmente sumergida en agua a una profundidad de 30 cm, en esta posición la presión hidrostática sobre la esfera es P_0 . Si esta esfera se reemplaza por otra de cobre, del mismo volumen, pero con una densidad de $8,9 \text{ g/cm}^3$, y se sumerge a la misma profundidad, ¿cómo afectará esto a la presión hidrostática ejercida sobre la esfera de cobre?
- A) La presión hidrostática sobre la esfera de cobre será mayor debido a su mayor densidad.
 - B) La presión hidrostática sobre la esfera de cobre será menor debido a su mayor densidad.
 - C) La presión hidrostática sobre la esfera de cobre será la misma que sobre la esfera de aluminio, porque no cambia el fluido ni la profundidad de inmersión.
 - D) La presión hidrostática sobre la esfera de cobre será la misma que sobre la esfera de aluminio, porque el volumen de la esfera es el mismo, sin importar si estas se encuentran a distinta profundidad entre ellas.
37. En un experimento se utilizan cinco recipientes idénticos, a cada uno de los cuales se le añade una cantidad diferente de glicerina, resultando en distintas alturas del líquido en cada recipiente, como se muestra en la imagen.



Si en el fondo de cada recipiente se coloca un medidor de presión, ¿cuál de las siguientes preguntas de investigación se podría responder adecuadamente mediante este experimento?

- A) ¿Depende la presión ejercida por un fluido de la densidad del mismo?
- B) ¿Depende la presión ejercida por un fluido del volumen del recipiente que lo contiene?
- C) ¿Depende la presión ejercida por un fluido de la altura de la columna de este fluido?
- D) ¿Varía la presión que ejerce un fluido al cambiar la temperatura de este?
- E) ¿Influye la forma del recipiente en la presión ejercida por el fluido en su base?

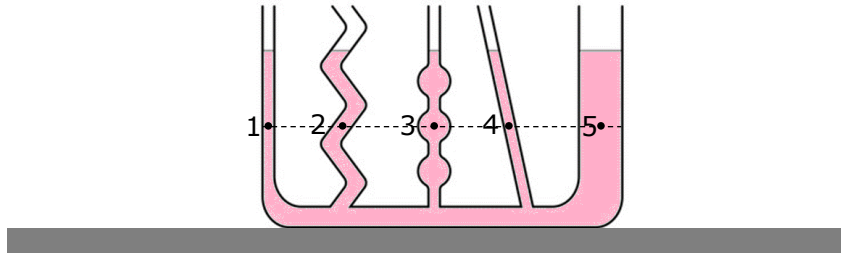
38. En una discusión sobre los efectos de la presión atmosférica, se analiza cómo varía la presión en relación con la altitud sobre el nivel del mar. Basándose en sus conocimientos, ¿cuál de las siguientes afirmaciones es correcta respecto a la relación entre la presión atmosférica y la altitud?
- A) A mayor altitud, la presión atmosférica disminuye debido a que hay menor cantidad de aire por encima, lo que resulta en una menor presión ejercida hacia abajo.
 - B) La presión atmosférica disminuye al aumentar la altitud debido a que la densidad del aire es mayor.
 - C) La presión atmosférica aumenta al aumentar la altitud porque hay una menor cantidad de aire por encima, lo que genera una mayor presión ejercida hacia abajo.
 - D) La presión atmosférica es constante en diferentes altitudes, ya que el aire se distribuye uniformemente en la atmósfera.
39. Tres recipientes idénticos se llenan hasta la misma altura con diferentes líquidos (L_1 , L_2 y L_3). En cada recipiente, se sumerge una misma esfera pequeña a la misma profundidad, y se mide la presión que cada líquido ejerce sobre la esfera.



Los resultados muestran que L_2 ejerce más presión que L_1 , y L_1 ejerce más presión que L_3 . Basado en estos resultados, ¿cuál de las siguientes opciones es correcta?

- A) La densidad del líquido L_2 es mayor que la densidad del líquido L_1 .
- B) La densidad del líquido L_3 es mayor que la densidad del líquido L_2 .
- C) Para que el líquido L_1 ejerza sobre la esfera la misma presión que el líquido L_3 , se debe aumentar la profundidad a la que se ubica la esfera en L_1 .
- D) Para que el líquido L_3 ejerza sobre la esfera la misma presión que el líquido L_2 , se debe disminuir la profundidad a la que se ubica la esfera en L_3 .
- E) Se debe repetir el procedimiento porque la presión debe ser la misma en los 3 casos por encontrarse la esfera a la misma profundidad.

40. La figura representa un vaso comunicante que contiene un líquido homogéneo en reposo, en el cual se han identificado cinco puntos situados a la misma profundidad.



Considerando esta configuración, ¿cuál de las siguientes afirmaciones es correcta?

- A) La presión en los cinco puntos será distinta por tener todos los tubos distinta forma.
- B) La presión en los cinco puntos será igual por estar a la misma profundidad, independientemente de la forma del tubo.
- C) La presión en los puntos señalados será directamente proporcional al ancho de cada tubo del vaso comunicante.
- D) La presión será mayor en los puntos de los tubos más anchos debido a la mayor cantidad de líquido sobre ellos.
- E) La presión en los puntos señalados solo será igual si los tubos contienen el mismo volumen total de líquido.

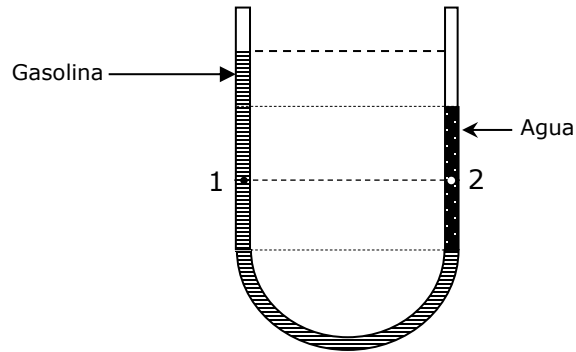
41. En la pizarra de una sala de ciencias está escrito:

¿Cómo varía la presión hidrostática en función de la densidad del líquido?

La profesora asigna a sus estudiantes la tarea de formar grupos de a cuatro y diseñar un procedimiento experimental para responder a esta pregunta. A continuación, se describen cuatro procedimientos propuestos por diferentes grupos. ¿Cuál de ellos permitirá a los estudiantes responder de manera efectiva la pregunta planteada?

- A) Llenar un recipiente pequeño con agua y medir la presión hidrostática en varios puntos a diferentes profundidades.
- B) Llenar cuatro recipientes idénticos con diferentes líquidos, asegurando que cada uno tenga una densidad conocida y diferente, y medir la presión hidrostática en el fondo de cada recipiente.
- C) Usar cuatro recipientes idénticos llenados a distintas alturas con líquidos de densidades conocidas, midiendo la presión hidrostática en el fondo de cada uno.
- D) En un recipiente colocar una cantidad conocida de agua y medir la presión en el fondo. Luego agregar a este recipiente la misma cantidad de un líquido distinto de densidad conocida y registrar la presión. Agregar 3 líquidos más a los líquidos anteriores y registrar la presión en cada oportunidad.

42. Un tubo en forma de U, abierto en ambos extremos, contiene gasolina (densidad 680 kg/m^3) y agua (densidad 1000 kg/m^3), estando ambos líquidos en reposo y en contacto entre sí.



Si el punto 1, en el lado de la gasolina, se encuentra al mismo nivel que el punto 2, en el lado del agua, ¿cuál de las siguientes afirmaciones es correcta?

- A) La presión en el punto 1 es menor debido a que la densidad de la gasolina es menor que la del agua.
 - B) La presión en el punto 1 es mayor debido a que la densidad de la gasolina es menor que la del agua.
 - C) La presión en el punto 2 es menor debido a que la columna de agua es de menor altura que la de la gasolina.
 - D) La presión en el punto 2 es mayor debido a que la columna de agua es de menor altura que la de gasolina.
 - E) La presión en los puntos 1 y 2 es la misma debido a que se encuentran al mismo nivel en un sistema de líquidos en reposo que comparten el mismo recipiente.
43. Un grupo de estudiantes que llevan botellas plásticas con agua en su interior, cerradas a nivel del mar, observan un cambio al llegar a un refugio de montaña a gran altitud: las botellas parecen abombadas hacia afuera. Sin utilizar instrumentos de medición, se plantean varias explicaciones posibles para este fenómeno. ¿Cuál de las siguientes opciones explica de forma más precisa por qué las botellas se abomban hacia afuera?
- A) El aumento de la temperatura interna ha provocado un incremento en la presión del aire dentro de las botellas, causando su abombamiento.
 - B) Al ascender a una mayor altitud, la presión atmosférica externa disminuye, mientras que la presión del aire dentro de las botellas inicialmente se mantiene, lo que resulta en el abombamiento.
 - C) La variación de altitud ha causado una disminución en la densidad del agua en las botellas, reduciendo su peso y generando una fuerza que abomba el plástico hacia afuera.
 - D) La radiación solar más intensa en la montaña ha aumentado la radiación infrarroja absorbida por las botellas, calentando el aire dentro y causando su expansión y el abombamiento de las botellas.
 - E) El cambio en la altitud ha incrementado la gravedad que actúa sobre las botellas, deformándolas hacia afuera debido a una mayor fuerza gravitatoria.

44. En una clase de física, el profesor explica que la presión atmosférica varía con la altitud. Para ilustrar esto con un experimento, lleva dos barómetros idénticos a dos ubicaciones diferentes: uno lo coloca al nivel del mar y el otro en la cima de una montaña. Si se considera que la temperatura permanece constante y que no hay cambios significativos en las condiciones meteorológicas entre ambas ubicaciones, ¿qué diferencias se pueden esperar en las lecturas de los barómetros y por qué?
- A) La lectura del barómetro en la montaña será mayor porque hay menos aire por encima y, por lo tanto, ejerce menos presión.
 - B) Ambas lecturas serán idénticas ya que los barómetros están calibrados para dar la misma medida independientemente de la altitud.
 - C) La lectura del barómetro al nivel del mar será menor, ya que la presión atmosférica disminuye con la altitud debido a la menor densidad del aire.
 - D) La lectura del barómetro en la montaña será menor debido a que la presión atmosférica disminuye con la altitud a causa de la menor columna de aire por encima.
45. Se dispone de cuatro superficies de igual área: una rectangular, una circular, una cuadrada y una triangular. Sobre cada superficie se aplica la misma fuerza en forma perpendicular, y se mide la presión resultante en cada caso. ¿Cuál de las siguientes hipótesis podría haber sido la razón principal para realizar este experimento?
- A) La presión ejercida sobre un área no varía con la forma geométrica de la superficie a la que se aplica la fuerza, si estas superficies son de igual área.
 - B) La presión ejercida sobre un área aumenta proporcionalmente con la magnitud de la fuerza aplicada, independientemente de la forma y del área de la superficie.
 - C) La presión sobre una superficie disminuye al disminuir el área de la superficie, aunque la forma sea diferente.
 - D) La presión sobre una superficie se mantiene constante sin importar el ángulo de aplicación de la fuerza, siempre que la superficie sea la misma.

ANEXO: CINEMÁTICA

Cuaderno N°3 Mecánica

MOVIMIENTOS SIN ACELERACIÓN

Relaciones para el movimiento relativo entre dos cuerpos. En el movimiento relativo es importante el sistema de referencia elegido.

Para este movimiento se consideran sistemas de referencia inerciales, es decir, que están quietos o que se mueven con velocidad constante.

Si viajan con sentido opuesto

$$t = \frac{d}{v_1 + v_2}$$

t [s]: tiempo que tardan en encontrarse.
d [m]: separación inicial entre los móviles.
v₁ [m/s]: rapidez del móvil 1.
v₂ [m/s]: rapidez del móvil 2.

Si viajan con igual sentido

$$t = \frac{d}{|v_1 - v_2|}$$

t [s]: tiempo que tarda un móvil en alcanzar al otro.
d [m]: separación inicial entre los móviles.
v₁ [m/s]: rapidez del móvil 1.
v₂ [m/s]: rapidez del móvil 2.

ECUACIONES DE CINEMÁTICA

De las siguientes ecuaciones, la primera de ellas se conoce como la ecuación de itinerario. Esta ecuación indica la posición de un móvil en cada instante de tiempo. La segunda ecuación es la definición de la aceleración y la tercera se conoce como la ecuación de Torricelli.

$$\begin{aligned}x(t) &= v_0 \cdot t \pm \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2 \\v &= v_0 \pm a \cdot t \\v^2 &= v_0^2 \pm 2 \cdot a \cdot d\end{aligned}$$

x: posición del cuerpo en función del tiempo [m].
a: aceleración [m/s²].
t: tiempo [s].
v₀: velocidad inicial [m/s].
v: velocidad final [m/s].
d [m]: distancia recorrida.
±: Si v₀ y a tienen el mismo sentido se ocupa signo + y si tienen sentidos distintos se ocupa el signo -.

Cuaderno N°3 Mecánica

CAÍDA LIBRE Y LANZAMIENTO VERTICAL

Caída libre desde el reposo se entiende que la velocidad inicial mide cero y que no se considera roce con el aire, pero sí existe aceleración de gravedad. Los signos dependen de si se considera positivo el sentido hacia arriba y negativo el sentido hacia abajo, o viceversa.

Por ejemplo, si se considera negativo hacia abajo entonces al caer un cuerpo tanto la velocidad como la aceleración serán negativas. En cambio, al lanzar un cuerpo hacia arriba la velocidad es positiva y la aceleración negativa. De lo anterior se observa que la velocidad es la que cambia, pero no la aceleración.

$$x(t) = \pm v_0 \cdot t - \frac{1}{2} \cdot g \cdot t^2$$

$$v(t) = \pm v_0 - g \cdot t$$

X [m]: posición del cuerpo en función del tiempo.

a [m/s²]: aceleración.

t [s]: tiempo.

v₀ [m/s]: velocidad inicial.

g [m/s²]: aceleración de gravedad, de valor.

aproximado 9,8 m/s², o 10 m/s².

donde está el signo ±: Si v₀ y g tienen el mismo sentido se pone signo - y si tienen sentidos distintos se ocupa +.

Al lanzar un cuerpo hacia arriba el cuerpo es frenado mientras sube. Se considera como tiempo máximo el tiempo que transcurre, desde que se lanza hasta que alcanza su máxima altura. Por otro lado, la distancia que recorre, desde que es frenado, hasta que llega al punto más alto se llama altura máxima.

$$t_{\text{subida}} = \frac{v_0}{g}$$

$$h_{\text{max}} = \frac{(v_0)^2}{2 \cdot g}$$

t_{subida} : tiempo que tarda en subir el cuerpo.

h_{máx} : altura máxima que alcanza a subir el cuerpo, como se aprecia sólo depende de la velocidad inicial ya que g es constante.

v₀ [m/s]: velocidad inicial.

g [m/s²]: aceleración de gravedad de valor aproximado 9,8 m/s², o 10 m/s².

Para el tiempo de subida se observa que la velocidad inicial es directamente proporcional con el tiempo máximo, es decir, al duplicar la rapidez de lanzamiento, el tiempo en subir también se duplica.

Para la altura máxima h_{max} se observa que la altura es directamente proporcional con la velocidad inicial v₀ al cuadrado. Esto implica que, si se duplica la velocidad de lanzamiento, entonces, la altura máxima se cuadruplica.

Lanzamiento vertical (en el vacío):

- ✓ El tiempo de subida es el mismo que el de bajada.
- ✓ La aceleración siempre es g, apunta hacia abajo y nunca se hace cero.
- ✓ La altura máxima y el tiempo de subida no dependen de las masas de los objetos.

PENDIENTES Y AREAS BAJO LA CURVA

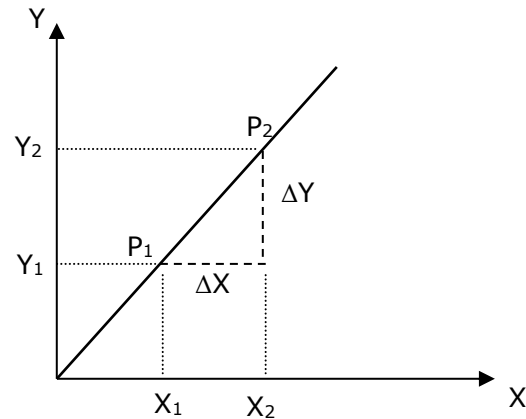
En todos los gráficos se ha usado P para expresar lo que representa la pendiente y ABLC para expresar lo que representa el área bajo la curva.

Para obtener la pendiente m basta tomar dos puntos, P_1 y P_2 , de la recta a la cual se le calculará su pendiente. La relación para obtenerla es:

$$m = \frac{Y_2 - Y_1}{X_2 - X_1}$$

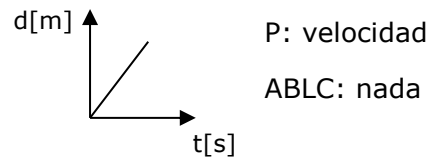
que se puede expresar como

$$m = \frac{\Delta Y}{\Delta X}$$

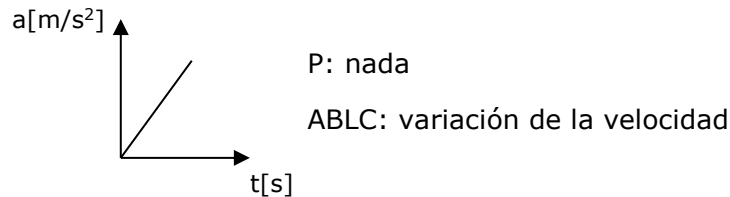


Lo que representa en cada uno de los gráficos está dado por:

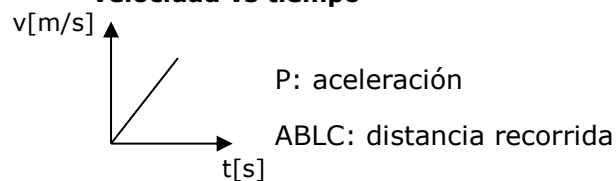
distancia vs tiempo



aceleración vs tiempo



velocidad vs tiempo



PROPORCIONALIDADES

(Se considerará k como constante para todos los casos siguientes)

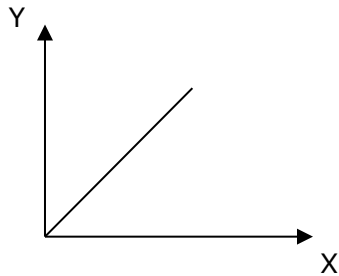
I) Cuando la relación entre las variables se puede expresar como:

$$\frac{y}{x} = k$$

Se dice que las variables **X e Y son directamente proporcionales**.

Al graficar estas variables se obtiene una recta que pasa por el origen.

Por ejemplo $y = 3x$



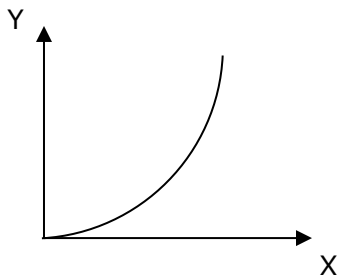
X	Y
1	3
2	6
3	9
4	12

II) Cuando la relación entre las variables se puede expresar como:

$$y = k \cdot x^2$$

Se dice que la variable **y es directamente proporcional con la variable x al cuadrado** y la gráfica que lo representa es una parábola.

Por ejemplo, para $y = 2x^2$ se obtiene:



X	Y
1	2
2	8
3	18
4	32

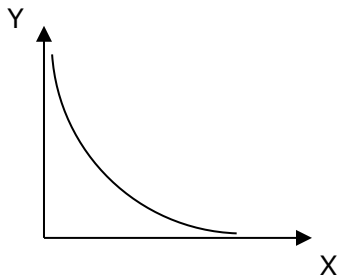
Cuaderno N°3 Mecánica

III) Cuando la relación entre las variables se puede expresar como:

$$y = \frac{k}{x}$$

Se dice que la variable **y es inversamente proporcional con la variable x.**

Por ejemplo, para $y = \frac{24}{x}$



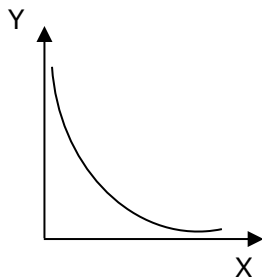
X	Y
1	24
2	12
3	8
4	6

IV) Cuando la relación entre las variables se puede expresar como:

$$y = \frac{k}{x^2}$$

Se dice que la variable **y es inversamente proporcional con la variable x al cuadrado.**

Por ejemplo, para $y = \frac{48}{x^2}$



X	Y
1	48
2	12
3	5,33
4	3

ANEXO EJERCICIOS

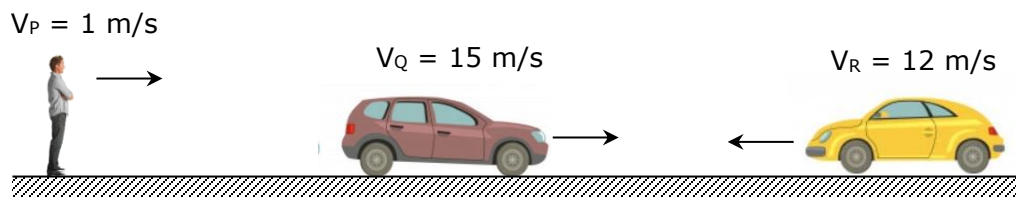
CONCEPTOS BÁSICOS DE CINEMÁTICA

1. Dos vehículos, una camioneta y un automóvil, que inicialmente estaban distanciados a 2000 m, se acercan entre sí con rapidez constante. Ambos viajan por la misma carretera rectilínea, por pistas paralelas. La rapidez media de la camioneta es 20 m/s, mientras que el auto viaja a 15 m/s.



Después de 10 s de movimiento, ¿qué distancia separa a los móviles?

- A) 2350 m
 - B) 1800 m
 - C) 1750 m
 - D) 1650 m
 - E) 1250 m
2. A continuación se muestra una persona, P, y dos móviles, Q y R. La persona y los dos vehículos se desplazan a través del mismo camino rectilíneo, todos con rapidez constante, y sus magnitudes se muestran en la figura.



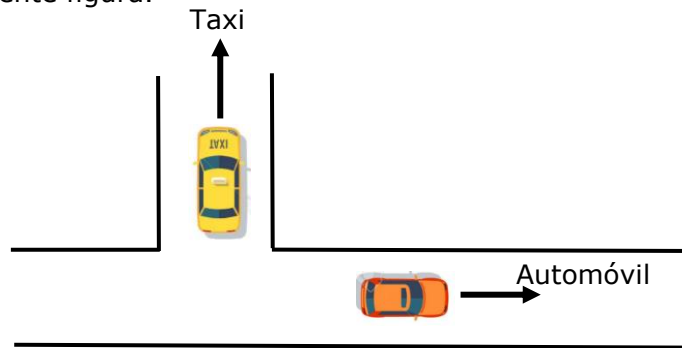
A partir de la información dada, es correcto afirmar que la magnitud de la velocidad de la persona P es

- A) 16 m/s respecto al conductor del móvil Q.
- B) 11 m/s respecto al conductor del móvil R.
- C) 14 m/s respecto al conductor del móvil Q.
- D) 12 m/s respecto al conductor del móvil R.

3. Un camión se desplaza a través de una pista rectilínea con velocidad constante de magnitud 24 m/s . Debido a un anuncio en el camino el chofer debe frenar. Si tarda 12 s en detenerse completamente, ¿cuál es la magnitud de la aceleración media del camión?

A) 24 m/s^2
B) 12 m/s^2
C) 6 m/s^2
D) 4 m/s^2
E) 2 m/s^2

4. Un automóvil y un taxi se dirigen con velocidades constantes por calles perpendiculares, tal como muestra la siguiente figura.



¿Cuál de los siguientes vectores representa de mejor manera la dirección y sentido de la velocidad del automóvil respecto al taxi?

A) 
B) 
C) 
D) 
E) 

5. Diez móviles idénticos, viajan con distinta rapidez (todos constante), a través de la misma superficie, recorriendo una distancia D. Se registra el tiempo que tarda cada uno en recórrela.

Si se conocen todos los valores de las variables involucradas, en este procedimiento se podrá demostrar que

- A) la rapidez media es directamente proporcional al tiempo cuando la distancia es constante.
- B) la distancia es directamente proporcional al tiempo cuando la rapidez es constante.
- C) la rapidez media es inversamente proporcional al tiempo cuando la distancia es constante.
- D) la distancia es inversamente proporcional al tiempo cuando la rapidez es constante.
- E) el tiempo es independiente de la rapidez media cuando la distancia es constante.

MRU Y MRUA

6. Un automóvil viaja a través de un camino rectilíneo y su ecuación de posición es:

$$x(t) = 20 + 3 \cdot t + 2 \cdot t^2$$

Si todos los términos se expresan en unidades del Sistema Internacional, para este automóvil es correcto afirmar que

- A) la magnitud de su velocidad inicial es 20 m/s.
- B) la magnitud de su aceleración 4 m/s².
- C) la magnitud de su velocidad inicial es 2 m/s.
- D) la magnitud de su aceleración es 2 m/s

7. En un gráfico de posición versus tiempo se puede obtener:

- I) La magnitud de la velocidad media a partir de la pendiente de la recta.
- II) La magnitud del desplazamiento a partir del área bajo la curva.
- III) La magnitud de la aceleración media a partir de la pendiente de la recta.

Es (son) correcta(s)

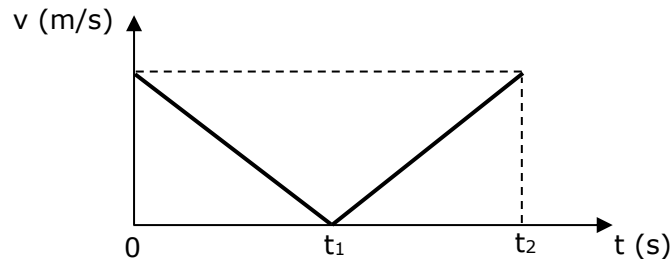
- A) sólo I.
- B) sólo II.
- C) sólo III.
- D) sólo I y II
- E) sólo II y III.

8. Si la ecuación de itinerario para un móvil que viaja en línea recta es:

$$x(t) = 10 + 4 \cdot t + 3 \cdot t^2$$

Si todos los términos se expresan en unidades del Sistema Internacional, ¿cuál es la magnitud del desplazamiento del móvil a los 5 s?

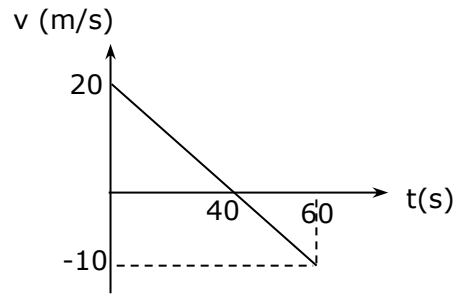
- A) 10 m
 - B) 20 m
 - C) 75 m
 - D) 95 m
 - E) 105 m
9. La gráfica posición versus tiempo de un móvil es rectilínea con pendiente positiva si
- A) la aceleración del móvil es constante y positiva.
 - B) la velocidad del móvil es variable a razón constante.
 - C) la aceleración del móvil es nula.
 - D) la velocidad media del móvil es nula.
10. La siguiente gráfica corresponde a la medida de la velocidad de un móvil, el cual se desplaza a través de una trayectoria rectilínea.



De acuerdo con la información dada es correcto afirmar que

- A) en t_1 cambia el sentido del desplazamiento del móvil.
 - B) en t_2 el móvil vuelve al punto de partida de su movimiento.
 - C) entre 0 y t_2 el desplazamiento del móvil es nulo.
 - D) en t_1 cambia el sentido de la velocidad del móvil
 - E) en t_1 cambia el sentido de la aceleración del móvil.
11. Un automóvil viaja a través de una carretera rectilínea con rapidez constante de 20 m/s. En determinado momento pisa el freno logrando detenerse en 800 m. ¿Cuál es la magnitud de la aceleración ejercida sobre este móvil?
- A) 0,02 m/s²
 - B) 0,25 m/s²
 - C) 2,50 m/s²
 - D) 4,00 m/s²
 - E) 8,00 m/s²

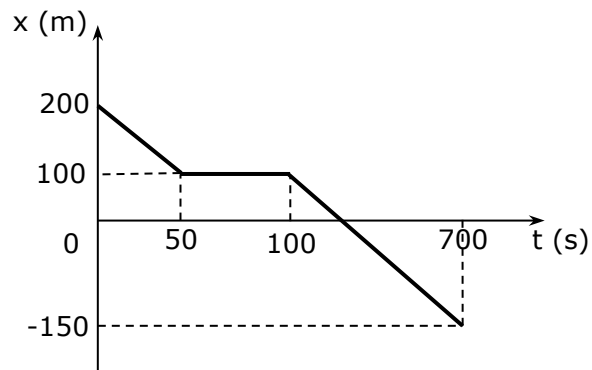
12. Para un cuerpo que se desplaza rectilíneamente el gráfico de velocidad versus tiempo es el siguiente.



Hasta los 60 s la distancia recorrida por el móvil es

- A) 500 m
- B) 300 m
- C) 225 m
- D) 200 m

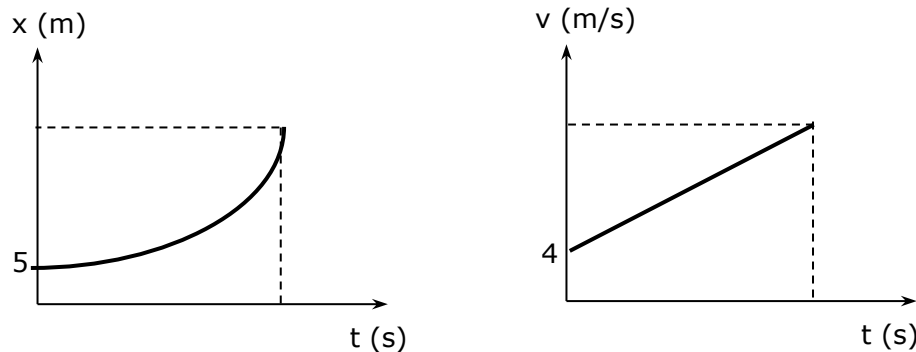
13. El siguiente gráfico indica los valores de la posición versus el tiempo, obtenidos para un cuerpo que viaja rectilíneamente.



De acuerdo con la información entregada, es correcto afirmar que:

- I) La magnitud del desplazamiento es 50 m.
 - II) La distancia recorrida es 350 m.
 - III) La rapidez media es 0,5 m/s.
- A) Sólo I.
 - B) Sólo II.
 - C) Sólo III.
 - D) Sólo I y II.
 - E) Sólo II y III.

14. Los siguientes gráficos de posición versus tiempo y velocidad versus tiempo corresponden a un móvil que viaja en trayectoria rectilínea.



¿Cuál de las siguientes ecuaciones itinerario podría corresponder al móvil antes graficado?

- A) $x(t) = 5 + 4 \cdot t$
 B) $x(t) = 4 + 5 \cdot t$
 C) $x(t) = 5 \cdot t + 4 \cdot t^2$
 D) $x(t) = 5 + 4 \cdot t + 2 \cdot t^2$
15. La siguiente tabla de datos corresponde al registro de la distancia recorrida por un ciclista, en un velódromo (pista con forma de rectángulo redondeado), y el tiempo que tardó en ello:

Distancia (m)	Tiempo (s)
100	20
150	30
200	40
250	50

De acuerdo con la información, tres estudiantes realizaron las siguientes conclusiones:

Estudiante 1: En un gráfico distancia recorrida versus tiempo se vería una recta con pendiente positiva.

Estudiante 2: La distancia recorrida y el tiempo son directamente proporcionales.

Estudiante 3: El ciclista viajó con rapidez constante por lo tanto no tuvo aceleración.

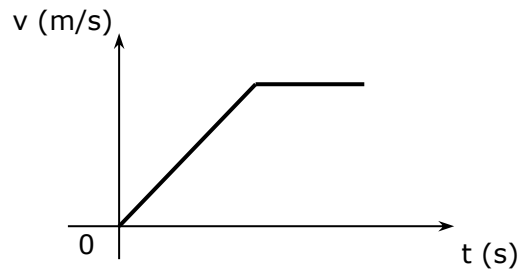
¿Cuál o cuáles de los estudiantes realizaron afirmaciones verdaderas?

- A) Sólo el estudiante 1.
 B) Sólo el estudiante 2.
 C) Sólo el estudiante 3.
 D) Sólo los estudiantes 1 y 2.
 E) Todos los estudiantes.

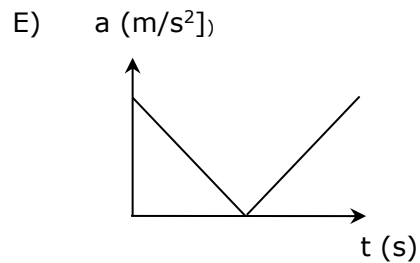
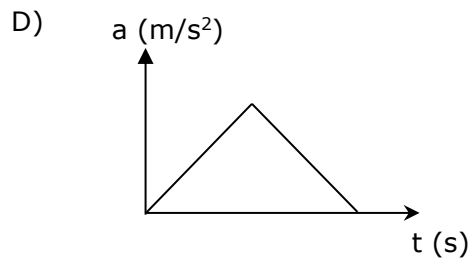
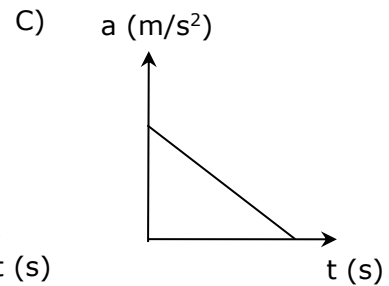
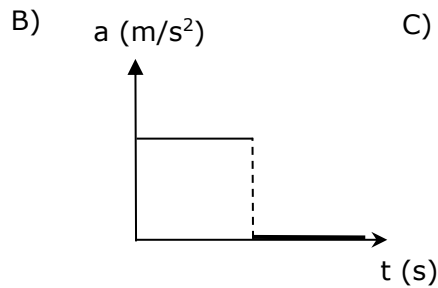
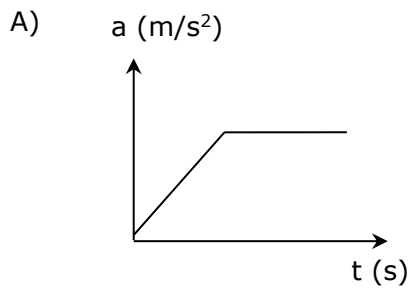
16. Un móvil viaja rectilíneamente con velocidad de magnitud V cuando comienza a acelerar con magnitud 3 m/s^2 , en igual sentido del desplazamiento. Si mientras aceleró recorrió 50 m y alcanzó una velocidad de magnitud 20 m/s , ¿cuál era la magnitud de V ?

- A) 10 m/s
- B) 20 m/s
- C) 30 m/s
- D) 40 m/s

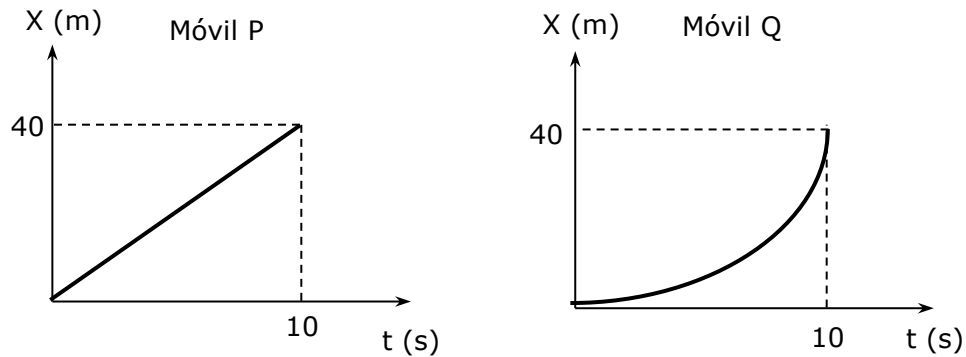
17. Un ciclista se movió en línea recta y realizó un registro de su velocidad en los primeros versus tiempo



¿Cuál de los siguientes gráficos representaría la magnitud de la aceleración versus el tiempo del ciclista?

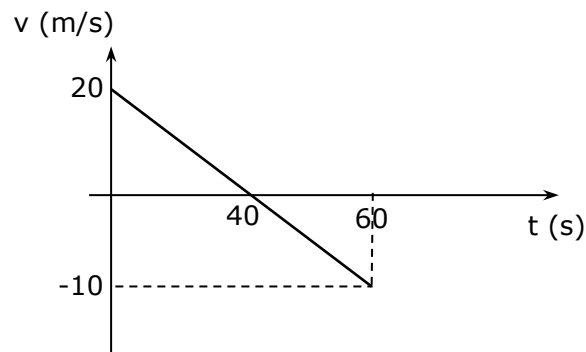


18. A continuación, se presentan 2 gráficos que representan la posición versus el tiempo para un móvil P y un móvil Q que comienzan desde el mismo lugar al mismo tiempo y viajan en trayectorias rectilíneas.



De acuerdo con la información entregada por las gráficas, es correcto afirmar que

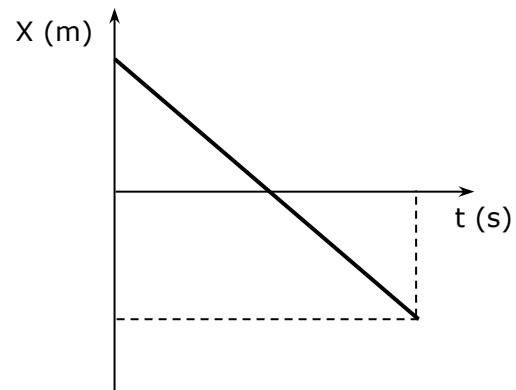
- A) La magnitud de la velocidad media del móvil Q es mayor que la del móvil P.
 - B) La magnitud del desplazamiento del móvil P es igual a la del móvil Q.
 - C) La rapidez media del móvil Q es mayor a la del móvil P.
 - D) La magnitud de la aceleración del móvil P es mayor a la del móvil Q.
19. Para un móvil que se desplaza rectilíneamente el gráfico de velocidad versus tiempo es el siguiente.



De acuerdo con la información dada, es correcto afirmar que

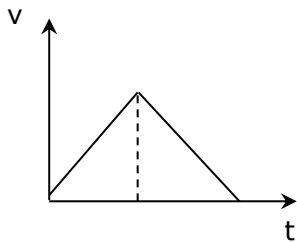
- A) la velocidad media del móvil hasta los 60 s es aproximadamente 15 m/s.
- B) hasta los 60 s la magnitud del desplazamiento del móvil es 500 m.
- C) la magnitud de la aceleración del móvil es $0,5 \text{ m/s}^2$.
- D) la rapidez media del móvil hasta los 60 s es 5 m/s.
- E) la aceleración del móvil cambió su sentido a los 40 s.

20. El siguiente gráfico posición – tiempo representa las distintas posiciones por donde pasó un móvil el cual viajaba a través de un trayecto rectilíneo.

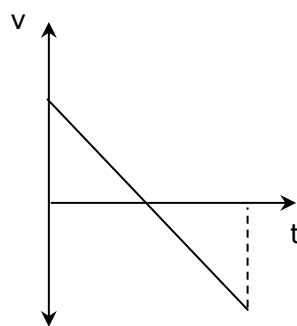


Al respecto, ¿cuál de los siguientes gráficos representa la velocidad del móvil versus el tiempo?

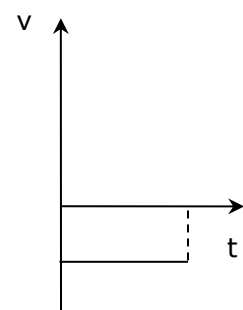
A)



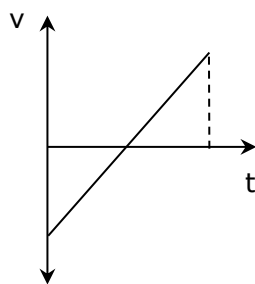
B)



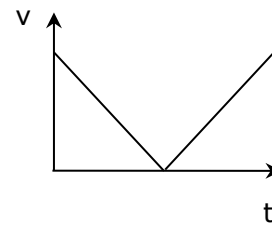
C)



D)



E)



CAÍDA LIBRE Y LANZAMIENTOS VERTICALES

21. Si una pelota es lanzada verticalmente hacia arriba con rapidez de 10 m/s, después de un segundo se encontrará a una altura de

De ser necesario considere $|\vec{g}| = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$.

- A) 35 m
- B) 25 m
- C) 20 m
- D) 10 m
- E) 5 m

22. Se lanza verticalmente hacia arriba una manzana. Si se desprecia el roce con el aire, mientras la manzana sube

- A) disminuye magnitud de la velocidad y la aceleración.
- B) disminuye magnitud de la velocidad y, aumenta la magnitud de la aceleración.
- C) disminuye magnitud de la velocidad y, permanece constante magnitud de la aceleración.
- D) permanece constante la magnitud de la velocidad y, aumenta la magnitud de la aceleración.

23. Bajo condiciones ideales (despreciando el roce con el aire) se lanza un cuerpo verticalmente hacia arriba. Si la altura máxima alcanzada por el cuerpo es 5 m, ¿con qué rapidez fue lanzado?

De ser necesario considere $|\vec{g}| = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$.

- A) 5 m/s
- B) 10 m/s
- C) 20 m/s
- D) 30 m/s
- E) 50 m/s

24. Desde lo alto de un edificio se lanza verticalmente hacia abajo una pelota de tenis a 2 m/s. La pelota llega a la base del edificio con rapidez 32 m/s y la magnitud de la aceleración de gravedad es 10 m/s^2 , ¿cuánto tarda la pelota en llegar al suelo?

- A) 2 s
- B) 3 s
- C) 4 s
- D) 5 s
- E) 6 s

25. Un astronauta, en un planeta X, arroja un objeto verticalmente hacia arriba, con una rapidez inicial de 12 m/s. Si el objeto tarda 4 s en alcanzar el punto más alto de su trayectoria y se desprecia el roce, la magnitud de la aceleración de la gravedad en ese lugar es
- A) 3 m/s²
 - B) 4 m/s²
 - C) 12 m/s²
 - D) 24 m/s²
 - E) 48 m/s²
26. Si se desprecia el roce, en la caída libre de un cuerpo de masa m la relación entre
- A) la distancia recorrida y el tiempo son directamente proporcionales.
 - B) la rapidez instantánea y el tiempo son directamente proporcionales.
 - C) la masa y la rapidez instantánea son directamente proporcionales.
 - D) la distancia recorrida y el tiempo son inversamente proporcionales.
 - E) la rapidez instantánea y el tiempo son inversamente proporcionales.
27. La magnitud de la aceleración de gravedad en la superficie lunar es, aproximadamente, 1,62 m/s². Esto significa que si un cuerpo que cae libremente en la Luna
- A) recorrerá 1,62 m en el primer segundo de caída.
 - B) su aceleración aumentará en 1,62 m/s en el primer segundo de caída.
 - C) su velocidad medirá 1,62 m/s en el primer segundo de caída.
 - D) su aceleración se reducirá en 1,62 m/s en el primer segundo de caída.
28. Si la aceleración de gravedad de la Tierra se redujera a la mitad entonces los cuerpos lanzados verticalmente
- A) hacia arriba tardarían más tiempo en alcanzar su altura máxima.
 - B) hacia abajo llegarían con el doble de rapidez al suelo.
 - C) hacia arriba se demorarían menos en alcanzar su altura máxima.
 - D) hacia abajo tardarían la mitad del tiempo en llegar al suelo.
 - E) hacia arriba alcanzarían una menor altura máxima.

29. Para un cuerpo que fue lanzado verticalmente hacia arriba en una zona libre de roce, donde la magnitud de la aceleración de gravedad se puede considerar de magnitud 10 m/s^2 , ¿con cuál o cuáles de los siguientes datos se podría determinar la altura máxima alcanzada por el cuerpo?

I) Tiempo de subida.
II) Rapidez de lanzamiento.
III) Distancia recorrida en el primer segundo.

- A) Sólo I.
B) Sólo I y II.
C) Sólo II y III.
D) Sólo I y III.
E) I, II y III.

30. Desde los 100 m de altura se dejan caer libremente un objeto P de masa M y 1 s después, desde el mismo lugar se deja caer un objeto Q de masa 2M. Cuando han transcurrido 2 s desde la caída del cuerpo P, ¿qué distancia separa a los cuerpos?

De ser necesario considere $|\vec{g}| = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$.

- A) 25 m
B) 20 m
C) 15 m
D) 10 m
E) 5 m

31. La siguiente tabla de datos registra la rapidez con que se lanzó verticalmente una esfera de 0,02 kg, la altura máxima alcanzada por esta y el tiempo que tardó en alcanzar dicha altura.

Rapidez de lanzamiento (m/s)	Altura máxima (m)	Tiempo de subida (s)
10	5,1	1,02
20	20,4	2,04
30	45,9	3,06
40	81,6	4,08
50	127,5	5,10

De acuerdo con los datos, es correcto que

- A) la altura máxima es directamente proporcional a la rapidez de lanzamiento.
B) el tiempo de subida es una magnitud controlada.
C) el tiempo de subida es directamente proporcional a la rapidez de lanzamiento.
D) la altura máxima es una variable independiente.
E) la altura máxima es directamente proporcional al tiempo de subida.

32. ¿Cuál de las siguientes alternativas presenta el mejor experimento para demostrar que la altura máxima alcanzada por un objeto en un lugar sin roce, lanzado en forma vertical, es independiente de la masa del cuerpo?
- A) Desde un mismo lugar, lanzar objetos de distintas formas, iguales masas, con velocidades iniciales iguales y registrar la altura máxima alcanzada.
 - B) Desde un mismo lugar, lanzar objetos de igual forma, distintas masas, con velocidades iniciales iguales y registrar la altura máxima alcanzada.
 - C) Desde un mismo lugar, lanzar objetos de distintas formas y masas, con velocidades iniciales iguales y registrar la aceleración que actúa sobre el cuerpo en cada caso.
 - D) Desde un mismo lugar, lanzar el mismo objeto, con distintas velocidades de iniciales y registrar la altura máxima alcanzada.
33. "Experimentalmente se dejan caer libremente en forma simultánea dos objetos idénticos desde la misma altura, uno en la Luna y el otro en la Tierra. Se sabe que la magnitud de la aceleración de gravedad en la Luna es, aproximadamente, $1/6$ de la gravedad terrestre, y que el cuerpo en la Tierra tardó 1 s en tocar el suelo mientras que el cuerpo en la Luna tardó $\sqrt{6}$ s".

A partir de la información entregada, dos estudiantes realizan las siguientes afirmaciones:

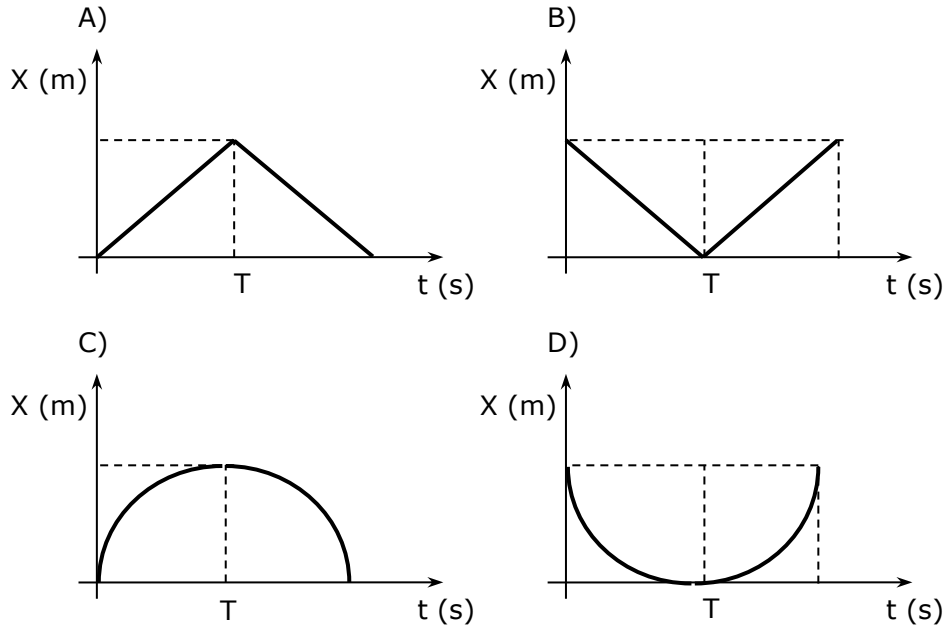
Estudiante 1: A menor aceleración de gravedad mayor tiempo de caída.

Estudiante 2: Si el cuerpo que se deja caer en la Luna tuviese mayor masa que el cuerpo que se deja caer en la Tierra podrían tocar el suelo al mismo tiempo.

Es correcto afirmar que, el estudiante 1 realizó

- A) una conclusión y el estudiante 2 una inferencia.
- B) una conclusión al igual que el estudiante 2.
- C) una inferencia al igual que el estudiante 2.
- D) una inferencia y el estudiante 2 una conclusión.
- E) hipótesis y el estudiante 2 una conclusión.

34. ¿Cuál de los siguientes gráficos representaría mejor la posición versus tiempo de un cuerpo que es lanzado verticalmente hacia arriba en condiciones ideales y que tarda un tiempo T (s) en alcanzar su altura máxima?



35. Un profesor de educación física les comenta a sus estudiantes las reglas de un partido de baloncesto. Entre las indicaciones dadas señala que **en este juego al comienzo del partido el árbitro lanza verticalmente hacia arriba el balón para que los jugadores comiencen el encuentro.**

Si este lanzamiento se produjera en condiciones ideales, es decir considerando el roce despreciable, sería correcto afirmar que

- A) la aceleración de la pelota se reduce a medida que sube.
- B) la velocidad de la pelota coincide en todo momento con la aceleración.
- C) al subir la velocidad y aceleración se reducen de manera proporcional.
- D) la rapidez media es constante durante todo el trayecto.
- E) el tiempo que tarda en llegar a la altura máxima depende directamente de la velocidad de lanzamiento.