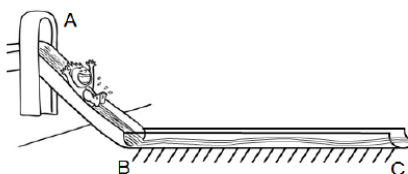


Lea por favor todo antes de comenzar. Resuelva los 2 problemas en otras hojas que debe entregar. Incluya los desarrollos que le permitieron llegar a la solución. Las preguntas choice tienen SOLO UNA respuesta correcta. Indique la opción elegida con una X en el casillero correspondiente. Los desarrollos y respuestas deben estar en tinta (no lápiz). Si encuentra algún tipo de ambigüedad en los enunciados, aclare en las hojas cuál fue la interpretación que adoptó. Use, si lo necesita,  $|g| = 10 \text{ m/s}^2$ ,  $p_{\text{atm}} = 100 \text{ kPa}$ . Dispone de 2 horas.

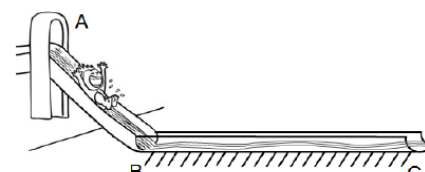
Autores: Jorge Nielsen – Cristian Rueda

**Problema 1.** Un niño de 30 kg se sube a un tobogán de agua que consiste en un tramo curvo AB libre de rozamiento, y otro tramo horizontal y rectilíneo BC de 16 m de longitud, que presenta rozamiento. El niño se deja caer desde el reposo en el punto A, y se detiene en el punto C. Si al pasar por B, su velocidad es 12 m/s:



- ¿Desde qué altura se deja caer el niño?
- Calcule la intensidad de la fuerza de rozamiento (supuesta constante) que actúa sobre el niño en el tramo BC.

**Problema 1.** Un niño de 45 kg se sube a un tobogán de agua que consiste en un tramo curvo AB libre de rozamiento, y otro tramo horizontal y rectilíneo BC de 18 m de longitud, que presenta rozamiento. El niño se deja caer desde el reposo en el punto A, y se detiene en el punto C. Si al pasar por B, su velocidad es 14 m/s:



- ¿Desde qué altura se deja caer el niño?
- Calcule la intensidad de la fuerza de rozamiento (supuesta constante) que actúa sobre el niño en el tramo BC.

a) Entre A y B el sistema es conservativo  $\rightarrow \Delta E_{\text{mec}} = 0$ . En A es toda potencial y en B es toda cinética

$$E_{\text{MecA}} = E_{\text{MecB}} \quad m \cdot g \cdot h_A = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v_B^2 \quad h_A = \frac{v_B^2}{2g}$$

$$h_A = \frac{(12 \text{ m/s})^2}{2 \cdot 10 \text{ m/s}^2} = 7,2 \text{ m}$$

$$h_A = \frac{(14 \text{ m/s})^2}{2 \cdot 10 \text{ m/s}^2} = 9,8 \text{ m}$$

$$L_{\text{ROZ}} = L_{\text{FNC}} = \Delta E_m = \Delta E_c = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v_C^2 - \frac{1}{2} \cdot m \cdot v_B^2 = 0 - \frac{1}{2} \cdot m \cdot v_B^2$$

$$L_{\text{ROZ}} = F_{\text{roz}} \cdot \cos 180^\circ \cdot \Delta x = -F_{\text{roz}} \cdot \cos 180^\circ \cdot \Delta x$$

$$F_{\text{roz}} = -\frac{L_{\text{ROZ}}}{\Delta x} = \frac{m \cdot v_B^2}{2 \cdot \Delta x}$$

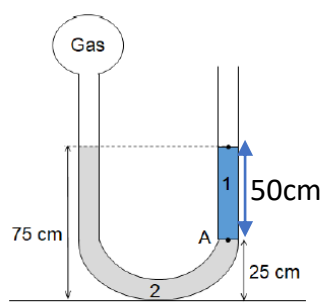
$$F_{\text{roz}} = \frac{30 \text{ kg} \cdot (12 \text{ m/s})^2}{2 \cdot 16 \text{ m}}$$

$$F_{\text{roz}} = \frac{45 \text{ kg} \cdot (14 \text{ m/s})^2}{2 \cdot 18 \text{ m}}$$

$$F_{\text{roz}} = 135 \text{ N}$$

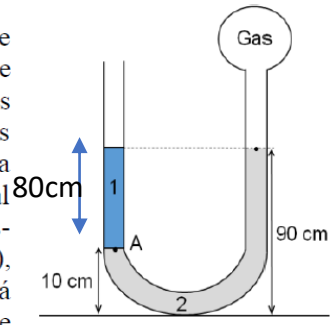
$$F_{\text{roz}} = 245 \text{ N}$$

**Problema 2.** En la figura se esquematiza un tubo en U que contiene dos líquidos inmiscibles y en equilibrio, con ambas ramas llenas hasta el mismo nivel. La rama derecha está abierta al aire, donde la presión es la atmosférica normal ( $P_{atm} = 100 \text{ kPa}$ ), mientras que la rama izquierda está cerrada por una ampolla que contiene un gas. Si la densidad del líquido 2 es  $1,5 \text{ g/cm}^3$  y la presión absoluta en el punto A es  $104 \text{ kPa}$ :



- Calcule la densidad del líquido 1.
- Determine la presión absoluta del gas encerrado en la ampolla.

**Problema 2.** En la figura se esquematiza un tubo en U que contiene dos líquidos inmiscibles y en equilibrio, con ambas ramas llenas hasta el mismo nivel. La rama izquierda está abierta al aire, donde la presión es la atmosférica normal ( $P_{atm} = 100 \text{ kPa}$ ), mientras que la rama derecha está cerrada por una ampolla que contiene un gas. Si la densidad del líquido 2 es  $1,5 \text{ g/cm}^3$  y la presión absoluta en el punto A es  $106 \text{ kPa}$ :



- Calcule la densidad del líquido 1.
- Determine la presión absoluta del gas encerrado en la ampolla.

$$P_A = P_{man1} + P_{atm}$$

$$P_{man1} = P_A - P_{atm} = \delta \cdot g \cdot h$$

$$\delta = \frac{P_{man1}}{g \cdot h}$$

$$\delta = \frac{4000 \text{ Pa}}{10 \text{ m/s}^2 \cdot 0.5 \text{ m}} = 800 \text{ kg/m}^3$$

$$\delta = \frac{6000 \text{ Pa}}{10 \text{ m/s}^2 \cdot 0.8 \text{ m}} = 750 \text{ kg/m}^3$$

B) Imagino un punto a la misma altura que A pero en la otra rama y le pongo B. Se cumple entonces que:

$$P_A = P_B = P_{gas} + P_{man2} \quad P_{GAS} = P_{A/B} - P_{man2}$$

Donde  $P_{man2}$  es la presión hidrostática generada por la columna del líquido B que queda por encima del punto B, por lo tanto  $P_{man2} = \delta \cdot g \cdot h$

$$P_{man2} = 1500 \text{ kg/m}^3 \cdot 10 \text{ m/s}^2 \cdot 0.5 \text{ m}$$

$$P_{man2} = 1500 \text{ kg/m}^3 \cdot 10 \text{ m/s}^2 \cdot 0.8 \text{ m}$$

$$P_{man2} = 7500 \text{ Pa}$$

$$P_{man2} = 12000 \text{ Pa}$$

$$P_{GAS} = 104000 \text{ Pa} - 7500 \text{ Pa}$$

$$P_{GAS} = 106000 \text{ Pa} - 12000 \text{ Pa}$$

$$P_{GAS} = 96500 \text{ Pa}$$

$$P_{GAS} = 94000 \text{ Pa}$$

**Ejercicio 3.** El ascensor de un edificio asciende con velocidad constante, transportando un cuerpo apoyado sobre una balanza. Indique cuál de las siguientes afirmaciones es la única correcta:

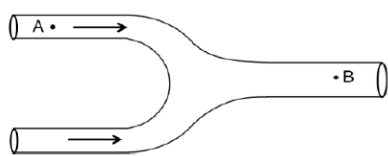
- La balanza registra un valor mayor al peso del cuerpo.
- El cuerpo asciende con la aceleración de la gravedad.
- No hay fuerzas aplicadas sobre el cuerpo.
- La balanza registra 0.
- La única fuerza que actúa sobre el cuerpo es su peso.
- La fuerza resultante sobre el cuerpo es nula.

**Ejercicio 3.** El ascensor de un edificio desciende con velocidad constante, transportando un cuerpo apoyado sobre una balanza. Indique cuál de las siguientes afirmaciones es la única correcta:

- La balanza registra un valor menor al peso del cuerpo.
- El cuerpo desciende con la aceleración de la gravedad.
- No hay fuerzas aplicadas sobre el cuerpo.
- La fuerza resultante sobre el cuerpo es nula.
- La balanza registra 0.
- La única fuerza que actúa sobre el cuerpo es su peso.

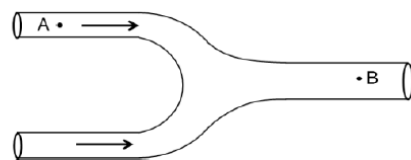
Si la  $v$  es constante  $\rightarrow a=0 \rightarrow F_{neta}=0$

**Ejercicio 4.** Un fluido ideal circula por dos caños horizontales de igual radio, que luego se unen formando otro del doble de sección transversal. Llamamos  $v$  y  $p$  a la velocidad y la presión del fluido, respectivamente, en los puntos A y B indicados en el esquema. Podemos afirmar que:



- $v_A < v_B$  y  $p_A > p_B$
- $v_A < v_B$  y  $p_A < p_B$
- $v_A = v_B$  y  $p_A = p_B$
- $v_A > v_B$  y  $p_A > p_B$
- $v_A > v_B$  y  $p_A < p_B$
- $v_A = v_B$  y  $p_A > p_B$

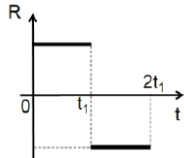
**Ejercicio 4.** Un fluido ideal circula por dos caños horizontales de igual radio, que luego se unen formando otro del doble de sección transversal. Llamamos  $v$  y  $p$  a la velocidad y la presión del fluido, respectivamente, en los puntos A y B indicados en el esquema. Podemos afirmar que:



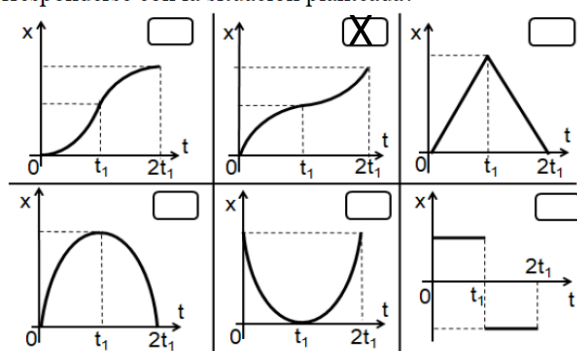
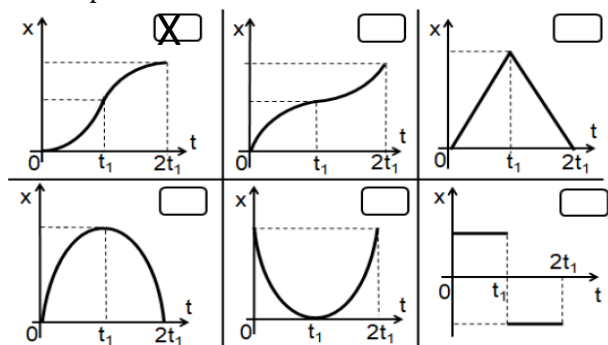
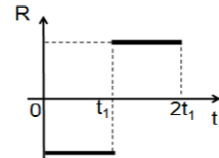
- $v_A < v_B$  y  $p_A > p_B$
- $v_A = v_B$  y  $p_A = p_B$
- $v_A < v_B$  y  $p_A < p_B$
- $v_A > v_B$  y  $p_A > p_B$
- $v_A = v_B$  y  $p_A > p_B$
- $v_A > v_B$  y  $p_A < p_B$

$2S_A = S_B$ , como no hay cambios de área, no hay cambio de velocidad y por ende no hay cambio de presión

**Ejercicio 5.** El gráfico de la derecha muestra la fuerza resultante en la dirección del movimiento aplicada sobre una partícula que se desplaza en línea recta. Si en  $t = 0$  s la partícula pasa por el origen de coordenadas, ¿cuál de los siguientes gráficos de posición – tiempo podría corresponderse con la situación planteada?



**Ejercicio 5.** El gráfico de la derecha muestra la fuerza resultante en la dirección del movimiento aplicada sobre una partícula que se desplaza en línea recta. Si en  $t = 0$  s la partícula pasa por el origen de coordenadas, ¿cuál de los siguientes gráficos de posición – tiempo podría corresponderse con la situación planteada?



En los periodos donde la fuerza resultante es positiva  $\rightarrow$  la aceleración es positiva  $\rightarrow$  el movimiento es un MRUV cuyo gráfico es un parábola de concavidad positiva ('sonriente').

En los periodos donde la fuerza resultante es negativa  $\rightarrow$  la aceleración es negativa  $\rightarrow$  el movimiento es un MRUV cuyo gráfico es un parábola de concavidad negativa ('triste').

**Ejercicio 6.** Un carrito está apoyado sobre una superficie horizontal sin rozamiento. Se le aplica una fuerza F que forma un ángulo de 60° con la dirección de avance, de forma tal que recorre 50 m en 1 minuto. Si la potencia media desarrollada por la fuerza es 75 W, entonces, la intensidad de la fuerza F es:

- 60 N                       180 N                       75 N  
 90 N                       450 N                       500 N

**Ejercicio 6.** Un carrito está apoyado sobre una superficie horizontal sin rozamiento. Se le aplica una fuerza F que forma un ángulo de 60° con la dirección de avance, de forma tal que recorre 40 m en 1 minuto. Si la potencia media desarrollada por la fuerza es 150 W, entonces, la intensidad de la fuerza F es:

- 60 N                       180 N                       75 N  
 225 N                       450 N                       500 N

$$Pot = \frac{L}{\Delta t} = \frac{F \cdot \cos \alpha \cdot \Delta x}{\Delta t} \longrightarrow F = \frac{Pot \cdot \Delta t}{\cos \alpha \cdot \Delta x}$$

$$F = \frac{75W \cdot 60s}{\cos 60 \cdot 50m} = 180N$$

$$F = \frac{150W \cdot 60s}{\cos 60 \cdot 40m} = 450N$$

**Ejercicio 7.** Se tiene un conducto horizontal por el cual fluye un líquido viscoso. Si el diámetro de dicho conducto se reduce en un 5%, y se quiere mantener el mismo caudal de líquido, entonces la diferencia de presión entre los extremos debe:

- aumentar en un 23%                       aumentar en un 6,25%  
 aumentar en un 12,5%                       disminuir en un 23%  
 aumentar en un 62,5%                       disminuir en un 41,5%

**Ejercicio 7.** Se tiene un conducto horizontal por el cual fluye un líquido viscoso. Si el diámetro de dicho conducto se reduce en un 5%, y se quiere mantener el mismo caudal de líquido, entonces la diferencia de presión entre los extremos debe:

- aumentar en un 12,5%                       disminuir en un 23%  
 aumentar en un 62,5%                       disminuir en un 41,5%  
 aumentar en un 23%                       aumentar en un 6,25%

Reducción de un 5% se expresa como:

$$r_2 = 0.95r_1$$

$$R_1 = \frac{8\eta l}{\pi r_1^4} \longrightarrow R_2 = \frac{8\eta l}{\pi (0.95r_1)^4} = \frac{1}{0.814} \frac{8\eta l}{\pi r_1^4} = 1.23 \frac{8\eta l}{\pi r_1^4} \longrightarrow R_2 = 1.23R_1$$

Esto implica un aumento del 23%

**Ejercicio 8.** Indique cuál de las siguientes afirmaciones es la única correcta:

- En un gráfico de posición en función del tiempo, el área encerrada indica el desplazamiento realizado por el móvil.  
 En un gráfico de aceleración en función del tiempo, el área encerrada indica la velocidad del móvil.  
 Según el Principio de Pascal, la presión en todos los puntos de un fluido en reposo es la misma.  
 Según la Tercera Ley de movimiento de Newton, los pares de interacción son fuerzas que se anulan entre sí, porque están aplicados al mismo cuerpo, son de igual intensidad y con sentidos opuestos.  
 Si el trabajo de la fuerza resultante sobre un cuerpo es positivo, el cuerpo aumenta su rapidez.  
 Si un cuerpo disminuye el módulo de su velocidad, su aceleración debe ser negativa.

**Ejercicio 8.** Indique cuál de las siguientes afirmaciones es la única correcta:

- Según la Tercera Ley de movimiento de Newton, los pares de interacción son fuerzas que se anulan entre sí, porque están aplicados al mismo cuerpo, son de igual intensidad y con sentidos opuestos.  
 Según el Principio de Pascal, la presión en todos los puntos de un fluido en reposo es la misma.  
 Si el trabajo de la fuerza resultante sobre un cuerpo es negativo, el cuerpo disminuye su rapidez.  
 Si un cuerpo aumenta el módulo de su velocidad, su aceleración debe ser positiva.  
 En un gráfico de aceleración en función del tiempo, el área encerrada indica la velocidad del móvil.  
 En un gráfico de posición en función del tiempo, el área encerrada indica el desplazamiento realizado por el móvil.

Si el trabajo es positivo, significa que la fuerza y el desplazamiento apuntan en la mismo sentido. De manera que la aceleración y la velocidad, que tienen el mismo sentido que fuerza y desplazamiento respectivamente, apuntan en el mismo sentido, por lo tanto hay un aumento de rapidez.

Si el trabajo es negativo, significa que la fuerza y el desplazamiento apuntan en sentidos opuestos. De manera que la aceleración y la velocidad, que tienen el mismo sentido que fuerza y desplazamiento respectivamente, apuntan en sentidos opuestos, por lo tanto hay una disminución de rapidez.