Final Biofísica 15-12-2023 (Cátedra Única/Sztrajman)

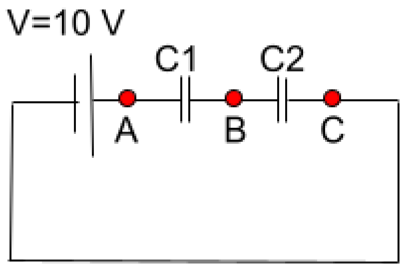
Tema C

Problema 1

Dos capacitores en serie se conectan a una batería de 10 V. Una vez que los capacitores adquieren su carga máxima la carga del capacitor 1 es 6 μC y su voltaje de 4 V. Entonces podemos afirmar que el capacitor 2 tiene:

a) Q=4μC y V=6V
b) Q=6μC y V=6V
c) Q=6μC y V=4V
d) Q=4μC y V=4V
e) Q=6μC y V=10V
f) Q=4μC y V=10V

Lo primero que podemos hacer es un esquema de cómo es el arreglo, sea fácil o difícil el esquema nos ayuda a ordenarnos.



Al ser dos capacitores en serie sabemos que ambos capacitores van a tener la misma carga, que va a ser igual a la carga total del arreglo.

$Q_1=Q_2=6$ μC

Y también sabemos que la suma de los potenciales en cada capacitor es igual al potencial total de la pila, lo que se resume en:

10 $V=V_1+V_2$. El valor de V_1 lo conocemos, es 4V, podemos despejar entonces.

$10V-4V=V_2=6V$

Problema 2

Una máquina térmica cíclica opera entre dos fuentes a 500K y 300K respectivamente, entregando un trabajo de 400 kcal con un rendimiento del 40%. El calor absorbido por la máquina de la fuente a 500K es:

a) 1600 kcal
b) 1400 kcal
c) 1200 kcal
d) 1000 kcal
e) 800 kcal
f) 600 kcal

Este ejercicio inicia con una trampita, la realidad es que no nos interesa entre qué fuentes opera la máquina, porque ya me dan el rendimiento. *Distinto sería si me dicen que el rendimiento es el 40% del rendimiento ideal.* Las temperaturas de las fuentes en todo caso me servirían para saber si la máquina es posible (el rendimiento ideal o de carnot tiene que ser mayor o igual al rendimiento real) y en ninguna de las opciones está planteada la posibilidad que la máquina no funcione con ese rendimiento.

Entonces sabemos que:

$\eta=L/Q_c$

$\eta=0.4$ (porque es el porcentaje/100, recuerden que siempre el rendimiento es un número entre 0 y 1)

Despejamos $Q_c=L/\eta$
$Q_c=400kcal/0.4=1000kcal$

Problema 3
¿Cuáles de estas afirmaciones son verdaderas?
Este es un problema donde tenemos que decidir qué afirmaciones son correctas. Con estos problemas es siempre importante verificar ***todas*** *las frases y no simplemente sacar por descarte, la redacción suele ser tramposa.*
Antes de empezar a resolver los problemas recordemos cómo calculo la variación de entropía **del sistema para gases ideales**.
Si la transformación es isotérmica (temperatura constante):

$$\Delta S=Q/T=n.R.\ln(V_f/V_0)=n.R.\ln(P_0/P_f)$$

Si la transformación es isobárica (presión constante):

$$\Delta S=n.c_p.\ln(T_f/T_0)=n.c_p.\ln(V_f/V_0)$$

Si la transformación es isocórica (volumen constante):

$$\Delta S=n.c_v.\ln(T_f/T_0)=n.c_v.\ln(P_f/P_0)$$

Y la variación de energía interna (para todos los procesos):

$$\Delta U=C_v.n.(T_f-T_0)$$

Y el primer principio de la termodinámica:

$$\Delta U=Q-L$$

a) En una expansión isotérmica reversible la entropía de un gas ideal no varía. **Falso.** En una **expansión** isotérmica el sistema realiza trabajo sobre el medio. Además como es isotérmica, la variación de energía interna es 0, por el primer principio de la termodinámica Q=L.
Por lo tanto, si el sistema absorbe calor, la variación de entropía no es 0. Y como el calor es positivo, el sistema aumenta su entropía.

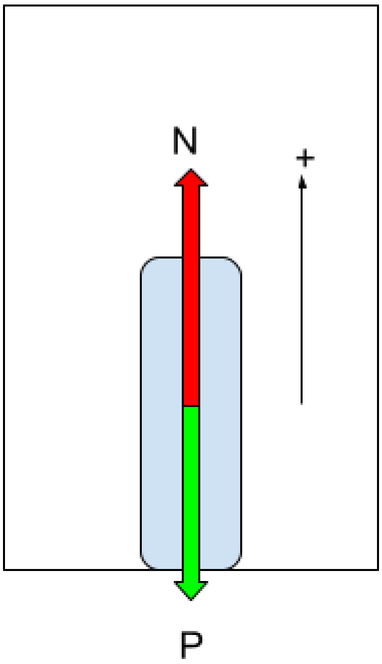
b) En un sistema que no intercambia trabajo con el medio la energía interna nunca cambia. **Falso.** El cambio en energía interna depende exclusivamente del cambio en temperatura. Un sistema que no intercambia trabajo (por ejemplo un cambio de presión y temperatura a volumen constante) puede cambiar su temperatura y por lo tanto su energía interna.
c) En una expansión isobárica reversible de un gas ideal, su entropía aumenta. **Verdadera**.
Para deducir esta tenemos que apoyarnos en la formula. Me hablan de expansión, por lo tanto yo sé que $V_f>V_0$. Por lo tanto $V_f/V_0>1$ y $\ln(V_f/V_0)>0$.
d) Si se comprime reversible e isotérmicamente un gas ideal su entropía disminuye. **Verdadera**. Se resuelve de la misma manera. Sólo que $V_f<V_0$ y $\ln(V_f/V_0)<0$.
e) La entropía de un gas ideal en una evolución cíclica en sentido horario disminuye. **Falso.** La entropía es una función de estado, por lo tanto si la evolución es cíclica (vuelve al mismo estado inicial, la variación de entropía es 0).
f) La entropía de un gas ideal en una evolución cíclica en sentido horario aumenta. **Falso.** Idem e.

Problema 4

Una persona se encuentra de pie en un ascensor. Establecer en cuál de las situaciones descriptas la fuerza de contacto ascensor-persona es mayor que el peso de la persona.

a) El ascensor baja aumentando su velocidad
b) El ascensor baja a velocidad constante
c) El ascensor baja partiendo del reposo
d) El ascensor sube aumentando su velocidad
e) El ascensor sube a velocidad constante
f) El ascensor está detenido en el tercer piso

Este es el problema típico del ascensor. Antes de ponernos a resolverlo, tenemos que tener en cuenta algunas cosas:
Si un móvil frena o acelera depende de la combinación de los signos de aceleración y velocidad. El signo de aceleración por sí sólo no me dice **nada**:
Si aceleración y velocidad tienen el mismo signo, el móvil acelera. Y si aceleración y velocidad tienen signos contrarios, el móvil frena.
El signo de la velocidad me indica la dirección del movimiento, siempre en el marco de un sistema de referencias. Por ejemplo si consideramos un sistema de referencias positivo para arriba (debería salir igual con cualquier sistema que elijamos, hace la prueba con el otro), la velocidad cuando sube es positiva y cuando baja es negativa.



Entonces el problema se reduce a determinar el signo de la aceleración.

Como cualquier problema de dinámica, lo primero que tengo que hacer es diagrama de cuerpo libre **de la persona** y a partir del mismo, plantear la ecuación de la Segunda Ley de Newton.

$N-P=m.a_y$

Como la normal (fuerza de contacto entre el ascensor y la persona) es mayor que el peso, la resta es positiva. Por lo que la aceleración es positiva.

Si la aceleración es positiva y está **subiendo** ($v>0$), va a hacerlo acelerando. Mientras que si la aceleración es positiva y está **bajando** ($v<0$) lo hará frenando. La opción correcta es que el ascensor sube aumentando su velocidad.

Problema 5

Se coloca una carga puntual de valor Q=2mC a 3m de un plano infinito cargado con densidad de carga positiva. La carga experimenta una fuerza de 0,5N. Entonces es verdad que:

a) a 6 m de la placa la fuerza eléctrica es de 0,25N
b) a 6 m de la placa la fuerza eléctrica es de 1 N
c) a 6 m de la placa la fuerza eléctrica es de 0,5N
d) el campo eléctrico a 3 m de la placa vale 0,5N/C

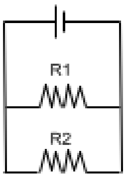
e) el campo eléctrico a 6 m de la placa vale 0,5N/C
f) el campo eléctrico a 50m de la placa es casi nulo.

Este es un problema que es facilísimo, pero a veces nos juega en contra pensar “no puede ser tan fácil de resolver”. Y a veces, sí, es así de fácil.

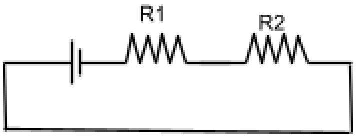
Los campos eléctricos generados por planos infinitos con densidad de carga constante, son constantes. La fuerza que siente la carga será la misma, independientemente de la distancia. Entonces la respuesta correcta es **a 6m de la placa la fuerza sobre la carga es de 0,5N** ¿Era eso nomas? Era eso nomas.

Problema 6
Dos resistencias iguales se conectan en paralelo con una pila. La potencia disipada total es de 20W. Si se conectan las mismas resistencias en serie, con la misma pila la nueva potencia disipada total es de:

a) 5W
b) 10W
c) 20W
d) 30W
e) 40W
f) 80W



De nuevo arrancamos armando el esquema, aunque en este caso no es tan importante. Pero nos ayuda a ubicarnos visualmente.
Cuando las resistencias están en paralelo con la fuente, las vemos así y sabemos qué $R_p=(1/R_1+1/R_2)^{-1}$ y como ambas son iguales podemos decir que $R_p=R/2$.



Para las resistencias en serie, calculamos la resistencia equivalente como $R_s=R_1+R_2$. Y cómo son iguales $R_s=2R$.

Puedo calcular la potencia eléctrica como: $P=\Delta V.I=I^2.R=\Delta V^2/R$. Lo que sabemos es que la pila es la misma, por lo que ΔV es la misma. Entonces uso $P=\Delta V^2/R$.

Para las resistencias en paralelo:

$$P_P = \frac{\Delta V^2}{\frac{R}{2}} = \frac{2*\Delta V^2}{R}$$

(recordemos que dividir por una fracción es lo mismo que multiplicar por la inversa, por lo tanto algo que divide en el denominador, multiplica en el numerador).
Para las resistencias en serie:

$$P_S = \frac{\Delta V^2}{2R}$$

Si divido una ecuación con la otra (como alternativa puedo despejar ΔV^2 e igualar ambas ecuaciones) me queda que:

$$\frac{P_S}{P_P} = \frac{\frac{\Delta V^2}{2R}}{\frac{2*\Delta V^2}{R}}$$

Reordenando y cancelando ΔV^2 y R:

$$\frac{P_S}{P_P} = \frac{1}{4}$$

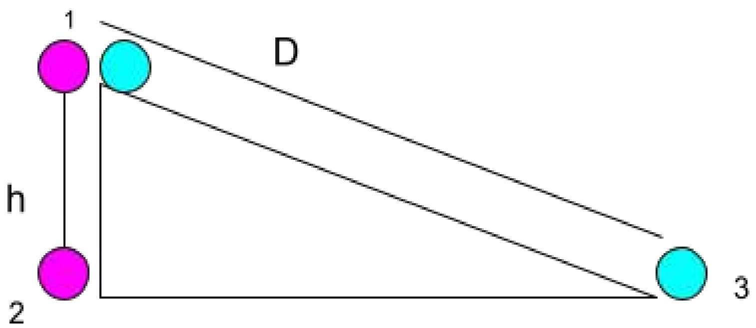
Despejamos P_s y nos queda que $P_s=¼\ P_p=5W$

Problema 7

Dos cuerpos iguales, **A** y **B**, descienden desde el reposo desde la misma altura. **A** lo hace en caida libre y **B** lo hace por un plano inclinado 45°. En ambos casos se desprecia el efecto del rozamiento. Si L y P son el trabajo y la potencia media durante el descenso:

a) $P_A=P_B$ y $L_A<L_B$
b) $P_A=P_B$ y $L_A>L_B$
c) $P_A<P_B$ y $L_A<L_B$
d) $P_A>P_B$ y $L_A>L_B$
e) $P_A<P_B$ y $L_A=L_B$
f) $P_A>P_B$ y $L_A=L_B$

Para resolver este problema tenemos que retomar los teoremas y de paso ayudarnos con un esquema de lo que pasa. El rosa es el cuerpo A y el celeste el cuerpo B



El cuerpo A va desde la posición 1 a la posición 2. Mientras que el B desde la posición 1 a la posición 3. Ambos parten de la misma altura y en reposo y llegan a la misma altura (el piso). Como me dicen que no hay rozamiento, puedo suponer que hay conservación de la energía.

El primer teorema nos dice que el trabajo total sobre un cuerpo es la variación de la energía cinética, por lo que comparando esas variaciones, comparamos el trabajo.

Para el cuerpo A:
$Em_1=m.g.h_1+Ec_1$ (como está en reposo la Ec_1 es 0)
$Em_2=Em_1$ (por conservación) y $Em_1=m.g.h_1$
$Em_2=Ec_2+Epg_2$ (como está en el suelo, su Epg es 0)

Entonces $Ec_1=0$, $Ec_2=m.g.h_1$ y $\Delta Ec=m.g.h_1-0$

Para el cuerpo B:

$Em_1=m.g.h_1+Ec_1$ (como está en reposo la Ec_1 es 0)
$Em_2=Em_1$ (por conservación) y $Em_1=m.g.h_1$
$Em_2=Ec_2+Epg_2$ (como está en el suelo, su Epg es 0)

Entonces $Ec_1=0$, $Ec_2=m.g.h_1$ y $\Delta Ec=m.g.h_1-0$

Te diste cuenta que copie y pegué? Es porque si te fijas, la variación de energía cinética cuando no existe rozamiento depende de la altura desde la que se lanzan los objetos, no importa con qué ángulo.

Como ΔEc es igual para ambos, L es igual para ambos.

Ahora la parte difícil, que no es difícil pero parte de una pequeña porción de conocimiento que no tienen, porque no entraba dinámica con plano inclinado, pero anotenlo por ahí en la hoja de fórmulas: **si no actúan otras fuerzas que no sean el peso sobre un cuerpo que cae por un plano inclinado la aceleración del mismo se puede calcular como: $a=g.sen(\alpha)$** y el seno de cualquier ángulo está entre 0 y 1 (mientras mayor el ángulo, mayor el seno) ¿entonces? $a_A>a_B$. Y como la distancia que recorre A es menor que la que recorre B (miren la figura), podemos decir que $t_B>t_A$ (el tiempo que tarda B en llegar al piso es mayor que el tiempo que tarda A en llegar al piso).

Si definimos a la potencia como:
$P=L/t$ mientras mayor sea el tiempo (si el trabajo es el mismo cómo en este caso), menor la potencia.
Por lo tanto $P_A>P_B$

Y listo el pollo. O para lxs vegetas como yo, lista la milanesa de quinoa.

Problema 8
El caudal sanguíneo de un adulto en reposo es de unos 5L/min. La presión media en la aorta (a la salida del corazón) es de unos 100 mmHg y en la vena cava (donde reingresa al corazón) es de unos 5mmHg. Entonces la resistencia total del sistema circulatorio (en $Pa.S/m^3$) es de:

a) 19
b) $1{,}5.10^5$
c) $1{,}5.10^8$
d) 1500
e) $1{,}5.10^{11}$
f) 20

Este problema en sí no es tan dificil de plantear, pero hay que tener **muchísimo** cuidado con las unidades, y a juzgar por las respuestas que me tocó corregir, muchxs le han pifiado ahí.

Me piden que diga cual es la resistencia y veo que hay una clara caída de presión, es seguro asumir que se trata de fluidos reales. Por la ley de Poiseuille (que este año aprendí que se pronuncia *puasel*) yo sé que:

P_{Aorta}-P_{Cava}=Q.R_H.
Despejo la R_H:
(P_{Aorta}-P_{Cava})/Q=R_H.
Bueno, parece pan comido. Pero no, porque si lo hacemos así, sin cambiar ni una sola unidad me va a dar 19 y sabemos que esa no es la respuesta.

Me dicen Pascales.S/m^3, entonces quiero unidades del sistema internacional (mks).
Paso las presiones de mmHg a Pa haciendo una regla de 3 con la equivalencia que me dan en la parte de arriba del examen (760mmHg=101300 Pa). *Si no sabes resolver reglas de tres te recomiendo que vayas a youtube a ver cualquier video y aprendas, es una herramienta muy útil.*

760mmHg____________101300 Pa
100mmHg____________x=13329 Pa

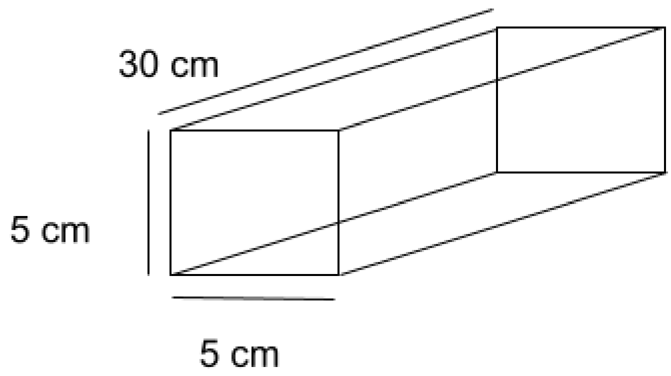
760mmHg____________101300 Pa
5,00mmHg___________x=666 Pa

Buenísimo. Pero ahí no termina, falta pasar el caudal a unidades del SI (m^3/s).
Para pasar de L a m^3 multiplico por 10^{-3} y para pasar de minuto a segundo multiplico por 60 en el denominador. Lo que nos deja con:
Q=8,33.10^{-5} m^3/s

Así que finalmente resolvemos:
(13329Pa-666Pa)/8,33.10^{-5}=R_H=1,51.10^8
Ay profe, no me da. ¿Te fijaste de ponerle paréntesis al numerador y al denominador en la calculadora? Ya me parecía.

Problema 9
Se tiene una varilla de sección cuadrada de 5 cm de lado y 30 cm de longitud a 350°C que puede considerarse un cuerpo negro. La potencia irradiada en forma de radiación térmica por las paredes laterales (sin las “tapas” de los extremos), vale aproximadamente:
a) 42 W
b) 513 W
c) 120 W
d) 600 W
e) 321 W
f) 1500 W
σ=5,67.10^{-8} W.m^{-2}.K^{-4}
La radiación emitida es la potencia (Calor/tiempo) y la calculamos utilizando la ley de Stefan-Boltzmann:
P=A.e.σ.T^4

¿Qué tenemos que tener en cuenta con esta ecuación? En primer lugar, la temperatura en KELVIN. Sólo nos da igual que sea Kelvin o Celsius si se trata de una diferencia entre temperaturas. **(T_1^4-T_2^4 NO ES UNA DIFERENCIA DE TEMPERATURAS PORQUE ESTÁN ELEVADAS).** También nos dicen que emite radiación como un cuerpo negro, por lo tanto su coeficiente de emisividad es 1 (e=1). Lo único que nos queda es ver cuál es el área. Y acá está el problema. *La figura es rara, no lo niego, pero es clave saber geometría.* Hagamos un esquema de lo que nos piden:

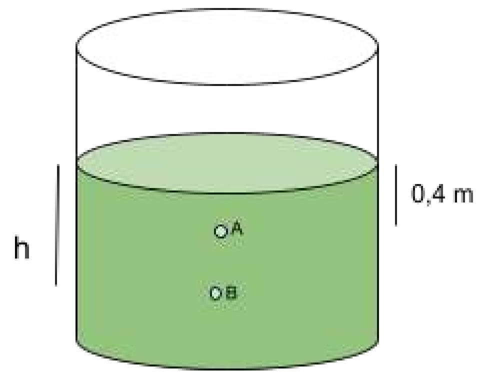


La varilla que me plantean no es otra cosa que un prisma rectangular con sección cuadrada.

El área total va a ser la suma del área de cada una de las caras del mismo (y acá agregan que las tapitas *afuera*). Entonces el área total es el área de 4 rectángulos de 30 cm x 5 cm. Pero tengo que ver qué unidades me conviene usar. Las unidades son determinadas por σ, con unidades de $W.m^{-2}.K^{-4}$, por lo que los cm los quiero en m.
$A=4.0,05m.0,30m=0,06\ m^2$

Finalmente nos queda que:
$P=0,06\ m^2.1.5,67.10^{-8}\ W.m^{-2}.K^{-4}.(623K)^4=513W$

Problema 10
Un recipiente abierto a la atmósfera contiene un líquido desconocido en equilibrio. La presión **absoluta** del líquido a 40 cm de profundidad es de 1160 mmHg ¿A qué profundidad la presión **absoluta** es el triple de la **superficial**?
a) 0,76 m
b) 0,40 m
c) 2,28 m
d) 1,52 m
e) 1,16 m
f) 3,04 m



Me piden que calcule la profundidad a la que la presión absoluta es el triple de la superficial (para darnos una idea armamos un esquema, el punto B es el punto que busco), que está a una profundidad h. La presión superficial es la presión atmosférica (en este caso). Es la presión en la superficie del líquido. Si quiero que sea 3 veces la atmosférica, quiero que la presión absoluta en este punto B sea 303900 Pa.

Por lo tanto, si pienso en cómo está compuesta esta presión, pienso en la columna de este líquido desconocido por sobre el punto y en la presión atmosférica.
$P_{abs}=\delta.g.\Delta h_B+P_{atm}$

A partir de esta ecuación podría averiguar la altura o profundidad, pero para ello debo averiguar la densidad del fluido. Utilizo los datos de que a 40 cm de profundidad la presión absoluta de A es de 1160 mmHg.

$P_{AbsA}=P_{Atm}+\delta.g.\Delta h_A$

Antes de hacer pasajes de unidades, puedo pasar restando P_{Atm} (es una elección personal para hacer un pasaje menos, pero sino pueden ya pasar todo de entrada a unidades del sistema internacional)

$P_{AbsA}-P_{Atm}=C$
Porque la $P_{AbsA}-P_{Atm}=1160\ mmHg-760\ mmHg=400mmHg$

Paso los 400mmHg a Pascales:
760 mmHg___________101300 Pa
400 mmHg__________x=53316 Pa

Entonces me queda:
$53316\ Pa=\delta.10m/s^2.0{,}4m$

Despejo $\delta=53316\ Pa/(10m/s^2.0{,}4m)=13329\ kg/m^3$

Y ahora vuelvo a la ecuación que plantee al principio:
$P_{abs}=\delta.g.\Delta h_B+P_{atm}$

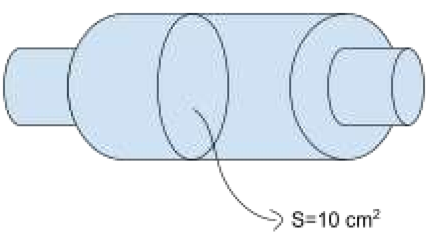
Despejo Δh_B:
$(P_{abs}-P_{atm})/\delta.g=\Delta h_B$

Reemplazo:
$(303900\ Pa - 101300\ Pa)/(13329\ kg/m^3.10m/s^2)=1{,}52\ m$

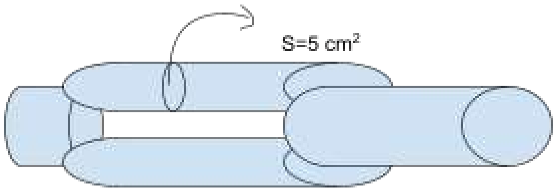
Problema 11
Por un tubo recto de 10 cm^2 de sección transversal fluye un fluido viscoso con caudal Q. Sin cambiar las presiones en los extremos, se reemplaza ese tubo por otros dos conectados en paralelo, cada uno de 5 cm^2 de sección transversal y la misma longitud que el anterior. El nuevo caudal total es:

a) Q/4
b) Q/2
c) Q
d) 2Q
e) 4Q
f) Q/8

Para resolver este problema, necesitamos usar la ley de Poiseuille de nuevo. Si modifico la resistencia, manteniendo la variación de presión constante, el caudal tiene que modificarse (no hay otra variable en la ley): $\Delta P=Q.R_H$



Ahora bien, lo que necesito encontrar es cómo se modifican las resistencias al reemplazar el único caño, por dos caños paralelos. Armemos un esquema para guiarnos de lo que estamos planteando.



Vamos a llamar a la resistencia generada por el único caño de 10 cm^2 de sección R y a la de dos caños R_p. ¿Cómo se relacionan R y R_p?

$$R = \frac{8\cdot\eta\cdot\pi\cdot L}{S^2}$$ mientras que

$$R_{Pi} = \frac{8\cdot\eta\cdot\pi\cdot L}{(\frac{1}{2}S)^2}$$ (R_{pi} es la resistencia en cada caño y 5 cm^2 es la mitad que 10 cm^2).

Distribuyo el cuadrado en el denominador de R_{pi}:

$$R_{Pi} = \frac{8\cdot\eta\cdot\pi\cdot L}{\frac{1}{4}S^2}$$

Y divido ambas ecuaciones para encontrar la relación entre ambas.

$$\frac{R}{R_{Pi}} = \frac{\frac{8\cdot\eta\cdot\pi\cdot L}{S^2}}{\frac{8\cdot\eta\cdot\pi\cdot L}{\frac{1}{4}S^2}} = 1/4$$

Por lo tanto:
$R4=R_{Pi}$

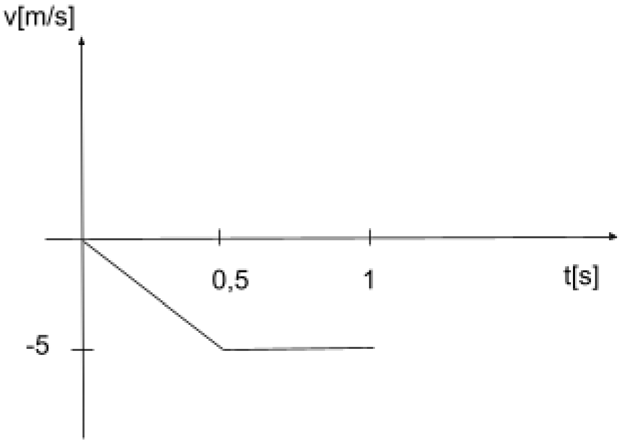
Ahora, no me interesa cada tubo por separado, sino que me interesan los dos juntos en paralelo. Usando la ecuación para resistencias en paralelo:

$$R_P = (\frac{1}{R4} + \frac{1}{R4})^{-1} = 2R$$

Ahora sí, planteo la ley de Poiseuille para cada caso:
$\Delta P=Q.R$

$\Delta P=Q_P.2R$
Igualo y obtengo que:
$Q/2=Q_p$

Problema 12
Indique cuál es el movimiento que podría ser representado a partir del siguiente gráfico de velocidad respecto del tiempo.



a) Un objeto que es lanzado verticalmente hacia arriba y luego queda pegado al techo.

b) Un auto que viaja con velocidad constante en el sentido contrario al sistema de referencia elegido y luego frena hasta detenerse

c) Una persona que se deja caer desde un trampolín y luego se va hundiendo en el agua realizando un MRU.

d) Un ascensor que baja acelerando y luego continúa frenando hasta detenerse.

e) Un niño que viaja por un tobogán con velocidad constante hasta llegar al suelo y luego sale caminando.

f) Un carrito de supermercado que es empujado por un camino horizontal y luego sube por una rampa con velocidad constante en ambos tramos.

Para resolver este tipo de problemas, lo mejor es analizar los signos de las variables, además de tener bien en claro qué dicen los ejes. Se trata de un problema de **velocidad en función del tiempo**, por lo que vemos en el eje vertical velocidad y en el eje horizontal tiempo. Por encima del eje horizontal la velocidad es positiva, y por debajo del mismo es negativa. La pendiente de la función es la aceleración. En este tipo de gráficos, el MRUV es una recta oblicua y el MRU es una recta horizontal.
De 0 a 0,5 segundos vemos una recta de pendiente negativa ($a<0$), del lado negativo del eje ($v<0$). Cómo aceleración y velocidad tienen el mismo signo, el movimiento es acelerado.
De 0,5 a 1 segundo, la velocidad es constante ($v<0$), por lo que la aceleración es nula ($a=0$). Se trata de un MRU.

Vamos a ver con cuál de los ítems propuestos coincide. Y cómo desafío personal, te propongo que dibujes los gráficos de cada uno.

a) Objeto lanzado verticalmente hacia arriba y queda pegado al techo: vemos un primer tramo donde el objeto sube y como lo hace de forma libre, lo hace frenando y después queda pegado, por lo que frena ($v=0$). Para el primer tramo, independientemente del sistema de referencias que tomemos, buscamos que v y a tengan signos opuestos. Ninguno de los dos tramos refleja lo que plantea el enunciado.

b) Un auto que viaja con velocidad constante en el sentido contrario al sistema de referencia elegido y luego frena hasta detenerse: acá el gráfico debería ser al revés al que tenemos. Un primer tramo con $v=0$ y un segundo tramo con $a<0$ y $v<0$.

c) Una persona que se deja caer desde un trampolín y luego se va hundiendo en el agua realizando un MRU: esta opción es la correcta, se deja caer, por lo tanto parte del reposo como en el gráfico. La caída es acelerando, como en el gráfico, y luego mantiene su velocidad constante, como en el gráfico.

d) Un ascensor que baja acelerando y luego continúa frenando hasta detenerse: La primera parte coincide con el gráfico, tenemos un MRUV acelerado. La segunda parte no, me dicen que continúa frenando, por lo que el signo de la aceleración debería ser positivo (y por lo tanto cambiaría la pendiente de la recta).

e) Un niño que viaja por un tobogán con velocidad constante hasta llegar al suelo y luego sale caminando: Acá en principio solo podemos descartarla por el primer tramo, que en el gráfico no es MRU, pero acá me dicen que sí. Después del segundo tramo no sabemos nada ¿está acelerando? ¿Está frenando?

f) Un carrito de supermercado que es empujado por un camino horizontal y luego sube por una rampa con velocidad constante en ambos tramos: Acá lo mismo, si los dos tramos son MRU, debería ver dos rectas horizontales. Tal vez a distintas velocidades, tal vez a la misma, pero no es lo que veo.

Resuelto paso a paso por profe Flavia (pueden encontrarme en instagram como @profefla)