Física e Introducción a la Biofísica **1P2C** **1/10/18** UBAXXI **TEMA 8**	APELLIDO:	SOBRE Nº:
	NOMBRES:	Duración del examen: 1.30hs
	DNI/CI/LC/LE/PAS. Nº:	CALIFICACIÓN: Apellido del evaluador:

Lea atentamente cada pregunta y responda en los espacios pautados. **Para las preguntas de opción múltiple marque con una X la opción correspondiente a la respuesta correcta. En todos los casos, marque una y sólo una opción**. Si marca más de una opción, la pregunta será anulada.

Ejercicio N°1 (1 punto)
En una carrera, dos maratonistas salen de la línea de partida al mismo tiempo. Al cabo de 3 segundos, el más rápido corre a 2,4 m/s mientras que el otro a 1,8 m/s. ¿Cuánta ventaja (en cm) lleva el corredor más rápido?

Respuesta: ………**90 cm**…………

Para resolver la posición necesitamos conocer la aceleración de cada corredor, considerando que realizan un MRUV:

Corredor 1: $a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{Vf - Vo}{tf - to} = \frac{2{,}4\frac{m}{s} - 0\frac{m}{s}}{3s - 0s} = 0{,}8\ m/s^2$

Corredor 2: $a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{Vf - Vo}{tf - to} = \frac{1{,}8\frac{m}{s} - 0\frac{m}{s}}{3s - 0s} = 0{,}6\ m/s^2$

Luego podemos calcular la posición de cada uno:

Corredor 1: $Xf = Xo + vo \times t + ½ \times a \times t^2$

$Xf = 0m + 0\ m/\cancel{s} \times 3\cancel{s} + ½ \times 0{,}8\ m/s^2 \times (3s)^2 = 0m + 0m + ½ \times 0{,}8\ m/\cancel{s^2} \times 9\ \cancel{s^2}$

$Xf = 3{,}6\ m = 360\ cm$

Corredor 2: $Xf = Xo + vo \times t + ½ \times a \times t^2$

$Xf = 0m + 0\ m/\cancel{s} \times 3\cancel{s} + ½ \times 0{,}6\ m/s^2 \times (3s)^2 = 0m + 0m + ½ \times 0{,}6\ m/\cancel{s^2} \times 9\ \cancel{s^2}$

$Xf = 2{,}7\ m = 270\ cm$

Para calcular la ventaja que lleva el corredor más rápido, hacemos la diferencia entre la distancia a la que se encuentra el más rápido y la distancia que recorrió el más lento:

Ventaja del corredor 1 = Xf corredor 1 – Xf corredor 2 = 360 cm – 270 cm = 90 cm

El corredor 1 aventaja al 2 por 90 cm.

Ejercicio N°2 (1 punto) *Marque con una X la opción correcta*
Luego de ganar la competencia "Grand Prix" en Liechtenstein, Miguel sube al podio que se encuentra a 10 dm del piso y comienza a agitar una botella de champaña hasta que el tapón de la misma sale despedido en forma vertical a 13 m/s. En ese momento la botella se encuentra a 140 cm sobre el podio y el tapón alcanza su altura máxima en 2 segundos. Indique la altura máxima alcanzada respecto del piso y la velocidad que presenta al alcanzarla.
Datos: $g = 9{,}8\ m/s^2$

	a) Y = 7,8 m; Vf = 13 m/s
	b) Y = 8,8 m; Vf = 13 m/s
X	c) Y = 8,8 m; Vf = 0 m/s
	d) Y = 7,8 m; Vf = 0 m/s

En el momento inicial, el tapón de la botella se encuentra a 2,4 metros del piso (1m es el nivel del podio y la botella se encuentra a 1,4 m sobre el podio).
Para calcular la posición final del tapón:

$Yf = Yo + vo \times t + \frac{1}{2} \times g \times t^2$
$Yf = 2{,}4m + 13\ m/\cancel{s} \times 2\ \cancel{s} + \frac{1}{2} \times (-9{,}8\ m/s^2) \times (2s)^2 = 2{,}4\ m + 26\ m + \frac{1}{2} \times (-9{,}8\ m/\cancel{s^2}) \times 4\ \cancel{s^2}$
$Yf = 2{,}4m + 26m + (-\ 19{,}6\ m)$
$Yf = 8{,}8\ m$

Si queremos calcular la velocidad que tiene el tapón al alcanzar la altura máxima, tenemos que recordar que en el tiro vertical, al alcanzar la altura máxima, la velocidad es 0 m/s ya que el elemento ha frenado totalmente por acción de la gravedad.

Respuesta correcta: C

Ejercicio N°3 (1 punto)
En un recipiente de 0,002 m^3 se encuentra una mezcla de gases a 15°C, compuesta por 25% de oxígeno, 70% de nitrógeno y el restante de CO_2. La presión que soporta el recipiente es de 820 mmHg. Indique el número de moles de CO_2. **Dato:** R = 0,082 l.atm/K.mol

Respuesta: ……**0,0046 moles**…………….

Volumen = 0,002 m^3 T = 15°C = 285 K La proporción de CO_2 en la mezcla es del 5%

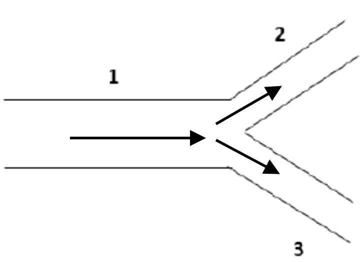
$1\ m^3 = 1000\ dm^3$
$0{,}002\ m^3 = \frac{0{,}002\ m3\ x\ 1000\ dm3}{1m3} = 2\ dm^3 = 2$ litros

$P_{total} = 820\ mmHg = 1{,}079\ atm$

$Pp\ CO_2 = Ptotal \times X_{CO2} = 1{,}079\ atm \times 0{,}05 = 0{,}054\ atm$

$n_{CO2} = \frac{P\ x\ V}{R\ x\ T} = \frac{0{,}054\ atm\ x\ 2l}{0{,}082\frac{l\ atm}{K\ mol}\ x\ 285\ K} = 0{,}0046$ moles $= 4{,}6 \times 10^{-3}$ moles

Ejercicio N°4 (1 punto) *Marque con una X la opción correcta*
Considerando la ecuación de continuidad indique la relación correcta de velocidades del líquido que circula por la cañería del esquema
Datos: $S_2=S_3$; r_1=1,6 mm; r_3=0,8 mm



	a) V1 = V2 = V3
X	b) V2 = V3 > V1
	c) V3 = V1 < V2
	d) V2 = V3 < V1

Para poder resolver la relación de velocidades, calculamos primero las secciones de cada tramo.

$$S = \pi r^2$$

r_1 = 1.6 mm = 0,16 cm $S_1 = 3{,}14 \times (0{,}16\ cm)^2 = 3{,}14 \times 0{,}0256\ cm^2 = 0{,}08\ cm^2$
$r_2 = r_3$ = 0,8 mm = 0,08 cm $S_3 = 3{,}14 \times (0{,}08\ cm)^2 = 3{,}14 \times 0{,}0064\ cm^2 = 0{,}02\ cm^2$

$S_1 = 0{,}08\ cm^2$ $S_2 = 0{,}02\ cm^2$ $S_3 = 0{,}02\ cm^2$

Para resolver la relación de velocidades, recurrimos a la ecuación de continuidad.

C = S x v

Recuerden que esta relación se cumple para cualquier sección total del sistema de cañerías considerado, por lo cual para nuestro sistema será:

$C = S_1 \times v_1 = (S_2 + S_3) \times v_{media}$

$S_1 = 0{,}08\ cm^2$

$S_2 + S_3 = 0{,}04\ cm^2$

Como S_1 es mayor a la suma de $S_2 + S_3$, la velocidad en 1 será menor a la velocidad media en 2 y 3. A Su vez, las velocidades en 2 y 3 serán iguales.

Respuesta correcta: B

Ejercicio N°5 (1 punto)

Un vaso sanguíneo tiene 2 cm de largo, presenta un caudal de 0,18 cm^3/s y la diferencia de presión entre los extremos del mismo es de 1,62 mmHg. Considerando que la sangre presenta una viscosidad de 0,032 poise, indique la sección.

Datos: 1 atm = 1013000 barias = 101300 Pa =760 mmHg

Respuesta: ……**1 mm^2**…………….

$$C = \frac{\Delta P \times \pi \times r^4}{8 \times \eta\, x\, l}$$

Para calcular la sección del vaso, necesitamos despejar el radio de la ecuación de Hagen Poiseuille. Si utilizamos el sistema CGS, debemos pasar todas las unidades antes de comenzar

L = 2 cm　　Caudal = 0,18 cm^3/s　　ΔP = 1,62 mmHg = 2159,3 barias　　η = 0,032 poise

$$0{,}18\ \mathrm{cm}^3/\mathrm{s} = \frac{2159{,}3\ \mathrm{barias} \times \pi \times r^4}{8 \times 0{,}032\ poise\ x\ 2\ cm}$$

$$0{,}18\ \mathrm{cm}^3/\mathrm{s} = \frac{6780{,}2\ \cancel{\mathrm{barias}} \times r^4}{0{,}512\ \cancel{barias}\ x\ s\ x\ cm}$$

$$0{,}18\frac{\mathrm{cm}^3}{\cancel{\mathrm{s}}}\mathrm{x}\ 0{,}512\ \cancel{\mathrm{s}}\,\mathrm{cm} = 6780 \times r^4$$

$$r^4 = \frac{0{,}092\ cm^4}{6780}$$

$$r = \sqrt[4]{1{,}36x10^{-5}cm^4}$$

$$r = 0{,}06\ \mathrm{cm}$$

$S = \pi\ x\ r^2 = 3{,}14 \times (0{,}06\ cm)^2 = 0{,}01\ cm^2 = 1\ mm^2$

Ejercicio N°6 (1 punto)
Luego de ver un video sobre experimentos escolares, Miguelito desea intentar una prueba. El experimento comienza colocando cierta cantidad de sal en una bañera llena de agua. Miguelito coloca la cantidad de sal indicada, comienza a llenar la bañera pero luego suena el teléfono y olvida la canilla abierta. Indique la presión total (en mmHg) en el fondo de la bañera de 0,06 dam de altura. **Datos:** δ_{agua}= 1,3 g/cm^3; $P_{atmosférica}$=0,97 atm.
g = 9,8 m/s^2; 1 atm = 1013000 barias = 101300 Pa = 760 mmHg

Respuesta: ……**794,2 mmHg** …….

1 dam_______1000 cm
0,06 dam____x: 60 cm

Ptotal = Patm + Phidrostática

Ptotal = 0,97 atm + δ x g x h
Ptotal = 0,97 atm + 1,3 g/cm^3 x 980 cm/s^2 x 60 cm
Ptotal = 0,97 atm + 76440 barias

1013000 barias ___________ 1 atm
76440 barias ____________ x = 0,075 atm

Ptotal = 0,97 atm + 0,075 atm
Ptotal = 1,045 atm = 794,2 mmHg

Ejercicio N°7 (1 punto)
Se necesita transfundir un perro San Bernardo de 865 hg de peso. Para esto, se utilizará 1 x 10^6 mm3 de sangre que se encuentra refrigerada a 278 K pero para la transfusión se requiere la misma a 37°C. ¿Cuántas calorías se necesitan para dicho proceso? **Datos** Ce_{sangre}= 0,906 cal/g.°C; δ_{sangre}= 1,05 g/ml.

Respuesta: ……**30441,6 cal**…………….

Temperatura inicial de la sangre = 278 K = 5°C
Temperatura final de la sangre = 37°C

Volumen de sangre a transfundir = 1 x 10^6 mm^3

1 mm^3 __________ 0,001 cm^3
1 x 10^6 mm^3______ x = 1000 cm^3

$$\delta = \frac{m}{v}$$
$$m = \delta \; x \; v$$
$$m = 1{,}05 \frac{g}{cm^3} x \; 1000 \; cm^3$$

$$m = 1050 \; g$$

$$Q = m \; x \; C_e \; x \; (Tf - Ti)$$

$$Q = 1050g \; x \; 0{,}906 \; \frac{cal}{g \; °C} \; x \; (37°C - 5°C)$$

$$\mathbf{Q = 30441{,}6 \; cal}$$

Ejercicio N°8 (1 punto) *Marque con una X la opción correcta*

Dentro de una heladera hay dos vasos iguales con agua a la misma temperatura, uno de plástico y el otro de aluminio. Indique por qué razón al tomarlos entre las manos sentimos "más frio" el de aluminio

	a) El coeficiente de conducción (k) del plástico es mayor que el del aluminio
X	b) El coeficiente de conducción (k) del aluminio es mayor que el del plástico
	c) Hay mayor ΔT entre el ambiente y el vaso de aluminio
	d) Hay mayor ΔT entre el ambiente y el vaso de plástico

Ejercicio N°9 (1 punto)

Teniendo en cuenta, el dispositivo utilizado por Joule para el equivalente mecánico del calor; determine desde qué altura (**en m**) se deberán dejar caer 2 pesas de 40 N c/u para producir un aumento de temperatura de 2°C en 0,2 l de agua que se encontraban a 280 K. Considere que las pesas se dejan caer 10 veces.

Datos: Ce_{agua} = 1 cal/g.°C; Eq mecánico = 4,18J/1cal

Respuesta: ……**2,09 m**…………….

Peso de cada pesa = 40 N

ΔT = 2°C

Volumen de agua = 0,2 l = 200 cm^3

Masa de agua = 200 g

Número de veces que se dejan caer = 10 veces

Para obtener el trabajo necesario para elevar en 2°C la temperatura del sistema, recurrimos al equivalente mecánico del calor:

$$Q = m \; x \; C_e \; x \; (Tf - Ti) = 200 \text{ g x } 1 \frac{cal}{g\,°C} \text{ x } 2°C$$

$$Q = 400 \; cal = 1672 \text{ J}$$

$$W = n \; x \; 2 \; x \; P \; x \; h$$

$$1672 \; J = 10 \; x \; 2 \; x \; 40 \; N \; x \; h$$

$$1672 \; J = 800 \; N \; x \; h$$

$$h = \frac{1672 \; N \; x \; m}{800 \; N}$$

h = 2,09 m

<u>Ejercicio N°10</u> (1 punto) *Marque con una X la opción correcta*

Se tiene una varilla de metal de 1,4 mm de radio y una longitud de 2,2 dm, con una diferencia de temperatura entre sus extremos de 30º C. Calcule las calorías que se transmite a lo largo de la varilla al término de 7 segundos. Asimismo, indique a qué forma de transmisión de calor se refiere la Ley de Fourier.

Dato: Constante de conductividad térmica: 0,0142 Kcal/m.s.°C

	a) 0,083 cal; Convección
X	b) 0,083 cal; Conducción
	c) 8,3 x 10^{-3} cal; Conducción
	d) 8,3 x 10^{-3} cal; Convección

r = 1,4 mm = 0,0014 m

l = 2,2 dm = 0,22 m

Área de la varilla = 3,14 x $(0{,}0014\ m)^2$ = 6,15 x 10^{-6} m^2

ΔT = 30°C

Tiempo = 7 s

$$\frac{Q}{t} = \frac{k\ x\ A\ x\ \Delta T}{\Delta x}$$

$$\frac{Q}{7s} = \frac{0{,}0142\ \frac{Kcal}{m\ s\ °C}\ x\ 6{,}15x10^{-6}\ m^2\ x\ 30°C}{0{,}22\ \mathrm{m}}$$

$$Q = \frac{0{,}0142\ \frac{Kcal}{m\ s\ °C}\ x\ 6{,}15x10^{-6}\ m^2\ x\ 30°C}{0{,}22\ \mathrm{m}}\ x\ 7\ s$$

$$Q = 8{,}34\ x\ 10^{-5}\ Kcal = 0{,}083\ cal$$

Como es una varilla sólida, a través de la cual se transmiten las calorías, se trata de conducción del calor.

La respuesta correcta es la B