



DEPARTAMENTO DE
MATEMÁTICAS
Universidad del Valle
Matemáticas Básicas para la Salud
(111069M - Gr 1)

CALIFICACIÓN

11 de mayo de 2019

Ejercicios Asignados

Instrucciones. *Primero lea cuidadosa y detalladamente el taller, después, responda de manera clara y ordenada. Justifique todas las respuestas.*

1. *Diana Fernanda Zuñiga - Yina Paola Ortiz.*

En una comunidad particular, una cierta epidemia se propaga en tal forma que x meses después de iniciarse el número de personas infectadas es

$$P(t) = \frac{3x^2}{(1+x^2)^2}$$

medido en miles de personas. ¿A qué razón se propaga la epidemia pasadas 2 semanas?

2. *Lesly Daniela Gualiche - Melissa Villegas Prado.*

El volumen de un tumor canceroso esférico está dado por $V(x) = \frac{\pi}{6}x^3$, donde x es el diámetro del tumor el cuál varía en el tiempo t medido en días. Un médico estima que el diámetro está creciendo a razón de 0.4 ml por día en el momento en que el diámetro es de 10 ml . ¿A qué velocidad está cambiando el volumen del tumor en ese momento?

3. *Laura Jimenez Agudelo - Alejandra Gerrero.*

Un agente antibacteriano agregado a una población de bacterias causa disminución en el tamaño de ésta. Si la población t minutos después de agregado el agente es $Q(t) = Q_0 2^{-t/3}$, donde Q_0 representa la cantidad inicial. Determine

a) La razón de cambio de la población al tiempo t si la población inicial es de 10^6 bacterias.

b) ¿Después de qué período de tiempo la población ha disminuido a 10^3 unidades?

4. *Karina Rosero Melo - Nathalia Ordoñez Chaucanes.*

Una enzima es una proteína que puede actuar como catalizador para aumentar el ritmo al que se desarrolla una reacción en las células. En una reacción determinada, una enzima se convierte en otra enzima denominada producto. Este último actúa como catalizador para su propia formación. La tasa R a la que se forma el producto (con respecto al tiempo) está dada por la función $R(p) = kp(L-p)$, donde L es la cantidad inicial de ambas enzimas, p es la cantidad de la enzima producto y k es una constante positiva. ¿Para qué valor de p será máxima la tasa a la que se forma el producto?

5. *Yuliana Katherine Mavisoy.*

La reacción del cuerpo a las drogas se puede modelar por la función $R(D) = \left(\frac{k}{2} - \frac{D}{3}\right)$,

donde D es la dosis y k es una constante que indica la dosis máxima que puede administrarse. La razón de cambio de $R(D)$ con respecto a D se denomina sensibilidad. Hallar el valor de D para que la sensibilidad sea máxima.

6. *Wilmer Grajales - María Paula Reyes.*

Cuando se administra una droga o vitamina intramuscularmente, la concentración en la sangre (medida en ug/ml) t horas después de la inyección se puede aproximar por medio de la función

$$f(t) = C(e^{-k_1 t} - e^{-k_2 t}),$$

donde C , k_1 y k_2 son constantes positivas. ¿En qué instante la concentración de la droga es máxima?

7. *Clara Elisa Delgadillo - Lisy Vanessa Bolaños - Yina Paola Caiza.*

Cuando la basura orgánica se vacía en un estanque, el proceso de oxidación que se lleva a cabo reduce el contenido en el estanque; sin embargo, después de cierto tiempo,

$$P(t) = 100 \left[\frac{t^2 + 10t + 100}{t^2 + 20t + 100} \right]$$

con respecto de su nivel normal. ¿Qué tan rápido cambia el contenido de oxígeno en el estanque 20 días después de vaciar la basura orgánica?

8. *Margie Celeste Gomez - Angélica*

Suponga que t semanas después del brote de una epidemia,

$$f(t) = \frac{2000}{1 + 3e^{-0,8t}}$$

personas la adquieren ¿Cuál es la razón de cambio del crecimiento de f al finalizar la semana 1?

9. *Alejandra Castillo Rodriguez - Dania Cristina Buitron.*

En Nueva Escocia se llevó a cabo un estudio de la polilla de invierno. Las larvas de la polilla caen al pie de los árboles huéspedes a una distancia de x pies de la base del árbol. La densidad de larvas D (número de larvas por pie cuadrado de suelo), viene dada por:

$$D(x) = 59,3 - 1,5x + 0,5x^2, \quad 1 \leq x \leq 9.$$

- ¿Con qué rapidez cambia la densidad de larvas con respecto a la distancia cuando éstas están a 6 pies de la base del árbol?
- ¿A qué distancia de la base del árbol la densidad de larvas decrece a razón de 6 larvas por pie cuadrado por pie?

10. *Pablo Emilio Padilla - JorgeLuis Tupaz.*

Un biólogo realizó un estudio sobre los factores que influyen en el crecimiento o decrecimiento de una población de peces presentes en un lago natural. El científico llegó a la conclusión que en verano producto de la visita humana al lugar la cantidad de peces presentes en el lago se modela por

$$f(t) = 4 + te^{-kt}$$

donde t es el tiempo medido en semanas ($t = 0$ es el primer día de verano) y $f(t)$ es el número de peces en miles.

- Establezca el modelo en forma precisa (encuentre el valor de k), si se sabe que después de una semana de comenzado el verano hay 4.600 peces en el lago ¿Cuántos peces hay después de 4 semanas?
- Para el modelo encontrado en (a) ¿después de cuántas semanas el número de peces en el lago es máximo? ¿Cuándo la cantidad de peces estará aumentado, cuándo disminuyendo?
- Calcule $\lim_{x \rightarrow \infty} f(t)$ e interprete el resultado en el contexto del problema.

11. *Randols Stevens Reinel*

Un artículo en una revista de sociología afirma que si ahora se iniciase un programa específico de servicios de salud, entonces al cabo de t años, N miles de personas adultas recibiría beneficios directos, donde

$$N(t) = \frac{t^3}{3} - 6t^2 + 32t, \quad 0 \leq t \leq 8$$

¿Para qué valor de t es máximo el número de beneficiarios?

12. *Jair Castillo - María Camila Alonso.*

El flujo de sangre en los vasos sanguíneos es más rápido cuando se dirige hacia el centro del vaso y más lento hacia el exterior. La velocidad del fluido sanguíneo V esta dada por:

$$V = \frac{p}{4Lk}(R^2 - r^2)$$

donde R es el radio del vaso sanguíneo, r es la distancia que recorre la sangre desde el centro del vaso, y p, L y k son constantes físicas relacionadas con la presión. Cuando se excava nieve en medio del aire frío, una persona con historial médico de dificultades cardíacas puede desarrollar angina (dolor de pecho) debido a la contracción de los vasos sanguíneos. Para contrarrestarlo, puede tomar una tableta de nitroglicerina, que dilata los vasos sanguíneos. Suponga que después de tomar una tableta de nitroglicerina, el radio de un vaso sanguíneo se dilata a razón de 0.0025 mm/min en un lugar en el vaso sanguíneo donde el radio es $R = 0,02 \text{ mm}$, encuentre la razón de cambio de la velocidad de la sangre.

13. *Jonathan Del Cid Portilla - Juan Camilo Hoyos Realpe.*

Una persona tose cuando hay un objeto extraño en su tráquea. La velocidad de la tos depende del tamaño del objeto. Suponga que una persona tiene una tráquea cuyo radio es 20 mm . Si un objeto extraño tiene un radio r (en milímetros), entonces la velocidad V (en milímetros por segundo), necesaria para eliminar el objeto mediante la tos está dada por:

$$V(r) = k(20r^2 - r^3), \quad 0 \leq r \leq 20$$

donde k es una constante positiva. ¿Para que tamaño del objeto se necesita la velocidad máxima con el fin de removerlo?

14. *Diego Vásquez - Alejandro Martínez.*

La reacción a dos drogas como función del tiempo (medido en horas) está dada por:

$$R_1(t) = te^{-t}, \quad R_2(t) = te^{-2t^2}$$

Debido a las características de cierta enfermedad, se optará por aquella droga que tenga una reacción máxima mayor ¿Qué droga se debe elegir?

15. *Sebastian Quintero - Isabela Muñoz Oviedo.*

Un modelo para la producción de células sanguíneas es la función

$$p(x) = \frac{Ax}{B + x^m}$$

donde x es el número de células presentes, A , B y m son constantes positivas.

- Hallar la tasa de producción de sangre $R(x) = p'(x)$ y determine los valores de x tales que $R(x) = 0$. ¿Qué indican estos valores?
- Hallar la razón a la cuál cambia $R(x)$ respecto a x . Interprete.