

NOMBRE Y APELLIDO:

Huang Yuhong

PADRON:

102146

CUATRIMESTRE:

2021

Marque la respuesta correcta (sólo una) para cada una de las preguntas en los siguientes problemas.

**IMPORTANTE:** Debe incluir **máximo una (1) carilla por problema** con la justificación de cada una de sus respuestas. Si la justificación es incorrecta o es omitida, se considerará incorrecta la respuesta independientemente de la opción elegida.

**PROBLEMA 1:** Dado el siguiente sistema dinámico con  $x(t) \in \mathbb{R}$ , tiempo continuo y parámetro  $b \in \mathbb{R}$ :

$$\frac{dx}{dt} = x^2(x + b) + x.$$

Indique con un círculo la respuesta correcta (sólo una) a cada una de las preguntas a continuación (cada respuesta vale 5 puntos):

1. ¿Cuántos puntos de equilibrio hay cuando $b = 5$ ? a. Dos b. Uno c. Cuatro <input checked="" type="radio"/> d. Tres e. Ninguna de las opciones	2. ¿Cuántos puntos de equilibrio hay cuando $b = -2$ ? a. Tres <input checked="" type="radio"/> b. Dos c. Uno d. Cuatro e. Ninguna de las opciones
3. ¿Cuántos puntos de equilibrio hay cuando $b = 1$ ? a. Tres b. Dos <input checked="" type="radio"/> c. Uno d. Cuatro e. Ninguna de las opciones	4. Haga un análisis de bifurcación respecto del parámetro $b$ . ¿Cuántos valores críticos hay? <input checked="" type="radio"/> a. Dos b. Uno c. Ninguno d. Ninguna de las opciones
5. Seleccione la respuesta incorrecta: a. Hay una bifurcación cuando $b^2 = 4$ <input checked="" type="radio"/> b. En $b = 0$ hay una bifurcación c. Hay menos de tres valores críticos de $b$ d. El sistema no es caótico	6. Para $b = 1$ : a. Existe un punto fijo estable b. Hay puntos fijos estables e inestables c. Se produce una bifurcación <input checked="" type="radio"/> d. Existe un punto fijo inestable e. Ninguna de las opciones
7. Para $b = 2$ : <input checked="" type="radio"/> a. Hay un punto fijo estable b. Hay 3 puntos fijos c. Hay sólo un punto fijo <input checked="" type="radio"/> d. Hay un punto fijo inestable y uno neutral e. Ninguna de las opciones	8. Para $b = 4$ , si la condición inicial es $x(0) = -0.5$ , entonces: <input checked="" type="radio"/> a. $x(t)$ decrecerá hasta estabilizarse en un valor negativo <input checked="" type="radio"/> b. $x(t)$ convergerá a cero c. $x(t)$ permanecerá sin cambios. d. El sistema mostrará un comportamiento caótico e. Ninguna de las opciones
9. Para $b = -4$ , si la condición inicial es $x(0) = +1.0$ , entonces: <input checked="" type="radio"/> a. $x(t)$ convergerá a cero <input checked="" type="radio"/> b. $x(t)$ crecerá hasta estabilizarse en un valor positivo c. $x(t)$ permanecerá sin cambios. d. El sistema mostrará un comportamiento caótico e. Ninguna de las opciones	10. Para $b = 0$ : a. Hay un punto fijo estable b. Hay 3 puntos fijos c. Hay una bifurcación d. Hay un punto fijo neutral (ni estable ni inestable) <input checked="" type="radio"/> e. Ninguna de las opciones

P1: 35

P2: 5

40

INSUFICIENTE



**PROBLEMA 2:** Un puesto de alquiler de bicicletas posee 10 unidades. Los clientes arriban de acuerdo con un proceso de Poisson con una tasa de un cliente cada 10 minutos. El tiempo de alquiler es aleatorio y responde a una distribución exponencial con una media igual a 3 horas. Si el puesto no tiene bicicletas disponibles, los clientes concurren a un puesto vecino.

Indique con un círculo la respuesta correcta (sólo una) a cada una de las preguntas a continuación (cada respuesta vale 5 puntos):

<p>1. ¿Cuál de los siguientes tipos de colas podría utilizarse para modelar el sistema?</p> <p>a. M/M/1/K b. M/M/Infinito c. M/M/c/c d. M/M/c e. Ninguna de las opciones</p>	<p>2. ¿Cuál es la tasa de clientes que deben optar por concurrir al puesto vecino?</p> <p>a. 0.493 clientes/min b. 0.049 clientes/min c. 0.2 clientes/min d. 0.1 clientes/min e. 0.001 clientes/min f. Ninguna de las opciones</p>
<p>3. ¿Cuál es la probabilidad de que un cliente encuentre el puesto con todas las bicicletas disponibles?</p> <p>a. <math>5.015e-7</math> b. 0.5 c. 0.013 d. 0.005 e. 0.156 f. Ninguna de las opciones</p>	<p>4. ¿Cuál es el número promedio de bicicletas alquiladas <math>E[N]</math>?</p> <p>a. 5 b. 4.8 c. 7.24 d. 9.12 e. 2.5 f. Ninguna de las opciones</p>
<p>5. ¿A cuanto se incrementa la tasa de pérdida de clientes si tres bicicletas se rompen y no son reemplazadas?</p> <p>a. 0.1 clientes/min b. 0.09 clientes/min c. 0.0532 clientes/min d. 0.064 clientes/min e. Ninguna de las opciones</p>	<p>6. Los intervalos de tiempo medidos entre arribos de clientes:</p> <p>a. Siguen una distribución uniforme b. Siguen una distribución Gaussiana c. Siguen una distribución Gamma d. Siguen una distribución exponencial e. Ninguna de las opciones</p>
<p>7. La distribución de probabilidades del número de clientes en el sistema <math>N</math></p> <p>a. Es monótona decreciente b. Es monótona creciente c. No es monótona d. Es constante e. Ninguna de las opciones</p>	<p>8. ¿Cuál es la probabilidad de que sólo un cliente quiera alquilar una bicicleta en el intervalo <math>[9h:00min, 9h:30min]</math>?</p> <p>a. 1.25% b. 27.06% c. 75.1% d. 14.9% e. 3.33% f. 6.66% g. Ninguna de las opciones</p>
<p>9. ¿Cuál es la probabilidad de que no haya demanda de alquiler durante un período de longitud 10 min?</p> <p>a. 73.58% b. 18.39% c. 3.33% d. 36.79% e. 6.66% f. 0.33% g. Ninguna de las opciones</p>	<p>10. Si se disminuye a la mitad la tasa de arribo de clientes y aumenta al doble el tiempo promedio de uso de las bicicletas, ¿Qué sucede con el número promedio de consultas en el sistema <math>E[N]</math>?</p> <p>a. Se duplica b. Aumenta a menos del doble c. Se reduce a la mitad d. Se reduce a menos de la mitad e. Se mantiene constante f. Ninguna de las opciones</p>