**Examen Semestral**

**Teoría de Control 1**

**Universidad Tecnológica de Panamá**

**Facultad de ingeniería eléctrica**

**Nombre: Fernando Guiraud**

**Cédula: 8-945-692**

**Grupo: 1EE131**

**Indicaciones:**

* Los cálculos deben presentarlos a mano. No se aceptará capturas de Matlab, ni ningún otro software de simulación, ni calculadora.
* Si la pregunta tiene una o más “rayas”, debe colocar ahí sus respuestas finales.
* En los recuadros deberá colocar el procedimiento correspondiente a cada pregunta.
* Su entrega debe ser en formato pdf.
* El parcial empezará el lunes 27 de Julio a las 5:00pm y terminará el mismo día a las 9:00pm.
* Su letra debe ser clara y sus operaciones deben estar ordenadas. Si hay varias respuestas y en las líneas no se entiende cual corresponde a que pregunta, está mal. Puede utilizar un procesador de texto o editor de ecuaciones si lo desea.
* Todas sus respuestas deben estar en *decimales (4)*.
* Donde se requieran datos adicionales en los problemas, utilizará:
* *Si su cédula tiene la estructura: XY-01234-4560*

*es la suma de cada dígito del segundo segmento de la cédula, es decir = 1+2+3+4 = 10;  
 es la suma de cada dígito del tercer segmento de la cédula, es decir = 4+5+6=15;  
 se escoge con el sexo marcado en su cédula, si dice M utilizará 4 y si dice F utilizará 2.*

1. **Introducción.**
2. ***Coloque*** los valores de de acuerdo con lo mostrado en *el punto 5 de las indicaciones*. Todos los procedimientos y resultados del semestral dependerán del correcto conocimiento de estos parámetros.

|  |
| --- |
| **8-945-692**  **a1 = 9 + 4 + 5 = 18**  **a2 = 6 + 9 + 2 = 17**  **a3 = M = 4**  **a4 = a3\*(a2/a1) = 4 \* (17/18) = 3.7778**  **a1 = 18 ; a2 = 17 ; a3 = 4 ; a4 = 3.7778** |

1. Calcule los valores de la respuesta (**y(t)**) cuando el tiempo es 0 y cuando el tiempo transcurrido es muy elevado, si el sistema es descrito por la ecuación mostrada y la entrada es . \_\_\_\_**c(inf) = 0**\_\_ y \_\_\_**c(0) = inf**\_\_\_.

|  |
| --- |
|  |

1. La respuesta en el dominio del tiempo para cierto sistema se muestra dentro del recuadro. La entrada o excitación es . ¿Cómo se clasifica la ecuación mostrada de acuerdo con su estabilidad?, ¿de acuerdo con su amortiguamiento?,¿Cuál es el error en estado estable? **.\_Estable** , \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_, **\_\_14.8775\_**

|  |
| --- |
|  |

1. Calcule el máximo sobrepaso y el tiempo pico, si la respuesta de un sistema de segundo orden ante una entrada escalón es mostrada en el dominio del tiempo en el recuadro. **\_\_\_\_\_0.3496\_\_\_\_**% **y \_\_\_0.3142\_\_s.**

|  |
| --- |
|  |

1. Encuentre la respuesta ( cuando el tiempo es de 35 segundos, si la entrada está definida por la gráfica mostrada debajo y el sistema es representado por . **Puede plantear las ecuaciones para calcular los coeficientes de expansión parcial y colocar sus respuestas directamente**. **\_\_\_\_223350u(-1)\_** \_.

|  |
| --- |
|  |

1. **Parte. Modelado.**
2. Calcule la magnitud de la resistencia (R) del circuito mostrado en la figura, si el valor máximo del voltaje en ella no debe superar el límite de . La entrada es . Ω

|  |
| --- |
|  |

1. **Respuesta de sistemas.**
2. Calcule el valor de D y M del sistema mostrado, si se desea un tiempo de asentamiento de segundos y tiempo pico de segundos. **\_\_251.526\_\_** **\_\_\_\_565.585\_\_**.

|  |
| --- |
| M  D |

1. **Parte. Estabilidad. Desarrolle, utilizando únicamente conceptos de Routh-Hourwitz.**
2. Diga el rango de ganancias (K) que hacen estable al sistema ***en lazo directo*** mostrado (H(s)) utilizando el método de Routh. Considere una realimentación con ganancia unitaria. ***No simplifique ningún término***. **En las celdas donde existan valores en función de K, deben ser expresadas como una relación de dos polinomios donde el coeficiente de mayor orden en el denominador es 1**, ejemplo: . **Presente los cálculos correspondientes a cada elemento de la columna 1.** \_No existen valores de k que hagan estable al sistema.

|  |
| --- |
| a1 = 18 ; a2 = 17 ; a3 = 4 ; a4 = 3.7778 |

1. **Parte. Desarrolle utilizando únicamente conceptos del Lugar Geométrico de las raíces. No es necesario dibujarlo.**

Para este problema empiece ordenando de mayor a menor los valores de . En la función de transferencia en lazo abierto mostrado debajo, es el menor de los valores anteriores y es el mayor de los valores anteriores. Ejemplo: si y , entonces y .

1. Calcule todos los puntos de ruptura y marque con un gancho los correctos. Coloque en la línea, el/los correctos. **5.6485**

|  |
| --- |
|  |

1. Calcule el origen de las asíntotas .

**4.3334.**

|  |
| --- |
|  |

1. Calcule el ángulo de partida del LGR (sí aplica) en grados y positivo.

**\_\_180°\_\_.**

|  |
| --- |
|  |

1. Calcule el rango de ganancias (K) que mantiene la respuesta estable.

**\_\_\_0 < k < 15.9712\_.**

|  |
| --- |
|  |

1. ¿Qué valor tendrá la ganancia si la parte imaginaria del polo correspondiente (), tiene la mitad del valor de la frecuencia cuando el sistema es marginalmente estable ()

**k = 0.4678 o k = 97.1072.**

|  |
| --- |
|  |

1. **Parte. Diseño de Controladores. No es necesario dibujar el LGR.**

Los valores de son iguales a los de la sección V.

Para la función de transferencia en lazo abierto mostrado arriba, calcule:

1. Diseñe un controlador PID que regule el comportamiento de la salida del sistema mostrado en la figura. Los criterios de diseño son: 0.5 veces el tiempo de asentamiento del sistema no compensado, con un máximo sobrepaso de 15% y error en estado estable nulo. Suponga una entrada escalón unitario.
2. Tiempo pico del sistema no compensado: \_\_\_\_\_0.9368\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_s.
3. Ganancia del sistema no compensado: \_\_\_\_\_\_\_1195.28\_\_\_\_\_\_\_\_.
4. Ubicación del polo dominante en el sistema no compensado: -4.2998+ i \*7.0712\_\_\_\_\_\_\_.
5. Ubicación del polo dominante en el sistema compensado (PD): -4.0500+ i \* 6.7073\_\_\_\_\_\_.
6. Error en estado estable en el sistema compensado (PD): \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_NE\_\_\_\_\_\_\_\_\_.
7. Valores de las ganancias del controlador PD (): \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_NE\_\_\_\_\_\_\_\_\_.
8. Valores de las ganancias del controlador PID (): \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_NE\_\_\_\_\_\_\_\_\_.
9. Tiempo pico obtenido con el PID: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_NE\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

|  |
| --- |
|  |

1. Garantice la validez de su resultado, comprobando los criterios explicados en clase.

|  |
| --- |
| No se puede diseñar un controlador para la función de transferencia proporcionada y los parámetros establecidos. |