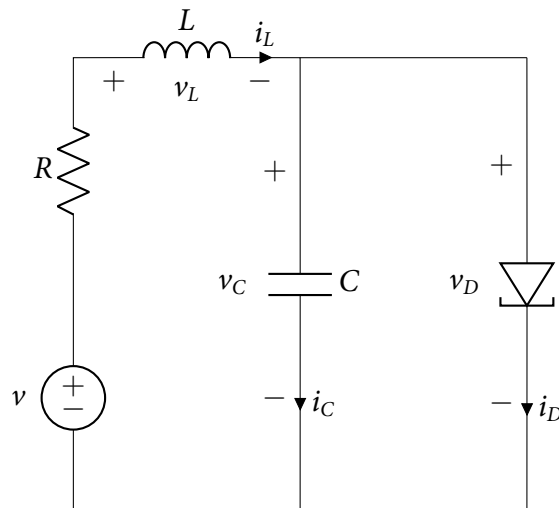


A continuación encontrará una serie de preguntas, respóndalas en la hoja provista para tal fin. En caso de requerir mayor espacio, puede adjuntar páginas adicionales marcadas adecuadamente. Puede tener a su disposición libro, notas de clase y calculadora. El examen se realiza en parejas y cualquier interacción con algún compañero por fuera de esta será considerada intento de fraude y la nota del examen será de cero (0.0).

Tiempo disponible para el desarrollo del examen: 2 horas

En la figura se muestra un circuito con un diodo tunel, cuya característica voltiampérica viene dada por $i_D = h(v_D)$, donde $h(\cdot)$ es una función no lineal. Los elementos dinámicos del circuito son únicamente L y C y tienen funcionamiento lineal.



Con base en esta información, responda a las siguientes preguntas:

1 (10 puntos)

Defina el conjunto de variables de estado necesarias para modelar el funcionamiento dinámico del sistema y escriba las ecuaciones de estado del modelo.

2 (5 puntos)

Encuentre una expresión matemática para hallar los puntos de equilibrio del sistema.

3 (15 puntos)

Linealice el modelo de ecuaciones de estado, alrededor de un punto de equilibrio, para hallar una SSR. Defina un valor de equilibrio para v entre 0.8 y 1.5 V. Tenga en cuenta los siguientes valores numéricos de los parámetros: $R = 1.5 \Omega$, $L = 5 \text{ H}$ y $C = 2 \text{ F}$. Además, de la expresión de la función $h(\cdot)$:

$$h(v_D) = 17.76v_D - 103.79v_D^2 + 229.62v_D^3 - 226.31v_D^4 + 83.72v_D^5$$

4 (7 puntos)

Halle la función de transferencia del sistema a partir de la SSR linealizada.

5 (8 puntos)

Dibuje el diagrama de simulación de la SSR linealizada.

6 (5 puntos)

Escriba el modelo del sistema usando una representación SSR canónica.