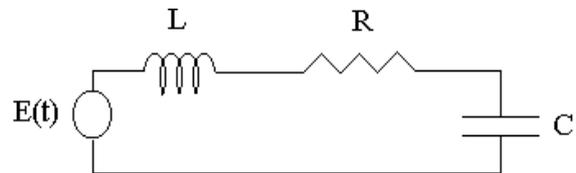


**Temas incluidos en esta práctica:** EDOs de sistemas eléctricos y mecánicos, variables descriptivas, relaciones constitutivas y estructurales, vector de estados, grados de libertad, orden, analogía. Cubre parte de capítulos 1 y 2 del programa de la materia.

### Problema 1

a) Para el Sistema Físico Idealizado ( $\Sigma\Phi I$ ) de Figura 1, identifique las variables descriptivas y cuando sea posible, indique el sentido adoptado de positividad. Indique, para cada variable, las unidades correspondientes en Sistema Internacional.

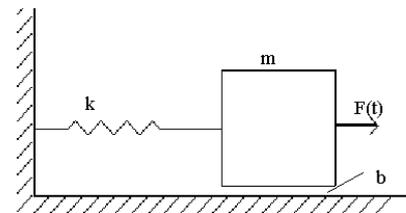


**Figura 1: Circuito Serie RLC.**

- b) Formule todas las relaciones estructurales y constitutivas del sistema.  
c) Proponga un vector de variables de estado minimal.

### Problema 2

Repita el problema anterior para el sistema físico idealizado de la Figura 2. ¿Encuentra alguna similitud entre las relaciones estructurales de ambos sistemas? ¿y entre las relaciones constitutivas? De ser así, ¿qué ventajas se le ocurre que pueden tener estas coincidencias?



**Figura 2: Sistema masa-resorte-amortiguador.**

### Problema 3

- 3.1. Para el sistema de Figura 1, usando el método clásico de modelar a partir de una RelEst e ir reemplazando variables en ella, obtenga la EDO que rige el comportamiento dinámico de
- la tensión sobre el capacitor.
  - la corriente por el circuito.
- 3.2. Apoyándose en la analogía entre los sistemas de Figura 1 y Figura 2, escriba para este último
- la EDO para la posición del cuerpo.
  - la EDO para la velocidad.
- 3.3.
- Escriba la EDO satisfecha por la caída de tensión en bornes de la bobina del circuito de Figura 1.
  - Busque la variable análoga en el sistema de Figura 2 y escriba su EDO.
- 3.4. ¿Cuál es el orden de cada EDO? Compare con el número de componentes de los vectores de estado minimales propuestos.



## Problema 8

En el  $\Sigma\Phi I$  de Figura 1 se quiere obtener la energía total disipada en la resistencia  $R$  desde algún tiempo inicial  $t_0$  especificado. ¿Puede obtenerse esta variable de interés como función estática de las componentes del vector de estados propuesto en el ítem c) del Problema 1? ¿Qué puede decir del modelo obtenido y de su orden en relación con este hecho?

## Problema 9

En los patios de carga es muy común encontrar un puente grúa, el cual se utiliza para trasladar cargas dentro de los límites del patio. Un puente grúa se compone de un puente que se desplaza en forma longitudinal a la nave y a su vez sirve de guía para un carro que se desplaza en dirección transversal. Sobre este carro se encuentra instalado un aparejo que permite elevar la carga para así poder ser trasladada.

Con el fin de obtener un modelo matemático para posteriormente diseñar un control de traslación de carga en sentido transversal al patio, se desea obtener un modelo bidimensional, en forma de  $\Sigma\Phi I$ , del puente grúa instalado en el IMAE (Instituto de Mecánica Aplicada y Estructuras).

Para tal fin visite el patio de carga y releve cuidadosamente el sistema real, realizando un croquis a mano alzada de las vistas y consultando a algún operario si no comprende el sistema. Si bien es posible que necesite de una segunda visita para recabar toda la información que necesitará para la etapa de modelado, póngase como meta que una visita sea suficiente.

Se pide entonces

- a) Haga todas las simplificaciones posibles con el fin de obtener un modelo simple pero válido para sus fines.
- b) Plantee el modelo en forma de  $\Sigma\Phi I$ .