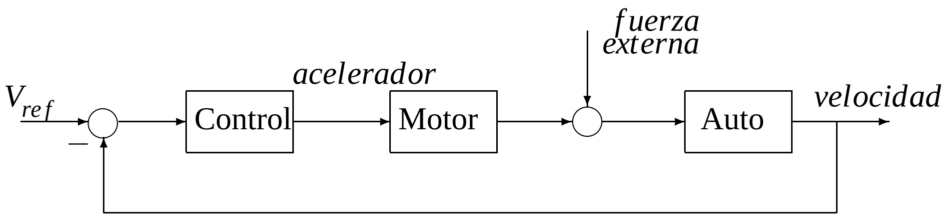
1. Estudiar el diagrama de bloque del sistema de control de velocidad de un automóvil.



   Asegurarse de que entienden lo que el diagrama representa. Responder: ¿Qué es una entrada? ¿Qué es una salida? ¡Qué es un bloque? ¿Qué es un lazo cerrado? ¿Qué es una perturbación? Relacionar el diagrama de bloques a la realidad física.

2. Considerar un sistema dinámico descripto por

$$\frac{dy}{dt} + y = u$$

   donde u es la entrada e y la salida. Mostrar que la relación entre la entrada y la salida puede ser descripta por

$$y(t) = e^{-t}y(0) + \int_0^t e^{-(t-\tau)}\, u(\tau)\, d\tau.$$

3. Mostrar que la función

$$y(t) = Ae^{-t} - e^{-2t}$$

   satisface la ecuación diferencial

$$\frac{d^2y}{dt^2} + 3\frac{dy}{dt} + 2y = 0. \tag{1}$$

   ¿Cuál es la ecuación característica? ¿Cuáles son las raíces de la ecuación característica?

4. Considerar la función

$$h(t) = e^{-t} - e^{-2t} \tag{2}$$

   Mostrar que $h(0) = 0$ y $h'(0) = 0$ y que la función h satisface (1) con condiciones iniciales $y(0)$ y $y'(0) = 1$.

5. Considerar la función definida en la Ecuación (2). Mostrar que la función

$$y(t) = \int_0^t h(t-\tau)u(\tau)d\tau$$

   satisface la ecuación diferencial

$$\frac{d^2y}{dt^2} + 3\frac{dy}{dt} + 2y = u$$

   con condiciones iniciales $y(0) = 0$ y $y'(0) = 0$.

6. Considerara la función definida por (2) y

$$g(t) = b_1h'(t) + b_2h(t).$$

   Mostrar que la función g satisface la ecuación diferencial (1) y que la función

$$y(t) = \int_0^t g(t-\tau)u(\tau)d\tau$$

   donde $u(0) = 0$ satisface la ecuación diferencial

$$\frac{d^2y}{dt^2} + 3\frac{dy}{dt} + 2y = b_1\frac{du}{dt} + b_2u$$

   con condiciones iniciales $y(0) = 0$ y $y'(0) = 0$.