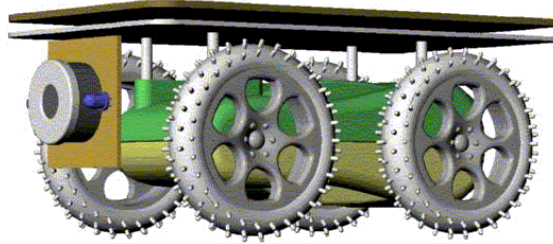
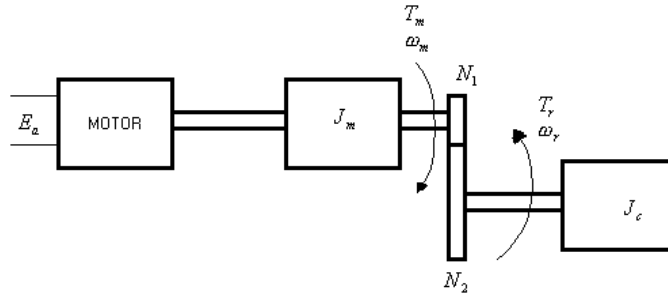


Función de Transferencia del carrito

Dado el carrito para la realización del trabajo de laboratorio:



en el cual, el sistema físico está representado como:



se desea encontrar la función de transferencia $Y(s)/E_a(s)$ siendo $Y(s)$ el desplazamiento lineal del carrito sobre una superficie plana.

Definición de variables:

J_m : Inercia del rotor del motor.

J_c : Inercia del carrito.

ω_m : Velocidad angular del eje del motor.

ω_r : Velocidad angular de las ruedas del carrito.

T_m : Torque entregado por el motor.

T_r : Torque entregado por las ruedas.

r : Radio de las ruedas.

J_r : Inercia de la rueda.

M : Masa carrito (sin ruedas).

m : Masa de las ruedas.

M_t : Masa total del carrito.

$N = N_2/N_1$: Relación de multiplicación.

La inductancia L_a , la fricción viscosa en el motor B_m y la fricción viscosa sobre los bujes de los ejes de las ruedas B_r se consideran despreciables.

$$M_t = M + 4.m + \frac{4.J_r}{r^2}$$

la inercia de cada rueda es:

$$J_r = \frac{1}{2}.m.r^2$$

reemplazando en la anterior, la masa total del carrito es:

$$M_t = M + 4.m + 2.m = M + 6.m$$

la inercia del carrito es:

$$J_c = M_t . r^2 = (M + 6.m) r^2$$

por lo que la inercia equivalente visto sobre las ruedas del carrito es:

$$J_{eq} = J_c + N^2 . J_m$$

entonces, el torque en la rueda es:

$$T_r = NT_m$$

$$T_r = J_{eq} . \omega_r . s$$

$$E_a = I_a . R_a + E_b$$

$$E_b = K_b . \omega_m = K_b . N . \omega_r$$

$$\therefore E_a = I_a R_a + K_b N \omega_r$$

$$I_a = \frac{T_m}{K_m} = \frac{T_r}{N . K_m} = \frac{J_{eq} . \omega_r . s}{N . K_m}$$

$$E_a = \frac{R_a . J_{eq} . \omega_r . s}{N . K_m} + K_b . N . \omega_r$$

$$E_a = \omega_r . \frac{R_a . J_{eq}}{N . K_m} \left[s + \frac{K_b . N^2 . K_m}{R_a . J_{eq}} \right]$$

$$\frac{\omega_r}{E_a} = \frac{N . K_m}{R_a . J_{eq} \left[s + \frac{K_b . N^2 . K_m}{R_a . J_{eq}} \right]}$$

$$\frac{\theta_r}{E_a} = \frac{N . K_m}{R_a . J_{eq} \left[s + \frac{K_b . N^2 . K_m}{R_a . J_{eq}} \right]} . s$$

como:

$$Y = \theta_r . r$$

$$\therefore \frac{Y(s)}{E_a(s)} = \frac{N . K_m . r}{R_a . J_{eq} \left[s + \frac{K_b . N^2 . K_m}{R_a . J_{eq}} \right]} . s$$
