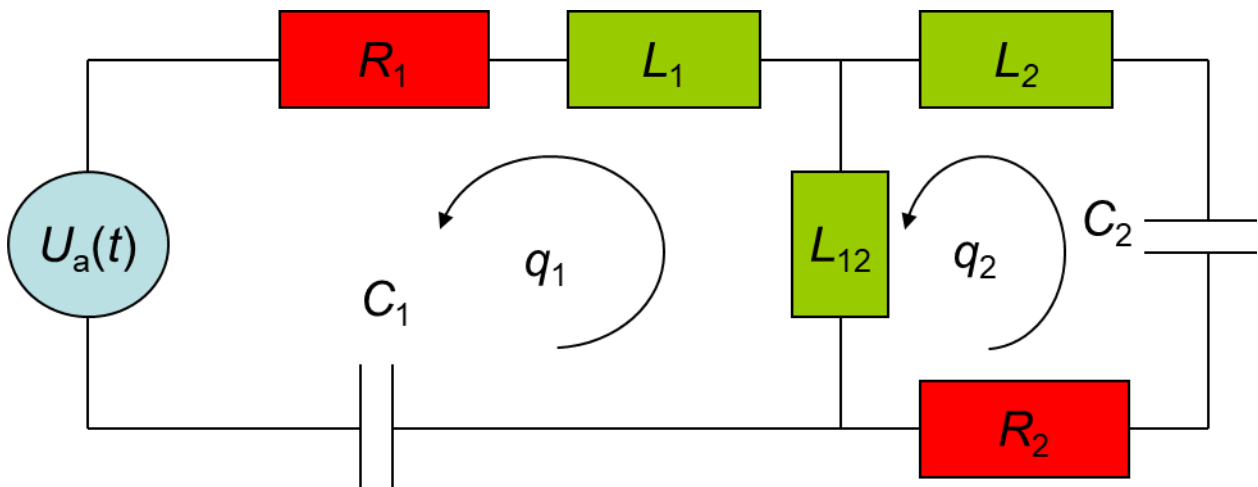


## BÀI TẬP VỀ NHÀ SỐ 2

<b>Môn học:</b>	Mô hình hóa và Mô phỏng
<b>Hạn chót nộp bài tập:</b>	
<b>Yêu cầu chung:</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Nộp chương trình Matlab (sử dụng phiên bản 2017 trở về trước).</li><li>2. Sinh viên thực hiện bài tập trên file Word, sau đó chuyển thể thành PDF.</li><li>3. File báo cáo, chương trình mô phỏng và kết quả mô phỏng được đặt trong file nén với tên file dạng thức như sau: Tên sinh viên_MSSV_Baitap_So2(.rar hoặc .zip)</li><li>4. Không có hình thức đạo văn nào được dung thứ.</li><li>5. Nộp bài tập trên</li></ol>
<b>Giảng viên giảng dạy:</b>	Ths. Võ Minh Tài

### Bài 1: Two Mesh Electric Circuit



Assume  $q_1$  and  $q_2$  as the independent generalized coordinates, where  $q_1$  is the electric charge in the first loop and  $q_2$  is the electric charge in the second loop.

The generalized force applied to the system is denoted as  $Q_1$

We should know that:  $i_1 = \dot{q}_1$ ;  $i_2 = \dot{q}_2$ ;  $q_1 = \frac{i_1}{s}$ ;  $q_2 = \frac{i_2}{s}$ ;  $Q_1 = U_a(t)$ .

Yêu cầu:

- Tìm động năng, thế năng, năng lượng tiêu hao
- Tìm hệ phương trình Lagrange của mạch Two Mesh.

## Bài 2:

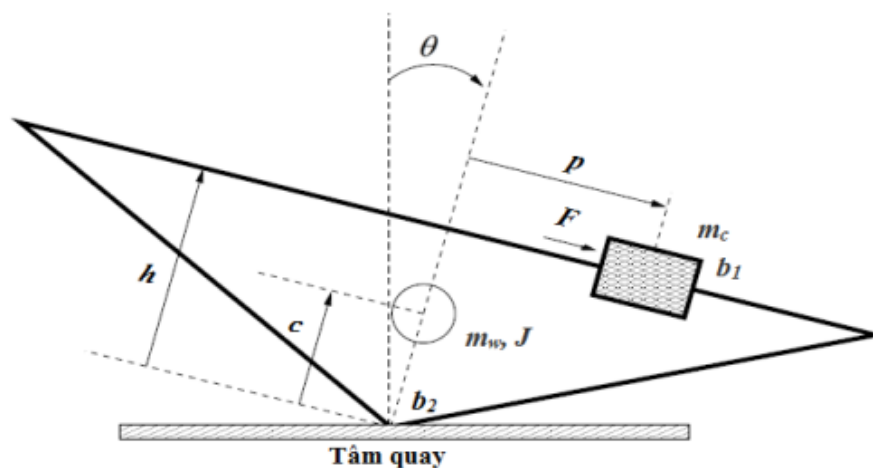
Hệ nê ngược gồm một nê hình tam giác cân quay tự do quanh tâm quay ở đỉnh tam giác cân, khối lượng của nê ngược là  $m_w$ , moment quán tính của nê ngược quanh tâm quay là  $J$ . Trên mặt đáy của tam giác cân có vật nặng khối lượng  $m_c$ , vật nặng trượt trên đáy nê tam giác dưới tác động của lực  $F$ .

Tín hiệu vào của hệ thống là lực  $F$ , tín hiệu ra là góc lệch  $\theta$  của nê ngược so với phương thẳng đứng và vị trí  $p$  của vật nặng so với điểm giữa của đáy tam giác (xem hình).

Các phương trình vi phân mô tả đặc tính của hệ nê ngược như sau:

*Xem video dưới đây để hình dung rõ hơn về chuyển động của hệ nê ngược:*

<https://www.youtube.com/watch?v=xd6agHkts8>



$$\ddot{p} = \frac{m_c h^2 + m_c p^2 + J}{m_c^2 p^2 + m_c J} (F - b_1 \dot{p} + m_c p \dot{\theta}^2 + m_c g \sin \theta) - \frac{m_c h}{m_c^2 p^2 + m_c J} (-b_2 \dot{\theta} + m_c g h \sin \theta + m_c g p \cos \theta + m_w g c \sin \theta - 2 m_c p \dot{p} \dot{\theta})$$

$$\ddot{\theta} = \frac{1}{m_c p^2 + J} (-b_2 \dot{\theta} + m_c g h \sin \theta + m_c g p \cos \theta + m_w g c \sin \theta - 2 m_c p \dot{p} \dot{\theta}) - \frac{h}{m_c p^2 + J} (F - b_1 \dot{p} + m_c p \dot{\theta}^2 + m_c g \sin \theta)$$

**Thông số hệ thống được giảng viên cung cấp cho hệ nệm ngược trong bảng sau:**

Ký hiệu	Đơn vị	Mô tả
$m_c$	kg	Khối lượng xe
$m_w$	kg	Khối lượng nệm ngược
$J$	$\text{Kg.m}^2$	Momen quán tính của nệm ngược
$c$	m	Khoảng cách từ tâm quay đến trọng tâm nệm ngược
$h$	m	Khoảng cách từ tâm quay đến mặt trượt của xe
$g$	$\text{m/s}^2$	Gia tốc trọng trường
$b_1$	$\text{N/(m/s)}$	Ma sát giữa bánh xe và mặt trượt
$b_2$	$(\text{Nm})/(\text{rad/s})$	Ma sát ở tâm quay
$p$	m	Vị trí của xe so với điểm giữa mặt đáy của nệm
$\theta$	rad	Góc lệch của nệm so với phương thẳng đứng đi qua tâm quay

***Yêu cầu:***

- Mô phỏng hệ nệm ngược ở trên dùng Simulink.
- Hãy thực hiện ít nhất là 3 mô phỏng với điều kiện đầu và tín hiệu vào  $F(t)$  khác nhau để chứng tỏ rằng mô hình Simulink đã xây dựng được mô tả đúng đặc tính động học của hệ thống.