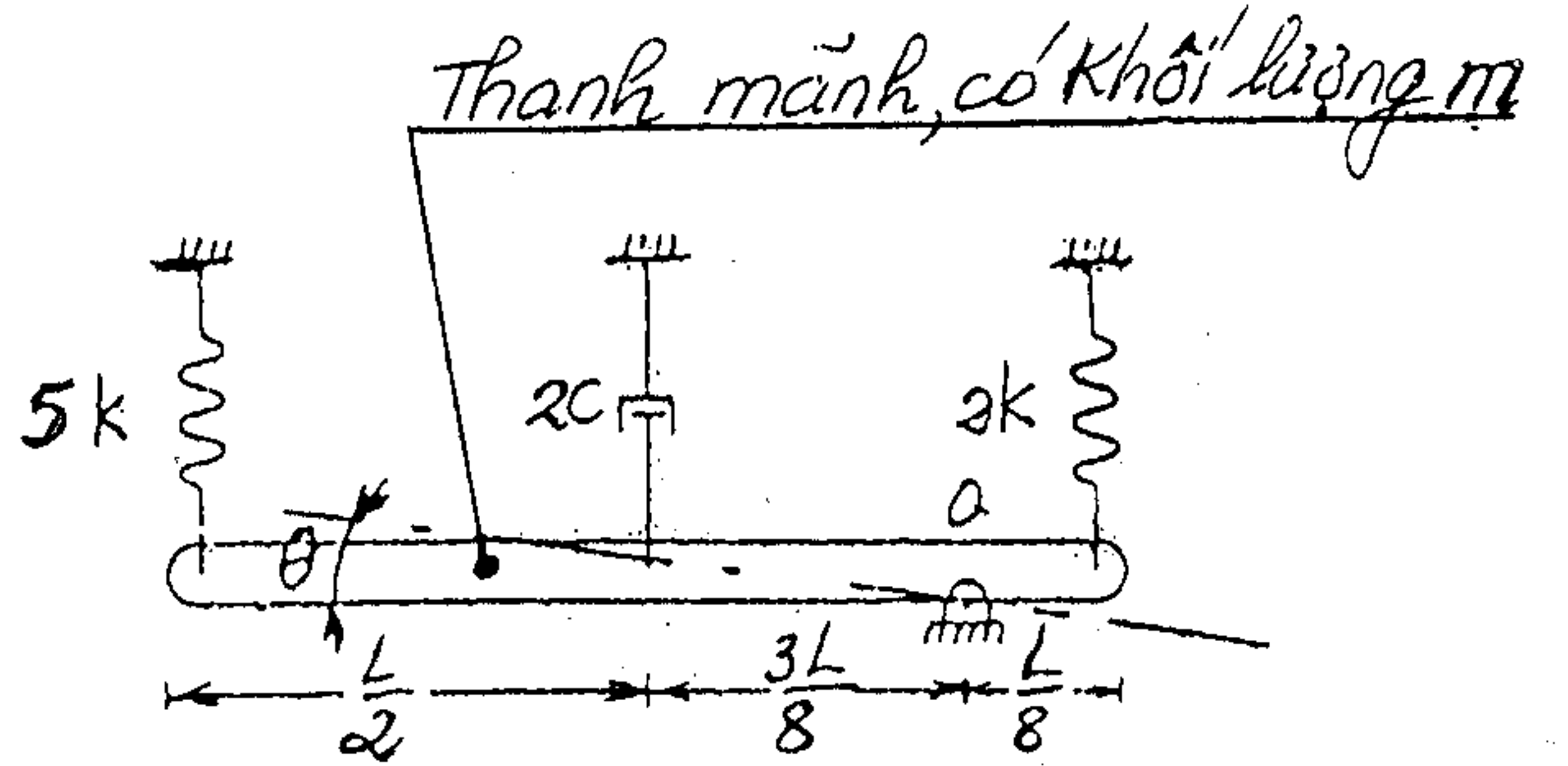


Đại Học Bách Khoa Tp HCM  
 KHOA CƠ KHÍ  
 \*\*\*\*\*

ĐỀ KIỂM TRA GIỮA HỌC KỲ  
 Môn: ĐỘNG LỰC HỌC HỆ CƠ ĐIỆN TỬ  
 Ngày kiểm tra: /11/2011  
 Thời gian: 45 phút  
 Học viên được phép sử dụng tài liệu

BÀI 1 (3 điểm)

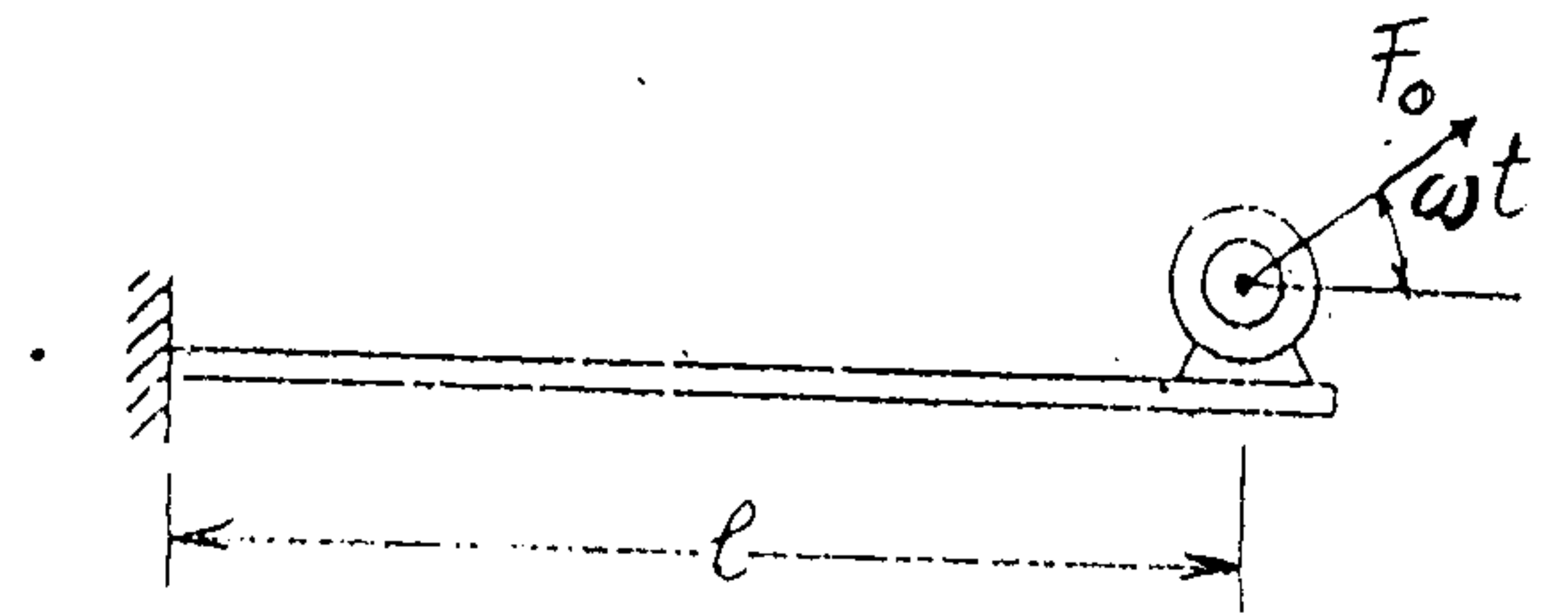
Hãy tìm moment quán tính khối lượng tương đương  $J_{eq}$ , độ cứng tương đương  $K_{eq}$  và giảm chấn tương đương  $C_{eq}$  cho mô hình hệ thống tương đương của hệ thống mô hình ở hình 1, sử dụng  $\theta$  là tọa độ tổng quát.



Hình 1

BÀI 2 (3 điểm)

Một dầm bằng thép chèn kẹp ở một đầu có chiều dài 2m, chiều rộng 0,5 m bề dày 0,1 m, mang một động cơ điện có khối lượng bằng 100kg và quay với vận tốc 1000 vòng/phút ở đầu dầm. Một lực cường bức quay có cường độ  $F_0 = 5000N$  được sinh ra do sự mất cân bằng của rôto động cơ điện. Biết rằng lực cường bức có dạng điều hòa  $F(t) = F_0 \cos \omega t$  và thép có  $E = 20 \times 10^{10} N/m^2$ , độ cứng của dầm tính theo  $K = \frac{3EI}{l^3}$  với  $I = \frac{bh^3}{12}$ .

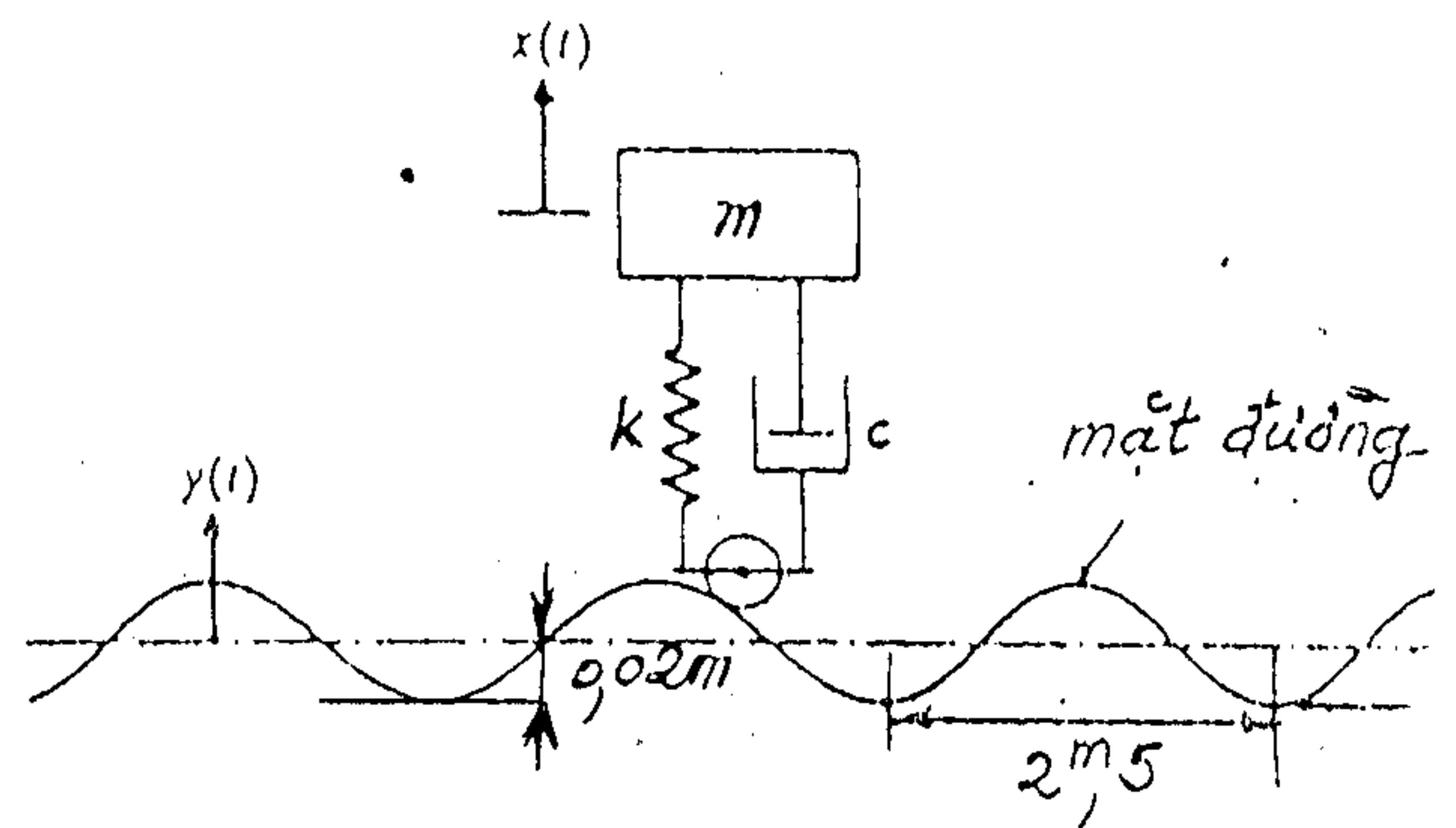


Hình 2

Hãy tìm biên độ của dao động bình ổn khi không kể đến trọng lượng của dầm.

BÀI 3 (4 điểm)

Một mô hình đơn giản hệ thống nâng của xe ô tô được trình bày ở hình 3. Thân xe ô tô nặng 1000 kg nối với bánh xe qua hệ thống nâng có mô hình gồm 1 lò xo có độ cứng  $k = 2 \times 10^5 N/m$  mắc song song với một giảm chấn nhớt,  $C = 2000 Ns/m$ . Các bánh xe được giả thiết là rắn và bám vào mặt đường. Mặt đường mà xe ô tô chạy qua có dạng hình sin, có các thông số cho ở hình 3. Nếu xe ô tô di chuyển có vận tốc 80 km/giờ, hãy tính biên độ dao động bình ổn của xe



Hình 3  
 Giảng viên chính

Chủ nhiệm bộ môn

Phạm Huy Hoàng

Nguyễn Xuân Kiệt

# ĐÁP AN: ĐÔNG LỰC HỌC CƠ ĐIỆN TỬ (DỰ THÍNH)

Ngày thi kiểm tra: 19/11/2011

Bài 1 (3 điểm)

$$\text{Động năng } T = \frac{1}{2} \left( \frac{mL}{12} \right) \dot{\theta}^2 + \frac{1}{2} m \left( \frac{3L}{8} \dot{\theta} \right)^2 = \frac{43}{192} mL^2 \dot{\theta}^2$$

$$J_{eq} = \frac{43}{192} mL^2$$

$$\text{Thế năng } V = \frac{1}{2} (5K) \left( \frac{3L}{8} \theta \right)^2 + \frac{1}{2} (2K) \left( \frac{L}{8} \theta \right)^2 = \frac{1}{2} \left[ \frac{225}{64} + \frac{2}{64} \right] KL^2 \theta^2$$

$$K_{eq} = \frac{227}{64} KL^2$$

$$\text{Hàm tiêu hao } D = \frac{1}{2} (2c) \left( \frac{3L}{8} \dot{\theta} \right)^2 = \frac{1}{2} \left( \frac{9cL^2}{32} \right) \dot{\theta}^2$$

$$C_{eq} = \frac{9}{32} cL^2$$

Bài 2 (3 điểm)

Độ cứng của dầm song song với  $I = \frac{(0,5)(0,1)^3}{12} = 4,166 \times 10^{-5} \text{ m}^4$

$$K = \frac{3EI}{l^3} = \frac{3 \times 20 \times 10^{10} \times 4,166 \times 10^{-5}}{100^3} = 3124500 \frac{\text{N}}{\text{m}}$$

$$\text{Tần số riêng } \omega_n = \sqrt{\frac{K}{m}} = \sqrt{\frac{3124500}{100}} = 176,7625 \text{ rad/sec}$$

$$\text{Tần số của lực cưỡng bức: } \omega = \frac{2\pi n}{60} = \frac{2\pi (1000)}{60} = 104,72 \text{ rad/sec}$$

$$\text{Tỉ số tần số } r = \frac{\omega}{\omega_n} = \frac{104,72}{176,7625} = 0,592$$

Biên độ của dao động bình ổn:

$$X = \frac{F_0}{K(1-r^2)} = \frac{5000}{3124500(1-0,592^2)} = 2,465 \text{ mm}$$

$$X = 2,465 \times 10^{-3} \text{ m} = 2,465 \text{ mm}$$

Bài 3 (4 điểm)

$$\text{Tần số riêng của hệ } \omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi \times 80 \text{ km/h} \times 1000}{2,5 \text{ m} \times 3600} = 55,85 \text{ rad/sec}$$

$$\text{Tần số riêng của xe } \omega_n = \sqrt{\frac{K}{m}} = \sqrt{\frac{2 \times 10^5}{1000 \text{ kg}}} = \sqrt{200} = 14,142 \text{ rad/sec}$$

$$\text{Tỉ số tần số } r = \frac{\omega}{\omega_n} = \frac{55,85}{14,142} = 3,9492$$

$$\text{Tỉ số giảm chấn của xe: } \zeta = \frac{c}{2m\omega_n} = \frac{2000}{2(1000)(14,142)} = 0,07$$

Biên độ bình ổn của xe (X):

$$\frac{X}{Y} = \sqrt{\frac{1 + (2\zeta r)^2}{(1-r^2)^2 + (2\zeta r)^2}} \quad \text{với } Y = 0,02 \text{ m}$$

$$X = 0,02 \sqrt{\frac{1 + (2(0,07)(3,9492))^2}{[1 - (3,9492)^2]^2 + [2(0,07)(3,9492)]^2}} = 0,02 \times 0,07823$$

$$\text{Biên độ bình ổn của xe } X = 1,5646 \times 10^{-3} \text{ m} = 1,5646 \text{ mm}$$