

# CHƯƠNG 11 THANH CHỊU TẢI TRỌNG ĐỘNG.

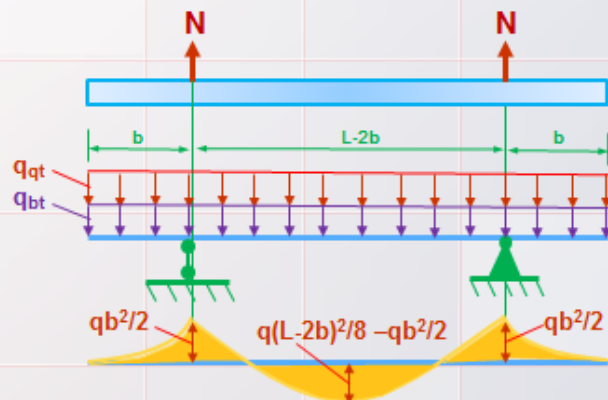
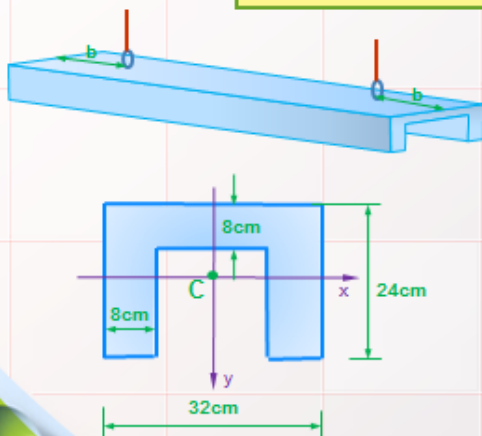
Giảng viên: Lê Thị Thanh Bình

1

## 2. THANH CHUYỂN ĐỘNG VỚI GIA TỐC LÀ HẰNG SỐ (THE MOVED ROD WITH CONSTANT ACCELERATION)

BÀI TOÁN 1  
(Problem 1)

The concrete beam-10m has the specific weight  $\gamma = 25\text{kN/m}^3$  and dimension of the cross section as figure, is raised up 10m in 10 seconds. Determine (a) distance  $b$  when the negative moment at position of rope is equal to the positive moment at middle point of beam; (b) the tension of rope; (c) the maximum of normal stress of beam. Know the gravity acceleration  $g = 10\text{m/s}^2$ .



Giảng viên: Lê Thị Thanh Bình

5

### 3. DAO ĐỘNG CỦA HỆ MỘT BẬC TỰ DO (THE VIBRATION OF SYSTEM WHICH HAS ONE DEGREE OF FREEDOM)

#### BÀI TOÁN 2 (PROBLEM 2)

Một dầm thép hình I40 ( $E = 2.10^4 \text{kN/cm}^2$ ,  $I_x = 19840 \text{cm}^4$ ,  $W_x = 947 \text{cm}^3$ ), dài 6m, mang một mô-tơ trọng lượng  $P = 2.5 \text{kN}$ , vận tốc 600 vòng/phút. Khi hoạt động mô-tơ sinh ra lực li tâm  $P_0 = 0.5 \text{kN}$ . Bỏ qua trọng lượng bản thân dầm, tìm ứng suất lớn nhất và độ võng của dầm.

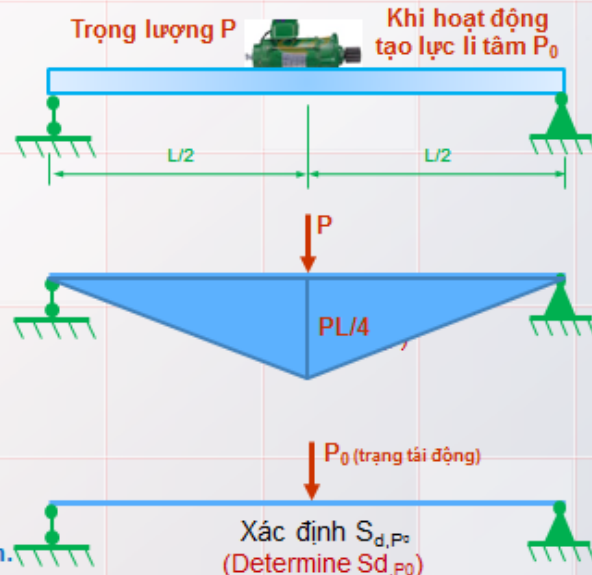
$$S = S_{t,P} + S_{t,P_0} \cdot K_d$$

$$K_d = \frac{1}{\sqrt{\left(1 - \frac{\Omega^2}{\omega^2}\right)^2 + \frac{4\alpha^2 \cdot \Omega^2}{\omega^4}}}$$

$\alpha$ : Hệ số cản nhớt (phụ thuộc môi trường)  
 $\Omega = 2\pi n/60$  (rad/s): Tần số dao động lực kích thích.

$$\omega = \sqrt{\frac{g}{y_0}}$$

Tần số dao động riêng của hệ



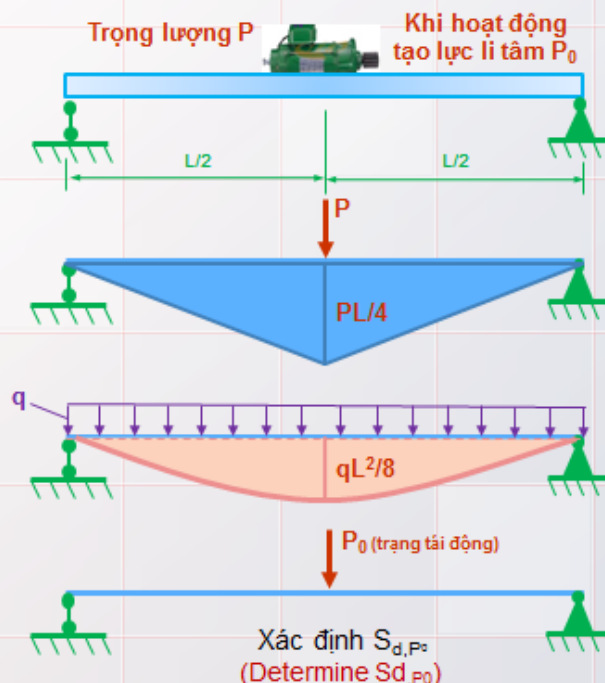
Giảng viên: Lê Thị Thanh Bình

9

### 3. DAO ĐỘNG CỦA HỆ MỘT BẬC TỰ DO (THE VIBRATION OF SYSTEM WHICH HAS ONE DEGREE OF FREEDOM)

#### BÀI TOÁN 3 (PROBLEM 3)

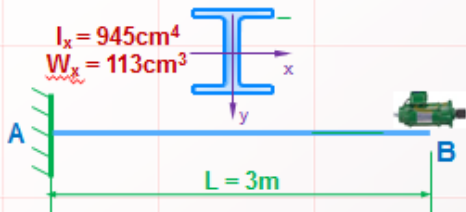
Một dầm thép hình I40 ( $E = 2.10^4 \text{kN/cm}^2$ ,  $I_x = 19840 \text{cm}^4$ ,  $W_x = 947 \text{cm}^3$ ), dài 6m, hệ số cản nhớt  $\alpha = 2(1/s)$  mang một mô-tơ trọng lượng  $P = 2.5 \text{kN}$ , vận tốc 600 vòng/phút. Khi hoạt động mô-tơ sinh ra lực li tâm  $P_0 = 0.5 \text{kN}$ . Xét trọng lượng bản thân dầm với  $q = 0.56 \text{kN/m}$ , tìm ứng suất lớn nhất và độ võng của dầm.



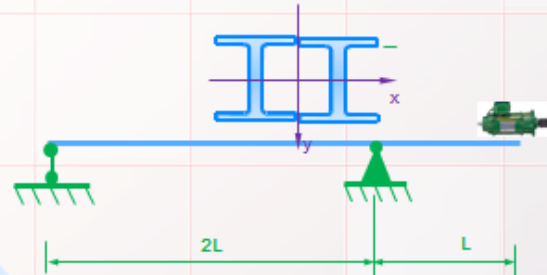
Giảng viên: Lê Thị Thanh Bình

11

### 3. DAO ĐỘNG CỦA HỆ MỘT BẬC TỰ DO (THE VIBRATION OF SYSTEM WHICH HAS ONE DEGREE OF FREEDOM)



Trường hợp 1



Trường hợp 2

#### BÀI TOÁN 4 (PROBLEM 4)

Một dầm thép hình I16 ( $E = 2.10^4 \text{kN/cm}^2$ ,  $I_x = 945 \text{cm}^4$ ,  $W_x = 113 \text{cm}^3$ ) với hai trường hợp như hình vẽ, chiều dài  $L = 3 \text{m}$ , mang một motor trọng lượng  $P = 3 \text{kN}$ , vận tốc 900 vòng/phút. Khi hoạt động motor sinh ra lực li tâm  $P_0 = 0.5 \text{kN}$ . Tìm ứng suất lớn nhất và độ võng của dầm khi:  
(a) Bỏ qua trọng lượng của dầm  
(b) Xét trọng lượng bản thân dầm với  $q = 0.160 \text{kN/m}$ ,

### 4. TẢI TRỌNG VA CHẠM (THE IMPACT LOADING)

#### BÀI TOÁN (PROBLEM)

Một khối có khối lượng 5kG chuyển động với vận tốc  $v_0 = 0.65 \text{m/s}$  va chạm vào cột AB tại B (mặt cắt ngang S250x52, dài  $L = 3 \text{m}$ ). Bỏ qua trọng lượng bản thân cột, xác định (a) ứng suất lớn nhất trong cột, và (b) chuyển vị theo phương ngang lớn nhất tại B.  
(A block of mass 5kG moving with a velocity  $v_0 = 0.65 \text{m/s}$  hits squarely at point B of the rod AB (cross section S250x52; length  $L = 3 \text{m}$ ). Not consider the weight of rod, determine (a) the maximum stress  $\sigma_{\text{max}}$  in the rod, and (b) the maximum horizontal deflection at point B.)

$$K_d = \frac{v_0}{\sqrt{g \cdot y_t \cdot \left(1 + \frac{P}{Q}\right)}}$$

$$S = S_{t,P} + S_{t,Q} \cdot K_d$$



## 4. TẢI TRỌNG VA CHẠM (THE IMPACT LOADING)

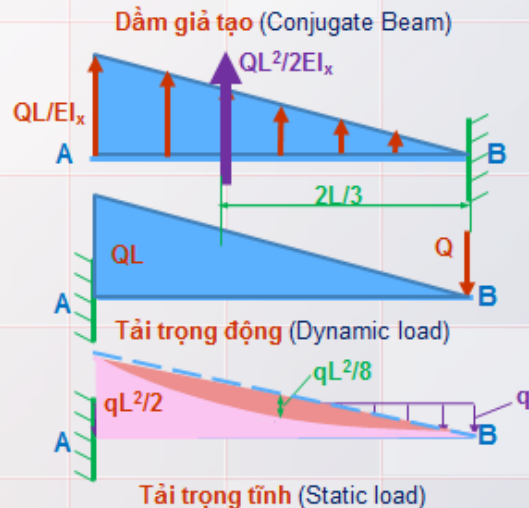
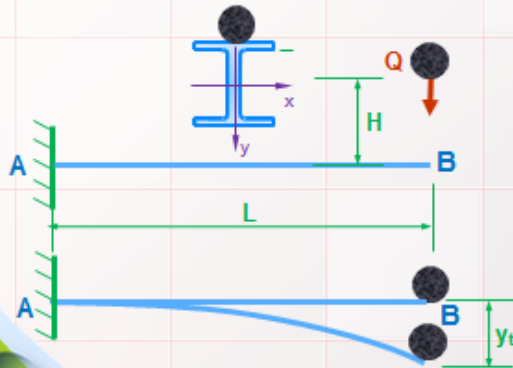
### BÀI TOÁN (PROBLEM)

$$K_d = 1 + \sqrt{1 + \frac{2H}{y_t \left(1 + \frac{P}{Q}\right)}}$$

Một khối nặng 5kG rơi từ độ cao  $H = 0.5\text{m}$  lên dầm có mút thừa AB (mặt cắt ngang W200x46, dài  $L = 3\text{m}$ ) tại B. Xác định ứng suất lớn nhất  $\sigma_{\max}$  phát sinh trong dầm và chuyển vị thẳng đứng tại B khi: (a) Bỏ qua trọng lượng dầm; (b) Xét trọng lượng dầm  $q = 0.625\text{kN/cm}$ .

(The 5kG block is dropped from  $H = 0.5\text{m}$  onto the cantilever AB (W200x46 wide-flange section, the length  $L = 3\text{m}$ ). Determine the maximum stress  $\sigma_{\max}$  in the beam and the vertical deflection at point B as: (a) Not consider the weight of beam; (b) The weight of beam is  $q = 0.625\text{kN/cm}$ .

$$S_d = S_{t,P} + S_{t,Q} \cdot K_d$$



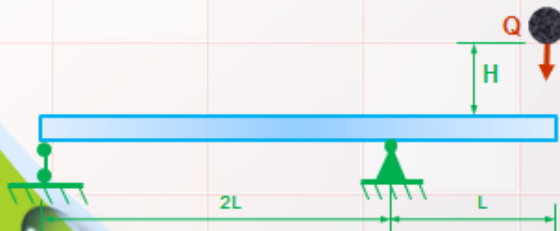
Giảng viên: Lê Thị Thanh Bình

18

## 4. TẢI TRỌNG VA CHẠM (THE IMPACT LOADING)

### Va chạm đứng (Vertical impact)

**Problem 1:**  
The overhang beam (the cross section is rectangular, the length  $L = 2\text{m}$ ) is made of aluminum. Determine the maximum stress  $\sigma_{\max}$  in the beam when the 100kG block can be dropped from  $H = 9\text{m}$  onto the beam at point C, as: (a) Not consider the weight of beam; (b) The weight of beam is  $q = 0.625\text{kN/cm}$ .



### Va chạm ngang (Horizontal impact)

**Problem 2:**  
A block of mass 5kG moving with a velocity  $v_0 = 0.65\text{m/s}$  hits squarely at point C of the rod ABC (cross section is rectangular; length  $L = 3\text{m}$ ). Not consider the weight of rod, determine (a) the maximum stress  $\sigma_{\max}$  in the rod.



Giảng viên: Lê Thị Thanh Bình

20