

Sinh viên **được sử dụng** tài liệu

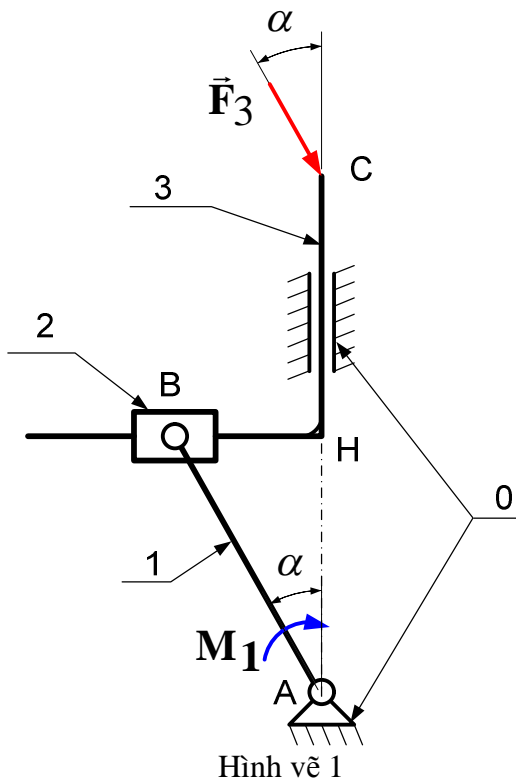
Câu 1: 4,5 điểm

Xét cơ cấu Sin như trên hình vẽ 1. Biết vị trí và kích thước như sau:

$$\alpha = 30^\circ, AH = a\sqrt{3}; AB = 2a; HC = a\sqrt{3}$$

Giả sử tất cả các ngoại lực (kể cả lực quán tính) chỉ bao gồm \vec{F}_3 . Biết: $|\vec{F}_3| = F$.

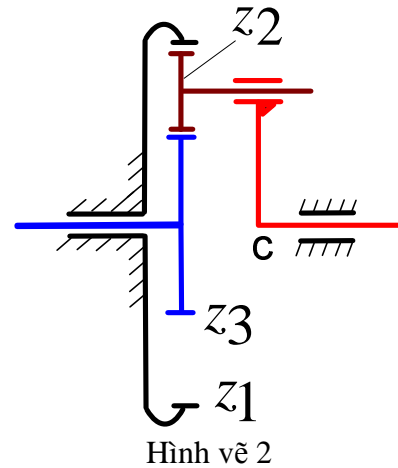
- Dùng phương pháp phân tích lực, tìm moment M_1 đặt trên khâu 1 cân bằng với các ngoại lực và áp lực khớp động tại khớp tịnh tiến loại 5 giữa khâu 3 và khâu 0 (giá).
- Tính lại moment M_1 dùng phương pháp công ảo/di chuyển khả dĩ.



- Cho moment quán tính đối với trọng tâm (cũng là tâm quay) của bánh răng z_3 và cần c lần lượt là:

$$J_3 = 0,1 \text{ kgm}^2, J_c = 0,05 \text{ kgm}^2$$

Giả sử khâu 2 có khối lượng và moment quán tính đối với trọng tâm không đáng kể. Xác định moment quán tính tương đương của cả cơ cấu quy về cần c .



Câu 3: 1,5 điểm

Hãy trình bày điều kiện ăn khớp đúng (chính xác) cho bánh răng thân khai và thanh răng (Hình vẽ, mô tả điều kiện ăn khớp đúng và công thức).

Câu 2: 4 điểm

Xét hệ thống bánh răng như trên hình vẽ 2. Các bánh răng có cùng modun và đều được cắt tiêu chuẩn. Số răng các bánh răng được cho như sau:

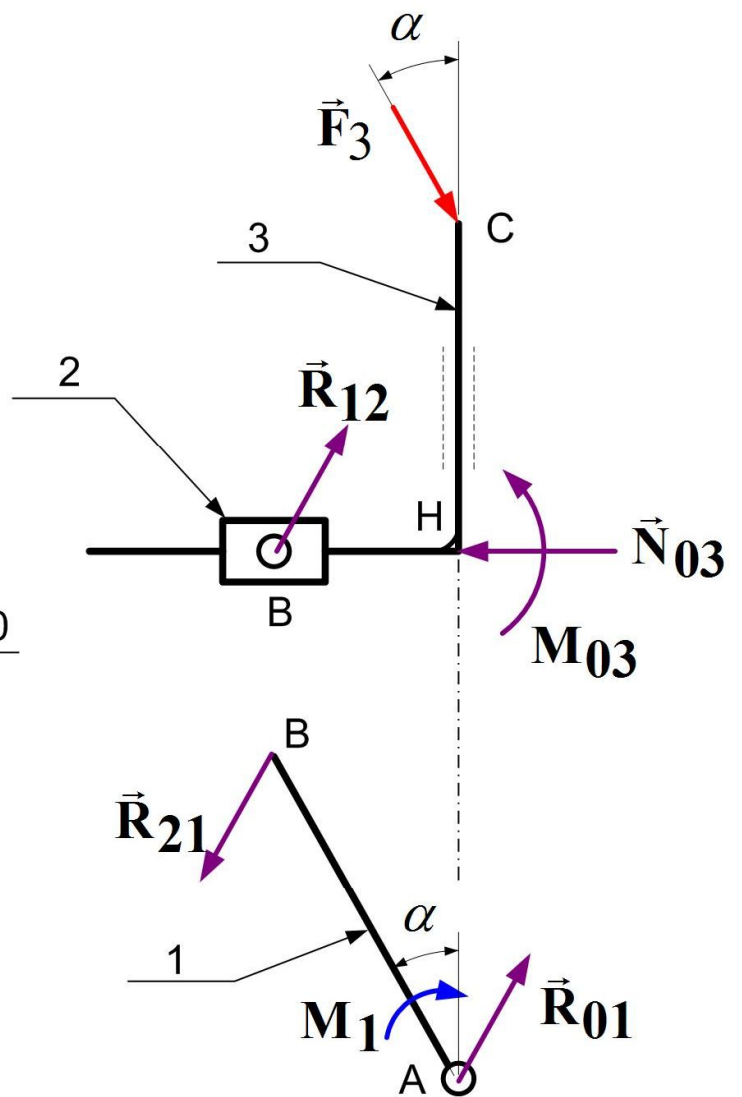
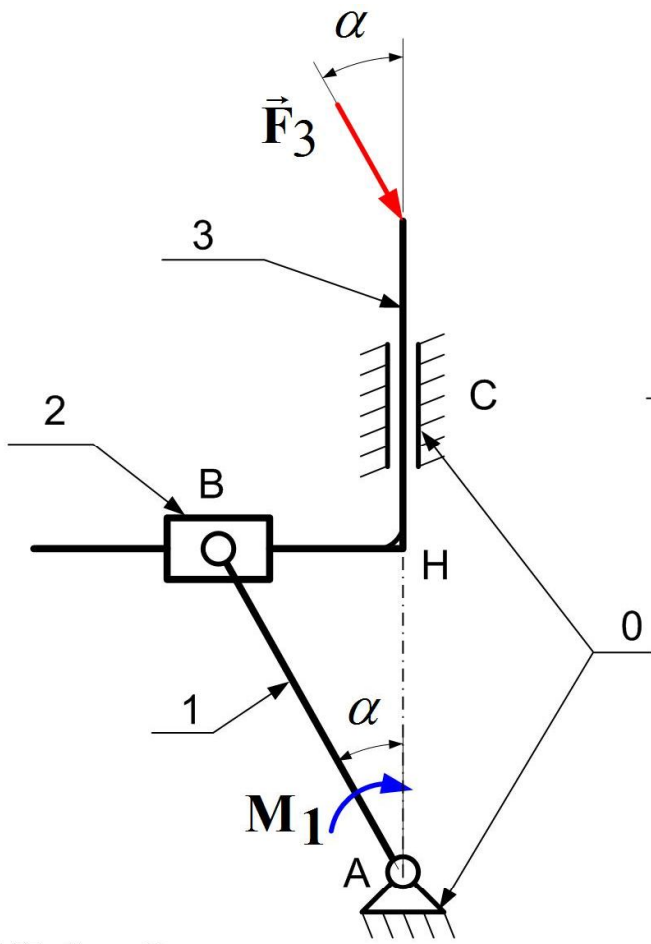
$$z_2 = 30, z_3 = 70$$

- Tính số răng z_1 .
- Xác định tỉ số vận tốc góc của bánh răng z_3 và cần c .

TS. Phạm Huy Hoàng

TS. Phạm Huy Hoàng

Bài 1:
Câu a

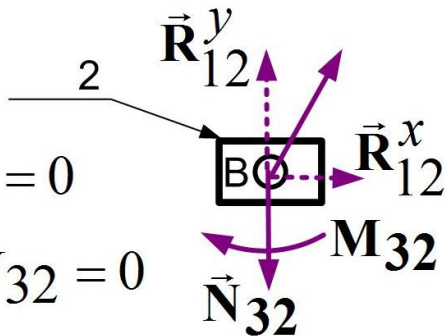


Khâu 2

$$R_{12}^x = 0$$

$$R_{12}^y - N_{32} = 0$$

$$\sum M_B = M_{32} = 0$$



(1 điểm)

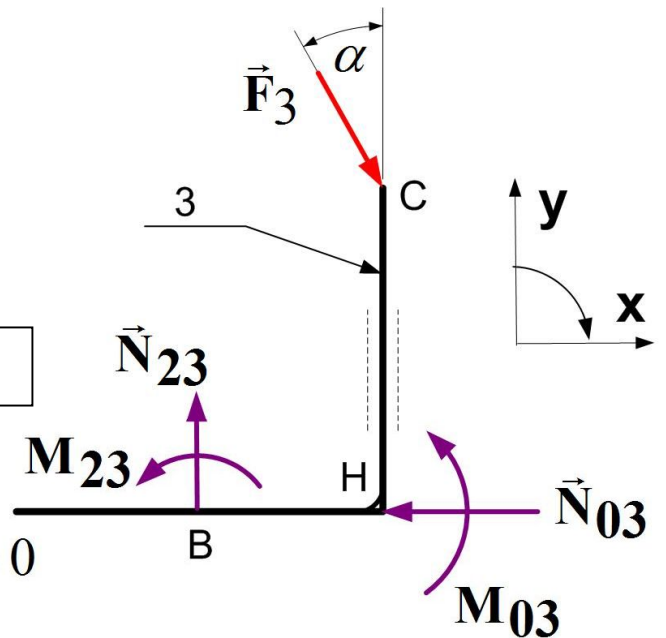
Khâu 3

$$-N_{03} + F_3 \sin \alpha = 0$$

$$N_{23} - F_3 \cos \alpha = 0 \quad \text{(1 điểm)}$$

$$\sum M_B = -M_{23} - M_{03}$$

$$+ HC.F_3 \sin \alpha + HB.F_3 \cos \alpha = 0$$

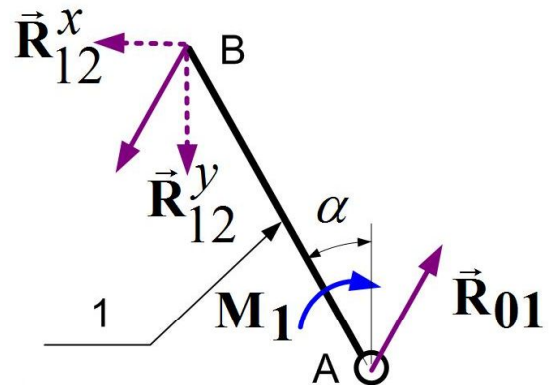


Giải ra

$$R_{21}^x = R_{12}^x = 0; \quad M_{32} = M_{23} = 0$$

$$R_{21}^y = R_{12}^y = N_{32} = N_{23} = F_3 \cos \alpha = \frac{\sqrt{3}}{2} F \quad \text{(0,5 điểm)}$$

$$N_{03} = \frac{1}{2} F; \quad M_{03} = \sqrt{3} Fa$$



Khâu 1

$$R_{01} = R_{12}$$

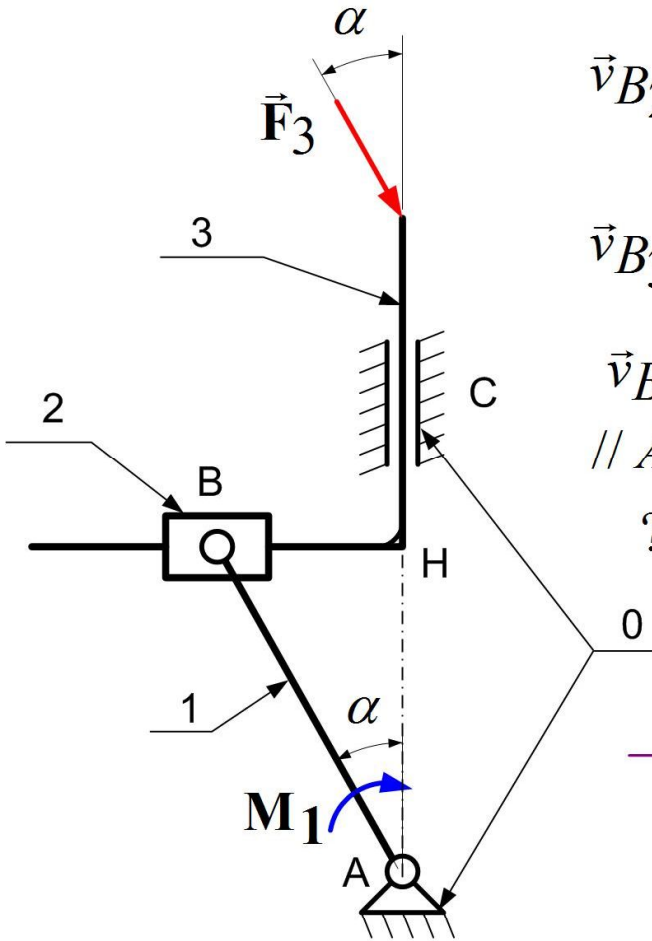
$$\sum M_A = M_1 - R_{12}^x \cdot AB \cdot \cos \alpha - R_{12}^y \cdot AB \cdot \sin \alpha = 0$$

$$\text{vậy } M_1 = R_{12}^x \cdot AB \cdot \cos \alpha + R_{12}^y \cdot AB \cdot \sin \alpha = \frac{\sqrt{3}}{2} F \cdot 2a \cdot \frac{1}{2}$$

$$M_1 = \frac{\sqrt{3}}{2} Fa \quad \text{Chiều thuận kim đồng hồ như đã chọn}$$

(0,5 điểm)

Câu b:

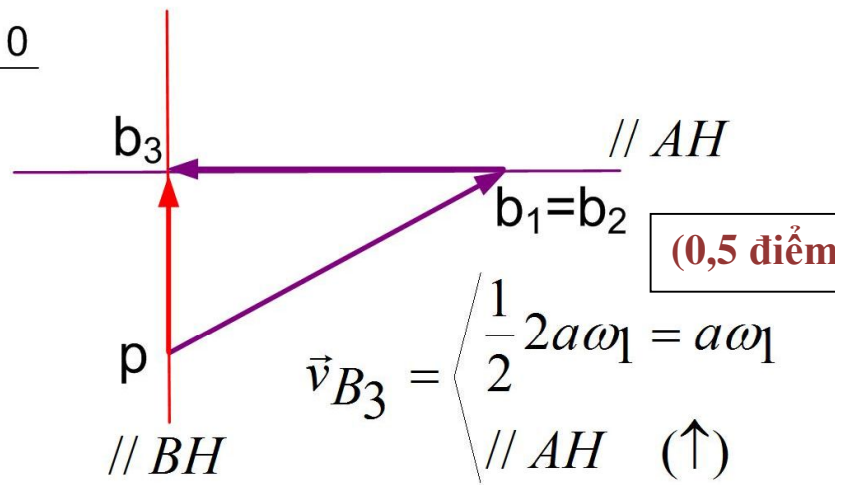


$$\vec{v}_{B_2} = \vec{v}_{B_1} = \begin{cases} AB\omega_1 = 2a\omega_1 \\ \perp AB \end{cases}$$

$$\vec{v}_{B_3} = \begin{cases} ? \\ // AH \end{cases}$$

$$\vec{v}_{B_3} = \vec{v}_{B_2} + \vec{v}_{B_3B_2} \quad (0,5 \text{ điểm})$$

$// AH$	$\perp AB$	$// BH$
$?$	$2a\omega_1$	$?$



$$\bar{M}_1 \bar{\omega}_1 + \vec{F}_3 \vec{v}_{C_3} = 0$$

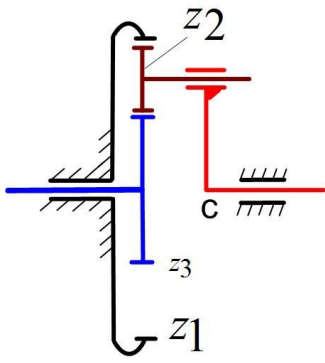
$$\Rightarrow \bar{M}_1 \bar{\omega}_1 + F_3 v_{C_3} \cos(\pi - \alpha) = 0$$

$$\Rightarrow \bar{M}_1 \bar{\omega}_1 = F_3 v_{C_3} \cos \alpha = Fa\omega_1 \frac{\sqrt{3}}{2} > 0$$

$$\text{vậy } M_1 = \begin{cases} \curvearrowright \\ \frac{\sqrt{3}}{2} Fa \end{cases}$$

(0,5 điểm)

Bài 2:



$$A_{12} = A_{23}$$

$$\frac{m}{2}(z_1 - z_2) = \frac{m}{2}(z_2 + z_3)$$

$$z_1 = 2z_2 + z_3 = 130$$

(1 điểm)

$$i_{13}^c = \frac{\omega_1 - \omega_c}{\omega_3 - \omega_c} = (-1)^1 \frac{z_2 z_3}{z_1 z_2} = -\frac{70}{130}$$

(1 điểm)

$$\Rightarrow \frac{0 - \omega_c}{\omega_3 - \omega_c} = -\frac{7}{13} \Rightarrow \frac{\omega_3}{\omega_c} = \frac{20}{7} \approx 2,86$$

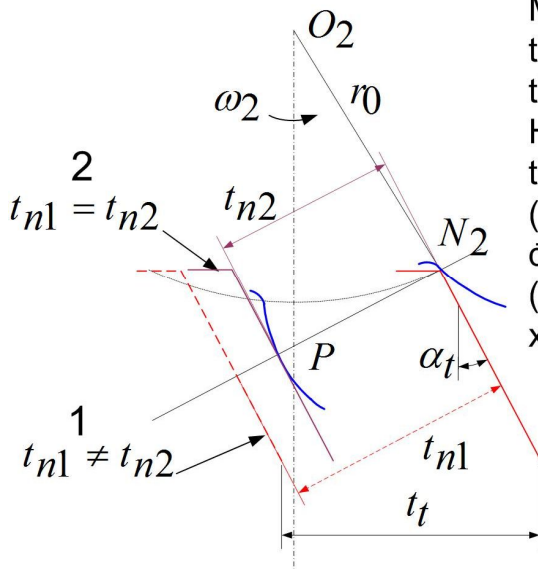
$$J_{td}^c = J_c \left(\frac{\omega_c}{\omega_c} \right)^2 + J_3 \left(\frac{\omega_3}{\omega_c} \right)^2$$

(1 điểm)

$$\Rightarrow J_{td}^c = J_c + J_3 \left(\frac{20}{7} \right)^2 = 0,05 + 0,1 \left(\frac{20}{7} \right)^2 \approx 0,866 \text{ kgm}^2$$

(1 điểm)

Bài 3:



Mô tả: 2 cạnh răng của bánh răng và thanh răng tiếp xúc tại điểm ra khớp lý thuyết N_2

Hai dạng răng kế tiếp của bánh răng và thanh răng đã tiếp xúc chưa?

(1) chưa tiếp xúc - ăn khớp không đúng/không chính xác

$$t_{n1} \neq t_{n2}$$

(2) đã tiếp xúc - ăn khớp đúng/chính xác

$$t_{n1} = t_{n2}$$

$$t_{n1} = t_{n2} \Leftrightarrow t_t \cos \alpha_t = t_0$$

Phụ thuộc vào chế tạo

(0,5 điểm)