

Đáp án Môn Chi tiết máy

Ngày thi : 13/6/2012

Bài 1 : (2đ)

a/ - Xác định góc ôm α_1 (rad):

$$\alpha_1 = \pi - \frac{d_1(u-1)}{a} = \pi - \frac{200(2,45-1)}{650} = 2,695(\text{rad}) \quad (0,25\text{đ})$$

- chiều dài đai L:

$$\begin{aligned} L &= 2a + \frac{\pi}{2}(d_1 + d_2) + \frac{(d_2 - d_1)^2}{4a} = \\ &= 2 \times 650 + \frac{\pi}{2}(200 + 2,45 \times 200) + \frac{(2,45 \times 200 - 200)^2}{4 \times 650} = \\ &= 2416,196 \text{ (mm)} \end{aligned}$$

Theo tiêu chuẩn, chọn $L = 2500(\text{mm})$ (0,25đ)

b/ Tính lại khoảng cách trục a:

$$+ \Delta = \frac{d_2 - d_1}{2} = \frac{d_1(u-1)}{2} = \frac{200(2,45-1)}{2} = 145$$

$$+ k = L - \frac{\pi}{2}(d_1 + d_2) = 2500 - \frac{\pi}{2}(1 + 2,45)200 = 1416,150$$

$$- a = \frac{k + \sqrt{k^2 - 8\Delta^2}}{4} = \frac{1416,150 + \sqrt{1416,150^2 - 8 \times 145^2}}{4} = 692,9 \text{ (mm)} \quad (0,25\text{đ})$$

$$\begin{aligned} - \alpha_1 &= \pi - \frac{d_1(u-1)}{a} \\ &= \pi - \frac{200(2,45-1)}{692,9} = 2,72 \text{ (rad)} \quad (0,25\text{đ}) \end{aligned}$$

c/ - Hệ số ma sát qui đổi?

$$f' = \frac{f}{\sin \frac{\alpha}{2}} = \frac{0,2}{\sin \frac{38^\circ}{2}} = 0,614 \quad (0,25đ)$$

- Khả năng tải của đai lớn nhất khi $\alpha = \alpha_1 = 2,677$ (rad)

+ Lực căng: $F_t \leq \frac{2F_0 (e^{f'\alpha_1} - 1)}{e^{f'\alpha} + 1} = \frac{2 \times 800 (e^{0,614 \times 2,677} - 1)}{e^{0,614 \times 2,677} + 1}$

$$\Rightarrow F_{tmax} = 1093,07 \text{ (N)} \quad (0,25đ)$$

+ Công suất lớn nhất của bộ truyền đai:

$$P_{max} = \frac{F_{tmax} \times v}{1000}, \quad v = \frac{\pi d_1 n_1}{60.000} = \frac{\pi \times 200 \times 1420}{60.000}$$

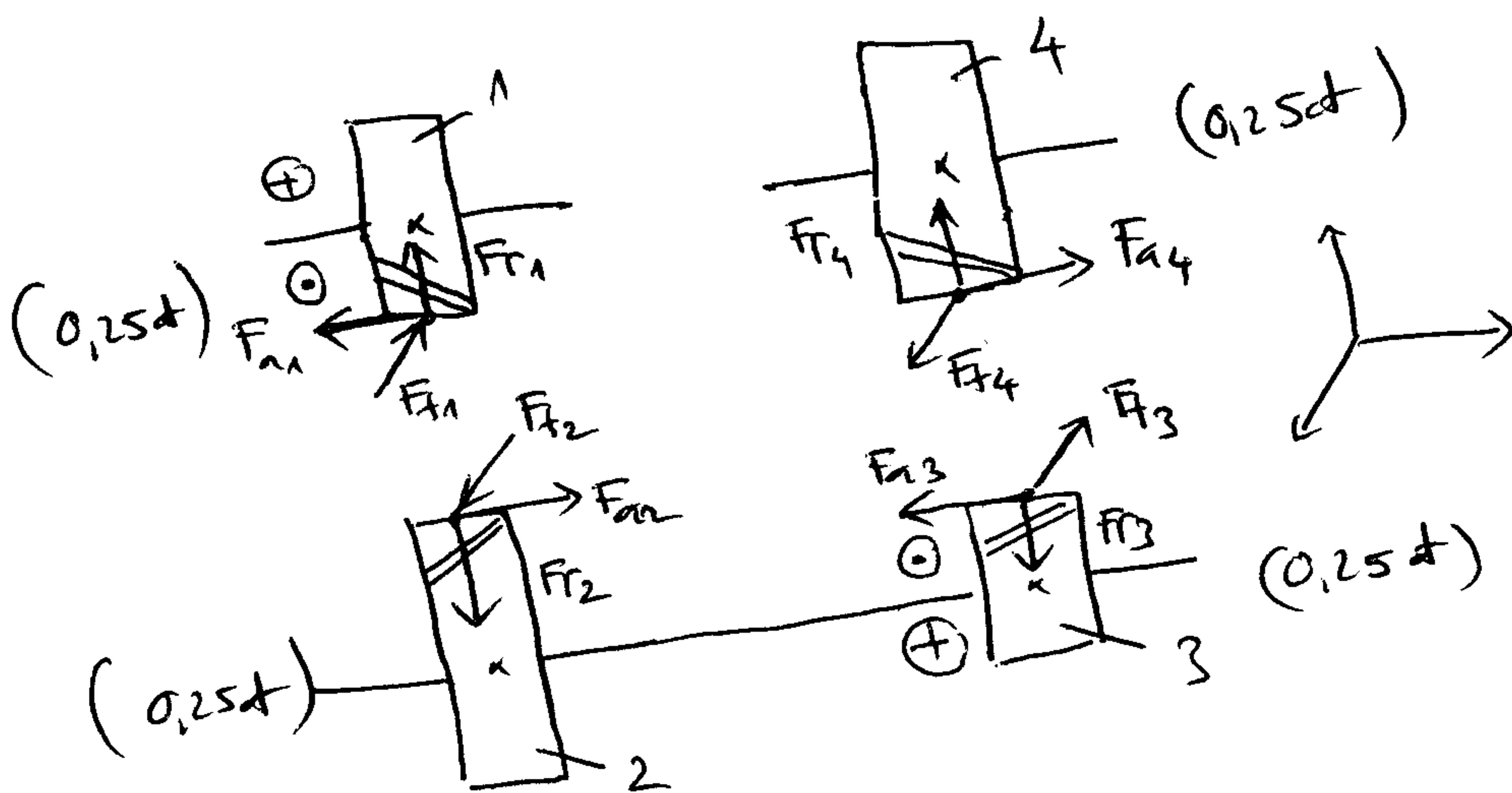
$$= 14,87 \text{ (m/s)} \quad (0,25đ)$$

$$= \frac{1093,07 \times 14,87}{1000}$$

$$= 16,254 \text{ (kW)} \quad (0,25đ)$$

Bài 2 (4đ)

a/ Phân tích lực



b/ Tính tải kết hợp trục trung gian tại B & C

- Moment xoắn trên trục trung gian: $T = 9,55 \times 10^6 \frac{P}{n}$

$$= 9,55 \times 10^6 \times \frac{3}{1000} = 28650 \text{ (N.mm)}$$

(0,25đ)

Bán 2 (tt) - Độ kính răng chĩa bán răng 2:

$$(0,125d) d_2 = \frac{m_{n2} \times z_2}{\cos \beta_2} = \frac{3 \times 40}{\cos 8^\circ} = 121,179 \text{ (mm)}$$

- Độ kính răng chĩa bán răng 3:

$$(0,125d) d_3 = \frac{m_{n3} \times z_3}{\cos \beta_3} = \frac{3 \times 20}{\cos 8^\circ} = 60,589 \text{ (mm)}$$

- Lực trên bán răng 2:

$$(0,125d) F_{t2} = \frac{2T}{d_2} = \frac{2 \times 28650}{121,179} = 472,85 \text{ (N)}$$

$$(0,125d) F_{r2} = F_{t2} \times \frac{\tan \alpha}{\cos \beta_2} = 472,85 \times \frac{\tan 20^\circ}{\cos 8^\circ} = 173,79 \text{ (N)}$$

$$(0,125d) F_{a2} = F_{t2} \times \tan \beta_2 = 472,85 \times \tan 8^\circ = 66,45 \text{ (N)}$$

- Lực trên bán răng 3:

$$(0,125d) F_{t3} = \frac{2T}{d_3} = 945,71 \text{ (N)}$$

$$(0,125d) F_{r3} = F_{t3} \times \frac{\tan \alpha}{\cos \beta_3} = 347,59 \text{ (N)}$$

$$(0,125d) F_{a3} = F_{t3} \times \tan \beta_3 = 132,91 \text{ (N)}$$

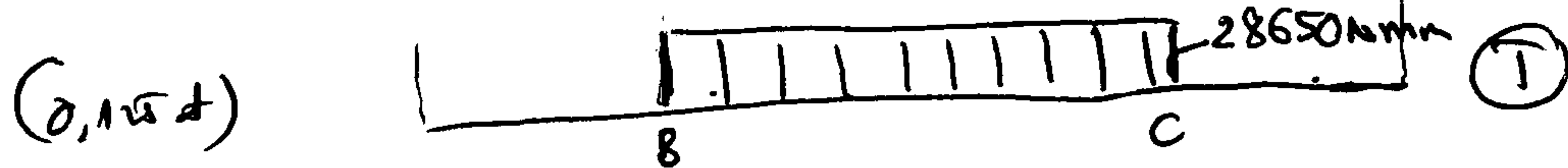
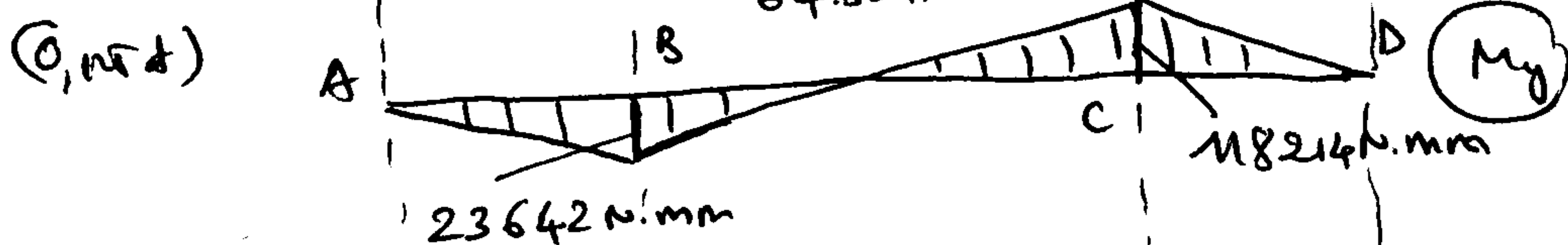
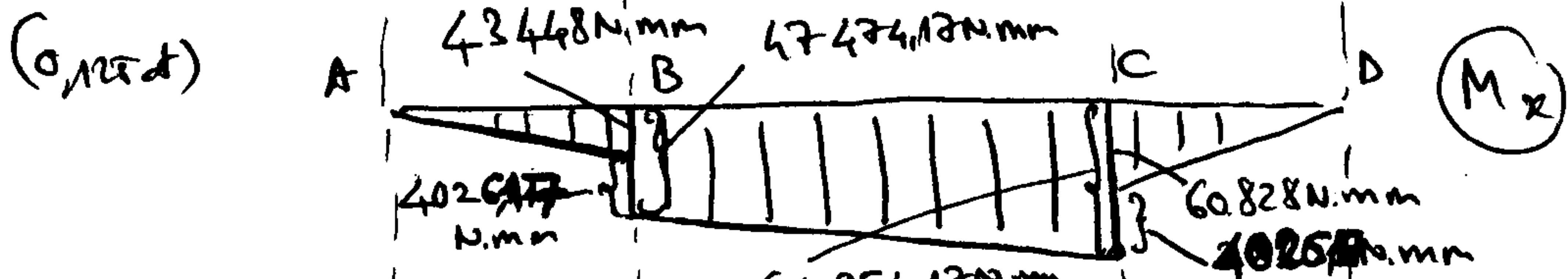
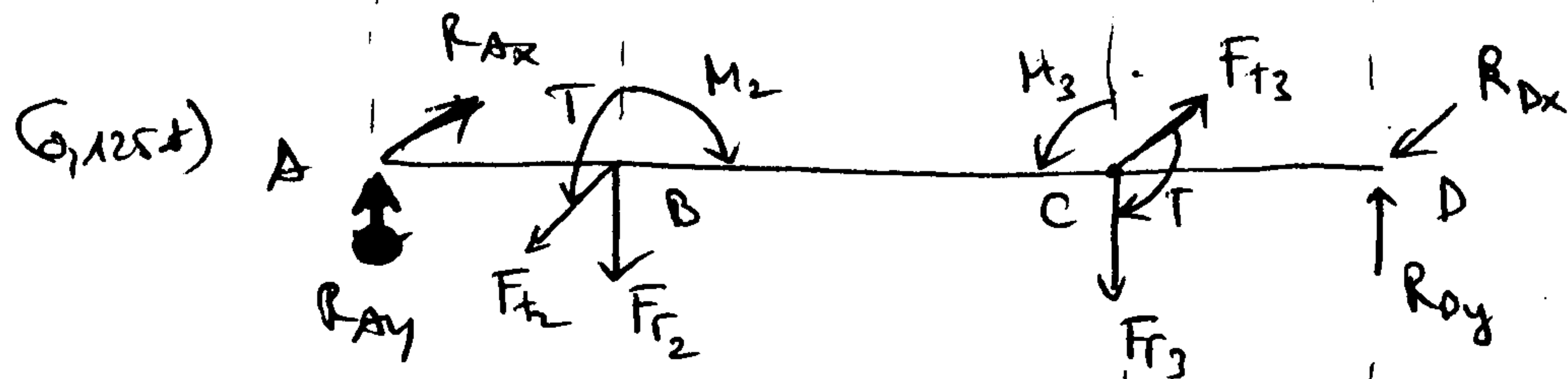
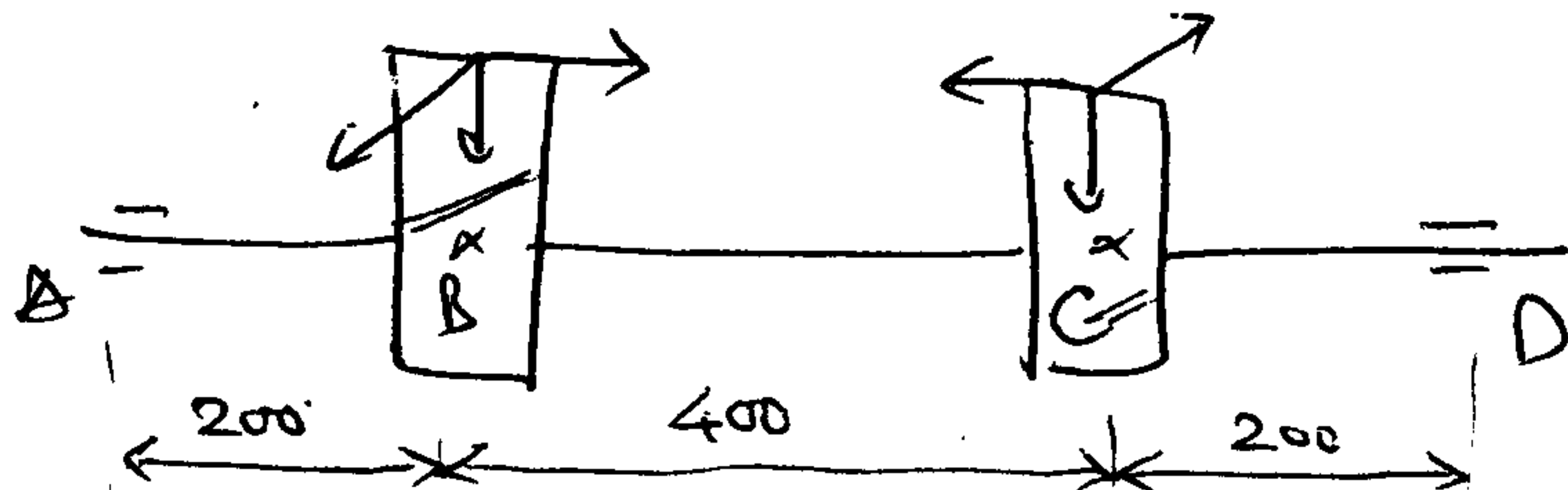
- Moment uốn M_2

$$(0,125d) M_2 = F_{a2} \times \frac{d_2}{2} = 66,45 \times \frac{121,179}{2} = 4026,17 \text{ (N.mm)}$$

- Moment uốn M_3

$$(0,125d) M_3 = F_{a3} \times \frac{d_3}{2} = 132,91 \times \frac{60,589}{2} = 4026,17 \text{ (N.mm)}$$

Bài 2 (++)



- Trạng thái phẳng (yoz)

$$+\sum M_A^{(y)} = 0 \Leftrightarrow (F_{t2} \times 200) + M_2 - M_3 + (F_{t3} \times 600) - (R_{Dy} \times 800) = 0$$

$$(0,125d) \Rightarrow R_{Dy} = \frac{(173,75 \times 200) + (347,59 \times 600)}{800} = 304,14(N)$$

$$+\sum F^{(y)} = 0 \Leftrightarrow R_{Ay} - F_{t2} - F_{t3} + R_{Dy} = 0$$

$$(0,125d) \Rightarrow R_{Ay} = 173,75 + 347,59 - 304,14 = 217,24(N)$$

- Trạng thái phẳng (xoz)

$$+\sum M_A^{(x)} = 0 \Leftrightarrow (F_{t2} \times 200) - (F_{t3} \times 600) + (R_{Dx} \times 800) = 0$$

$$(0,125d) \Rightarrow R_{Dx} = \frac{(945,71 \times 600) - (472,85 \times 200)}{800} = 591,07(N)$$

$$+\sum F^{(x)} = 0 \Leftrightarrow R_{Ax} - F_{t2} + F_{t3} - R_{Dx} = 0$$

$$(0,125d) \Rightarrow R_{Ax} = 472,85 + 945,71 + 591,07 = 1989,63(N)$$

Bài 2 (tt) - Duyệt kích tại B:

$$+ M_{tdB} = \sqrt{M_{xB}^2 + M_{yB}^2 + 0,75 \times T_B^2} = \sqrt{47474,17^2 + 23642^2 + 0,75 \times 28650^2} \\ = 58552,18 \text{ (N.mm.)}$$

$$+ d_B \geq \sqrt[3]{\frac{M_{tdB}}{0,1 \times [\sigma_F J]}} = \sqrt[3]{\frac{58552,18}{0,1 \times 50}} = 22,708 \text{ (mm)} \text{ (0,125 đ)}$$

Do tại B ở rãnh nên nâng tiếp thêm 5%.

$$\text{Vậy } d_B \geq 23,843 \text{ (mm)}$$

Theo tiêu chuẩn, chọn $d_B = 24 \text{ mm}$ (0,125 đ)

- Duyệt kích tại C

$$+ M_{tdC} = \sqrt{M_{xC}^2 + M_{yC}^2 + 0,75 \times T_C^2} = \sqrt{64854,17^2 + 118214^2 + 0,75 \times 28650^2} \\ = 137099,34 \text{ (N.mm)}$$

$$+ d_C \geq \sqrt[3]{\frac{M_{tdC}}{0,1 \times [\sigma_F J]}} = \sqrt[3]{\frac{137099,34}{0,1 \times 50}} = 30,154 \text{ (mm)} \text{ (0,125 đ)}$$

Do tại C ở rãnh nên nâng tiếp thêm 5%.

$$\text{Vậy } d_C \geq 31,66 \text{ (mm)}$$

Theo tiêu chuẩn, chọn $d_C = 32 \text{ (mm)}$ (0,125 đ)

Bài 3 (2 đ) - Trục bằng 91, ở 311 có $\begin{cases} C = 56 \text{ (kW)} \text{ (0,125 đ)} \\ C_0 = 42,6 \text{ (kW)} \end{cases}$

- Số bi: $m = 3$ (0,125 đ)

- Nhiệt độ làm việc $t = 150^\circ\text{C} \rightarrow k_t = 1,11$ (0,125 đ)

- Vòng quay: $V = 1,2$ (0,125 đ)

(5)

Bài 3 (4đ)

$$- \frac{F_a}{C_0} = \frac{4000}{42600} = 0,093 \Rightarrow e = 0,28 \quad (0,25đ)$$

$$- \frac{F_a}{V \cdot F_r} = \frac{4000}{1,2 \times 14000} = 0,238 < e = 0,28 \quad (0,25đ)$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x = 1 \\ y = 0 \end{cases} \quad (0,25đ)$$

- Tải trọng quy ước :

$$\begin{aligned} Q &= (V \times x \times F_r + y \times F_a) k_s \times k_f \\ &= (1,2 \times 1 \times 14000 + 0 \times 4000) 1 \times 1,1 \\ &= 18648 \text{ (N)} \\ Q &= 18,648 \text{ (kN)} \quad (0,25đ) \end{aligned}$$

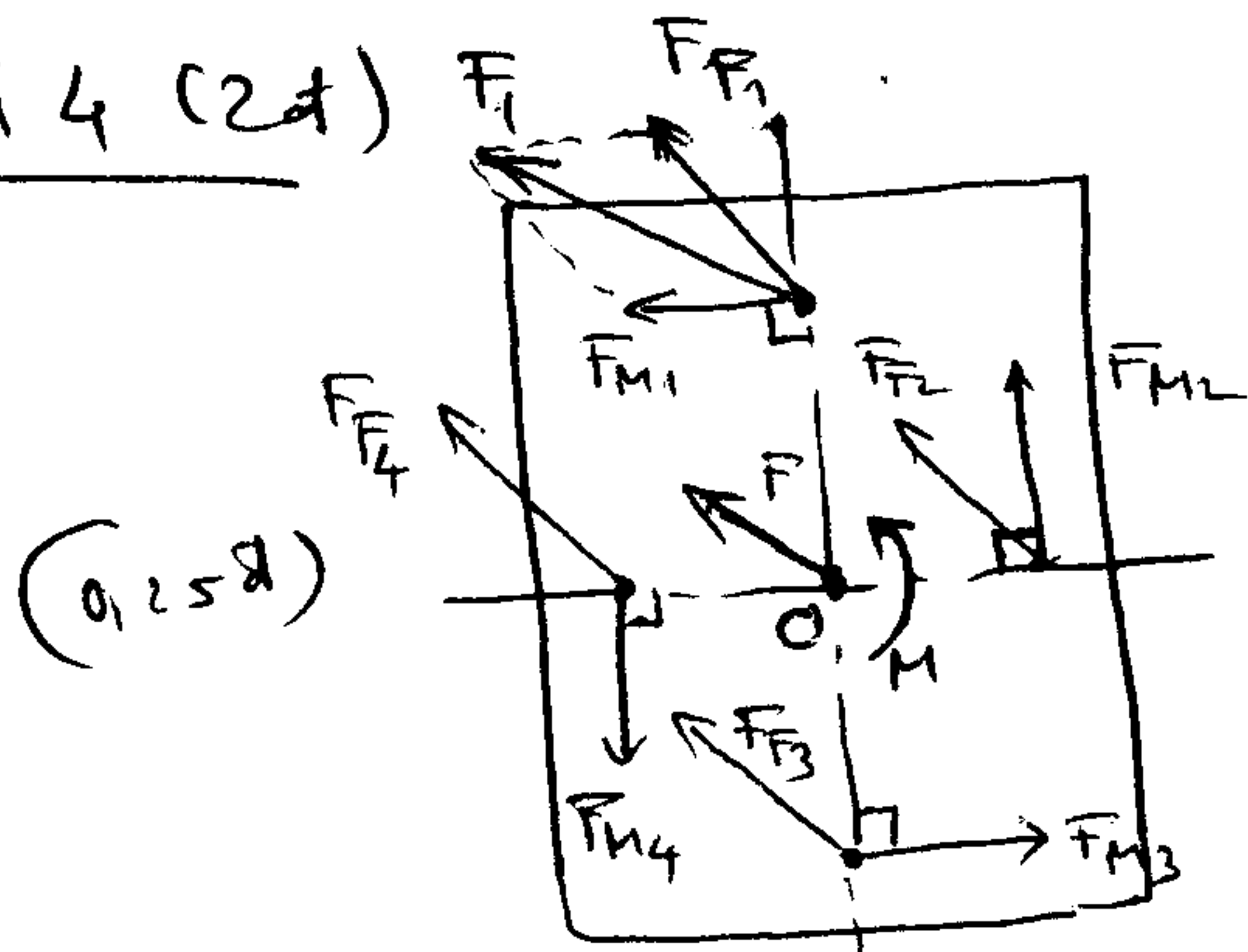
- Từ đó suy ra khoảng cách tải đặt từ G

$$\begin{aligned} C &= Q \sqrt{L} \\ \Rightarrow L &= \left(\frac{C}{Q} \right)^2 = \left(\frac{56}{18,648} \right)^2 = 27,081 \text{ (thiên văng)} \\ &\quad (0,15đ) \end{aligned}$$

- Thời gian làm việc tiếp giáp giờ

$$\begin{aligned} L_h &= 10^6 \times L / (60 \times \pi) = 10^6 \times 27,081 / (60 \times 100) \\ &= 4513,5 \text{ (giờ)} \quad (0,15đ) \end{aligned}$$

Bài 4 (2đ)



- Chia lực F thành hai lực theo phương đứng và ngang.

- Mô men phát sinh khi đặt F về O:

$$\begin{aligned} M &= F \cos 45^\circ \left(C - \frac{A}{2} \right) = 4000 \cos 45^\circ \left(850 - \frac{450}{2} \right) \\ &= 1988737,82 \text{ N.mm} \quad (0,125đ) \quad \textcircled{6} \end{aligned}$$

- Khoảng cách từ trục tâm mỗi khớp đến tâm trục bulông

$$+ r_1 = r_3 = \frac{A}{2} = \frac{450}{2} = 225 \text{ (mm)}$$

$$+ r_2 = r_4 = \frac{B}{2} = \frac{350}{2} = 175 \text{ (mm)}$$

(0,25đ)

- Lực tác dụng lên trục bulông do lực F gây ra:

$$F_{F1} = F_{F2} = F_{F3} = F_{F4} = \frac{F}{4} = \frac{4500}{4} = 1125 \text{ (N)} \quad (0,25đ)$$

- Lực tác dụng do mô men M gây ra khi nhớt ở bulông 1 & 3

$$F_{M1} = F_{M3} = \frac{M r_1}{\sum r_i^2} = \frac{1988737,82 \times 225}{2(225^2 + 175^2)} = 2753,64 \text{ (N)} \quad (0,25đ)$$

- Bulông 1 chịu lực lớn nhất (vì $F_{M2} < F_{M1}$)

- Lực tác dụng lên bulông 1 là:

$$F_1 = \sqrt{F_{F1}^2 + F_{M1}^2 + 2F_{F1}F_{M1} \cos 45^\circ} = \sqrt{1125^2 + 2753,64^2 + 2 \times 1125 \times \frac{2753,64 \times \cos 45^\circ}{\cos 45^\circ}}$$

$$F_1 = 3637,19 \text{ (N)} \quad (0,25đ)$$

- Lực đứt V của lớp (ở khe hở) để tránh trượt:

$$V = \frac{kF_1}{i_j} = \frac{1,5 \times 3637,19}{1 \times 0,18} = 30309,91 \text{ (N)} \quad (0,25đ)$$

- Dùng kết cấu ren:

$$d_1 \geq \sqrt{\frac{4 \times 1,3 \times V}{\pi [\sigma]}} = \sqrt{\frac{4 \times 1,3 \times 30309,91}{\pi \times 80}} = 25,04 \text{ (mm)} \quad (0,25đ)$$

- Chọn bulông tiêu chuẩn M30 có $d_1 = 26,21 \text{ (mm)}$ (0,25đ)

Người làm đáp án

Nguyễn Văn Thọ