

2571111

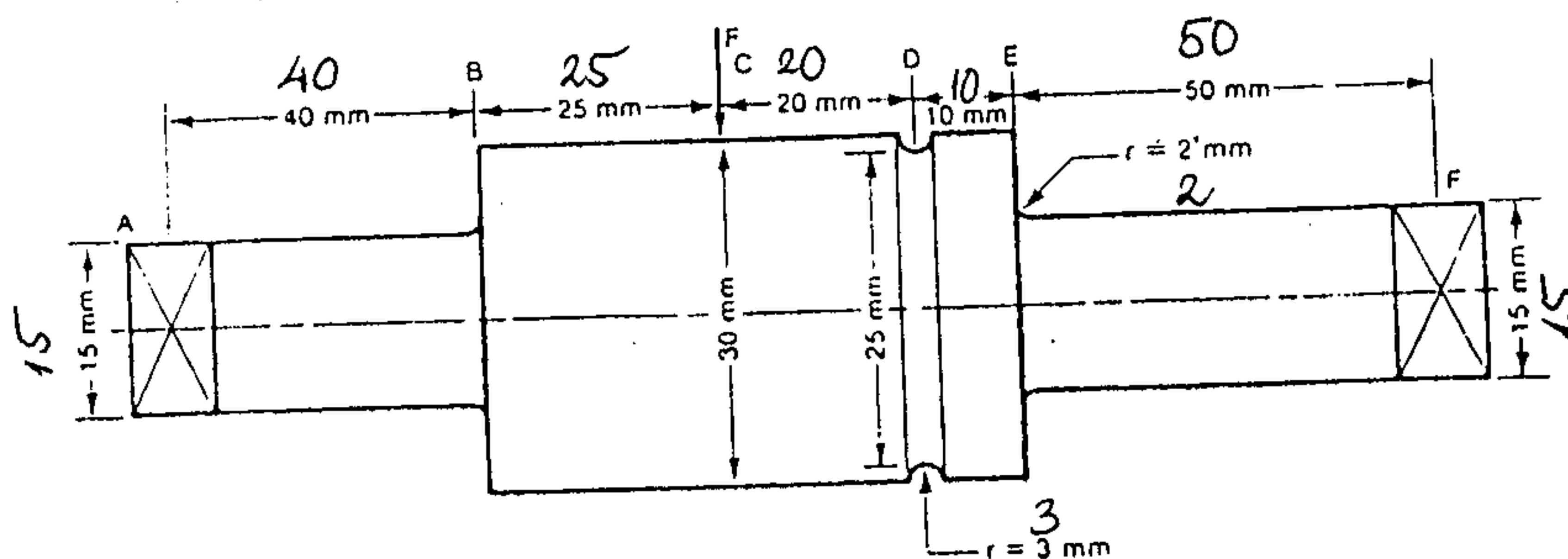
DHQC TP. HỒ CHÍ MINH
TRƯỜNG ĐẠI HỌC BÁCH KHOA

ĐỀ THI MÔN
TRUYỀN ĐỘNG CÔNG SUẤT LỚN I

Chương trình đào tạo
Kỹ sư chất lượng cao

Ngày thi 11/12/2011
Thời gian làm bài: 75 phút

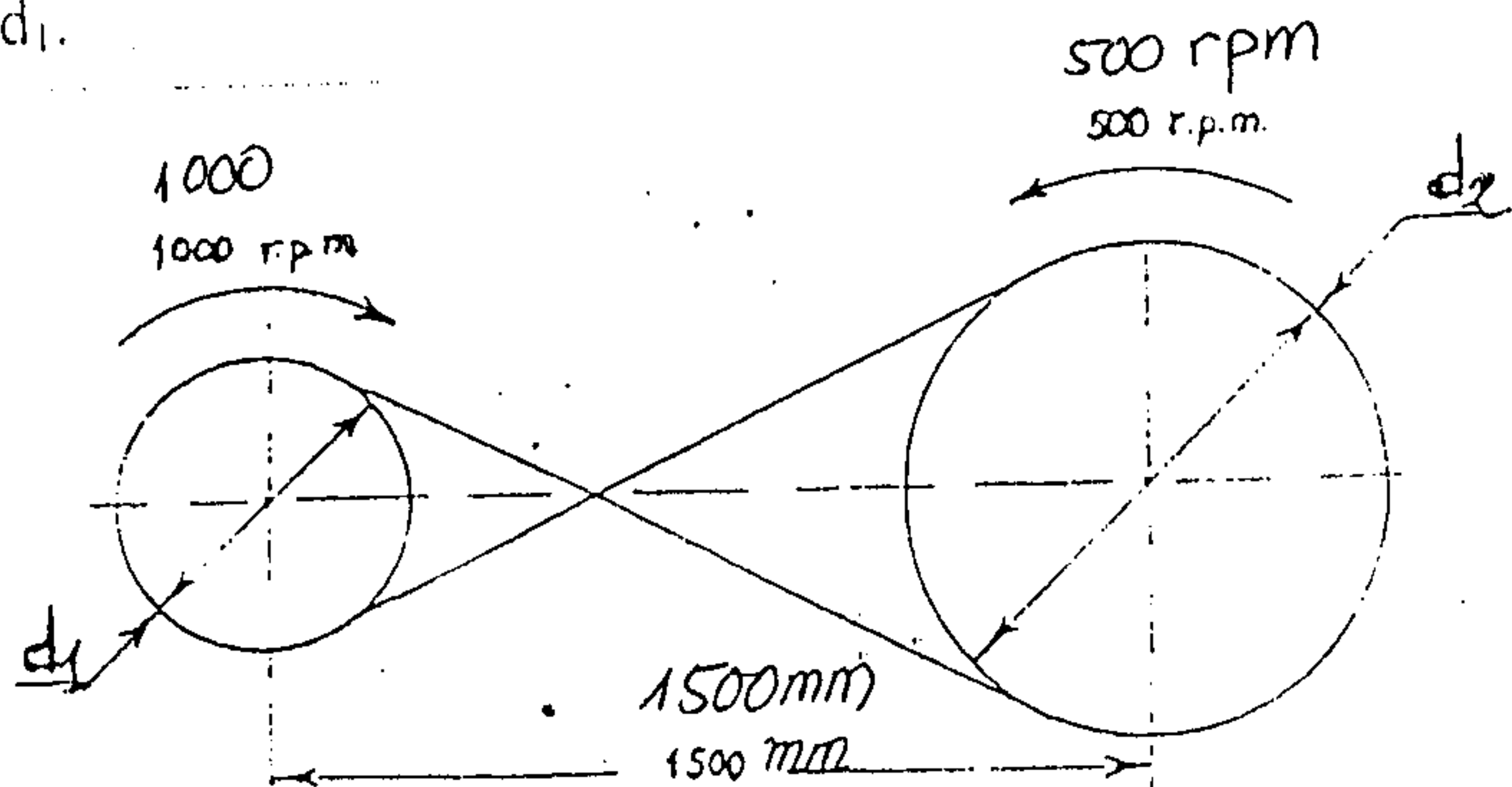
(Được sử dụng tài liệu, yêu cầu sinh viên đọc kỹ đề trước khi làm bài)
Bài 1 (3đ) Một trục tròn, được làm bằng thép có một rãnh tròn để chặn tại giữa trục, ở các nơi thay đổi tiết diện (các bán kính để giảm tập trung ứng suất bằng nhau và bằng $r = 2 \text{ mm}$)
Hãy tìm vị trí và giá trị của ứng suất tối đa khi lực $F_c = 1.000 \text{ N}$



Hình 1

Bài 2. (4 đ) Bộ truyền đai dẹt truyền chuyển động song song ngược chiều nhau được trình bày ở hình 2. Đai có chiều dày 6 mm, truyền công suất 7,5KW và làm việc với vận tốc gần bằng 13 m/giây. Đai có hệ số ma sát $f = 0,3$; ứng suất kéo không vượt quá $1,75 \text{ N/mm}^2$ và khối lượng riêng của vật liệu dây đai $\rho = 950 \text{ kg/m}^3$. Xem tỉ số truyền $u = n_1/n_2 = d_2/d_1$.

- Tính và chọn đường kính d_1, d_2 và góc ôm đai trên bánh đai nhỏ và bánh đai lớn.
- Tính chiều dài đai
- Tính lực căng đai F_1 của nhánh căng và F_2 của nhánh chùng có kể đến lực căng phụ F_v



Hình 2

Bài 3 (3 đ) Bộ truyền xích côn lăn có các thông số như sau: Công suất $P = 10 \text{ KW}$, số răng đĩa xích dẫn $Z_1 = 17$, số vòng quay bánh dẫn $n_1 = 1400$ vòng/phút và số vòng quay bánh bị dẫn $n_2 = 700$. Tải trọng tĩnh, khoảng cách trục $a = 40 p_c$. Bộ truyền có một dây xích, thẳng đứng, bôi trơn liên tục, làm việc 1 ca, và trục đĩa xích điều chỉnh được.
Hãy xác định:

- Đường kính vòng chia của bánh xích dẫn và bánh xích bị dẫn,
- Tính số mắt xích và lực vòng có ích F_t ..

Chủ nhiệm Bộ Môn

Phạm Huy Hoàng

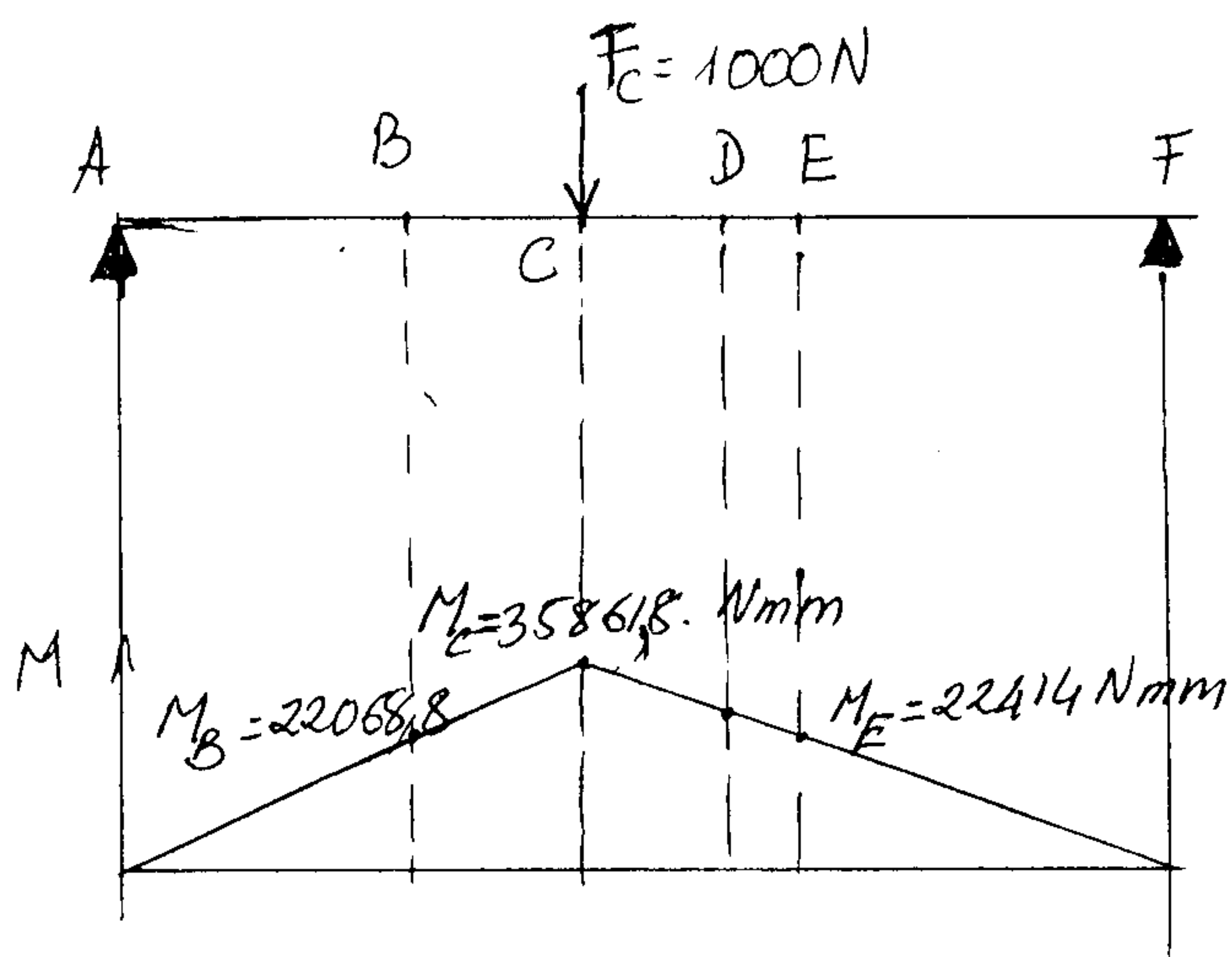
Giảng viên chính
TS. NGUYỄN TUẤN KIẾT

ĐT: 0913833009

ĐÁP AN:

Môn: Truyền động công suất lớn I, ngày thi 11/12/2011

BÀI 1 (4 điểm)



Tính phản lực

$$\sum \overset{\curvearrowright}{M}_F = 0 = -R_A(145) - 1000(80)$$

$$R_A = \frac{1000(80)}{145} = 551,72\text{ N}$$

$$\uparrow \sum F_y = 0 = R_A - 1000 + R_F$$

$$R_F = 1000 - R_A = 1000 - 551,72 = 448,28\text{ N}$$

$$M_C = M_{\max} = 551,72(65) = 35861,8\text{ Nmm}$$

$$M_B = 551,72(40) = 22068,8\text{ Nmm}$$

$$M_D = 448,28(60) = 26896,8\text{ Nmm}$$

$$M_E = 448,28(50) = 22414\text{ Nmm}$$

Ứng suất uốn tại C (không có tập trung ứng suất)

$$\sigma_C = \frac{M_C \frac{D}{2}}{\pi D^4 / 64} = \frac{32(35861,8)(0,03) \times 10^{-3}}{\pi (0,03)^4} = 13,529 \times 10^6 \frac{\text{N}}{\text{m}^2} = \underline{13,529\text{ MPa}}$$

Ứng suất uốn tại B và E (có tập trung ứng suất)

Bảng C 9 $\frac{D}{d} = \frac{30}{15} = 2$ cho $K_t = 1,6$

$$\frac{r}{d} = \frac{2}{15} = 0,133$$

$$\sigma_B = K_t \frac{32 M_B}{\pi d^3} = 1,6 \frac{32(22068,8)}{\pi (0,015)^3} = 106,567 \times 10^6 \frac{\text{N}}{\text{m}^2} = \underline{106,567\text{ MPa}}$$

$$\sigma_E = K_t \frac{32 M_E}{\pi d^3} = 1,6 \frac{32(22414)}{\pi (0,015)^3} = 108,234 \times 10^6 \frac{\text{N}}{\text{m}^2} = \underline{108,234\text{ MPa}}$$

Ứng suất uốn tại D (có tập trung ứng suất)

Bảng C 14 $\frac{D}{d} = \frac{30}{25} = 1,2$ cho $K_{t2} = 1,68$

$$\frac{r}{d} = \frac{3}{25} = 0,2$$

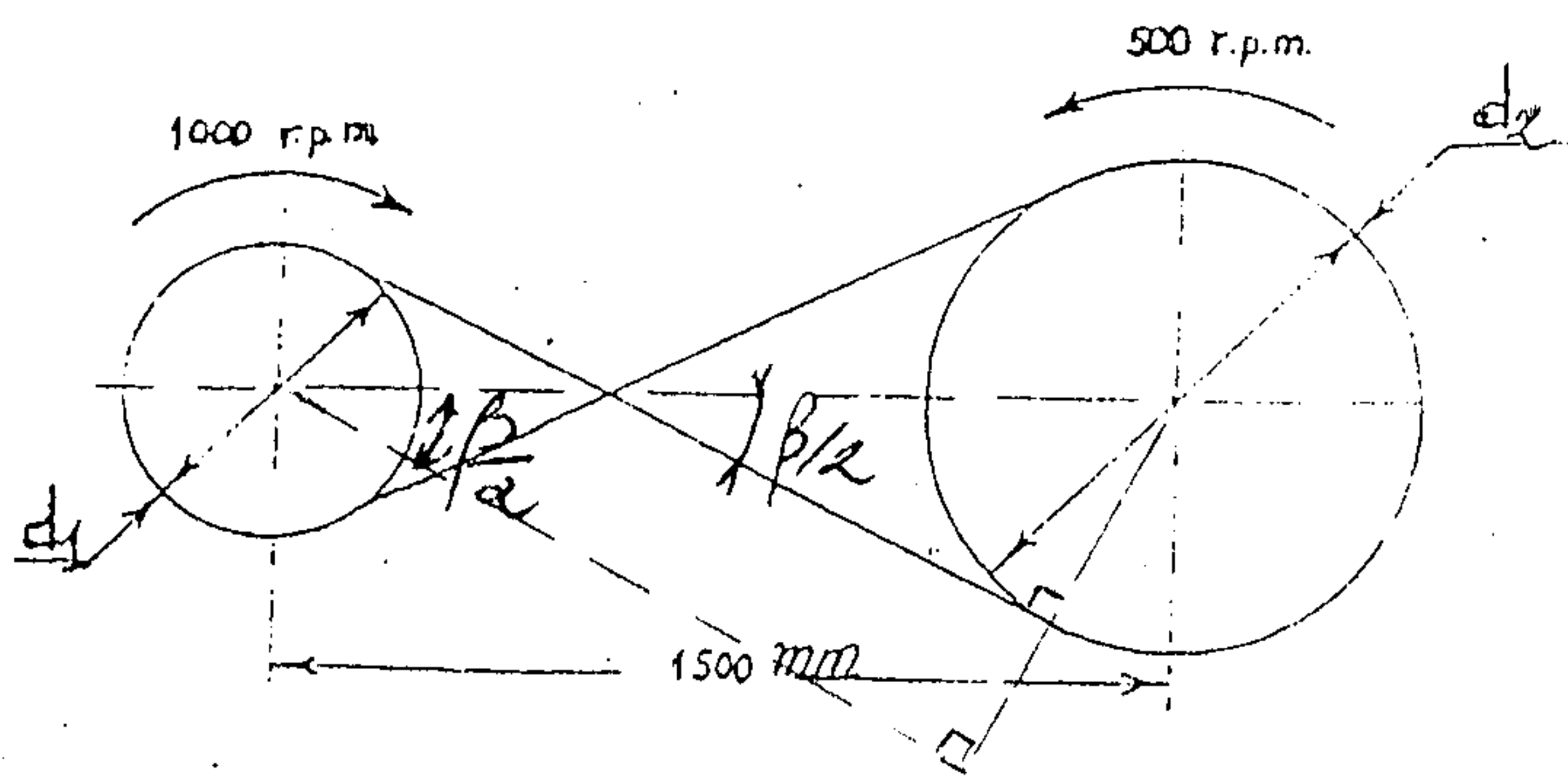
$$\sigma_D = K_{t2} \frac{32 M_D}{\pi d^3} = 1,68 \frac{32(26896,8)}{\pi (0,025)^3} = 29,457 \times 10^6 \frac{\text{N}}{\text{m}^2} = \underline{29,457\text{ MPa}}$$

So sánh các ứng suất σ_C , σ_B , σ_E và σ_D

ứng suất max tại σ_E

$$\sigma_{\max} = \sigma_E = 108,234\text{ MPa}$$

Bài 2 (3 điểm)



a) Tính d_1, d_2 và α_1, α_2 .

$$v = 13 \text{ m/s} = \frac{\pi d_1 n_1}{60(1000)}$$

$$d_1 = \frac{13 \text{ m/s} (60 \cdot 1000)}{\pi (n_1 = 1000)} = 248,28 \text{ mm}$$

Chọn $d_1 = 250 \text{ mm}$

$$u = \frac{n_1}{n_2} = \frac{d_2}{d_1} = \frac{1000}{500} = 2$$

Vậy $d_2 = 2 d_1 = 2(250) = 500 \text{ mm}$

$\alpha_1 = \alpha_2$ theo hình vẽ

$$\frac{\beta}{2} = \arcsin \frac{d_1 + d_2}{2a} = \arcsin \frac{250 + 500}{2(1500)} = \arcsin(0,25)$$

$$\frac{\beta}{2} = 14,4775 \Rightarrow \beta = 29,955 = 0,50536 \text{ rad}$$

$$\alpha_1 = \alpha_2 = \pi + \beta = \pi + 0,50536 = 3,6469 \text{ rad} \approx 208,955$$

b) Chiều dài dây đai:

$$L = 2a \cos \frac{\beta}{2} + \frac{d_1 \alpha_1}{2} + \frac{d_2 \alpha_2}{2}$$

$$= 2(1500) \cos 14,4775 + \frac{250}{2}(3,6469) + \frac{500}{2}(3,6469)$$

$$L = 4272,32 \text{ mm} \text{ có thể cộng thêm nơi đai}$$

c) Tính lực căng F_1 của nhánh căng và F_2 của nhánh chùng:

lực văng có ích $F_t = \frac{1000 P}{v} = \frac{1000 (7,5 \text{ kW})}{13 \text{ m/s}} = 572,956 \text{ N}$

Tính lực F_1 và F_2 có kể đến lực căng phụ F_v

$$\frac{F_1 - F_v}{F_2 - F_v} = e^{f \alpha} \text{ với } F_v = m v^2 = \rho(0,006) b (13,09)^2 =$$

$$F_v = \frac{950 \text{ kg}}{\text{m}^3} \times \frac{(0,006)}{1000} b (13,09 \text{ m/s})^2 = 0,9767 b \text{ N}$$

với b là bề rộng đai tính theo (mm) -

$$F_1 = \sigma A = 1,75 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2} \times 6 \text{ mm} \times b = 10,5 b \text{ N}$$

$$\frac{F_1 - 0,9767 b}{F_2 - 0,9767 b} = e^{0,3(3,6469)} = e^{1,09407} = 2,9864$$

$$F_1 - 0,9767 b = 2,9864(F_2 - 2,9168 b)$$

$$\left(\begin{array}{l} F_1 - F_2 = F_t = 572,956 \\ F_2 = 4,1656 b \end{array} \right.$$

Suy ra $F_2 = 4,1656 b$

$$F_1 - F_2 = 10,5 b - 4,1656 b = 6,3344 b = 572,956 \text{ N} = F_t$$

$$\text{Vậy } b = \frac{572,956}{6,3344} = 90,45 \text{ mm} = b$$

Có thể chọn $b = 90 \text{ mm}$

$$F_1 = 10,5 b = 10,5(90,45) = 949,725 \text{ N}$$

$$F_2 = 4,1656 b = 4,1656(90,45) = 376,778 \text{ N}$$

Bài III (xích) 3đ

Tính công suất tính toán P_t :

$$P_t = \frac{K K_z K_n P_1}{K_\alpha}$$

Với $K = K_r K_a K_o K_{dc} K_b K_{lv} = 1 \times 1 \times 1,25 \times 1 \times 0,8 \times 1 = 1$

$K_z = \frac{25}{17} = 1,47$; $K_n = \frac{1200}{1400} = 0,857$; $K_\alpha = 1$ một dây

$$P_t = \frac{1 \times 0,857 \times 1,47 (10 \text{ kW})}{1} = 12,598 \text{ kW}$$

Tra bảng [P] ở 1200 v/phút có [P] = 18,1 > 12,598 kW

Có bước xích $\boxed{p_c = 19,05 \text{ mm}}$

Các đường kính:

$$D_1 = \frac{p_c Z_1}{\pi} = \frac{19,05 \times 17}{\pi} = 103,08 \text{ mm}$$

$$u = \frac{n_1}{n_2} = \frac{d_2}{d_1} = \frac{1400}{700} = 2 \Rightarrow d_2 = 2d_1 \text{ và } Z_2 = 2Z_1 = 34 \text{ răng}$$

$$D_2 = 103,08 \times 2 = 206,16 \text{ mm}$$

Số mắt xích X:

$$X = \frac{L}{p_c} = \frac{2a}{p_c} + \frac{Z_1 + Z_2}{2} + \frac{(Z_2 - Z_1)^2 p_c}{4a}$$

$$X = \frac{2(40 p_c)}{p_c} + \frac{(17 + 34)}{2} + \left[\frac{34 - 17}{2\pi} \right]^2 \frac{p_c}{40 p_c}$$

$$X = 105,68$$

Chọn $\boxed{X = 106}$ mắt xích.

Lực vòng có ích F_t :

$$F_t = \frac{1000 (10 \text{ kW})}{v_1} \text{ với } v_1 = \frac{\pi D_1 n_1}{60.000} = \frac{\pi (103,08) (1400)}{60.000}$$

$$F_t = \frac{1000 (10 \text{ kW})}{7,556} = 1323,36 \text{ N}$$