TRƯỜNG ĐẠI HỌC SƯ PHẠM KỸ THUẬT THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH

KHOA CƠ KHÍ CHẾ TẠO MÁY

BỘ MÔN: CƠ SỞ THIẾT KẾ MÁY

ĐỀ THI CUỐI KỲ HỌC KỲ I NĂM HỌC 2018-2019

Môn: Nguyên lý – Chi tiết máy

Mã môn học: TMMP230220

Đề số 2/Mã đề: HK1-2018-2019

Thời gian: 90 phút.

Được phép sử dụng 03 tờ A4 viết tay, không photocopy .

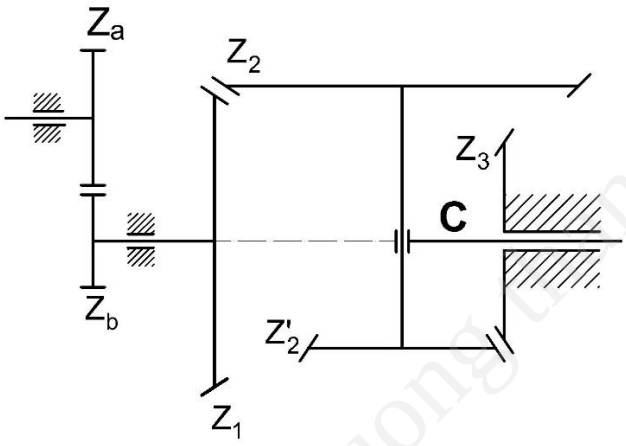
Câu 1 (2.5 điểm)

Bộ truyền đai dẹt có khoảng cách trục a= 1800mm, đường kính các bánh đai d_1= 200mm, d_2= 600mm, hệ số ma sát giữa đai và bánh đai là f= 0,30. Trục dẫn có công suất P_1= 6,5kW, tốc độ n_1= 1200v/ph.

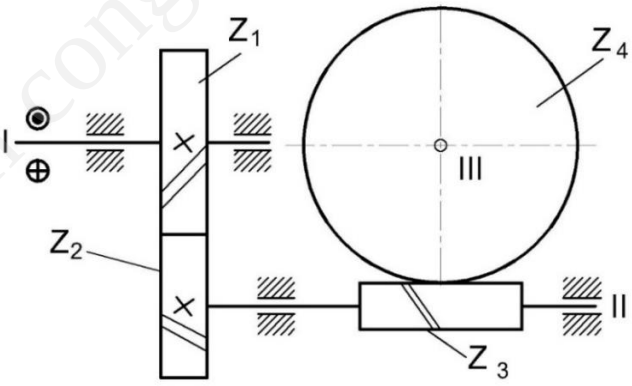
1. Xác định góc ôm α_1 và kiểm tra điều kiện góc ôm α_1?
2. Xác định lực căng ban đầu (F_0) để bộ truyền không xảy ra trượt trơn?
3. Thay dây đai có hệ số ma sát f ' = 0,35. Hỏi khả năng tải (lực vòng F_t) của bộ truyền tăng lên bao nhiêu lần?

Câu 2 (2 điểm)

Cho hệ bánh răng như ***hình 1***. Số răng của các bánh răng: Z_b= 2Z_a, Z_1= 120, Z_2= 50, Z'_2= 40, Z_3= 75. Bánh răng Z_a có n_a= 200v/ph. Xác định tốc độ và chiều quay của cần C?



Hình 1



Hình 2

Câu 3 (2.5 điểm)

Cho hệ truyền động như ***hình 2***, trục III có mô men xoắn T_{III}= 2x10^5Nmm, trục I có tốc độ n_1= 1200v/ph. Bộ truyền bánh răng trụ răng nghiêng có Z_1= 20, Z_2= 60, góc nghiêng β= 15^0, mô đun pháp m_n= 4mm. Bộ truyền trục vít có mô đun m= 8mm, hệ số đường kính q= 10, số mối ren trục vít Z_3= 2, số răng bánh vít Z_4= 40.

1. Tính tốc độ n_{III} của bánh vít?
2. Phân tích phương ,chiều của các lực tác dụng trong bộ truyền bánh răng, bộ truyền trục vít?
3. Tính lực vòng F_{t3} và F_{t4} của bộ truyền trục vít - bánh vít (xét trong trường hợp góc ma sát nhỏ)?

Câu 4 (3 điểm)

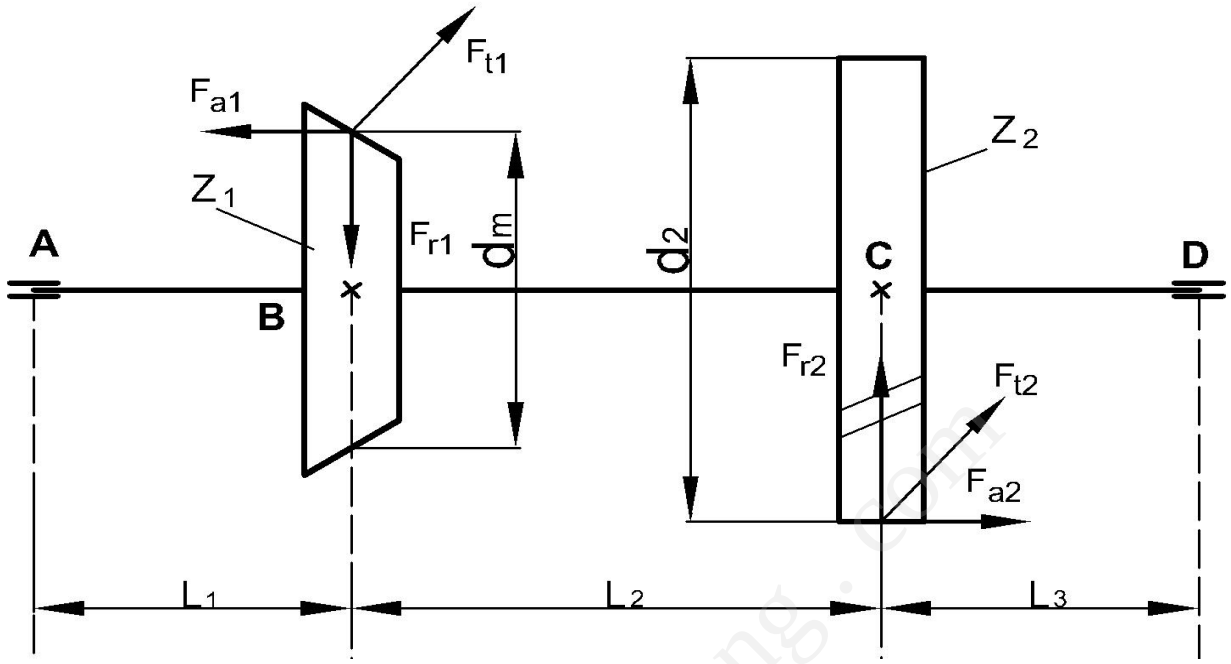
Cho trục trung gian của của hộp giảm tốc có sơ đồ như ***hình 3***. Bánh răng côn răng thẳng Z_1 có đường kính trung bình d_m= 250mm, các lực ăn khớp là: $F_{t1} = 1000N$, $F_{r1} = 163N$, F_{a1}= 325N. Bánh răng trụ răng nghiêng Z_2 có đường kính vòng chia $d_2 = 200mm$, các lực ăn khớp là: $F_{t2} = 1250N$, $F_{r2} = 471N$, $F_{a2} = 335N$. Các kích thước :

$L_1 = 150mm$, $L_2 = 200mm, L_3 = 100mm$. Vật liệu chế tạo trục có ứng suất uốn cho phép $[\sigma_F] = 60MPa$.

1. Tính phản lực tại các gối đỡ A và D? (1đ)

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

2. Vẽ biểu đồ mômen uốn M_x, M_y, mômen xoắn T và ghi giá trị các mômen tại các tiết diện nguy hiểm (1,5đ)
3. Xác định đường kính trục tại tiết diện C theo điều kiện sức bền? (0,5đ)



Hình 3

Chuẩn đầu ra của học phần (về kiến thức)	Nội dung kiểm tra
[G1.2]: Có kiến thức trong tính toán thiết kế chi tiết máy và máy [G4.1]: Hiểu được các chỉ tiêu tính toán đối với từng chi tiết máy chung, từ đó nắm vững được trình tự tính toán thiết kế các hệ truyền động cơ khí và các liên kết trong máy	Câu 1 Câu 4
[G2.2]: Nắm vững cơ sở tính toán thiết kế các chi tiết máy:các thông số cơ bản, các đặc điểm trong truyền động, tỉ số truyền, vận tốc, hiệu suất [G2.3]: Thành thạo trong giải quyết các bài toán về phân tích lực tác dụng lên chi tiết máy, cơ cấu máy	Câu 2 Câu 4
[G2.2]: Nắm vững cơ sở tính toán thiết kế các chi tiết máy:các thông số cơ bản, các đặc điểm trong truyền động, tỉ số truyền, vận tốc, hiệu suất [G2.3]: Thành thạo trong giải quyết các bài toán về phân tích lực tác dụng lên chi tiết máy, cơ cấu máy	Câu 3 Câu 4

Chú ý: *Cán bộ coi thi không giải thích đề thi*

Ngày 17 tháng 12 năm 2018
Trưởng Bộ môn
(Đã ký)

TS. Mai Đức Đãi

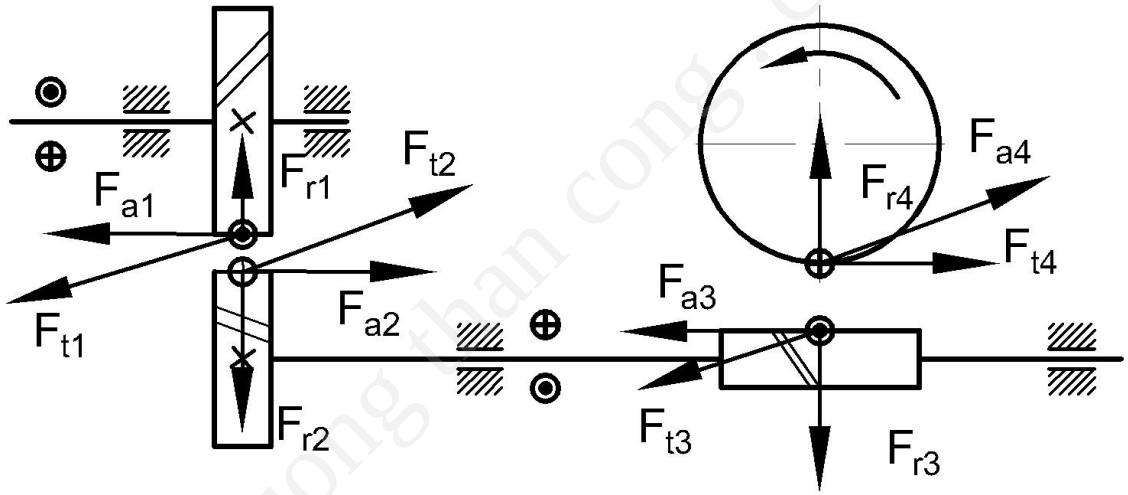
CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

ĐÁP ÁN ĐỀ THI MÔN NGUYÊN LÝ CHI TIẾT MÁY(TMMP230220)

Ngày thi: 18-12-2018

1.a	Xác định góc ôm α_1 và kiểm tra điều kiện góc ôm α_1: $$\alpha_1 = 180^0 - 57^0\frac{d_2 - d_1}{a} = 180^0 - 57^0\frac{600-200}{1800} = \mathbf{167,3^0} > 150^0$$ Vậy, góc ôm là $\alpha_1 = 2{,}92rad$	0, 5
1.b	Xác định lực căng ban đầu (F_0) để bộ truyền không xảy ra trượt trơn: Ta có: $$2F_o(e^{f\alpha_1} - 1) \geq F_t(e^{f\alpha_1} + 1)$$ $$F_o \geq \frac{F_t(e^{f\alpha_1}+1)}{2(e^{f\alpha_1}-1)} \geq \frac{517,3 * (e^{0,3*2,92}+1)}{2*(e^{0,3*2,92}-1)} \geq \mathbf{627,7}N$$ Với: $$T_I = 9{,}55 * 10^6\frac{P_1}{n_1} = 9{,}55 * 10^6\frac{6,5}{1200} = \mathbf{51730}Nmm$$ $$F_t = \frac{2T_1}{d_1} = \mathbf{517,3}N$$	0,5 0,5
1.c	Thay dây đai có hệ số ma sát f ' = 0,35. Hỏi khả năng tải (lực vòng F_t) của bộ truyền tăng lên bao nhiêu lần: $$F'_t = \frac{2F_o(e^{f'\alpha_1}-1)}{(e^{f'\alpha_1}+1)} = \frac{2*627,7*(e^{0,35*2,92}-1)}{(e^{0,35*2,92}+1)} \leq \mathbf{591,04}N$$ Khả năng tải (lực vòng F_t) của bộ truyền tăng lên: $$\frac{F'_t}{F_t} = \frac{591,04}{517,3} = \mathbf{1,143}lần$$	0,5 0,5
2.a	***HBR= HBR thường + HBR Hành tinh*** *+ HBR thường ăn khớp ngoài:* $$u_{ab} = \frac{n_a}{n_b} = (-1)^k\frac{Z_b}{Z_a} = (-1)^1 2 = \mathbf{-2}$$ $=> n_b = \frac{n_a}{u_{ab}} = \frac{200}{-2} = \mathbf{-100}(\frac{vg}{ph})$ *+ Hệ hành tinh:* $$u_{13/c} = \frac{\omega_1 - \omega_c}{\omega_3 - \omega_c} = \frac{\overline{n_1} - \overline{n_c}}{\overline{n_3} - \overline{n_c}} = +\frac{z_2}{z_1}\frac{z_3}{z_{2'}} = \frac{50}{120}\frac{75}{40} = \frac{75}{96}$$	0,5 0,5

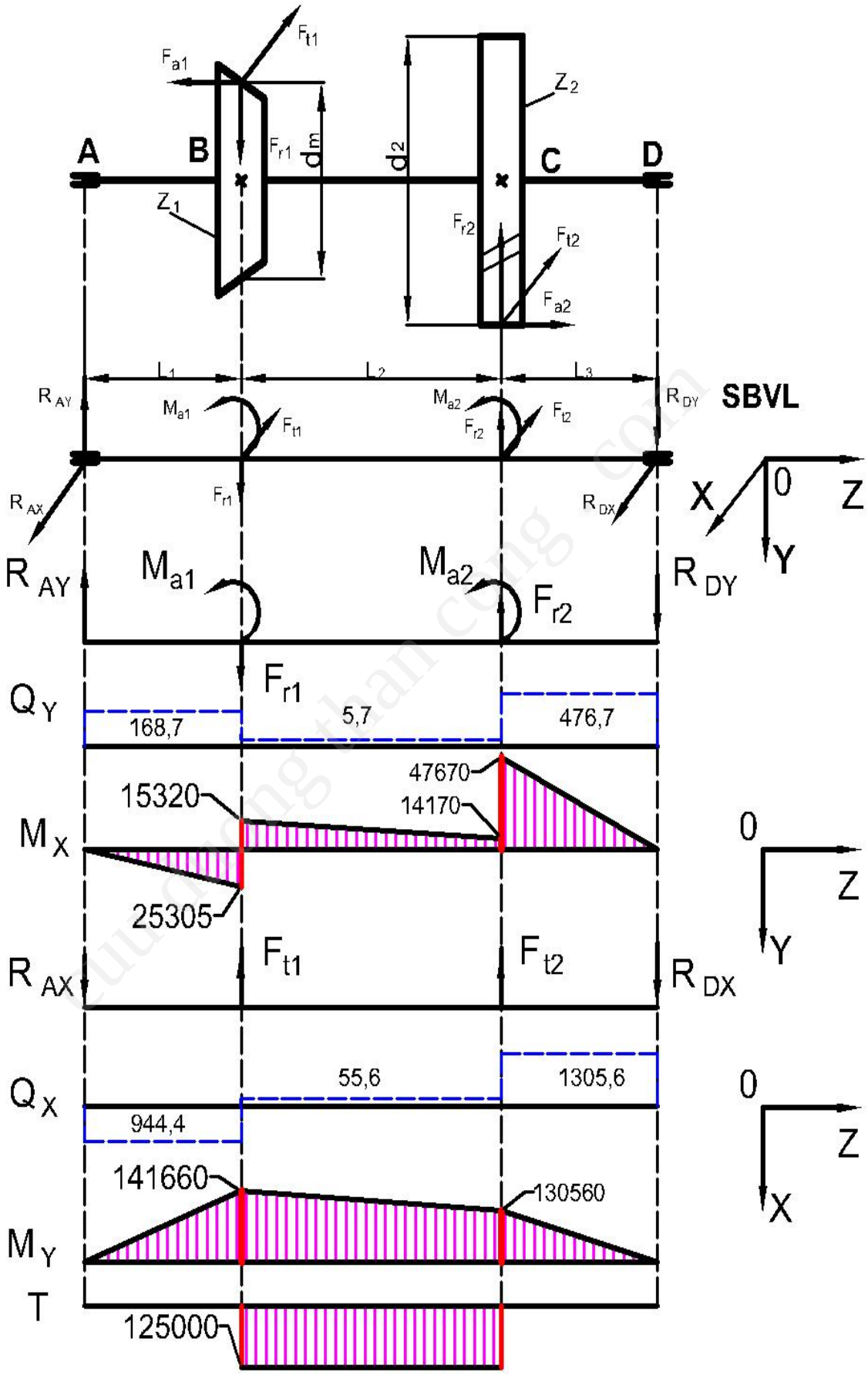
cuu duong than cong . com

	$\frac{\overline{n_1}}{\overline{n_c}} = 1 - \frac{75}{96} = \frac{21}{96}$ $\Rightarrow\ n_c = \frac{96}{21} n_1 = \frac{96}{21} n_b = \mathbf{-475,14}(\frac{vg}{ph})$ => ***Vậy, cần C quay ngược chiều với bánh răng Z_a***	1,0
3.a	Tính tốc độ n_{III} của bánh vít: $u_c = u_{BR} * u_{TV} = \frac{Z_2}{Z_1} * \frac{Z_4}{Z_3} = 3 * \frac{40}{2} = \mathbf{60} = \frac{n_I}{n_{III}}$ $\Rightarrow\ n_{III} = \frac{n_I}{60} = \frac{1200}{60} = \mathbf{20}(\frac{v}{ph})$	0,5
3.b	Phân tích phương chiều của các lực tác dụng trong bộ truyền bánh răng, bộ truyền trục vít:  	0,5 0,5
3.c	Tính lực vòng F_{t1} của bánh răng nghiêng và F_{t4} của bánh vít: $T_{III} = \mathbf{200000}Nmm$ $F_{t4} = \frac{2T_{III}}{d_4} = \frac{2T_{III}}{mz_4} = \frac{2 * 200000}{8 * 40} = \mathbf{1250}N$ $+\ tg\lambda = \frac{Z_3}{q} = 0,2$ $F_{t3} = F_{t4} tg\lambda = 1250 * (0,2) = \mathbf{250}N$	0,5 0,5

cuu duong than cong . com

4	***Tóm tắt:*** $d_m = 250mm; F_{t1} = 1000N; F_{r1} = 163N; F_{a1} = 325N;$ $d_2 = 200mm; F_{t2} = 1250N; F_{r2} = 471N; F_{a2} = 335N$ $L_1 = 150mm; L_2 = 200mm; L_3 = 100mm$ $[\sigma] = 60MPa;$	
4.a	T= $F_{t1}\frac{d_m}{2} = F_{t2}\frac{d_2}{2} = \mathbf{125000}\ Nmm$ $M_{a1} = F_{a1}\frac{d_m}{2} = 330 * 125 = \mathbf{40625}Nmm$ $M_{a2} = F_{a2}\frac{d_2}{2} = 335 * 100 = \mathbf{33500}Nmm$ ***Phản lực tại gối A và D:*** + PT cân bằng mômen tại A theo phương Y: $\sum m_A(\vec{R}_y) = -M_{a1} + F_{r1} * L_1 - F_{r2} * (L_1 + L_2) - M_{a2} + R_{DY} * (L_1 + L_2 + L_3) = 0$ $\Rightarrow \quad R_{DY} = \frac{(M_{a1} - F_{r1} * L_1 + (L_1 + L_2) * F_{r2} + M_{a2})}{(L_1 + L_2 + L_3)} = \frac{(40625 - 163 * 150 + (150 + 200) * 471 + 33500)}{(450)} = \mathbf{476,7}(N)$ + PT cân bằng lực: $\sum R = -R_{AY} + F_{r1} - F_{r2} + R_{DY} = 0$ $\Rightarrow R_{AY} = F_{r1} - F_{r2} + R_{DY} = 163 - 471 + 476{,}7 = \mathbf{168,7}(N)$ + PT cân bằng mômen tại A theo phương X: $\Rightarrow \sum m_A(\vec{R}_x) = -F_{t1} * L_1 - F_{t2} * (L_1 + L_2) + R_{DX} * (L_1 + L_2 + L_3) = 0$ $\Rightarrow R_{DX} = \frac{F_{t1} * L_1 + F_{t2} * (L_1 + L_2)}{(L_1 + L_2 + L_3)} = \mathbf{1305,6}(N)$ + PT cân bằng lực: $\sum R = R_{AX} - F_{t1} - F_{t2} + R_{DX} = 0$ $=> R_{AX} = F_{t1} + F_{t2} - R_{DX} = \mathbf{944,4}(N)$	0,5 0,5 0,5 0,5

cuu duong than cong . com

4.b	***Vẽ biểu đồ mômen:*** 	0,75 0,5 0,25

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

4.c	***Đường kính tại tiết diện nguy hiểm C:*** + Moment tương đương tại vị trí C: $$M_{tđ-C} = \sqrt{M_{ux-C}^2 + M_{uy-C}^2 + 0.75T^2}$$ $$= \sqrt{47670^2 + 130560^2 + 0{,}75 * 125000^2}$$ $$= \mathbf{176193}\boldsymbol{N}mm$$ Đường kính trục tại tiết diện C: $$d_C \geq \sqrt[3]{\frac{M_{tđ}}{0.1[\sigma_F]}} = \mathbf{30,85}\boldsymbol{mm}$$ Vì tại C lắp bánh răng nên ta chọn: $d_C = \mathbf{32}(mm)$	0,25 0,25

cuu duong than cong . com