

Câu 1(2,5đ):

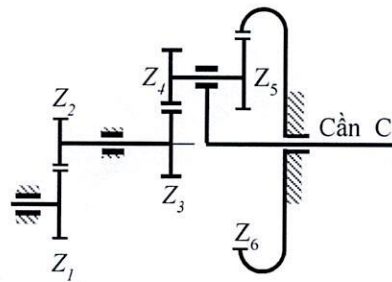
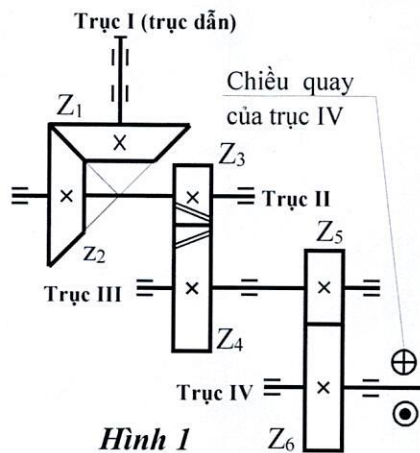
Bộ truyền xích con lăn có bước xích $p=25,4$ mm, truyền công suất $P_1 = 4$ kW, có 2 đĩa xích, số mắt xích $X = 116$. Số răng đĩa xích dẫn $Z_1 = 23$ Tốc độ quay trục đĩa xích dẫn $n_1=400$ vòng/phút và trục đĩa xích bị dẫn $n_2=200$ vòng/phút. Hãy:

- Xác định đường kính vòng chia của các đĩa xích? **(0,75đ)**
- Tính lực vòng F_t ? **(0,75đ)**
- Tính số lần va đập của mắt xích trong một giây?

Câu 2(2,5đ):

Cho hệ thống truyền động cơ khí như **Hình 1**. Biết $Z_1 = 30, Z_2=60, Z_3=25, Z_4=60, Z_5 = 25, Z_6=50$. Môđun của các bộ truyền bánh trụ răng thẳng và răng nghiêng bằng nhau $m = m_n = 2$ mm. Các bánh răng nghiêng có góc nghiêng $\beta = 12^\circ$. Mômen xoắn trên trục IV là $T_{IV} = 80000$ Nmm

- Xác định phương chiều lực ăn khớp của các bánh răng của 3 bộ truyền bánh răng **(1đ)**.
- Tính mô men xoắn T_{II} trên trục II và tính giá trị lực ăn khớp (F_t, F_r và F_a) của bộ truyền bánh trụ răng nghiêng ($Z_3; Z_4$) xem như hiệu suất của các ổ lăn và bộ truyền bánh răng bằng 1.



Câu 3(2,0đ):

Cho hệ bánh răng như **Hình 2**. Số răng của các bánh răng trong hệ lần lượt là: $Z_1 = Z_5 = Z_4 = 30, Z_2=60, Z_3 = 80, Z_6=140$. Tốc độ quay của trục bánh răng Z_1 là $n_1 = 960$ (vòng/phút). Hãy tính:

- Bậc tự do của hệ bánh răng? **(0,5đ)**
- Tốc độ quay n_C và xác định chiều quay cần C (so với bánh răng Z_1)?

Câu 4(3,0đ): Trục trung gian của hệ thống truyền động cơ khí như **Hình 3**. Các lực ăn khớp: $F_{t1} = 4800$ N; $F_{r1} = 1747$ N; $F_{t2} = 1600$ N và $F_{r2} = 582$ N. Các bánh răng tiêu chuẩn có cùng mô

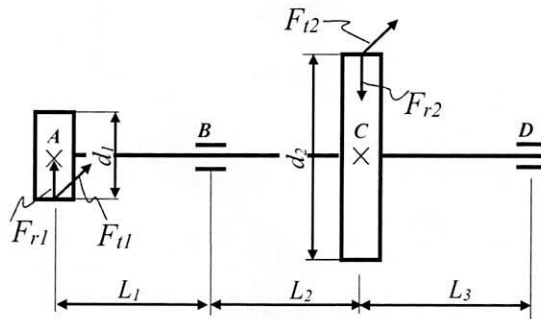
đun $m = 2 \text{ mm}$. Số răng các bánh răng lần lượt là: $Z_1 = 25$ và $Z_2 = 75$. Trục được chế tạo bằng thép có ứng suất uốn cho phép $[\sigma_F] = 50 \text{ MPa}$.

Biết chiều dài các đoạn trục $L_1 = L_2 = L_3 = 100 \text{ mm}$

4.1. Tính phản lực tại các gối B, D? (1đ)

4.2. Vẽ các biểu đồ nội lực mômen uốn M_x , M_y , mômen xoắn T và ghi giá trị các mômen tại các tiết diện nguy hiểm? (1đ)

4.3. Xác định đường kính trục tại tiết diện B theo điều kiện bền?



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	Câu 3,4
[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
[G 2.2]: 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	Câu 1 Câu 2
[G4.1]: Hiểu được các chỉ tiêu tính toán đối với từng chi tiết máy nói 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 2,4

TP HCM ngày 07 tháng 01 năm 2021

Thông qua trường ngành *th*

Trương Quang Tri

TS. Trương Quang Tri

Câu	Đáp án	Điểm
1	$d_1 = \frac{p}{\sin\left(\frac{180^\circ}{z_1}\right)} = 186,6 \text{ mm}$ $Z_2 = \frac{n_1}{n_2} Z_1 = 46$ $d_2 = \frac{p}{\sin\left(\frac{180^\circ}{z_2}\right)} = 372,4 \text{ mm}$	(0,75đ)
	<p>Lực vòng F_t</p> $v = \frac{z_1 \cdot n_1 \cdot p}{60000} = \frac{23.400.25,4}{60000} = 3,89 \text{ m/s}$ $F_t = \frac{1000P}{v} = \frac{1000.4}{3,89} = 1028,3 \text{ N}$	(0,75đ)
	<p>Số lần va đập của xích trong một giây</p> $i = \frac{Z_1 \cdot n_1}{15 \cdot X} = \frac{23.400}{15.116} = 5,28 \text{ (lần/giây)}$	(1đ)
2		(1đ)
	$u_{24} = \frac{Z_4 Z_6}{Z_3 Z_5} = 4,8$ $T_2 = \frac{T_4}{u_{24}} = 16667 \text{ (Nmm)}$ $d_3 = \frac{m_n Z_3}{\cos(\beta)} = 51,1 \text{ mm}$	(0,75đ)
	$F_{t3} = F_{t4} = \frac{2T_2}{d_3} = 652,3 \text{ N}; F_{r3} = F_{r4} = \frac{F_{t3} \tan \alpha}{\cos \beta} = 242,7 \text{ N}$ $F_{a3} = F_{a4} = F_{t3} \tan \beta = 138,6 \text{ N}$	(0,75đ)
3	<p>Tính bậc tự do $W = 3 \cdot n - (2 \cdot p_5 + p_4) = 3 \cdot 4 - (2 \cdot 4 + 3) = 1$</p>	(0,5đ)

	<p>Xác định chiều quay và tốc độ của cần C? Hệ bánh răng đã cho gồm hệ bánh răng thương và hệ bánh răng hành tinh. $u_{1c} = u_{12}u_{2c} = \frac{n_1}{n_c}$ $u_{12} = -\frac{Z_2}{Z_1} = -2$</p>	(0,5d)
	<p>$u_{2c} = u_{3c}$ $u_{36}^c = \frac{n_3 - n_c}{n_6 - n_c} = 1 - \frac{n_3}{n_c} = 1 - u_{3c} = (-1)^1 \frac{Z_4 \times Z_6}{Z_3 \times Z_5} = -\frac{30 \times 140}{80 \times 30} = -\frac{7}{4}$ $u_{3c} = \frac{11}{4} = 2,75$ $u_{1c} = -2 \times \frac{11}{4} = -5,5 < 0$ Chiều quay của cần C ngược với chiều quay của bánh răng Z_1 $n_c = -174,5 \text{ v/p}$</p>	(1d)
4	<p>$d_1 = mZ_1 = 50 \text{ mm}; d_2 = mZ_2 = 150 \text{ mm}$ $T = F_{t1} \frac{d_1}{2} = 120000 \text{ Nmm}$ + Mặt phẳng yoz Tổng momen tại B $\sum M_B = 0 \leftrightarrow AB \times F_{r1} + BC \times F_{r2} - Y_D \times BD = 0$ $Y_D = \frac{AB \times F_{r1} + BC \times F_{r2}}{BD} = 1165 \text{ N}$ Tổng lực theo phương Oy $\sum Y = 0 \leftrightarrow F_{r1} - F_{r2} + Y_D - Y_B = 0 \rightarrow Y_B = F_{r1} - F_{r2} + Y_D = 2330 \text{ N}$ + Mặt phẳng xoy Tổng momen tại B $\sum M_B = 0 \leftrightarrow AB \times F_{t1} - BC \times F_{t2} - X_D \times BD = 0 \rightarrow X_D = 1600 \text{ N}$ Tổng lực theo phương Ox $\sum X = 0 \leftrightarrow F_{t1} + F_{t2} + X_D - X_B = 0 \rightarrow X_B = F_{t1} + F_{t2} + X_D = 8000 \text{ N}$</p>	(1d)
		(1d)

$M_B = \sqrt{174700^2 + 116450^2 + 0,75 \times 120000^2} = 521268 \text{ Nmm}$ $d_B \geq \sqrt[3]{\frac{M_C}{0,1[\sigma_F]}} = 47,1 \text{ mm}$ <p>Tại B lắp với ổ lăn, chọn $d_B = 50 \text{ mm}$</p>	(1d)
---	-------------