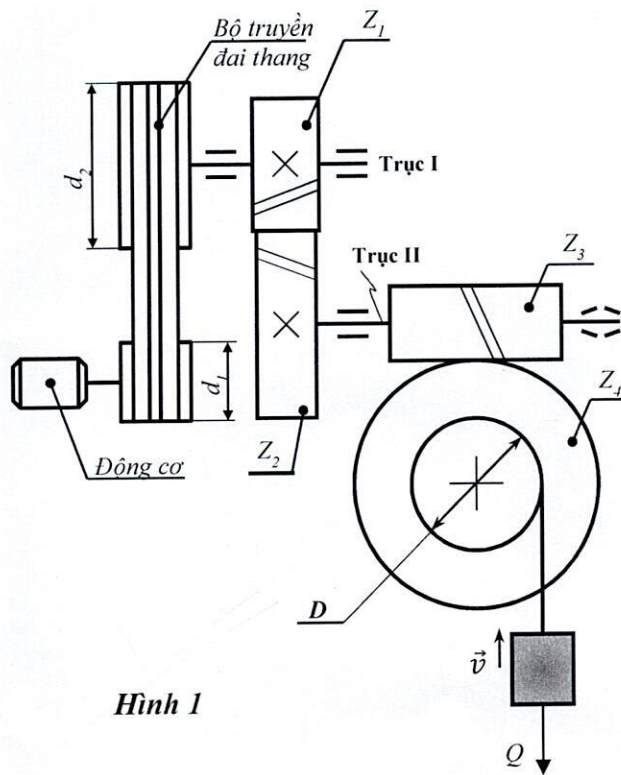


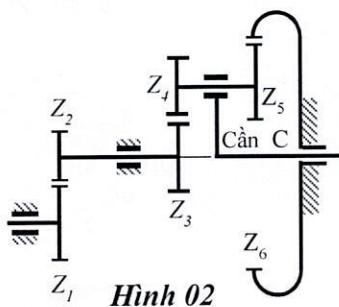
Câu 1(3đ):

Cho hệ thống dẫn động thiết bị nâng như hình 1. Bộ truyền đai thang có các thông số: $d_1=140\text{ mm}$; $d_2=355\text{ mm}$ và $a = 900\text{ mm}$. Bộ truyền bánh trụ răng nghiêng tiêu chuẩn có các thông số: số răng $Z_1=25$; $Z_2=75$; góc nghiêng $\beta=12^\circ$ và mô đun pháp $m_n = 2\text{ mm}$. Bộ truyền trục vít có: $Z_3=2$; $Z_4=40$ và hiệu suất $\eta_{34} = 0,82$, hiệu suất của các ổ trục và bộ truyền bánh răng bằng 1. Tang quán cáp có đường kính $D = 400\text{ mm}$. Trọng lượng vật nâng $Q = 5000\text{ N}$.



Hình 1

- Tính góc α_i và kiểm tra điều kiện góc ôm? (0,5đ)
- Xác định phương, chiều các lực tác dụng lên các bánh răng nghiêng; trục vít bánh vít trong trường hợp nâng vật với vận tốc không đổi (1,5đ)
- Xác định độ lớn của các lực tác dụng (F_i ; F_r và F_a) lên bánh răng trong bộ truyền bánh trụ răng nghiêng?



Hình 02

- Câu 2(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)?

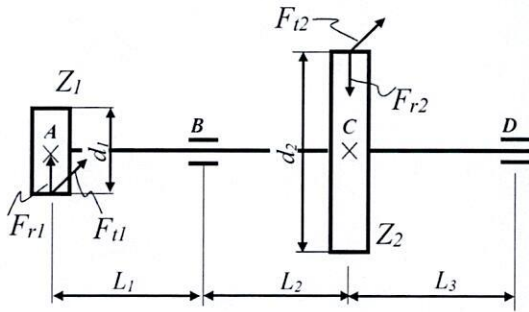
Câu 3(3,0đ): Trục trung gian của hệ thống truyền động cơ khí gồm các lực tác động có chiều như Hình 3. Các lực ăn khớp: $F_{t1} = 4800\text{ N}$;

$F_{r1} = 1747\text{ N}$; $F_{t2} = 1600\text{ N}$ và $F_{r2} = 582\text{ N}$. 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 $[\sigma_F] = 50\text{ MPa}$.

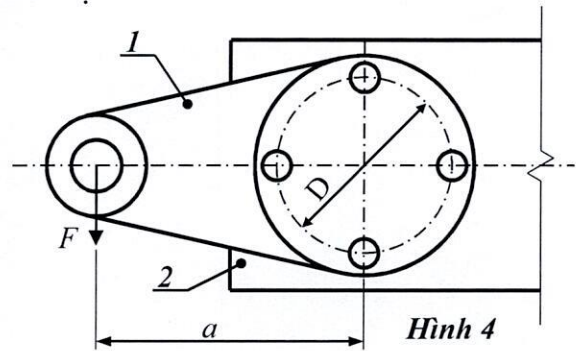
Biết chiều dài các đoạn trục $L_1 = L_2 = L_3 = 100\text{ mm}$

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

- b) 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)
- c) Xác định đường kính trục tại tiết diện B theo điều kiện bền?



Hình 3



Hình 4

Câu 4(2,0đ): Tấm 1 chịu tác dụng của lực $F = 3000 \text{ N}$ được giữ chặt bằng nhóm 4 bulông với thanh ngang 2 như hình 4. Sử dụng mỗi ghép bulông lắp có khe hở, ứng suất kéo cho phép của bulông $[\sigma_k] = 100 \text{ MPa}$. Hệ số ma sát $f = 0,2$, hệ số an toàn $k = 1,5$. Các kích thước $a = 400 \text{ mm}$, $D = 250 \text{ mm}$. Hãy:

- a) Phân tích lực tác dụng lên từng bulông và xác định giá trị lực tác dụng lên bulông chịu tải lớn nhất? (1đ)
- b) Tính lực xiết V , đường kính d_1 và chọn bulông?

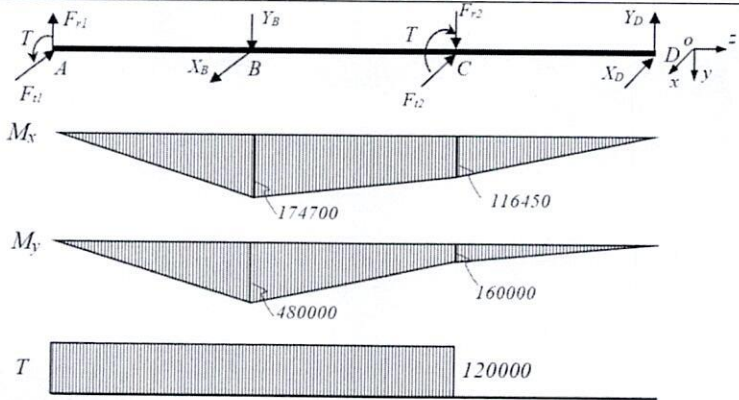
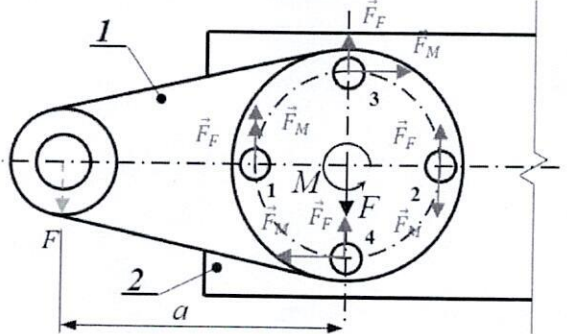
Bulông	M6	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M30	M36
d_1 , mm	4,917	6,647	8,376	10,106	13,835	17,294	20,752	26,211	31,670

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 1,4
[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 3,4

TP HCM ngày 07 tháng 01 năm 2020
KT.Trưởng bộ môn Cơ sở Thiết kế máy

TS. Trương Quang Tri

Câu	Đáp án	Điểm
	$\alpha_1 = 180^\circ - \frac{d_2 - d_1}{a} 57^\circ = 180^\circ - \frac{355 - 140}{900} 57^\circ = 166,4^\circ > 120^\circ$ <p>Thỏa điều kiện góc ôm</p>	(0,5đ)
		(1,5đ)
1	<p>Mô men xoắn trên trục III (trục bánh vít)</p> $T_{III} = Q \frac{D}{2} = 5000 \frac{400}{2} = 1000000 \text{ Nmm}$ <p>Tính tỉ số truyền từ trục I đến trục III</p> $u_{13} = \frac{Z_2 Z_4}{Z_1 Z_3} = 60$ $d_1 = \frac{m_n Z_1}{\cos \beta} = \frac{2 * 25}{\cos 12} = 51,12 \text{ mm};$ $T_I = \frac{T_{III}}{u_{13} * \eta_{13}} = \frac{1000000}{60 * 0,82} = 20325 \text{ Nmm}$ $F_{t1} = F_{t2} = \frac{2T_I}{d_1} = 795,2 \text{ N}; F_{r1} = F_{r2} = F_{t1} \frac{\tan \alpha}{\cos \beta} = 296 \text{ N}$ $F_{a1} = F_{a2} = F_{t1} \tan \beta = 169 \text{ N}$	(1,0đ)
	<p>Tính bậc tự do $W = 3.n - (2.p_5 + p_4) = 3.4 - (2.4 + 3) = 1$</p> <p>Xác định chiều quay và tốc độ của cân C?</p> <p>Hệ bánh răng đã cho gồm hệ bánh răng thương và hệ bánh răng hành tinh.</p>	(0,5đ)
	$u_{1c} = u_{12} u_{2c} = \frac{n_1}{n_c}$ $u_{12} = -\frac{Z_2}{Z_1} = -2$	(0,5đ)
2	$u_{2c} = u_{3c}$ $u_{36}^c = \frac{n_3 - n_c}{n_6 - n_c} = 1 - \frac{n_3}{n_c} = 1 - u_{3c} = (-1)^1 \frac{Z_4 \times Z_6}{Z_3 \times Z_5} = -\frac{30 \times 140}{80 \times 30} = -\frac{7}{4}$ $u_{3c} = \frac{11}{4} = 2,75$ $u_{1c} = -2 \times \frac{11}{4} = -5,5 < 0$	(1,0đ)

	<p>Chiều quay của cần C ngược với chiều quay của bánh răng Z_1 $n_c = -174,5 \text{ v/p}$</p>	
3	<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>	(1,0đ)
		(1,0đ)
	<p>$M_B = \sqrt{174700^2 + 480000^2} + 0,75 \times 120000^2 = 521268 \text{ Nmm}$ $d_B \geq \sqrt[3]{\frac{M_C}{0,1[\sigma_F]}} = 47,1 \text{ mm}$ Tại B lắp với ổ lăn, chọn $d_B = 50 \text{ mm}$</p>	(1,0đ)
4	<p>Dời lực F từ vị trí ban đầu về trọng tâm nhóm bulông</p> 	(0,5đ)

<p>Bulông chịu lực lớn nhất → Bulông số 1</p> $F_F = \frac{F}{4} = 750 \text{ N}; F_M = \frac{F \times a}{\frac{D}{z} \cdot 2} = 2400 \text{ N} \rightarrow F_{Max} = F_F + F_M = 3150 \text{ N}$	(0,5đ)
<p>Lực xiết:</p> $V = \frac{kF_{Max}}{if} = \frac{1,5 \cdot 3150}{1 \cdot 0,2} = 23625 \text{ N}$ <p>Đường kính trong bulông:</p> $d_1 \geq \sqrt{\frac{1,3 \cdot 4 \cdot V}{\pi[\sigma_k]}} = \sqrt{\frac{1,3 \cdot 4 \cdot 23625}{3,14 \cdot 100}} = 19,77 \text{ mm}$ <p>Tra bảng chọn bulông M24</p>	(1,0đ)

dm