

2015年太原科技大学硕士研究生招生考试

(820) 机械设计基础 试题

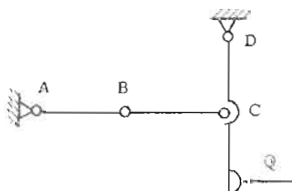
(可以不抄题、答案必须写在答题纸上)

一、(本题20分) 是非题(正确的打“√”，错误的打“×”)

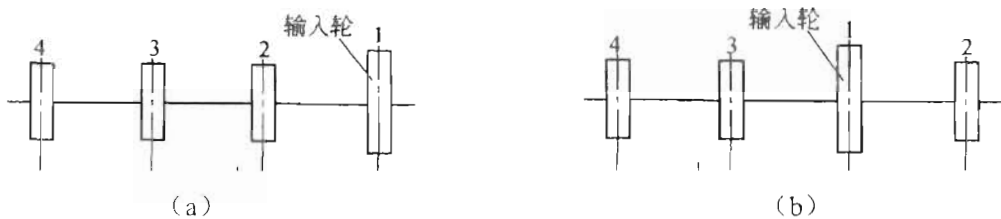
- 1、速度与加速度的影像原理只适用于同一构件上。
- 2、联轴器与离合器的主要作用是传递运动和转矩。
- 3、曲柄滑块机构中，当曲柄与机架处于两次互相垂直位置之一时，出现最小传动角。
- 4、平底垂直于导路的直动推杆盘形凸轮机构中，其压力角等于零。
- 5、绘制设计零件的极限应力简图时，所必须的已知数据是 $\sigma_{-1}, \sigma_0, \sigma_s, K_\sigma$ 。
- 6、在齿轮传动中，经过热处理的齿面称为硬齿面，而未经过热处理的齿面称为软齿面。
- 7、齿轮变位的目的就是避免发生根切。
- 8、不论刚性回转体上有多少个不平衡质量，也不论它们如何分布，只需要在任意选定一个平面内，适当地加平衡质量即可达到动平衡。
- 9、采用张紧轮调整V带时，张紧轮的位置可以任意布置，只要V带被张紧就行。
- 10、在多级传动中(包含带、链和齿轮传动)，链传动布置在高速级较合适。

二、简答题(每小题6分，共30分)

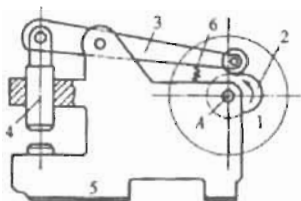
- 1、松、紧螺栓联接有什么区别？在强度计算上有什么不同？
- 2、图示电器开关机构。已知 $L_{AB}=120\text{mm}$ ， $L_{BC}=180\text{mm}$ ， $L_{CD}=400\text{mm}$ ， $L_{AD}=500\text{mm}$ 。问：
 - 1) 该机构属于何种类型机构，并说明其理由；
 - 2) 有触头接合力 Q 作用下机构是否会被打开？为什么？



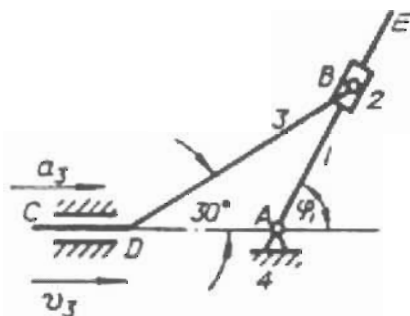
- 3、在建立机器等效动力学模型时，等效构件的等效力和等效力矩、等效质量和等效转动惯量是按照什么原则计算的？
- 4、图示为轴上零件的两种装配方案，试比较两种布置方案各轴段所受扭矩是否相同？



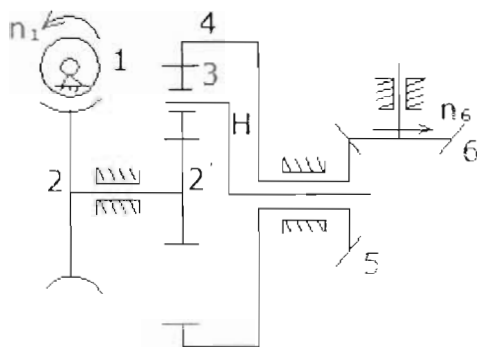
5. 试审查图示简易冲床的设计方案简图是否合理？为什么？如不合理，提出改进方案。



三、(本题 16 分) 图所示的正切机构中，已知 L_{BD} 的长度， v_3 、 a_3 的大小，方向如图所示，试用相对运动图解法求构件 1 的角速度和角加速度（列出矢量方程式并画出其矢量多边形，可不按比例尺，但矢量方向必须正确）。



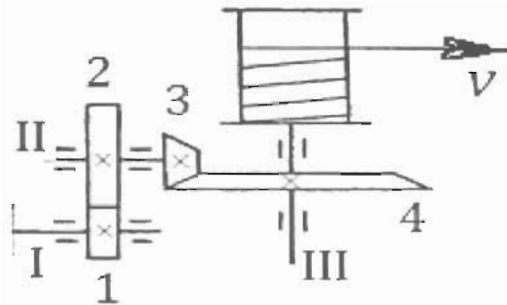
四、(本题 16 分) 图示轮系中， $Z_1 = 1$ ， $Z_2 = 64$ ， $Z'_2 = 30$ ， $Z_3 = 20$ ， $Z_4 = 70$ ， $Z_5 = 30$ ， $Z_6 = 20$ ，蜗杆 1 的转速 n_1 的大小为 1280 r/min，锥齿轮 6 的转速 n_6 的大小为 300 r/min，转向如图所示，若蜗杆为右旋，求 n_H 的大小与转向。



五、(本题 18 分) 计算题 (列出计算公式, 计算出题目所要求解的有关参数)。一对渐开线直齿圆柱标准齿轮传动, 按标准中心距安装。已知 $i_{12} = 2, z_1 = 20, m = 5 \text{ mm}, \alpha = 20^\circ$, $h_a^* = 1, c^* = 0.25$ 。

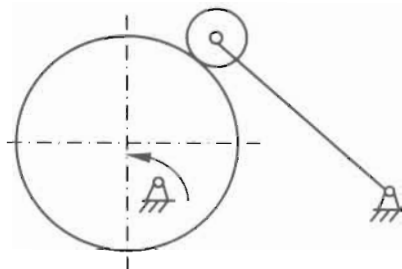
- 1) 分别计算两轮的分度圆半径、节圆半径、顶圆半径、标准中心距和顶隙 c 。
- 2) 若安装中心增加 1mm, 试问: ①啮合角 α' 为多少? ②上述各值有无变化, 如有应为多少?

六、(本题 13 分) 图示传动系统, 圆柱斜齿轮、锥齿轮减速机组成。试求: 1) 在图上标出各轴齿轮的转向; 2) 考虑 II 轴上轴承的受力合理; 图上标出轮 1、轮 2 的螺旋线方向; 3) 在图上画出轮 2 和轮 3 所受圆周力、轴向力、径向力的方向。

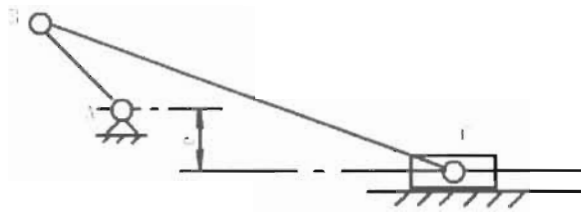


七、作图题 (每小题 6 分, 共 12 分)

1. 凸轮机构如图所示, 试在图上标出: (1) 基圆; (2) 理论廓线; (3) 从图示位置转过 180° 时凸轮机构的压力角。

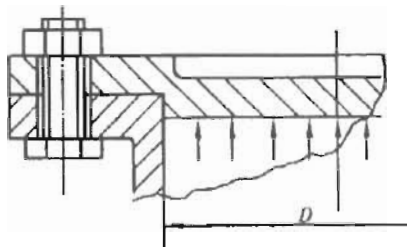


2. 在含有一个移动副的四杆机构中, 固定构件如图所示, 且 $l_{AB} = 20 \text{ cm}, l_{BC} = 30 \text{ cm}$, 1) 当曲柄为主动件时, 作图求出滑块的两个极限位置, 并在图中标出极位夹角 θ ; 2) 当曲柄为主动件时, 作出机构传动角处于最小时的机构位置图, 并在图中标出最小传动角 γ_{\min} 。

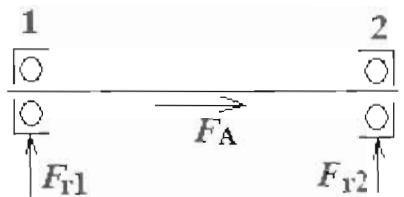


八、(本题 12 分) 如图所示液压油缸螺栓组选用 6 个 M16 (螺纹小径 $d_1 = 14\text{mm}$) 的普通螺栓, 已知: 螺栓材料的许用拉应力 $[\sigma] = 110\text{ MPa}$, 油缸直径 $D = 150\text{mm}$, 油缸压力 $P = 2\text{ MPa}$, 预紧力 $F_0 = 11000\text{N}$, 螺栓的相对刚度 $C_b / (C_b + C_m) = 0.8$ 。试:

1. 计算螺栓的工作载荷、总拉力及被联接件的残余预紧力;
2. 校核螺栓的强度是否足够。



九、(本题 13 分) 有一轴用一对角接触球轴承支承, 已知轴的转速 $n = 400\text{r/min}$, 取载荷系数 $f_d = 1$, 常温下工作 $f_t = 1$, 轴向载荷 F_A 如图所示。(轴承派生轴向力的计算公式 $F_d = 0.7F_r$) 试问: 1) 当 $C/P = 1$ 时, 轴承的使用寿命等于多少小时? (C 为基本额定动载荷, P 为当量动载荷); 2) 当 $C/P = 2$ 时, 轴承的使用寿命是基本额定寿命的多少倍? 3) 当 $F_{r1} > F_{r2}$ 时, 标出两轴承轴向力的方向, 并写出计算公式。



2016年太原科技大学硕士研究生招生考试

(820) 机械设计基础 试题

(可以不抄题、答案必须写在答题纸上)

一、选择与填空题(每小题2分,共20分)

1. 如果作用在径向轴颈上的外力加大,那么轴颈上的摩擦圆_____。
A、变大 B、变小 C、不变 D、变大或不变
2. 正变位齿轮其分度圆上的齿厚与标准齿轮相比_____。
A、不变 B、变厚 C、变薄 D、前3种选择都有可能
3. 在曲柄滑块机构中,若增大曲柄长度,则滑块行程将_____。
A、增大 B、不变 C、减小 D、减小或不变
4. 被联接件受横向外力作用时,如采用普通螺栓联接,则螺栓可能的失效形式为_____。
A、剪切或挤压破坏 B、拉断
C、拉扭联合作用下断裂 D、拉扭联合作用下塑性变形
5. 与齿轮传动和链传动相比,带传动的主要优点是_____。
A、工作平稳,无噪声 B、传动的重量轻
C、摩擦损失小,效率高 D、寿命较长
6. 一对圆柱齿轮传动中,当齿面产生疲劳点蚀时,通常发生在_____。
A、靠近齿顶处 B、靠近齿根处
C、靠近节线的齿顶部分 D、靠近节线的齿根部分
7. 机器运转中周期性速度波动用_____调节。
8. 由 N 个构件组成的机构瞬心总数 K 为_____。
9. 工作中只承受弯矩,不传递扭矩的轴,称为_____。
10. 在轴的结构设计中,采用轴环是使轴上零件获得_____。

二、判断题（正确的打“√”，错误的打“×”）（每小题 1 分，共 6 分）

1. 行星轮系的自由度等于 2。
2. 静平衡的刚性转子一定也是动平衡的。
3. 对于同样模数而不同齿数的标准齿轮，它们的分度圆齿距是相同的。
4. 当温度升高时，润滑油的粘度随之升高。
5. 在传动比不变的条件下，当 V 带传动的中心距较大时，小带轮的包角就较大，因而承载能力也较高。
6. 蜗杆传动的传动比 $i = \frac{d_2}{d_1}$ （ d_1 、 d_2 分别为蜗杆、蜗轮分度圆直径）。

三、简答题（每小题 5 分，共 10 分）

1. 写出一维雷诺方程并根据其说明形成流体动力润滑的必要条件。
2. 引起链传动速度不均匀的原因是什么？为什么一般情况下链传动的瞬时传动比不是恒定的？

四、计算题（共 64 分）

1. （本题 10 分）计算图 1 所示平面机构的自由度，若存在复合铰链、局部自由度和虚约束请指出，并且判断机构的运动是否确定。

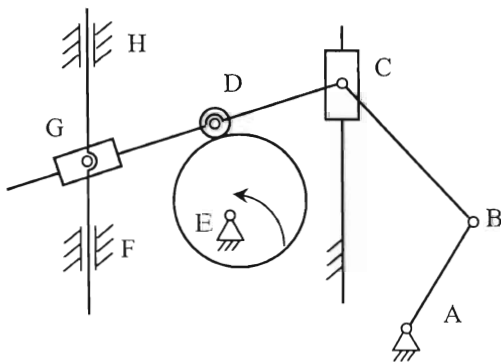


图 1

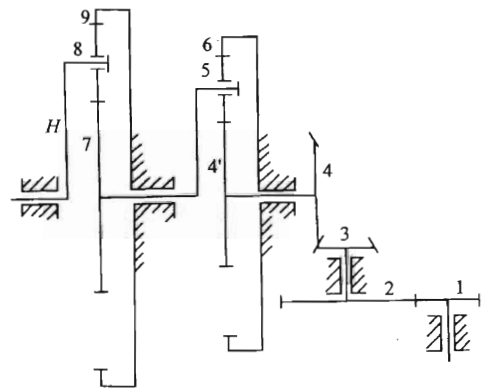


图 2

2. (本题 12 分) 图 2 所示轮系中, 设已知 $n_1 = 1000r/min$, 各轮齿数为, $z_1 = 36$, $z_2 = 60$, $z_3 = 23$, $z_4 = 49$, $z_{4'} = 69$, $z_5 = 31$, $z_6 = 131$, $z_7 = 94$, $z_8 = 36$, $z_9 = 166$, 试求系杆 H 的转速 n_H 。

3. (本题 14 分) 已知一对渐开线标准直齿圆柱齿轮传动, 其 $m = 10mm$, $\alpha = 20^\circ$, $h_a^* = 1$, $c^* = 0.25$, $z_1 = 10$, $z_2 = 12$ 。

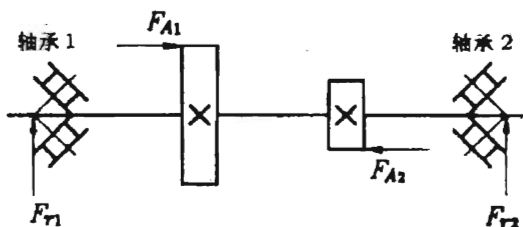
试计算: 1) 两齿轮的分度圆半径 r_1 、 r_2 和它们的基圆齿距 p_{b1} 、 p_{b2} ;

2) 小齿轮的齿顶圆半径 r_{a1} ; 大齿轮的齿根圆半径 r_{f2} ;

3) 这对齿轮按标准中心距安装时的啮合角 α' 和中心距 a ;

4) 当实际中心距 $a' = 112mm$, 求此时的啮合角 α' 。

4. (本题 14 分) 如图 3 所示转轴由两个 30209 轴承支承, 常温下工作。已知两轴承所受径向载荷 $F_{r1} = 2700N$, $F_{r2} = 1800N$, 载荷系数 $f_p = 1.3$, $C_r = 67.8KN$, 作用在两个齿轮上的轴向外载荷 $F_{A1} = 200N$, $F_{A2} = 800$, 试判断哪个轴承的寿命短, 并计算其寿命 ($F_d = F_r / 2Y$, $Y = 1.5$)。



$F_a / F_r \leq e$		$F_a / F_r > e$		e
X	Y	X	Y	
1	0	0.4	1.5	0.4

图 3

5. (本题 14 分) 图 4 所示为一气缸盖螺栓联接。气缸内径 $D_2 = 250\text{mm}$ ，为保证气密性采用 12 个 $M18$ ($d_1 = 15.294\text{mm}$) 的普通螺栓。螺栓材料的许用应力 $[\sigma] = 120\text{MP}_a$ ， $[\sigma_a] = 12.8\text{MP}_a$ ，螺栓相对刚度 $\frac{C_b}{C_b + C_m} = 0.8$ ，残余预紧力 $F_1 = 1.5F$ ，试确定气缸所能承受的最大压力 p 。

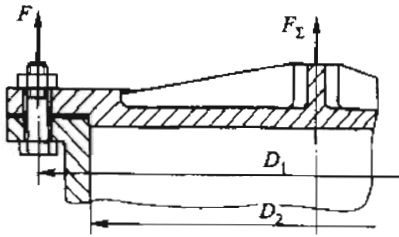


图 4

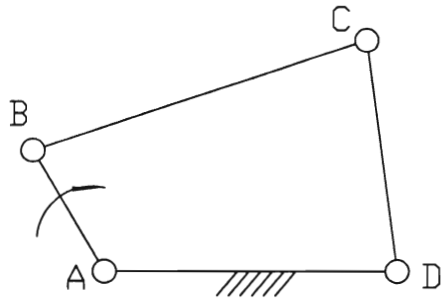


图 5

五、分析题 (共 50 分)

- (本题 16 分) 已知图 5 所示四杆机构各构件长度为 $l_{AB} = 240\text{mm}$ ， $l_{BC} = 600\text{mm}$ ， $l_{CD} = 400\text{mm}$ ， $l_{AD} = 500\text{mm}$ 。要求：
 - 在图中标出机构的压力角 α 、传动角 γ 、极位夹角 θ 、摇杆的最大摆角 φ ；
 - 若三杆长度 l_{AB} 、 l_{BC} 、 l_{CD} 不变，取杆 AD 为机架，要获得曲柄摇杆机构，确定 l_{AD} 的取值范围。
- (本题 12 分) 已知某钢材的力学性能为 $\sigma_s = 1000\text{MP}_a$ ， $\sigma_{-1} = 500\text{MP}_a$ ， $\sigma_0 = 800\text{MP}_a$ 。要求：
 - 绘制材料的极限应力线图；
 - 由该材料制成的零件承受非对称循环应力作用，其循环特性 $r = 0.3$ ，最大工作应力 $\sigma_{\max} = 800\text{MP}_a$ ，综合影响系数 $K_\sigma = 1.79$ ，绘制零件的极限应力线图，并在图中标出工作应力点 M ；

3) 判断该零件的强度是否满足要求。

3. (本题 10 分) 画出:

1) 图 6 所示凸轮机构的理论廓线、基圆、偏距圆、压力角;

2) 当凸轮按转动方向转过 90° 后, 凸轮机构的压力角。

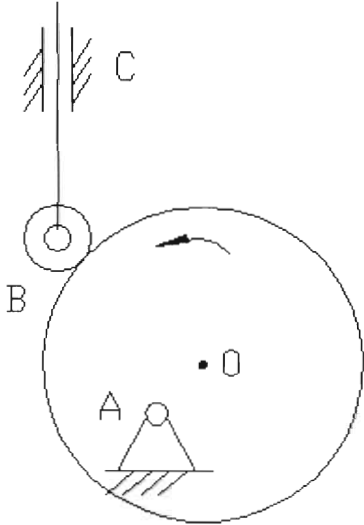


图 6

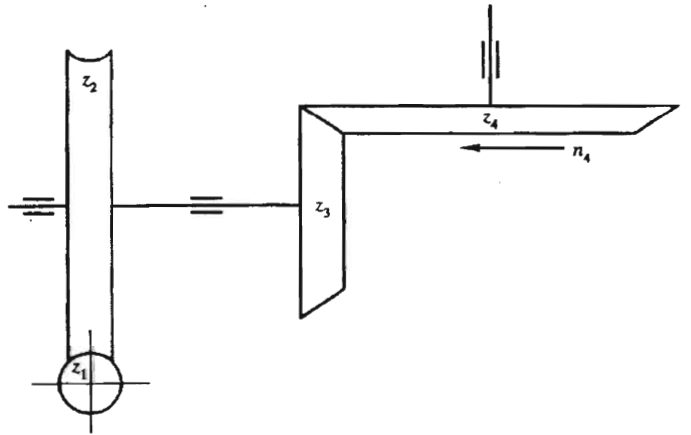


图 7

4. (本题 12 分) 如图 7 所示为蜗杆传动和圆锥齿轮传动的组合, 已知输出轴上的圆锥齿轮 z_4 转向 n_4 。试确定:

1) 为使中间轴上的轴向力能抵消一部分, 试确定蜗杆传动 (蜗杆、蜗轮) 的旋向和蜗杆的转向;

2) 在图上标出各轮轴向力的方向。

2017 年太原科技大学硕士研究生招生考试

(820) 机械设计基础试题

(可以不抄题、答案必须写在答题纸上)

一、选择与填空题 (每小题 2 分, 共 20 分)

1. 机械发生自锁的条件是效率_____。
A、 $\eta \geq 1$ B、 $\eta \leq 1$ C、 $\eta \geq 0$ D、 $\eta \leq 0$
2. 正变位齿轮其分度圆上的齿槽宽与标准齿轮相比_____。
A、不变 B、变大 C、变小 D、前 3 种选择都有可能
3. 因为偏置曲柄滑块机构的行程速比系数_____，所以机构具有急回特性。
A、 $K = 1$ B、 $K > 1$ C、 $K < 1$ D、前 3 种选择都有可能
4. 螺纹联接防松方法有多种，其中在联接中采用弹簧垫圈是属于_____的一种。
A、摩擦防松 B、机械防松
C、粘合防松 D、冲点防松
5. P 表示链条节距，Z 表示链轮齿数，当转速一定时，要减少链传动的运动不均匀性和动载荷，采取的措施是_____。
A、增大 P 和增大 Z B、减小 P 和减小 Z
C、增大 P 和减小 Z D、减小 P 和增大 Z
6. 一般参数的闭式软齿面齿轮传动的主要失效形式是_____。
A、齿面点蚀 B、轮齿折断
C、齿面磨损 D、齿面胶合
7. 机器运转中非周期性速度波动用_____调节。
8. 由 5 个构件组成的机构瞬心总数 K 为_____。
9. 工作中既承受扭矩又承受弯矩的轴，称为_____。
10. 选用合金钢代替碳钢作轴的材料，并不能提高轴的_____。

二、判断题（正确的打“√”，错误的打“×”）（每小题1分，共6分）

1. 在轮系运转时所有齿轮的轴线相对于机架位置都是固定的轮系称为行星轮系。
2. 动平衡的刚性转子不一定是静平衡的。
3. 用范成法加工渐开线标准齿轮会产生根切现象。
4. 滚动轴承内圈与轴的配合采用基孔制；滚动轴承外圈与轴承座孔的配合采用基轴制。
5. 套筒滚子链传动的多边形效应是不可避免的。
6. 普通圆柱蜗杆传动时在啮合点处存在如下关系： $F_{r1} = -F_{r2}$ 。

三、简答题（每小题5分，共10分）

1. 不完全液体润滑径向滑动轴承工作能力验算的项目有哪些？其目的是什么？
2. 带传动工作时，传动带中将产生哪些应力？最大应力发生在何处？

四、计算题（共64分）

1. （本题11分）计算图1所示平面机构的自由度，若存在复合铰链、局部自由度和虚约束请指出，并且判断机构的运动是否确定。

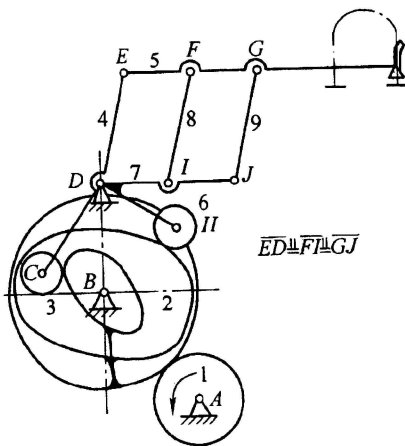


图1

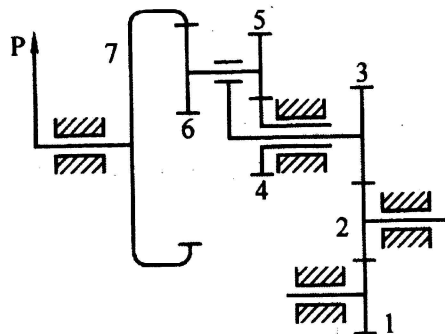


图2

2. (本题 11 分) 图 2 所示轮系中, 已知, 各轮齿数 $z_1 = 17, z_2 = 20, z_3 = 85, z_4 = 18,$
 $z_5 = 24, z_6 = 21, z_7 = 63,$ 求 $n_1 = 10000r/min、n_4 = 10001r/min$ 时, $n_p = ?$

3. (本题 14 分) 一对标准安装的渐开线直齿圆柱外齿轮啮合传动。已知
 $z_1 = 10, z_2 = 12, m = 10mm, \alpha = 20^\circ, h_a^* = 1, c^* = 0.25。$ 要求:

- 1) 计算 1 齿轮齿顶圆压力角 α_{a1} ;
- 2) 计算 2 齿轮分度圆齿厚 s_2 及齿根圆半径 r_{f2} ;
- 3) 当实际啮合线长度 $\overline{B_1B_2} = 48mm,$ 计算该齿轮传动的重合度 ε_α ;
- 4) 当中心距 $a' = 113mm$ 时, 计算此时的啮合角 $\alpha'。$

4. (本题 16 分) 某机械传动中的轴, 其轴径 $d = 40mm,$ 根据工作条件拟采用一对
 $\alpha = 25^\circ$ 的角接触球轴承。已知轴承载荷 $F_{r1} = 1000N, F_{r2} = 2060N,$ 轴向外载荷
 $F_A = 880N,$ 转速 $n = 5000r/min, f_p = 1.5,$ 常温下工作, 预期寿命 $L'_h = 2000h。$ 试
 选择轴承型号。($F_d = eF_r,$ 7208AC 轴承: $C = 25.8KN,$ 7308AC 轴承:
 $C = 38.5KN$)

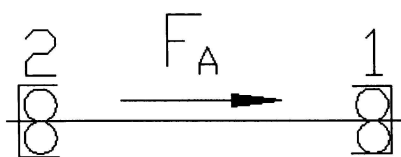


图 3

e	$F_a / F_r \leq e$		$F_a / F_r > e$	
	X	Y	X	Y
0.68	1	0	0.41	0.87

5. (本题 12 分) 图 4 为一凸缘联轴器, 用 8 个 M16 的螺栓联接, 螺栓分布中心圆直径 $D = 195\text{mm}$, 螺栓小径 $d_1 = 13.835\text{mm}$, 联轴器接合面间的摩擦系数 $f = 0.15$, 防滑系数 $K_s = 1.2$, 螺栓材料的屈服极限 $\sigma_s = 300\text{MPa}$, 安全系数 $S = 3$, 求联接能传递的扭矩 T 。

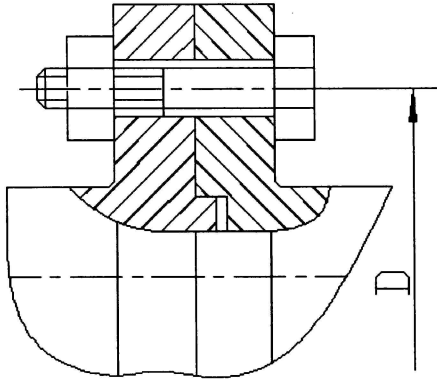


图 4

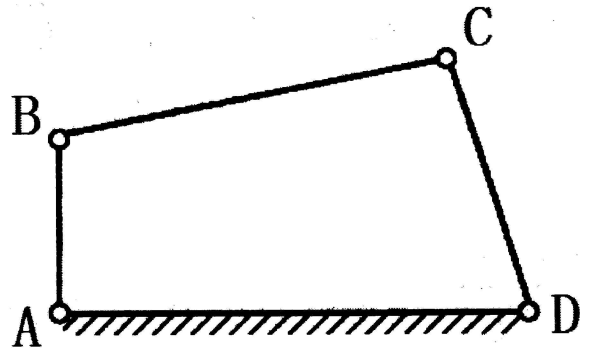


图 5

五、分析题 (共 50 分)

1. (本题 14 分) 已知图 5 所示四杆机构各构件长度为 $l_{AB} = 45\text{mm}$, $l_{BC} = 100\text{mm}$,

$l_{CD} = 70\text{mm}$, $l_{AD} = 120\text{mm}$ 。要求:

1) 判断铰链四杆机构的类型并说明理由;

2) 当原动件为 AB 杆时, 在图中标出机构的压力角 α 、极位夹角 θ ;

3) 若三杆长度 l_{AB} 、 l_{BC} 、 l_{CD} 不变, 取杆 AD 为机架, 要获得双曲柄机构, 确定 l_{AD} 的取值范围。

2. (本题 10 分) 凸轮机构如图 6 所示。要求标出:

1) 凸轮与滚子在 D 点接触时的压力角;

2) 凸轮的理论廓线、实际廓线、偏距圆、基圆。

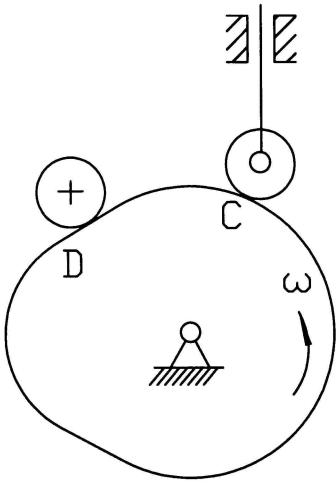


图 6

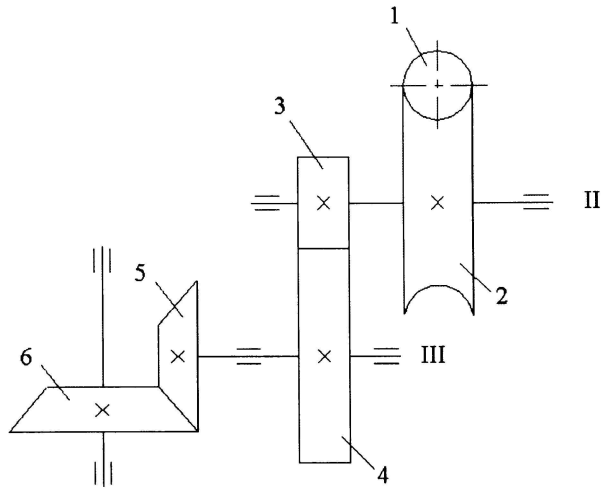


图 7

3. (本题 14 分) 图 7 为蜗杆—齿轮传动装置。左旋蜗杆 1 为主动件，为使轴 II、轴 III 上传动件的轴向力能相抵消，试确定：

- 1) 蜗杆的转向及轴 II、轴 III 的转向；
- 2) 斜齿轮 3、4 的旋向；
- 3) 画出轴 II 上蜗轮 2、齿轮 3 的受力情况（用各分力表示）。

4. (本题 12 分) 图 8 所示四杆机构，已知各构件长度及 ω_2 ，试：

- 1) 找出机构全部瞬心；
- 2) 求当 $\varphi = 165^\circ$ 时，C 点的速度 \vec{v}_C 和杆 4 的角速度 ω_4 。

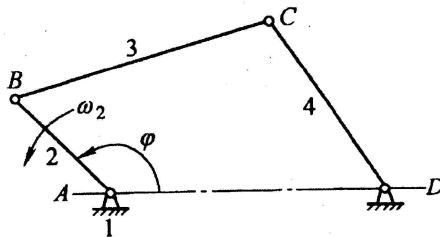


图 8

2018 年太原科技大学硕士研究生招生考试

(820) 机械设计基础试题

(可以不抄题、答案必须写在答题纸上)

一、选择题 (每小题 3 分, 共 30 分)

1. 机构构件上任意点的绝对速度在其速度图上为_____。

- A、极点处的速度 B、由极点指向该点的速度向量
C、不通过极点的速度向量 D、通过极点的速度向量

2. 如果作用在径向轴颈上的外力加大, 那么轴颈上摩擦圆半径将_____。

- A、变大 B、变小 C、不变 D、变大或不变

3. 下列式子中不是机械效率表达式的是_____。

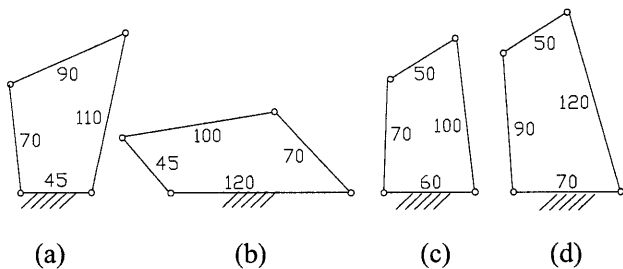
- A、 W_f/W_d B、 M_0/M C、 F_0/F D、 P_f/P_d

4. 有三个机械系统, 它们主轴的 ω_{\max} 和 ω_{\min} 分别如下, 其中运转最不均匀的是_____。

- A、1025rad/s, 975 rad/s B、525rad/s, 475rad/s C、512.5rad/s, 487.5rad/s

5. 如图所示的四个铰链四杆机构, 图_____是曲柄摇杆机构。

- A、a B、b C、c D、d



6. 外凸凸轮为了保证有正确的理论轮廓曲线, 其滚子半径应_____理论轮廓的最小曲率半径。

- A、大于 B、小于 C、等于 D、大于等于

7. 若两齿轮的变位系数 $x_1 > 0$, $x_2 = 0$, 则该对齿轮传动中的轮 2 为_____齿轮。

- A、正变位 B、负变位 C、非标准 D、标准齿轮

8. 两相对滑动的接触表面, 依靠吸附油膜进行润滑的摩擦状态为_____。

- A、干摩擦 B、混合摩擦 C、边界摩擦 D、液体摩擦

9. 螺栓的其它部分 (螺纹牙、螺栓头、光杆) 和螺母、垫圈的结构尺寸, 通常不需要进

行强度计算，可按螺纹的公称直径_____选定。

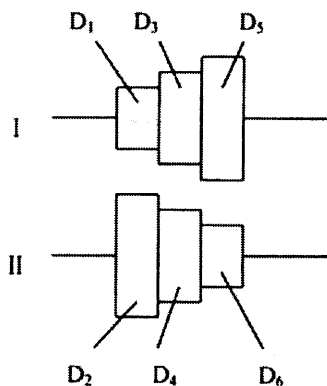
- A、靠经验 B、由标准中 C、用类比法

10. 选取V带型号，主要取决于_____。

- A、带传递的功率和小带轮转速 B、带的线速度
C、带的紧边拉力 D、带的松边拉力

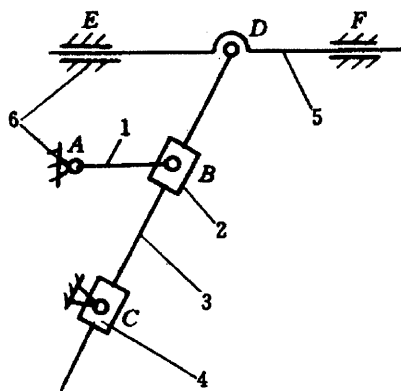
二、简答题（每小题8分，共32分）

- 链传动的运动特性是什么？产生的原因是什么？
- 下图所示为宝塔轮带传动， $D_1=D_6$ ， $D_2=D_5$ ， $D_3=D_4$ ，轴I为主动轴，如从动轴II上阻力矩 T_2 一定，则当轮 D_1 与轮 D_6 组合时，传动能力最小，原因是什么？



- 简述润滑油和润滑脂的主要质量指标及液体动压油膜形成的条件。
- 螺纹连接防松的原因何在？按防松原理防松的方法可分为哪几类，并举例说明？

三、（本题13分）计算下图所示机构的自由度，并通过结构分析确定当构件1、5分别为原动件时机构的级别（画出杆组图）。

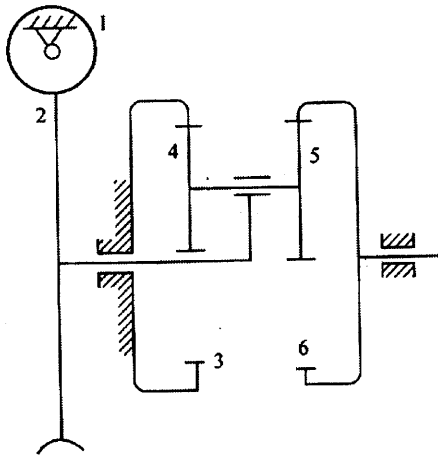


四、（本题15分）一对外啮合圆柱标准直齿轮， $z_1=z_2=20$ ， $m=5\text{mm}$ ， $\alpha=20^\circ$ ， $h_a^*=1$ ， $c^*=0.25$ 。

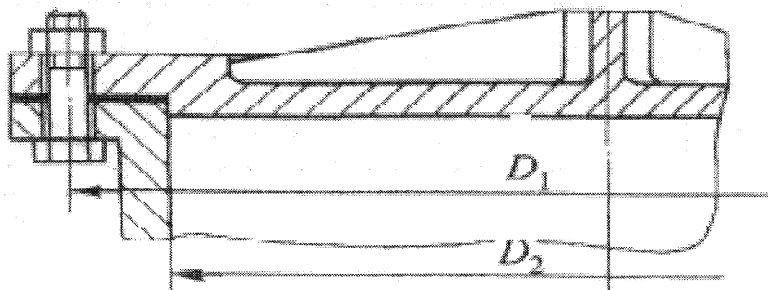
- 以标准安装中心距 a 进行啮合时，求 d 、 d_a 、 d_f 、 d_b 、 a 。

2) 这对标准齿轮在安装中心距 $a' = a + 3$ 情况下啮合时, 求啮合角 α' 、节圆半径 r' 、传动比 i_{12} 、顶隙 c 及啮合齿廓在节点时的渐开线曲率半径 ρ 。(列出计算公式, 计算出题目所求解的有关参数)。

五、(本题 15 分) 图示为组合机床分度工作台驱动系统中的行星轮系, 已知 $z_1=2$ (右旋)、 $z_2=45$ 、 $z_3=38$ 、 $z_4=19$ 、 $z_5=21$ 、 $z_6=38$, 求传动比 i_{16} 。



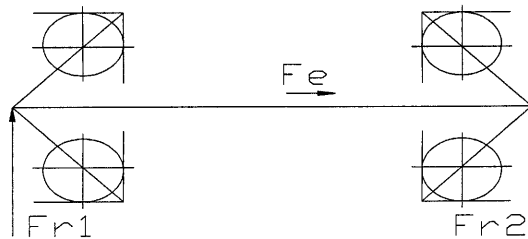
六、(本题 20 分) 图示一汽缸盖螺栓连接。汽缸内径 $D_2=250\text{mm}$, $D_1=260\text{mm}$ 。为保证气密性采用 12 个 M18 的普通螺栓, 其 $d_2=16.376\text{mm}$, $d_1=15.294\text{mm}$ 。螺栓材料的许用应力 $[\sigma]=130\text{Mpa}$, $[\sigma_a]=13.5\text{Mpa}$, 螺栓相对刚度 $C_b / (C_b+C_m)=0.8$, 残余预紧力 $F_1=1.5F$ (F 为工作载荷)。试确定该汽缸所能承受的最大压力 p 。



七、(本题 15 分) 在一传动装置中, 轴上反向 (背对背) 安装一对 7310AC ($F_d = 0.68F_r$, $C = 55.5\text{KN}$) 的角接触球轴承, 如下图所示。已知: 轴承的径向载荷 $F_{r1} = 5000\text{N}$,

$F_{r2} = 3000N$ ，轴上的轴向外载荷 $F_e = 3000N$ ，方向如图所示，轴的转速 $n = 1470r/min$ ，常温工作，载荷平稳。试确定这一对轴承的寿命。

	$F_a/F_r \leq 0.68$		$F_a/F_r > 0.68$	
	X	Y	X	Y
载荷系数	1	0	0.41	0.87



八、(本题 10 分) 图示为一偏置滚子直动推杆盘形凸轮机构运动简图。试在图上绘出此凸轮机构的基圆、偏距圆、理论廓线，并标出凸轮在图示位置及沿 ω 转过 90° 后对应的从动杆的压力角 α 、 α' 。(运用反转图解法，将试题的图抄在答题纸上并作答)

