

## 昆明理工大学 2010 年硕士研究生招生入学考试试题(A 卷)

考试科目代码: 810

考试科目名称:

机械原理

试题适用招生专业: 080201 机械制造及其自动化、080202 机械电子工程、080203 机械设计及理论、080204 车辆工程、430102 机械工程

### 考生答题须知

1. 所有题目(包括填空、选择、图表等类型题目)答题答案必须做在考点发给的答题纸上,做在本试题册上无效。请考生务必在答题纸上写清题号。
2. 评卷时不评阅本试题册,答题如有做在本试题册上而影响成绩的,后果由考生自己负责。
3. 答题时一律使用蓝、黑色墨水笔或圆珠笔作答(画图可用铅笔),用其它笔答题不给分。
4. 答题时不准使用涂改液等具有明显标记的涂改用品。

### 一、单项选择题(每小题 2 分,共 20 分,所有考生做)

1. 若组成运动副的两构件的相对运动是移动,则这种运动副为[ ]  
A. 转动副                  B. 移动副                  C. 球面副                  D. 螺旋副
2. 渐开线齿轮的齿廓曲线形状取决于[ ]  
A. 分度圆                  B. 齿顶圆                  C. 齿根圆                  D. 基圆
3. 机构具有确定运动的条件是[ ]  
A. 机构的自由度数等于原动件数目      B. 机构的自由度数大于原动件数目  
C. 机构的自由度数小于原动件数目      D. 机构的自由度数不等于原动件数目
4. 铰链四杆机构的死点位置发生在[ ]  
A. 从动件与连杆共线位置                  B. 从动件与机架共线位置  
C. 主动件与连杆共线位置                  D. 主动件与机架共线位置
5. 铰链四杆机构中,若最短杆与最长杆长度之和小于其余两杆长度之和,则为了获得曲柄摇杆机构,其机架应取[ ]  
A. 最短杆                                  B. 最短杆的相邻杆  
C. 最短杆的相对杆                          D. 任何一杆
6. 当凸轮机构的从动件选用等速运动规律时,其从动件的运动将产生[ ]  
A. 将产生刚性冲击                          B. 将产生柔性冲击  
C. 没有冲击                                  D. 既有刚性冲击又有柔性冲击
7. 普通圆柱蜗杆传动的正确啮合条件是[ ]  
A.  $m_{t1} = m_{a2}$ ,  $\alpha_{t1} = \alpha_{a2}$ ,  $\gamma = \beta$                   B.  $m_{a1} = m_{t2}$ ,  $\alpha_{a1} = \alpha_{t2}$ ,  $\gamma = \beta$   
C.  $m_{t1} = m_{a2}$ ,  $\alpha_{t1} = \alpha_{a2}$ ,  $\gamma = -\beta$                   D.  $m_{a1} = m_{t2}$ ,  $\alpha_{a1} = \alpha_{t2}$ ,  $\gamma = -\beta$

(备注：下标  $t$  表示端面， $a$  表示轴向，1 表示蜗杆，2 表示蜗轮。)

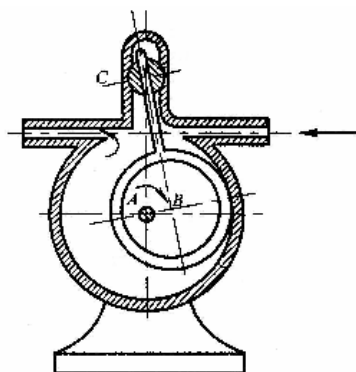
8. 平面低副引入约束个为[     ]  
A. 0                      B. 1                      C. 2                      D. 3
9. 齿数和压力角相同的齿轮，模数越小，渐开线的齿廓越[     ]  
A. 弯曲                  B. 平缓                  C. 不一定
10. 两圆柱齿轮啮合构成的运动副是[     ]  
A. III 级副      B. 平面低副      C. 平面高副      D. 不能构成运动副

二、判断题（每题 2 分，共 34 分；认为正确的，在括号内打  $\checkmark$ ；反之打  $\times$ ，所有考生做）

1. 滚子从动件盘状凸轮机构的基圆半径是指凸轮的实际廓线上以最小向径为半径所做的圆。 (     )
2. 凡是构件一定都是由两个以上零件组成的。 (     )
3. 虚约束没有约束作用，在实际机械中可有可无。 (     )
4. 机构运动简图中，构件长度应按长度比例尺  $\mu_l$  进行准确的绘制。该简图可用于对机构进行运动学和动力学分析。 (     )
5. 平面低副机构中，每个移动副和转动副所引入的约束数目是相同的。 (     )
6. 曲柄摇杆机构运动时一定有急回特性。 (     )
7. 凸轮机构中，从动件按等加速等减速运动规律运动时会引起柔性冲击。 (     )
8. 摆动导杆机构的压力角始终为  $0^\circ$ 。 (     )
9. 所谓惰轮，是指在轮系中不起作用的齿轮。 (     )
10. 蜗杆分度圆直径计算公式为  $d=mz_1$ 。 (     )
11. 渐开线的形状与基圆半径的大小有关。 (     )
12. 对于两个压力角相同的渐开线标准直齿圆柱齿轮，若它们的分度圆半径相等，则这两个齿轮就可以正确啮合。 (     )
13. 齿轮上具有标准模数和标准压力角的圆称为分度圆 (     )
14. 对直齿圆柱齿轮，当其齿数小于 17 齿时，不论用何种方法加工都会发生根切。 (     )
15. 安装飞轮只能使周期性速度波动减小，但不能使周期性速度波动消除。 (     )
16. 圆锥齿轮传动只能用来传递两正交轴 ( $\Sigma=90^\circ$ ) 之间的运动和动力。 (     )
17.  $i_{13}^H$  是周转轮系中 1 轮和 3 轮的传动比。 (     )

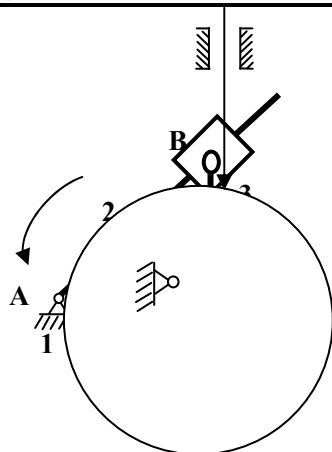
三、作图题（共 25 分，所有考生做）

1、绘制偏心油泵机构简图（草图）。（5 分）

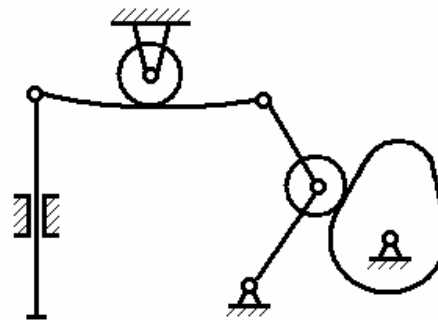


2、试求机构在图示位置的全部瞬心。（10 分）

3、标出图示位置时凸轮机构的压力角，凸轮从图示位置转过 90 度后推杆的位移。（10 分）



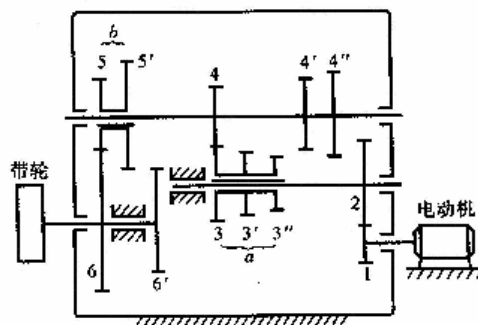
四、(15 分, 所有考生做) 计算图示机构的自由度, 若有复合铰链、局部自由度和虚约束, 请指出。



### 五、计算题

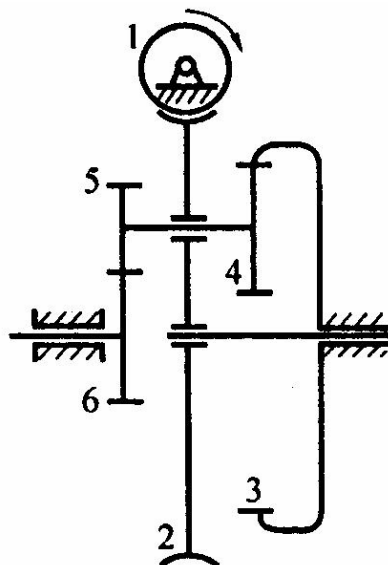
1、在图示的车床变速箱中, 移动三联齿轮 a 使齿轮 3' 和 4' 啮合。又移动双联齿轮 b 使齿轮 5' 和 6' 啮合。已知各轮的齿数为  $z_1 = 42, z_2 = 58, z_3' = 38, z_4' = 42, z_5' = 50, z_6' = 48$ , 电动机的转速  $n_1 = 1445r/min$ , 求带轮转速的大小和方向。

(10 分, 所有考生做)



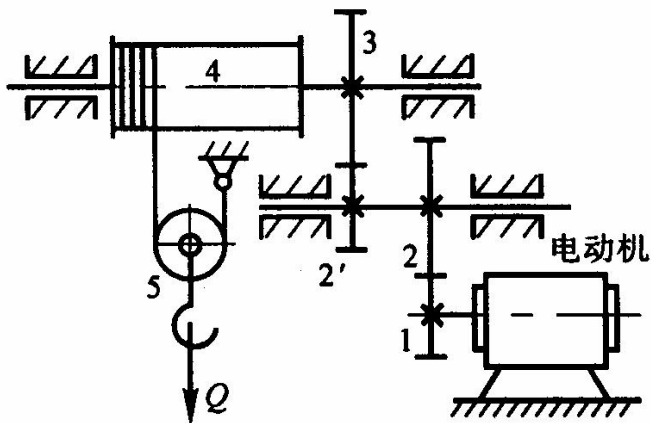
2、已知一渐开线标准外啮合圆柱齿轮机构, 其模数  $m = 10mm$ , 中心距  $a = 350mm$ , 传动比  $i_{12} = 9/5$ , 试计算该齿轮机构的几何尺寸 (各轮的齿数、分度圆直径、齿顶圆直径、齿根圆直径、齿厚)。(16 分, 所有考生做)

3、在图示的轮系中, 已知各轮的齿数  $z_1 = 2$  (右旋),  $z_2 = 4$  (左旋),  $z_3 = 3$  (右旋),  $z_4 = 4$  (左旋),  $z_5 = 5$  (右旋),  $z_6 = 6$  (左旋), 且各轮

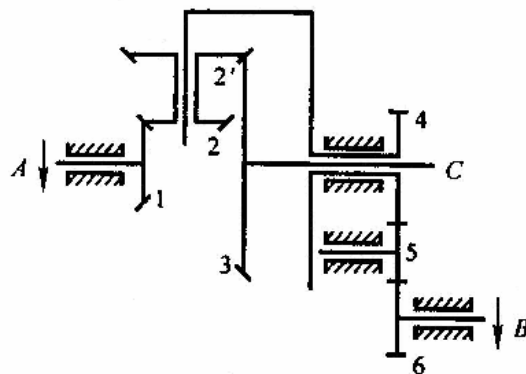


$z_1 = 2$  (右旋),  $z_2 = 60$ ,  $z_4 = z_6 = 40$ ,  $z_3 = 50$ ,  $z_5 = 20$ , 且各轮均为正确安装的标准齿轮, 各齿轮的模数相同。当轮 1 以  $900\text{r/min}$  按图示方向转动时, 求轮 6 转速的大小和方向。(全日制学术型, 15 分)

4、在图示的电动卷扬机中, 已知其每一对齿轮的效率  $\eta_{1,2}$  和  $\eta_{2,3}$ , 以及鼓轮的效率  $\eta_4$  均为 0.95, 滑轮的效率  $\eta_5 = 0.96$ , 载荷  $Q = 50\text{kN}$ , 其上升的速度  $v = 0.2\text{m/s}$ , 求电动机的功率。(全日制专业型, 15 分)



5、图示的轮系中, 已知各轮齿数为  $z_1 = 32$ ,  $z_2 = 34$ ,  $z_2' = 36$ ,  $z_3 = 64$ ,  $z_4 = 32$ ,  $z_5 = 17$ ,  $z_6 = 24$ 。若轴 A 按图示方向以  $1250\text{r/min}$  的转速回转, 轴 B 按图示方向以  $600\text{r/min}$  的转速回转, 试确定轴 C 的转速大小和方向。(全日制学术型, 15 分)



六、设计题（全日制专业型，15 分）

1、 试设计一曲柄滑块机构，并求该机构的

最小传动角。已知滑块行程速比系数  $K=1.5$ ，滑块的行程  $H=60\text{mm}$ ，偏距  $25\text{mm}$ 。（全日制专业型，15 分）