

广东工业大学

2012 年攻读硕士学位研究生入学考试试题

考试科目（代码）名称：(801) 机械设计

满分 150 分

使用专业：机械制造及其自动化、机械电子工程、机械设计及理论

（考生注意：试卷封面需填写自己的准考证编号，答完后连同本试题一并交回！）

I 概念题部分（本部分 54 分）

一 选择题（共 20 分，每选择 1 分）

1. 曲柄摇杆机构中以_____为主动件时，会出现死点。
A. 曲柄；B. 连杆；C. 摇杆；D. 上述都不对 ()
2. 两构件组成平面转动副时，则运动副使构件间丧失了_____的独立运动。
A. 二个移动；B. 二个转动；C. 一个移动和一个转动 ()
3. 单运动副机械自锁的原因是驱动力_____摩擦圆。
A. 切于；B. 交于；C. 远离 ()
4. 为保证四杆机构良好的机械性能，_____不应小于最小许用值。
A. 压力角；B. 传动角；C. 极位夹角 ()
5. 设计凸轮廓线时，若减小凸轮的基圆半径，则凸轮压力角将_____。
A. 增大；B. 不变；C. 减小 ()
6. 斜齿轮的标准参数在_____；圆锥齿轮的标准参数在_____。
A. 大端；B. 端面；C. 法面；D. 主剖面 () ()
7. 在蜗杆传动中，用_____来计算传动比是错误的。
A. $i = \omega_1 / \omega_2$ ；B. $i = z_2 / z_1$ ；C. $i = d_2 / d_1$ ()
8. 在其他条件相同时，斜齿圆柱齿轮传动比直齿圆柱齿轮传动重合度_____。
A. 小；B. 相等；C. 大 ()
9. 利用飞轮进行调速的原因是它能_____能量。
A. 产生；B. 消耗；C. 储存和放出 ()
10. 对于结构尺寸 $D/B \geq 5$ 的不平衡刚性转子，需进行_____。
A. 动平衡；B. 静平衡；C. 不用平衡 ()
11. 采用螺纹联接时，若被联接件总厚度较大，而且材料较软，在需要经常装卸的情况

下, 宜采用_____。

A. 螺栓联接; B. 双头螺栓联接; C. 螺钉联接 ()

12. 按初估轴直径公式 $d \geq A_0 \sqrt[3]{\frac{P}{n}}$ 计算出的直径, 通常作为阶梯轴的_____的尺寸。

A. 最大处直径; B. 轴中间段直径; C. 最小处直径; D. 危险截面处直径 ()

13. 如果采用合金钢材料和热处理的办法来提高轴的_____, 实际上并无明显效果。

A. 表面硬度; B. 强度; C. 工艺性; D. 刚度 ()

14. 设计时, 键的长度通常是_____根据_____从标准中选取。

A. 键传递的转矩; B. 轴的转速; C. 轮毂的长度; D. 轴的直径 ()

15. 设计链传动时, 链节数最好取_____。

A. 偶数; B. 奇数; C. 质数; D. 链轮齿数的整数倍 ()

16. 蜗杆传动正确啮合条件中, 蜗杆导程角与蜗轮分度圆柱螺旋角关系为_____。

A. 大小相等且方向相同; B. 大小相等且方向相反; C. 都可以 ()

17. 只承受弯矩, 而不传递转矩的轴称为_____。

A. 传动轴; B. 转轴; C. 心轴 ()

18. 滚动轴承 62312 中轴承的内径为_____。

A. 12cm; B. 60cm; C. 23cm ()

19. 在齿轮减速器中, 一般将小齿轮的宽度取得比大齿轮的宽度_____。

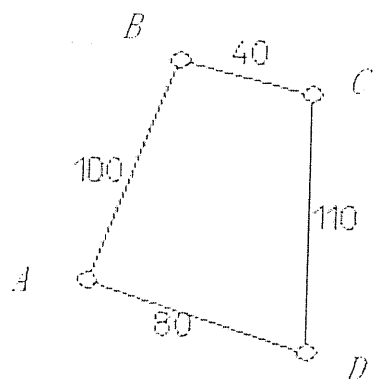
A. 大; B. 小; C. 相等; D. 随意取值 ()

二 填空题 (共 20 分, 每空 1 分)

1. 驱动力与从动件受力点处速度的夹角称为_____, 其值越小, 则传动越_____。

2. 右图所示的铰链四杆机构中, 已知各杆的长度, 则当 AB 为机架时, 机构是_____机构; BC 为机架时, 机构是_____机构; CD 为机架时, 机构是_____机构。

3. 传动带工作时受有三种应力, 它们是_____应力、_____应力以及_____应力。



4. 现有 4 个渐开线标准直齿轮： $m_1=4\text{mm}$, $z_1=25$ ； $m_2=4\text{mm}$, $z_2=50$ ； $m_3=3\text{mm}$, $z_3=60$ ； $m_4=2.5\text{mm}$, $z_4=16$ 。其中_____齿轮能正确啮合，_____齿轮会发生根切。
5. 普通平键的宽和高($b \times h$)是根据_____确定的，其工作面为_____
6. 一般来说，滚子轴承和球轴承中，_____更适用于较高的转速下工作，而_____更能承受冲击。
7. 选择轴承润滑方式的一般原则是：轴承的载荷大，轴颈的圆周速度低和工作温度高时，应选用粘度_____的润滑油。
8. 两渐开线齿轮啮合传动时，当两轮的_____略有改变时，两齿轮仍能保持原传动比传动，此特性称为齿轮传动的_____。
9. 闭式软齿面齿轮传动，一般应按_____强度进行计算，然后再校核_____强度。
10. 在载荷作用下，以点线相接触的两物体在接触处产生的应力称为_____应力。

三 判断题（共 14 分，每小题 1 分）

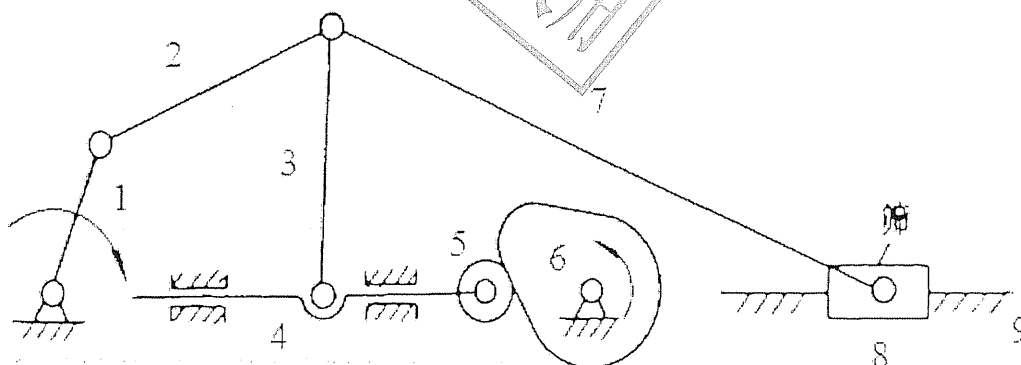
1. 运动副就是联接，联接也是运动副。 ()
2. 通过离合器联接的两轴可在工作中随时分离和联接。 ()
3. 在平面连杆机构中，连杆与曲柄是同时存在的，即有连杆就有曲柄。 ()
4. 凸轮转速的高低可以影响从动杆的运动规律。 ()
5. 蜗杆机构，一般蜗轮是主动件。 ()
6. 在任意圆周上，相邻两轮齿同侧渐开线间的距离，称为该圆上的齿距。 ()
7. 同一模数和压力角，但不同齿数的两个齿轮，可以使用一把齿轮刀具加工出来。 ()
8. 在减速器中，一般低速轴的直径比高速轴的直径大。 ()
9. 脆性材料耐拉而不耐压，所以不能做箱体之类的承压构件。 ()
10. 四杆机构中的构件一定都是二力构件。 ()
11. 在心轴上，用截面法截出的各横截面上的弯矩都相等。 ()
12. 承受弯曲与扭转组合变形的转轴，要使用第三或第四强度理论进行强度校核。 ()
13. 蜗杆传动的标准参数和基本尺寸在中间平面内确定。 ()

14. 为了提高刚度，同时又减轻重量，节省材料，常将轴制成是空心的。 ()

II 分析题部分 (本部分 52 分)

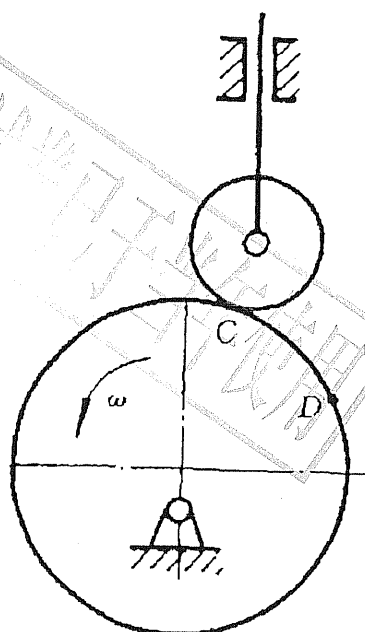
四 分析题 (本题 12 分)

计算如图所示机构的自由度。若有复合铰链、虚约束和局部自由度，指出并处理，绘制出正确的简图。图中以箭头标出的构件 1、6 为原动件，判断机构是否具有确定相对运动。



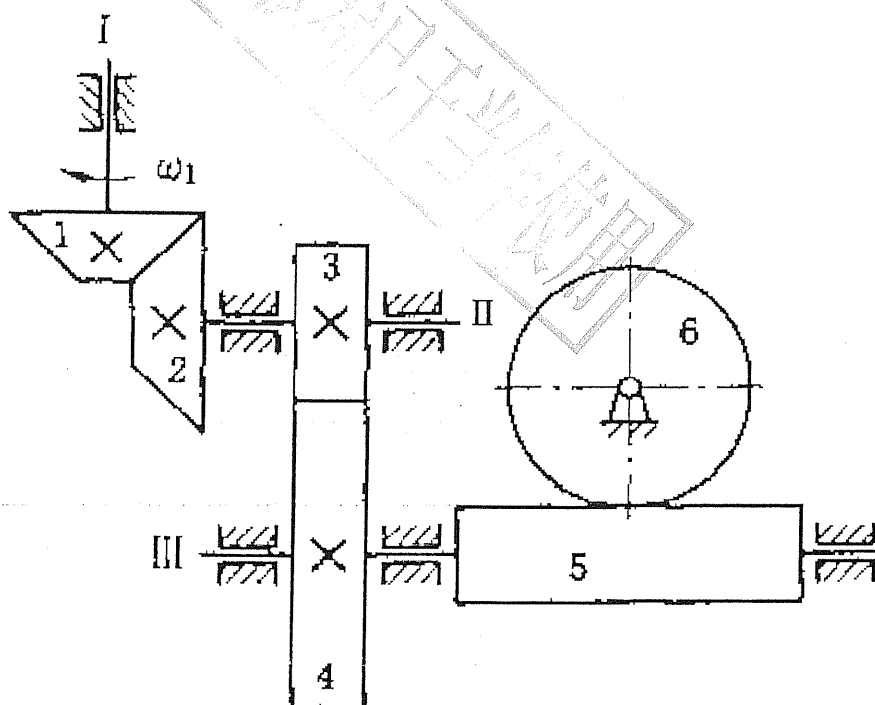
五 分析题 (本题 14 分)

在图示凸轮机构中，(1) 给出该凸轮的完整描述，标出基圆和偏距圆；(2) 重新绘制该凸轮机构的运动简图，标出从动件与凸轮从接触点 C 到接触点 D 时，该凸轮转过的转角 φ ；(3) 标出从动件与凸轮在 D 点接触的压力角 α ；(4) 标出从动件与凸轮从接触点 C 到接触点 D 时从动件的位移 s 。要求必须使用正确的表示符号。



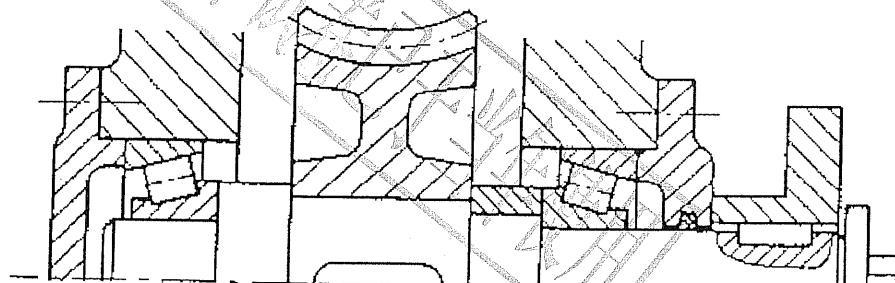
六 分析题（本题 12 分）

如图传动系统，要求轴 II、III 上的轴向力抵消一部分。重新绘制该传动的简图，在图上表示出：(1) 蜗轮 6 的转向；(2) 斜齿轮 3、4 和蜗杆 5、蜗轮 6 的旋向；(3) 分别画出蜗杆 5、蜗轮 6 啮合点的受力方向，以分力的形式表示。



七 结构改错题（本题 14 分）

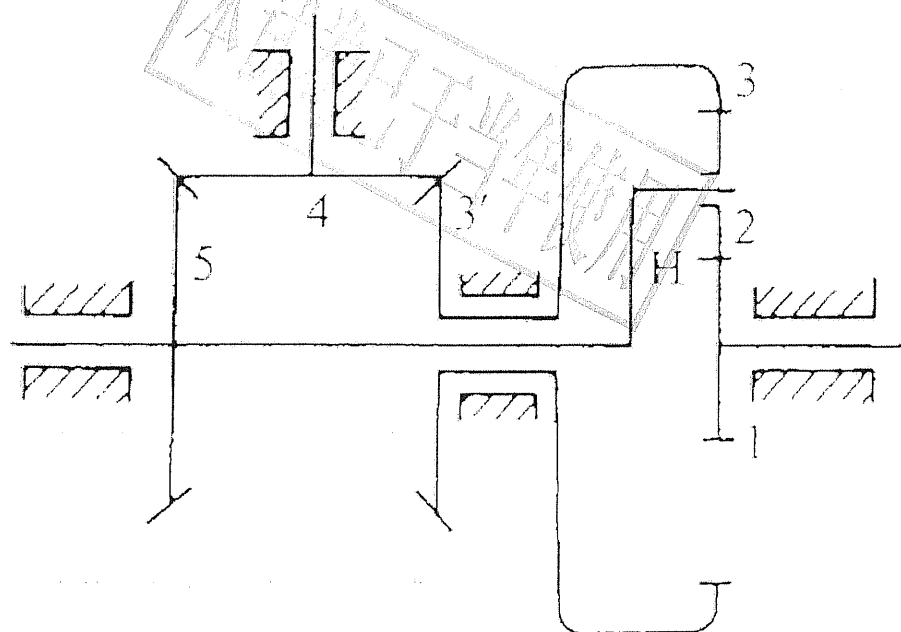
以序号①②... 标注处图中的错误结构，用文字说明代号所指之处错误及改正措施，并绘制出正确的结构。



III 计算题部分（本部分 44 分）

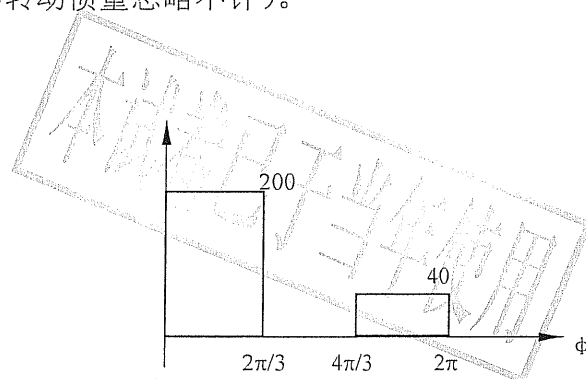
八 计算题（本题 8 分）

已知图示轮系中各轮的齿数分别为 $z_1 = 22$, $z_3 = 88$, $z_{3'} = z_5$, 计算传动比 i_{15} 。



九 计算题（本题 10 分）

某动力机的曲柄输出力矩 M_d 为恒定值，用该动力机驱动一个阻抗力矩 M_r 随曲柄转角 ϕ 的变化的机械，阻抗力矩 M_r 曲线规律如图所示，其运动周期 $\phi_T = 2\pi$ ，曲柄的平均转速 $n_m = 540 \text{ r/min}$ 。如果要求其运转不均匀系数 $\delta = 0.05$ 。试求安装在曲轴上的飞轮转动惯量 J_F （其余构件的转动惯量忽略不计）。



十 计算题 (本题 12 分)

设计一对外啮合渐开线直齿圆柱齿轮传动, 要求模数 $m = 5\text{mm}$, 传动比 $i_{12} = 2$, 标准中心距 $a = 90\text{mm}$, 确定小齿轮 1 和大齿轮 2 的齿数 z_1 和 z_2 , 并判断齿轮 1 和齿轮 2 是否会发生根切? 如果按正常齿制标准齿轮设计, 压力角、齿顶高系数、顶隙系数应取多少? 并计算大齿轮 2 的分度圆直径、齿顶圆直径、齿根圆直径和基圆直径。要求必须使用正确的表示符号。

十一 计算题 (本题 14 分)

轴系由一对圆锥滚子轴承支承(基本额定动载荷 $C_r = 57700\text{N}$), 轴的转速 $n = 1380\text{r/min}$, 已求得轴承的径向支反力为: $F_{r1} = 4000\text{N}$, $F_{r2} = 6000\text{N}$, 轴向外载荷 $F_A = 860\text{N}$, 载荷系数 $f_d = 1.2$ 。计算轴承寿命 (小时)? 已知轴承 $e = 0.3$ 及 $\frac{F_a}{F_r} > e$ 时, $X = 0.4$ 、 $Y = 2$ 。

