

重庆大学 2003 硕士研究生入学考试试题

科目代码: 452

(共 5 页)

考试科目: 机械设计 (I) (含机械原理、精密机械设计)

专 业: 光学工程、仪器科学与技术、模式识别与智能系统

请考生注意:

答题一律 (包括填空题和选择题) 答在答题纸上, 答在试题上按零分计。

一、 填空:(20 分)

1. 谐波齿轮传动装置由____、____、____三部分组成。
2. 传动带工作时,带所受应力由三部分组成,他们分别是由于____、____、____产生的应力。
3. 齿轮传动中,按两轴的相对位置关系可分为:____、____两大类齿轮传动。
4. 卷簧中用于产生反作用力矩的小尺寸平卷簧称为____,用于储存能量作为机构的能源的平卷簧称为____。
5. 一个平面运动的构件(设运动平面为 XOY 面)有____个自由度,它们分别是____、____、____。
6. 精密轴系具有____、____、____等特点。
7. 直轴根据承受载荷的性质不同可分为____、____、____三类。
8. 铰链四杆机构的基本形式有____、____、____三类。
9. 凸轮机构从动件常用的运动规律主要有____、____、____三种。
10. 直线运动导轨按摩擦性质可分为____、____、____、____四类。



www.kaoyan.com



二、判断题:(30 分)

1. 带传动工作时所能传递的转矩的大小决定于紧边拉力的大小。 ()
2. 润滑良好的闭式齿轮传动, 在齿轮工作一段时间以后, 常在轮齿的表面出现疲劳点蚀, 疲劳点蚀常发生在靠近节线附近的齿根表面上。 ()
3. 蜗杆的直径系数 q 等于 $d_1 m$ 。 ()
4. 在移动式精密机械的减速器中, 其传动系统传动比应按“最小体积的原则分配”。 ()
5. 正弦机构的原理误差 $\Delta s = \frac{a\phi^3}{3}$ 。 ()
6. 渐开线齿轮传动的轴承磨损后, 中心距变大, 这时传动比将增加。 ()
7. 直线运动导轨的基本组成为运动件和承导件。 ()
8. 在螺旋传动中差动螺旋传动装置可用于微动装置和快速夹紧装置中。 ()
9. 蜗轮蜗杆传动正确啮合的条件是: 主平面内 1) 蜗杆的轴向模数等于蜗轮的端面模数, 且均为标准值; 2) 蜗轮端面压力角等于蜗杆的轴向压力角, 且均为标准值; 3) 蜗杆螺旋升角等于蜗轮螺旋角。 ()
10. 螺纹联接中常用的螺纹牙型是三角形。 ()
11. 凸轮基圆半径增大, 可使凸轮机构压力角减小, 从而改善凸轮受力情况。 ()
12. 斜齿轮传动与相同齿数的直齿轮传动相比较, 传动更平稳、冲击和噪声小 ()
13. 点接触或线接触的运动副称为低副。 ()
14. 摩擦轮传动中弹性滑动是不可避免的, 摩擦轮材料的弹性模量愈高, 则这种滑动现象愈低。 ()
15. 在计算机构自由度时, 若计入虚约束, 则机构自由度就会增加。 ()

三、当计算斜齿圆柱齿轮的弯曲强度时, 齿根的最大弯曲应力计算公式如下:

$$\sigma_F = Y_F Y_\epsilon Y_\beta \frac{F_t}{b m} K_\beta K_v = Y_F Y_\epsilon Y_\beta \frac{2 T_1 K_\beta K_v}{d_1^2 \phi_d m} \leq [\sigma_F]$$

3. 请解释公式中各参数的含义。(10)



www.kaoyan.com



四、如图 1 所示为电锯机构。(共 15 分)

1. 试计算机机构的自由度, 若存在局部自由度、复合铰链或虚约束必须指出。(6 分)
2. 将机构进行高副低代, 并判断此机构自由度是否发生变化?(5 分)
3. 根据图示原动件, 划分基本杆组, 并判断该机构的级别(须画出拆开的基本杆组)。(4 分)

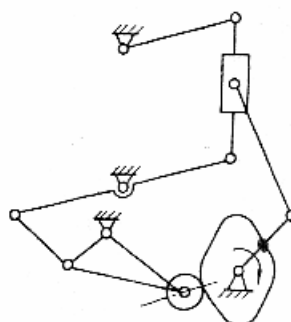


图 1

五、凸轮机构的从动件运动规律如图 2 所示。基圆半径 $r_b = 22\text{mm}$, 凸轮转向为逆时针方向。

1. 要求绘制对心尖底从动件盘形凸轮轮廓;
2. 在升程段, 轮廓上哪点压力角最大? 数值是多少?
3. 在升程段, 如许用压力角 $[\alpha] = 25^\circ$, 问允许基圆半径最小值是多少?(15 分)

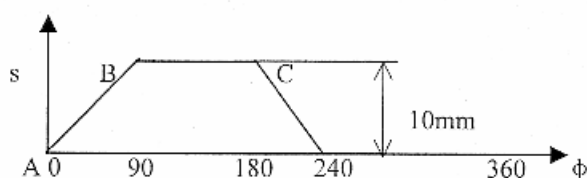


图 2

六、如图 3 所示为一手动起重机, 欲使重物上升, 问:

1. 蜗杆螺旋线的旋向是左旋还是右旋, 并标注在图上。
2. 齿轮 1、2 若用斜齿圆柱齿轮传动, 为改善轴 3 及其支承的受力状况, 齿轮 1、2 的旋向应如何确定? 并标明在图上。



www.kaoyan.com



3. 画出蜗轮蜗杆啮合处蜗杆上所受轴向力、径向力和圆周力的方向。(共 16 分)

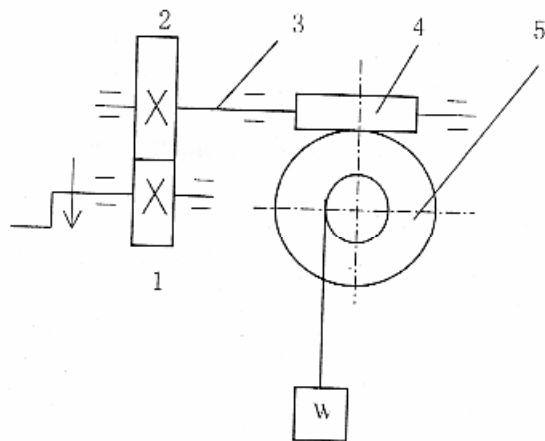


图 3

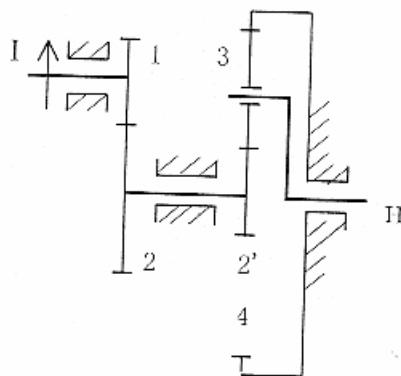


图 4

七、图 4 所示轮系, 设各轮均为模数相同的标准直齿轮, 已知: $Z_1=20$ 、 $Z_2=40$ 、 $Z_2'=20$ 、 $Z_4=80$, 轴 1 的转速为 1350rpm, 转向如图所示。

1. 该轮系由何种基本轮系组成 (应说明理由);
2. 试求轴 H 的转速 n_H 的大小及转向。(共 15 分)

八、图 5 所示为一微位移机构原理图, 弹簧 A、B 刚度分别为 K_A 、 K_B , 丝杠螺母副导程 P , 步进电机步距角为 θ_b 。(共 15 分)

1. 试推导出微动工作台微位移 x 与驱动步进电机步距角 θ_b 的关系式。
3. 当弹簧 A、B 刚度 $K_A: K_B=90:1$, 导程 $P=4\text{mm}$, 步距角 $\theta_b=1.5^\circ$ 时, 微动工作台脉冲当量是多少。

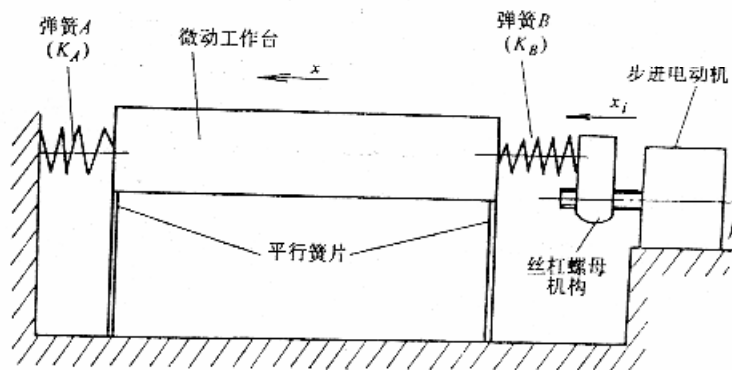


图 5



www.kaoyan.com



九、图 6 所示为一减速机的输出轴，试分析图中各部分机构的作用，并指出图中轴系结构有那些不合理的地方，并加以改进，画出正确的结构图。（注：轴承用润滑脂润滑，倒角和过渡圆角忽略不计）（14 分）

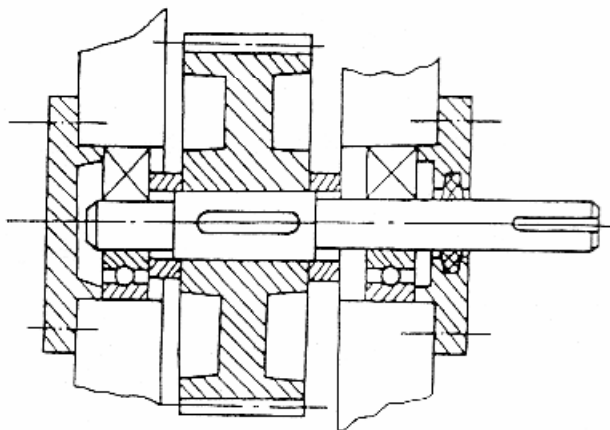


图 6