

哈尔滨工程大学本科生考试试卷

(2021 年 春季 学期)

课程编号: 201910700205 课程名称: 机械设计基础 B (A 卷)

(注意: 答案写在试卷上无效)

一、判断题(每小题 2 分, 共 10 分)

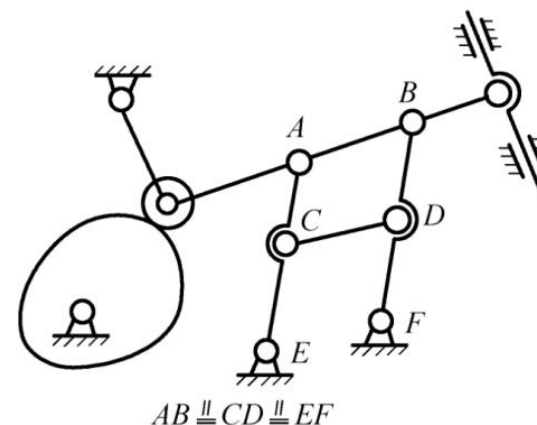
- 1、轮系的传动比计算只需要确定传动比的大小即可。
- 2、平面四杆机构的行程速比系数 $K \geq 0$ 。
- 3、以最短构件为机架的铰链四杆机构一定为双曲柄机构。
- 4、当凸轮顺时针转动时, 采用适当的左偏置可以减小凸轮机构的推程压力角。
- 5、带传动的中心距过小会使带的寿命降低。

二、单项选择题(每小题 2 分, 共 10 分)

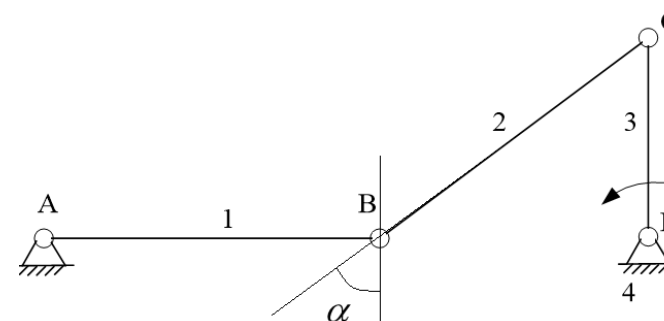
- 1、完成结构设计之后的普通转轴, 应按 () 强度条件进行校核计算。
A. 弯曲 B. 扭转 C. 静 D. 弯扭合成
- 2、预紧后受轴向载荷作用的螺栓连接, 预紧力为 F_0 , 工作拉力为 F_E , 残余预紧力为 F_R , 螺栓的相对刚度为 k , 那么螺栓所受的预紧力与残余预紧力的差值 $F_0 - F_R$ 为 ()。
A. F_E B. kF_E C. $(1-k)F_E$ D. F_E/k
- 3、下列哪项措施无法提高轮齿抗折断能力 ()。
A. 增大齿根过渡圆角半径 B. 增大轴及支承的刚度
C. 提高齿面硬度 D. 采用合适的热处理, 提高轮齿芯部韧性
- 4、凸轮机构中, 基圆半径是指凸轮转动中心到 () 半径。
A. 理论轮廓线上的最大 B. 实际轮廓线上的最大
C. 实际轮廓线上的最小 D. 理论轮廓线上的最小
- 5、对于 V 带传动的弹性滑动表述错误的是 ()。
A. 可避免 B. 引起带传动的瞬时传动比不准确
C. 降低传动效率 D. 增加带的磨损

三、(20 分) 简要回答以下问题

- 1、(4 分) 齿根弯曲疲劳强度计算是针对何种失效形式? 齿面接触疲劳强度计算是针对何种失效形式?
- 2、(4 分) 键连接的四种主要类型?
- 3、(4 分) 简述组成槽轮机构的三个基本构件及工作原理?
- 4、(8 分) 试计算图示机构的自由度, 如有复合铰链、局部自由度和虚约束, 需明确指出。



- 4、(8 分) 四杆机构 ABCD 中, $l_{AB} = l_{BC} = 100\text{mm}$, $l_{CD} = 60\text{mm}$ 。图示位置 A、B、D 三点共线, $CD \perp AD$ 。试解答: 1、判断该机构属于铰链四杆机构中何种类型; 2、若 CD 为原动件, 计算图示位置 B 点处压力角 α , 及该机构运动中传动角 γ 的最大值是多少。



- 5、(8 分) 如图所示为一偏置直动尖顶从动件盘形凸轮机构。已知凸轮为一偏心圆盘, 圆盘半径 $R=120\text{mm}$, 几何中心为 A, 回转中心为 O, 从动件偏距 $OD=e=40\text{mm}$, $OA=40\text{mm}$ 。凸轮以等角速度 ω 逆时针方向转动。当凸轮在图示位

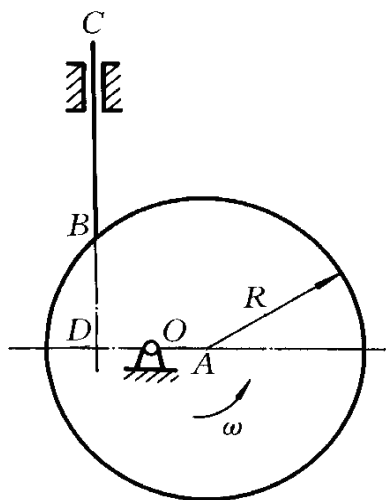
姓名:

学号:

班级:

装
订
线

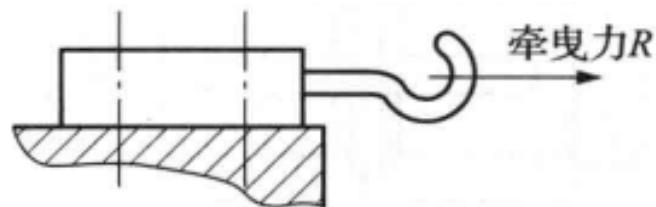
置, 即 $AD \perp CD$ 时, 求: 1、凸轮的基圆半径 r_0 的值; 2、图示位置凸轮机构压力角 α 的值; 3、图示位置凸轮转角 δ 的值。



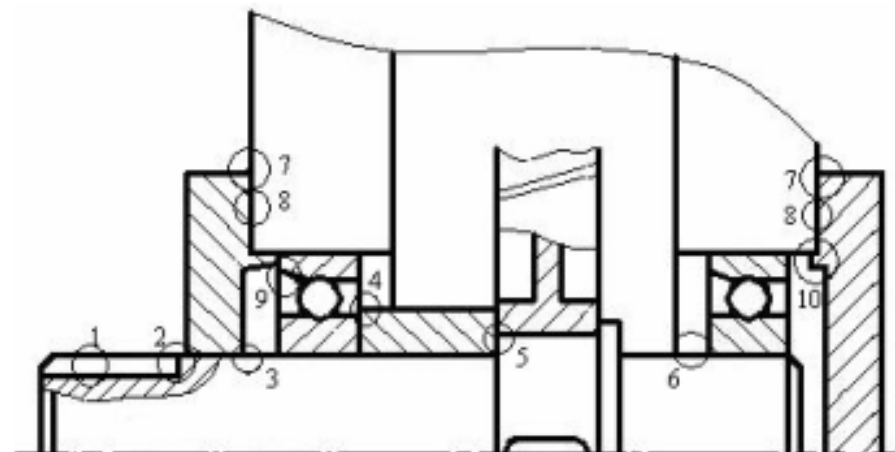
六、(8分) 已知一对渐开线直齿圆柱标准齿轮的参数为: $m=10\text{mm}$, $\alpha=20^\circ$, $z_1=30$, $z_2=54$, 若安装时的中心距 $a'=422\text{mm}$, 试计算这对齿轮传动的啮合角 α' 及节圆半径 r_1' 和 r_2' 。

七、(8分) 某带传动装置, 主、从动轴平行且中心距 $a=1000\text{mm}$, 主动轮传递功率为 10kW 、转速 $n_1=1200\text{r/min}$ 、基准直径 $d_1=300\text{mm}$, 从动轮转速 $n_2=400\text{r/min}$, 带的厚度忽略不计, 带与带轮间的当量摩擦系数 $f'=0.2$, 设此时有效拉力已达最大值。试求从动带轮基准直径 d_2 , 带速 v , 小轮上包角 α_1 , 紧边拉力 F_1 (忽略弹性滑动的影响)。

八、(8分) 如图所示, 用两个 M10 螺钉固定一牵曳钩, 螺钉的螺纹小径 $d_1=8.376\text{mm}$, 螺钉的屈服极限 $\sigma_s=240\text{MPa}$; 安全系数 $S=1.3$, 接合面数目 $m=1$, 可靠性系数 $C=1.2$, 接合面摩擦系数 $f=0.15$, 求螺钉的许用应力、其允许的最大预紧力和牵曳力。



九、(10分) 用文字说明代号所指之处轴系结构的错误所在。



十、(10分) 根据工作条件, 在某传动轴上安装一对 7205AC 型角接触球轴承, 如图所示。已知轴上外部轴向力 $F_A=600\text{N}$, 轴承的径向载荷分别为 $F_{r1}=2000\text{N}$, $F_{r2}=1000\text{N}$, 转速 $n=960\text{r/min}$, 常温下运转 $f_t=1$, 有中等冲击 $f_p=1.2$, 基本额定动载荷 $C_r=15.8\text{kN}$, 内部轴向力 $F'=0.68F_r$; 当 $\frac{F_a}{F_r} \leq e$, 载荷系数 $X=1, Y=0$, 当 $\frac{F_a}{F_r} > e$, 载荷系数 $X=0.41, Y=0.87$; 试分别计算两个轴承的内部轴向力、轴向载荷、载荷系数、当量动载荷及危险轴承的寿命。

