

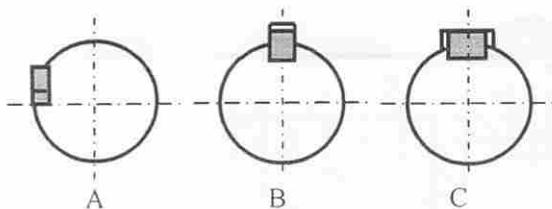
2007 年太原科技大学硕士研究生入学考试

机械原理与零件 (403) 试题

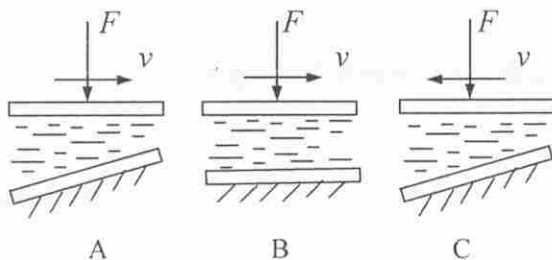
(可以不抄题、答案必须写在答题纸上)

一、选择与填空题 (每空 1 分, 共 20 分)

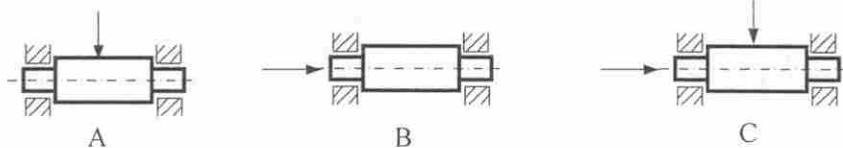
1. 一对渐开线直齿圆柱齿轮啮合时, 最多只有____对轮齿在同时啮合。当安装时的实际中心距大于标准中心距时, 啮合角变____, 重合度变____, 传动比_____。
2. 传动带所能传递的最大有效圆周力 $F_{e_{max}}$ 与____、____、____等因素有关, 它们的值越大, F_{max} 就越大。
3. 齿轮传动的五种主要失效形式中, 最严重、必须避免的失效形式是____; 软齿面闭式齿轮传动最主要的失效形式是____; 高速重载齿轮传动易发生____; 轮齿的塑性变形常发生在齿面材料较软、低速重载、频繁起动的传动中。
4. 链轮的转速____, 节距____, 齿数____, 则链传动的动载荷就越大。
5. 下面几种类型键联接的横剖面, 其中哪个在结构上不正确_____。



6. 试指出图示三种情况, 哪一种能够形成流体动压润滑油膜_____。



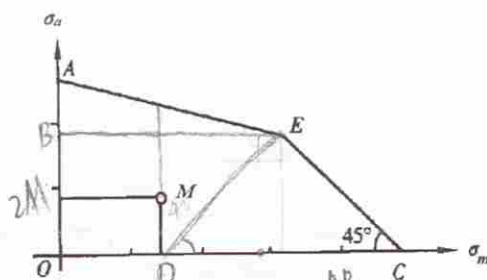
7. 根据图中轴的受力情况, 两端支承上哪种情况适于选择向心推力型滚动轴承_____。



8. 下面那种情况下, 存在死点_____。
- A、双曲柄机构 B、对心曲柄滑块机构, 曲柄主动
- C、曲柄摇杆机构, 曲柄主动 D、曲柄摇杆机构, 摇杆主动
9. 最适合凸轮高速运转的从动件运动规律是_____。
- A、等速运动 B、等加速与等减速运动 C、简谐运动 D、摆线运动
10. 下列齿轮参数中, 对齿形系数 Y_F 没有影响的是_____。
- A、齿数 B、变位系数 C、齿顶高系数 D、压力角 E、模数
11. 设计动压向心滑动轴承时, 若宽径比 B/d 取得较大, 则_____。
- A、轴承端泄量少, 承载能力低, 温升高
- B、轴承端泄量少, 承载能力高, 温升高
- C、轴承端泄量大, 承载能力低, 温升高
- D、轴承端泄量大, 承载能力低, 温升高

二、简答题 (每小题 5 分, 共 25 分)

- 蜗杆传动为什么要进行热平衡计算? 若不能满足散热要求, 可采取什么措施?
- 齿轮传动设计时, 小齿轮 Z_1 的选择对传动质量有何影响? 闭式软齿面及开式齿轮传动中, Z_1 的选择有何不同?
- 带传动的弹性滑动是不可避免的? 为什么?
- 图示为某零件的极限应力线图, 若零件的工作应力位于 M 点, 1) 标出点 A 、点 C 的坐标; 2) 试在该图上出 $r = \text{常数}$ 、 $\sigma_m = \text{常数}$ 及 $\sigma_{\min} = \text{常数}$ 三种极限应力变化规律时的极限应力点。
- 根据承载情况图示下列各轴分别为哪种类型?



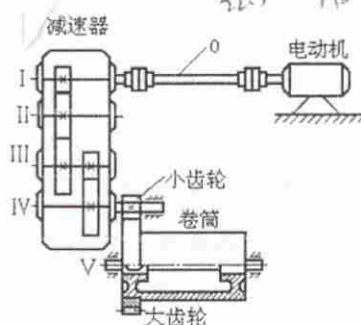
O 轴:

I 轴:

II 轴:

IV 轴:

V 轴:



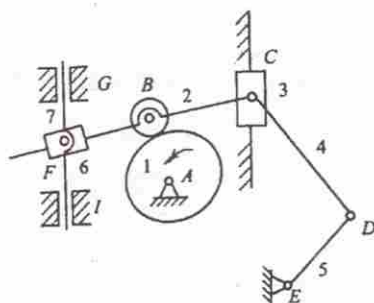
三、计算图示平面机构的自由度（若存在复合铰链、局部自由度及虚约束请指明），并判断该机构的运动是否确定。（本题满分 8 分）

$$n =$$

$$P_L =$$

$$P_H =$$

$$F =$$

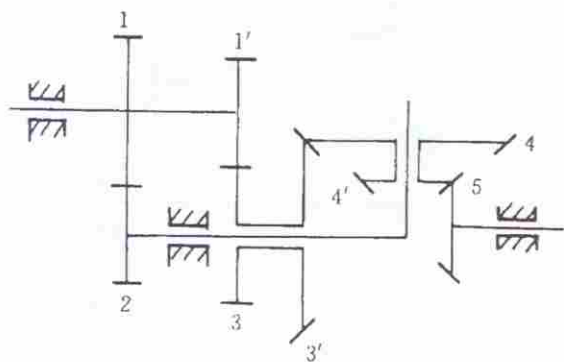


四、(本题满分 20 分) 一对外啮合圆柱标准直齿轮, $Z_1 = Z_2 = 20$, $m = 5\text{mm}$, $\alpha = 20^\circ$, $h_a^* = 1$, $c^* = 0.25$

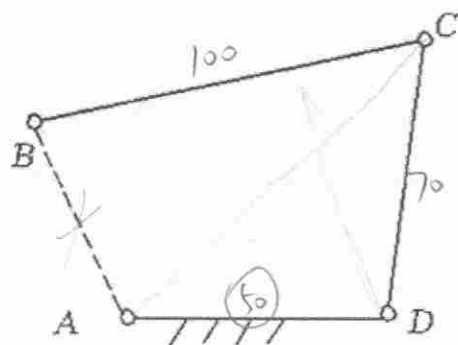
(1) 在标准安装中心距 a 进行啮合时, 求 d 、 d_a 、 d_f 、 d_b 、 a 。

(2) 这对标准齿轮在安装中心距 $a' = a + 2$ 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, 计算出题目所要求解的有关参数)。

五、(本题满分 14 分) 图示轮系中, 已知 $z_1 = 40$, $z_1' = 20$, $z_2 = 20$, $z_3 = 40$, $z_3' = 60$, $z_4 = 30$, $z_4' = 15$, $z_5 = 30$ 。试求传动比 i_{15} 。



第五题图



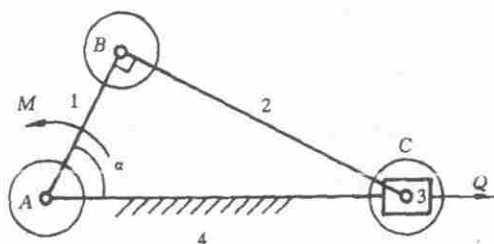
第六题图

六、(本题满分 15 分) 在图中已知 $l_{BC} = 100\text{mm}$, $l_{CD} = 70\text{mm}$, $l_{AD} = 50\text{mm}$, AD 为固定件。

(1) 如果该机构能成为曲柄摇杆机构, 且 AB 为曲柄, 求 l_{AB} 的值;

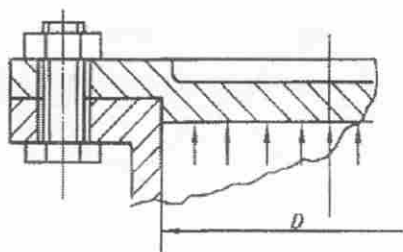
(2) 如果该机构能成为双曲柄机构, 求 l_{AB} 的值;

七、(本题满分 4 分) 在如图所示的对心曲柄滑块机构中, 曲柄 1 上作用有驱动力矩 M , 滑块 3 上作用有工作阻力 Q 。转动副处细实线圆所示为摩擦圆。若不计各构件的质量, 试画出构件 2、构件 3 中运动副总反力的方向和位置。



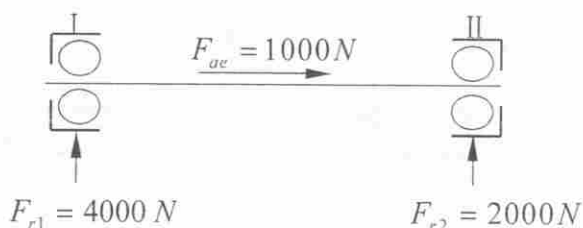
八、(本题满分 10 分) 如图所示液压油缸螺栓组选用 6 个 $M16$ (螺纹小径 $d_1 = 14\text{mm}$) 的普通螺栓, 已知: 螺栓材料的许用拉应力 $[\sigma] = 110\text{MPa}$, 油缸直径 $D = 150\text{mm}$, 油缸压力 $P = 2\text{MPa}$, 预紧力 $F_0 = 11000\text{N}$, 螺栓的相对刚度 $C_b / (C_b + C_m) = 0.8$ 。试:

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、(本题满分 14 分) 图示轴承装置, 采用一对 7312AC 轴承 (轴承派生轴向力的计算公式 $F_d = 0.7F_r$), 试:

- (1) 写出该轴承代号中各数字所代表的含义是什么?
- (2) 各轴承所受轴向载荷 F_a 为多少?
- (3) 若上述轴承所受的载荷及均增加一倍, 则轴承寿命与原来相比降低多少 (是原来的几倍)?



- 十、(本题满分 20 分) 在图示传动系统中, 1 为蜗杆, 2 为蜗轮, 3 和 4 为斜圆柱齿轮, 5 和 6 为直齿锥齿轮。若蜗杆主动, 要求输出齿轮 6 的回转方向如图所示。试确定:
- (1) 若要使 II、III 轴上所受轴向力互相抵消一部分, 蜗杆、蜗轮及斜齿轮 3 和 4 的螺旋线方向; I、II、III 轴的回转方向 (在图中标出)。
 - (2) 轮 2、轮 3 及轮 6 上各轮啮合点受力方向 (F_t 、 F_r 、 F_a 在图中画出)。

