

绝密★启用前

2020年10月高等教育自学考试全国统一命题考试

机械设计基础

(课程代码 02185)

注意事项:

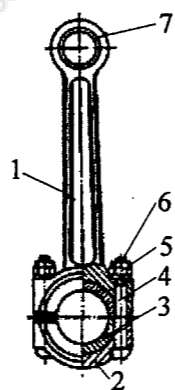
1. 本试卷分为两部分, 第一部分为选择题, 第二部分为非选择题。
2. 应考者必须按试题顺序在答题卡(纸)指定位置上作答, 答在试卷上无效。
3. 涂写部分、画图部分必须使用 2B 铅笔, 书写部分必须使用黑色字迹签字笔。

第一部分 选择题

一、单项选择题:本大题共 20 小题, 每小题 2 分, 共 40 分。在每小题列出的备选项中只有一项是最符合题目要求的, 请将其选出。

1. 题 1 图所示内燃机连杆中的连杆头 2 是

- | | |
|-------|-------|
| A. 构件 | B. 零件 |
| C. 部件 | D. 机构 |



- | |
|--------|
| 1—连杆体 |
| 2—连杆头 |
| 3—轴瓦 |
| 4—螺栓 |
| 5—槽形螺母 |
| 6—开口销 |
| 7—轴套 |

题 1 图

2. 用一些代表构件和运动副的简单线条和符号, 将机构的运动关系特征完整表达出来的简单图形称为

- | | |
|-----------|-----------|
| A. 机构运动线图 | B. 机构示意图 |
| C. 机构结构图 | D. 机构运动简图 |

3. 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, 为了获得双曲柄机构, 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
4. 忽略各杆质量和运动副中的摩擦, 从动件上驱动力的方向和该力作用点绝对速度方向之间所夹的锐角称为机构的
A. 传动角
B. 压力角
C. 极位夹角
D. 摆角
5. 当凸轮机构的从动件在最低位置停留不动时, 凸轮转过的角度称为
A. 推程运动角
B. 回程运动角
C. 远休止角
D. 近休止角
6. 凸轮机构的从动件在推程阶段按等速运动规律上升时, 其冲击出现在
A. 推程始点处
B. 推程末点处
C. 推程中点处
D. 推程始末两点处
7. 棘轮机构中的主动件是
A. 棘轮
B. 棘爪
C. 摇杆
D. 止回爪
8. 平键静连接时的主要失效形式是
A. 键被剪断
B. 工作面被压溃
C. 键被拉断
D. 工作面过度磨损
9. 在螺栓连接设计中, 有时在被连接件的螺栓孔处制作凸台或沉头座孔, 其目的是
A. 避免螺栓产生附加的弯曲应力
B. 便于螺栓的安装
C. 避免螺栓产生附加的剪切应力
D. 便于安置防松元件
10. 带传动的主要失效形式是
A. 打滑和带的疲劳断裂
B. 带的磨损和胶合
C. 打滑和带的胶合
D. 带的磨损和疲劳点蚀
11. 带的截面形状为等腰梯形, 与带轮轮槽相接触的两侧面为工作面的带传动是
A. 平带传动
B. V 带传动
C. 圆带传动
D. 同步齿形带传动
12. 常用齿轮的精度等级为
A. 1~3 级
B. 4~6 级
C. 6~9 级
D. 10~12 级

13. 一对渐开线齿轮传动, 要求两齿轮的齿侧无间隙应满足的条件是

- A. $s_1 = s_2$ 、 $e_1 = e_2$ B. $s_1 = e_2$ 、 $s_2 = e_1$
 C. $s'_1 = e'_2$ 、 $s'_2 = e'_1$ D. $s'_1 = s'_2$ 、 $e'_1 = e'_2$

14. 直齿圆柱齿轮传动时, 圆周力 F_t 的计算公式为

- A. $F_t = \frac{T_1}{d_1}$ B. $F_t = \frac{2T_1}{d_1}$
 C. $F_t = T_1 d_1$ D. $F_t = 2T_1 d_1$

15. 设计双头闭式蜗杆传动, 其总效率较合理的估取值为

- A. 0.5 B. 0.6
 C. 0.8 D. 0.9

16. 与联轴器相比较, 离合器

- A. 能起过载保护作用 B. 能补偿两轴间的位移
 C. 能传递运动和转矩 D. 在工作过程中能随时接合或分离两轴

17. 在轴瓦表面浇注轴承衬时, 应在轴瓦内表面制出沟槽, 目的是

- A. 提高轴瓦加工精度 B. 使轴瓦外表美观
 C. 保证轴承衬和轴瓦结合牢固 D. 节约加工成本

18. 滚动轴承承受纯轴向载荷, 一般选用

- A. 向心轴承 B. 推力轴承
 C. 滚子轴承 D. 球轴承

19. 轴的工作应力多为交变应力, 其主要失效为

- A. 疲劳损坏 B. 静强度损坏
 C. 弯曲变形过大 D. 扭转变形过大

20. 机械平衡研究的内容是

- A. 驱动力与阻力间的平衡 B. 各构件作用力间的平衡
 C. 惯性力的平衡 D. 输入功率与输出功率间的平衡

第二部分 非选择题

二、填空题: 本大题共 10 空, 每空 1 分, 共 10 分。

21. 设计机械零件时, 首先要根据零件的____要求, 选择零件的结构类型。
 22. 机构具有确定运动的条件是: $F > 0$ 且机构中____数目必须等于机构自由度数目。
 23. 设计凸轮机构时, 为满足对机构结构紧凑的要求, 在保证 $\alpha_{\max} \leq [\alpha]$ 的前提下, 可将____取得小些。

24. 机构的极位夹角越____, 其急回运动特征就越明显。

25. 花键工作时, 依靠内、外花键的相互____来传递转矩。

26. V 带在规定的张紧力作用下, 位于带轮基准直径上的周线长度称为 V 带的____。

27. 对于直径较小的齿轮, 若齿根圆与轴的直径相差不多, 应将齿轮和轴做成一体, 称为____。

28. 为了减少刀具数目, 有利于刀具标准化, 国家标准规定, 对应不同的____, 蜗杆分度圆直径采用标准系列值。

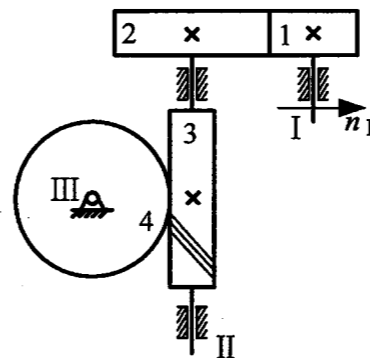
29. 滚动轴承的____静载荷用来表征轴承在静止或缓慢旋转时的承载能力。

30. 调节非周期性速度波动一般要安装专门的____装置。

三、分析题: 本大题共 2 小题, 每小题 6 分, 共 12 分。

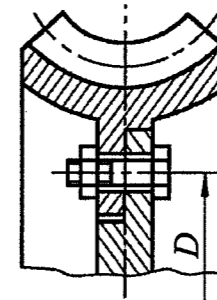
31. 题 31 图为蜗杆-斜齿圆柱齿轮传动, 齿轮 1 为主动轮, 为使 II 轴的轴向力较小, 试在图中标出:

- (1) II 轴和 III 轴的转动方向;
 (2) 斜齿轮 1 和 2 的螺旋线方向;
 (3) 斜齿轮 2 和蜗杆 3 的轴向分力方向。



题 31 图

32. 题 32 图为组合式蜗轮, 采用均匀分布在直径为 D 的圆周上的普通螺栓连接齿圈和轮芯, 传递的转矩为 T , 螺栓的螺纹小径为 d_1 , 蜗轮接合面的摩擦系数为 f , 可靠性系数为 K , 螺栓材料的许用应力为 $[\sigma]$ 。试分析此螺栓组连接所需要的最少螺栓个数 z_{\min} 。

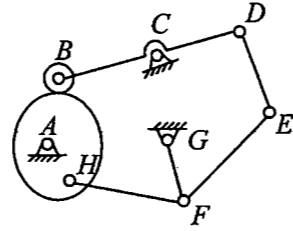


题 32 图

四、计算题:本大题共 4 小题, 每小题 6 分, 共 24 分。

33. 某机构如题 33 图所示。

- (1) 若含有复合铰链、局部自由度和虚约束, 指出其位置;
- (2) 计算机构的自由度。

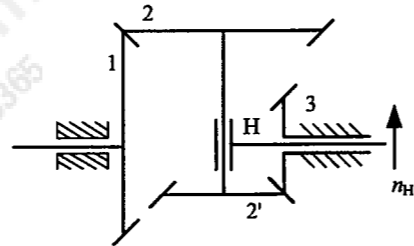


题 33 图

34. 已知一对标准渐开线直齿圆柱齿轮外啮合传动的大齿轮齿数 $z_2 = 92$, 其齿根圆直径 $d_{f2} = 716\text{mm}$, 传动比 $i_{12} = 4$, 齿轮的齿顶高系数 $h_a^* = 1$, 顶隙系数 $c^* = 0.25$, 压力角 $\alpha = 20^\circ$ 。试求:

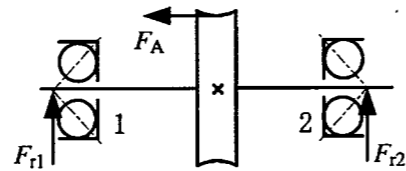
- (1) 齿轮模数 m 和传动的标准中心距 a ;
- (2) 小齿轮的齿数 z_1 、分度圆直径 d_1 、齿顶圆直径 d_{a1} 和基圆直径 d_{b1} 。

35. 题 35 图所示轮系中, 已知行星架 H 的转速 $n_H = 120\text{r/min}$, 各齿轮齿数 $z_1 = 40$, $z_2 = 50$, $z_2' = 30$, $z_3 = 20$, 求齿轮 1 的转速 n_1 的大小, 并判断 n_1 的转动方向。



题 35 图

36. 某蜗轮轴系部件如题 36 图所示, 采用一对角接触轴承 7212AC 支承, 已知轴承径向力 $F_{r1} = 2800\text{N}$, $F_{r2} = 1500\text{N}$, 蜗轮上的轴向力 $F_A = 700\text{N}$, 轴承的内部轴向力 $S = 0.68F_r$ 。试画出内部轴向力 S_1 和 S_2 的方向, 并计算两轴承所受的轴向载荷 F_{a1} 和 F_{a2} 。



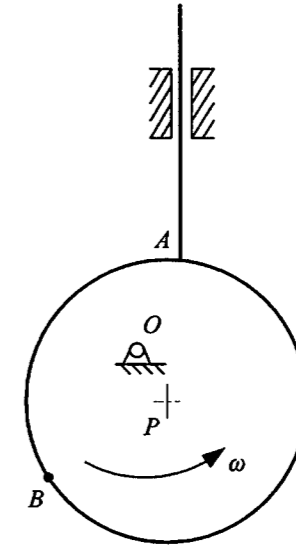
题 36 图

五、设计题:本大题共 2 小题, 每小题 7 分, 共 14 分。

37. 偏置直动尖端从动件盘形凸轮机构如题 37 图所示, 凸轮实际廓线的圆心为 P , 凸轮的转动中心为 O , 在图中作出:

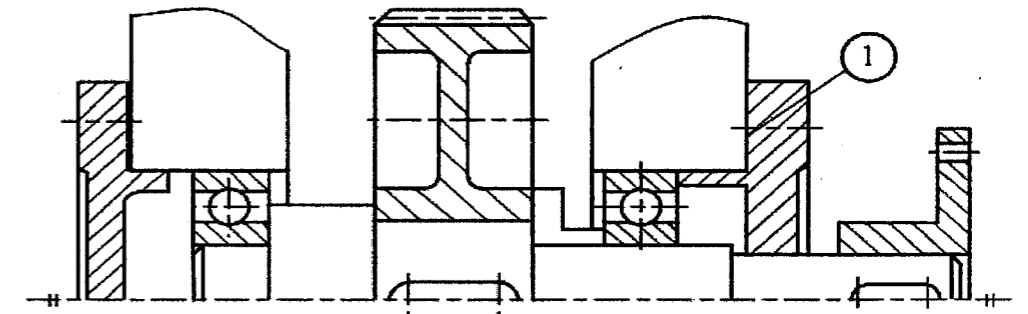
- (1) 凸轮的偏距圆和基圆;
- (2) 凸轮从图示位置转过 60° 时, 推杆的位移 s 和压力角 α ;
- (3) 凸轮从图示位置转到推杆和 B 点接触时, 凸轮的转角 δ 。

说明: 不必作文字说明, 但必须保留作图线; 位移 s 、压力角 α 和转角 δ 只需在图上标出, 不必度量出数值。



题 37 图

38. 编号并指出题 38 图所示轴系结构的其他错误 (按示例①回答, 不少于 7 处)。(注: 不考虑轴承的润滑方式以及图中的倒角和圆角)。



题 38 图

示例 ① 没有调整垫片