

2024 年 4 月高等教育自学考试
机械设计基础试题
课程代码:02185

1. 请考生按规定用笔将所有试题的答案涂、写在答题纸上。

2. 答题前,考生务必将自己的姓名、准考证号用黑色字迹的签字笔或钢笔填写在答题纸规定的位置上。

选择题部分

注意事项:

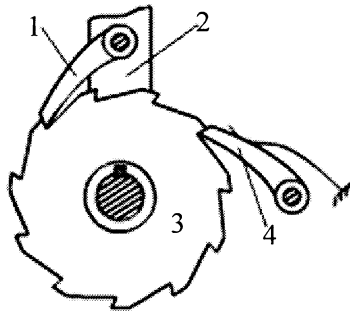
每小题选出答案后,用 2B 铅笔把答题纸上对应题目的答案标号涂黑。如需改动,用橡皮擦干净后,再选涂其他答案标号。不能答在试题卷上。

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. 刚度是零件受载后抵抗
 - A. 破坏的能力
 - B. 振动的能力
 - C. 弹性变形的能力
 - D. 磨损的能力
2. 平面机构中,几何特征是两圆柱面配合的运动副是
 - A. 转动副
 - B. 移动副
 - C. 齿轮副
 - D. 凸轮副
3. 曲柄摇杆机构的摇杆处于极限位置时,共线的两个构件是
 - A. 曲柄和机架
 - B. 曲柄和连杆
 - C. 摇杆和机架
 - D. 摇杆和连杆
4. 适当地改变机构中构件的形状和尺寸,可以将转动副演化为
 - A. 移动副
 - B. 螺旋副
 - C. 球面副
 - D. 齿轮副
5. 组成凸轮机构的基本构件有
 - A. 1 个
 - B. 2 个
 - C. 3 个
 - D. 4 个



6. 凸轮机构从动件的推程按等加速等减速运动规律运动时，其柔性冲击
- 仅出现在推程始点处
 - 仅出现在推程末点处
 - 仅出现在推程前、后半程交接处
 - 出现在推程始末两点和前、后半程交接处
7. 题 7 图所示典型棘轮机构中，止回爪是
- 构件 1
 - 构件 2
 - 构件 3
 - 构件 4



题 7 图

8. 普通平键连接中，若平键、轴和轮毂的许用挤压应力分别为 100MPa、120MPa 和 50MPa，则此连接的许用挤压应力取值应为
- 50MPa
 - 90MPa
 - 100MPa
 - 120MPa
9. 内外螺纹旋合后无径向间隙，能保证旋合紧密性的螺纹是
- 管螺纹
 - 梯形螺纹
 - 普通螺纹
 - 锯齿形螺纹
10. 带传动正常工作时，主动轮圆周速度 v_1 、带的线速度 v 和从动轮圆周速度 v_2 之间的关系为
- $v_1 = v = v_2$
 - $v_1 > v > v_2$
 - $v_1 < v < v_2$
 - $v_1 > v_2 > v$
11. 设计普通 V 带传动时，中心距取值过小会
- 加剧带的弹性滑动
 - 引起带的颤动
 - 增大带的工作噪声
 - 降低带的寿命
12. 渐开线上任一点的法线均切于
- 节圆
 - 分度圆
 - 基圆
 - 齿根圆



13. 渐开线直齿圆柱齿轮传动的重合度为
- A. 实际啮合线长度与齿距之比 B. 实际啮合线长度与基圆齿距之比
- C. 理论啮合线长度与齿距之比 D. 理论啮合线长度与基圆齿距之比
14. 对于齿面硬度 $\leq 350\text{HBS}$ 的闭式齿轮传动, 设计计算的主要依据是
- A. 齿面接触疲劳强度 B. 齿根弯曲疲劳强度
- C. 磨损条件 D. 胶合条件
15. 蜗杆材料一般选择
- A. 碳素钢或灰铸铁 B. 碳素钢或合金钢
- C. 铸锡青铜或灰铸铁 D. 铸锡青铜或合金钢
16. 套筒联轴器属于
- A. 刚性联轴器 B. 无弹性元件的挠性联轴器
- C. 安全联轴器 D. 有弹性元件的挠性联轴器
17. 滚动轴承 7210 AC 的内径为
- A. 10mm B. 21mm
- C. 50mm D. 72mm
18. 滚动轴承预紧的目的不包括
- A. 延长轴承寿命 B. 降低轴承摩擦力矩
- C. 增加轴承刚度 D. 提高轴承旋转精度
19. 对于脉动循环的转矩, 轴的当量弯矩计算公式中的应力折算系数 α 取值应为
- A. 0 B. 0.3
- C. 0.6 D. 1
20. 对于宽径比 $B/D \leq 1/5$ 的刚性转子, 因转子质心不在转动轴线上而产生的不平衡现象称为
- A. 部分不平衡 B. 完全不平衡
- C. 动不平衡 D. 静不平衡

非选择题部分

注意事项:

用黑色字迹的签字笔或钢笔将答案写在答题纸上,不能答在试题卷上。

二、填空题:本大题共 10 空, 每空 1 分, 共 10 分。

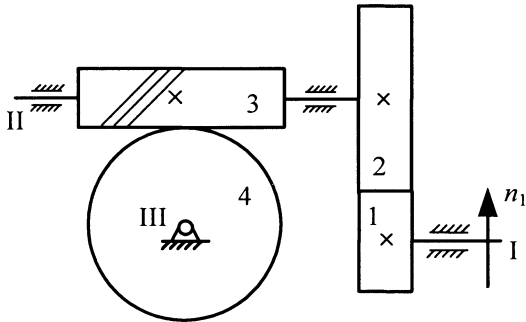
21. 两构件间组成多个导路平行或____的移动副时, 平面机构自由度计算只计入一个移动副, 其余都是虚约束。
22. 曲柄摇杆机构处于死点位置时, 其传动角等于____度。



23. 盘形凸轮是一个绕固定轴转动且____尺寸变化的盘形构件。
24. 槽轮机构工作时会产生动载荷，槽轮槽数越少，动载荷越____。
25. 销按作用可分为____销、连接销和安全销。
26. 与带传动相比，链传动不会发生____。
27. 锥齿轮用于____轴之间的传动。
28. 若闭式蜗杆传动达不到热平衡，可在蜗杆轴上加装风扇以提高表面____系数。
29. 按轴和轴承间的摩擦形式，轴承可分为____轴承和滚动轴承。
30. 若某机械主轴的最大角速度 $\omega_{\max}=20.5\text{rad/s}$ ，最小角速度 $\omega_{\min}=19.5\text{rad/s}$ ，则其机械运转不均匀系数 δ 等于____。

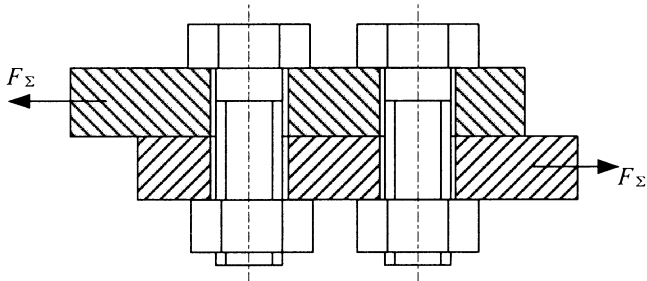
三、分析题:本大题共 2 小题，每小题 6 分，共 12 分。

31. 题 31 图所示的斜齿圆柱齿轮-蜗杆传动系统中，主动齿轮 1 的转动方向和蜗杆 3 的螺旋线方向已标出，要求 II 轴轴承上的轴向力较小。试在图中标出：
- (1) 齿轮 1 和齿轮 2 的螺旋线方向；
 - (2) 蜗轮 4 的转动方向；
 - (3) 蜗杆 3 在啮合点的各分力方向。



题 31 图

32. 为了传递横向载荷 F_{Σ} ，两块钢板用 2 个普通螺栓连接如题 32 图所示，已知被连接件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 $[\sigma]$ ，试推导该连接所需螺栓小径 d_1 的表达式。



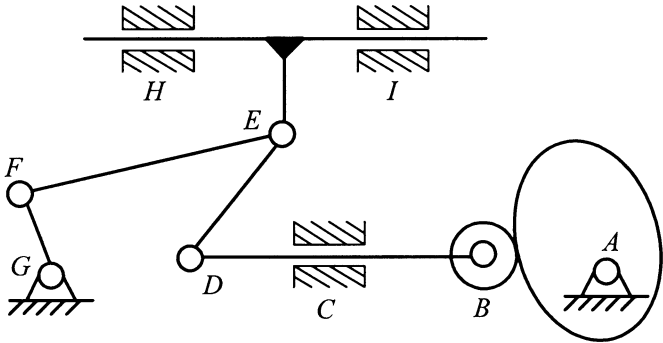
题 32 图



四、计算题:本大题共 4 小题，每小题 6 分，共 24 分。

33. 某平面机构如题 33 图所示。

- (1) 说明机构是否有复合铰链、局部自由度和虚约束，若有，请指出其位置；
- (2) 计算机机构的自由度。



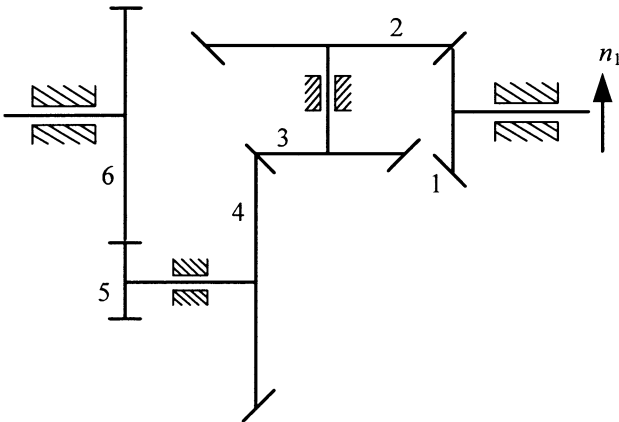
题 33 图

34. 两平行轴之间采用一对外啮合渐开线标准直齿圆柱齿轮传动，已知两轴间中心距 $a=216\text{mm}$ ，小齿轮的齿数 $z_1=24$ ，齿全高 $h=9\text{mm}$ ，齿轮的齿顶高系数 $h_a^*=1$ ，顶隙系数 $c^*=0.25$ ，压力角 $\alpha=20^\circ$ 。试计算：

- (1) 大齿轮的模数 m ，齿数 z_2 和两齿轮的传动比 i_{12} ；
- (2) 小齿轮的分度圆直径 d_1 ，齿顶圆直径 d_{a1} 和基圆直径 d_{b1} 。

35. 题 35 图所示的轮系中，主动齿轮 1 的转速 $n_1=1500\text{r/min}$ ，转向已标出，各齿轮的齿数分别为 $z_1=20$ 、 $z_2=40$ 、 $z_3=20$ 、 $z_4=50$ 、 $z_5=18$ 和 $z_6=72$ 。

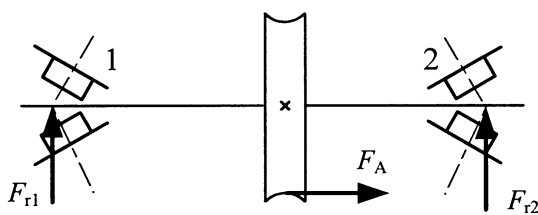
- (1) 计算轮系的传动比 i_{16} ；
- (2) 计算齿轮 6 的转速 n_6 的大小；
- (3) 指出齿轮 2 和齿轮 6 的转动方向。



题 35 图



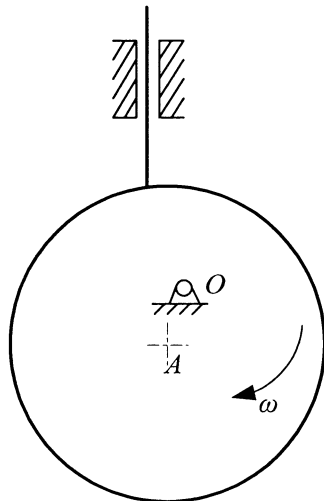
36. 题 36 图所示蜗轮轴支承在一对圆锥滚子轴承上，已知轴承径向载荷 $F_{r1}=1728\text{N}$ ， $F_{r2}=2672\text{N}$ ，蜗轮上的轴向载荷 $F_A=380\text{N}$ ，轴承的内部轴向力 $S=F_r/(2Y)$ ，其中 $Y=1.6$ 。
- (1) 画出内部轴向力 S_1 和 S_2 的方向；
 - (2) 计算两轴承所受的轴向载荷 F_{a1} 和 F_{a2} 。



题 36 图

五、设计题:本大题共 2 小题，每小题 7 分，共 14 分。

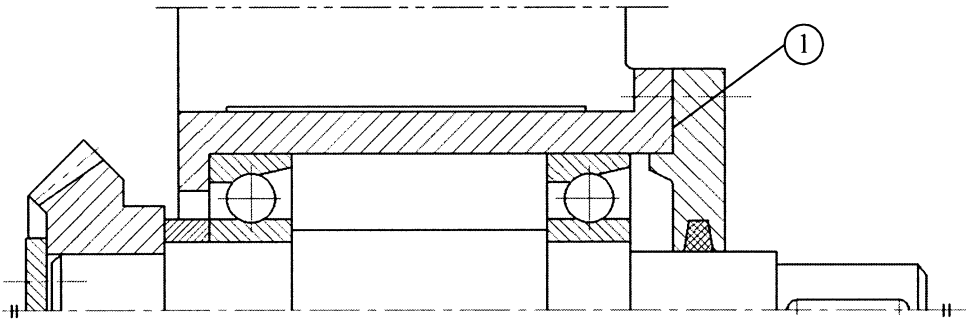
37. 题 37 图为偏置直动尖端从动件盘形凸轮机构。凸轮实际廓线为一个圆，圆心为 A ，凸轮以 O 为中心顺时针方向转动。在图中作出：
- (1) 凸轮的偏距圆和基圆；
 - (2) 凸轮从图示位置转过 90° 时推杆的位移 s 和压力角 α ；
 - (3) 凸轮机构的行程 h 。
- (说明：不必作文字说明，但必须保留作图线；位移 s 、压力角 α 和行程 h 只需在图上标出，不必度量出数值。)



题 37 图



38. 某轴系结构如题 38 图所示，按示例①，标出错误，对其编号并说明错误原因（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 缺少调整垫片

