

全国 2021 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. 将原动机的运动和动力传递、转换或分配给工作部分的中间装置,称为机器的

- A. 动力部分
- B. 执行部分
- C. 控制部分
- D. 传动部分

2. 运动副是指相邻两构件

- A. 非接触下构成的固定连接
- B. 直接接触构成的固定连接
- C. 非接触下构成的可动连接
- D. 直接接触构成的可动连接

3. 机构运动简图不能用来

- A. 分析研究机构的运动
- B. 进行设计方案的对比
- C. 分析研究构件的外形
- D. 定量分析机构的运动特性

4. 铰链四杆机构中,两连架杆可分别绕固定铰链中心作整圈转动的机构称为

- A. 双摇杆机构
- B. 双曲柄机构
- C. 曲柄摇杆机构
- D. 曲柄滑块机构

5. 平面连杆机构中描述从动件急回运动特征参数是

- A. 压力角
- B. 传动角
- C. 摇杆摆角
- D. 行程速比系数



- 

16. 下列滚动轴承中, 不能承受轴向载荷的是
A. 深沟球轴承
B. 推力球轴承
C. 圆锥滚子轴承
D. 圆柱滚子轴承
17. 轴在不变的转矩作用下, 其当量弯矩计算公式中的应力折算系数 α 约取为
A. 0
B. 0.3
C. 0.6
D. 1
18. 调节周期性速度波动的方法通常是在机械系统中安装
A. 差速器
B. 调速器
C. 滑轮
D. 飞轮
19. 静不平衡的转子, 无论它有几个偏心质量, 需加平衡质量的最少数目为
A. 1
B. 2
C. 3
D. 4
20. 机械系统的设计方法中, 以动态分析、精确计算、优化设计和 CAD 为特征的设计方法称为
A. 理论设计
B. 经验设计
C. 现代设计
D. 模型实验设计

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。

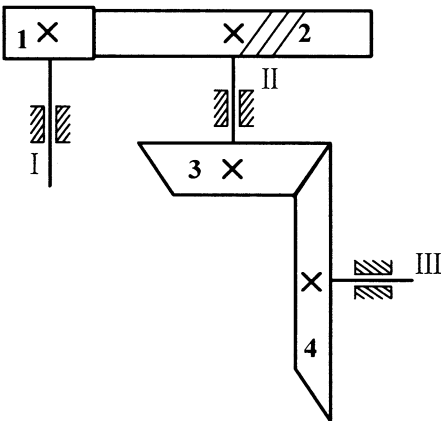
21. 机械零件对载荷而言的工作能力称为_____能力。
22. 压力角越_____, 机构的传力效果越好。
23. 采用等速运动规律时, 凸轮机构的推杆在始末两点处的瞬时加速度理论上为_____。
24. V 带传动的定期张紧装置是利用定期改变_____的方法来进行张紧的。
25. 锥齿轮通常取_____的参数为标准值。
26. 由多对齿轮组成的_____系统称为轮系。
27. 刚性联轴器多用于两轴能严格_____并在工作中不发生相对偏移的场合。
28. 锡基轴承合金是一种优良的轴承材料, 但其机械强度较低, 只适用于做_____。
29. 在正常工作条件下, 滚动轴承最易发生的失效形式是疲劳_____。
30. 转子的动平衡试验是在_____上进行的。



三、分析题:本大题共 2 小题，每小题 6 分，共 12 分。

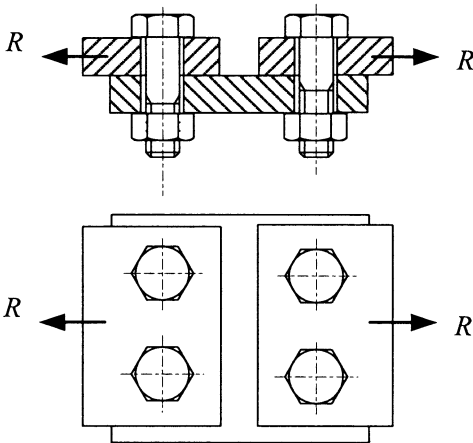
31. 题 31 图所示的减速系统由斜齿圆柱齿轮和直齿圆锥齿轮组成，齿轮 1 为主动轮，齿轮 2 的螺旋线方向为右旋。为了使 II 轴轴承上所受的轴向力抵消一部分，试在图中标出：

- (1) 齿轮 1 的螺旋线方向；
- (2) I 轴、II 轴和III轴的转向；
- (3) 斜齿轮 2 和锥齿轮 3 的轴向力 F_{a2} 、 F_{a3} 的方向。



题 31 图

32. 为了传递横向载荷 R ，三块钢板用四个普通螺栓连接如题 32 图所示，已知螺栓小径为 d_1 ，被连接件接合面的摩擦系数均为 f ，可靠性系数为 K ，螺栓材料的许用应力为 $[\sigma]$ ，试推导该连接允许传递的最大横向载荷 $R_{\max}$ 的表达式。



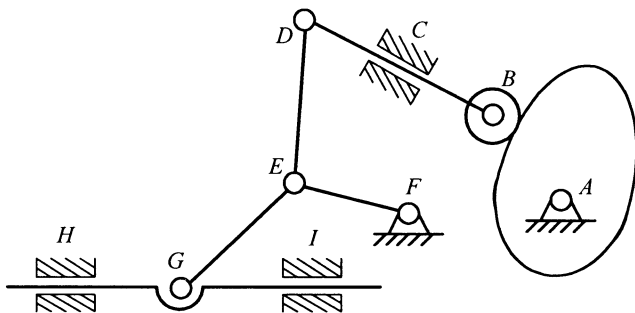
题 32 图



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, 请指出其位置;
- (2) 计算机构的自由度。



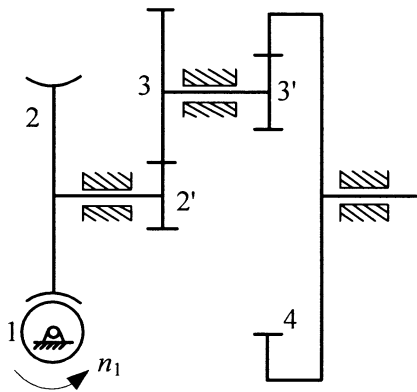
题 33 图

34. 一对标准渐开线直齿圆柱齿轮外啮合传动, 已知小齿轮的齿数 $z_1 = 18$, 传动比 $i_{12} = 4.5$, 标准中心距 $a = 495\text{mm}$, 齿轮的齿顶高系数 $h_a^* = 1$, 顶隙系数 $c^* = 0.25$, 压力角 $\alpha = 20^\circ$ 。试求:

- (1) 齿轮的模数 m 和齿距 p ;
- (2) 大齿轮的齿数 z_2 、分度圆直径 d_2 、齿顶圆直径 d_{a2} 和基圆直径 d_{b2} 。

35. 已知题 35 图所示的轮系中单头右旋蜗杆 1 为主动件, 其转速 $n_1 = 900 \text{ r/min}$, 蜗轮 2 的齿数 $z_2 = 40$, 其余各齿轮的齿数 $z_{2'} = 20$ 、 $z_3 = 50$ 、 $z_{3'} = 25$ 、 $z_4 = 75$ 。

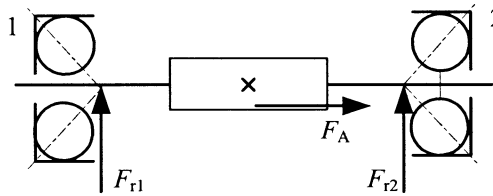
- (1) 计算轮系的传动比 i_{14} ;
- (2) 计算齿轮 4 的转速 n_4 的大小;
- (3) 指出蜗轮 2 和齿轮 4 的转动方向。



题 35 图



36. 题 36 图所示的蜗杆轴采用一对角接触球轴承支承，已知轴承径向力 $F_{r1} = 2000\text{N}$ ， $F_{r2} = 3200\text{N}$ ，蜗杆上的轴向力 $F_A = 870\text{N}$ ，轴承的内部轴向力 $S = 1.14F_r$ 。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} 。



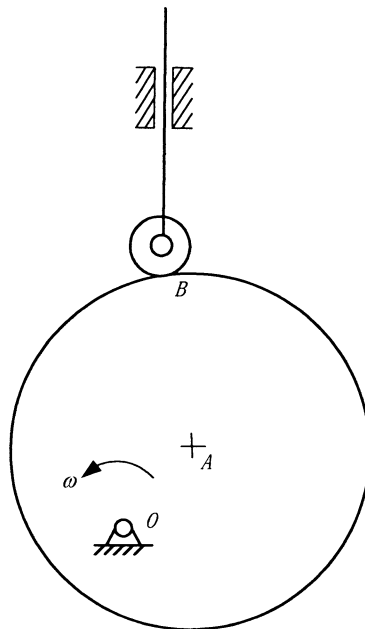
题 36 图

五、设计题:本大题共 2 小题，每小题 7 分，共 14 分。

37. 题 37 图为偏置直动滚子从动件盘形凸轮机构，凸轮实际廓线为一个圆，圆心为 A ，凸轮的转动中心为 O ，转动方向如图所示。试在图中作出：

- (1) 凸轮的理论廓线、偏距圆和基圆；
- (2) 凸轮在图示位置时推杆的位移 s 和压力角 α ；
- (3) 推杆从最低位置转到图示位置时凸轮的转角 δ 。

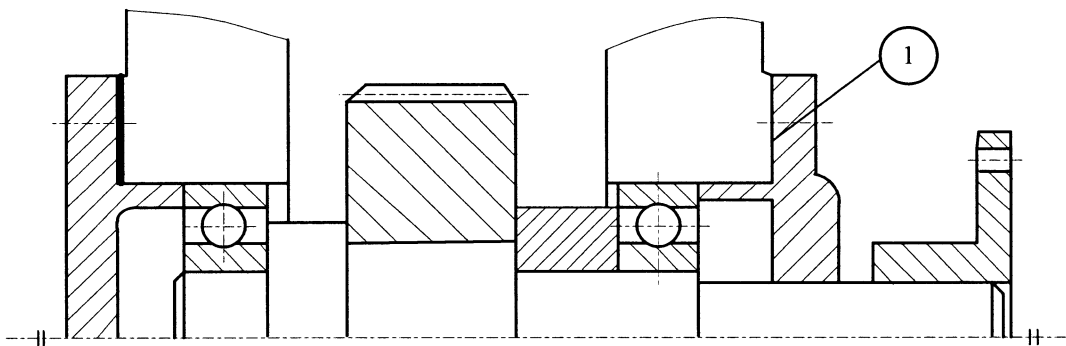
(说明：不必作文字说明，但必须保留作图线；位移 s 、压力角 α 和转角 δ 只需在图上标出，不必度量出数值。)



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 缺少调整垫片

