

全国 2017 年 4 月高等教育自学考试

# 机械设计基础试题

课程代码:02185

请考生按规定用笔将所有试题的答案涂、写在答题纸上。

## 选择题部分

注意事项:

1. 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。

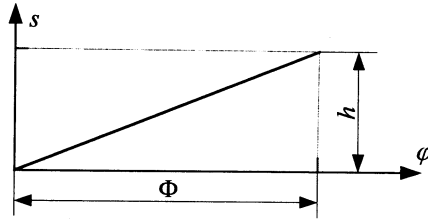
2. 每小题选出答案后,用 2B 铅笔把答题纸上对应题目的答案标号涂黑。如需改动,用橡皮擦干净后,再选涂其他答案标号。不能答在试题卷上。

### 一. 单项选择题(本大题共 20 小题,每小题 2 分,共 40 分)

在每小题列出的四个备选项中只有一个是符合题目要求的,请将其选出并将“答题纸”的相应代码涂黑。错涂、多涂或未涂均无分。

1. 机构中运动的单元体称为
  - A. 零件
  - B. 构件
  - C. 机件
  - D. 部件
2. 平面机构中,运动副的最大约束数为
  - A. 1
  - B. 2
  - C. 3
  - D. 5
3. 曲柄滑块机构取不同构件为机架,可以演化为
  - A. 双曲柄机构
  - B. 偏心轮机构
  - C. 曲柄摇杆机构
  - D. 转动导杆机构
4. 双曲柄机构 ABCD 中,AB、CD 为曲柄,BC 为连杆。若  $l_{AB}=40\text{mm}$ ,  $l_{BC}=60\text{mm}$ ,  $l_{CD}=70\text{mm}$ , 则机架 AD 最大杆长为
  - A. 20mm
  - B. 30mm
  - C. 50mm
  - D. 90mm
5. 下列凸轮机构中,不是按照凸轮的形状分类的是
  - A. 圆柱凸轮机构
  - B. 盘形凸轮机构
  - C. 移动凸轮机构
  - D. 沟槽凸轮机构

6. 题 6 图为凸轮机构从动件升程的位移线图, 该运动规律为
- A. 等速运动规律  
B. 等加速等减速运动规律  
C. 简谐运动规律  
D. 正弦加速度运动规律



题 6 图

7. 为了避免螺栓产生附加的弯曲应力, 可以采用的措施是
- A. 保证螺栓的数目为偶数  
B. 加弹簧垫片  
C. 将被连接件表面进行平整  
D. 采用自锁螺母
8. 用于薄壁零件的连接螺纹, 应采用
- A. 三角形细牙螺纹  
B. 梯形螺纹  
C. 三角形粗牙螺纹  
D. 锯齿形螺纹
9. 普通平键的长度应
- A. 稍长于轮毂的长度  
B. 略短于轮毂的长度  
C. 是轮毂长度的三倍  
D. 是轮毂长度的二倍
10. 带传动中, 带每转一周, 其应力
- A. 恒等于常数  
B. 随位置不同而变化  
C. 无规律变化  
D. 恒等于零
11. 与齿轮传动相比, 链传动的优点是
- A. 传动效率高  
B. 工作平稳、无噪音  
C. 承载能力大  
D. 中心距大
12. 为了实现两根相交轴之间的传动, 可以采用
- A. 蜗轮蜗杆传动  
B. 斜齿圆柱齿轮传动  
C. 直齿锥齿轮传动  
D. 直齿圆柱齿轮传动
13. 直齿轮传动中, 轮齿折断经常发生在
- A. 齿根部分  
B. 靠近节线处的齿根部分  
C. 齿顶部分  
D. 靠近节线处的齿顶部分
14. 设计齿轮传动时, 对其载荷系数  $K$  没有影响的因素为
- A. 原动机和工作机的性能  
B. 齿轮的加工误差  
C. 工作载荷的变化  
D. 传递的功率
15. 设计单头闭式蜗杆传动时, 初步估计其总效率, 较合理的取值为
- A. 0.3  
B. 0.5  
C. 0.7  
D. 0.9

16. 滑动轴承中，含油轴承的制作材料是
- A. 轴承合金  
B. 铸铁  
C. 粉末冶金  
D. 橡胶或塑料
17. 类型代号为“5”的轴承，表示的是
- A. 推力球轴承  
B. 圆柱滚子轴承  
C. 角接触球轴承  
D. 圆锥滚子轴承
18. 作单向转动的转轴上一点最大弯曲应力的变化特征是
- A. 对称循环  
B. 脉动循环  
C. 恒定不变  
D. 非对称循环
19. 某机械主轴的最大角速度为  $\omega_{\max} = 50.5 \text{ rad/s}$ ，最小角速度为  $\omega_{\min} = 49.5 \text{ rad/s}$ ，则其速度不均匀系数  $\delta$  为
- A. 50  
B. 1  
C. 0.02  
D. 0.01
20. 与同类机械系统相类比进行机械系统设计，所使用的设计方法是
- A. 理论设计  
B. 经验设计  
C. 模型实验设计  
D. 现代设计

## 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 小题，每小题 1 分，共 10 分）

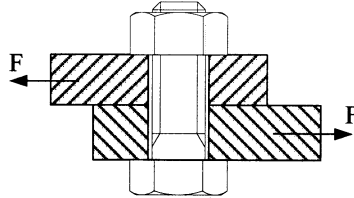
21. 刚度是零件受载后抵抗弹性\_\_\_\_的能力。
22. 机构运动简图是用一些代表\_\_\_\_和运动副的简单线条和符号，将机构的运动特征完全表达出来的简单图形。
23. 常用的平面连杆机构的设计方法有图解法、\_\_\_\_法和实验法等。
24. 图解法设计凸轮轮廓曲线是利用机构中其他构件对凸轮有确定的\_\_\_\_运动关系而进行的。
25. 典型槽轮机构主要由带有拨销的\_\_\_\_、具有若干径向开口槽的槽轮和机架组成。
26. 承受预紧力  $F' = 500 \text{ N}$  的紧螺栓连接在受轴向工作拉力  $F = 300 \text{ N}$  时，残余预紧力为  $F'' = 400 \text{ N}$ ，螺栓所受的总拉力  $F_0 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ N}$ 。
27. 花键按齿形不同，分为\_\_\_\_花键连接和渐开线花键连接两大类。
28. 在 V 带轮上，与带轮轮槽的基准宽度相对应的带轮直径称为\_\_\_\_直径。
29. 联轴器的选择包括\_\_\_\_和尺寸两个方面。
30. 对于静不平衡的回转件，需加平衡质量的最少数目为\_\_\_\_。

三、分析题（本大题共 2 小题，每小题 6 分，共 12 分）

31. 一对钢制标准直齿圆柱齿轮传动时，轮齿危险截面的弯曲疲劳强度的校核公式为

$$\sigma_F = \frac{2KT_1}{bm^2z_1} Y_F \leq [\sigma_F], \text{ 试指出影响齿根弯曲应力主要参数的意义。}$$

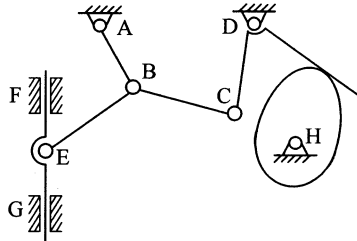
32. 题 32 图所示为承受横向载荷  $F$  作用的普通紧螺栓连接。试分析该连接中螺栓受到什么力的作用？请写出该螺栓的强度计算公式，并说明公式中各符号的意义。



题 32 图

四、计算题（本大题共 4 小题，每小题 6 分，共 24 分）

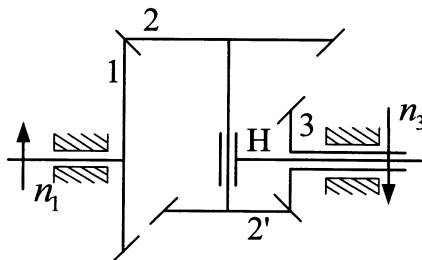
33. 计算题 33 图所示机构的自由度，若含有复合铰链、局部自由度和虚约束，请明确指出。



题 33 图

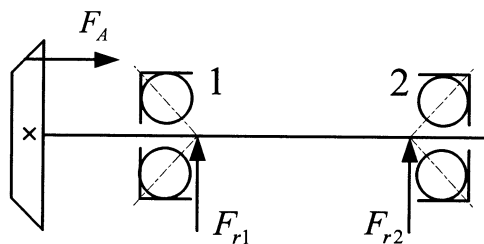
34. 已知一对外啮合标准渐开线直齿圆柱齿轮传动的标准中心距  $a = 250\text{mm}$ ，传动比  $i_{12} = 4$ ，齿轮的模数  $m = 5\text{mm}$ ，齿轮的齿顶高系数  $h_a^* = 1$ ，顶隙系数  $c^* = 0.25$ ，压力角  $\alpha = 20^\circ$ 。试确定这对齿轮的齿数  $z_1$  和  $z_2$ ，大齿轮的分度圆直径  $d_2$ 、基圆直径  $d_{b2}$ 、齿距  $P$  和齿全高  $h$ 。

35. 如题 35 图所示轮系中，H 为行星架，已知各齿轮齿数  $z_1 = 60$ ， $z_2 = 40$ ， $z'_2 = z_3 = 20$ ，齿轮 1 的转速  $n_1 = 120\text{r/min}$ ，齿轮 3 的转速  $n_3 = 50\text{r/min}$ ， $n_1$  和  $n_3$  转动方向如图所示。试求  $n_H$  的大小和方向，以及传动比  $i_{H1}$ 。



题 35 图

36. 已知某齿轮轴系部件用一对角接触轴承支承，如题 36 图所示，轴承所受径向力  $F_{r1} = 1400N$ ， $F_{r2} = 2000N$ ，直齿锥齿轮上的轴向力  $F_A = 600N$ ，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  $F_{a2}$ 。

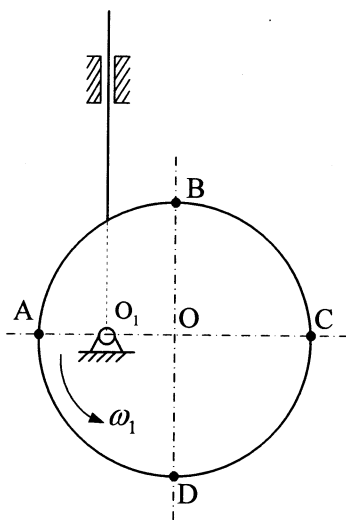


题 36 图

五、设计题（本大题共 2 小题，每小题 7 分，共 14 分）

37. 如题 37 图所示对心直动尖端从动件盘形凸轮机构，凸轮的实际廓线为一个圆，圆心为  $O$ ，凸轮的转动中心为  $O_1$ 。利用反转法原理，在图中作出：
- (1) 凸轮从图示位置转至推杆和  $D$  点接触时，凸轮的转角  $\delta$ ；
  - (2) 推杆和轮廓的  $D$  点接触时机构的位移  $h_D$  和压力角  $\alpha_D$ ；
  - (3) 凸轮机构的行程  $h$ 。

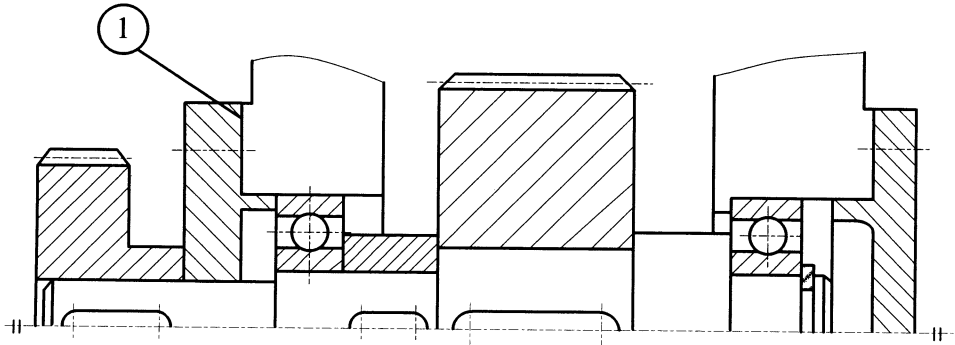
说明：不必作文字说明，但必须保留作图线；转角  $\delta$ 、位移  $h_D$ 、压力角  $\alpha_D$ 、行程  $h$  只需在图上标出，不必度量出数值。



题 37 图

38. 如题 38 图示轴系结构，按示例①所示，编号并指出其他错误（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）。

示例：①—缺少调整垫片



题 38 图