

2023 年 4 月高等教育自学考试
机械设计基础(一) 试题
课程代码:07743

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. 机械是_____的总称。

- A. 运动副和构件 B. 机构和零件 C. 运动链和构件 D. 机器和机构

2. 一个做平面运动的自由构件具有独立运动的个数是

- A. 1 B. 2 C. 3 D. 1 或 2

3. 若铰链四杆机构处于死点位置,则其压力角 α 的取值是

- A. $\alpha = 0^\circ$ B. $\alpha = 90^\circ$ C. $0^\circ < \alpha < 90^\circ$ D. $90^\circ < \alpha < 180^\circ$

4. 四杆机构中, $a = 30\text{mm}$, $b = 60\text{mm}$, $c = 90\text{mm}$, $d = 100\text{mm}$, 要得到双曲柄机构,机架应取

- A. a 杆 B. b 杆 C. c 杆 D. d 杆

5. 机械运转速度不均匀系数 δ 表达式正确的是

A. $\delta = \frac{\omega_{\max} + \omega_{\min}}{\omega_{\max}}$ B. $\delta = \frac{\omega_{\max} + \omega_{\min}}{\omega_{\min}}$

C. $\delta = \frac{\omega_{\max} - \omega_{\min}}{\omega_m}$ D. $\delta = \frac{\omega_{\max} + \omega_{\min}}{\omega_m}$

6. 拨盘上只有一个圆销的外槽轮机构传动,其槽轮的运动时间与静止时间的关系是

- A. 运动时间大于静止时间 B. 运动时间小于静止时间
C. 运动时间等于静止时间 D. 槽轮没有静止时间,连续运动

7. 机械性能为 6.8 级的螺栓,其最小屈服极限是
- A. 680MPa B. 580MPa C. 480MPa D. 600MPa
8. 普通平键联接工作时,键的主要失效形式是
- A. 键受剪切破坏 B. 键侧面受挤压破坏
C. 挤压与剪切同时产生 D. 磨损
9. 一定型号的 V 带传动,若小带轮直径 d_1 保持一定而减小其传动比 i ,则绕在大带轮上的弯曲应力 σ_b
- A. 增大 B. 不变
C. 减小 D. 可能增大也可能减小
10. 与带传动相比,链传动的主要特点之一是
- A. 工作平稳噪声小 B. 制造费用低
C. 过载保护 D. 其平均传动比能保持为定值
11. 带传动正常工作时,紧边拉力 F_1 和松边拉力 F_2 间的关系是
- A. $F_1 = F_2$ B. $F_1 - F_2 = F$ (F 为有效圆周力)
C. $F_1/F_2 = e^{f\alpha}$ D. $F_2/F_1 = e^{f\alpha}$
12. 开式齿轮传动的主要失效形式是
- A. 轮齿折断 B. 齿面胶合 C. 齿面磨粒磨损 D. 齿面点蚀
13. 一对相互啮合的齿轮传动,小齿轮材料为 40MnB,大齿轮材料为 45 号钢,啮合处的接触应力关系为
- A. $\sigma_{H1} < \sigma_{H2}$ B. $\sigma_{H1} = \sigma_{H2}$
C. $\sigma_{H1} > \sigma_{H2}$ D. 不确定
14. 与连杆机构相比,凸轮机构的最大缺点是
- A. 不能实现间歇运动 B. 设计较为复杂
C. 惯性力难以平衡 D. 凸轮轮廓与从动件间为点接触或线接触易磨损
15. 某轴采用 45 号制成,两支点采用球轴承支承,在校核时发现其刚度不够,此时最合理的措施是
- A. 将球轴承改为滚子轴承 B. 将球轴承改为滑动轴承
C. 将轴的材料更换为合金钢 D. 适当增大轴的直径
16. 在计算蜗杆传动比时,错误的公式是
- A. $i_{12} = \omega_1/\omega_2$ B. $i_{12} = d_2/d_1$ C. $i_{12} = n_1/n_2$ D. $i_{12} = z_2/z_1$

17. 内径 $d=50\text{mm}$ 的深沟球轴承,其型号可能是
A. 6310 B. 7310/AC C. 7310/B D. 5310
18. 验算滑动轴承最小油膜厚度 h_{\min} 的目的是
A. 确定滑动轴承是否处于液体摩擦状态 B. 控制轴承的发热量
C. 控制轴承内部的摩擦阻力 D. 控制轴承的压强
19. 在轴的初步计算中,轴的直径是按_____来初步确定的。
A. 轴的弯曲强度 B. 传递的功率
C. 轴的扭转强度 D. 轴端轴承内孔直径
20. 刚性转子进行动平衡计算时,需要取的平衡基面个数是
A. 1 B. 2 C. 3 D. 4

二、多项选择题:本大题共 5 小题,每小题 2 分,共 10 分。在每小题列出的备选项中至少有两项是符合题目要求的,请将其选出,错选、多选或少选均无分。

21. 铸铁的特性有
A. 抗拉强度高 B. 抗压性好
C. 耐磨性好 D. 对应力集中敏感性小
22. 设计滚子从动件盘状凸轮轮廓时,对于外凸的理论廓线,若将滚子半径加大,下列说明正确的是
A. 理论轮廓线改变 B. 从动件运动规律改变
C. 理论轮廓线不变 D. 从动件运动规律不变
23. 在设计螺旋千斤顶时,除了耐磨性计算外,通常还要进行以下计算
A. 螺杆螺纹的牙根强度计算 B. 螺杆的强度计算
C. 螺母螺纹的牙根强度计算 D. 螺杆的稳定性计算
24. 关于齿轮的齿形系数,下列说明正确的是
A. 齿形系数与模数无关 B. 齿形系数与模数有关
C. 齿形系数没有量纲 D. 齿形系数与齿数有关
25. 下列属于刚性可移式联轴器的有
A. 凸缘联轴器 B. 链联轴器
C. 十字滑块联轴器 D. 齿轮联轴器

非选择题部分

注意事项：

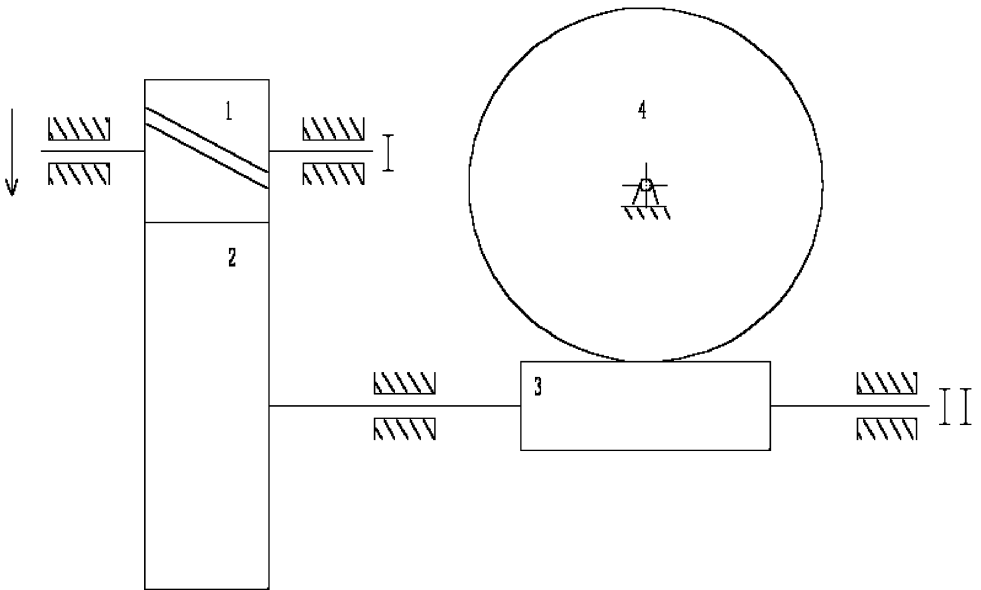
用黑色字迹的签字笔或钢笔将答案写在答题纸上,不能答在试题卷上。

三、填空题:本大题共 4 小题,每小题 1 分,共 4 分。

26. 根据所承载荷的不同,轴可分为心轴、传动轴和转轴三种类型。根据以上分类,自行车后轴属于_____。
27. 根据受载情况分,弹簧可分为拉伸弹簧、压缩弹簧、_____和弯曲弹簧等。
28. 联轴器联接的两轴只有在_____的情况下,通过拆卸才能分离。
29. 在液压系统中,油缸和油马达都属于执行元件,两者的区别在于油缸实现_____运动,而油马达实现连续回转。

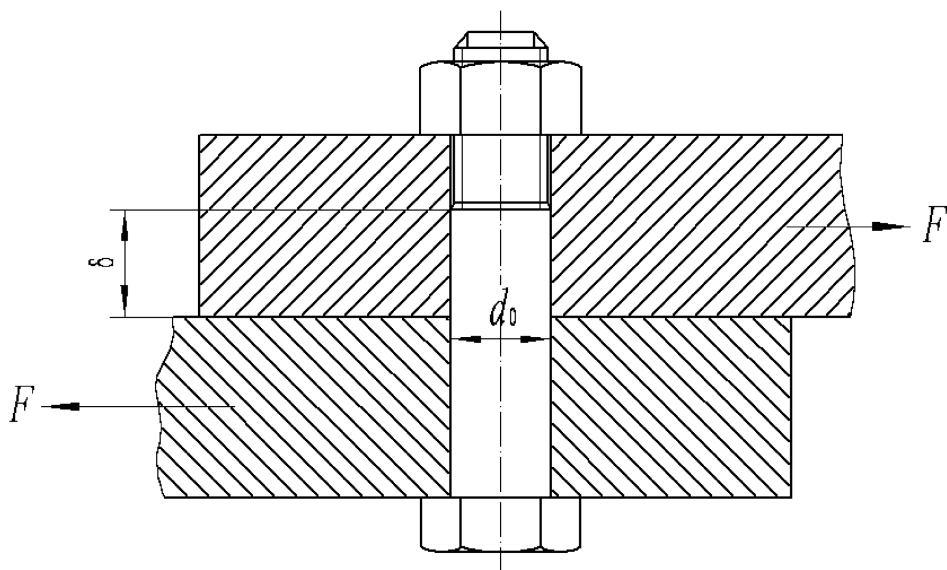
四、分析题:本大题共 2 小题,每小题 5 分,共 10 分。

30. 题 30 图所示为斜齿轮-蜗杆传动,齿轮 1 为驱动轮,其转向及螺旋线方向如题 31 图所示。为了使 II 轴轴承上所受的轴向力抵消一部分,试将各齿轮轴向力 F_{a1} 、 F_{a2} 、 F_{a3} 、 F_{a4} 的方向和 4 轮的转动方向标在答题纸的图中。



题 30 图

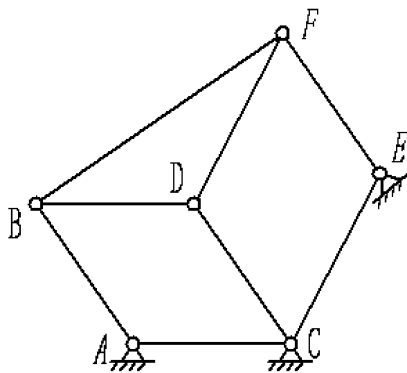
31. 题 31 图所示两块钢板件由 1 个铰制孔用螺栓联接起来承受横向载荷, 两钢板的厚度均为 L , 横向载荷大小为 F , 其它尺寸如图所示。试说明此联接可能的失效形式并写出其对应的校核计算式。



题 31 图

五、计算题: 本大题共 4 小题, 每小题 6 分, 共 24 分。

32. 计算题 32 图所示运动链的自由度, 已知 $AB \parallel CD \parallel EF$, 若含有复合铰链、局部自由度和虚约束, 请明确指出。



题 32 图

33. 现有两个渐开线标准直齿圆柱齿轮, 压力角 $\alpha = 20^\circ$, 齿顶高系数 $h_a^* = 1$, 径向间隙系数 $c^* = 0.25$, 两齿轮的模数和齿数分别是 $m_1 = 5\text{mm}, z_1 = 20; m_2 = 4\text{mm}, z_2 = 25$ 。

(1) 齿轮 1 和齿轮 2 能正确啮合吗? 为什么?

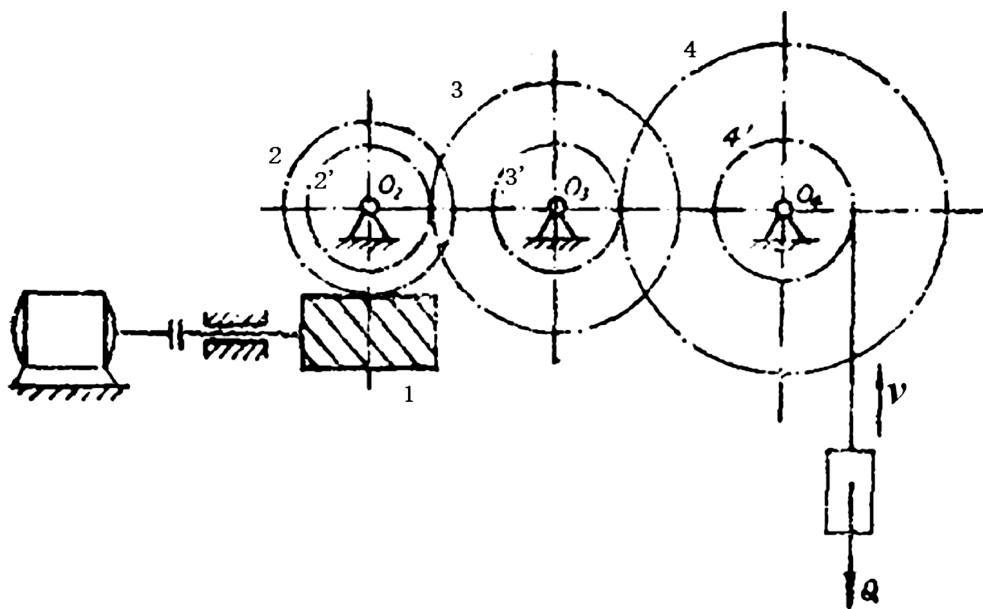
(2) 试求齿轮 2 的分度圆直径 d_2 、齿顶圆直径 d_{a2} 、齿根圆直径 d_{f2} 、基圆直径 d_{b2} 。

34. 题 34 图所示为卷扬机的传动简图。已知：蜗杆为右旋， $z_1 = 1$ ，蜗轮 2 的齿数 $z_2 = 42$ ，其余各轮为： $z'_2 = 18$ ， $z_3 = 78$ ， $z'_3 = 18$ ， $z_4 = 55$ ；卷筒 4' 与齿轮 4 固联，其直径 $D'_4 = 400\text{mm}$ ，电动机转速 $n_1 = 1500\text{r/min}$ 。

试求：(1) 卷筒 4' 的转速 n'_4 为多少？

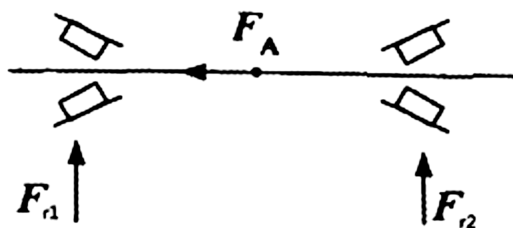
(2) 重物移动的速度 v 为多少？

(3) 提升重物时电动机应该以什么方向旋转？



题 34 图

35. 某锥齿轮减速器主动轴选用外圈宽边相对安装的 30210 轴承支承，已知轴上的轴向外载荷 $F_A = 650\text{N}$ ，方向如题 35 图所示，两轴承的径向载荷分别为 $F_{r1} = 3000\text{N}$ ， $F_{r2} = 1800\text{N}$ ，内部轴向力计算式 $S = F_r / (2Y)$ ， $Y = 1.7$ 。试画出内部轴向力 S_1 、 S_2 的方向，并计算轴承所受的总轴向力 F_{a1} 、 F_{a2} 。

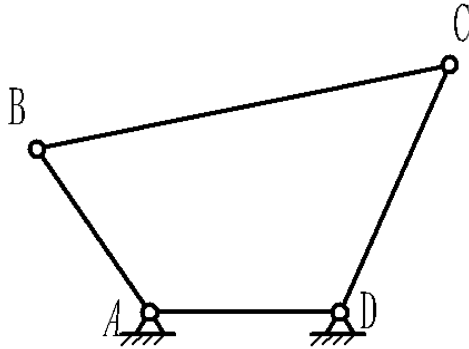


题 35 图

六、设计题：本大题共 2 小题，每小题 6 分，共 12 分。

36. 如题 36 图所示铰链四杆机构，已知 $l_{BC} = 50\text{mm}$ ， $l_{CD} = 35\text{mm}$ ， $l_{AD} = 30\text{mm}$ ，AD 为机架。分析：

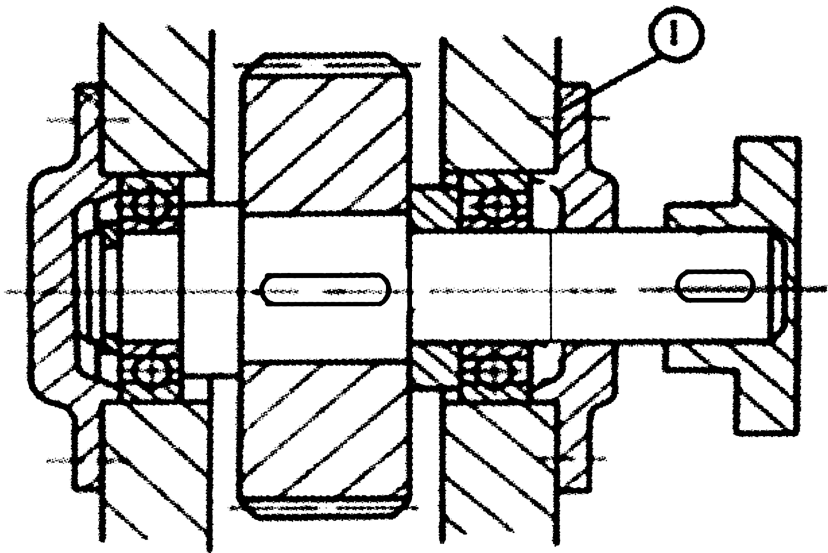
- (1) 若该机构为曲柄摇杆机构，其中 AB 为曲柄，求 l_{AB} 的最大值；
- (2) 若该机构为双曲柄机构，求 l_{AB} 的最小值。



题 36 图

37. 题 37 图所示为一对深沟球轴承支承的轴系，齿轮用油池润滑，轴承用脂润滑，轴端装有联轴器。试按示例所示，再指出图中 6 处其它错误。（注：1 除开示例，指出的错误数量不能超过 6 处，若超出，只计前 6 处；2 不考虑圆角与倒角。）

示例：①没有调整垫片；



题 37 图