

浙江海洋大学 2018 年硕士研究生入学考试初试试题 (B 卷)

报考专业: 农业工程与信息技术 考试科目: 908 机械原理

注意事项: 本试题的答案必须写在规定的答题纸上, 写在试题上不给分。

一、是非题。(共 10 分, 每题 1 分, “√”表示正确, “×”表示错误)

1. 行程速比系数  $K=1$  时, 表示该机构具有急回运动特性。 (①)
2. 某机构有 3 个活动构件, 其速度瞬心数目为 6。 (②)
3. 一对齿轮的中心距稍增大后, 传动比不变, 啮合角大于压力角。 (③)
4. 凸轮机构运动规律中, 如从动件的推程为等加速等减速运动规律, 则机构将产生刚性冲击。 (④)
5. 机构的压力角越大, 传力越费劲, 传动效率越低。 (⑤)
6. 不考虑其它因素, 单从减轻飞轮的重量上看, 飞轮应安装在高速轴上。 (⑥)
7. 轮系中的某一个中间齿轮, 可以既是前级的从动轮又是后级的主动轮。 (⑦)
8. 凸轮机构所选的基圆半径越大, 则凸轮的压力角越大。 (⑧)
9. 差动轮系的自由度为 1。 (⑨)
10. 一对互相啮合的渐开线直齿圆柱齿轮, 其无侧隙啮合条件是重合度大于等于 1。 (⑩)

二、选择题。(共 20 分, 每题 2 分)

1. 下列的 ( ① ) 机构不具有急回作用。  
A. 曲柄摇杆 B. 对心曲柄滑块 C. 偏置曲柄滑块 D. 双曲柄
2. 曲柄摇杆机构的 ( ② ) 为主动件时, 会存在死点。  
A. 机架 B. 曲柄 C. 连杆 D. 摇杆
3. 一对渐开线齿轮传动 ( ③ )。  
A. 保持传动比恒定不变。 B. 传动比与中心距有关。  
C. 在标准中心距的条件下, 分度圆与节圆不重合。  
D. 在非标准中心距的条件下, 啮合角等于压力角。
4. 判断一个平面连杆机构是否具有良好的传力性能, 以 ( ④ ) 的大小为依据。  
A. 传动角; B. 摆角; C. 极位夹角。
5. 与连杆机构相比, 凸轮机构的最大缺点是 ( ⑤ )。  
A. 惯性力难以平衡 B. 点、线接触易磨损  
C. 设计较为复杂 D. 不能实现间歇运动

6. 为保证齿轮的连续传动，必须使重合度大于 1，重合度是 ( ⑥ )。
- A. 实际啮合线长与分度圆齿距之比；  
B. 实际啮合线长与基圆齿距之比；  
C. 分度圆齿距与基圆齿距之比。
7. 自动车床的刀架装有四把车刀，若为转塔自动换刀，每次转过  $90^\circ$  换刀，这种间歇运动应选用 ( ⑦ ) 机构。
- A. 棘轮机构    B. 槽轮机构    C. 凸轮机构    D. 齿轮齿条机构
8. 两个标准齿轮： $Z_1=30$ ， $m_1=2\text{mm}$ ， $\alpha_1=20^\circ$ ； $Z_2=24$ ， $m_2=2.5\text{mm}$ ， $\alpha_2=20^\circ$ ，它们齿廓的渐开线形状 ( ⑧ )。
- A. 一样    B. 不一样    C. 齿 1 曲率大于齿 2 曲率
9. 斜齿圆柱齿轮，螺旋角  $\beta$  取得越大，则传动的平稳性 ( ⑨ )。
- A. 越差    B. 越好    C. 没有影响
10. 如图 1 所示能量指示图表明一具有周期速度波动机器各位置相对能量值，机器的最大盈亏功是：( ⑩ )。
- A. 20 Nm    B. 80 Nm.    C. 60 Nm    D. 160 Nm.

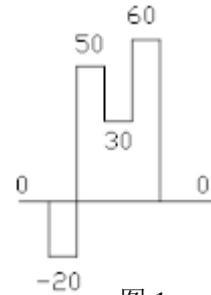


图 1

### 三、填空题。(共 10 分，每空 1 分)

1. 能将连续运动转换为直线运动的机构有 ① \_\_\_\_\_、② \_\_\_\_\_、③ \_\_\_\_\_ 等。
2. 为了减小机器运转中周期性速度波动的程度，需要在机器中安装 ④ \_\_\_\_\_ 来减少其速度波动，使速度不均匀系数  $\delta$  不超过许用值。
3. 一对渐开线直齿圆柱齿轮传动，其变位系数分别为  $x_1$ 、 $x_2$ ，如它们作无侧隙的传动，则：(1)  $x_1+x_2=0$  的零传动时，其安装中心距应 ⑤ \_\_\_\_\_ 标准中心距。(2)  $x_1+x_2 > 0$  的正传动时，其安装中心距应 ⑥ \_\_\_\_\_ 标准中心距。(填：“<”、“=”或“>”)
4. 经过静平衡的刚性转子 ⑦ \_\_\_\_\_ 是动平衡的，经过动平衡的刚性转子 ⑧ \_\_\_\_\_ 是静平衡的。(填：“一定”或“不一定”)
5. 一对渐开线标准直齿圆柱齿轮啮合时，最多只有 ⑨ \_\_\_\_\_ 对轮齿在同时啮合；
6. 渐开线齿轮连续传动的条件是 ⑩ \_\_\_\_\_。

**四、简要回答题。（共 24 分，每题 6 分）**

1. 一对啮合的标准齿轮，正确安装条件？ 如果不按标准中心距安装时，啮合角和压力角有什么关系？节圆和分度圆有什么关系？（比较大小）
2. 何谓齿轮的“根切现象”？它是如何产生的？有何危害？
3. 斜齿轮传动的重合度由哪两部分组成？重合度的大小与机构性能的关系？
4. 刚性转子静平衡力学条件？动平衡力学条件？

**五、作图分析题。（共 26 分）**

1. 图示 2 为开关的分合闸机构，已知： $l_{AB} = 150\text{mm}$ ， $l_{BC} = 200\text{mm}$ ， $l_{CD} = 400\text{mm}$ ， $l_{AD} = 531.5\text{mm}$ 。试回答：（16 分）

- (1) 用杆长关系判断该机构属于何种类型的机构。
- (2) 当以 AB 为原动件时，标出机构在虚线位置时的压力角  $\alpha$  和传动角  $\gamma$ 。
- (3) 分析机构在实线位置（合闸）时，在触头接合力  $Q$  作用下，机构会不会打开，并说明原因。

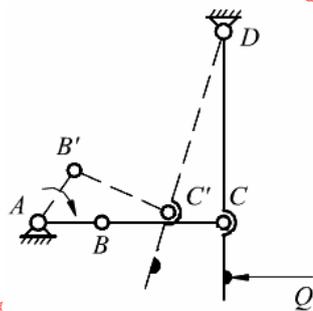


图 2

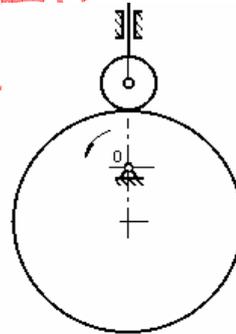


图 3

2. 图示 3 的对心滚子凸轮机构中，凸轮逆时针转动。试在图中作出：（10 分）

- 1) 凸轮的基圆和凸轮的理论廓线；
- 2) 凸轮回转  $90^\circ$  时，从动件的位移  $S$ ；
- 3) 凸轮图示位置压力角  $\alpha_1$ ，凸轮回转  $90^\circ$  时的压力角  $\alpha_2$ 。

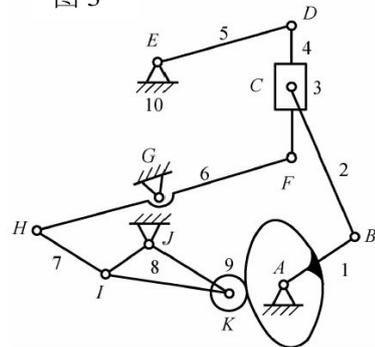


图 4

**六、计算题（共 60 分）**

1. 如图 所示：（共 15 分）

- (1) 试计算图示 4 机构的自由度，若存在复合铰链、局部自由度和虚约束，

请明确指出：

(2) 判断机构是否有确定的运动。

(3) 如有确定运动，请先进行高副低代，然后拆杆组，并判断机构的级别。

2. 在图示 5 的插床机构中，滑块 5 的移动道路 ee 通过铰链中心 C，且垂直于 AC，B、C、D 三点共线。导杆机构 ABC 的两连架杆可做整周转动。AB 为原动件，以  $\omega_1$  等速转动。若要求滑块的行程  $S=154\text{mm}$ ，行程速比系数  $K=1.5$ ，B 点轨迹与道路 ee 的交点  $B_1$ 、 $B_2$  之间距  $B_1B_2=2S$ 。(15 分)

(1) 计算 AB、AC 的长度；

(2) 若压力角  $\alpha=10^\circ$ ，试计算连杆 DE 的长度。

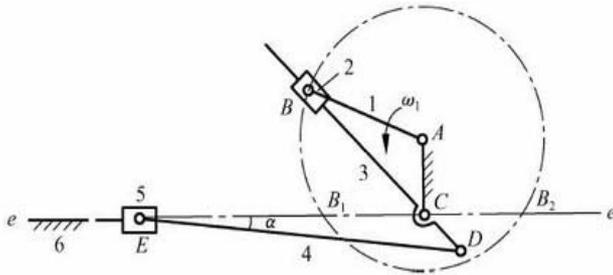


图 5

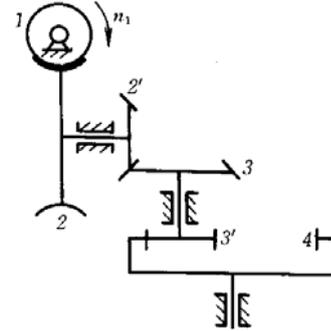


图 6

3. 在图示 6 轮系中，已知：蜗杆为单头且右旋，转速  $n_1=1440\text{r/min}$ ，转动方向如图所示，其余各轮齿数为： $z_1=1$ ， $z_2=40$ ， $z_{2'}=20$ ， $z_3=30$ ， $z_{3'}=18$ ， $z_4=54$ ，试：(15 分)

(1) 说明轮系属于何种类型；

(2) 计算齿轮 4 的转速  $n_4$ ；

(3) 在图中标出齿轮 4 的转动方向。

4. 已知一对外啮合标准直齿圆柱齿轮传动的传动比  $i_{12}=2.5$ ， $Z_1=20$ ， $m=5\text{mm}$ ， $\alpha=20^\circ$ ， $h^*a=1$ ， $C^*=0.25$ ，试求：(15 分)

(1) 轮 2 的齿数  $Z_2$  和这对齿轮的中心距；

(2) 小齿轮的分度圆直径、齿顶圆直径、齿根圆直径和基圆直径；

(3) 小齿轮分度圆的齿厚、齿槽宽、齿距和基圆齿距。

(4) 两轮中心距微量增加后，分度圆直径、节圆直径、齿距、啮合角和分度圆压力角分别如何变化？(变大，变小，不变)

---

2018年研究生初试样题