

$$AB = AC + BC \quad L_{AB} = 0$$

$$L_{AC} = 50 - 23$$

河海大学常州校区 2012~2013 学年第二学期《机械原理》课程期末考试 A 卷

授课班号	_____	年级专业	_____	学号	_____	姓名	_____	成绩	_____
------	-------	------	-------	----	-------	----	-------	----	-------

题号	一	二	三	四	五	六	七	八	九	总分	审核
题分	10	10	7	10	10	15	12	16	10		签名
得分											

阅卷人	得分

一、判断题 (10 分)

- 1、根据渐开线性质、基圆内无渐开线，所以渐开线齿轮的齿根圆必须大于基圆。 (X)
- 2、平面四杆机构的传动角在机构运动过程中是时刻变化的，为保证机构的动力性能，应制其最小值 γ 不小于某一许用值 $[\gamma]$ 。 (C)
- 3、一对正传动的渐开线直齿圆柱齿轮传动中，也可能有负变位齿轮。 (X)
- 4、在直动从动件盘形凸轮机构中，若从动件运动规律不变，增大基圆半径，则压力角将小。 (C)
- 5、在铰链四杆机构中，只要满足杆长和条件，则该机构一定有曲柄存在。 (C)
- 6、滚子从动件盘形凸轮的实际轮廓曲线是理论轮廓曲线的等距曲线。 (C)
- 7、在机械运动中，总是有摩擦力存在，因此，机械功总有一部分消耗在克服摩擦力上。 (C)
- 8、为了减轻飞轮的重量，最好将飞轮安装在转速较低的轴上 (C)
- 9、一对直圆柱齿轮啮合传动，模数越小，重合度也越小。 (C)
- 10、在铰链四杆机构中，若以曲柄为原动件时，机构会出现死点位置。 (C)

二、填空题(10 分)

机器周期性速度波动常采用 调速器 调节，非周期性速度波动常采用 飞轮 调节。

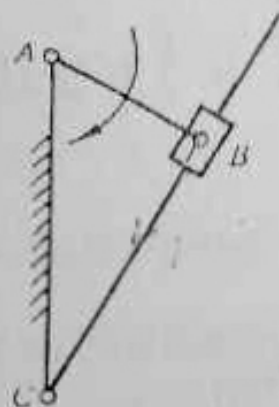
阅卷人	得分

2、一个四杆机构的杆长分别为 $l_{AB}=80\text{mm}$, $l_{BC}=72\text{mm}$, $l_{CD}=118\text{mm}$, $l_{AD}=60\text{mm}$ ，变换不同

杆为机架, 可以获得 4 (11) 种机构, 是 双摇杆 机构。

3、在模数、齿数、压力角相同的情况下, 正变位齿轮与标准齿轮相比较, 下列参数的变化是: 齿厚 增大 基圆半径 不变。

4、在图示导杆机构中, AB 为主动件时, 该机构传动角的值为 90°。



5、凸轮机构运动中若从动件的速度有突变, 则存在 刚性 冲击, 若从动件的加速度存在有限的突变, 则有 柔性 冲击。

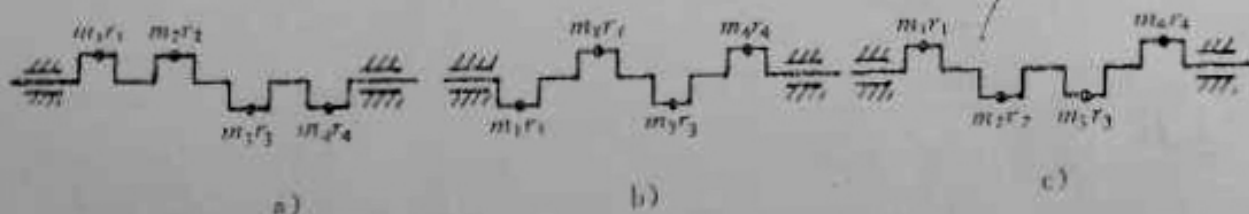
三、选择题 (7 分)

阅卷人	得分

1、齿轮渐开线在 (D) 上的压力角最小。

A. 齿根圆; B. 齿顶圆; C. 分度圆; D. 基圆。

2、在图示 a、b、c 三根曲轴中, 已知 $m_1 r_1 = m_2 r_2 = m_3 r_3 = m_4 r_4$, 并作轴向等间隔布置, 且都在曲轴的同一含轴平面内, 则其中 (C) 轴已达动平衡, (B) 轴已达静平衡。



A. a; B. a, b; C. c; D. a, b, c.

3、齿轮的渐开线形状取决于它的 (C) 直径。

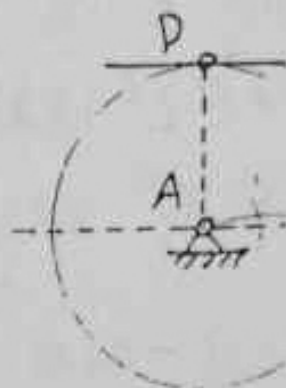
A. 分度圆; B. 节圆; C. 基圆; D. 齿顶圆。

4、在曲柄滑块机构中，当机构处于死点时，其压力角为 (C) 度，传动角为 (0)

- A. 0度 B. 45度 C. 90度 D. 180度

5、图示凸轮机构的瞬心在 (C/D) 点。

- A. C点 B. D点
C. A点 D. B点

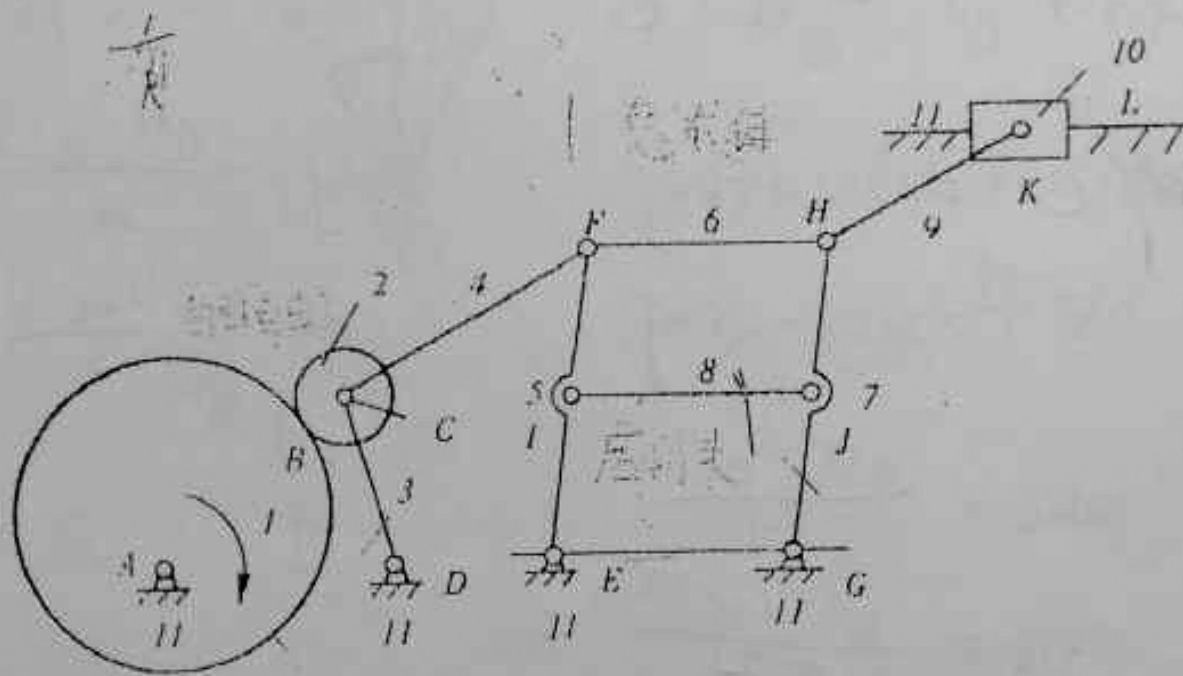


四、计算下图所示机构的自由度，若原动件数目为1时，判断图示机构是否有确定的运动。如有局部自由度、复合铰链和虚约束请予以指出。

阅卷人

(10分)

$$n=8 \quad PL=11 \quad P$$



P71

五、设计一个四杆机构。已知行程速比系数 $K=1.4$ ，摇杆长 $l_3=0.3m$ ，摆角为 35° ，在极限位置 1 时，铰链 C_1 与固定铰链 A 之间距离为 $0.225m$ ，

阅卷人	得分

用图解法求曲柄长度 l_1 、连杆长度 l_2 ，机架的长度 l_4 。（建议比

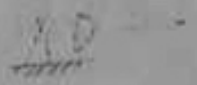
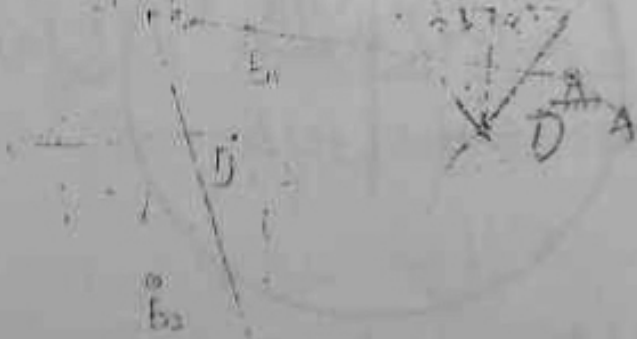
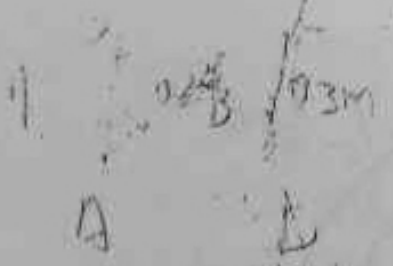
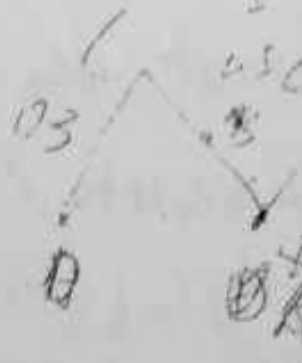
例尺取为 $1/0.005m/mm$ ）（10 分）

$$K = \frac{180^\circ - \theta}{180^\circ + \theta} = 1.4 \Rightarrow \theta = 35^\circ$$

$$l_2' = l_3 / \mu_1 = 0.3 \times 1000 = 300 = 60 \text{ mm}$$

$$CD = 50 \text{ mm}$$

$$l_2' = \frac{60}{\mu_1} = \frac{0.305}{0.005} = 61 \text{ mm}$$



六、图示为一偏心圆盘凸轮机构，凸轮的回转方向如图所示。

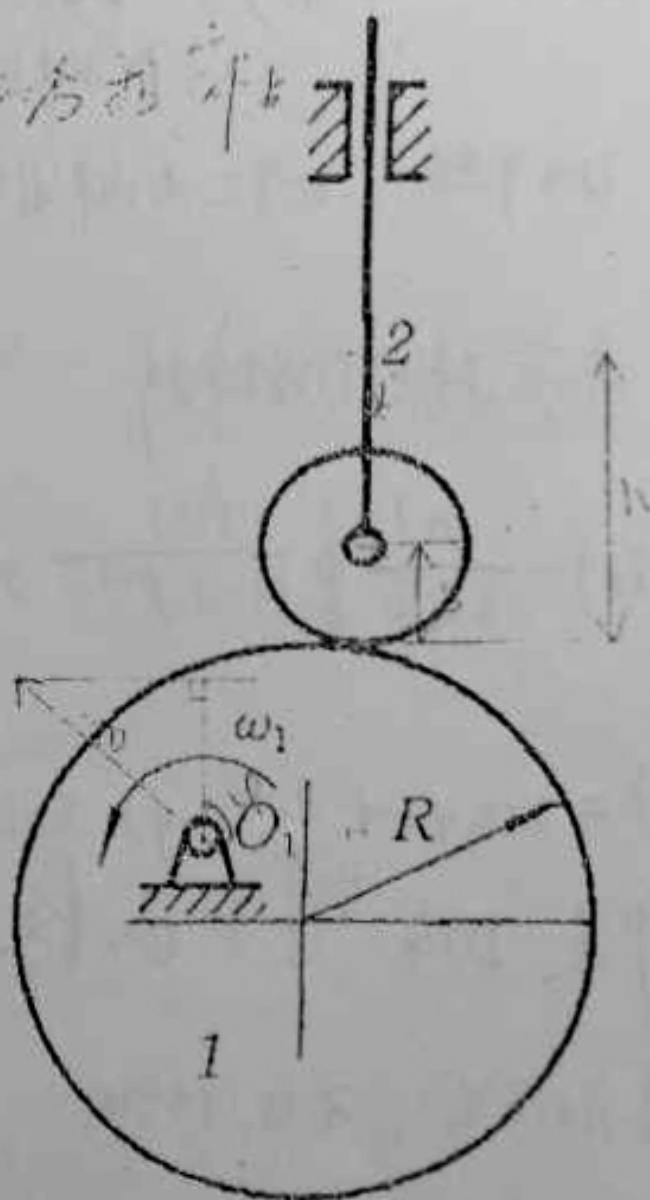
阅卷人

要求：(15 分)

- (1) 在图上画出凸轮的基圆；
- (2) 标明图示位置的凸轮机构压力角；
- (3) 标示出从动件 2 从最低位置运动到图示位置的位移 s ；
- (4) 标示出从动杆从最低位置运动到图示位置所对应的凸轮转角 ϕ 。
- (5) 在图上标出从动件的最大位移（即行程） h ；

解：(1) 画基圆

(2) 画压力角 α



七、设有一对外啮合渐开线直齿圆柱齿轮传动，已知 $Z_1=48$ ，

阅卷人	得分

压力角等于 20° ，齿顶高系数 $h_a^*=1$ ，顶隙系数 $c^*=0.25$ ，

$da_1=100\text{mm}$ ，实际中心距 $a=108\text{mm}$ 。试问：

1. 求 Z_2 ，这时是哪一种传动类型？求 i_{12} ；

2. 当此两轮中心距变为 109mm 时，求其啮合角 α' ， da_2 、 d_{f1} 、 d_1 、 d_2 、 d_1' 、 d_2' 。(12 分)

1. 标准

$$Z_2 = 60$$

$$Z_1 = 48, Z_2 = 60$$

$$i_{12} = \frac{Z_2}{Z_1} = \frac{60}{48} = 1.25$$

$$da = m(Z_1 + 2h_a^*) = 100\text{mm} \quad m = 2$$

$$r_1 = \frac{1}{2}mZ_1 = \frac{1}{2} \times 48 = 24$$

若为标准齿轮传动

$$a = \frac{1}{2}m(Z_1 + Z_2) = \frac{1}{2} \times 2 \times (48 + 60) = 108$$

$$Z_2 = 60$$

$$i_{12} = \frac{Z_2}{Z_1} = \frac{60}{48} = 1.25$$

$$2. \quad \alpha = 20^\circ, \quad \alpha' = 21.5^\circ$$

$$a' = 109\text{mm}$$

$$da_2 = m(Z_2 + 2h_a^*) = 2 \times (60 + 2) = 124\text{mm}$$

$$d_{f1} = m(Z_1 + 2c^*) = 2 \times (48 + 0.5) = 99\text{mm}$$

$$d_1 = mZ_1 = 96\text{mm}$$

$$d_2 = mZ_2 = 120\text{mm}$$

$$d_1' = d_1$$

$$d_2' = d_2$$

八、图示轮系中, 已知 $Z_1=1$, $Z_2=40$, $Z_{2'}=24$, $Z_3=72$, $Z_{3'}=18$,

卷人

$Z_4=114$, 蜗杆右旋, n_1 转向如图。计算如图所示轮系的传动比

i_{1H} , 并确定输出杆 H 的转向。(16 分)

