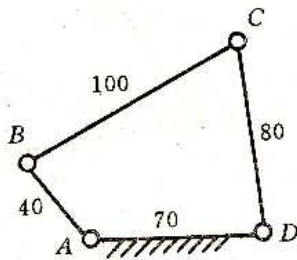


**浙江理工大学**  
**二〇〇九年硕士学位研究生招生考试试题**  
**考试科目：机械原理（A 卷） 代码：934**

(\*请考生在答题纸上答题，在此试题纸上答题无效)

**一、填空题** (共 40 分，每空格 1 分)

1. 两构件通过面接触而构成的运动副称为\_\_\_\_\_，它引入\_\_\_\_\_个约束；  
通过点、线接触而构成的运动副称为\_\_\_\_\_，它引入\_\_\_\_\_个约束。
2. 在曲柄摇杆机构中，当\_\_\_\_\_与\_\_\_\_\_处于共线位置时机构的传动角最小。
3. 当曲柄滑块机构以\_\_\_\_\_为原动件时，该机构存在死点位置，处于该位置时，压力角  $\alpha$  为\_\_\_\_\_。
4. 一铰链四杆机构中，共有\_\_\_\_\_速度瞬心，其中有\_\_\_\_\_个为绝对瞬心。
5. 彼此作相对平面运动的三构件，其三个瞬心位于\_\_\_\_\_。
6. 当两构件组成转动副时，其相对速度瞬心在\_\_\_\_\_处；组成移动副时，其瞬心在\_\_\_\_\_处。
7. 在图示所示铰链四杆机构中，若机构以 AB 杆为机架时，则为\_\_\_\_\_机构；以 CD 杆为机架时，它为\_\_\_\_\_机构；  
而以 AD 杆为机架时，它为\_\_\_\_\_机构。
8. 设计滚子从动件盘形凸轮机构时，若发现工作廓线有变尖现象，则在尺寸参数改变上应采取的措施是\_\_\_\_\_。



第 7 题图

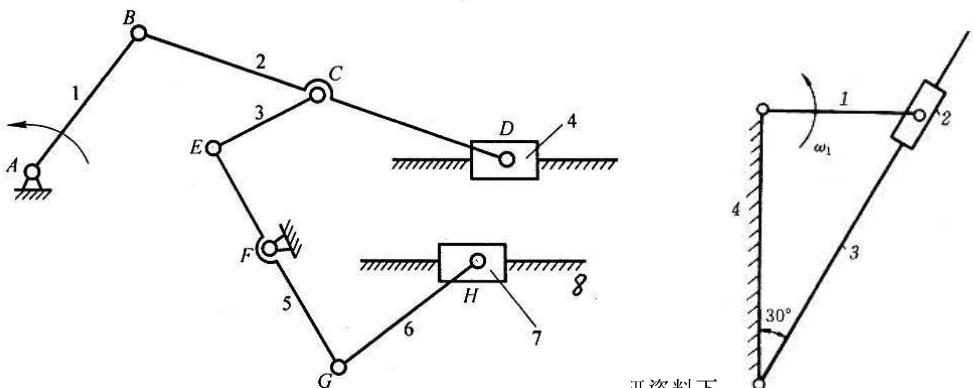
9. 一对渐开线标准直齿圆柱齿轮 ( $\alpha = 20^\circ, h_a^* = 1$ )

啮合时，最多只有\_\_\_\_\_对轮齿在同时啮合。当安装时的实际中心距大于标准中心距时，啮合角  $\alpha'$  是变大还是变小？\_\_\_\_\_；重合度  $\varepsilon$  是增大还是减小？\_\_\_\_\_。

10. 渐开线齿轮的齿廓形状取决于\_\_\_\_\_半径的大小;渐开线上任一点的法线与基圆\_\_\_\_\_。
11. 加工标准渐开线齿轮时,有可能发生根切现象的加工方法是\_\_\_\_\_,其原因是\_\_\_\_\_。
12. 欲将一匀速转动转换成单向间歇的旋转运动,可采用的机构有\_\_\_\_\_,\_\_\_\_\_,\_\_\_\_\_等,其中间歇回转角可调的机构有\_\_\_\_\_。
13. 请各例举一个在生产实际中需做静平衡和动平衡的转子:\_\_\_\_\_ ; \_\_\_\_\_。
14. 动平衡了的刚性回转件,\_\_\_\_\_静平衡。
15. 为了减小飞轮的质量和尺寸,应将飞轮安装在\_\_\_\_\_轴上。
16. 在建立机械系统的等效动力学模型时,其等效条件是\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_。
17. 移动副在\_\_\_\_\_条件下自锁,转动副在\_\_\_\_\_条件下自锁。
18. 从效率的观点来看,机械的自锁条件是\_\_\_\_\_,对于反行程自锁机构,其正行程机械效率一般小于\_\_\_\_\_。
19. 若忽略摩擦,一对渐开线齿廓啮合时,齿廓间作用力沿着\_\_\_\_\_方向。

## 二、(15分)

1. 试计算图示机构的自由度(机构中用圆弧箭头表示的构件为原动件)。
2. 图示机构是由哪些杆组构成的?请将那些杆组从机构中一一分离出来,并注明拆组的顺序及其级别。
3. 若以构件7为原动件,则机构为几级机构?

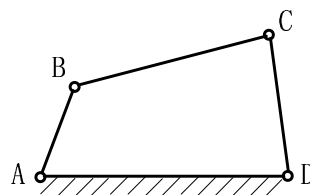


三、(12 分) 在图示的导杆机构中，已知曲柄角速度  $\omega_1$ ，试求：

1. 画出该机构的全部速度瞬心位置；
2. 试用瞬心法，求图示位置构件 1、3 的角速比  $\omega_1/\omega_3$ 。

四、(15 分) 设计一曲柄摇杆机构，已知机架长度  $l_{AD} = 100\text{mm}$ ，摇杆长度  $l_{CD} = 60\text{mm}$ ，摇杆的摆角  $\psi = 60^\circ$ ，正反行程的平均速度相等，即行程速比系数  $K = 1$ 。求：第二题图

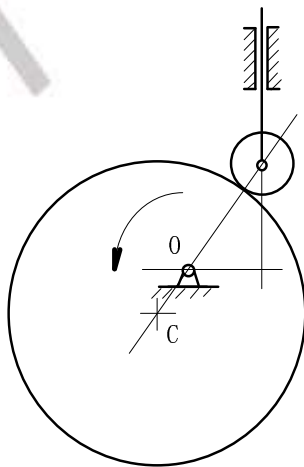
1. 极位夹角  $\theta = ?$ ，曲柄长度  $l_{AB} = ?$ ，连杆长度  $l_{BC} = ?$
2. 检验该机构是否满足曲柄存在条件？
3. 曲柄为原动件时，该机构的最小传动角  $\gamma_{\min} = ?$



第四题图

五、(14 分) 图示为一偏心圆凸轮机构， $O$  为偏心圆的中心。

1. 画出凸轮的理论廓线并求出凸轮的基圆半径  $r_b$ ；
2. 用作图法求从动件 2 的最大升程  $h$  和推程运动角  $\Phi_1$ ；
3. 在图中标出凸轮从图示位置转过  $90^\circ$  时从动件的位移  $s$  与机构的压力角  $\alpha$ 。



第五题图

六、(14 分，每题 7 分)

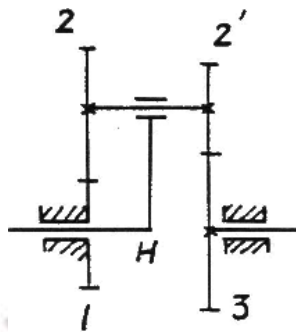
1. 设有一对平行轴外啮合齿轮传动。已知齿数  $z_1 = 21$ ， $z_2 = 32$ ，模数  $m_n = 2\text{mm}$ ，实际中心距  $a' = 55\text{mm}$ ，不用变位而用斜齿圆柱齿轮来凑中心距，其螺旋角  $\beta$  应为多少？两齿轮顶圆直径各为多少？

2. 已知一对渐开线标准外啮合圆柱齿轮传动，其模数  $m = 10\text{mm}$ ，压力角  $\alpha = 20^\circ$ ，中心距  $a = 350\text{mm}$ ，传动比  $i_{12} = 9/5$ ，试求：

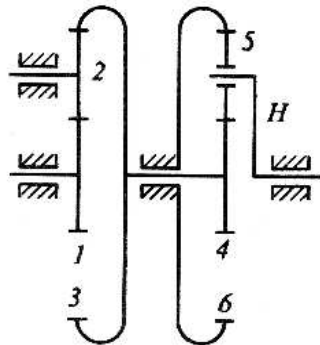
- 1) 齿轮的齿数  $z_1$ 、 $z_2$ ；
- 2) 齿轮的基圆直径  $d_{b1}$ 、 $d_{b2}$ 。

### 七、(14 分，每题 7 分)

1. 图 a 所示轮系，已知各轮齿数。要求：
  - 1) 写出该轮系类型；
  - 2) 用齿数表示轮系传动比  $i_{H3}$ 。
2. 在图 b 所示的轮系中，已知  $Z_1 = Z_4 = 40$ ， $Z_2 = Z_5 = 30$ ， $Z_3 = Z_6 = 100$ ，齿轮 1 转速  $n_1 = 100\text{r/min}$ ，试求行星架 H 的转速  $n_H$  的大小和方向。



第七题图 a

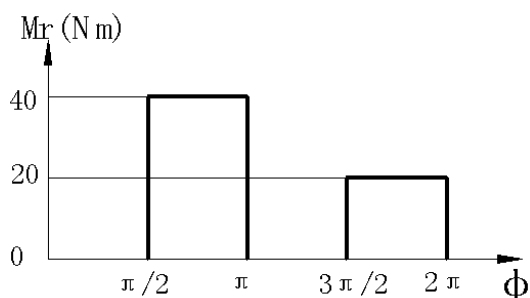


第七题图 b

- 八、(14 分) 图示为某机械在稳定运转一个循环中的等效阻力矩  $M_r$  线图，其等效驱动力矩  $M_d$  为常数。试求：

1. 等效驱动力矩  $M_d$  之值；
2. 最大盈亏功  $\Delta W_{\max}$ ；
3. 若等效构件平均角速度  $\omega_m = 10\text{ rad/s}$ ，等效转动惯量  $J = 2.5\text{ kg} \cdot \text{m}^2$  (含

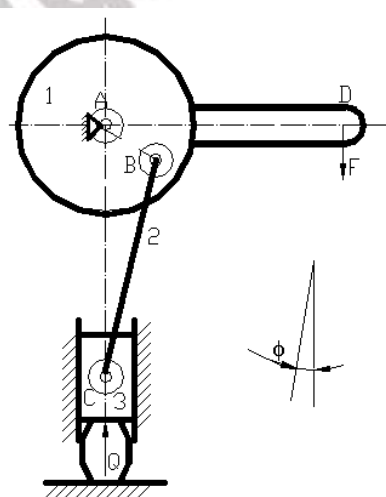
飞轮转动惯量)，试计算运转速度不均匀系数  $\delta$ 。(  $J = \frac{900 \Delta W_{\max}}{\pi^2 n^2 [\delta]}$  )



第八题图

九、(12 分) 图示压榨机，设作用于构件 1 上的主动力  $F=500\text{N}$ ，转动副处的圆为摩擦圆，摩擦角的大小示于右侧，要求在图示位置：

1. 在简图上画出运动副反力  $R_{41}$ ,  $R_{12}$ ,  $R_{32}$ ,  $R_{43}$ ,  $R_{21}$ ,  $R_{23}$ ;
2. 选择合适比例尺，画出力矢量多边形。



第九题图