

浙江理工大学
二〇〇八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 20 分，每空格 1 分)

1. 平面机构中若引入一个高副将带入_____个约束，而引入一个低副将引入_____个约束。
2. 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。
3. 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。
4. 机构处于死点位置时，其传动角 γ 为_____，压力角 α 为_____。
5. 滚子从动件盘形凸轮的基圆半径是从_____到_____的最短距离。
6. 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_____，_____。
7. 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_____。
8. 斜齿圆柱渐开线齿轮的标准参数在_____面上；在尺寸计算时应按_____面参数代入直齿轮的计算公式。
9. 动平衡了的刚性回转件，_____静平衡。
10. 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_____。
11. 为了减小飞轮的重量和尺寸，应将飞轮装在_____轴上。

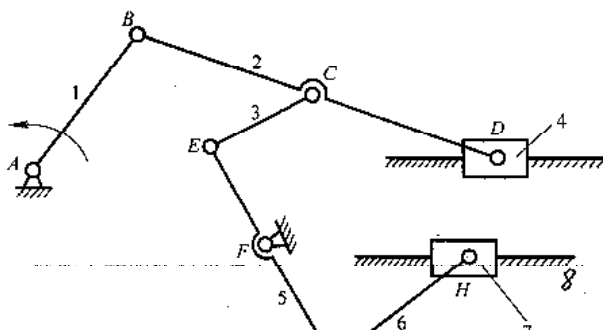
二、单项选择题 (共 10 分，每小题 1 分)

1. 在设计铰链四杆机构时，应使最小传动角 γ_{\min} _____。
①尽可能小一些 ②尽可能大一些 ③为 0° ④等于 45°
2. 与其他机构相比，凸轮机构最大的优点是_____。
①可实现各种预期的运动规律 ②便于润滑

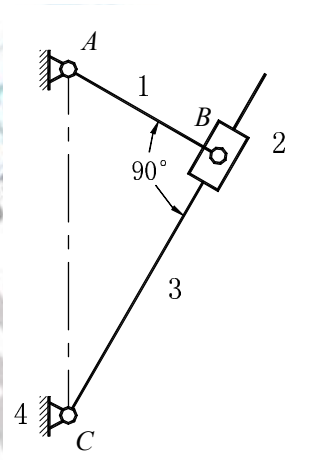
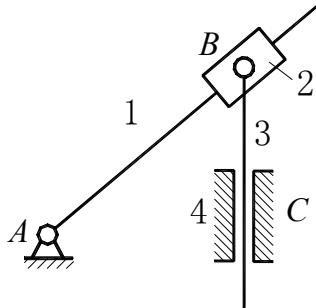
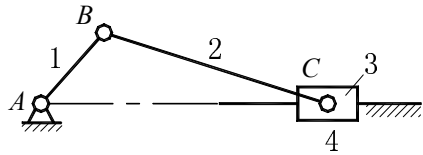
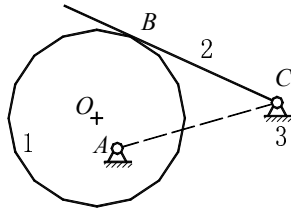
- ③制造方便，易获得较高的精度 ④从动件的行程可较大
3. _____ 盘形凸轮机构的压力角恒等于常数。
 ①摆动尖顶推杆 ②直动滚子推杆
 ③摆动平底推杆 ④摆动滚子推杆
4. 渐开线在基圆上的压力角为_____。
 ① 20° ② 0° ③ 15° ④ 25°
5. 渐开线直齿圆柱齿轮与齿条啮合时，其啮合角恒等于齿轮_____上的压力角。
 ①基圆 ②齿顶圆 ③分度圆 ④齿根圆
6. 下列圆锥齿轮传动的传动比计算公式： $i = d_2/d_1$ ， $i = z_2/z_1$ ， $i = \sin \delta_2 / \sin \delta_1$ ， $i = \cos \delta_2 / \cos \delta_1$ 。中有_____是正确的。
 ①1个 ②2个 ③3个 ④4个
7. 蜗杆特性系数 q 的定义是_____。
 ① $q = d_1/m$ ② $q = d_1 m$ ③ $q = a/d_1$ ④ $q = a/m$
8. 蜗杆传动的正确啮合条件中，应除去_____。
 ① $m_{a1} = m_{a2}$ ② $\alpha_{a1} = \alpha_{a2}$ ③ $\beta_1 = \beta_2$ ④螺旋方向相同
9. 为了使槽轮机构的槽轮运动系数 k 大于零，槽轮的槽数 z 应大于_____。
 ①2 ②3 ③4 ④5
10. 机器安装飞轮后，原动机的功率可以比未安装飞轮时_____。
 ①一样 ②大 ③小 ④ ①、③的可能性都存在

三、(15分)

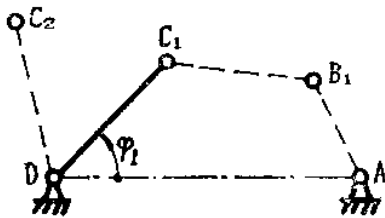
- 试计算图示机构的自由度（机构中用圆弧箭头表示的构件为原动件）。
- 图示机构是由哪些杆组构成的？请将那些杆组从机构中一一分离出来，并注明拆组的顺序及其级别。
- 若以构件7为原动件，则机构为几级机构？



四、试求出下列各机构在图示位置的全部瞬心。(15分)

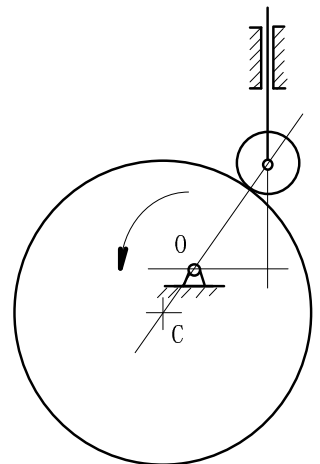


五、(15分) 试设计一铰链四杆机构，已知其摇杆 CD 的长度 $L_{CD}=75\text{mm}$ ，度行程速变化系数 $K=1.5$ ，机架 AD 的长度 $L_{AD}=100\text{mm}$ 。 $\varphi_1=45^\circ$ 是摇杆 CD 的一个极限位置与机架 AD 间较小的一个夹角。试用图解法求曲柄的长度 L_{AB} 和连杆的长度 L_{BC} 。(取比例 $\mu_l = 0.0015\text{m/mm}$)



六、(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 Φ_1 ；



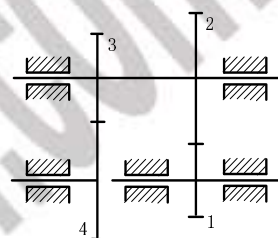
3. 在图中标出凸轮从图示位置转过 90° 时从动件的位移 s 与机构的压力角 α 。

七、(12分) 在图示同轴输入输出的齿轮减速机构中, 已知 $Z_1 = 19$, $Z_2 = 48$, $m_{12} = 2\text{mm}$; $Z_3 = 19$, $Z_4 = 36$, $m_{34} = 2.5\text{mm}$; 各轮的齿数 $\alpha = 20^\circ$ 。若两对齿轮均采用标准直齿圆柱齿轮, 则它们的中心距分别为:

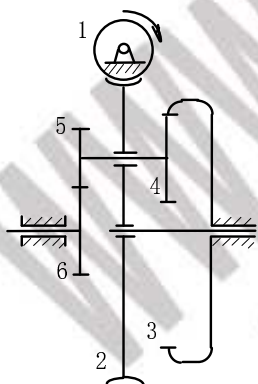
$$a_{12} = \frac{1}{2} m_{12} (Z_1 + Z_2) = \frac{1}{2} \times 2 \times (19 + 48) = 67(\text{mm})$$

$$a_{34} = \frac{1}{2} m_{34} (Z_3 + Z_4) = \frac{1}{2} \times 2.5 \times (19 + 36) = 68.75(\text{mm})$$

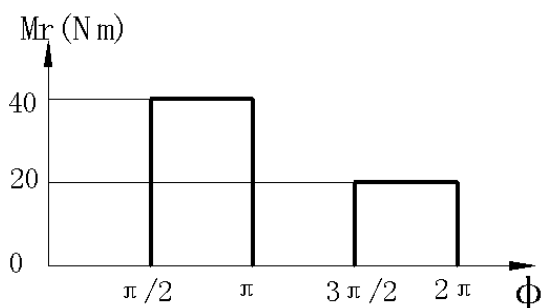
不能满足同轴输入输出的要求。试问在齿轮设计当中有哪些途径可满足上述设计要求? 从提高齿轮强度出发, 采用哪种设计途径比较合理? 为什么?



八、(15分) 在图示所示的轮系中, 已知各轮的齿数 $z_1 = 2$ (右旋), $z_2 = 60$, $z_4 = 40$, $z_5 = 20$, $z_6 = 40$, 且各轮均为正确安装的标准齿轮, 各轮的模数相同。当轮 1 以 $n_1 = 900\text{r/min}$ 按图示方向转动时, 求轮 6 转速 n_6 的大小和方向。



第八题图



第九题图

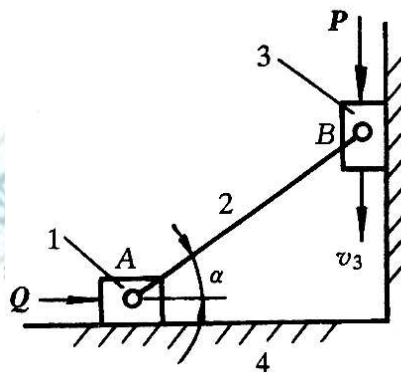
九、(12分) 图示为某机械在稳定运转一个循环中的等效阻力矩 M_r 线图, 其等效驱动力矩 M_d 为常数。试求:

1. 等效驱动力矩 M_d 之值;

2. 最大盈亏功 ΔW_{\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 δ 。 ($J = \frac{900 \Delta W_{\max}}{\pi^2 n^2 [\delta]}$)

十、(12分) 在图所示机构中, 已知 AB 杆的长度为 l , 两滑块销轴的半径均为 r , P 为驱动力, Q 为生产阻力; 设各接触表面的摩擦系数均为已知, 并忽略各构件的重力和惯性力。试画出滑块 3 等速下降时各构件受力分析图。(A、B 转动副处的摩擦圆半径自定)。



第十题图

十一、(10分) 在机电产品中, 一般均采用电动机作为动力源, 为了满足产品的动作要求, 经常需要把电动机输出的旋转运动进行变换 (例如改变转速的大小和方向, 或改变运动型式), 以实现产品所要求的运动形式。

1. 现要求把电动机的旋转运动变换为直线运动, 请列出 5 种可实现该运动变换的传动型式, 并画出机构示意图。
2. 若要求机构的输出构件能实现复杂的直线运动规律, 则该用何种传动型式?