

浙江理工大学

二〇一〇年硕士学位研究生招生考试试题

考试科目： 机械原理 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. 两构件通过面接触的运动副称为_____。
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，如果行程速度变化系数用 K 表示，则 K 的大小反映了该机构的_____运动特性。
4. 机构处于死点位置时，其传动角 γ 为_____，压力角 α 为_____。
5. 在设计直动滚子从动件盘形凸轮机构的工作廓线时，如果压力角超过了许用值，应_____；如果廓线出现变尖现象，应_____。
6. 经过负变位的齿轮与标准齿轮相比较，其分度圆齿厚 _____，齿顶高_____。
7. 按标准中心距安装的渐开线直齿圆柱标准齿轮，节圆与_____相重合，啮合角在数值上等于_____上的压力角。
8. 机器等效动力学模型中的等效力(矩)是根据_____的原则进行转化的；等效质量(转动惯量)是根据_____的原则进行转化的。
9. 一斜齿轮法面模数 $m_n = 3\text{mm}$ ，分度圆螺旋角 $\beta = 15^\circ$ ，其端面模数 m_t =_____。
10. 刚性转子静平衡的力学条件是_____；而动平衡的力学条件是_____。
11. 能实现间歇运动的机构有_____，_____，_____等。

二、单项选择题 (共 20 分，每小题 2 分)

1. 以下几组连杆机构的杆长关系中，_____只能构成双摇杆机构。
A. 20, 40, 20, 40
B. 20, 60, 30, 40
C. 20, 50, 30, 40

- D. 20, 60, 40, 50
2. 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。
- A. 基圆
B. 齿顶圆
C. 分度圆
D. 齿根圆
3. 达到动平衡的回转件_____是静平衡的。
- A. 一定
B. 不一定
C. 有可能
D. 不可能
4. 直齿圆锥齿轮的标准参数 (m 、 α 、 h_a^* 、 c^*) 是指其_____。
- A. 大端的参数值
B. 小端的参数值
C. 平均分度圆处的参数值
D. 可以自定义
5. 下列圆锥齿轮传动的传动比计算公式: $i_{12} = d_2/d_1$, $i_{12} = z_2/z_1$, $i_{12} = \sin \delta_2 / \sin \delta_1$, $i_{12} = \cos \delta_2 / \cos \delta_1$ 。中有_____是正确的。
- A. 1 个
B. 2 个
C. 3 个
D. 4 个
6. 作刚性转子动平衡实验时, 平衡面(校正平面)应选_____。
- A. 1 个
B. 2 个
C. 3 个

D. 4 个

7. 在设计铰链四杆机构时, 应使最小传动角 γ_{\min} _____。

- A. 尽可能小一些
- B. 尽可能大一些
- C. 等于 45°
- D. 为 0°

8. 电影放映机的间歇卷片运动, 应选用_____来实现。

- A. 棘轮机构
- B. 齿轮齿条机构
- C. 凸轮机构
- D. 槽轮机构

9. 用范成法切制渐开线齿轮时, 齿轮根切的现象可能发生在_____的场合。

- A. 模数较大
- B. 模数较小
- C. 齿数较多
- D. 齿数较少

10. _____盘形凸轮机构的压力角恒等于常数。

- A. 摆动平底推杆
- B. 摆动尖顶推杆
- C. 摆动滚子推杆
- D. 直动滚子推杆

三、1) 试计算如图 1 所示机构的自由度 (圆弧箭头表示的构件为原动件)。

2) 该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, 则该机构为几级机构? (15 分)

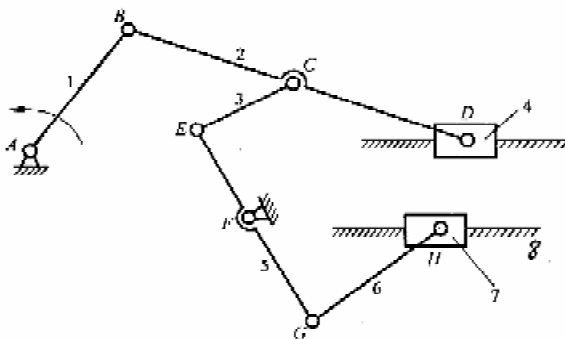


图 1

四、如图 2 所示机构中, 已知各构件的尺寸及原动构件 1 的角速度 ω_1 (常数), 转向如图所示。在图中标出所有瞬心位置, 并用瞬心法求构件 3 的角速度 ω_3 (写表达式)? (10 分)

五、如图 3 所示铰链四杆机构 ABCD 中, 已知各杆长度 $l_{AB} = 25 \text{ mm}$, $l_{BC} = 65 \text{ mm}$, $l_{CD} = 55 \text{ mm}$, $l_{AD} = 85 \text{ mm}$ 。试求: (15 分)

- 1) 试证该机构为曲柄摇杆机构;
- 2) 作图求出摇杆的两个极限位置, 并在图中标出极位夹角 θ ;
- 3) 当曲柄为主动件时, 作出机构传动角处于最小时的机构位置图, 并量出最小传动角 γ_{\min} ;
- 4) 若要使该机构变成双曲柄机构, 最简单的方法是什么?

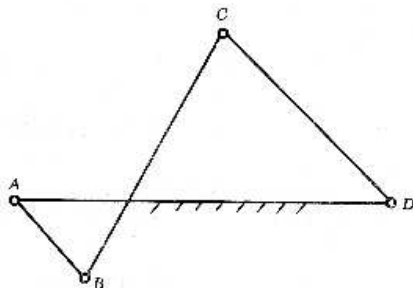


图 3

六、如图 4 所示为一偏心圆盘形成的凸轮机构。(12 分)

- 1) 试画出凸轮的基圆, 并标出基圆半径 r_0 。
- 2) 试画出凸轮机构在图示位置的压力角 α_1 。
- 3) 试画出凸轮自图示位置转过 90° 后机构的压力角 α_2 。
- 4) 试画出凸轮自图示位置转过 90° 后从动件的位移 S 。

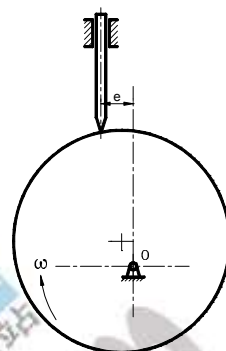


图 4

七、设已知一对渐开线标准斜齿轮传动, $z_1 = 20$, $z_2 = 40$, $m_n = 8\text{mm}$, $\alpha_n = 20^\circ$, $h_{an}^* = 1$, $c_n^* = 0.25$, 并初取 $\beta = 15^\circ$ 。试求: (14 分)

- 1) 该传动的中心距 a ? (a 值应圆整为整数, 并向上圆整成尾数为 0 或 5)
- 2) 中心距 a 圆整后, 重算相应的螺旋角 β 值;
- 3) 小齿轮的分度圆直径、基圆直径?

八、轮系如图 5 示, 已知各轮齿数为 $Z_1=22$, $Z_3=88$, $Z_3' = Z_5$, 试求传动比 i_{15} ? (10 分)

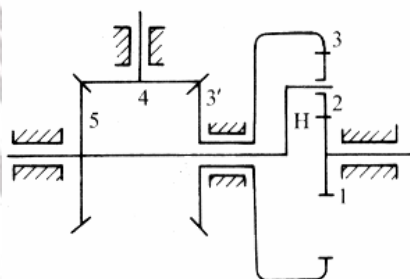


图 5

九、某机械系统以其主轴为等效构件, 已知主轴稳定运转一个周期的等效阻力变化规律如图 6 所示。允许的运转速度不均匀系数 $[\delta] = 0.05$, 平均角速度 $\omega_m = 40\text{rad/s}$, 等效驱动力矩为常数。已知 $J = \frac{\Delta W_{\max}}{\omega_m^2 [\delta]}$ 。

试求: (10 分)

- 1) 等效驱动力矩 M_d ;
- 2) 最大盈亏功 ΔW_{\max} ;
- 3) 等效转动惯量 J 。

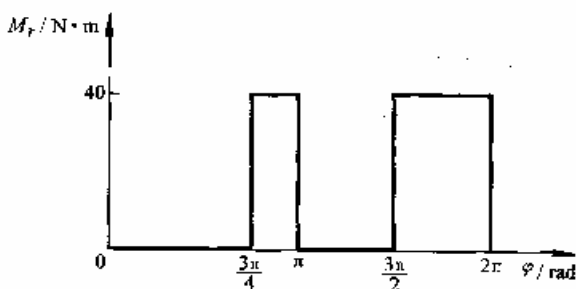


图 6

十、在图 7 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）。（12 分）

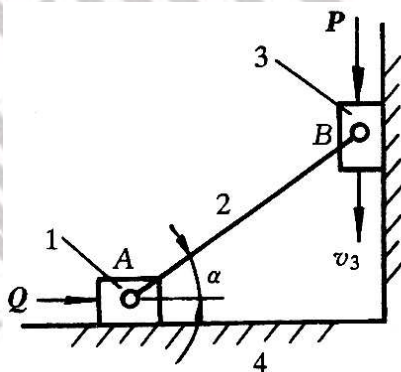


图 7

十一、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型式。（12 分）

- 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?