download.kaoyan.com

武汉理工大学 2005 年研究生入学考试试题

课 程 机械原理 404

（共五页，共八题，答题时不必抄题，标明题目序号，填充题答案还应遵空的顺序；能在试题图中表示的可在试题图中直接表示，但应在答卷中说明。）

一、填空题（共 42 分，每题 3 分）

1. 若忽略摩擦，一对渐开线齿廓啮合时，齿廓间作用力沿着 ④ 方向。

（① 齿廓公切线 ② 节圆公切线 ③ 中心线 ④ 基圆内公切线）

2. 具有相同理论廓线，只有滚子半径不同的两个对心直动滚子从动件盘形凸轮机构，其从动件的运动规律 ② ，凸轮的实际廓线 ②。

（① 相同 ② 不同 ③ 不一定）

3. 刚性转子动平衡的力学条件是 ③ 。

（① 惯性力系的主矢为零 ② 惯性力系的主矩为零

③ 惯性力系的主矢、主矩均为零）

4. 机械在周期变速稳定运转阶段，一个循环内的驱动功 W_d ② 阻抗功 W_r。

（① 大于 ② 等于 ③ 小于 ④ 不一定）

5. 从机械效率的观点看，机构发生自锁是由于 ④ 。

（① 驱动力太小 ② 生产阻力太大 ③ 效率小于零 ④ 摩擦力太大）

6. 差动轮系是指自由度 ① 。

（① 为 2 的周转轮系 ② 为 2 的定轴轮系 ③ 为 1 的周转轮系）

7. 渐开线齿轮传动的轴承磨损后，中心距变大，这时传动比将 ③ 。

（① 增大 ② 减小 ③ 不变）

8. 三心定理意指作平面运动的三个构件之间共有 3 瞬心，它们位于 同一直线上 。

9. 在平面中，不受约束的构件自由度等于 3 ，两构件组成移动副后的相对自由度等于 1 。

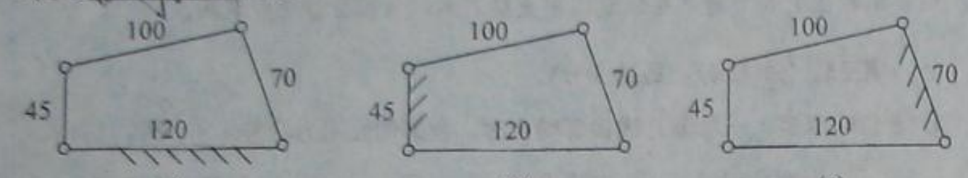
图片上传于考研论坛
bbs.kaoyan.com

download.kaoyan.com

10. 在曲柄滑块机构中，以滑块为主动件、曲柄为从动件，则曲柄与连杆处于共线时称机构处于死点、位置，而此时机构的传动角为 0 度。

11. 在拟定传动方案时，若需要将主动件的连续转动变成从动件的往复移动，试任选两种机构：凸轮机构，齿轮机构。

12. 图示的三个铰链四杆机构，图(a)是双摇杆机构、图(b)是曲柄摇杆机构、图(c)是双摇杆机构。



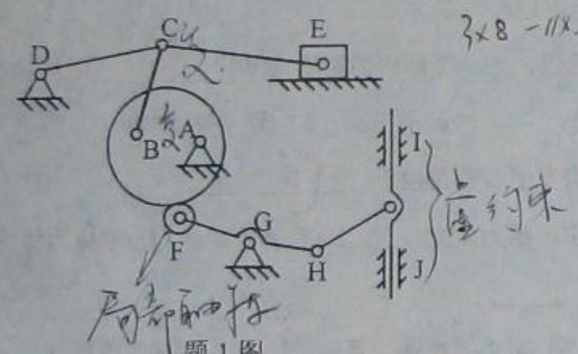
13. 常用的间歇运动机构有：① 棘轮机构；② 槽轮机构。

14. 已知一对斜齿圆柱齿轮传动的重合度 ε_γ=2.25，则其同时啮合的齿对数在 2 对至 3 对范围内变动，前者啮合时间所占比例是 75 %。

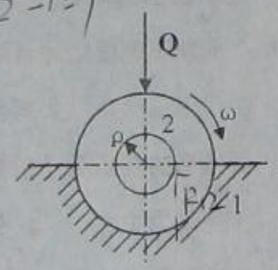
二、完成下列各题(共 28 分，每题 7 分)

1. 试计算图示机构的自由度(写出计算公式，指出复合铰链、局部自由度和虚约束)。

$3\times8-11\times2-1=1$



题 1 图



题 2 图

$F_{12}=-Q$

$M_d=-R_{12}\rho$
$=Q\cdot\rho$

2. 图示轴颈与轴承组成的转动副，轴颈等速运转，已知：ρ 为摩擦圆半径，Q 为作用于轴颈上的外载荷。

(1) 写出轴颈所受总反力 R_{12} 的大小，并在图中画出其方向；

(2) 写出驱动力矩 M_d 的表达式，并在图中画出方向。

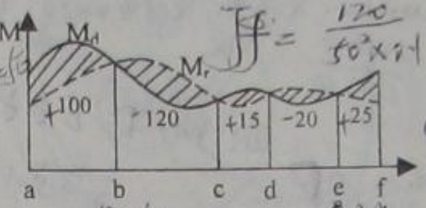
3. 图示为等效构件在一个稳定运转循环内的等效驱动力矩 M_d 与等效阻力矩 M_r 的变化曲线，图中各部分面积的值代表功的值 W(N·d)。

(1) 试确定最大盈亏功 ΔW_{max}；

(2) 若等效构件平均角速度 ω_m= 50rad/s，运转速度不均匀系数 δ =0.1，试求等效构件的 ω_{min} 及 ω_{max} 的值及发生的位置。

$\Delta W_{max}=120$

$J=\frac{120}{50^2\times0.1}=0.48$



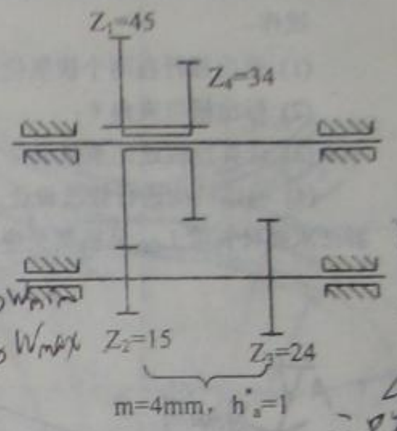
题 3 图

$\delta=\frac{W_{max}-W_{min}}{W_m}$

$W_{max}-W_{min}=\delta\omega_m^2J$

$W_{max}=52.5$

$W_{min}=47.5$



题 4 图

4. 齿轮变速箱中各轮的模数、齿数、齿顶高系数和中心距如图示，指出齿轮副 z_1、z_2 和齿轮副 z_3、z_4 各应采用何种变位齿轮传动类型，并简述其理由。

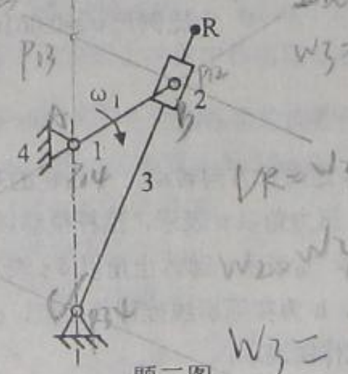
三、在图示摆动导杆机构中，设已知构件 1 的角速度 ω_1 顺时针转动及各构件尺寸。试求：(10 分)

(1) 构件 1、3 的相对瞬心；

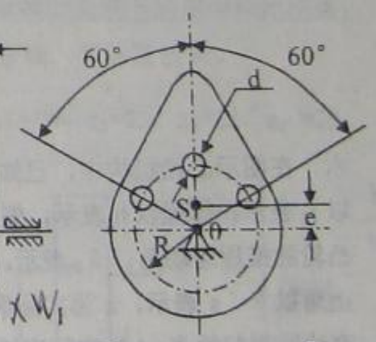
(2) 构件 3 的角速度 ω_3；

(3) R 点的速度 v_R；

(4) 构件 2 的角速度 ω_2。



题三图



题四图

四、图示薄盘钢制凸轮，已知重量为 8N，重心 S 与回转轴心 0 点之距 e=2mm，凸轮厚度 δ =10mm，钢的重度 γ =7.8×10^{-5} N/m^3，拟在 R=30mm 的圆周上钻三个半径相同的孔(位置如图所示)使凸轮轴平衡，试求所钻孔的直径 d。 (12 分)

$m_1\times e=\gamma\times10^{-9}\times\pi\times3\times(\frac{d}{2})^2\times\delta\times R\times(1+\frac{1}{2}+\frac{1}{2})$

$d=6.6$ mm

图片上传于考研论坛
bbs.kaoyan.com

download.kaoyan.com

五、图示曲柄摇杆机构运动简图，所用比例尺 μ_l = 1mm/mm。 (14 分)

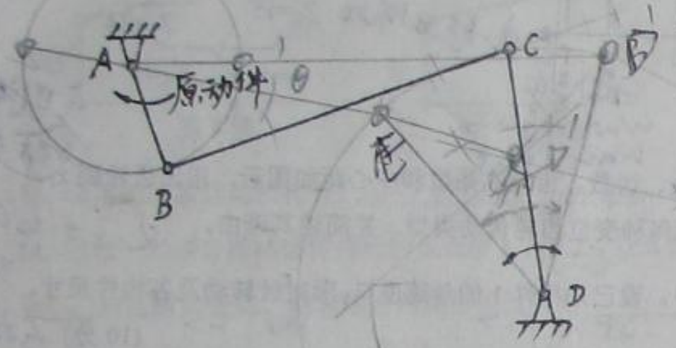
试作：

(1) 画出摇杆在两个极限位置时的机构位置图，并标出摇杆 CD 的摆角 ψ；

(2) 标出极位夹角 θ；

(3) 计算行程速比系数 K；

(4) 将该机构进行修改设计：保持 L_{AB}、L_{BC}、K 不变，使摆角 ψ=2θ，试用图解法求摇杆长度 L_{CD} 及机架长度 L_{AD}。



比例尺 μ_l=0.001m/mm

题五图

六、在图示凸轮机构中，已知凸轮以角速度 ω 逆时针方向转动，令凸轮的基圆半径以 r_0 表示，行程以 h 表示，偏心距以 e 表示，压力角以 α 表示，推杆位移以 s 表示，凸轮的推程运动角以 δ_0 表示，回程运动角以 δ'_0 表示，远休止角以 δ_s 表示，近休止角以 δ'_s 表示，a 为实际廓线推程起始点，b 为实际廓线推程终止点，c 为实际廓线回程起始点，d 为实际廓线回程终止点。试作图表示： (14 分)

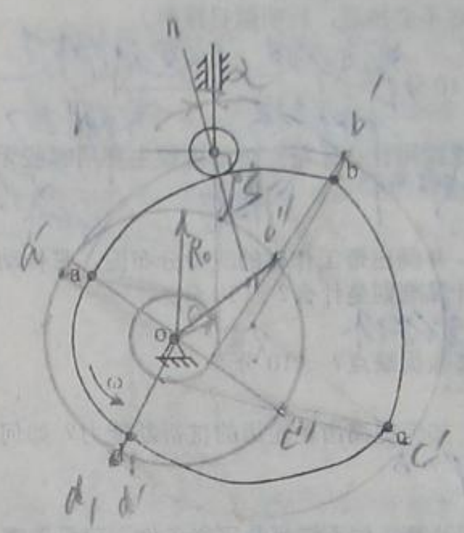
(1) 凸轮的基圆并标注其基圆半径 r_0；

(2) 推杆的行程 h；

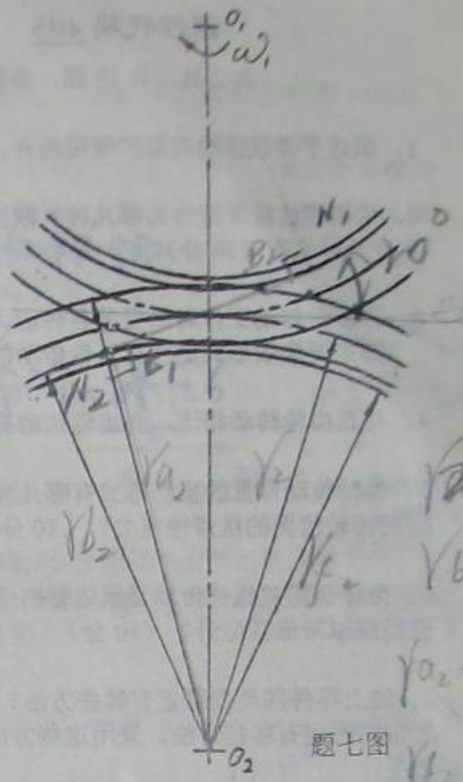
(3) 当前位置时的压力角 α 和位移 s；

(4) 凸轮的偏心距 e；

(5) 凸轮的推程运动角 δ_0、回程运动角 δ'_0、远休止角 δ_s 和近休止角 δ'_s。



题六图



题七图

七、在如示图中，有一对正常齿标准外啮合渐开线直齿圆柱齿轮传动，已知中心距 a = 100mm，传动比 i_{12}=1.5，压力角 α =20°。 (16 分)

(1) 试求模数 m 和齿数 z_1、z_2。要求：① 模数 m 不小于 3，且按第一系列(,…3,4,5,6,…)选择；② 小齿轮齿数 z_1 按不根切情况下齿数最少选择。

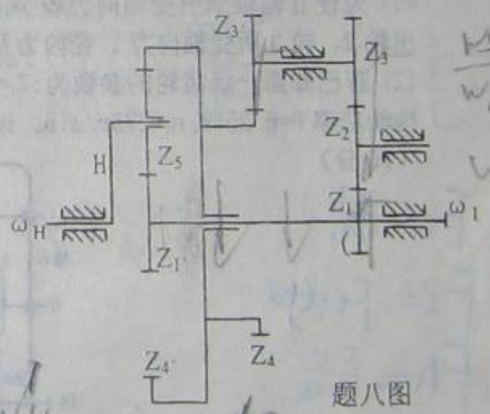
(2) 计算齿轮 2 的 r_{a2}、r_2、r_{b2}、r_{f2}，并将计算结果在试题纸上的图中标注出来；直接在试题纸上的图中作出理论啮合线和实际啮合线，并标注出来。

八、在图示轮系中，已知各齿轮齿数分别为 z_1=18、$z_{1'}$=24、z_2=23、z_3=22、$z_{3'}$=24、z_4=60、$z_{4'}$=80、z_5=28 及 ω_1=120rad/s。试求：

(1) 分析此轮系的组成；

(2) 该轮系传动比 i_{1H}；

(3) 行星轮的角速度 ω_5。 (14 分)



题八图

图片上传于考研论坛 bbs.kaoyan.com