

# 南京航空航天大学

## 2015 年硕士研究生入学考试初试试题 ( A 卷 )

科目代码: 923

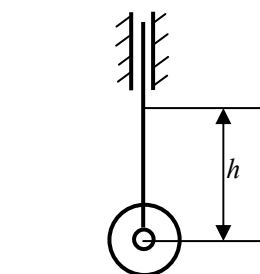
满分: 150 分

科目名称: 机械原理 ( 专业学位 )

注意: 认真阅读答题纸上的注意事项; 所有答案必须写在答题纸上, 写在本试题纸或草稿纸上均无效; 本试题纸须随答题纸一起装入试题袋中交回!

一、何谓斜齿圆柱齿轮的当量齿轮? 对于螺旋角为  $\beta$ 、齿数为  $z$  的斜齿圆柱齿轮, 试写出其当量齿数的表达式。(10 分)

二、已知题二图所示凸轮机构中凸轮的回转中心  $O$ 、导路的位置及行程  $h$ , 画出凸轮机构的基圆、偏距圆及凸轮的合理转向。(12 分)

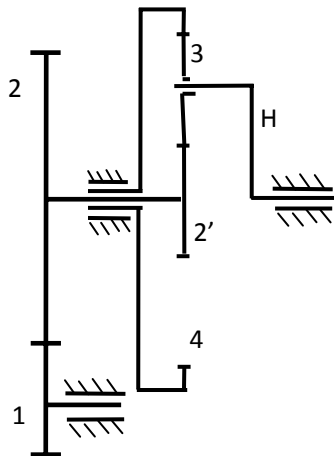


题二图

三、请列出 3 种具有急回运动的连杆机构, 并作图标出极位夹角。(18 分)

四、在题四图所示轮系中, 已知各轮齿数为:  $z_1 = 40$ ,  $z_2 = 80$ ,  $z_{2'} = 40$ ,  $z_3 = 30$ ,  $z_4 = 100$ , 齿轮 1 和齿轮 4 的转速大小相等  $n_1 = n_4 = 1400\text{r/min}$ 。试求:

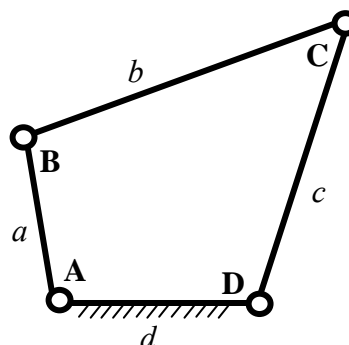
- (1) 当齿轮 1 和齿轮 4 的转向相同时, 系杆 H 转速的大小和方向;
- (2) 当齿轮 1 和齿轮 4 的转向相反时, 系杆 H 转速的大小和方向。(本题共 15 分)



题四图

五、一个正常齿制渐开线标准直齿圆柱齿轮  $z = 26$  ,  $m = 3\text{mm}$ 。试求齿廓曲线在齿顶圆、分度圆和基圆三点处的曲率半径及压力角。(15分)

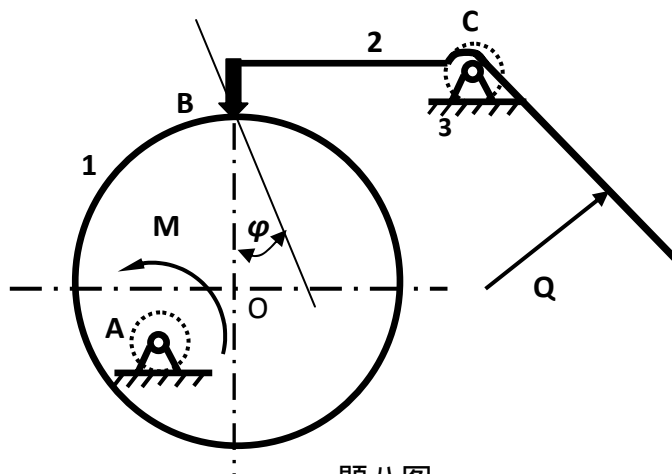
六、已知铰链四杆机构如题六图所示 ,  $b/a=1.5$  ,  $c/a=1.2$  , 若此机构为双曲柄机构 , 试求  $d/a$  的变化范围。(12分)



题六图

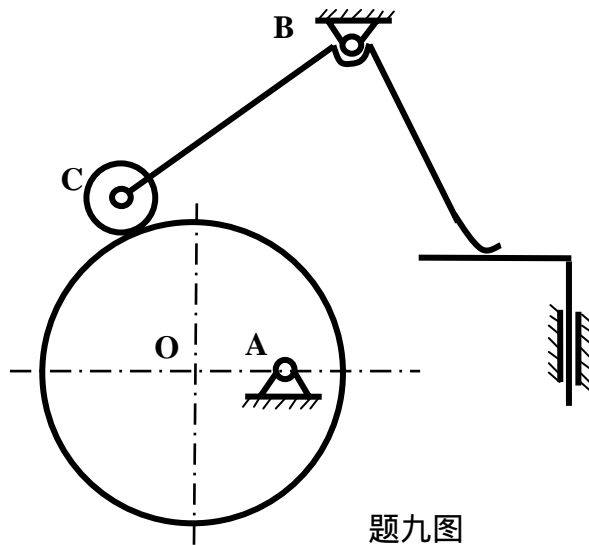
七、有一齿条刀具 , 其模数  $m = 2\text{mm}$  , 压力角  $\alpha = 20^\circ$  , 刀具在切制齿轮时的移动速度  $v = 1\text{mm/s}$  , 若用这把刀具切制  $z = 14$  的变位齿轮 , 其变位系数  $x = 0.5$  , 则刀具中线离轮坯中心的距离  $L$  应为多少? 轮坯每分钟的转数应为多少?(12分)

八、题八图示为一摆动推杆盘形凸轮机构 , 凸轮 1 为圆心位于 O 点的圆盘 , 在驱动力矩  $M$  的作用下沿逆时针方向回转 ;  $Q$  为作用在摆杆 2 上的外载荷 , 试在图中标出各运动副中总反力的方向。图中转动副 A 和 C 处的虚线小圆为摩擦圆 , 运动副 B 处的角为该  $\phi$  处的摩擦角。(15分)



题八图

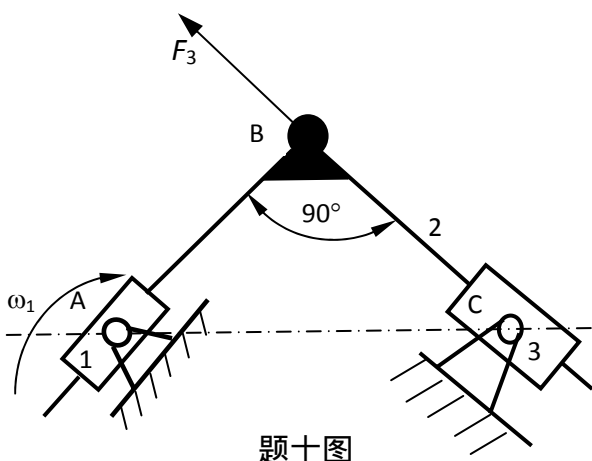
九、已知题九图所示的机构，要求：(1) 计算图示机构的自由度；(6分) (2) 画出其高副低代后的机构运动简图；(6分) (3) 选择恰当的原动件，判断机构的级别(5分)。(本题共17分)



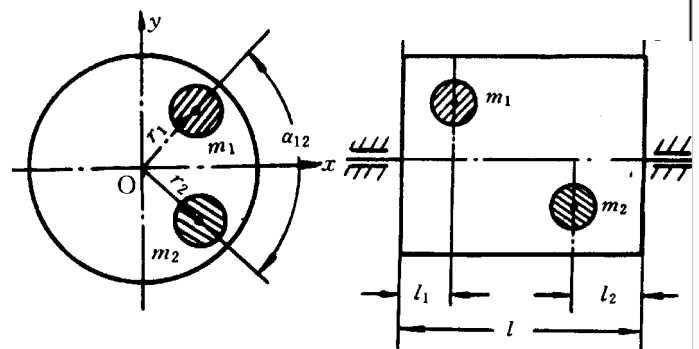
题九图

十、已知题十图所示机构中，构件1顺时针方向匀速转动， $\omega_1 = 10 \text{ rad/s}$ ， $l_{AB} = l_{BC} = 100 \text{ mm}$ 。若在构件3上B点有一集中质量  $m_3 = 10 \text{ kg}$  和一集中力  $F_3 = 500 \text{ N}$  (沿BC线，指向如图所示)，取构件1为等效构件，求图示位置时  $m_3$  的等效转动惯量和  $F_3$  的等效力矩。(12分)

十一、如题十一图所示转子沿轴向有两个偏心质量，其质量所在位置分别为： $m_1 = 1 \text{ g}$ ， $m_2 = 2 \text{ g}$ ； $r_1 = 100 \text{ mm}$ ， $r_2 = 50 \text{ mm}$ ； $l_1 = 100 \text{ mm}$ ， $l_2 = 200 \text{ mm}$ ， $l = 400 \text{ mm}$ ， $\alpha_{12} = 90^\circ$  ( $m_1$ 、 $m_2$ 对称位于  $x$  轴两侧)。若选择转子的两个端面 和 为平衡面，且两平衡面质量回转半径  $r_1 = r_2 = 100 \text{ mm}$ 。试求两平衡质量大小及其方位。(12分)



题十图



题十一图