

# 南京理工大学

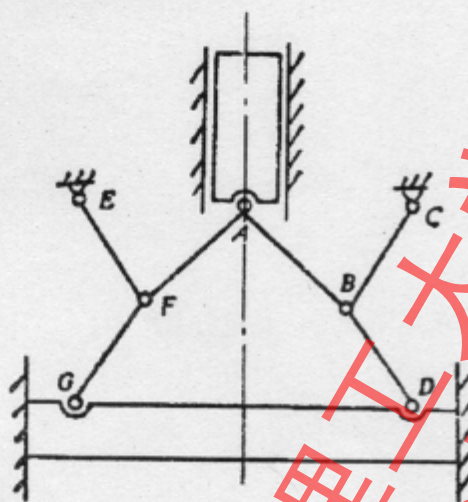
## 2007 年硕士学位研究生入学考试试题

试题编号: 200701003

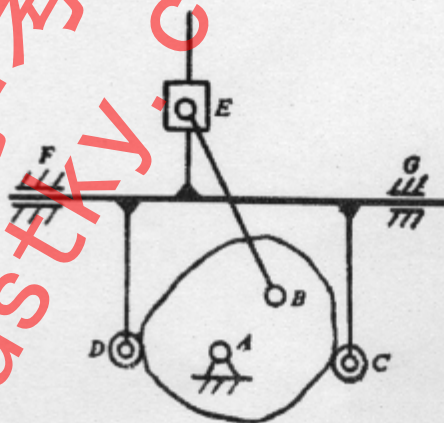
考试科目: 机械原理 (满分 150 分)

考生注意: 所有答案 (包括填空题) 按试题序号写在答题纸上, 写在试卷上不给分

一、计算下列机构的自由度: 若机构中存在复合铰链、局部自由度、虚约束, 请指出; 说明机构具有确定运动的原动件数目。(每题 10 分, 共 20 分)



(1)



(2)

二、1) 已知一对标准齿轮  $m = 3\text{mm}$ ,  $\alpha = 20^\circ$ ,  $h_a^* = 1$ ,  $c^* = 0.25$ ,  $z_1 = 20$ ,  $z_2 = 40$ , 今将这一对齿轮安装得刚好连续传动, 试求这对齿轮的啮合角  $\alpha'$ 、中心距  $a'$ 、节圆半径  $r_1'$ ,  $r_2'$ 。(共 10 分)

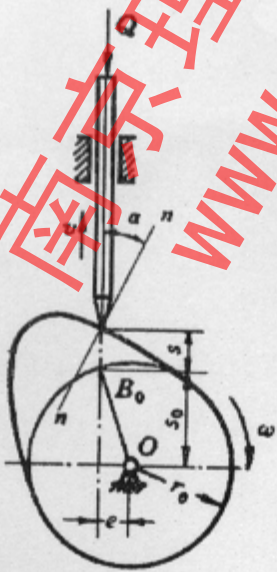
2) 设计一对渐开线标准平行轴外啮合斜齿圆柱齿轮机构, 其基本参数为:  
 $z_1 = 21$ ,  $z_2 = 51$ ,  $m_n = 4\text{mm}$ ,  $\alpha_n = 20^\circ$ ,  $\beta = 20^\circ$ 。试求: ①法面齿距  $P_n$  和端面齿距  $P_t$ ;  
②当量齿数  $z_{v1}$  和  $z_{v2}$ ; ③标准安装中心距  $a$  (共 10 分)

三、在图示导杆机构中，已知  $l_{AB} = 15\text{mm}$ ,  $l_{AC} = 30\text{mm}$ ,  $l_{BD} = 10\text{mm}$ ,  $\omega_1 = 10\text{s}^{-1}$ 。试用瞬心法求：①当  $\theta = 45^\circ$  时， $D$  点的速度  $v_D$ ；②构件 2 上  $BD$  延长线上最小速度的位置及大小。（共 10 分）



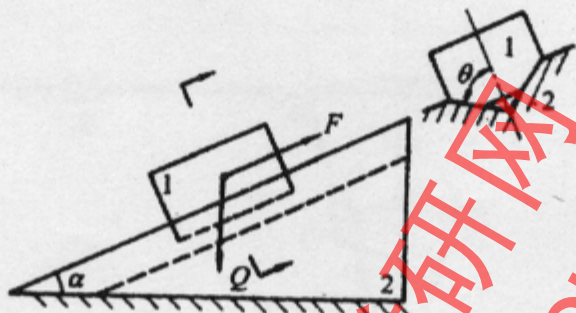
四、若已知凸轮机构的  $s-\varphi$  曲线，偏距  $e$ ，凸轮的基圆半径  $r_0$ ，凸轮转向如图。

证明图示凸轮机构的压力角  $\alpha = \arctg \frac{\left| \frac{ds}{d\varphi} \right| e}{s + \sqrt{r_0^2 - e^2}}$  (10 分)

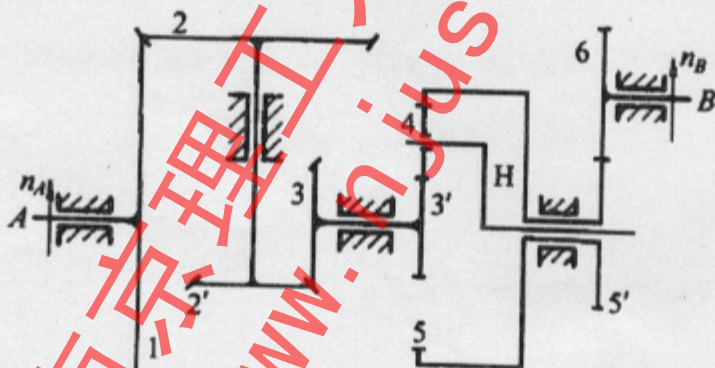




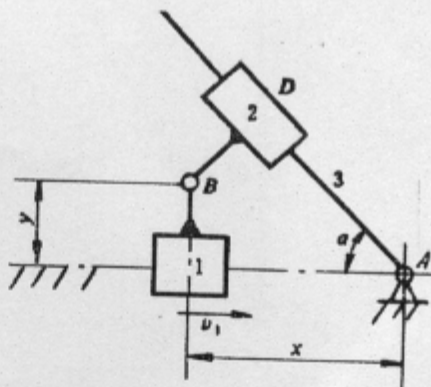
五、图示为一楔形滑块 1 沿倾斜的 V 形导路 2 滑动的情形。已知，斜面倾角为  $\alpha$ ，V 形槽楔角为  $\theta$ ，载荷为  $Q$ ；试求：①滑块 1 等速上升，所需推力  $F$  的表达式；②推导滑块 1 等速上升时斜面的效率；③推导滑块 1 等速下降时斜面的效率及自锁条件。（共 20 分）



六、图示轮系中，已知  $n_A = 100r/min$ ,  $n_B = 900r/min$ ，转向如图所示，各轮齿数为  $z_1 = 90, z_2 = 60, z_2' = 30, z_3 = 30, z_3' = 24, z_4 = 18, z_5 = 60, z_5' = 36, z_6 = 32$ 。试求输出轴 H 的转速  $n_H$  的大小方向。（20 分）

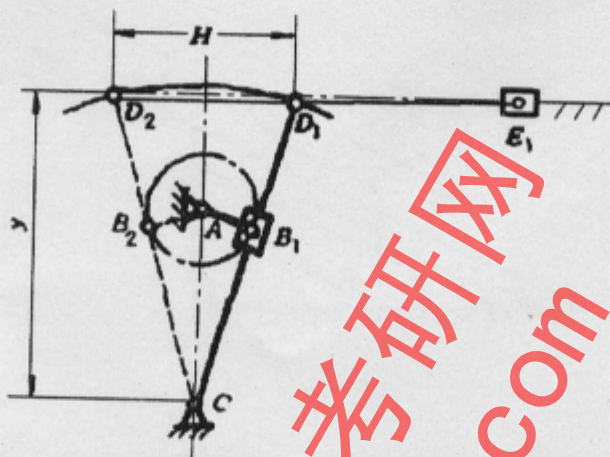


七、如图所示机构，构件 1 作等速运动，且速度  $v_1 = 30mm/s$ 。几何尺寸如图示： $x = 50mm, y = 20mm, a = 45^\circ$ 。求该位置时构件 3 的角速度与角加速度。（15 分）



八、图示的牛头刨床机构中，已知行程速度变化系数  $K=1.5$ ，刨头冲程  $H=320\text{mm}$ ，曲柄  $AB$  长  $l_{AB}=95\text{mm}$ ，试求导杆长度  $l_{CD}$ 、中心距  $l_{AC}$ 。如果要求刨头在整个行程中有较小的压力角，试确定导路至摆动中心的距离  $y$ 。

(共 15 分)



九、图示导杆机构中，已知  $l_{AB}=100\text{mm}$ ， $\varphi_1=90^\circ$ ， $\varphi_3=30^\circ$ ，构件 1 逆时针转动；导杆 3 对轴  $C$  的转动惯量  $J_C=0.016\text{kg}\cdot\text{m}^2$ ，其他构件的质量和转动惯量忽略不计；作用在导杆 3 上的阻力矩  $M_3=10\text{N}\cdot\text{m}$ ，若取曲柄 1 为等效构件，试求该机构的等效阻力矩  $M_e$  和等效转动惯量  $J_e$ 。(共 20 分)

