

南京理工大学

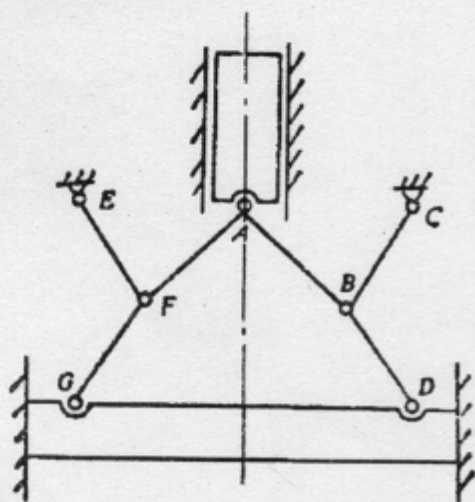
2007 年硕士学位研究生入学考试试题

试题编号: 200701003

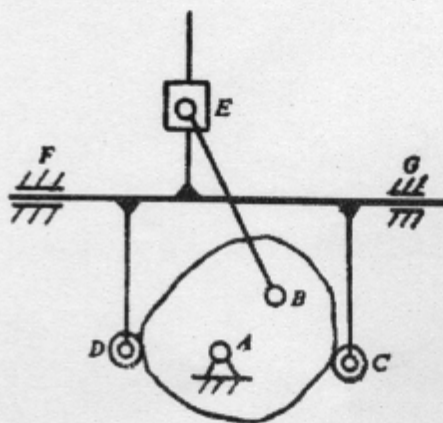
考试科目: 机械原理 (满分 150 分)

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)

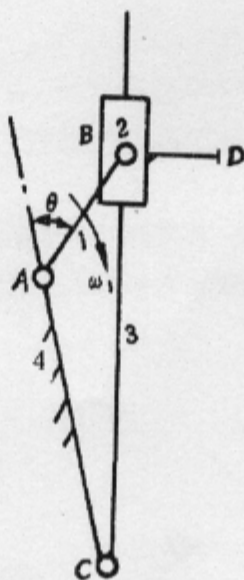


(2)

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 α' 、中心距 a' 、节圆半径 r_1' , r_2' 。(共 10 分)

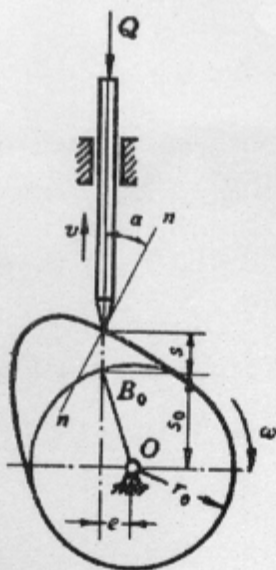
2) 设计一对渐开线标准平行轴外啮合斜齿圆柱齿轮机构, 其基本参数为:
 $z_1 = 21$, $z_2 = 51$, $m_n = 4\text{mm}$, $\alpha_n = 20^\circ$, $\beta = 20^\circ$ 。试求: ①法面齿距 P_n 和端面齿距 P_t ;
 ②当量齿数 z_{v1} 和 z_{v2} ; ③标准安装中心距 a (共 10 分)

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）

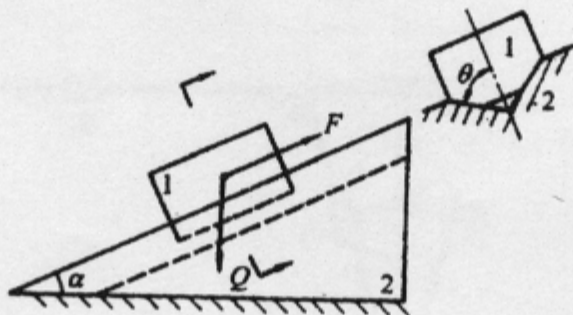


四、若已知凸轮机构的 $s-\varphi$ 曲线，偏距 e ，凸轮的基圆半径 r_0 ，凸轮转向如图。

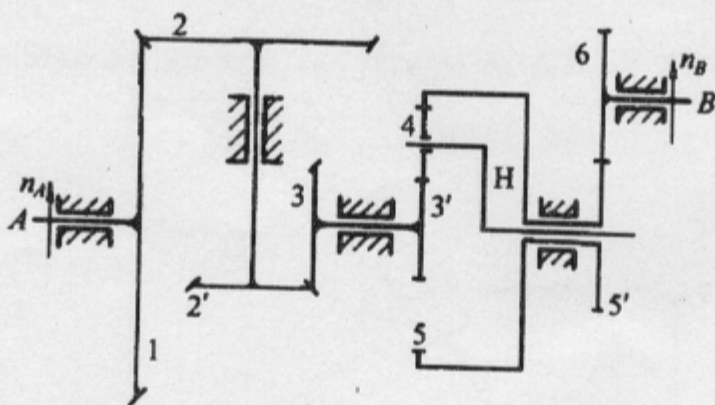
证明图示凸轮机构的压力角 $\alpha = \arctg \frac{\left| \frac{ds}{d\varphi} - e \right|}{s + \sqrt{r_0^2 - e^2}}$ （10 分）



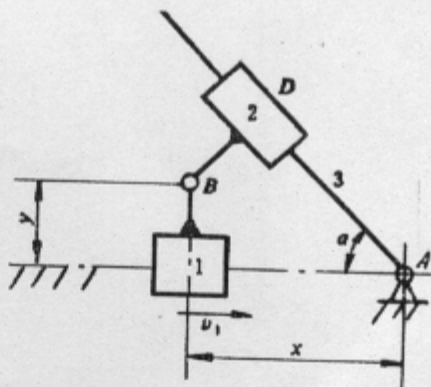
五、图示为一楔形滑块 1 沿倾斜的 V 形导路 2 滑动的情形。已知，斜面倾角为 α ，V 形槽楔角为 θ ，载荷为 Q ；试求：①滑块 1 等速上升，所需推力 F 的表达式；②推导滑块 1 等速上升时斜面的效率；③推导滑块 1 等速下降时斜面的效率及自锁条件。（共 20 分）



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）

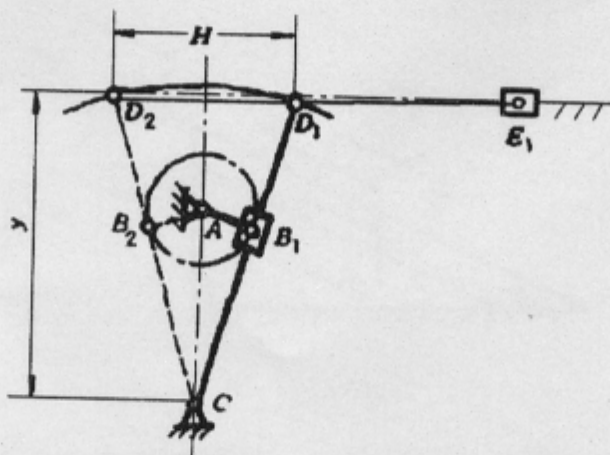


七、如图所示机构，构件 1 作等速运动，且速度 $v_1 = 30mm/s$ 。几何尺寸如图示： $x = 50mm, y = 20mm, a = 45^\circ$ 。求该位置时构件 3 的角速度与角加速度。（15 分）



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)

