

南京理工大学

2005 年硕士学位研究生入学考试题

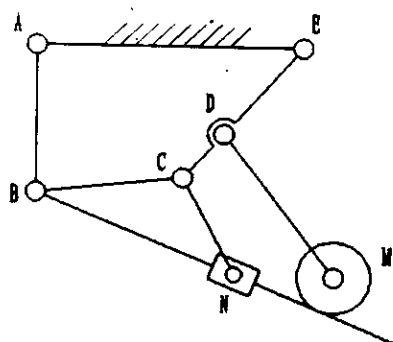
试题编号: 200501003

考试科目: 机械原理 (满分 150 分)

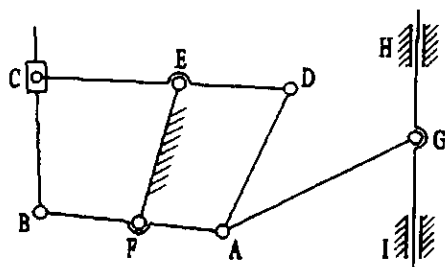
考生注意: 所有答案 (包括填空题) 按试题序号写在答题纸上, 写在试卷上不加分

一、计算下列机构的自由度, 凡有复合铰、局部自由度、虚约束, 应明确指出; 并指明机构具有确定运动的条件。 (20 分)

1.



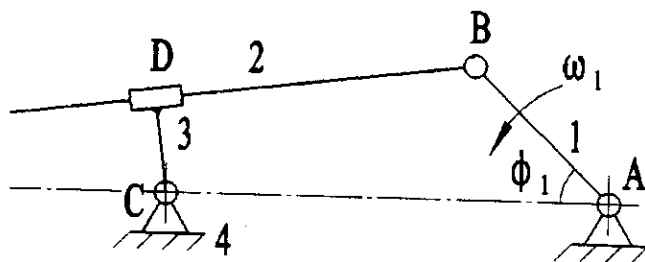
2.



二、在图示机构中, 已知 $l_{AB}=30\text{mm}$, $l_{AC}=70\text{mm}$, $l_{CD}=15\text{mm}$, 匀角速 $\omega_1=10\text{rad/s}$, 转向如图所示, $\phi_1=45^\circ$ 。

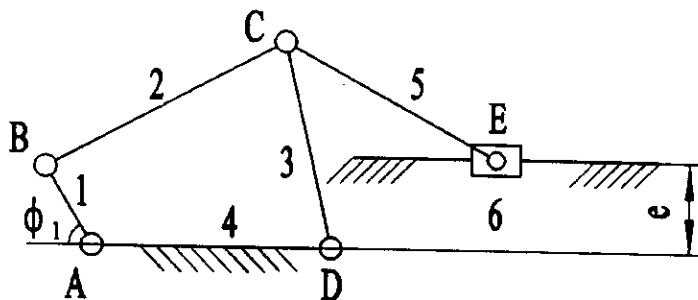
1. 取 $\mu_l=1\text{mm/mm}$, 绘机构运动简图;

2. 用相对运动图解法求构件 3 的角速度 ω_3 和角加速度 ε_3 。 (20 分)



三、在图示连杆机构中已知 $l_{AB}=15\text{mm}$, $l_{BC}=45\text{mm}$, $l_{CD}=35\text{mm}$, $l_{AD}=40\text{mm}$, $l_{CE}=40\text{mm}$, $e=15\text{mm}$, 构件 1 为原动件。

1. 画出机构在 $\phi_1=60^\circ$ 位置时的运动简图, 标出曲柄摇杆机构 ABCD 的极位夹角 θ 及滑块的行程 H 。
2. 若要求滑块 6 自左向右运动为快行程, 试确定曲柄 1 的转向。(20 分)



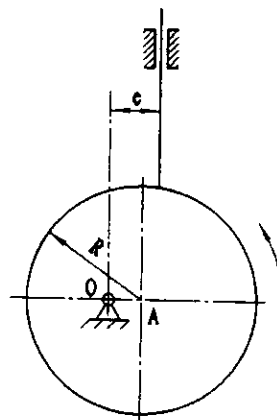
四、图示凸轮机构, 凸轮为偏心轮, 转向如图。

已知: $R=32\text{mm}$, $l_{OA}=10\text{mm}$, $e=15\text{mm}$,

试在图上标出:

- (1) 凸轮的基圆半径 r_0 ;
- (2) 图示位置从动件的压力角 α ;
- (3) 在从动件最大行程时, 应用反转法确定从动件与凸轮的相对位置, 并在图上标出最大位移 S_{\max} 。

(20 分)

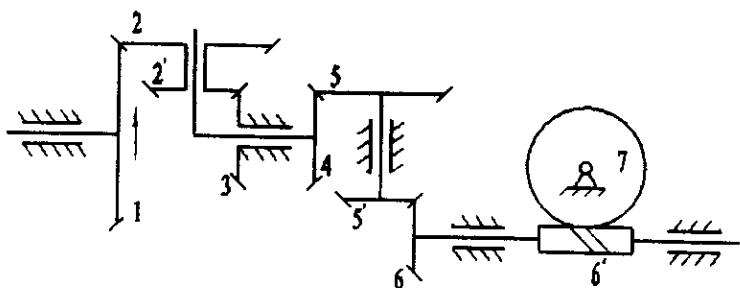


五、在一对正常齿制的渐开线标准外啮合直齿圆柱齿轮机构中, 齿数 $z_1=30$, 传动比 $i_{12}=2.5$, 压力角 $\alpha=20^\circ$, 模数 $m=10\text{mm}$, 试求下列各量的值: (1) 齿轮 2 的分度圆、基圆和齿根圆半径 r_2 , r_{b2} , r_{f2} ; (2) 齿厚 s , 基节 p_b 和标准中心距 a ; (3) 当安装中心距 a' 比标准中心距 a 大 2mm 时的啮合角 α' 及节圆半径 r_1' , r_2' 。

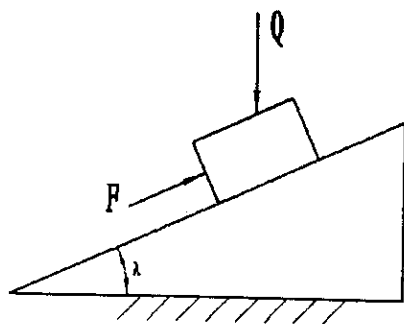
(20 分)

六、在图示轮系中, 已知各轮齿数 $z_1=60$, $z_2=40$, $z_2'=z_3=20$, $z_4=20$, $z_5=40$, $z_5'=z_6$, $z_7=60$, 蜗杆 $z_6'=1$, 旋向如图。若轮 1 按图示方向转动, 求 i_{17} 的

大小并在图上标出蜗轮 7 的转动方向。(20 分)



- 七、图示斜面机构，滑块在垂直力 Q (含重力) 与平行斜面的力 F 作用下匀速运动，滑块与斜面的摩擦系数为 f ，试推导：(1) 滑块匀速上升时机构的效率；
(2) 滑块匀速下降时机构的效率及自锁条件。(15 分)



八、已知图示机构 $l_{AB}=25\text{mm}$, $l_{BC}=55\text{mm}$, $e=8\text{mm}$, $\omega_1=10\text{rad/s}$, $\Phi_1=45^\circ$

- (1) 取 $\mu_f=1\text{mm/mm}$ 作机构运动简图；
(2) 作图求出构件 1 与 3 的速度瞬心 P_{13} 及构件 2 与机架 4 的速度瞬心 P_{24} ，用速度瞬心法求构件 3 的速度 \vec{v}_3 的大小和方向。(15 分)

