

南京农业大学
2008 年攻读硕士学位研究生入学考试试题

试题编号： 827 试题名称： 理论力学

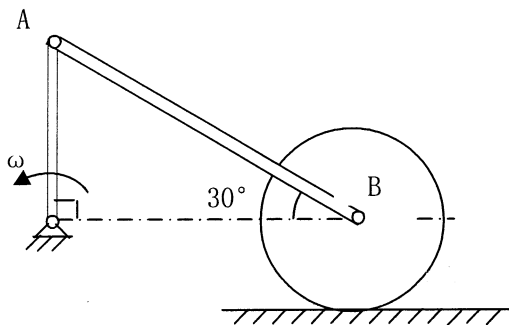
注意：答题一律答在答题纸上，答在草稿纸或试卷上一律无效

一、 简答题（40 分）

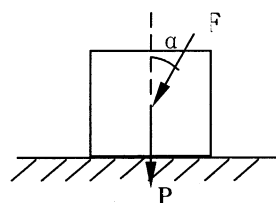
- 1、点 M 沿螺旋线自外向内运动，如图 1-1 所示，它走过的弧长与时间的一次方成正比，问点的速度和加速度如何变化？（6 分）
- 2、机构某瞬时位置如图 1-2 所示，每个物体均为匀质且质量为 m ，设 $OA=2r$ ，圆柱半径为 r ， OA 的角速度为 ω_1 ，圆柱作纯滚动，试计算系统的动量、动能及对 O 轴的动量距为多少？（10 分）
- 3、重 P 的物块，放在粗糙的水平面上，已知：物块与水平面的摩擦角 $\phi_f=20^\circ$ ，现受到一大小等于 P 的力 F ，其作用线在摩擦角之外，如图 1-3 所示。已知 $\alpha=30^\circ$ ，问物块是否平衡？为什么？（6 分）
- 4、图 1-4 示结构 A、B、C、D 为光滑铰联接，不计自重，则 1、2、3、4 和 5 杆受到的力分别为多大？（6 分）
- 5、图 1-5 (a) 示结构，在 AC 杆上作用一力偶 M ，当求 A、B 和 C 的约束力时，能否将力偶 M 移到杆 BC 上？如改成图 (b) 结构，在求 A、C 的地约束力时能否将 M 移到 BC 上？（6 分）
- 6、如图 1-6 所示，在铅垂面内，杆 OA 可绕轴 O 自由转动，均质圆盘可绕其质心轴 A 自由转动。如杆 OA 水平时系统静止，问自由释放后圆盘作什么运动？为什么？（6 分）



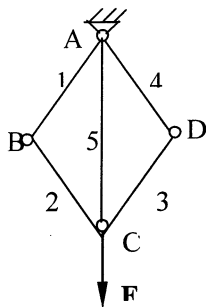
题 1-1 图



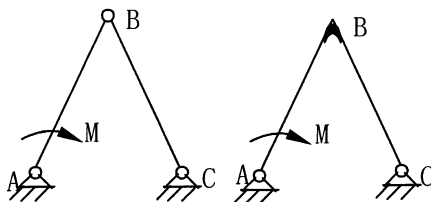
题 1-2 图



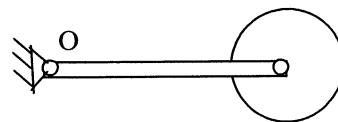
题 1-3 图



题 1-4 图



题 1-5 图

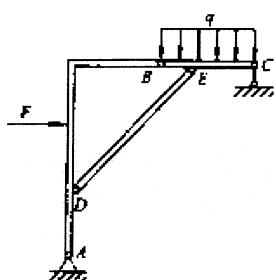


题 1-6 图

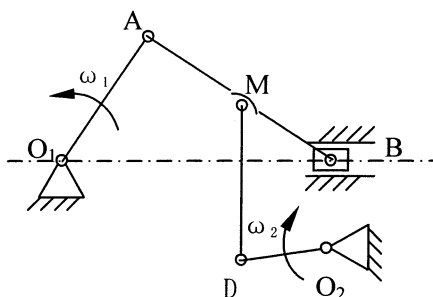
南京农业大学
2008 年攻读硕士学位研究生入学考试试题

二、作图题（30 分）

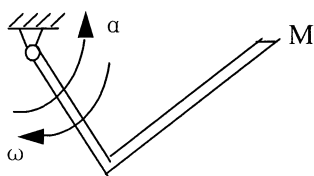
- 1、试画出图 2-1 中各物体及整体的受力图。（8 分）
- 2、找出图 2-2 示运动机构中平面运动刚体的速度瞬心，并画出 M 点的速度方向。（5 分）
- 3、画出图 2-3 中 M 点的速度方向和加速度方向。（3 分）
- 4、如图 2-4 所示均质杆的质量为 m ，长为 l ，绕定轴 O 转动的角速度为 ω ，角加速度为 α 。求惯性力系向 O 简化的结果（方向在图上画出）。（10 分）
- 5、半径为 R 的大圆环，在自身平面内以等角速度 ω 绕轴 A 转动，并带动一小环 M 沿固定的直杆 CB 滑动。在图 2-5 示瞬时，圆环的圆心和点 A 在同一水平面上，试画出此时科氏加速度的方向。（4 分）



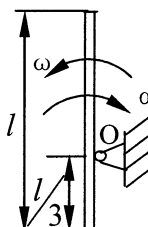
题 2-1 图



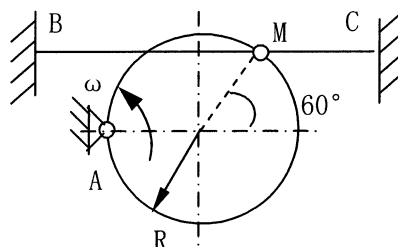
题 2-2 图



题 2-3 图



题 2-4 图



题 2-5

三、 计算题（80 分）

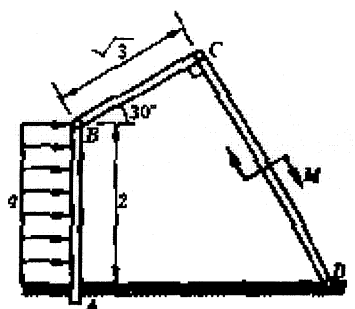
- 1、图 3-1 示平面结构中，B、C 为光滑铰链，A 端插入地面，D 端为固定铰链支座。设各杆自重不计，CD 杆承受力偶距为 M ($\text{KN} \cdot \text{m}$) 且与结构共面的力偶作用，AB 杆受均布载荷 q (KN/m) 作用。结构的尺寸如图所示，长度单位 (m)。试求 A 端约束反力。（16 分）
- 2、四连杆机构 $OABO_1$ 中， $OO_1=OA=O_1B=100\text{mm}$ ，杆 OA 以匀角速度 $\omega=2\text{rad/s}$ 绕 O 轴转动，如图 3-2 所示。当 $\phi=90^\circ$ 时，杆 O_1B 水平，试求此时杆 AB 和杆 O_1B 的角速度和角加速度。（16 分）
- 3、如图 3-3 所示的机构，已知曲柄 OA 的角速度 $\omega=10\pi\text{rad/s}$ ， $OA=150\text{mm}$ ，试求 $\phi=45^\circ$ 时，弯杆上点 B 的速度和套筒 A 相对于弯杆的速度、加速度。（16 分）

南京农业大学
2008 年攻读硕士学位研究生入学考试试题

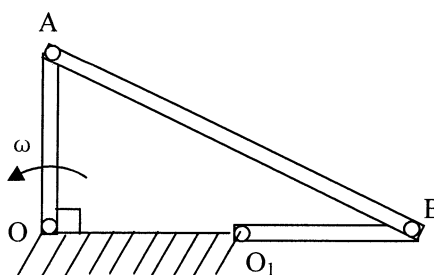
4、在图 3-4 所示机构中，已知：力 P 、 Q ，长 $AB=OA=AC=l$ ，角 $\theta=30^\circ$ 。试用虚位移原理求图示位置平衡时，力偶矩 M 的大小。（16 分）

5、在图 3-5 所示机构中，做纯滚动的匀质轮 O_1 与匀质轮 O_2 重均为 P ，半径均为 R ，弹簧的刚性系数为 k ，斜面的倾角为 β 。开始时系统静止，且弹簧处于原长，绳与轮间不打滑，绳的倾斜段与斜面平行，另一段成水平。试求：

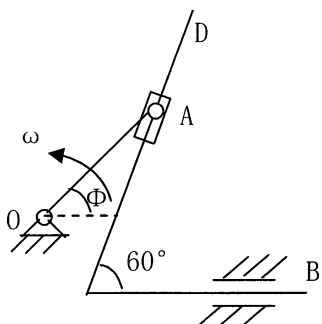
- (1) 轮 O_1 能下达的最大距离；
- (2) 此时轮心 O_1 的加速度；
- (3) 绳索 O_1A 段的张力。（16 分）



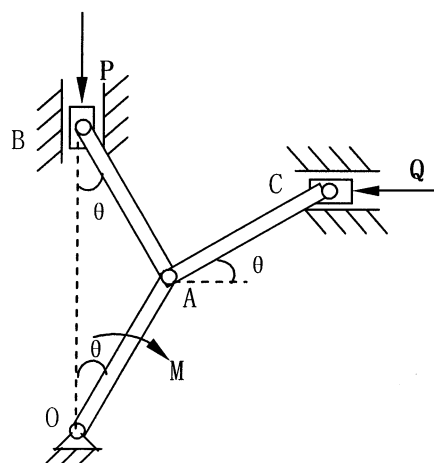
题 3-1 图



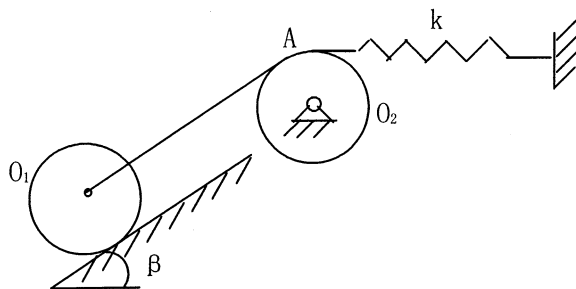
题 3-2 图



题 3-3 图



题 3-4 图



题 3-5 图