

# 南京理工大学

## 2009 年硕士学位研究生入学考试试题

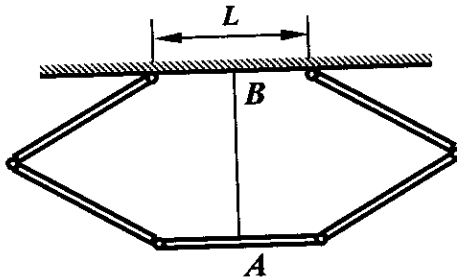
试题编号：2009011039

考试科目：工程力学（满分 150 分）

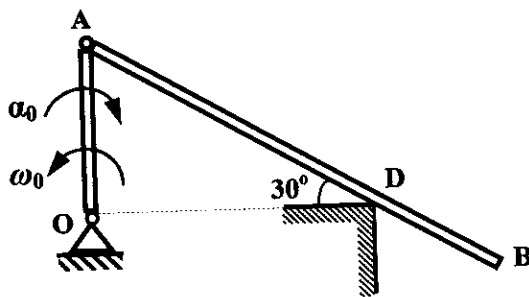
考生注意：所有答案（包括填空题）按试题序号写在答题纸上，写在试卷上不给分

### 一、理论力学部分（共 65 分）：

1、五根长为  $L$ ，重为  $W$  的均质杆，用铰链与天花板连成一个六边形，其中下面水平杆的中点用竖向细绳  $AB$  与天花板固定。已知绳长为  $a$  ( $a < 2L$ )，求绳中的张力？（20 分）



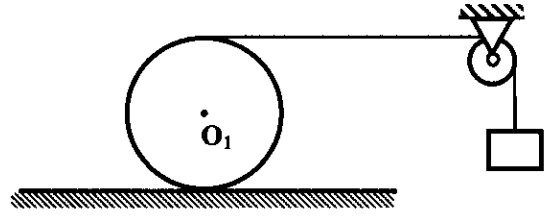
2、曲柄  $OA$  长为  $L$ ，绕  $O$  轴转动；连杆  $AB$  始终与角  $D$  保持接触，在图示位置时曲柄的角速度为  $\omega_0$ ，角加速度为  $\alpha_0$ ，方向如图。求这时  $AB$  杆的角速度  $\omega_{AB}$  和角加速度  $\alpha_{AB}$ ？（20 分）



3、质量为  $M$  的均质圆柱体，放在一不光滑的水平桌面上，柱的外周绕一轻绳，绳子绕过滑轮  $O$  并挂一质量为  $m$  的重物。不计滑轮质量，假设圆柱只滚不滑，并且圆柱与滑轮之间的绳子是水平的，求

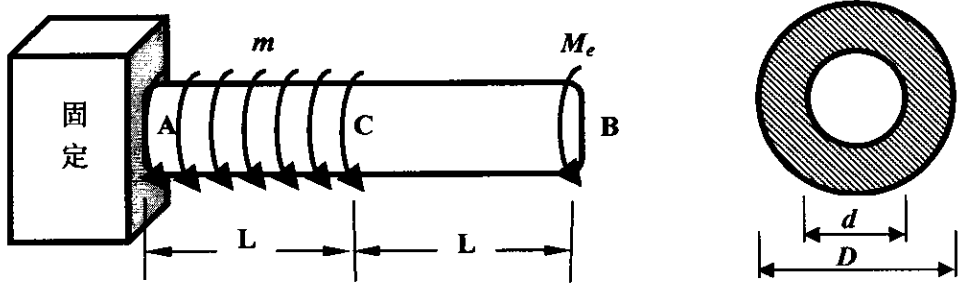
- (1) 圆柱体中心  $O_1$  的加速度；
- (2) 重物的加速度；
- (3) 绳中的张力；
- (4) 若圆柱开始时以角速度  $\omega_0$  向

离开滑轮的方向无滑动地滚动，问经过多长时间重物的速度为 0，并开始下落？（25 分）



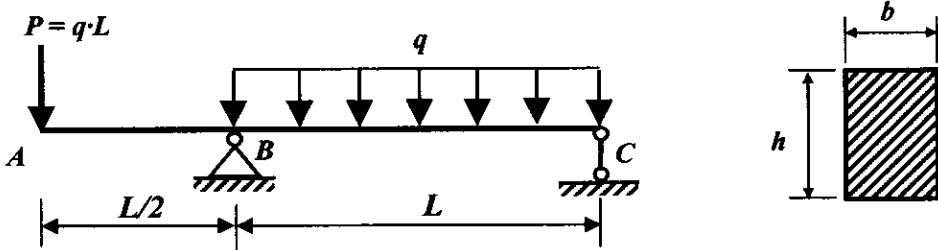
二、材料力学部分（共 85 分）：

1. 图示内外直径分别为  $d$  和  $D$  的空心圆轴，在 AC 段受到集度为  $m$  的均布扭转外力偶矩作用。在 B 截面上作用着扭转外力偶矩  $M_e = m \cdot L$ 。已知材料的剪切弹性模量  $G$ ，试求圆轴上的最大切应力  $\tau_{\max}$  和截面 B 处的扭转角  $\phi$ ？（20 分）

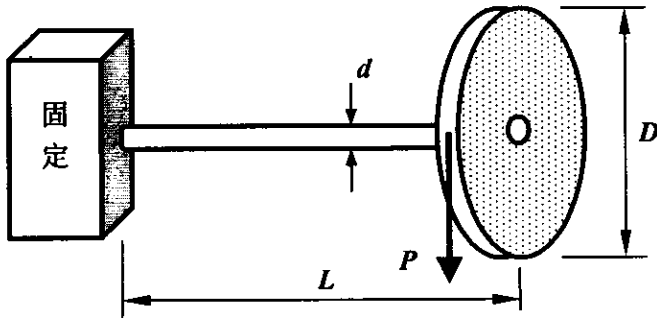


2. 图示等直外伸梁，已知抗弯刚度  $EI$ ，矩形横截面的尺寸为  $b \times h$ 。（25 分）

- (A) 绘出梁的弯矩  $M$  图和剪力  $F_s$  图；
- (B) 计算梁内的最大正应力  $\sigma_{\max}$ ；
- (C) 分段列出梁的挠曲线近似微分方程，并写出边界条件和连续性条件。



3、图示左端固定直径  $d = 100\text{mm}$  的实心圆轴，长度  $L = 1\text{m}$ ，右端圆轮的直径  $D = 1000\text{mm}$ ，轮缘上吊有重物  $P$ 。已知轴的许用应力  $[\sigma] = 100\text{MPa}$ ，试按第三强度理论确定许可吊重  $P$ ？（20分）



4、图示实心圆截面杆 1 和杆 2 的直径  $d_1 = 30\text{mm}$ ， $d_2 = 20\text{mm}$ ，两杆材料相同，弹性模量  $E = 200\text{GPa}$ ，屈服强度  $\sigma_s = 235\text{MPa}$ ；稳定有关的材料常数  $\lambda_p = 100$ ， $\lambda_s = 60$ ， $a = 304\text{MPa}$ ， $b = 1.12\text{MPa}$ 。已知强度安全因数  $n = 2$ ，稳定安全因数  $n_{st} = 3$ ，求许可载荷  $P$ ？（20分）

