

南京理工大学

2009 年硕士学位研究生入学考试试题

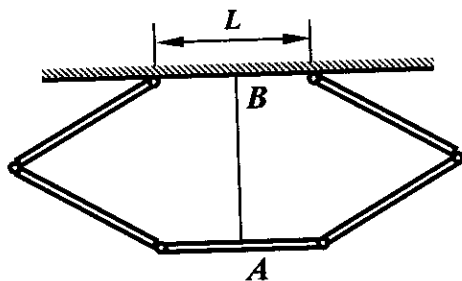
试题编号：2009011039

考试科目：工程力学（满分 150 分）

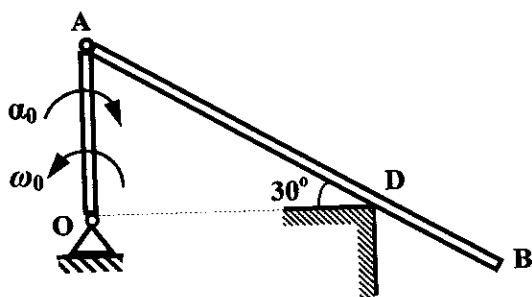
考生注意：所有答案（包括填空题）按试题序号写在答题纸上，写在试卷上不给分

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）



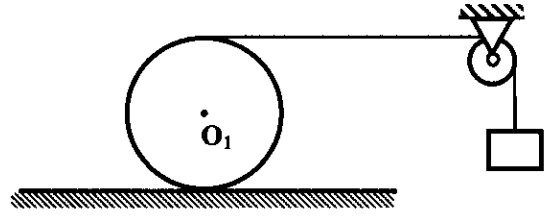
2、曲柄 OA 长为 L ，绕 O 轴转动；连杆 AB 始终与角 D 保持接触，在图示位置时曲柄的角速度为 ω_0 ，角加速度为 α_0 ，方向如图。求这时 AB 杆的角速度 ω_{AB} 和角加速度 α_{AB} ？（20 分）



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

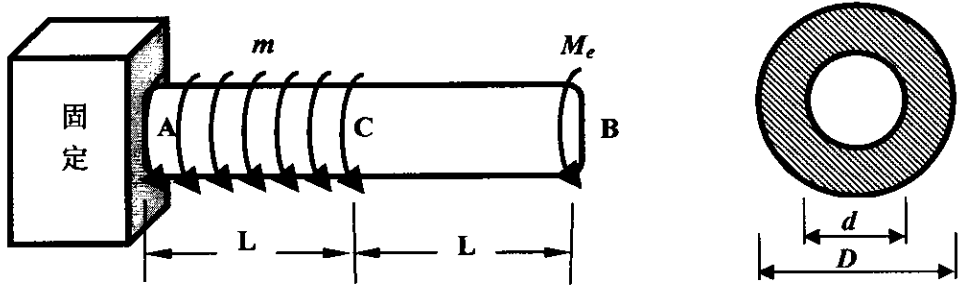
- (1) 圆柱体中心 O_1 的加速度；
- (2) 重物的加速度；
- (3) 绳中的张力；
- (4) 若圆柱开始时以角速度 ω_0 向

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）



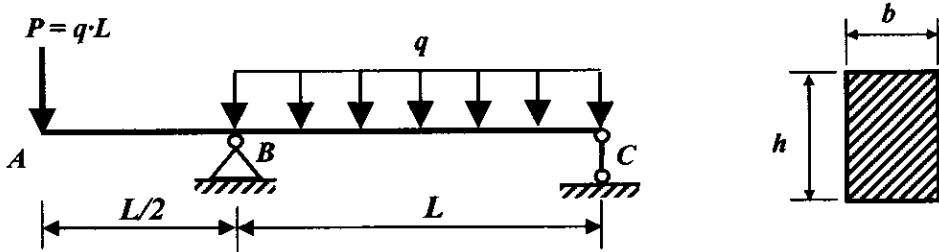
二、材料力学部分（共 85 分）：

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 τ_{\max} 和截面 B 处的扭转角 ϕ ？（20 分）

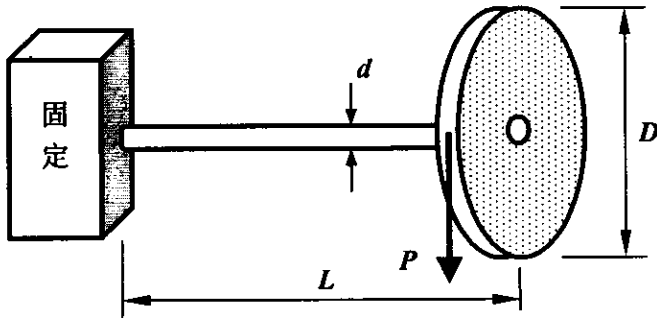


2. 图示等直外伸梁，已知抗弯刚度 EI ，矩形横截面的尺寸为 $b \times h$ 。（25 分）

- (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 σ_{\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）

