

南京理工大学

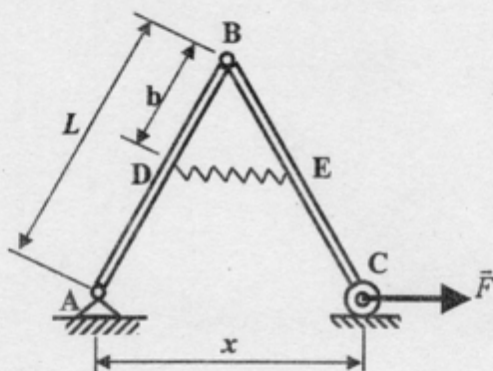
2007 年硕士学位研究生入学考试试题

考试科目：工程力学（满分 150 分）

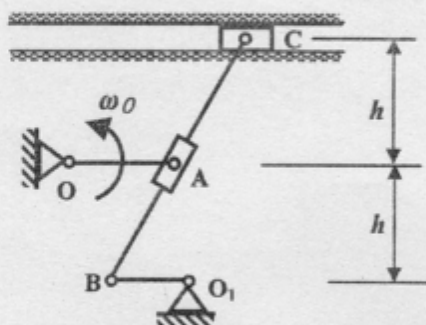
考生注意：所有答案（包括填空题）按试题序号写在答题纸上，写在试卷上不给分

一、理论力学部分（每题 15 分，共 75 分）：

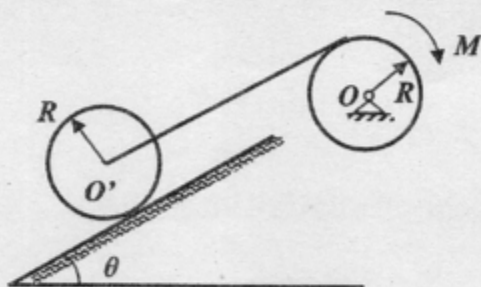
1. 图示两等长杆 AB 和 BC 在点 B 用铰链连接，在杆的 D 和 E 两点水平连一弹簧，弹簧的刚度系数为 k ，当距离 $AC = a$ 时，弹簧内拉力为零。如在点 C 作用一水平力 \vec{F} ，杆系处于平衡，求距离 AC 之值？设 $AB = l$ ， $BD = b$ ，杆重不计。



2. 图示机构 $OA = R$ 以匀角速度 ω_0 绕 O 轴转动，当曲柄 OA 和摇杆 O_1B 处于图示水平位置时，求滑块 C 的速度和摇杆 O_1B 的角速度？已知 $O_1B = r$ ， $BC = 4\sqrt{3}h/3$

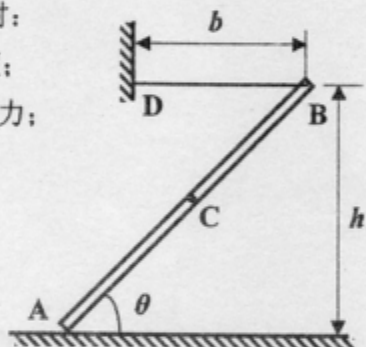


3. 在图示机构中, 沿斜面纯滚动的圆柱体 O' 和鼓轮 O 为均质物体, 质量均为 m , 半径均为 R , 绳子不可伸长, 不计质量, 斜面的倾角为 θ , 不计滚阻力偶。如在鼓轮上作用一常力偶 M 。求 (1) 鼓轮的角加速度; (2) 轴承 O 的水平约束力。



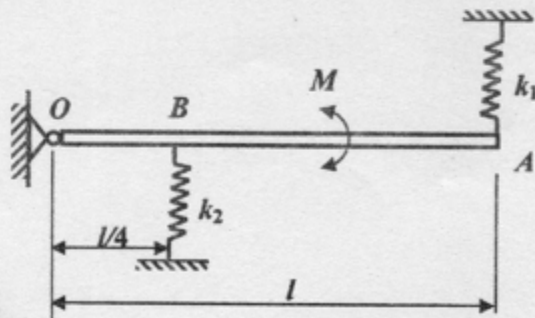
4. 质量 $m = 50\text{Kg}$ 的均质细长直杆 AB , 一端 A 搁在光滑水平面上, 另一端 B 由质量可以不计的绳子系在固定点 D , 且 ABD 在同一铅垂平面内, 杆 AB 长 $l = 2.5\text{m}$, 绳 BD 长 $b = 1\text{m}$, 并且 $h = 2\text{m}$ 。当绳处于水平位置时, 杆由静止开始落下, 试求在此瞬时:

- (A) 杆的角加速度;
(B) 绳子 BD 的拉力;
(C) A 点的反力。



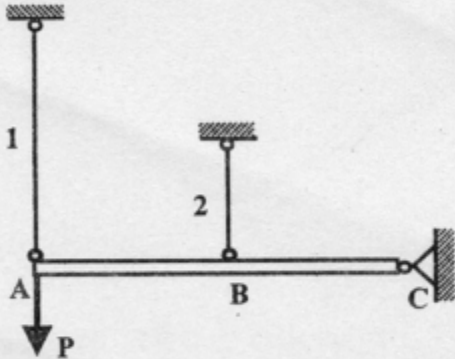
5. 均质细杆 OA 长为 l , 质量为 m , 受已知力偶矩 $M = M_0 \sin \omega t$ 作用, 绕水平 O 轴作微幅摆动。如图所示, 设平衡时杆处于水平位置, 杆的 A 点支撑在刚度系数为 k_1 的弹簧上, B 点支撑在刚度系数为 k_2 的弹簧上, 忽略弹簧质量及各种阻力。试求:

- (A) 若已知弹簧刚度系数 k_1 和 k_2 , 求系统的固有频率;
(B) 若已知弹簧刚度系数 k_1 , 问选择 k_2 等于多少时才能发生共振?

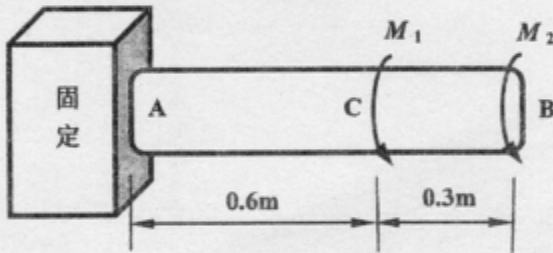


二、材料力学部分（每题 15 分，共 75 分）：

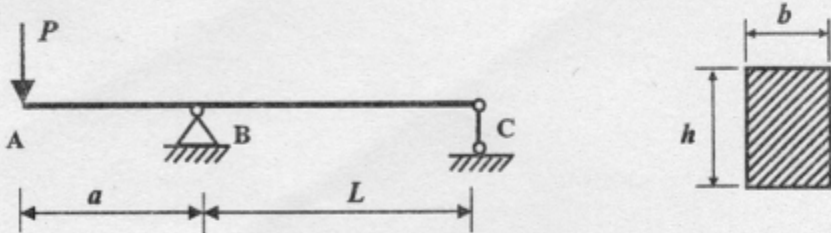
1. 图示水平杆 ABC 为刚性杆，杆 1 和 2 的横截面面积相等，材料相同。已知材料的弹性模量 E ，杆件的横截面积 A ，杆长 $l_1 = 2l_2 = 2l$ ， $l_{AB} = l_{BC} = a$ 。试求二杆的轴力和变形量？



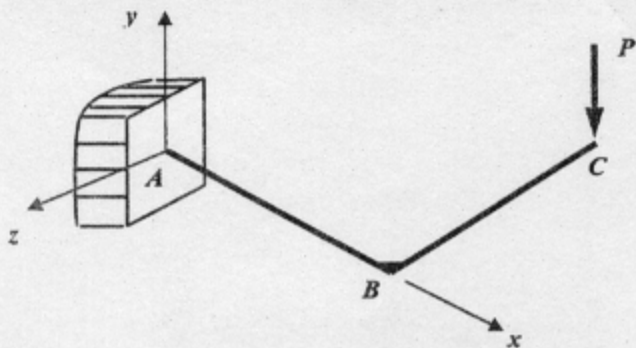
2. 图示钢制实心圆轴的直径 $d = 100mm$ 。在扭转外力偶矩 M_1 和 M_2 作用下，圆轴内的最大切应力 $\tau_{max} = 80MPa$ ，AB 段的相对扭转角 $\phi_{AB} = 0.014rad$ ，材料的剪切弹性模量 $G = 80GPa$ 。试求扭转外力偶矩 M_1 和 M_2 ？



3. 图示等截面外伸梁，已知抗弯刚度 EI 、外力 P 、跨度 a 和 L ，横截面为 $b \times h$ 。
(A) 绘出梁的弯矩 M 图和剪力 Q 图。
(B) 计算梁内的最大正应力 σ_{max}
(C) 分段列出梁挠曲线的近似微分方程，并写出边界条件和连续性条件。



4. 图示水平 xz 平面内的正交刚架 ABC ，在 C 处沿 y 方向作用着集中载荷。已知集中载荷 $P = 2\text{KN}$ ，杆长 $L_{AB} = L_{BC} = 2\text{m}$ ，材料的许用应力 $[\sigma] = 100\text{MPa}$ ，试按第四强度理论确定杆件的直径 d ？



5. 图示水平刚杆 BC 的长度 $L = 1\text{m}$ ，实心圆杆 AB 的直径 $d_1 = 40\text{mm}$ ，长度 $L_1 = 1200\text{mm}$ ；实心圆杆 CD 的直径 $d_2 = 25\text{mm}$ ，长度 $L_2 = 1500\text{mm}$ ； AB 杆和 CD 杆的材料相同，弹性模量 $E = 200\text{GPa}$ ，屈服极限 $\sigma_s = 320\text{MPa}$ ，比例极限 $\sigma_p = 200\text{MPa}$ ；强度的安全系数 $n = 2$ ，稳定安全系数 $n_{st} = 4$ 。试求结构上的许可外力偶矩 M ？

