

## 北方工业大学

## 2004 年硕士学位研究生入学考试试题

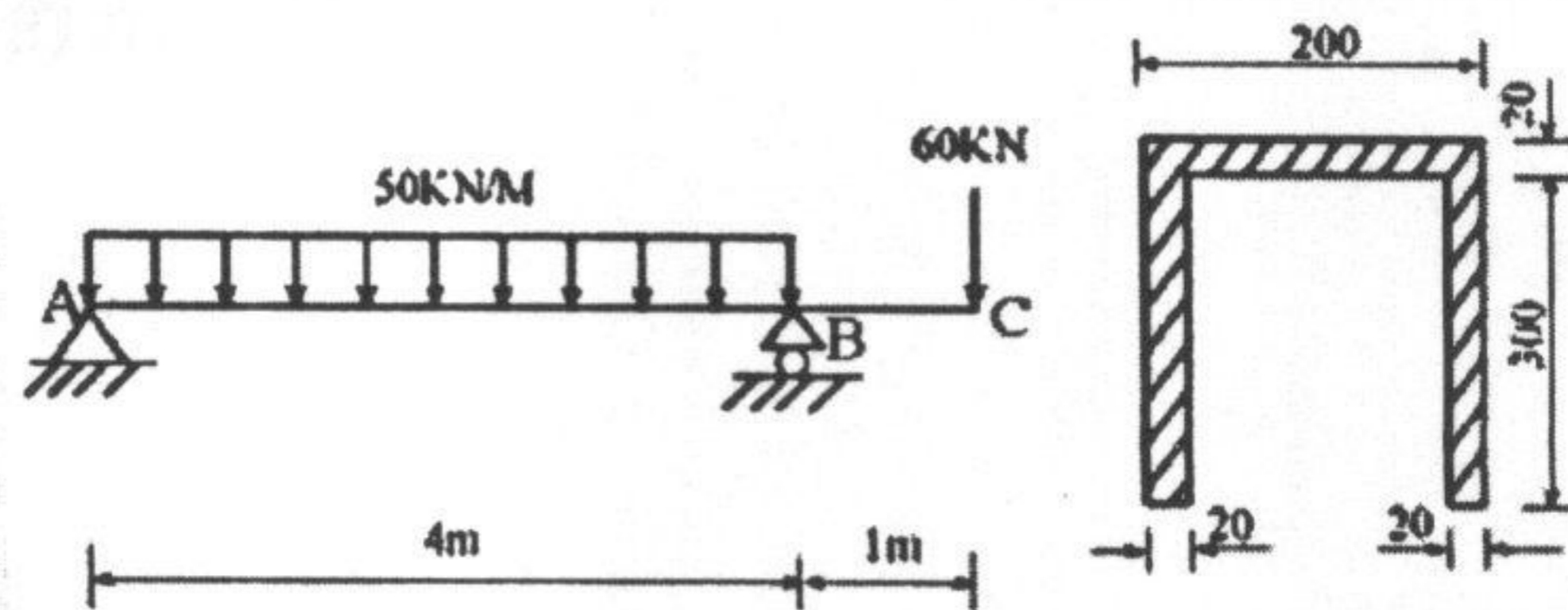
考试科目：工程力学(含理论力学60%、材料力学40%)

适用专业：机械电子工程、机械制造及自动化

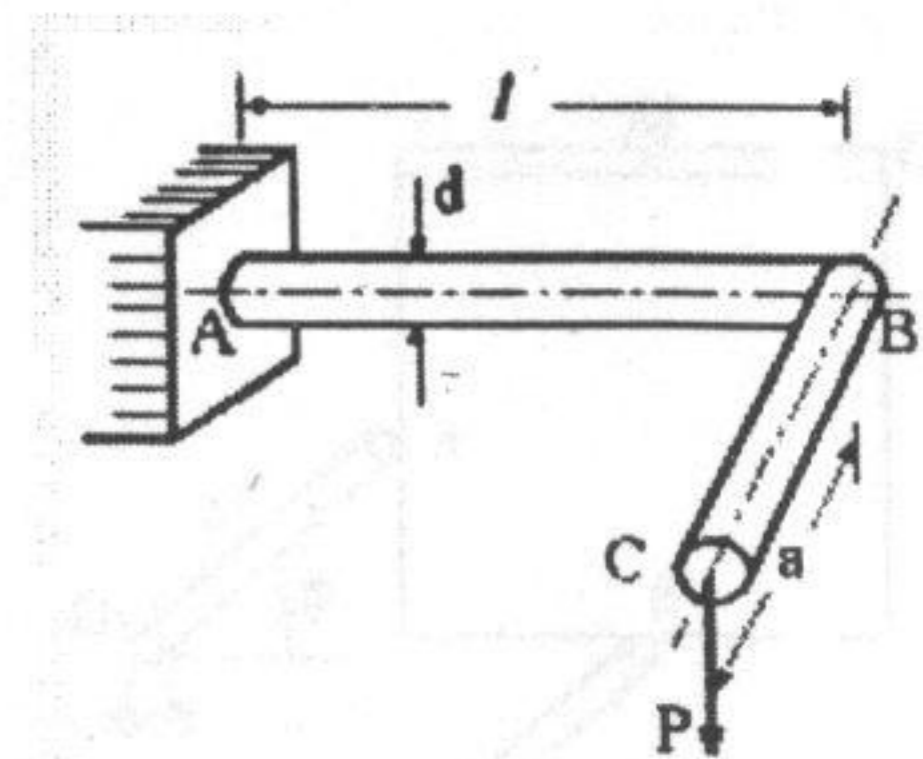
说明：考生可以带计算器

(答题请写在答题纸上，试题上答题无效)

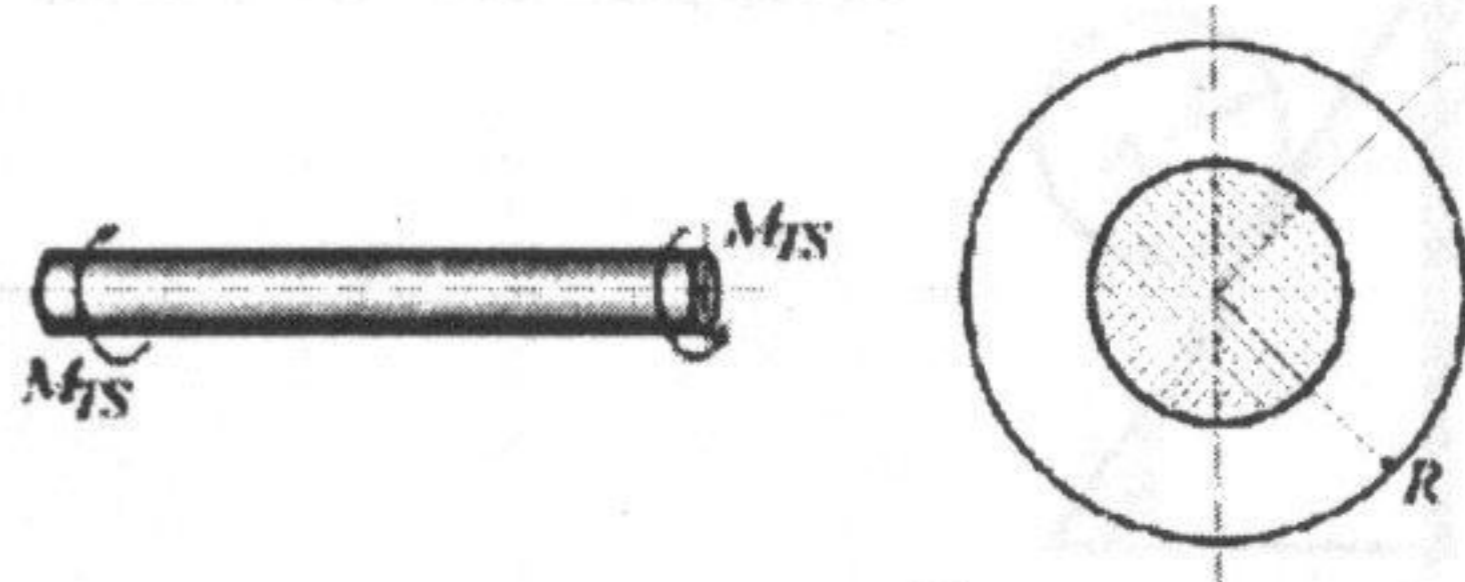
一、(25 分) 梁的受力及横截面尺寸如图所示，试求：1) 做出 Q、M 图；2) 梁横截面上的最大正应力。



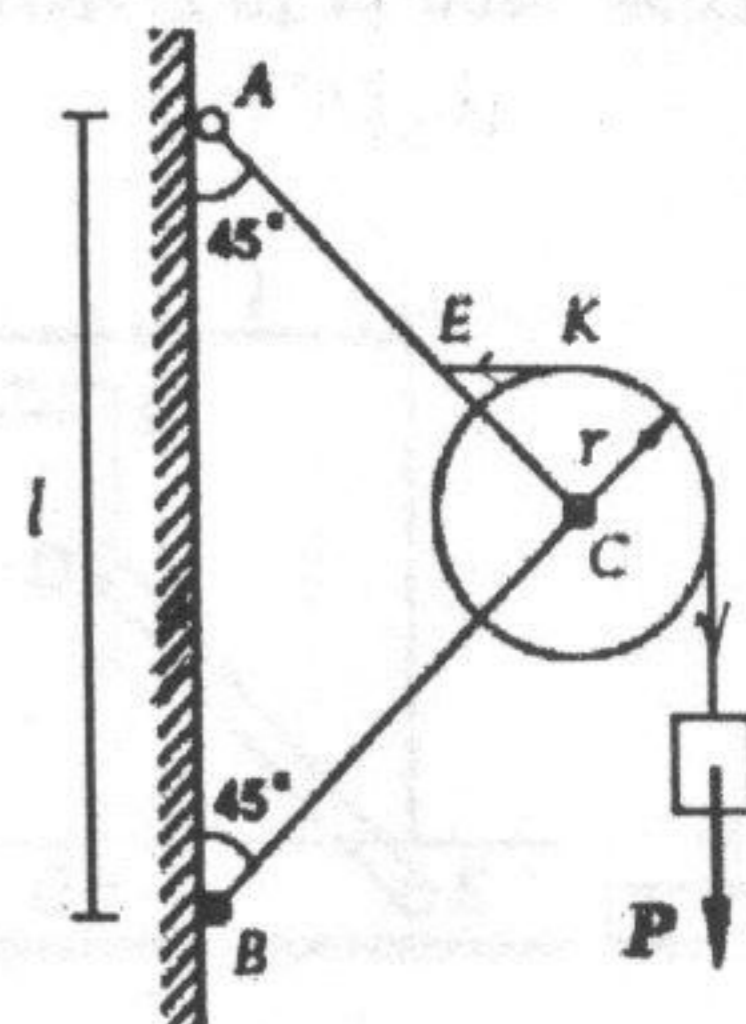
二、(20 分) 平面曲杆在 C 端受铅重力  $P$  作用。材料的  $[\sigma]=160\text{MPa}$ 。若  $P=5\text{KN}$ ,  $l=1\text{m}$ ,  $a=0.6\text{m}$ 。根据第四强度理论设计轴 AB 的直径  $d$ 。



三、(15 分) 直径为  $R$  的圆直杆受扭矩作用, 因扭矩较大, 致使轴内部分材料进入屈服状态, 设屈服应力为  $\tau_s$ , 但仍保留半径为  $R/2$  的弹性核区, 试求: 1) 弹性区承担扭矩; 2) 塑性区承担扭矩。

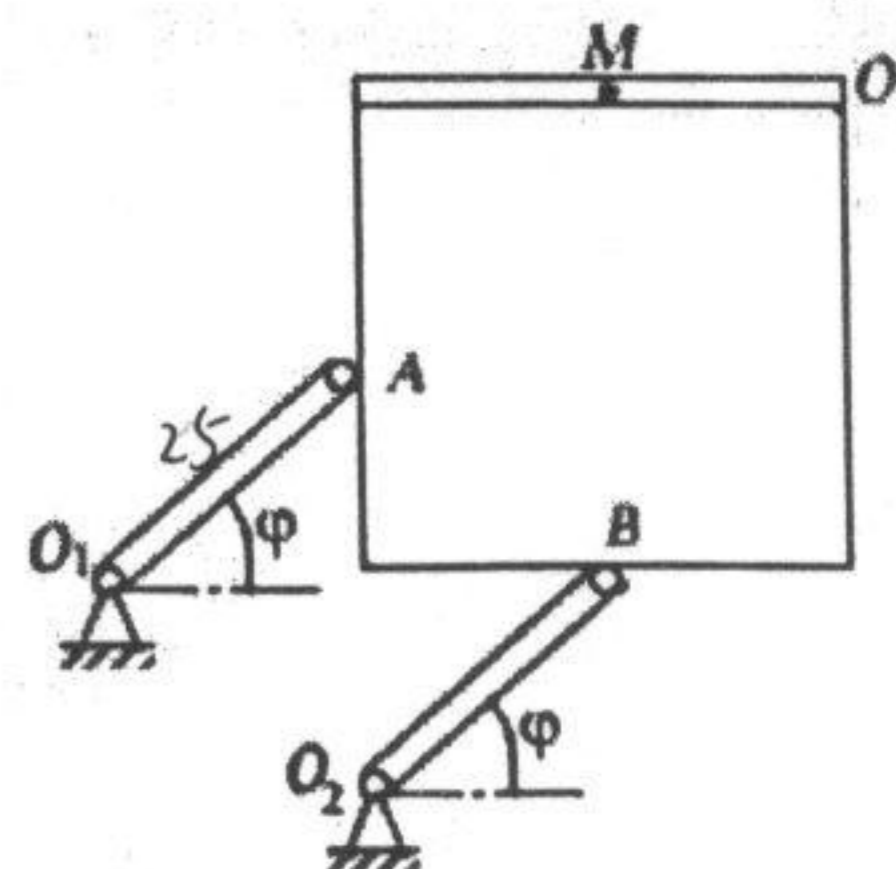


四、(25 分) 简单构架如图, 已知:  $r = 1\text{m}$ , 绳  $EK$  水平,  $P = 4\text{kN}$ ,  $L = 4\text{m}$ , 不计直杆及滑轮的重力。求铰链  $B$  的约束力和圆柱销钉  $C$  作用于  $CA$  杆的力。

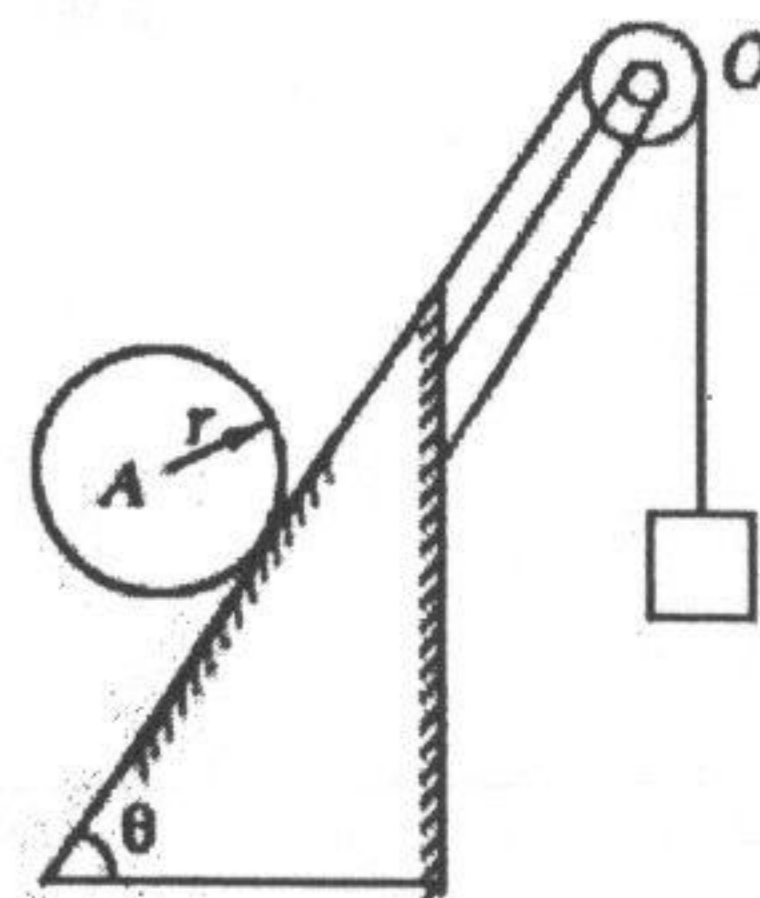


五、(20)、平面机构如图所示,  $O_1A = O_2B = R$ ,  $O_1O_2 = AB$ 。已知:  $R = 25\text{cm}$ ,  $\varphi = \frac{\pi^2}{24}$ ,

动点  $M$  沿正方形板水平边按规律  $OM = 2t^3 + 3t$  运动, 式中  $\varphi$  以 rad 计,  $OM$  以 cm 计,  $t$  以 s 计。试求  $t = 2\text{s}$  时, 动点  $M$  的速度和加速度。



六、(25 分) 半径为  $r$  的均质圆柱体  $A$ ，绕以细绳后放在倾角为  $\theta$  的光滑斜面上，细绳的另一端绕过定滑轮  $O$  后吊有重物。已知圆柱体和重物的质量分别为  $m_1$  和  $m_2$ ，滑轮  $O$  质量不计。试求圆柱体质心和重物的加速度(要求用质心运动定理和动力学第二定理求解)。



七、(20 分) 在图示系统中，已知：构架  $CE$  以加速度  $a=(4/5)g$  运动，直角匀质杆  $ABC$  每厘米长度重为  $1.5\text{N}$ ， $l=1.2\text{m}$ ，匀质杆  $DE$  重为  $P=225\text{N}$ 。试用动静法求铰链  $D$  的约束力。

