

二〇〇七年招收硕士研究生

入学考试自命题试题

考试科目: 船舶力学基础

适用专业: 船舶与海洋结构物设计制造、水下工程

(除画图题外, 所有答案都必须写在答题纸上, 写在试题纸上及草稿纸上无效, 考完后试题随答题纸交回)

说明: 本考试科目由两部分构成, 其中第一部分为《材料力学》(满分 100 分), 第二部分为《流体力学》(满分 50 分)

第一部分 材料力学试题(100 分)

一、基本概念题(4 小题, 共 30 分)

1. 试画出图 1 所示等截面直杆的轴力图, 并标出特征点的轴力。(8 分)

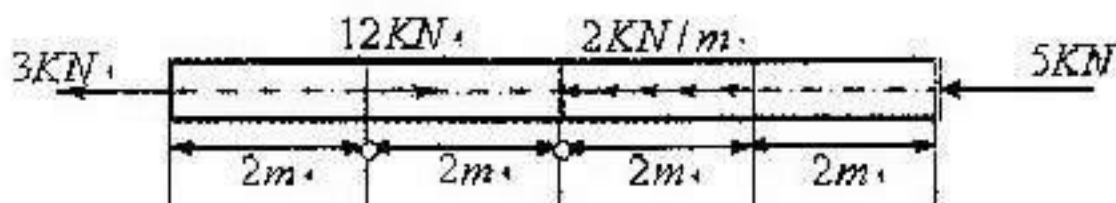


图 1

1. 塑性材料与脆性材料相比, 哪一种材料对应力集中更为敏感, 为什么? (7 分)
2. 如图 2 所示圆截面直杆受扭矩作用, 试问 $a-a$, $b-b$ 横截面扭矩分别为多少? (7 分)

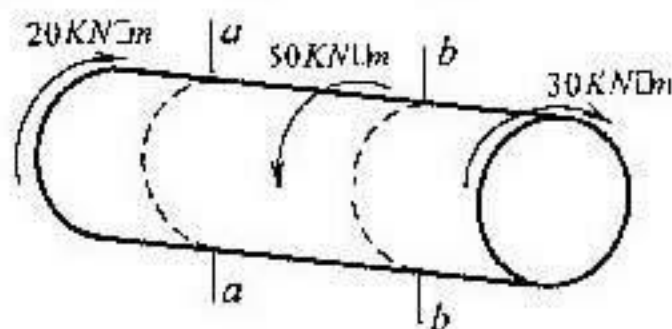


图 2

4. 悬臂梁承受集中载荷，梁的横截面形状及其载荷作用方向分别如图 3 中 (b)~(e)，试问各梁是否产生平面弯曲，并说明其原因？(8 分)

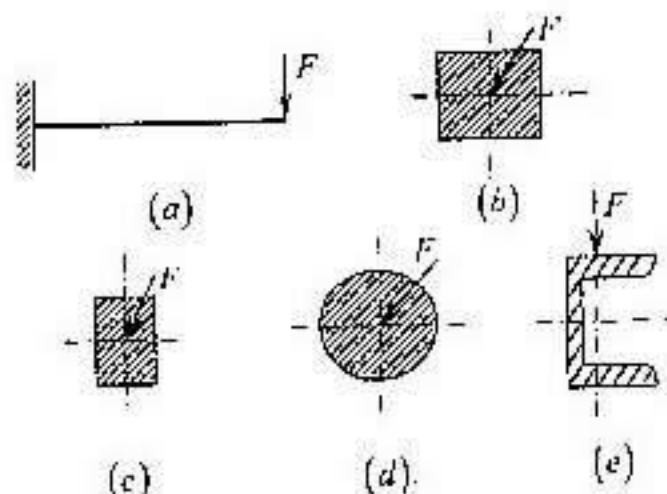


图 3

二、计算题

5. 试绘制图 4 所示梁的剪力图和弯矩图，并标出特征点的值。(20 分)

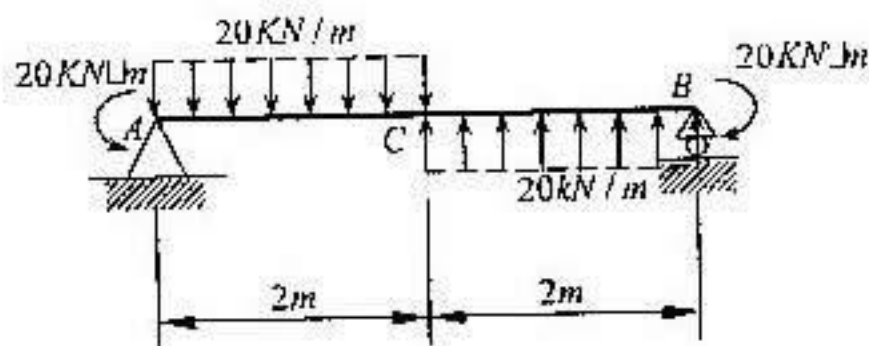


图 4

6. 图 5 为直径 $d = 42\text{mm}$ 的水平圆截面折杆 ABC ，材料的弹性模量 $E = 200\text{GPa}$ ，剪切模量 $G = 80\text{GPa}$ ，许用应力为 $[\sigma] = 300\text{MPa}$ 。
 AB 段与 BC 段相互垂直， AB 段与 BC 段长 $l = 1\text{m}$ ， A 端刚性固定，

C端自由,在C端受到重为 $Q=300N$ 的重物由 $h=150mm$ 高自由落体冲击,试用第三强度理论校核折杆的强度。(可用能量法求变形)
(25分)

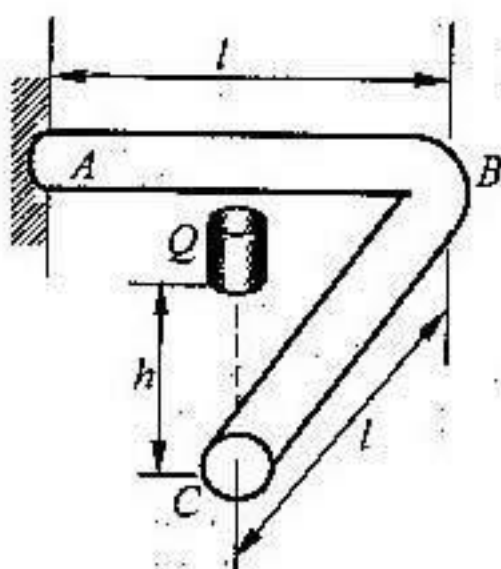


图 5

7. 悬臂梁 AB 和简支梁 CE 由直径为 $d=16mm$, 长 $a=0.8m$ 的圆杆 BD 在如图 6 所示的两端连接。梁与杆为同一材料, 许用应力 $[\sigma]=120MPa$, 梁 AB 为矩形截面: $b_1=20mm, h_1=40mm$, 梁 CDE 也为矩形截面: $b_2=20mm, h_2=60mm$, 梁的跨度 $l=1m$ 。求许可载荷 $[F]$ 。(可用能量法求变形)(25分)

柔度 λ	130	190	200	210
折减系数	0.401	0.197	0.180	0.164

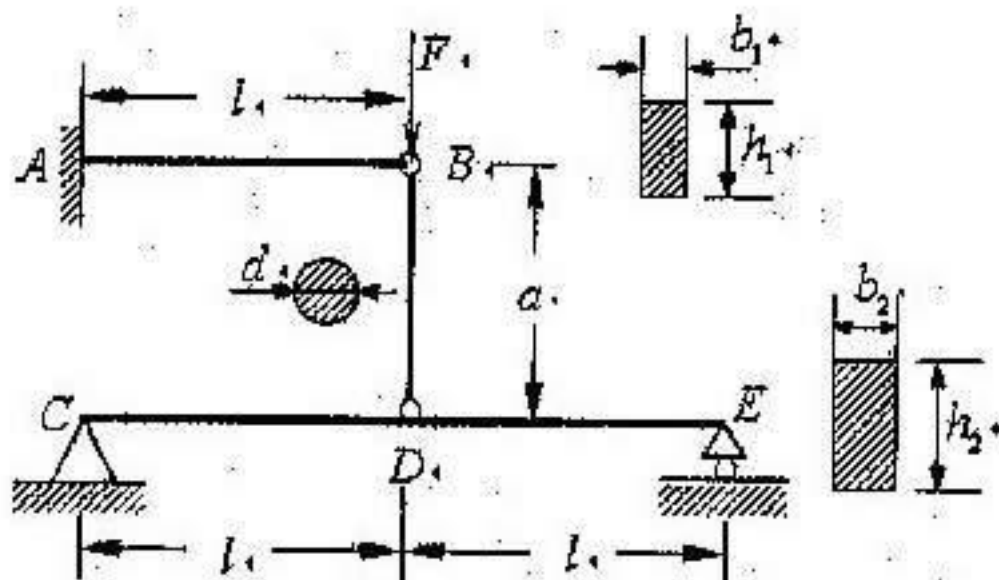


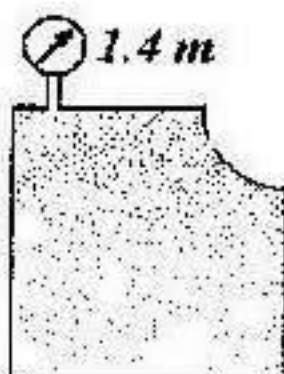
图 6

第二部分 流体力学试题(50 分)

一. 选择正确答案填空 (10 分)

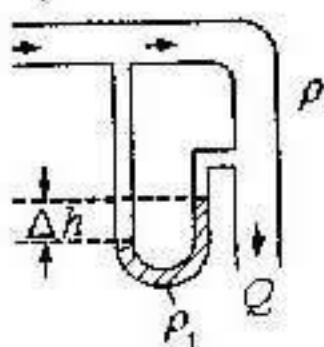
1. 温度升高, 液体的粘度_____。
(A) 增大 (B) 减小 (C) 不确定
2. 伯努利方程描述了流体运动的 () 守恒关系。
(A) 动量 (B) 质量 (C) 能量
3. 在定常流动中质点加速度 ()。
(A) 一定等于零; (B) 一定不等于零; (C) 不确定
4. 两个直径不同的圆截面管道内通过不同粘度的流体, 它们的临界雷诺数 ()。
(A) 相同; (B) 不同; (C) 无法判别
5. 如果知道粘性力会显著地影响一个流动, 在做模型时应考虑使实际流场与模型流场中的 ()。
(A) 雷诺数 Re ; (B) 斯特罗哈尔数 Sr ; (C) 弗劳德数 Fr

二. 一示压水箱的横剖面如图所示, 压力表的读数为 0.14 个大气压, 圆柱体长 $L=1.2\text{m}$, 半径 $R=0.6\text{m}$, 求: 使圆柱体保持如图所示位置所需的各分力 (圆柱体重量不计)。 (10 分)



三. 不可压缩流体的平面流动 $v_x = ax^2 + by$ (a 、 b 为常数), 且 $y=0$ 时 $v_y=0$, (1) 求 v_y (2) 属几维流动? (3) 求 $y=0$ 处 加速度 \vec{a} (10 分)

四. 用一个 U 形压差计测量一个垂直放置弯管的局部损失系数 ζ , 已知弯管的管径为 $d=0.25\text{m}$, 水流量 $Q=0.04\text{m}^3/\text{s}$, U 形压差计的工作液体是四氯化碳, 其密度为 $\rho_1=1600\text{kg}/\text{m}^3$, 测得 U 形管左右两侧管(管径不变)内的液面高度差为 $\Delta h=70\text{mm}$, 求 ζ (不计沿程损失)。(10 分)



五. 在圆管层流中, 沿壁面的切应力 τ_0 与管径 d 、流速 V 及粘性系数 μ 有关, 用量纲分析法导出此关系的一般表达式。(10 分)