

汕头大学 2019 年攻读硕士学位研究生入学考试试题

科目代码：831

科目名称：材料力学（土木）

适用专业：结构工程、防灾减灾工程及防护工程、
建筑与土木工程

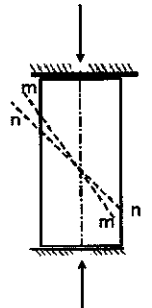
考生须知

答案一律写在答题纸上，答在
试题纸上的不得分！请用黑色字迹
签字笔作答，答题要写清题号，不
必抄原题。

题一、简答题（共 4 小题，每小题 5 分，共 20 分）

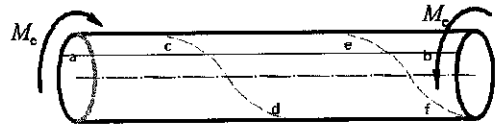
1. 由应力分析知道，轴向压杆斜截面上最大切应力发生在 45° 的斜截面 (n-n) 上，但由铸铁的压缩实验观察到，试样是沿大约 m-m 方向（截面法线与轴线夹角为 $50-55^\circ$ ）剪断破坏的。

试简单说明其原因（不必计算）。



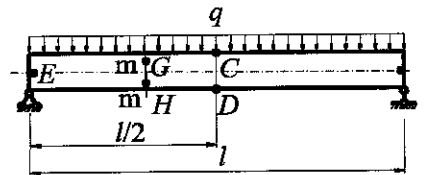
2. 低碳钢扭转实验时，可以观察到线段 ab 扭转之后变成线段 cdef，看到 ab 伸长了很多，但整个试件似乎并没有伸长。

试简单说明此时试件材料的密度有或者没有变化的理由。



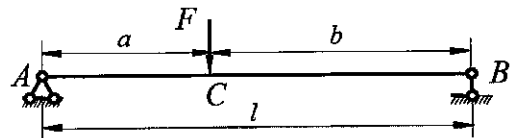
题一之2图

3. 画出图示矩形截面梁上 E、G、H、C、D 各点的应力状态（平面图形即可）。其中，E 位于中性层，C、D 各位于上、下边缘，G、H 位于边缘与中性层之间。



题一之3图

4. 试用奇异函数表示图示梁的弯矩方程。

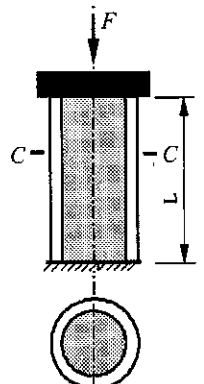


题一之4图

题二、计算题(15分)

圆柱由外层为钢的空心圆筒及里面为混凝土的实心圆柱构成，高为 L ；两端刚性连接，受轴力 F 作用（如图）。设钢筒的弹性模量为 E_s 、横截面积为 A_s ，混凝土柱的弹性模量为 E_c 、横截面积为 A_c ，材料在线弹性范围内。

求：空心圆筒与实心圆柱横截面上正应力之比及轴向压力之比。

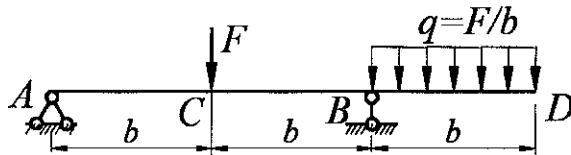


题二图

汕头大学 2019 年攻读硕士学位研究生入学考试试题

题三、画图题 (15 分)

请作图示外伸梁的剪力图和弯矩图。

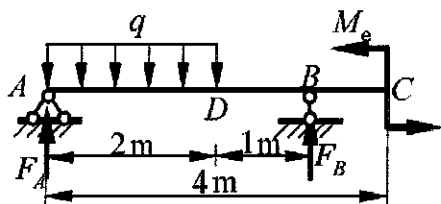


题三图

题四、计算题 (共 25 分)

外伸梁 AC 承受荷载如图所示, $M_0=40 \text{ kN} \cdot \text{m}$, $q=20 \text{ kN/m}$ 。材料的许用弯曲正应力 $[\sigma]=170 \text{ MPa}$, 许用切应力 $[\tau]=100 \text{ MPa}$ 。求:

1. 按正应力强度条件计算 W_z ; (13 分)
2. 根据 W_z 选择工字钢号码并校核切应力强度。(12 分)



题四图

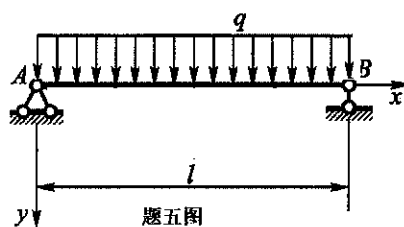
附: 工字钢规格参数 (表中 t_w 为腹板的宽度)

型 号	尺 寸 (mm)					截面面积 (cm^2)	理论重量 (kg/m)	x-x 轴				y-y 轴		
	h mm	b mm	t_w mm	l mm	R mm			I_x cm^4	W_x cm^3	i_x cm	I_y/S_x cm	I_y cm^4	W_y cm^3	I_y cm
10	100	68	4.5	7.6	6.5	14.3	11.2	245	49	4.14	8.69	33	9.6	1.51
12.6	126	74	5	8.4	7	18.1	14.2	488	77	5.19	11	47	12.7	1.61
14	140	80	5.5	9.1	7.5	21.5	16.9	712	102	5.75	12.2	64	16.1	1.73
16	160	88	6	9.9	8	26.1	20.5	1127	141	6.57	13.9	93	21.1	1.89
18	180	94	6.5	10.7	8.5	30.7	24.1	1699	185	7.37	15.4	123	26.2	2.00
20	a	100	7		9	35.5	27.9	2369	237	8.16	17.4	158	31.6	2.11
	b	200	102	9	11.4	39.5	31.1	2502	250	7.95	17.1	169	33.1	2.07
22	a	110	7.5		9.5	42.1	33	3406	310	8.99	19.2	226	41.1	2.32
	b	220	112	9.5	12.3	46.5	36.5	3583	326	8.78	18.9	240	42.9	2.27
25	a	116	8		10	48.5	38.1	5017	401	10.2	21.7	280	48.4	2.4
	b	250	118	10	13	53.5	42	5278	422	9.93	21.4	297	50.4	2.36
28	a	122	8.5		10.5	55.4	43.5	7115	508	11.3	24.3	344	56.4	2.49
	b	280	124	10.5	13.7	61	47.9	7481	534	11.1	24	364	58.7	2.44

题四附表一工字钢规格表

题五、计算题 (15 分)

试求图示等直梁的挠曲线方程和转角方程, 并确定其最大挠度 W_{\max} 和最大转角 θ_{\max} 。梁的弯曲刚度为 EI 。



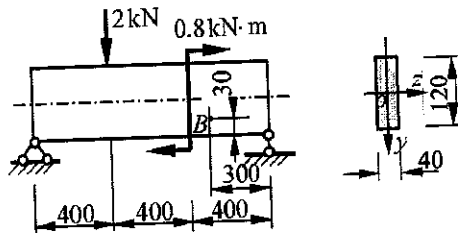
题五图

汕头大学 2019 年攻读硕士学位研究生入学考试试题

题六、计算题 (共 30 分)

简支梁尺寸及受力如图。求：

1. 画出 B 点的应力状态及求出单元体各面上的应力；(考虑平面应力状态即可) (14 分)
2. 求出 B 点的主应力及 σ_1 的方向；(6 分)
3. 画出 B 点应力圆简图；(5 分)
4. 求出该点第三及第四强度理论的相当应力。(5 分)

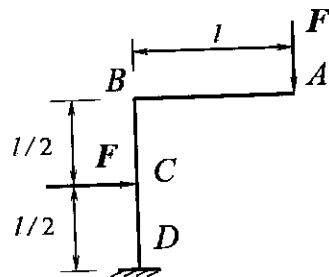


题六图

(附： $I_z = \frac{40 \times 10^{-3} \times 0.12^3}{12} = 5.76 \times 10^{-6} m^4$ ； $S_{zB}^* = 54 \times 10^{-6} m^3$)

题七、计算题 (15 分)

图示刚架各杆的弯曲刚度均为 EI ，横截面积为 S ，不计剪力对位移的影响。试用卡氏第二定理求 A 截面的铅垂位移 D_{Ay} 。

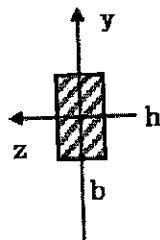


题七图

题八、计算题 (共 15 分)

压杆稳定问题：

1. 简要说明为什么在 $\sigma_{\max} \leq \sigma_p$ (比例极限) 的范围内才可应用欧拉公式。(5 分)
2. 细长直杆中心受压，长度为 L ，矩形横截面 $b \times h$ (如图)。适用欧拉公式。设杆绕 Z 轴失稳时两端约束为铰支，杆绕 Y 轴失稳时两端约束为固定。问： b 与 h 之比为多少时，杆抗失稳效果最好？(10 分)



题八图