（考生注意：请将答案做在专用答题纸上，做在试卷上无效!!!）

中南大学
2013 年硕士研究生入学考试题

44848

考试科目代码及名称：　948　材料力学

注意：1、所有答案（含选择题、填空题、判断题、作图题等）一律答在专用答题纸上，写在试题纸上或其他地点一律不给分。

2、作图题可以在原试题图上作答，然后将“图”撕下来贴在答题纸上相应位置。

3、考试时限：3 小时；总分：150 分。

考生编号（考生填写）

一、选择题（20 分，每小题 5 分）

1. 有甲、乙两根受拉杆件，几何尺寸相同，轴向拉力相同，但材料不同，它们的应力和变形有四种可能：

（A）应力 σ 和变形 Δl 都相同；　（B）应力 σ 相同，变形 Δl 不相同；

（C）应力 σ 不同，变形 Δl 相同；　（D）应力 σ 不同，变形 Δl 不相同。

正确答案是_____。

2. 对于受扭的圆轴，有如下结论：

① 最大切应力只出现在横截面上。

② 在横截面上和包含杆件轴线的纵截面上均无正应力。

③ 圆轴内最大拉应力的值和最大切应力的值相等。

现有四种答案

（A）②、③正确；　（B）①、③正确；　（C）①、②正确；　（D）①、②、③全正确.

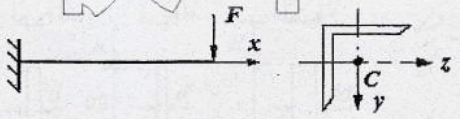
正确答案是_____。

3. 图示悬臂梁的横截面为等边角钢，外力 F 垂直于梁的轴线，其作用线与形心轴 y 重合，那么该梁所发生的变形有四种答案：

（A）平面弯曲；　（B）两个相互垂直平面（xy 面和 xz 面）内的平面弯曲的组合；

（C）斜弯曲；　（D）扭转和斜弯曲。

正确答案是_____。



4. 对于危险点接近于三向均匀受拉的塑性材料，有如下结论：

（A）应选用第三强度理论进行强度计算，因为此时材料的破坏形式是塑性屈服；

（B）应选用第四强度理论进行强度计算，因为此时材料的破坏形式是塑性屈服；

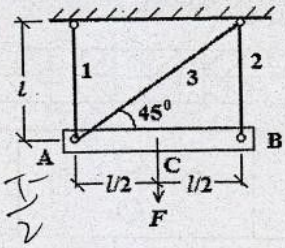
（C）应选用第一强度理论进行强度计算，因为此时材料的破坏形式是脆性断裂；

（D）应选用第二强度理论进行强度计算，因为此时材料的破坏形式是脆性断裂。

正确答案是_____。

二、填空题（24 分，每小题 8 分）

1. 图示结构中三杆的刚度均为 EA，假设 AB 杆为刚体，F、l、EA 皆为已知，那么 C 点的垂直位移为 $\frac{Fl}{2EA}$，C 点的水平位移为 0。



$\frac{F}{2}$

$\Delta l = \frac{Fl}{EA}$

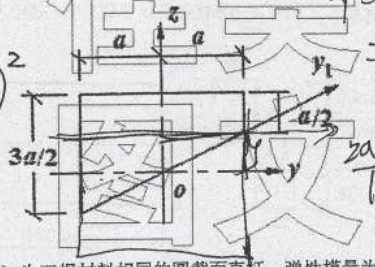
$\frac{F}{2}$

$\frac{2a\times(2a)^3}{12}\times\frac{1}{2}$

2. 如图所示平面图形，那么该图形对 y 轴的惯性矩 I_y = $\frac{a^4}{2}$；对 y_1 轴的惯性矩 I_{y_1} = $\frac{a^4}{2}$。

$\frac{2a\times a^3}{12}+2a\times a\times\left(\frac{a}{2}\right)^2$

$\frac{1}{6}a^4+\frac{1}{2}a^4$

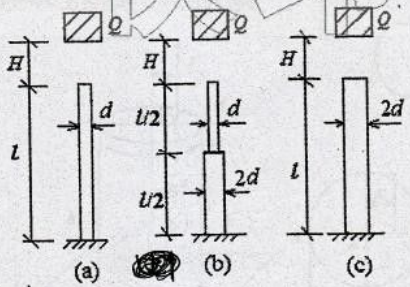


$\frac{2a\times a^3}{12}+2a\times a\times\left(\frac{a}{2}\right)^2$

$\frac{1}{6}a^4+a^4\times\frac{1}{2}$

$\frac{2}{3}a^4$

3. 如图（a）、（b）、（c）为三根材料相同的圆截面直杆，弹性模量为 E，受到重量 Q 相同，且从同一高度 H 自由下落的冲击，若动荷系数可按 $K_d=\sqrt{2H/\delta_{st}}$ 计算，则它们的动荷系数之比为 $1:\sqrt{10}:\sqrt{8}$，它们的最大冲击应力之比为 $4:\sqrt{10}:2$。



$\Delta_1=4$

$\Delta_2=\frac{5}{2}$

$\Delta_3=1$

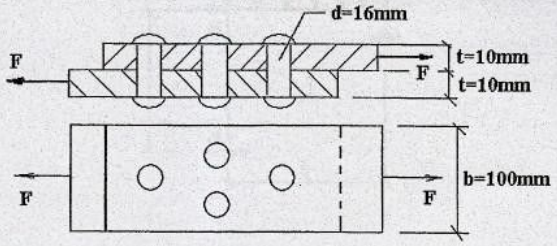
$\sigma_{st}=K_d\sigma_{st}$

$\sigma_{st}=K_d\sigma_{st}$

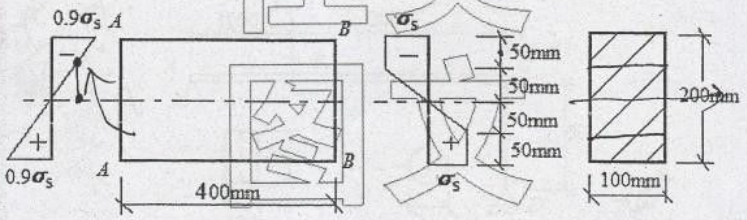
$\sigma_{st}=1$. $\sigma_{st}=1$. $\frac{1}{4}$

三、计算题（106 分，共 5 题）

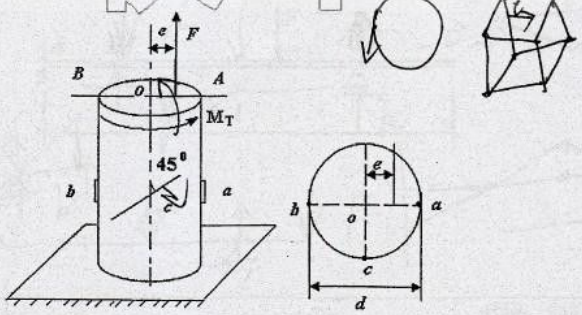
1. 试校核如图所示铆接件的强度。已知钢板和铆钉的材料相同，材料的许用正应力 $[\sigma]=170\text{MPa}$，许用切应力 $[\tau]=140\text{MPa}$，许用挤压应力 $[\sigma_{jy}]=200\text{MPa}$，如果铆接件所受的拉力 $F=100\text{kN}$。试求：铆接件是否满足强度要求。（20 分）



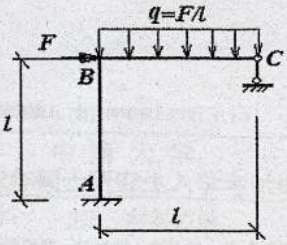
2. 从梁上截出一段长为 400mm 的梁段 AB（此梁段上没有荷载），AA 和 BB 截面上的弯曲正应力的方向、大小及分布规律如图所示。设梁的横截面为矩形。已知 $\sigma_s=240\text{MPa}$。试求 AA、BB 截面上的弯矩值和剪力值，并在图中用箭头表示出两截面上弯矩和剪力的方向。（15 分）



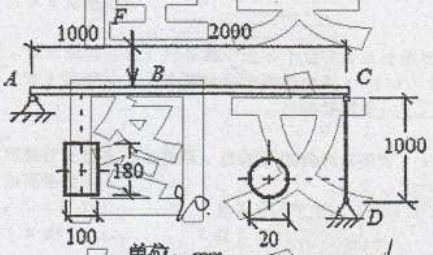
3. 如图示圆截面立柱，承受偏心拉力 F 和外力偶 M_T 的联合作用，已知直径 d=100mm，M_T=3.9kN·m，材料为 A3 钢，弹性模量 E=200GPa，泊松比 μ=0.28，在通过直径 AB 的纵面两侧各贴一纵向电阻应变片 a 和 b，测得 $\varepsilon_a=520\times10^{-6}$，$\varepsilon_b=-9.5\times10^{-6}$。试求：拉力 F 和偏心距 e，以及立柱表面上 C 点处 45° 方位的线应变。（25 分）

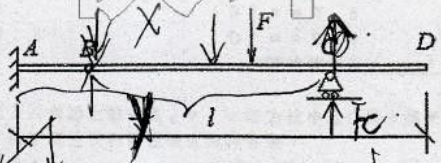
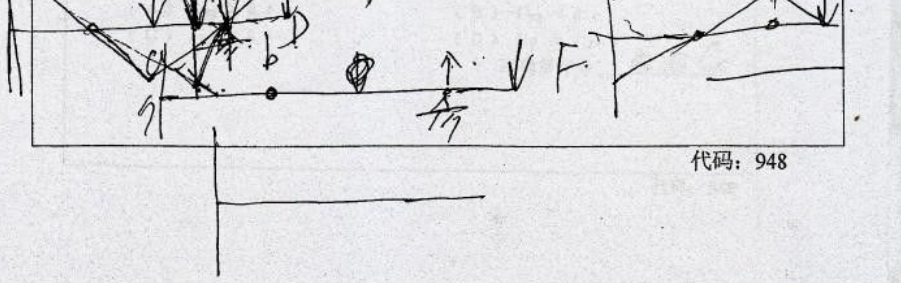


4. 图示平面刚架各杆的抗弯刚度均为 EI，试用能量法求刚架的约束反力（略去轴力、剪力对变形的影响）（20 分）



5. 在图示结构中，AC 与 CD 杆材料的 $E = 200\text{GPa}$、$\sigma_s = 240\text{MPa}$。中柔度压杆的临界应力为 $\sigma_{cr} = 304 - 1.12\lambda$。已知 $\lambda_p = 100$，$\lambda_s = 61$，强度安全系数 $n = 2.0$，稳定安全系数 $n_{st} = 3.0$。试确定结构的最大许可载荷。（不计自重）（20 分）



单位：mm

6. 等截面梁结构如图所示，一移动载荷 F 可在全梁 l 上移动。试问，如何布置中间铰 B 和可动铰支座 C，才能充分发挥梁结构的承载能力？（6 分）