沈阳航空航天大学

2011年硕士研究生入学试题

科目代码： 822

科目名称：塑性成形原理　　A卷　　共 3 页　　第 1 页

注意：考生不得在此题签上做答案，否则无效！

一、 判断题（共 10 分，每小题 1 分）

（下面叙述正确的，在括号内打√；错误的，在括号内打×）

1、在塑性加工中，提高变形体内质点的应力球张量，对其塑性无影响。（　）

2、应力偏张量使物体产生形状变化，而不能产生体积变化。（　）

3、当等效应力达到某定值时，材料即行屈服，该定值与应力状态有关。（　）

4、平面应变状态下的应力张量是纯剪切应力张量迭加球张量。（　）

5、对于理想刚塑性材料，处于平面应变状态时，塑性变形体内各点的应力莫尔圆大小相等。（　）

6、平面应变状态中，应变为零方向上的正应力等于球应力的值。（　）

7、若三个主应力同时增加或减少一个相同的值时，主切应力值将随之改变。（　）

8、滑移线就是变形体处于平面应变状态下的各点最大切应力的迹线。（　）

9、当$\sigma_2-\sigma_m<0$时，$\in_2<0$，应变状态为 $\in_1>0$，$\in_2<0$，$\in_3<0$，属伸长类变形。（　）

10、由于应力球张量没有切应力，任意方向都是主方向且主应力相等。（　）

二、（20 分）已知某点的应力状态为：$\sigma_{ij}=\begin{bmatrix} a & 0 & -a \\ 0 & -a & 0 \\ -a & 0 & a \end{bmatrix}$ Mpa，

试求：（1）主应力并写出主应力张量；

（2）最大主切应力τ_{max}、八面体正应力σ_8、八面体切应力τ_8、等效应力σ_i；

（3）画出主应力状态图，并标出三个主应力。

三、(15 分) 设物体中任意一点的位移分量为：

$$u = 10\times10^{-3} + 0.1\times10^{-3}xy + 0.05\times10^{-3}z$$

$$v = 5\times10^{-3} - 0.05\times10^{-3}x + 0.1\times10^{-3}yz$$

$$w = 10\times10^{-3} - 0.1\times10^{-3}xyz$$

求点 A（0.5，-1，0）的应变值。

四、(10 分) 设 J_1、J_2 为第一、第二应力不变量， 试用 J_1、J_2 表示 Mises 屈服准则。

五、(20 分) 已知直径为 200mm，壁厚为 4mm 的两端封闭的薄壁管承受着 $p = 8MPa$ 的内压力作用，如果材料的实际应力-应变关系式为 $\sigma_i = 500\in_i^{0.4}$，试求此时直径的变化量。

六、(10 分) 已知两端封闭的薄壁圆筒，内径为 r，壁厚为 t，承受内压 p，从而产生塑性变形，如果材料是各向同性的，并忽略筒壁上的径向应力（$\sigma_\rho = 0$），试求切向、轴向和径向应变增量的比值。

七、(10 分) 某塑性材料，屈服应力为 $\sigma_s = 150MPa$，已知某质点的应变增量为

$$d\varepsilon_{ij} = \begin{bmatrix} -0.1 & 0 & 0 \\ 0 & 0.05 & 0 \\ 0 & 0 & 0.5 \end{bmatrix}\delta$$ （δ 为一无限小量），平均应力 $\sigma_m = 50MPa$，试求该点的应力状态。

八、(20 分) 镦粗一圆柱体，侧面作用有均布压应力 σ_0，如图 1 所示。设摩擦切应力满足常摩擦条件，即 $\tau = \mu\sigma_s$（σ_s 为 材料屈服应力）。试用主应力法推导接触面上的成形力 P 和单位流动压力 p。

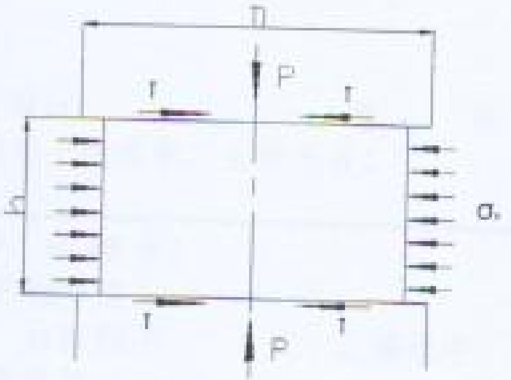

图 1

九、(20 分) 应用滑移线法，求如图 2 所示双边切口试件的极限载荷 F（设试件厚度为 B）。

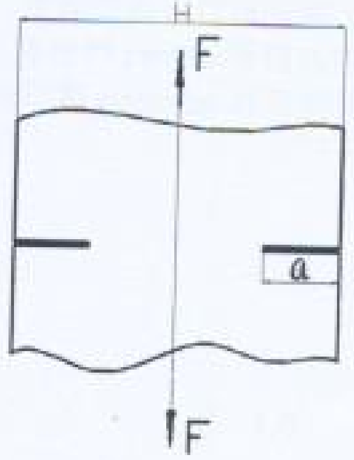

图 2

十、(15 分) 请画出 Tresca 屈服准则和 Mises 屈服准则在 $\sigma_2 o \sigma_3$ 平面上的轨迹，并写出各特征点的坐标值及其所代表的应力状态。