

准考证号码: \_\_\_\_\_

报考学科、专业: \_\_\_\_\_

姓名: \_\_\_\_\_

题  
答  
要  
不  
内  
线  
封  
密

424

# 中国地质大学研究生院

2004 年研究生入学考试试题

考试科目: 连续介质力学

适用专业: 固体地球物理学

(特别提醒: 所有答案都必须写在答题纸上, 写在本试题纸上及草稿纸上无效。考完后试题随答题纸一起交回。)

注意: 本试卷涉及的矢量和张量只限于三维空间的矢量和张量。

一、填空题 (每空 5 分, 共 30 分):

- |                                     |                                     |
|-------------------------------------|-------------------------------------|
| 1. $\delta_{33} =$ _____            | 2. $\delta_{jj} =$ _____            |
| 3. $\delta_{ij}\delta_{ij} =$ _____ | 4. $\delta_{ij}\delta_{jk} =$ _____ |
| 5. $e_{123}e_{132} =$ _____         | 6. $e_{ijk}e_{ijk} =$ _____         |

其中  $\delta_{ij}$  为克罗内克符号,  $e_{ijk}$  是置换符号。

二、设  $\mathbf{A}$ 、 $\mathbf{B}$ 、 $\mathbf{C}$  是三个任意的矢量, 用张量的指标记法证明 (20 分):

$$\mathbf{A} \times (\mathbf{B} \times \mathbf{C}) = (\mathbf{A} \cdot \mathbf{C})\mathbf{B} - (\mathbf{A} \cdot \mathbf{B})\mathbf{C}$$

三、用张量的指标法表示下列并矢  $\mathbf{AB}$  和  $\mathbf{CD}$  的运算结果 (每小题 5 分, 共 20 分):

- |                                    |                                     |
|------------------------------------|-------------------------------------|
| 1. $\mathbf{AB}:\mathbf{CD}$       | 2. $\mathbf{AB} \times \mathbf{CD}$ |
| 3. $\mathbf{AB} \cdot \mathbf{CD}$ | 4. $\mathbf{AB} \cdot \mathbf{CD}$  |

四、用微小位移情况下的应变位移关系, 导出圣·维南协调方程 (20 分):

$$e_{ij,kl} + e_{kl,ij} - e_{ik,jl} - e_{jl,ik} = 0$$

其中  $e_{ij}$  是应变张量。

五、写出各向同性弹性固体虎克定律的张量表达式，并在直角笛卡尔坐标系中表示各应力张量分量的应力应变关系（20 分）。

六、由应力满足的平衡方程和微小位移情况下的应变位移关系以及各向同性弹性固体的虎克定律，导出位移满足的平衡方程（20 分）：

$$\mu u_{i,jj} + (\lambda + \mu) u_{j,j} + X_i = 0$$

七、对于各向同性弹性固体，在什么条件下，其微小位移矢量是双调和函数，即满足方程：

$$\Delta \Delta \mathbf{u} = \nabla \cdot \nabla \nabla \cdot \nabla \mathbf{u} = 0$$

并证明之（20 分）。

中国地质大学研究生入学考试试题专用纸

1 页

注：①试题必须打印。②题与题之间不留答题间隔。③试题必须打印在试题纸正面。④试题格式要统一，打印要工整、清楚，符号应规范。