

**中国科学院研究生院**  
**2007 年招收攻读硕士学位研究生入学统一考试试题**  
**科目名称：地球物理学**

**考生须知：**

1. 本试卷满分为 150 分，全部考试时间总计 180 分钟。
  2. 所有答案必须写在答题纸上，写在试题纸上或草稿纸上一律无效。
- 

一、选择题（共 20 分，每小题 2 分）

- 1、地震记录图上的最先出现的波的类型是（ ）。  
(A) 地震尾波 (B) 体波 (C) 面波 (D) 自由震荡
- 2、地球自转的重要科学证据是（ ）。  
(A) 日升日落 (B) 傅科摆 (C) 星移斗转 (D) 潮涨潮落
- 3、地球形状的物理定义。地球形状是指通过重力场或反映重力场影响的卫星运动的测量而得到的( )的形状。  
(A) 地球自然表面 (B) 莫霍面 (C) 大地水准面 (D) 范阿伦面
- 4、地球重力是地球引力和离心力之矢量和，赤道处离心力的大小约为地球引力大小的（ ）。  
所以，通常可以将地球重力近似为地球引力。  
(A) 1/300 (B) 1/500 (C) 1/800 (D) 1/1000
- 5、描述地球有三个扁率，当它们被定义为： $\alpha=(a-c)/a$ ，我们称之为（ ），这里  $a$ 、 $c$  分别为地球的赤道半径与极半径。  
(A) 转动扁率 (B) 几何扁率 (C) 重力扁率 (D) 动力扁率
- 6、地震记录图上，对于（ ），一般出现在重力仪、形变仪等长周期或超长周期不稳定震动系统的观测记录上。  
(A) 地震尾波 (B) 体波 (C) 面波 (D) 自由震荡
- 7、地球偶极磁力线公式  $r=C\sin^2\theta$ ，其中  $\theta$  表示：（ ）。  
(A) 地磁余纬 (B) 地理余纬 (C) 地磁纬度 (D) 地理纬度
- 8、在地球磁偏图和地球磁倾图上，磁北极处的磁偏角和磁倾角分别为（ ）。  
(A) 不定，90 度 (B) 45 度，90 度 (C) 不定，45 度 (D) 90 度，45 度
- 9、地面热流的定义是：（ ）。  
(A) 单位时间从地球内部向外散发的热量  
(B) 通过单位面积从地球内部向外散发的热量  
(C) 单位时间通过单位面积从地球内部向外散发的热量  
(D) 单位时间通过单位体积从地球内部向外散发的热量
- 10、地球磁偶极简称地磁极，它和地理极不在一个位置上，其夹角为（ ）。  
(A) 115 度 (B) 11.5 度 (C) 1.15 度 (D) 0.115 度

二、填空题（共 20 分，每空 2 分）

- 1、地震 P 波的行进方向与质点运动方向（ ），S 波的行进方向与质点运动方向（ ）；同一介质中，P 波速度比 S 波速度（ ）。
- 2、由艾里（Airy）均衡模型可以计算大陆的和海洋的地壳补偿厚度或亏损厚度。作为刚性假设，可以得出：大陆的地壳补偿厚度是山的高度的（ ）倍；海洋的地壳亏损厚度是海洋的深度的（ ）倍。
- 3、大陆地区热流与地质构造间显示出依存关系。一般而言，越年轻、越活动的地区，其热流值越（ ），反之，越古老、越稳定的地区的热流值越（ ）。
- 4、新的洋底在洋中脊处产生之后，随着向两侧连续扩张，不断（ ）下来。海底热流由洋中脊处向两侧不断（ ），至海盆处达至正常值。同时海底年龄，随着远离洋中脊，年龄也不断（ ）。

三、判断下述问题是否正确，请在括号内打“√”（正确）或打“×”（不正确）。（共 10 分，每小题 2 分）

- 1、SH 波入射到自由表面只有 SH 反射波。（ ）
- 2、平行层状（多层）半空间介质中的 Rayleigh 面波没有频散。（ ）
- 3、地球的自转使地球自由振荡的简并频率分裂。（ ）
- 4、弹性回跳理论是由古登堡根据 1906 年旧金山地震实例提出的。（ ）
- 5、哥白尼的主要贡献在于修改了地球中心说为太阳中心说。（ ）

四、画出下列各种震相从一个震源（震源深度为 600 公里）发射出而被地表地震观测台站接收到的传播路经示意图：pS、SSP、ScP、PKJKP、PP。（10 分）

五、高斯磁场系数  $g_1^0$ 、 $g_1^1$  与  $h_1^1$  分别代表了地心磁偶极子在地轴及赤道平面内两个垂直方向上的分量，为什么？给予详细推导与说明。（20 分）

六、证明：纵波的真出射角  $e_p$  与视出射角  $e_a$  之间存在如下关系： $2\cos^2 e_p = \frac{\alpha^2}{\beta^2}(1 - \sin e_a)$ ，

这里： $\alpha$ 、 $\beta$  分别表示纵波与横波在弹性介质中的传播速度。（20 分）

七、假定某测点 P 与海平面之间被厚度为  $h$ 、密度为  $\rho$  的无限水平板所填充，证明：平板在 P 点所产生的重力为  $2\pi G\rho h$ ，这里  $G$  为万有引力常数。（20 分）

八、详细阐述用拐点法或积分法求地球内部地震波速度分布的原理及方法步骤，并简单比较这两种方法的异同点。（30 分）