

# 中国科学技术大学

## 2015 年硕士学位研究生入学考试试题

(普通物理)

所有试题答案写在答题纸上，答案写在试卷上无效

需使用计算器

不使用计算器

### 一、简答题（每题 10 分，共 10 分）

1. 电荷  $Q$  均匀分布在球面上，在球心有一个电荷量为  $q$  的点电荷。由对称性和高斯定理可知：球面上的  $Q$  在球心产生的电场强度为零，因此  $Q$  作用在  $q$  上的力为零；但  $q$  在球面上产生的电场强度不为零，因而有力作用在  $Q$  上。请问这违反牛顿第三定律吗？并说明为什么？

### 二、题型（每小题 20 分，共 140 分）

1. 一沿  $y$  轴运动的质点，加速度与位置的关系为  $a = 2 + 12y^2$ 。如质点在原点处的速度为  $2\text{m/s}$ ，试写出质点在任意位置处的速度值的表达式。

2. 将不可压缩的空气吹进一个球对称的气球，当它的半径为  $6.50\text{cm}$  时，其半径增加速率为  $0.900\text{cm/s}$ 。①给出此时气球体积的增加速率。②如果单位时间空气进入气球的体积是恒定的，试求当气球半径为  $13.0\text{cm}$  时，其半径增加速率。③如果②中的答案不同于  $0.900\text{cm/s}$ ，请解释原因。