

# 中国科学技术大学

## 2011 年硕士学位研究生入学考试参考答案

考试科目：普通物理 B

科目代码：805

所有试题答案写在答题纸上，答案写在试卷上无效，可使用计算器

1. (1) D, (2) C, (3) D, (4) B, (5) A.

2. 解：(1) 两质点相遇时，两质点位置即为整个体系质心位置。由于整个体系不受外力，因此体系动量守恒，且初始时总动量为 0，因此质心位置不发生变化，两质点相遇位置为

$$x = x_C = \frac{m_A x_A + m_B x_B}{m_A + m_B} = \frac{2m \cdot 0 + m \cdot 3a}{2m + m} = a \quad (5 \text{ 分})$$

(2) 取质点 A 为参照系，则约化质量为  $\frac{2m \cdot m}{2m + m} = \frac{2}{3}m$ ，质点 B 的运动方程（在碰撞前）为

$$\begin{aligned} \frac{2}{3}m \ddot{r} &= -kr \\ \ddot{r} + \frac{3k}{2m}r &= 0 \end{aligned} \quad (5 \text{ 分})$$

这是一个简单的简谐振动方程，对应  $\omega = \sqrt{\frac{3k}{2m}}$ ，通解为

$$r = C \cos\left(\sqrt{\frac{3k}{2m}}t + \varphi\right)$$

代入初条件  $t = 0, r = 3a, \dot{r} = 0$ ，得：

$$r = 3a \cos\left(\sqrt{\frac{3k}{2m}}t\right) \quad (5 \text{ 分})$$