

# 江西师范大学 2013—2014 学年第 2 学期期末考试参考答案及评分标准

准

课程号：260215 课程名称：大学物理 B 卷  
课程单位：物理与通信电子学院 命题教师：郭琴

## 一、单选题(2 分/题, 共 20 分)

1—5 : D A C C C      6—10 : D C B C D

## 二、填空题 (4 分/题, 共 20 分)

1. 5m/s, 17 m / s

2.  $\frac{q_2 + q_4}{\epsilon_0}$ ,  $q_1, q_2, q_3, q_4$

3. 逆

4.  $\nu R T \ln \frac{V_1}{V_2}$

5. 明

三 (15 分)、解：(1) 质点所受阻力为： $f = -kv$  (1)

由牛顿第二定律： $m \frac{dv}{dt} = -kv$  (2)

进一步有： $\frac{dv}{v} = -\frac{k}{m} dt$  (3)

积分： $\int_{v_0}^{v_0/3} \frac{dv}{v} = -\frac{k}{m} \int_0^t dt$  (4)

得： $t = \frac{m}{k} \ln 3$  (5)

(2) 由 (2) 式, 可改写为  $m \frac{dv}{ds} \frac{ds}{dt} = -kv \Rightarrow mdv = -kds$  (6)

积分： $\int_{v_0}^0 dv = -\frac{k}{m} \int_0^{x_2} ds$  (7)

得所能走过的最大距离： $x_2 = \frac{m}{k} v_0$  (8)

同理对 (6) 式积分  $\int_{v_0}^{v_0/3} dv = -\frac{k}{m} \int_0^{x_1} ds$  (9)

得当速度降为  $\frac{v_0}{3}$  时走过的距离  $x_1$ ： $x_1 = \frac{2}{3} \frac{m}{k} v_0$  (10)

于是得两者之比为： $\frac{x_1}{x_2} = \frac{\frac{2}{3} \frac{m}{k} v_0}{\frac{m}{k} v_0} = \frac{2}{3}$  (11)

评分标准：求得第 (1) 问给 7 分, 求得第 (2) 问给 8 分。

四 (15 分)、解：由对称性分析可知整个圆柱面电流在空间任一点 P 激发的磁场沿过 P 点的

圆周的切向。

(1) 取圆心在轴心的圆，在圆柱面内作一回路

$$\oint_L \vec{B} \cdot d\vec{l} = \oint_L B dl = B 2\pi r = 0 \quad (1)$$

$$\text{得: } B_1 = 0, (r < R) \quad (2)$$

(2) 在取圆心在轴心的圆，在圆柱外内作一回路

$$\oint_L \vec{B} \cdot d\vec{l} = \oint_L B dl = B 2\pi r = \mu_0 I \quad (3)$$

$$\text{则} \quad \vec{B}_2 = \frac{\mu_0 I}{2\pi r} \vec{e}_t, (r > R), \text{方向沿回路切向} \quad (4)$$

评分标准：求得第 (1) 问给 8 分，求得第 (2) 问给 7 分。

五 (15 分)、解：(1) 由于体积保持不变，故  $A = 0$  (1)

由热力学第一定律  $\Delta U = Q + A$ ，有

$$\Delta U = Q = \nu C_{v,m} (T_2 - T_1) = \frac{0.020 \times 10^3}{2} \times 1.5 \times 8.31 \times 10 J = 1246.5 J \quad (2)$$

(2) 压强保持不变，吸收的热量

$$Q = \nu C_{p,m} (T_2 - T_1) \quad (3)$$

$$\text{又 } C_{p,m} - C_{v,m} = R \quad (4)$$

$$\text{故 } Q = \nu (C_{v,m} + R) (T_2 - T_1) = \frac{0.020 \times 10^3}{2} \times 2.5 \times 8.31 \times 10 J = 2077.5 J \quad (5)$$

气体内能的改变

$$\Delta U = \nu C_{v,m} (T_2 - T_1) = \frac{0.020 \times 10^3}{2} \times 1.5 \times 8.31 \times 10 J = 1246.5 J \quad (6)$$

$$\text{又由热力学第一定律 } \Delta U = Q + A \quad (7)$$

故外界对气体所做的功

$$A = \Delta U - Q = 1246.5 J - 2077.5 J = -831 J \quad (8)$$

评分标准：求得第 (1) 问给 6 分，求得第 (2) 问给 9 分。

六 (15 分)、解：(1) 单缝衍射产生  $k$  级明条纹条件为： $b \sin \theta = \pm (k + \frac{1}{2}) \lambda, k = 1, 2, \dots$  (1)

$$\sin \theta \approx \tan \theta = \frac{y}{f} \quad (2)$$

由 (1) (2) 两式得 k 级明条纹位置： $y = \pm(k + \frac{1}{2}) \frac{\lambda f}{b}$ ， $k = 1, 2, \dots$  (3)

由题意可知： $(3 + \frac{1}{2}) \frac{\lambda_1 f}{b} = (2 + \frac{1}{2}) \frac{\lambda_2 f}{b}$  (4)

得： $\lambda_1 = \frac{5}{7} \lambda_2$  (5)

将  $\lambda_2 = 600 \text{ nm}$ ，代入上式得： $\lambda_1 = 428.6 \text{ nm}$ 。 (6)

(2) 由公式，第 k 级暗纹位置为： $y = \pm k \lambda \frac{f}{b}$ ， $k = 1, 2, \dots$  (7)

可知中央明纹的线宽度为： $\Delta l_0 = 2 \lambda_1 \frac{f}{b} = 2 \times \frac{428.6 \times 10^{-9} \times 25}{0.25 \times 10^{-3}} \text{ cm} \approx \pm 0.08 \text{ cm}$  (8)

评分标准：求得第 (1) 问给 9 分，求得第 (2) 问给 6 分。

真题群872584396