

广东海洋大学 2020—2021 学年第一学期

《大学物理 III》课程试题 (A 卷) 答案及评分标准

一、选择题 (单选题, 每小题 3 分, 共 24 分)

1A 2B 3C 4D 5A 6B 7C 8D

二、填空题 (每小题 2 分, 共 20 分)

1、 $12\text{N}\cdot\text{s}$ 2、 $0.6\text{rad}\cdot\text{s}^{-2}$ 3、正比 4、40% 5、润湿
6、25J 7、1m 8、 $\frac{\lambda}{2}$ 9、零 10、IRB

三、判断题 (对的填 T, 错的填 F; 每小题 1 分, 共 6 分)

1T 2F 3T 4F 5T 6T

四、计算题 (每题 10 分, 共 50 分)

1、解:

(1) 由功的定义得: $W = \int_0^3 F dx = \int_0^3 4x^2 dx = 36(\text{J})$ (5 分)

(2) 由动能定理得: $W = \frac{1}{2}mv^2 - \frac{1}{2}mv_0^2$ (3 分)

$$v = \sqrt{\frac{2W}{m}} = 3(\text{m}\cdot\text{s}^{-1}) \quad (2 \text{ 分})$$

2、解:

伯努利方程 $p_a + \frac{1}{2}\rho v_a^2 = p_b + \frac{1}{2}\rho v_b^2$ (3 分)

连续性原理 $v_a S_a = v_b S_b$ (2 分)

联解以上两方程得 $v_b = 0.4\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$ (3 分)

由流量定义得 $Q = v_b S_b = 2 \times 10^{-4}(\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1})$ (2 分)

3、解：

等温过程 $\Delta E = 0$

(3 分)

由热力学系统的功和热力学第一定律得：

$$Q_{\text{吸}} = W = \nu RT \ln \frac{V_2}{V_1} = 1 \times 8.31 \times 300 \times \ln 4 \approx 3456 J$$

(7 分)

4、解：

设点 P 离轴线的距离为 r ，取为同心圆为积分回路，根据安培环路定理得

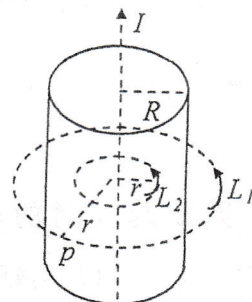
$$\oint \mathbf{B} \cdot d\mathbf{l} = B \cdot 2\pi r = \mu_0 \sum I \quad (4 \text{ 分})$$

当 $r > R$ 时， $\oint \mathbf{B}_1 \cdot d\mathbf{l} = B_1 \cdot 2\pi r = \mu_0 \sum I = \mu_0 I$ ，

$$\text{即 } B_1 = \frac{\mu_0 I}{2\pi r} \quad (3 \text{ 分})$$

当 $r < R$ 时 $\oint \mathbf{B}_2 \cdot d\mathbf{l} = B_2 \cdot 2\pi r = \mu_0 \sum I = \mu_0 \frac{I}{\pi R^2} \pi r^2$

$$\text{即 } B_2 = \frac{\mu_0 I r}{2\pi R^2} \quad (3 \text{ 分})$$



5、解：根据单缝衍射的暗纹条件

$$a \sin \theta = k\lambda, \quad k = 1, 2, 3, \dots$$

$$\sin \theta \approx \tan \theta = \frac{x}{f}, \quad x = k \frac{f\lambda}{a}, \quad (3 \text{ 分})$$

中央明条纹两侧的两个第 3 级暗条纹对应的 k 应分别取 ± 3 。所以

$$\Delta x = 6 \frac{f\lambda}{a} \quad (3 \text{ 分})$$

$$\lambda = \frac{a}{6f} \Delta x = \frac{0.15 \times 10^{-3}}{6 \times 400 \times 10^{-3}} \times 8 \times 10^{-3} \text{ m} = 500 \text{ nm} \quad (4 \text{ 分})$$