

《安徽大学 2022—2023 学年第 2 学期

《大学物理 A (上)》期末试卷 (A 卷) 答案及评分标准

一、单选题(每小题 2 分, 共 20 分)

1. D 2. C 3. B 4. C 5. B 6. C 7. B 8. B 9. A 10. B

二、填空题(每空 2 分, 共 16 分)

11. $\frac{3}{2} kT$ $\frac{5}{2} kT$.

12. 功变热 热传导.

13. $2\pi\sqrt{2m/k}$ $2\pi\sqrt{m/2k}$.

14. 一切彼此相对作匀速直线运动的惯性系对于物理学定律都是等价的
一切惯性系中, 真空中的光速都是相等的

三、计算题(共 52 分)

15. (本题 14 分)

解: (1) $v_m = \omega A \therefore \omega = v_m / A = 1.5 \text{ s}^{-1}$ 4 分
 $\therefore T = 2\pi / \omega = 4.19 \text{ s}$

(2) $a_m = \omega^2 A = v_m \omega = 4.5 \times 10^{-2} \text{ m/s}^2$ 4 分

(3) $\phi = \frac{1}{2}\pi$ 4 分

$x = 0.02 \cos(1.5t + \frac{1}{2}\pi)$ (SI) 2 分

16. (本题 13 分)

解: (1) 坐标为 x 点的振动相位为

$$\omega t + \phi = 4\pi[t + (x/u)] = 4\pi[t + (x/20)] = 4\pi[t + (x/20)] \quad 4 \text{ 分}$$

波的表达式为 $y = 3 \times 10^{-2} \cos 4\pi[t + (x/20)]$ (SI) 3 分

(2) 以 B 点为坐标原点, 则坐标为 x 点的振动相位为

$$\omega t + \phi' = 4\pi[t + \frac{x-5}{20}] \quad \text{(SI)} \quad 4 \text{ 分}$$

波的表达式为 $y = 3 \times 10^{-2} \cos[4\pi(t + \frac{x}{20}) - \pi]$ (SI) 2 分

17. (本题 15 分)

解: (1) 过程 ab 与 bc 为吸热过程, 吸热总和为:

$$Q_1 = C_V(T_b - T_a) + C_p(T_c - T_b)$$

$$= \frac{3}{2}(p_b V_b - p_a V_a) + \frac{5}{2}(p_c V_c - p_b V_b)$$

$$= 800\text{J}$$

5 分

(2) 功为图中矩形面积: $W = p_b(V_c - V_b) - p_d(V_d - V_a) = 100\text{J}$

5 分

(3) $T_a = p_a V_a / R$, $T_c = p_c V_c / R$; $T_b = p_b V_b / R$, $T_d = p_d V_d / R$

$$T_a T_c = (p_a V_a p_c V_c) / R^2 = (12 \times 10^4) / R^2$$

$$T_b T_d = (p_b V_b p_d V_d) / R^2 = (12 \times 10^4) / R^2$$

$$\therefore T_a T_c = T_b T_d$$

5 分

18. (本题 10 分)

解: (1) 单位体积内的分子数 $n = \frac{p}{kT} = 2.45 \times 10^{25} \text{m}^{-3}$

3 分

(2) 氧气的密度 $\rho = \frac{m}{V} = \frac{pM}{RT} = 1.30 \text{g} \cdot \text{l}^{-1}$

3 分

(3) 分子的平均平动动能 $\bar{\varepsilon}_k = \frac{3}{2} kT = 6.21 \times 10^{-21} \text{J}$

4 分

四、计算题(共 12 分)

19. (本题 6 分)

答: 两个简谐振动应满足振动方向相同, 振动频率相等, 振幅相等, 相位差为 π .

6 分

20. (本题 6 分)

答: (1) 表示分子的平均速率;

2 分

(2) 表示分子速率在 $v_p \rightarrow \infty$ 区间的分子数占总分子数的百分比;

2 分

(3) 表示分子速率在 $v_p \rightarrow \infty$ 区间的分子数.

2 分