

12-13(1)大学物理试卷A解答

一 选择题 (共30分)

1. (本题 3分)(2202)
(B)
2. (本题 3分)(2292)
(B)
3. (本题 3分)(2609)
(D)
4. (本题 3分)(2405)
(A)
5. (本题 3分)(5185)
(A)
6. (本题 3分)(3023)
(C)
7. (本题 3分)(5523)
(A)
8. (本题 3分)(3169)
(D)
9. (本题 3分)(5648)
(C)
10. (本题 3分)(3215)
(D)

二 填空题 (共28分)

11. (本题 4分)(2009)

0

1:2

2分

2分

12. (本题 3分)(2376)

$$B = \frac{1}{e} \sqrt{\frac{m_e F}{R}}$$

3分

13. (本题 3分)(2158)

减小

3分

14. (本题 3分)(2339)

②

1分

③

1分

①

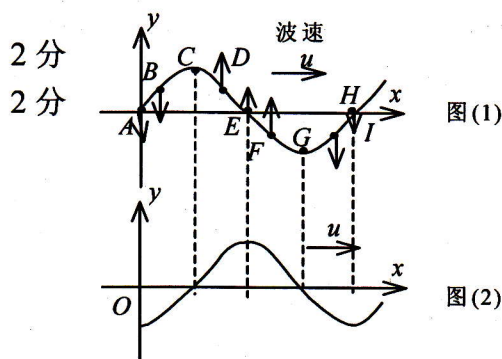
1分

15. (本题 4分)(5318)

答案见图

图(1)

图(2)



16. (本题 3分)(3424)

$$y = A \cos[2\pi\nu(t - t_0) + \frac{1}{2}\pi]$$

3 分

17. (本题 5分)(3230)

2

2 分

1/4

3 分

18. (本题 3分)(3641)

33°

3 分

三 计算题 (共42分)

19. (本题 10分)(2567)

解: AA' 线圈在 O 点所产生的磁感强度

$$B_A = \frac{\mu_0 N_A I_A}{2r_A} = 250\mu_0 \quad (\text{方向垂直 } AA' \text{ 平面}) \quad 3 \text{ 分}$$

CC' 线圈在 O 点所产生的磁感强度

$$B_C = \frac{\mu_0 N_C I_C}{2r_C} = 500\mu_0 \quad (\text{方向垂直 } CC' \text{ 平面}) \quad 3 \text{ 分}$$

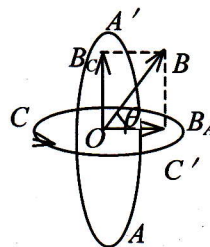
O 点的合磁感强度 $B = (B_A^2 + B_C^2)^{1/2} = 7.02 \times 10^{-4} \text{ T}$

2 分

B 的方向在和 AA' 、 CC' 都垂直的平面内, 和 CC' 平面的夹角

$$\theta = \tan^{-1} \frac{B_C}{B_A} = 63.4^\circ$$

2 分



20. (本题12分)(0571)

解: ab 导线在磁场中运动产生的感应电动势

$$\mathcal{E}_i = Blv \cos \theta \quad 3 \text{ 分}$$

$abcd$ 回路中流过的电流 $I_i = \frac{\mathcal{E}_i}{R} = \frac{Blv}{R} \cos \theta \quad 1 \text{ 分}$

ab 载流导线在磁场中受到的安培力沿导轨方向上的分力为:

$$F = I_i Bl \cos \theta = \frac{Blv \cos \theta}{R} Bl \cos \theta \quad 3 \text{ 分}$$

由牛顿第二定律: $mg \sin \theta - \frac{Blv \cos \theta}{R} Bl \cos \theta = m \frac{dv}{dt}$

$$dt = \frac{dv}{g \sin \theta - \frac{B^2 l^2 v \cos^2 \theta}{mR}} \quad 2 \text{ 分}$$

令 $A = g \sin \theta$, $c = B^2 l^2 \cos^2 \theta / (mR)$

则 $dt = dv / (A - cv)$

利用 $t=0$, $v=0$ 有

$$\int_0^t dt = \int_0^v \frac{dv}{A - cv} = \frac{-1}{c} \int_0^v \frac{d(A - cv)}{A - cv}$$

$$t = -\frac{1}{c} \ln \frac{A - cv}{A} \quad 2 \text{ 分}$$

$\therefore v = \frac{A}{c} (1 - e^{-ct}) = \frac{mgR \sin \theta}{B^2 l^2 \cos^2 \theta} (1 - e^{-ct}) \quad 1 \text{ 分}$

21. (本题10分)(3141)

解: (1) O 处质点, $t=0$ 时

$$y_0 = A \cos \phi = 0, \quad v_0 = -A\omega \sin \phi > 0$$

所以 $\phi = -\frac{1}{2}\pi \quad 2 \text{ 分}$

又 $T = \lambda / u = (0.40 / 0.08) \text{ s} = 5 \text{ s} \quad 2 \text{ 分}$

故波动表达式为 $y = 0.04 \cos[2\pi(\frac{t}{5} - \frac{x}{0.4}) - \frac{\pi}{2}] \quad (\text{SI}) \quad 4 \text{ 分}$

(2) P 处质点的振动方程为

$$y_P = 0.04 \cos[2\pi(\frac{t}{5} - \frac{0.2}{0.4}) - \frac{\pi}{2}] = 0.04 \cos(0.4\pi t - \frac{3\pi}{2}) \quad (\text{SI}) \quad 2 \text{ 分}$$

22. (本题10分)(3660)

解: (1) 棱边处是第一条暗纹中心, 在膜厚度为 $e_2 = \frac{1}{2}\lambda$ 处是第二条暗纹中心, 依

此可知第四条暗纹中心处, 即 A 处膜厚度 $e_4 = \frac{3}{2}\lambda$

$$\therefore \theta = e_4 / l = 3\lambda / (2l) = 4.8 \times 10^{-5} \text{ rad} \quad 5 \text{ 分}$$

(2) 由上问可知 A 处膜厚为 $e_4 = 3 \times 500 / 2 \text{ nm} = 750 \text{ nm}$

对于 $\lambda' = 600 \text{ nm}$ 的光, 连同附加光程差, 在 A 处两反射光的光程差为

$$2e_4 + \frac{1}{2}\lambda', \text{ 它与波长 } \lambda' \text{ 之比为 } 2e_4 / \lambda' + \frac{1}{2} = 3.0. \text{ 所以 } A \text{ 处是明纹} \quad 3 \text{ 分}$$

(3) 棱边处仍是暗纹, A 处是第三条明纹, 所以共有三条明纹, 三条暗纹. 2 分