12-13(1)大学物理试卷B解答

一 选择题 (共30分)

1. (本题 3分)(0566)
   (A)

2. (本题 3分)(2016)
   (D)

3. (本题 3分)(2124)
   (A)

4. (本题 3分)(5159)
   (C)

5. (本题 3分)(5186)
   (C)

6. (本题 3分)(3560)
   (D)

7. (本题 3分)(3150)
   (A)

8. (本题 3分)(3187)
   (C)

9. (本题 3分)(3188)
   (C)

10. (本题 3分)(3361)
    (D)

二 填空题 (共30分)

11. (本题 3分)(5667)
    $-\pi r^2 B\cos\alpha$ 3分

12. (本题 3分)(2585)
    3.46×10^{-2} N 3分

13. (本题 3分)(5134)
    铁磁质 1分
    顺磁质 1分
    抗磁质 1分

14. (本题 3分)(2625)
    9.6 J 3分

15. (本题 3分)(3561)
    $2\pi^2 mA^2/T^2$ 3分

16. (本题 3分)(3050)

$|A_1 - A_2|$ 1 分

$x = |A_2 - A_1|\cos(\frac{2\pi}{T}t + \frac{1}{2}\pi)$ 2 分

17. (本题 3分)(3318)

100 m/s 3 分

18. (本题 4分)(3358)

2π 2 分

暗 2 分

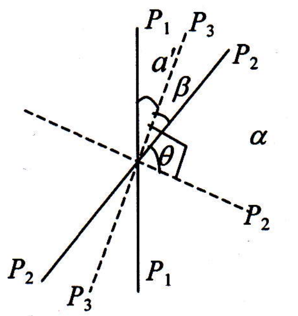
19. (本题 5分)(5660)

$\frac{1}{2}I_0\cos^2\alpha$ 2 分

$\alpha+\theta-\frac{1}{2}\pi$ （或 $\alpha+\theta-90°$ ） 3 分

参考解:

由马吕斯定律，$I=I_1\cos^2\alpha=\frac{1}{2}I_0\cos^2\alpha$



插入第三个偏振片后，由括号中所给的假设，则有如图所示的振幅投影图．若使 P_2 旋转一角度 θ 后发生消光现象，则此时 P_2 的偏振化方向必定与 P_3 的偏振化方向垂直．由几何图形可得：

$\alpha-\alpha'+\theta=\frac{1}{2}\pi$ 或 $\alpha-\alpha'+\theta=90°$

$\therefore$ $\alpha'=\alpha+\theta-\frac{1}{2}\pi$ 或 $\alpha'=\alpha+\theta-90°$

三 计算题 (共40分)

20. (本题10分)(2274)

解：(1) 在环内作半径为 r 的圆形回路，由安培环路定理得

$B\cdot 2\pi r=\mu NI$， $B=\mu NI/(2\pi r)$ 3 分

在 r 处取微小截面 $\mathrm{d}S=b\mathrm{d}r$，通过此小截面的磁通量

$$\mathrm{d}\Phi=B\,\mathrm{d}S=\frac{\mu NI}{2\pi r}b\,\mathrm{d}r$$

穿过截面的磁通量

$$\Phi=\int_S B\,\mathrm{d}S=\frac{\mu NI}{2\pi r}b\,\mathrm{d}r=\frac{\mu NIb}{2\pi}\ln\frac{R_2}{R_1}$$ 5 分

(2) 同样在环外($r<R_1$ 和 $r>R_2$)作圆形回路，由于 $\sum I_i=0$

$B\cdot 2\pi r=0$

$\therefore$ $B=0$ 2 分

21. (本题10分)(2499)

解：建立坐标系，长直导线为 y 轴，BC 边为 x 轴，原点在长直导线上，则斜边的方程为 $y=(bx/a)-br/a$

式中 r 是 t 时刻 B 点与长直导线的距离．三角形中磁通量

$$\Phi=\frac{\mu_0 I}{2\pi}\int_r^{a+r}\frac{y}{x}\,\mathrm{d}x=\frac{\mu_0 I}{2\pi}\int_r^{a+r}(\frac{b}{a}-\frac{br}{ax})\,\mathrm{d}x=\frac{\mu_0 I}{2\pi}(b-\frac{br}{a}\ln\frac{a+r}{r})$$ 6 分

$$\mathscr{E}=-\frac{\mathrm{d}\Phi}{\mathrm{d}t}=\frac{\mu_0 Ib}{2\pi a}(\ln\frac{a+r}{r}-\frac{a}{a+r})\frac{\mathrm{d}r}{\mathrm{d}t}$$ 3 分

当 $r=d$ 时，$$\mathscr{E}=\frac{\mu_0 Ib}{2\pi a}(\ln\frac{a+d}{d}-\frac{a}{a+d})v$$

方向：$ACBA$(即顺时针) 1 分

22. (本题 5分)(3139)

解：(1) O 处质点的振动方程为 $y_0=A\cos[\omega(t+\frac{L}{u})+\phi]$ 2 分

(2) 波动表达式为 $y=A\cos[\omega(t+\frac{x+L}{u})+\phi]$ 2 分

(3) $x=-L\pm k\frac{2\pi u}{\omega}$ （$k=1，2，3，\cdots$） 1 分

23. (本题 5分)(3305)

解：沿 Ox 轴传播的波与从 AB 面上 P 点反射来的波在坐标 x 处相遇，两波的波程差为 $\delta=2\sqrt{(x/2)^2+h^2}-x$ 2 分

代入干涉加强的条件，有：

$$2\sqrt{(x/2)^2+h^2}-x=k\lambda,\quad k=1，2，\cdots$$ 1 分

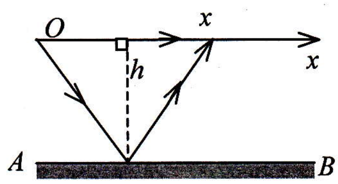
$$x^2+4h^2=x^2+k^2\lambda^2+2xk\lambda$$

$$2xk\lambda=4h^2-k^2\lambda^2$$

$$x=\frac{4h^2-k^2\lambda^2}{2k\lambda}.$$ 2 分

$k=1，2，3，\cdots，<2h/\lambda.$

（当 $x=0$ 时，由 $4h^2-k^2\lambda^2$ 可得 $k=2h/\lambda$．）



24. (本题10分)(3182)

解：(1) $\Delta x=20\,D\lambda/a$ 2 分

$=0.11$ m 2 分

(2) 覆盖云玻璃后，零级明纹应满足

$$(n-1)e+r_1=r_2$$ 2 分

设不盖玻璃片时，此点为第 k 级明纹，则应有

$$r_2-r_1=k\lambda$$ 2 分

所以 $$(n-1)e=k\lambda$$

$$k=(n-1)\,e/\lambda=6.96\approx 7$$

零级明纹移到原第 7 级明纹处 2 分