一 选择题 CBCBBDDAC

二 填空题（共25分）

10. （本题 3分）(3383)

2.0 3 分

11. （本题 4分）(3039)

2∶1 1 分

4∶1 1 分

2∶1 1 分

12. （本题 3分）(3269)

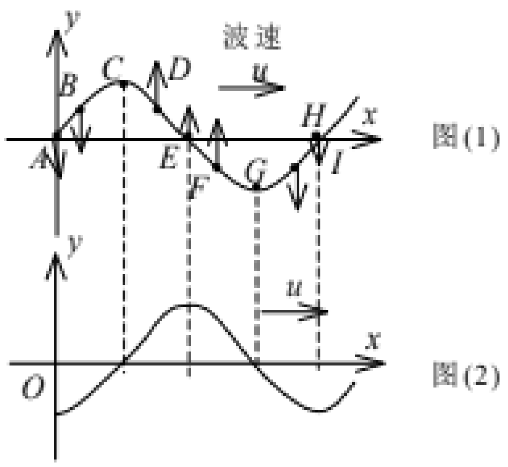
9.90×10^{2} J 3 分

13. （本题 4分）(5318)

答案见图

图(1) 2 分

图(2) 2 分



14. （本题 5分）(3134)

$y = A\cos[2\pi(\nu t + \frac{x+L}{\lambda}) + \frac{\pi}{2}]$ 3 分

$t_1 + \frac{L}{\lambda\nu} + \frac{k}{\nu}$， $k = 0$，± 1，± 2, ⋯ [只写 $t_1 + L/(\lambda\nu)$ 也可以] 2 分

15. （本题 3分）(3203)

0.644mm

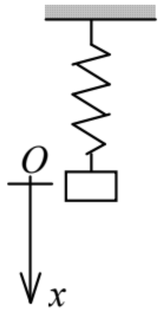
16. （本题 3分）(3524)

500 nm(或 5×10^{-4} mm) 3分

三 计算题 （共48分）

17. （本题10分）(3265)

解：　$k = m_0 g / \Delta l = \dfrac{0.1\times 9.8}{0.08}$ N/m $= 12.25$ N/m



$$\omega = \sqrt{k/m} = \sqrt{\frac{12.25}{0.25}}\ \mathrm{s^{-1}} = 7\ \mathrm{s^{-1}}$$ 2 分

$$A = \sqrt{x_0^2 + \upsilon_0^2/\omega^2} = \sqrt{4^2 + (\frac{21}{7})^2}\ \mathrm{cm} = 5\ \mathrm{cm}$$ 2 分

$\mathrm{tg}\,\phi = -\upsilon_0/(x_0\omega) = -(-21)/(4\times 7) = 3/4$，$\phi = 0.64$ rad　3 分

$x = 0.05\cos(7t + 0.64)$　(SI)　1 分

18. （本题 5分）(3052)

解：依合振动的振幅及初相公式可得

$$A = \sqrt{A_1^2 + A_2^2 + 2A_1A_2\cos\Delta\phi} = \sqrt{5^2 + 6^2 + 2\times 5\times 6\times\cos(\frac{3}{4}\pi - \frac{1}{4}\pi)}\times 10^{-2}\ \mathrm{m}$$

$= 7.81\times 10^{-2}$ m　2 分

$\phi = \mathrm{arctg}\dfrac{5\sin(3\pi/4) + 6\sin(\pi/4)}{5\cos(3\pi/4) + 6\cos(\pi/4)} = 84.8^\circ$ =1.48 rad　2 分

则所求的合成振动方程为　$x = 7.81\times 10^{-2}\cos(10t + 1.48)$　(SI)　1 分

19. （本题 5分）(3860)

解：　$\nu = u/\lambda = 0.5$ Hz　　$\omega = 2\pi\nu = \pi\ \mathrm{s^{-1}}$　1 分

$x = 0$ 处的初相 $\phi_0 = \dfrac{1}{2}\pi$，角波数 $k = 2\pi/\lambda = \pi\ \mathrm{m^{-1}}$，波动表达式为　2 分

$(A = 0.1\ \mathrm{m})$　　$y = 0.1\cos(\pi t - \pi x + \dfrac{1}{2}\pi)$　1 分

$$\upsilon(x,t) = \frac{\partial y}{\partial t} = -A\omega\sin(\omega t - kx + \phi_0)$$

速度最大值为：　$\upsilon_{\max} = 0.314$ m/s　1 分

20. （本题 5分）(3477)

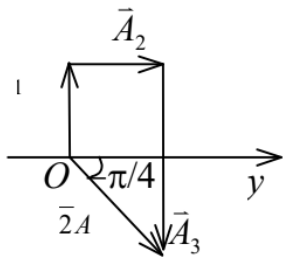
解：每一波传播的距离都是波长的整数倍，所以三个波在 O 点的振动方程可写成

$$y_1 = A_1\cos(\omega t + \frac{1}{2}\pi)$$

$$y_2 = A_2\cos\omega t$$

$$y_3 = A_3\cos(\omega t - \frac{1}{2}\pi)$$

其中 $A_1 = A_2 = A$， $A_3 = 2A$．



在 O 点，三个振动叠加．利用振幅矢量图及多边形加法（如图）可得合振动方程　　2 分

$$y = \sqrt{2}A\cos(\omega t - \frac{1}{4}\pi)$$　　3 分

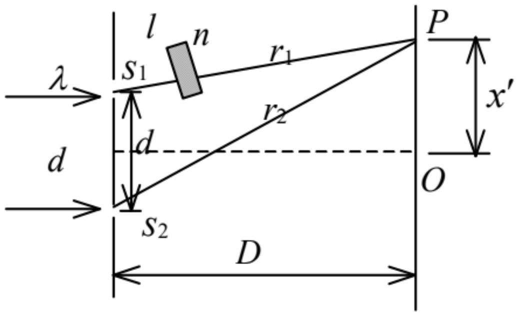
21. （本题10分）(3687)

解：(1) ∵　$dx / D \approx k\lambda$

$x \approx Dk\lambda / d = (1200\times5\times500\times10^{-6} / 0.50)mm= 6.0$ mm　　4 分

(2) 从几何关系，近似有

$$r_2 - r_1 \approx \mathrm{d}x' / D$$



有透明薄膜时，两相干光线的光程差

$$\delta = r_2 - (r_1 - l + nl)$$

$$= r_2 - r_1 - (n-1)l$$

$$= \mathrm{d}x' / D - (n-1)l$$

对零级明条纹上方的第 k 级明纹有　$\delta = k\lambda$

零级上方的第五级明条纹坐标 $x' = D[(n-1)l + k\lambda]/d$　　3 分

$=1200[(1.58-1)\times0.01\pm5\times5\times10^{-4}] / 0.50$mm

$=19.9$ mm　　3 分

22. （本题 8分）(3659)

解：(1) 明环半径　$r = \sqrt{(2k-1)R\cdot\lambda/2}$　　2 分

$$\lambda = \frac{2r^2}{(2k-1)R} = 5\times10^{-5}\ \text{cm}\quad(\text{或 } 500\ \text{nm})$$　　2 分

(2)　$(2k-1) = 2r^2 / (R\lambda)$

对于 $r = 1.00$ cm,　$k = r^2 / (R\lambda) + 0.5 = 50.5$　　3 分

故在 OA 范围内可观察到的明环数目为 50 个．　　1 分

23. （本题 5分）(5654)

解：单缝衍射第 1 个暗纹条件和位置坐标 x_1 为：

$$a\sin\theta_1 = \lambda$$

$$x_1 = f\,\mathrm{tg}\,\theta_1 \approx f\sin\theta_1 \approx f\lambda/a \qquad (\because \theta_1 \text{很小})$$ 2 分

单缝衍射第 2 个暗纹条件和位置坐标 x_2 为：

$$a\sin\theta_2 = 2\lambda$$

$$x_2 = f\,\mathrm{tg}\,\theta_2 \approx f\sin\theta_2 \approx f\,2\lambda/a \qquad (\because \theta_2 \text{很小})$$ 2 分

单缝衍射中央亮纹旁第一个亮纹的宽度

$$\Delta x_1 = x_2 - x_1 \approx f\left(2\lambda/a - \lambda/a\right)$$

$$= f\lambda/a$$

$$=1.00\times 5.00\times 10^{-7}/(1.00\times 10^{-4})\ \mathrm{m}$$ 1 分

$$=5.00\ \mathrm{mm}$$