



厦门大学《普通物理 (B)》课程期末试卷

2007 - 2008 第一学期

主考教师： _ _ _ _ 试卷类型：(A 卷)

1. (15 分)

一立方木块浮于静水中，其浸入部分的高度为 a ，今用手指沿竖直方向将其慢慢压下，使其浸入部分的高度为 b ，然后放手使木块沿竖直方向运动。

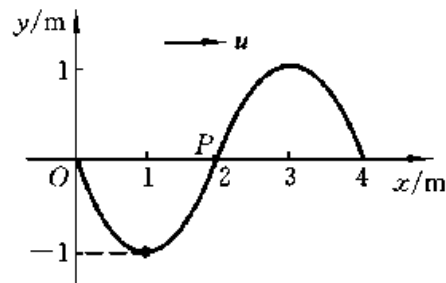
(1) 证明木块的运动是简谐振动；

(2) 取刚放手时刻为计时起点 ($t=0$)，竖直向下为 x 轴正方向，求木块的振动表达式。

(参考答案：(1) 证明略；(2) $x(t) = (b-a)\cos(\sqrt{\frac{g}{a}}t)$ 。)

2. (15 分)

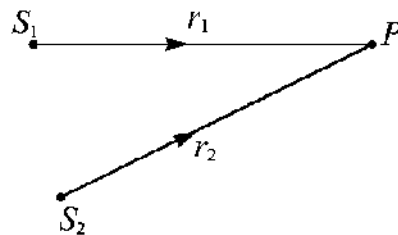
如图为一平面简谐波在 $t=0.5$ s 时的波形，此时 P 点的振动速度 $v_p=4\pi$ m/s，求该平面简谐波的波函数。



(参考答案： $y(x,t) = 1.00\cos[4\pi(t - \frac{x}{8.00}) - \frac{\pi}{2}](m)$ 。)

3. (12分)

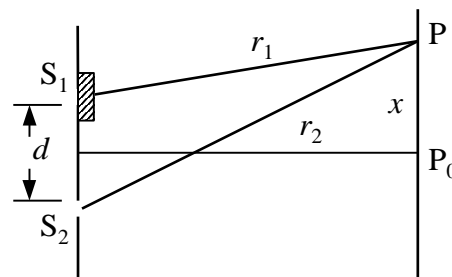
如图, S_1 、 S_2 为两平面简谐相干波源。 S_2 的相位比 S_1 的相位超前 $\pi/4$, 波长 $\lambda=8.0\text{ m}$, $r_1=12.0\text{m}$, $r_2=14.0\text{m}$, S_1 在 P 点引起的振动振幅为 0.3 m , S_2 在 P 点引起的振动振幅为 0.2m , 求 P 点合振动的振幅。



(参考答案: $A = \sqrt{A_1^2 + A_2^2 + 2A_1A_2 \cos \Delta\varphi} = 0.4635(m)$ 。)

4. (15分)

如图, 已知杨氏双缝实验中, 双缝相距 $d = 0.2\text{mm}$, 观察屏到双缝的距离 $D = 0.5\text{m}$, 入射光波长 $\lambda = 550\text{nm}$ 。今用一厚度 $e = 2.20 \times 10^{-3}(\text{mm})$, 折射率 $n = 1.5$ 的云母片覆盖上面的一个缝。求:



- (1) 零级明条纹的位置;
- (2) P_0 是明条纹还是暗条纹?
- (3) 相邻两明条纹的距离。

(参考答案: (1) $x = (n-1) \frac{De}{d} = 2.75(\text{mm})$; (2) P_0 点为亮条纹;

(3) $\Delta x = \frac{\lambda}{d} D = 1.375(\text{mm})$ 。)

5. (13 分)

用波长 $\lambda=500\text{nm}$ 的单色光垂直照射在由两块玻璃板（一端刚好接触成为劈棱）构成的空气劈尖上。劈尖角 $\theta=2\times 10^{-4}\text{rad}$ 。现在劈尖内充满折射率为 $n=1.40$ 的液体。求从劈棱数起第 5 个明条纹在充入液体前后移动的距离。

（参考答案： $\Delta x_5 = x_5 - x'_5 = 1.607(\text{mm})$ 。）

6. (15 分)

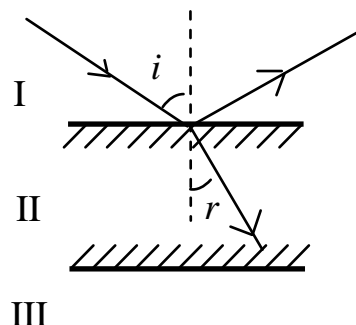
波长为 600nm 的单色光垂直入射在一光栅上，相邻的两条明条纹分别出现在 $\sin \varphi = 0.20$ 与 $\sin \varphi = 0.30$ 处，第四级出现首次缺级现象。试求：

- (1) 光栅常数 d ;
- (2) 光栅上狭缝的最小宽度 a ;
- (3) 按上述光栅参数，试写出光屏上实际呈现的全部级数。

（参考答案：(1) $d = 6000(\text{nm})$ ；(2) $a = \frac{d}{4} = 1500(\text{nm})$ ；(3) 实际呈现的全部明条纹级数为：0、 ± 1 、 ± 2 、 ± 3 、 ± 5 、 ± 6 、 ± 7 、 ± 9 。共 15 条明条纹。）

7. (15 分)

如图，介质 I 和 III 为空气($n_1=1.00$)，II 为玻璃 ($n_2=1.732$)，玻璃的两表面相互平行。一束自然光由介质 I 中以 i 角入射。若使 I, II 交界面上的反射光为线偏振光，求：



(1) 入射角 i 是多大?

(2) 图中玻璃上表面处折射角是多大?

(3) 在图中玻璃板下表面处的反射光是否也是偏振光? 为什么?

(参考答案: (1) $i_0 = \operatorname{tg}^{-1}(\frac{n_2}{n_1}) = \frac{\pi}{3}(\operatorname{rad})$; (2) $\gamma = \frac{\pi}{6}(\operatorname{rad})$; (3) 玻璃板下表面处的反

射光也是偏振光。)



厦门大学《大学物理 B 下》课程期末试卷

学院 _____ 系 _____ 年级 _____ 专业 _____

十老勤研。

计类米利。(八类) 2000

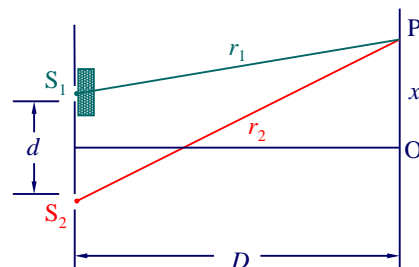
4. (12 分)

用白光垂直照射置于空气中的厚度为 $0.50 \mu\text{m}$ 的玻璃片。玻璃片的折射率为 1.50。在可见光范围内 ($400 \text{ nm} \sim 760 \text{ nm}$) 哪些波长的反射光有最大限度的增强? ($1 \text{ nm} = 10^{-9} \text{ m}$)

(参考答案: 反射光中波长为 428.6 nm 和 600.0 nm 的紫、橙色两光线有最大限度的增强。)

5. (14 分)

在双缝干涉实验中, 波长 $\lambda = 550 \text{ nm}$ 的单色平行光垂直入射到缝间距 $d = 2 \times 10^{-4} \text{ m}$ 的双缝上, 屏到双缝的距离 $D = 2 \text{ m}$ 。求:



(1) 中央明纹两侧的两条第 8 级明纹中心的间距;

(2) 用一厚度为 $e = 6.64 \times 10^{-6} \text{ m}$ 、折射率为 $n = 1.58$ 的玻璃片覆盖一缝后, 零级明纹将移到原来的第几级明纹处?

(参考答案: (1) $\Delta x = 8.80 \times 10^{-2} \text{ (m)}$; (2) 移到原来的第七级明纹处。)

6. (15 分)

波长为 632.8 nm 的单色光垂直照射光栅, 光栅缝宽 $1.20 \mu\text{m}$, 不透光部分宽度 $2.90 \mu\text{m}$, 求:

(1) 单缝衍射的中央明纹的角宽度;

(2) 单缝衍射的中央明纹宽度内能看到的明纹条数;

(3) 若光栅常数为缝宽的两倍既 $d = 2b$, 列举所有明纹级数。

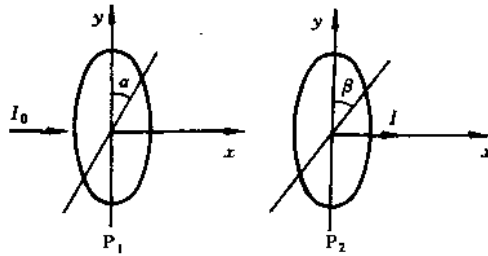
(参考答案: (1) $\varphi = 2\theta_0 = 63.65^\circ$; (2) $k = 0; \pm 1; \pm 2; \pm 3$; 共七条明条纹; (3)

$k = 0, \pm 1, \pm 3$ 。总共五条明条纹。)

7. (14 分)

如图: 两偏振片 P_1 、 P_2 平行放置, 其偏振化方向分别与 y 轴成 α 和 β 角, 求:

- (1) 光强为 I_0 的线偏振光从左入射，最后通过 P_2 出射，其光强为 I_1 ；改成从右侧入射，最后从 P_1 出射，其光强为 I_2 ，求 $I_2: I_1$
- (2) 若用自然光替代线偏振光，求 $I_2: I_1$



(参考答案: (1) $\frac{I_2}{I_1} = \frac{\cos^2(\beta \pm \theta)}{\cos^2(\alpha \pm \theta)}$; (2) $\frac{I'_2}{I'_1} = 1$ 。)



厦门大学《大学物理》下课程期末试卷

__各__学院__各__系__ 2008 年级__各__专业

主考教师：__ __ __ 试卷类型：(A 卷) 2010-1

3. (12 分)

在杨氏双缝干涉实验中，两缝间隔 $d = 3.30\text{mm}$ ，狭缝到屏的距离 $D = 3.00\text{m}$ ，单色光垂直入射。如在其中一缝后放置一厚度 $e = 0.0100\text{mm}$ ，折射率 $n = 1.58$ 的云母片，试问其零级明条纹移在何处？

(参考答案： $x = \frac{(n-1)eD}{d} = 5.273(\text{mm})$ 。)

4. (14 分)

在折射率为 1.52 的玻璃平面上镀一层折射率为 $n = 1.30$ 的透明薄膜，白光(400 nm - 700 nm)垂直入射到薄膜上，问：

(1) 欲使薄膜正面呈现波长为 650 nm 的红光，薄膜的最小厚度是多少？

(2) 对于这一厚度，薄膜反面将呈现什么波长的光？

(参考答案：(1) $e_{\min} = \frac{\lambda}{2n} = 250(\text{nm})$ ；(2) $\lambda_1 = 433.3(\text{nm})$ 紫色。)

5. (15 分)

波长为 $\lambda = 600\text{nm}$ 的单色光垂直入射在一光栅上，其第二级明条纹出现在 $\sin \theta_2 = 0.20$ ，而第四级缺级。试问：

(1) 光栅常数为多大？

(2) 光栅上狭缝可能的最小宽度为多大？

(3) 按上述选定的 a 、 b 值，在屏上呈现多少明条纹。

(参 考 答 案 ： (1) $d = 10\lambda = 6000(\text{nm})$ ； (2) $b = \frac{d}{4} = 1500(\text{nm})$ ； (3)

$0; \pm 1; \pm 2; \pm 3; \pm 5; \pm 6; \pm 7; \pm 9$ 。即呈现 15 条明条纹。)

6. (14 分)

使自然光通过两个偏振化方向相交 60° 的偏振片，透射光强为 I ，今在这两个偏振片之间

再插入另一偏振片，问：

(1) 第三个偏振片应如何放置可使透射光最强？

(2) 此时的透射光光强为多少？

(参考答案：(1) $\theta = \frac{\pi}{6} = 30^\circ$ ；(2) $I_{\text{出}} = \frac{9}{4}I$ 。)

7. (14 分)

两个静止质量都是 m_0 的小球，其中一个静止，另一个以 $v = 0.8c$ 的速度运动。在它们作对心碰撞后黏在一起。求：

(1) 碰撞后合成小球的运动速度；

(2) 碰撞后合成小球的静止质量。

(参考答案：(1) $v' = \frac{mv}{m_{\text{合}}} = 0.50c = \frac{c}{2}$ ；(2) $m_{\text{合}} = 2.31m_0$ 。)