



# 厦门大学《大学物理》B类 课程期末试卷 (A 卷)

2014—2015 第一学期 (2015. 1)

---

## 1、(14 分)

弦上有一沿  $x$  轴正方向传播的平面简谐波, 已知位于  $x_1 = 0$  及  $x_2 = 1m$  处两质元的振动表达式

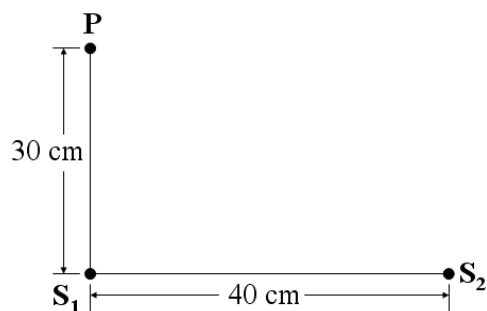
如下:  $y_1 = 0.2 \sin 3\pi t$        $y_2 = 0.2 \sin\left(3\pi t + \frac{\pi}{8}\right)$

$y$  的单位为米,  $t$  的单位为秒, 已知波长  $\lambda > 1m$ , 求:

- (1) 该波动的频率、波长及波速;
- (2) 介质质元振动速率的最大值与加速度的最大值。

2、(14 分)

同一介质中两个相干波源  $S_1$  和  $S_2$  的振幅皆为  $A = 0.33m$ ，  
振动初相相差  $\varphi_{20} - \varphi_{10} = \pi$ ，如图所示。设介质中的波速  
 $u = 100m/s$ ，欲使  $S_1$  和  $S_2$  分别发出的两列相干波在  $P$  点  
干涉加强，则这列波的最小频率为多少？



3、(14 分)

在杨氏双缝干涉试验中, 波长  $\lambda = 550nm$  的单色平行光垂直入射到缝间距  $d = 2.00 \times 10^{-4} m$  的双缝上, 观测屏到双缝的距离  $D = 2.00m$ ,

- (1) 中央明纹两侧的两条第 10 级明纹中心的间距是多大?
- (2) 用一厚度  $t = 6.60 \times 10^{-6} m$  的云母片覆盖一缝后, 发现零级明纹移动到原来的第 6 级明纹处, 求云母片的折射率。

#### 4、(15 分)

空气中的牛顿环实验装置中，其玻璃的平凸透镜中心恰好和平面玻璃接触，凸透镜的凸面曲率半径为  $R = 3.00m$ 。以单色光垂直入射，测得第 5 个明环的半径是  $r_5 = 3.00mm$ ，试求：

- (1) 牛顿环中心处是亮斑还是暗斑？
- (2) 求入射光的波长；
- (3) 由计算的结果说明半径为  $8.00mm$  处的干涉情况。

**5、(14 分)**

在单缝夫琅禾费衍射中, 已知缝宽  $a = 0.600\text{mm}$ , 缝后凸透镜焦距  $f = 60.0\text{cm}$ , 一束波长为:  $\lambda = 400\text{nm}$  的单色平行光垂直入射。测得位于焦平面的观测屏上, 第 4 级衍射明纹到零级明纹中心距离为  $x_4 = 1.80\text{mm}$ 。若有另一波长为  $\lambda'$  的谱线混入入射光中, 发现  $\lambda'$  的第 2 级极大与  $\lambda$  的第 3 级极大重叠, 求:

(1) 混入的入射光波长  $\lambda' = ?$

(2) 问两波长的第 5 级极大之间的间距  $\Delta x = ?$

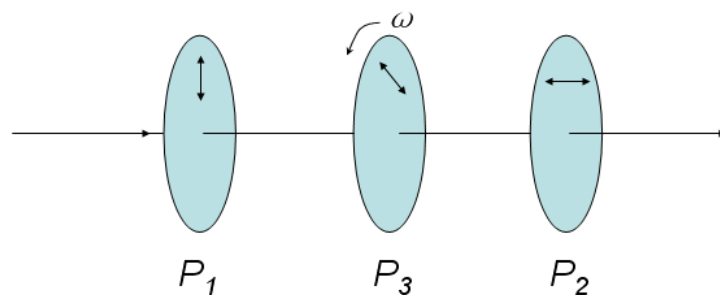
**6、(15 分)**

当波长为  $\lambda = 600nm$  的黄色平行光垂直入射到一平面透射光栅时, 光栅产生的第 1 级明纹到零级明纹中心距离  $x_1 = 3.30cm$  。已知光栅后的凸透镜焦距  $f = 1.10m$  ,

- (1) 求光栅常数  $d = ?$
- (2) 若发现衍射图样中, 在单缝衍射中央主极大内共出现 9 条衍射明纹, 则光栅的缝宽  $a = ?$
- (3) 已知光栅总缝数  $N = 2000$  , 求衍射明纹的半角宽度  $\Delta\theta$  。

# 7、(14 分)

在两块平行放置的正交偏振片（偏振化方向相互垂直） $P_1$ 、 $P_2$ 之间平行插入另一块偏振片 $P_3$ ，偏振片 $P_3$ 以恒定角速度 $\omega$ 绕光传播方向旋转，如图所



示。现有光强为 $I_0$ 的自然光垂直入射于偏振片 $P_1$ 。已知 $t=0$ 时 $P_3$ 的偏振化方向与 $P_1$ 的偏振化方向平行，试求：

- (1) 透过 $P_2$ 的光强随时间的变化规律；
- (2) 最少经历多长时间透过 $P_2$ 的光强最大？此时光强为多少？