



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。

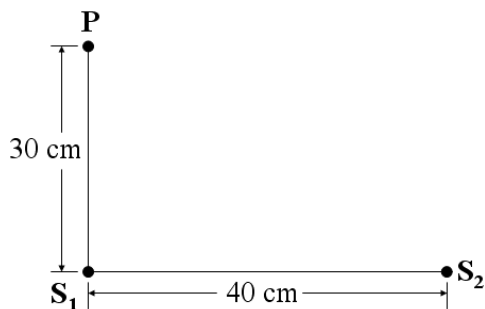
2、(14分)

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 λ' 的谱线混入入射光中, 发现 λ' 的第 2 级极大与 λ 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 $\Delta x = ?$

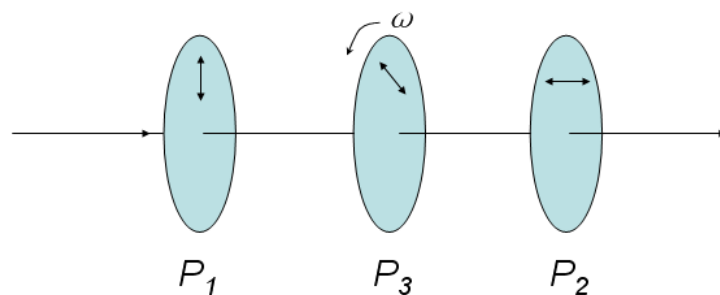
6、(15 分)

当波长为 $\lambda = 600\text{nm}$ 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 $x_1 = 3.30\text{cm}$ 。已知光栅后的凸透镜焦距 $f = 1.10\text{m}$,

- (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 ω 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？