



# 厦门大学《大学物理》B 下课程期末试卷

理科 学院 各 系 2009 年级 各 专业

主考教师： 试卷类型：(A 卷) 2011-1

## 1. (15 分)

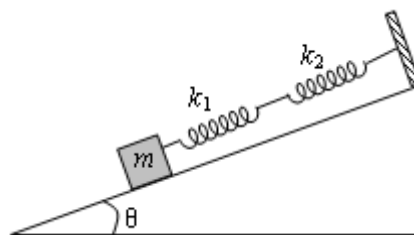
一质点沿  $x$  轴作简谐振动， $A=0.1\text{m}$ ， $T=2\text{s}$ 。  $t = 0$  时  $x_0=0.05\text{m}$ ，且  $v_0>0$ ，求：

- (1) 质点的振动方程；
- (2)  $t=0.5\text{s}$  时质点的位置、速度和加速度；
- (3) 若某时刻质点在  $x = -0.05\text{m}$  处且沿  $x$  轴负向运动，则质点从该位置第一次回到平衡位置历时多少？

## 2. (15 分)

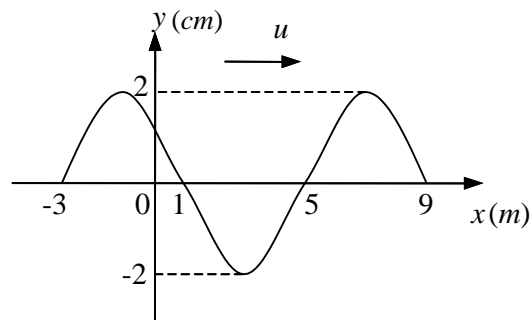
如图所示，两个轻弹簧的劲度系数分别为  $k_1$  和  $k_2$ ，质量为  $m$  的物体在光滑斜面上振动，斜面倾角为  $\theta$ 。

- (1) 证明物体作简谐振动；
- (2) 求系统的振动频率；
- (3) 若开始时托住物体，使得弹簧无形变，由静止开始释放，求物体的振幅。



### 3. (15 分)

有一沿  $x$  轴正方向传播的平面简谐波  $y_1$ ，波速  $u=40 \text{ m/s}$ ， $t=0$  时的波形如图所示。



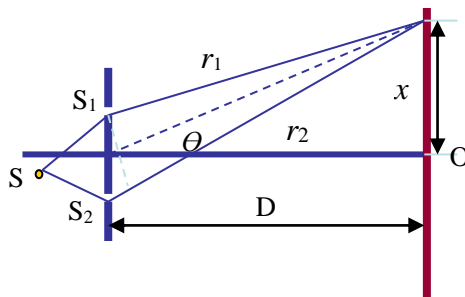
- (1) 求该平面简谐波的表达式；
- (2) 若  $x$  轴上同时存在另一振幅、频率、波速完全相同的，但沿  $x$  轴负方向传播的平面简谐波  $y_2$ ，该平面简谐波  $t=0$  时的波形与  $y_1$  相同，求平面简谐波  $y_2$  的波动表达式；
- (3) 在  $x$  轴上哪些点两平面简谐波引起的振动相互加强？

### 4. (14 分)

如下图所示，杨氏双缝干涉实验中入射光为单色光，波长为  $\lambda$ ，双缝的距离为  $d$ ，且固定不动。

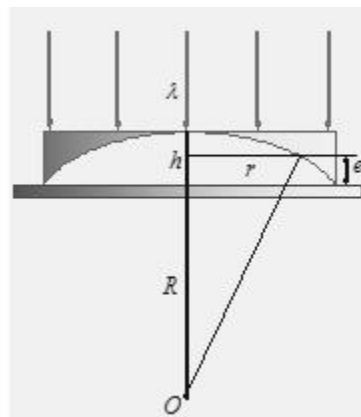
若光源  $S$  垂直向下移动，使得  $S$  到双缝的距离差  $SS_1 - SS_2 = 3\lambda$ 。在近轴干涉情况下，求：

- (1) 此时 0 级亮条纹的位置  $x$ ；
- (2) 为了使得 0 级亮条纹仍处于  $x=0$  处，应该在哪个缝前加薄玻璃片（设玻璃片的折射率为  $n$ ），薄片的厚度应为多少？



5. (14 分)

如图，一平凹透镜放在一平玻璃上，形成一空气薄膜，设透镜的凹面为球面，其半径为  $R$ ，空气薄膜中心的厚度为  $h$  ( $h \ll R$ )，今以波长为  $\lambda$  的单色平行光垂直照射。



- (1) 分析干涉条纹的形状。透镜边缘是明纹还是暗纹？
- (2) 第  $k$  级明纹到透镜中心的距离是多少？
- (3) 若  $h = 3\lambda$ ，则一共可看到多少条明纹？透镜中心是明纹还是暗纹？

6. (15 分)

已知单缝宽度  $b = 0.1\text{mm}$ ，缝后透镜焦距  $f = 0.50\text{m}$ ，用

$\lambda_1 = 400\text{nm}$  和  $\lambda_2 = 760\text{nm}$  的单色平行光分别垂直照射，

- (1) 求这两种光的第一级明纹离屏中心的距离以及这两条明纹之间的距离；
- (2) 若用每厘米刻有 4000 条狭缝的光栅代替这个单缝，透镜焦距不变，则这两条单色光的第一级明纹分别离屏中心的多远？这两条明纹之间的距离又是多少？
- (3) 若光栅缝宽  $b = 10^{-6}\text{m}$ ，问最多能看到波长为  $400\text{nm}$  光的几级明纹？

7. (12 分)

- (1) 一束光是自然光和线偏振光的混合光, 让它垂直通过一偏振片, 若以此入射光束为轴旋转偏振片, 测得透射光强最大值是最小值的 5 倍, 求入射光束中自然光与线偏振光的光强比值?
- (2) 一束自然光以  $58^\circ$  角由空气入射到平板玻璃的表面, 反射光是线偏振光, 求:
- (a) 透射光束的折射角;
- (b) 玻璃的折射率?