



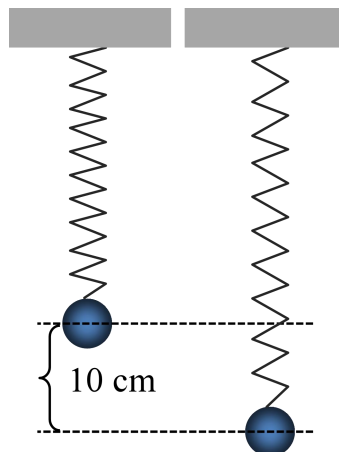
# 厦门大学《大学物理 B (下)》课程 期末试卷 (A 卷)

2017—2018 第 1 学期 (2018.1)

一、(15 分)

如图, 轻弹簧和小球组成弹簧振子系统。现将小球从平衡位置向下拉  $10\text{ cm}$  后从静止释放, 已知振动周期  $T=2\text{ s}$ , 假设向下为正位移, 试求:

- (1) 小球的振动方程;
- (2) 小球第一次经过平衡位置时的速度;
- (3) 小球第一次在平衡位置上方  $5\text{ cm}$  处的加速度。



二、(10 分)

三个同方向、同频率简谐运动的运动方程分别为  $x_1 = 0.08 \cos(314t + \pi/6)$  (SI);

$$x_2 = 0.08 \cos(314t + \pi/2) \quad (\text{SI});$$

$$x_3 = 0.08 \cos(314t + 5\pi/6) \quad (\text{SI}).$$

求: (1) 合振动的角频率、振幅、初相及合振动表达式;

(2) 合振动由初始位置运动到  $x = \sqrt{2}A/2$  ( $A$  为合振动的振幅) 处所需要的最短时间。

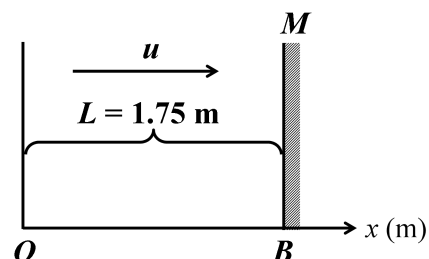
(可采用旋转矢量法进行分析解答)

### 三、(15 分)

一平面波沿着  $x$  轴正方向传播到介质分界面  $M$ ，在  $B$  点发生反射并形成波节，已知坐标原点  $O$  到介质界面  $M$  的垂直距离  $L = 1.75 \text{ m}$ ，波长  $\lambda = 1.4 \text{ m}$ ，入射

波在坐标原点  $O$  处的振动方程为  $y_0 = 5 \times 10^{-3} \cos(500\pi t + \frac{\pi}{4}) \text{ m}$ ，假设反射波不衰减，试求：

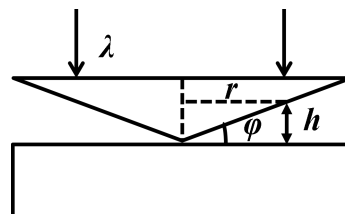
- (1) 入射波的波动方程；
- (2) 反射波的波动方程；
- (3)  $OB$  之间其余波节的位置；



### 四、(10 分)

在一平面玻璃上，端正地放一锥顶角很大的圆锥形平凸透镜，形成劈尖角  $\phi$  很小的空气薄层。若用波长为  $\lambda$  的平行单色光垂直照射凸透镜，试问：

- (1) 干涉条纹的形状；
- (2)  $k$  级明纹和暗纹的位置  $r$  (如图)。(结果用  $k$ 、 $\lambda$  和  $\phi$  表示)



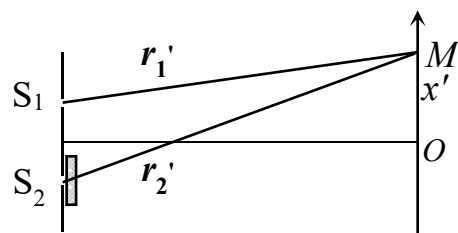
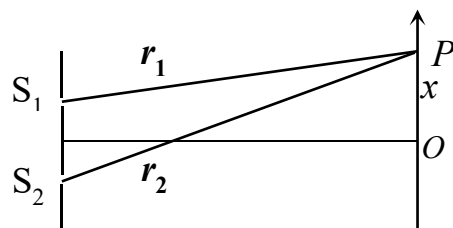
### 五、(15 分)

在杨氏双缝实验中，已知双缝间距  $d = 3 \text{ mm}$ ，缝距屏的距离为  $D = 3 \text{ m}$ ，若用波长为  $\lambda = 550 \text{ nm}$  的单色光照射双缝，试求：

- (1) 干涉条纹的间隔；
- (2) 厚度为  $b$ ，折射率为  $n$  ( $n > 1$ ) 的薄膜挡于  $S_2$  前。

试定性说明插入薄膜后，屏上  $Ox$  轴正方向区域的干涉条纹移动的方向；

- (3) 若厚度  $b = 0.01 \text{ mm}$ ，条纹移动的距离为  $5 \text{ mm}$ ，试计算薄膜折射率。



### 六、(12 分)

用波长为  $500 \text{ nm}$  的平行光垂直照射在宽度为  $1 \text{ mm}$  的狭缝上，在缝后放置一焦距  $f = 1 \text{ m}$  的凸透镜，将屏幕置于缝后凸透镜焦平面处，求，

- (1) 第一级暗纹到衍射图样中心的距离；
- (2) 第二级明纹到衍射图样中心的距离；
- (3) 改用波长为  $600 \text{ nm}$  的平行光垂直照射，中央明条纹的线宽度将如何变化？

七、(13 分)

在垂直入射光栅的平行光中, 有两种波长成分  $\lambda_1$  和  $\lambda_2$ , 已知  $\lambda_2 = 486.1 \text{ nm}$ ,  $\lambda_1$  的第 3 级光谱线与  $\lambda_2$  的第 4 级光谱线在离中央明纹中心  $5 \text{ mm}$  处重叠, 且  $\lambda_1$  的第 5 级光谱线缺级。所用透射焦距为  $0.5 \text{ m}$ 。求:

- (1)  $\lambda_1$  为多少?
- (2) 光栅常数  $d$  为多少?
- (3) 光栅的最小缝宽  $b$  为多少?

八、(10 分)

在偏振化方向成正交的两偏振片之间有一偏振片绕沿光传播方向的转轴以角速度  $\omega$  匀速转动。有一强度为  $I_0$  的自然光先后通过这三个偏振片。求:

- (1) 出射光强度  $I$  与时间  $t$  的关系函数 (选取中间偏振片与第一个偏振片的偏振化方向一致时为计时起点);
- (2) 出射光的最大强度及其出现的条件。