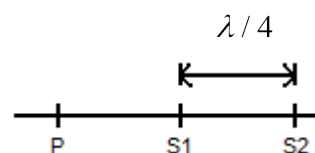


一、选择题

- 按照原子的量子理论, 原子可以通过自发辐射和受激辐射的方式发光, 他们所产生的光的特点是:
 - 两个原子自发辐射的同频率的光是相干的, 原子受激辐射的光与入射光是不相干的
 - 两个原子自发辐射的同频率的光是不相干的, 原子受激辐射的光与入射光是相干的
 - 两个原子自发辐射的同频率的光是不相干的, 原子受激辐射的光与入射光是不相干的
 - 两个原子自发辐射的同频率的光是相干的, 原子受激辐射的光与入射光是相干的
- 如果 (1) 锗用铈 (五价元素) 掺杂, (2) 硅用铅 (三价元素) 掺杂, 则分别获得的半导体属于下述类型:
 - (1), (2) 均为 N 型半导体
 - (1) 为 N 型半导体, (2) 为 P 型半导体
 - (1) 为 P 型半导体, (2) 为 N 型半导体
 - (1)、(2) 均为 P 型半导体
- 具有哪一下列能量的光子, 能被处在 $n=2$ 的能级的氢原子吸收?
 - 1.51eV
 - 1.89eV
 - 2.16eV
 - 2.40eV
- 金属的光电效应的红限依赖于
 - 入射光的频率
 - 入射光的强度
 - 金属的逸出功
 - 入射光的频率和金属的逸出功
- 在双缝干涉试验中, 用单色自然光, 在屏上形成干涉条纹, 若在两缝后放一个偏振片, 则
 - 干涉条纹的间距不变, 但明纹的亮度加强
 - 干涉条纹的间距不变, 但明纹的亮度减弱
 - 干涉条纹的间距变窄, 且明纹的亮度减弱
 - 无干涉条纹
- 在单缝夫琅和费衍射实验中, 波长为 λ 的单色光垂直入射在宽度为 $a=4\lambda$ 的单缝上, 对应于衍射角为 30° 的方
向, 单缝处波阵面可分成的半波带数目为
 - 2 个
 - 4 个
 - 6 个
 - 8 个
- 在迈克尔逊干涉仪的一支光路中, 放入一片折射率为 n 的透明介质薄膜后, 测出两束光的光程差的改变量为一个波长 λ , 则薄膜的厚度是
 - $\frac{\lambda}{2}$
 - $\frac{\lambda}{2n}$
 - $\frac{\lambda}{n}$
 - $\frac{\lambda}{2(n-1)}$
- 两块平玻璃构成空气劈尖, 左边为棱边, 用单色平型光垂直入射, 若上面的平玻璃慢慢地向上平移, 则干涉条纹
 - 向棱边方向平移, 条纹间隔变小
 - 向棱边方向平移, 条纹间隔变大
 - 向棱边方向平移, 条纹间隔不变
 - 向远离棱边的方向平移, 条纹间隔不变
 - 向远离棱边的方向平移, 条纹间隔变小
- 两相干波源 S_1 和 S_2 相距 $\frac{\lambda}{2}$, (λ 为波长), S_1 的位相比 S_2 的位相超前 $\frac{1}{2}\pi$, 在 S_1, S_2 的连线上, S_1 外侧各点 (例如 P 点) 两波引起的两谐振动的位相差为
 - 0
 - π



C. $\frac{1}{2}\pi$

D. $\frac{3}{2}\pi$

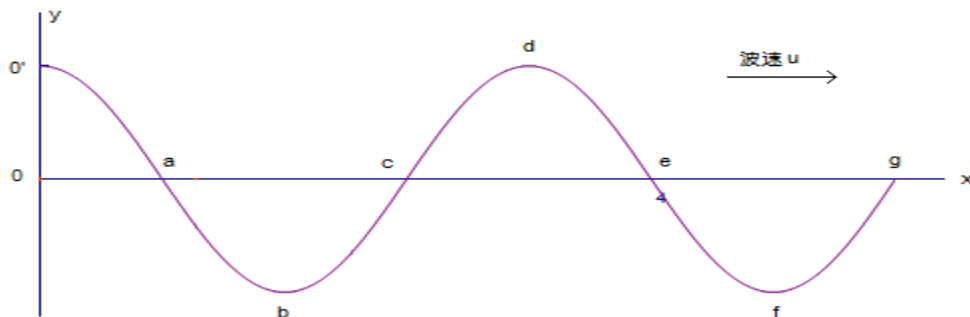
10. 一列机械波在 t 时刻的波形曲线如图所示，则该时刻能成为最大值的媒质质元的位置是

A. o' , b, d, f

B. a, c, e, g,

C. o' , d

D. b, f



二、填空题

1. 电子的自旋磁量子数 m_s 只能取_____和_____两个值

2. 如果电子被限制在边界 x 与 $x + \Delta x$ 之间， $\Delta x = 0.5 \text{ \AA}$ ，则电子动量 x 分量的不确定量近似地为_____

$\text{kg} \cdot \text{m/s}$

(不确定量关系式 $\Delta x, \Delta p_x \geq h$ ，普朗克常量 $h = 6.63 \times 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$)

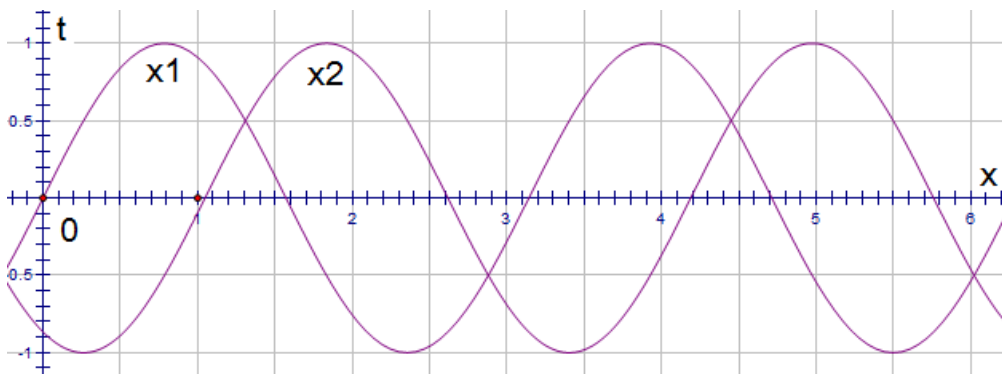
3. 在双缝干涉试验中，若使两缝之间的距离增大，则屏上干涉条纹间距_____；若使单色光波长减小，则干涉条纹间距_____

4. 一质点同时参与了三个简谐振动，他们的振动方程分别为：

$$x_1 = A \cos(\omega t + \frac{\pi}{3}) \quad x_2 = A \cos(\omega t + \frac{5\pi}{3}) \quad x_3 = A \cos(\omega t + \pi)$$

其合成运动的运动方程为： $x =$ _____

5. 已知两个简谐振动曲线如图所示， x_1 的位相差比 x_2 的位相超前_____



6. 用总分子数 n ，气体分子速率 v 和速率分布函数 $f(v)$ 表示下列各量

(1) 速率大于 v_0 的分子数_____

(2) 速率大于 v_0 的分子的平均速率_____

(3) 多次观察某一分子的速率，发现其速率大于 v_0 的几率_____

三、计算题

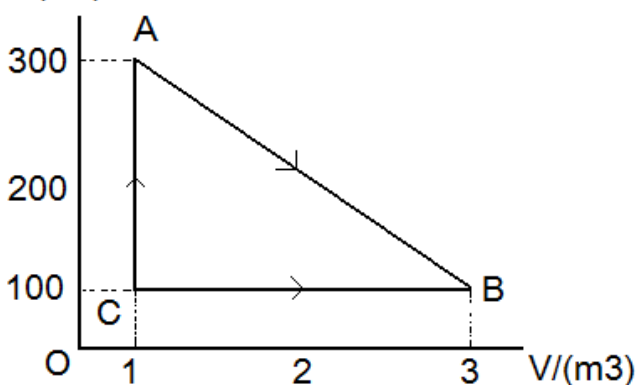
1. 氢原子从某初始状态跃迁到激发能（从基态到激发态所需的能量）为 $\Delta E = 10.19 \text{ eV}$ 的状态时，发射出光子的波长是 $\lambda = 4960 \text{ \AA}$ ，试求该初始状态的能量和主量子数。（ $h = 6.63 \times 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$ ， $1 \text{ eV} = 1.60 \times 10^{-19} \text{ J}$ ）
2. 折射率为 1.60 的两块标准平面玻璃板之间形成一个劈尖（劈尖角 θ 很小）。用波长 $\lambda = 600 \text{ nm}$ 的单色光垂直入射，产生等厚干涉条纹。假如在劈尖内充满 $n = 1.40$ 的液体时相邻明纹间距比劈尖内是空气时的间距缩小 $\Delta l = 0.5 \text{ mm}$ ，那么劈尖角 θ 应是多少？
3. 一简谐波，振动周期 $T = \frac{1}{2} \text{ s}$ ，波长 $\lambda = 10 \text{ m}$ ，振幅 $A = 0.1 \text{ m}$ ，当 $t = 0$ 时刻，波源振动的唯一恰好为正方向的最大值。若坐标原点和波源重合，且波沿 Ox 轴正方向传播，求：
 - (1) 此波的表达式
 - (2) $t_1 = \frac{\pi}{4}$ 时刻， $x_1 = \frac{\lambda}{4}$ 处质点的位移
 - (3) $t_2 = \frac{T}{2}$ 时刻， $x_1 = \frac{\lambda}{4}$ 处质点的振动速度
4. 一定量的某种理想气体进行如图所示的循环过程。已知气体在状态 A 的温度为 $T_A = 300 \text{ K}$

求：(1) 气体在状态 B, C 的温度

(2) 各过程中气体对外做的功

(3) 经过整个循环过程，气体从外界吸收的总热量（各过程吸热的代数和）

P(O2)



5. 有 $2 \times 10^{-3} \text{ m}^3$ 刚性双原子分子理想气体，其内能为 $6.75 \times 10^2 \text{ J}$

(1) 试求气体的压强

(2) 设分子总数为 5.4×10^{22} 个，求分子的平均平动动能及气体的温度，（波尔兹曼常量

$k = 1.38 \times 10^{-23} \text{ J/K}$ ）