

1.一质点在  $x$  轴上作简谐振动, 振幅  $A=4\text{cm}$ , 周期  $T=2\text{s}$ , 其平衡位置取作坐标原点。若  $t=0$  时刻质点第一次通过  $-2\text{cm}$  处, 且向  $x$  轴正方向运动, 则质点第二次通过  $-2\text{cm}$  处的时刻是?

2.一平面简谐波在媒质中以波速  $u$  沿  $x$  轴负方向传播, 已知  $x=b$  点的振动方程为  $y = A\cos(\omega t + \varphi)$ , 则波函数是什么。

3. 一简谐振动的表达式为  $x = A\cos(3t + \varphi)$ , 已知  $t=0$  时的位移为  $0.04\text{m}$ , 速度为  $0.09\text{m/s}$ , 则振幅  $A$  是多少。

4. 一个质点同时参与频率相同、振动方向垂直的两个简谐振动, 合运动的形态决定于两个简谐振动的振幅和相位差。这种说法正确吗?

5.在单缝夫琅和费衍射实验中, 波长为  $\lambda$  的单色光垂直入射在宽度  $a=5\lambda$  的单缝上, 对应于衍射角  $\phi$  的方向, 单缝处波面恰好分成 5 个半波带, 衍射角  $\phi$  是?

6. 在棱镜( $n=1.52$ )表面镀一层增透膜( $n_2=1.20$ ), 此增透膜适用于波长为  $480\text{nm}$  的单色光, 则膜的最小厚度是多少?

7.在简谐驻波中, 同一个波节两侧、距该波节小于二分之一波长范围内的两个媒质元的振动的相位差是?

8.某广播电台的天线辐射可视为偶极辐射, 原发射频率为  $\nu$ 。若将发射频率提高到  $4\nu$ , 其辐射强度为原来的几倍?

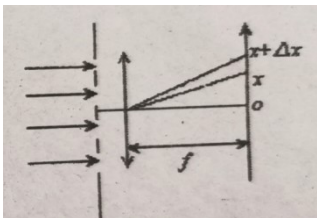
9.质量  $m=2\text{kg}$  的弹簧振子沿  $x$  轴做简谐振动, 其最大位移是  $0.5\text{m}$ , 最大速度是  $5.0\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$ 。求: (1) 振动系统的能量; (2) 若  $t=0$  时刻的初始位移是  $0.25\text{m}$ , 且速度为负, 写出振动方程。

10.两相干波源  $S_1$  和  $S_2$  相距  $30\text{m}$ , 振幅相等, 周期为  $0.1\text{s}$ , 在同一媒质中传播, 波速均为  $40\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$ 。若两波源初相差  $\phi_2 - \phi_1 = \pi$ , 求: (1) 波长; (2) 以  $S_1$  为参考点,  $S_1$  和  $S_2$  间连线上因干涉而静止的各点的位置。

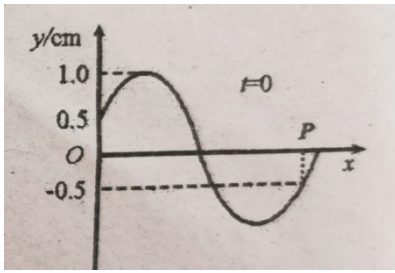
11.由两块玻璃片构成一空气劈尖, 其夹角  $\theta = 1 \times 10^{-4} \text{rad}$ 。在某单色光的垂直照射下, 观察到相邻条纹之间的距离是  $0.25\text{cm}$ 。求: (1) 单色光波长; (2) 从劈棱数, 第 5 条明纹所对应的空气膜的厚度; (3) 若将下面的玻璃片向下平移, 某处有 20 条条纹移过, 玻璃片向下平移的距离。

12. 由两块玻璃板围成一空气劈尖, 其夹角  $\theta = 1 \times 10^{-4} \text{rad}$ , 现用波长  $0.6\mu\text{m}$  的单色光垂直照射, 观察干涉条纹。(1) 若将下面的玻璃板向下平移, 某处有 10 条条纹移过, 求玻璃板向下平移的距离; (2) 若将某种液体注入劈尖中, 其折射率为  $n$ , 看到第 10 条明纹在劈上移动了  $N=0.66\text{cm}$ , 求此液体的折射率  $n$  (设  $n$  小于玻璃的折射率)。

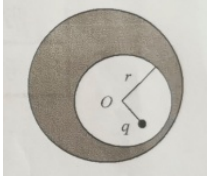
13. 一个每毫米均匀刻有 200 条刻线的光栅, 用白光垂直照射, 在光栅后放置一个焦距为  $f=50\text{cm}$  的透镜, 在透镜的焦平面处有一个屏幕, 如果在屏幕上开一个  $1\text{mm}$  宽的细缝, 细缝的内侧边缘离中央极大中心  $5.0\text{cm}$ , 如图所示。试求通过细缝的可见光波长范围。



14. 一列沿  $x$  轴正方向传播的机械波,  $t=0$  时的波形如图所示, 已知波速为  $10\text{m/s}$ , 波长为  $2\text{m}$ 。求: (1) 波函数; (2)  $P$  处质点的振动方程; (3)  $P$  处质点回到平衡位置所需的最短时间。

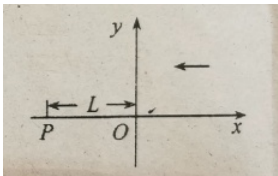


15. 在半径为  $R$  的金属球内偏心地挖出一个半径为  $r$  的球形空腔，如图所示。在距空腔中心  $O$  点  $d$  处放一个点电荷  $q$ ，金属球带电量为  $-q$ ，则  $O$  点的电势为( )



16. 包含波长为  $a$  与  $b$  的一束平行光垂直照射在单缝上，在衍射条纹中  $a$  的第一极小恰与  $b$  的第一极大位置重合，则  $a:b$  是多少

17 如图所示，一平面简谐波沿  $Ox$  轴负方向传播，波长为  $\lambda$ ，设  $P$  处质点的振动方程为  $y_P = A \cos(2\pi\nu t + \frac{\pi}{3})$ 。求：  
(1)该波的波函数；(2)  $P$  处质点何时振动状态与  $O$  处质点  $t_1$  时刻的振动状态相同；(3)  $P$  处质点振动速率最大的时刻。



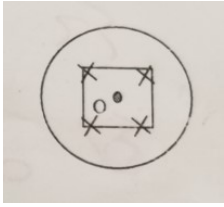
18. 波长  $\lambda = 500\text{nm}$  的单色光入射到一光栅上，观察屏置于焦距为  $1\text{m}$  的凸透镜的焦平面处，形成衍射条纹。(1)当光垂直入射到光栅上时，测得第 9 级主极大衍射角为  $30^\circ$ ，求光栅常数  $a+b$ ；(2)当光以某一角度斜入射时，发现第 2 级缺级，求透光缝可能的最小宽度  $a$  (3)在选定上述  $a+b$  和  $a$  之后，当光垂直入射时，求屏幕上从中央明纹数第 3 条明条纹的位置。

19. 判断：两列平面简谐波，频率相同，振动方向相同，初相差恒定，分别沿着  $x$  轴的正方向和负方向传播，则在它们相遇区域产生干涉，形成驻波，相邻两个波节或相邻两个波腹之间的距离等于半个波长。

20. 判断：利用普通光源获得相干光的方法的基本原理是：把由光源上同一点发出的光波设法分成两部分，使它们经过不同的路径传播，在空间相遇迭加起来。由于这两部分光的相应部分实际上都是来自同一发光原子的同次发光，即每一个光波列都分成两个频率相同、振动方向相同、相位差恒定的波列，因而这两部分光也是相干光，在相遇区域中能产生干涉现象。简而言之：此可谓同出一点，一分为二，各行其路，合二而一，这是实现光干涉的基本原则。

21. 判断：一个质点同时参与频率相同，振动方向垂直的两个简谐振动，当两个振动相位相同或相反时，质点的运动轨迹是一条直线，仍为简谐振动；当两个简谐振动的相位差为  $\pi/2$  时，质点合运动的轨迹是正椭圆；当两个简谐振动的相位差为其它值时，合运动的轨迹一般是斜椭圆，其具体形状和运动方向，由两个简谐振动的振幅和相位差决定。

22. 在圆柱形的均匀磁场中，与磁场方向垂直放置个边长  $20\text{cm}$  的正方形导体回路， $H$  正方形回路的几何中心与柱形磁场中心轴线上  $O$  重合，如图所示。若磁感应强度随时间的变化率是  $-0.1\text{T}\cdot\text{s}^{-1}$ ，正方形回路的电阻是  $2$  欧姆，则正方形回路中的感应电流是[ ]mA



23. 有三个点电荷，电量都为  $q$ ，原来它们之间相距无穷远，现在把它们分别移到边长为  $a$  的平面正三角形的三个顶点上，则外力所做的功是多少。

24. 8. 电流元  $Idl$  在磁场中某处沿直角坐标系的  $x$  轴方向放置时不受力，把电流元转到  $y$  轴正方向时受到的力沿  $z$  轴负方向，该处磁感应强度  $B$  指向什么方向？

25. 一内外半径分别为  $R_1$  和  $R_2$  的薄圆环均匀带正电，电荷面密度为  $\sigma$ ，以角速度  $\omega$  绕通过环心且垂直于环面的轴转动。求(1)环心处的磁感应强度的大小；(2) 等效磁矩的大小。

