

# 南京信息工程大学试卷

2022—2023 学年 第 2 学期 大学物理 II(1) 第 3 次月考试卷

考试时间 90 分钟；出卷时间 2022 年 5 月

任课教师：

学号：

学院、专业：

姓名：

线 封 密

题号	一	二	三	四	五	六	总分
得分							
评阅人							

## 一、单项选择题（本大题满分 30 分，每小题 2 分）

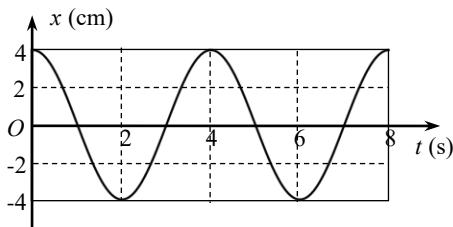
（注：请将答案填入下表中）

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
答案										
题号	11	12	13	14	15					
答案										

1. 一个弹簧振子，在平衡位置且向正方向运动时开始计时，如果振动方程用余弦函数表示，此刻它的位相是（ ）。

- A. 0      B.  $\frac{\pi}{2}$       C.  $\pi$       D.  $-\frac{\pi}{2}$

2. 一个质点作简谐振动，其位移  $x$  与时间的关系曲线如图所示。由图可知，在  $t=4$  s 时，下列说法正确的是（ ）。



- A. 质点的速度为零，加速度为正的最大值  
B. 质点的速度为零，加速度为负的最大值  
C. 质点的速度为正的最大值，加速度为零  
D. 质点的速度为负的最大值，加速度为零

3. 下列结论中，正确的是（ ）。  
A. 波动方程中的坐标原点一定要放在波源位置  
B. 机械振动一定能产生机械波  
C. 振动的速度与波的传播速度大小相等

- D. 波列中质元的振动周期与波的周期数值相等
4. 在波线上有相距 5 cm 的 A、B 两点，已知点 B 的振动相位比 A 点落后  $30^\circ$ ，则波长为（ ）。
- A. 0.3 m      B. 0.4 m      C. 0.5 m      D. 0.6 m
5. 两个简谐振动曲线如图所示，下列说法正确的是（ ）。
- 
- A. A 振动超前 B 振动  $\pi/2$  相位      B. A 振动落后 B 振动  $\pi/2$  相位  
 C. A 振动超前 B 振动  $\pi$  相位      D. A 振动和 B 振动同相位
6. 一个质点作简谐振动，其振幅为 A，在起始时刻质点的位移为  $-A/2$ ，且向 x 轴负方向运动，则能够表示该简谐振动的旋转矢量为（ ）。
- 
- (A)      (B)      (C)      (D)
7. 下面说法中正确的是（ ）。
- A. 波只能分为横波和纵波  
 B. 波动质点沿波速方向向前运动  
 C. 波动中传播的只是振动状态和能量  
 D. 波在不同媒质传播过程时，其波长不变
8. 已知一列平面简谐波的波函数为  $y = A \cos(at - bx)$ ，则下列说法正确的是（ ）。
- A. 波的频率为  $a$       B. 波的传播速度为  $b/a$   
 C. 波长为  $\pi/b$       D. 波的周期为  $2\pi/a$
9. 用余弦函数描述一简谐振动。若其速度  $v$ ~时间  $t$  的关系曲线如图所示，则振子振动位移的初相位为（ ）。
- 
- A.  $\pi/6$       B.  $\pi/3$       C.  $\pi/2$       D.  $2\pi/3$
10. 一个弹簧振子放在光滑的水平桌面上，第一次把它从平衡位置拉开距离 d，释放后振子作简谐振动，振动的频率是  $f_1$ ，第二次把它从平衡位置拉开距离  $3d$ （在弹性限度之内），释放后振子仍作简谐振动，振动频率是  $f_2$ ，这两次振动频率的比值  $f_1:f_2$  是（ ）。

- A. 1:3      B. 1:1      C.  $\sqrt{3}:1$       D. 3:1

11. 若一列平面简谐波的波函数为  $y = A \cos(Bt - Cx)$  (SI)，式中  $A, B, C$  为正值恒量，则下列表述正确的是（ ）。

- A. 波速为  $C$       B. 周期为  $1/B$       C. 波长为  $2\pi/C$       D. 圆频率为  $2\pi/B$

12. 两个质点各自作简谐振动，它们的振幅相同，周期相同。已知第一个质点的振动方程为  $x_1 = A \cos(\omega t + \alpha)$ 。当第一个质点从相对于其平衡位置的正位移处回到平衡位置时，第二个质点正在最大正位移处，则第二个质点的振动方程为（ ）。

- A.  $x_2 = A \cos(\omega t + \alpha + \pi/2)$       B.  $x_2 = A \cos(\omega t + \alpha - \pi/2)$   
 C.  $x_2 = A \cos(\omega t + \alpha - 3\pi/2)$       D.  $x_2 = A \cos(\omega t + \alpha + \pi)$

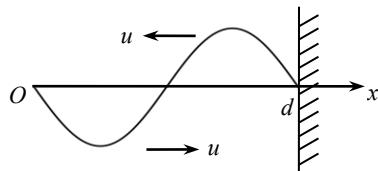
13. 一个物体作简谐振动，其振动方程为  $x = A \cos(\omega t + \pi/4)$ 。则在  $t = T/4$  ( $T$  为振动周期) 时刻，物体的加速度为（ ）。

- A.  $-\frac{\sqrt{2}}{2} A \omega^2$       B.  $\frac{\sqrt{2}}{2} A \omega^2$       C.  $-\frac{\sqrt{3}}{2} A \omega^2$       D.  $\frac{\sqrt{3}}{2} A \omega^2$

14. 在简谐波传播过程中，沿传播方向相距为  $\lambda/2$  ( $\lambda$  为波长) 的两点的振动速度必定（ ）。

- A. 大小相同，而方向相反      B. 大小和方向均相同  
 C. 大小不同，方向相同      D. 大小不同，而方向相反。

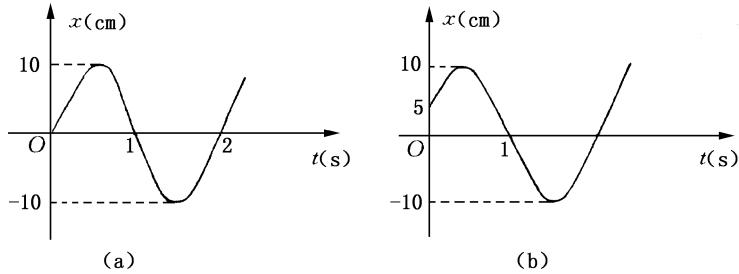
15. 如图所示，坐标原点  $O$  处有一波源，其振动方程为  $y = A \cos 2\pi v t$ ，由波源发出的平面简谐波沿坐标轴  $x$  正方向传播。在距离波源  $d$  处有一平面将该入射波全部反射回来（且该反射无半波损失），则反射波的波函数为（ ）。



- A.  $y = A \cos 2\pi \left( vt - \frac{d-x}{\lambda} \right)$       B.  $y = A \cos 2\pi \left( vt + \frac{d-x}{\lambda} \right)$   
 C.  $y = A \cos 2\pi \left( vt - \frac{2d-x}{\lambda} \right)$       D.  $y = A \cos 2\pi \left( vt + \frac{2d-x}{\lambda} \right)$

## 二、计算题（本题 14 分）

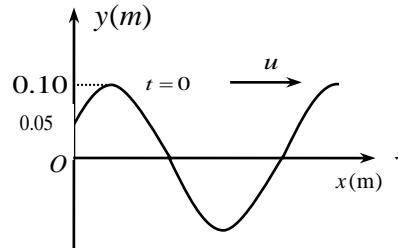
图为两个简谐振动的  $x-t$  曲线，请分别写出图(a)、图(b)质点的简谐振动方程。



## 三、计算题（本题 14 分）

如图所示，一列平面简谐波沿  $x$  轴正方向传播，波速  $u = 400 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ ，波长  $\lambda = 20 \text{ m}$ ，求：

- (1)  $x = 0$  处质点的振动方程；
- (2) 该平面简谐波的波函数。



#### 四、计算题（本题 14 分）

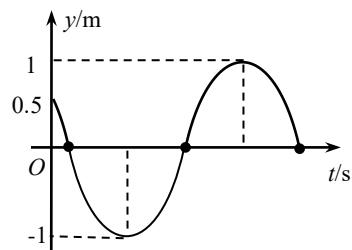
一个质量为  $10 \times 10^{-3}$  kg 的物体作简谐振动，振幅为 24 cm，周期为 4.0 s，当  $t=0$  时振动位移为 +24 cm。求：

- (1)  $t=0.5$  s 时，物体所在的位置及此时所受力的大小和方向；
- (2) 由起始位置运动到  $x=12$  cm 处所需的最短时间；
- (3) 在  $x=12$  cm 处物体的总能量。

#### 五、计算题（本题 14 分）

一列简谐波沿  $x$  轴正向传播，波长  $\lambda=4$  m，周期  $T=4$  s，已知  $x=0$  处的质点的振动曲线如图所示。

- (1) 写出时  $x=0$  处质点的振动方程；
- (2) 写出波函数。



## 六、计算题（本题 14 分）

如图所示，两相干波源  $S_1$  和  $S_2$  的距离  $d = 30 \text{ m}$ 。且波沿  $x$  轴传播时不衰减， $x_1 = 9 \text{ m}$  和  $x_2 = 12 \text{ m}$  处的两点是相邻的两个因干涉而静止的点，求两波的波长和两波源间最小位相差。

