

杭州电子科技大学学生期中试卷

考试课程	大学物理 2		考试日期	2018. 11. 11		成 绩	
课程号	A0715012	教师号		任课教师姓名			
考生姓名		学号（8 位）		年 级		专 业	

【请将答案直接写在试卷上，最后两页是草稿纸，不要将答案写在草稿纸上。】

一、单项选择题（本大题共 27 分，每小题 3 分）

1. 一沿 X 轴作简谐振动的弹簧振子，振幅为 A，周期为 T，振动方程用余弦函数表示，如果

该振子的初相为 $\frac{3}{4}\pi$ ，则 t=0 时刻，质点的位置在： []

(A) 过 $x = \frac{\sqrt{2}}{2} A$ 处，向负方向运动； (B) 过 $x = -\frac{\sqrt{2}}{2} A$ 处，向正方向运动；

(C) 过 $x = -\frac{\sqrt{2}}{2} A$ 处，向负方向运动； (D) 过 $x = \frac{\sqrt{2}}{2} A$ 处，向正方向运动。

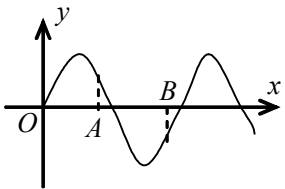
2. 一质点沿 x 轴作简谐振动，振动方程为 $x = 0.08 \cos(\pi t + \frac{1}{3}\pi)$ (SI)，从 t=0 时刻起，

到质点位置在 x = -0.04 m 处，且向 x 轴正方向运动的最短时间间隔为 []

(A) $\frac{1}{2}$ s； (B) 1s； (C) 2 s； (D) 3 s

3. 图示为一平面简谐机械波在 t 时刻的波形曲线。若此时 A 点处媒质质元的振动动能在增大，则 []

- (A) A 点处质元的弹性势能在减小
- (B) 波沿 x 轴负方向传播
- (C) B 点处质元的振动动能在减小
- (D) 各点的波的能量密度都不随时间变化



4. 在驻波中，两个相邻波节间各质点的振动 []

- (A) 振幅相同，相位相同 (B) 振幅不同，相位相同
- (C) 振幅相同，相位不同 (D) 振幅不同，相位不同

5. 一辆机车以 30 m/s 的速度驶近一位静止的观察者，如果机车的汽笛的频率为 550 Hz，此观察者听到的声音频率是（空气中声速为 330 m/s） []

- (A) 605 Hz (B) 600 Hz
- (C) 504 Hz (D) 500 Hz

6. 沿着相反方向传播的两列相干波，其表达式为

$y_1 = A \cos 2\pi(\nu t - x/\lambda)$ 和 $y_2 = A \cos 2\pi(\nu t + x/\lambda)$.

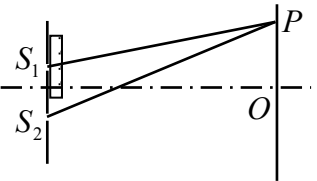
叠加后形成的驻波中，波腹的位置坐标为

- (A) $x = \pm k\lambda$. (B) $x = \pm(2k+1)\lambda/4$.
- (C) $x = \pm\frac{1}{2}(2k+1)\lambda$. (D) $x = \pm\frac{1}{2}k\lambda$.

其中的 $k = 0, 1, 2, 3, \dots$. []

7. 如图所示，用波长 $\lambda = 600$ nm 的单色光做杨氏双缝实验，在光屏 P 处产生第 5 级明纹极大，现将折射率 n=1.5 的薄透明玻璃片盖在其中一条缝上，此时 P 处变成第一级明纹极大的位置，则此玻璃片厚度为： []

- (A) 4.8×10^{-4} cm (B) 6.0×10^{-4} cm
- (C) 7.2×10^{-4} cm (D) 8.4×10^{-4} cm



8. 两块平玻璃构成空气劈尖，左边为棱边，用单色平行光垂直入射，若上面的平玻璃慢慢地向上平移，则干涉条纹： []

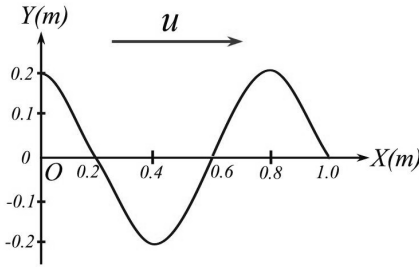
- (A) 向棱边方向平移，条纹间隔变小； (B) 向远离棱的方向平移，条纹间隔不变；
- (C) 向远离棱的方向平移，条纹间隔变大； (D) 向棱边方向平移，条纹间隔不变。

9. 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 $a = 6\lambda$ 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 []

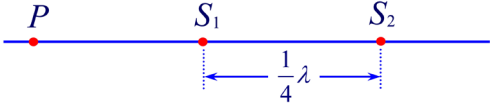
(A) 2 个； (B) 4 个； (C) 6 个； (D) 8 个；

二、填空题（本大题共 25 分）

10. （本题 4 分）一平面简谐波沿 X 轴正方向传播，波速 $u=120\text{m/s}$ ， $t=0$ 时刻的波形曲线如图所示，则简谐波的波长_____， 频率_____。



11. （本题 3 分）如图所示，两相干波源 S_1 和 S_2 相距 $\lambda / 4$ ， S_1 的相位比 S_2 的相位超前 $\pi / 3$ ，在 S_1 ， S_2 的连线上， S_1 外侧各点(例如 P 点)两波引起的简谐振动的相位差是 _____。



12. （本题 3 分）用 40N 的力拉一轻弹簧，可使其伸长 20 cm。此弹簧下应挂_____kg 的物体，才能使弹簧振子作简谐振动的周期为 $T = 0.1\pi$ (s)。

13. （本题 3 分）在双缝干涉实验中，用白光照射时，明纹会出现彩色条纹，明纹外侧呈_____颜色；如果用纯绿色滤光片和纯蓝色滤光片分别盖住两缝，则_____产生干涉条纹。（填能或不能）

14. （本题 3 分）光强均为 I_0 的两束相干光相遇而发生干涉时，在相遇区域内可能出现的最大光强是_____，可能出现的最小光强是_____。

15. （本题 3 分）在照相机镜头的玻璃片上均匀镀有一层折射率为 n 的介质薄膜（ n 大于玻璃的折射率），以增强某一波长 λ 的透射光能量。假设光线垂直入射，则介质膜的最小厚度应为_____。

16. （本题 3 分）波长 $\lambda = 600 \text{ nm}$ 的单色光垂直照射到牛顿环的装置上，第三级明纹与第七级明纹所对应的空气膜厚度之差为_____nm。

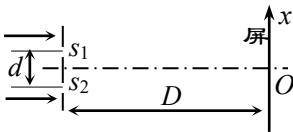
17. （本题 3 分）测量未知单缝宽度 a 的一种方法是：用已知波长 λ 的平行光垂直入射在单缝上，在距单缝的距离为 f 处测出衍射花样的中央亮纹宽度为 L ，（实验上应保证 $f \approx 10^3 a$ ，或 f 为几米），则由单缝衍射的原理可标出 a 与 λ ， f ， L 的关系为 $a =$ _____。

三、计算题（本大题共 48 分）

18. （本题 10 分）一质点按如下规律沿 x 轴作简谐振动： $x = 0.2 \cos(4\pi t + \frac{1}{3}\pi)$ (SI). 求此振动的周期、振幅、初相、速度最大值和加速度最大值。

- 19.（本题 8 分）某质点作简谐振动，周期为 3s，振幅为 0.5 m，t=0 时刻，质点恰好处在平衡位置并向正方向运动，求：
- (1) 该质点的振动方程；
 - (2) 此振动以速度 $u=5\text{ m/s}$ 沿 x 轴正方向传播时，形成的一维简谐波的波动方程（以该质点的平衡位置为坐标原点）；
 - (3) 该波的波长。

- 20.（本题 10 分）双缝干涉实验装置如图所示，双缝与屏之间的距离 $D=150\text{cm}$ ，两缝之间的距离 $d=0.50\text{mm}$ ，用波长 $\lambda=600\text{ nm}$ 的单色光垂直照射双缝。
- (1) 求原点 O (零级明条纹所在处)上方第 3 级明条纹的坐标。
 - (2) 如果用厚度 $e=0.02\text{ mm}$ ，折射率 $n=1.67$ 的透明薄膜覆盖在图中的 s_1 缝后面，求上述第 3 级明条纹的坐标 x' 。



21. (本题 10 分)用波长 $\lambda=780\text{ nm}$ 的单色光作牛顿环实验,测得第 k 个暗环半径 $r_k=4\text{ mm}$, 第 $k+6$ 个暗环半径 $r_{k+6}=7\text{mm}$, 求平凸透镜的凸面的曲率半径 R .

22. (本题 10 分) 波长为 760 nm 的平行光垂直地入射于一宽为 0.5mm 的狭缝, 若在缝的后面有一焦距为 2 m 的薄透镜, 使光线会聚于一屏幕上, 试求: 1) 中央明纹宽度; 2) 第一级明纹的位置, 两侧第二级暗纹之间的距离 ($1\text{nm}=10^{-9}\text{m}$)。