

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	2014. 11. 22		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. 图(a)、(b)、(c)为三个不同的简谐振动系统. 组成各系统的各弹簧的原长、各弹簧的劲度系数及重物质量均相同. (a)、(b)、(c)三个振动系统的 ω^2 (ω 为固有角频率)值之比为

- (A) $2:1:\frac{1}{2}$. (B) $1:2:4$.
(C) $2:2:1$. (D) $1:1:2$.

[]

2. 两个同周期简谐振动曲线如图所示. x_1 的相位比 x_2 的相位

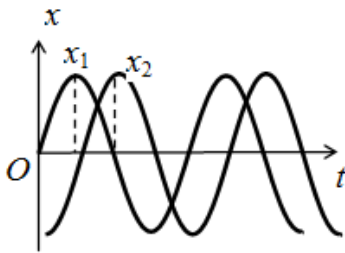
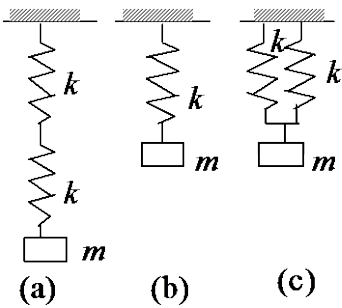
- (A) 落后 $\pi/2$. (B) 超前 $\pi/2$.
(C) 落后 π . (D) 超前 π .

[]

3. 在下面几种说法中, 正确的说法是:

- (A) 波源不动时, 波源的振动周期与波动的周期在数值上是不同的.
(B) 波源振动的速度与波速相同.
(C) 在波传播方向上的任一质点振动相位总是比波源的相位滞后(按差值不大于 π 计).
(D) 在波传播方向上的任一质点的振动相位总是比波源的相位超前.(按差值不大于 π 计)

[]



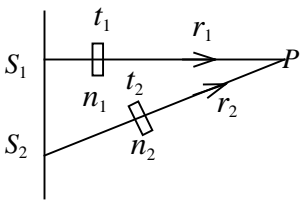
4. 一平面简谐波在弹性媒质中传播, 在媒质质元从最大位移处回到平衡位置的过程中

- (A) 它的势能转换成动能.
(B) 它的动能转换成势能.
(C) 它从相邻的一段媒质质元获得能量, 其能量逐渐增加.
(D) 它把自己的能量传给相邻的一段媒质质元, 其能量逐渐减小.

[]

5. 如图, S_1 、 S_2 是两个相干光源, 它们到 P 点的距离分别为 r_1 和 r_2 . 路径 S_1P 垂直穿过一块厚度为 t_1 , 折射率为 n_1 的介质板, 路径 S_2P 垂直穿过厚度为 t_2 , 折射率为 n_2 的另一介质板, 其余部分可看作真空, 这两条路径的光程差等于

- (A) $(r_2 + n_2 t_2) - (r_1 + n_1 t_1)$
(B) $[r_2 + (n_2 - 1)t_2] - [r_1 + (n_1 - 1)t_1]$
(C) $(r_2 - n_2 t_2) - (r_1 - n_1 t_1)$
(D) $n_2 t_2 - n_1 t_1$



[]

6. 在双缝干涉实验中, 两条缝的宽度原来是相等的. 若其中一缝的宽度略变窄(缝中心位置不变), 则

- (A) 干涉条纹的间距变宽.
(B) 干涉条纹的间距变窄.
(C) 干涉条纹的间距不变, 但原极小处的强度不再为零.
(D) 不再发生干涉现象.

[]

7. 用白光光源进行双缝实验, 若用一个纯红色的滤光片遮盖一条缝, 用一个纯蓝色的滤光片遮盖另一条缝, 则

- (A) 干涉条纹的宽度将发生改变.
(B) 产生红光和蓝光的两套彩色干涉条纹.
(C) 干涉条纹的亮度将发生改变.
(D) 不产生干涉条纹.

[]

8. 两块平玻璃构成空气劈形膜，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) 向棱边方向平移，条纹间隔变大。
 (C) 向棱边方向平移，条纹间隔不变。
 (D) 向远离棱边的方向平移，条纹间隔不变。
 (E) 向远离棱边的方向平移，条纹间隔变小。 []

9. 在迈克耳孙干涉仪的一条光路中，放入一折射率为 n ，厚度为 d 的透明薄片，放入后，这条光路的光程改变了
- (A) $2(n-1)d$. (B) $2nd$.
 (C) $2(n-1)d + \lambda/2$. (D) nd .
 (E) $(n-1)d$. []

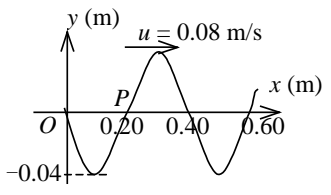
二、填空题（本大题共 25 分）

10. （本题 5 分）一弹簧振子作简谐振动，振幅为 A ，周期为 T ，其运动方程用余弦函数表示。若 $t=0$ 时，
- (1) 振子在负的最大位移处，则初相为_____；
 (2) 振子在平衡位置向正方向运动，则初相为_____；
 (3) 振子在位移为 $A/2$ 处，且向负方向运动，则初相为_____。
11. （本题 4 分）一物块悬挂在弹簧下方作简谐振动，当这物块的位移等于振幅的一半时，其动能是总能量的_____。（设平衡位置处势能为零）。当这物块在平衡位置时，弹簧的长度比原长长 Δl ，这一振动系统的周期为_____。
12. （本题 3 分）一质点同时参与了三个简谐振动，它们的振动方程分别为 $x_1 = A \cos(\omega t + \frac{1}{3}\pi)$ ， $x_2 = A \cos(\omega t + \frac{5}{3}\pi)$ ， $x_3 = A \cos(\omega t + \pi)$ 其合成运动的运动方程为 $x =$ _____。

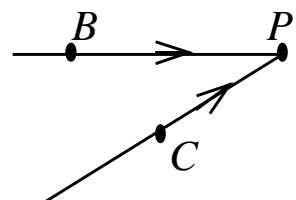
13. （本题 3 分）一平面简谐波沿 Ox 轴正向传播，波动表达式为 $y = A \cos[\omega(t - x/u) + \pi/4]$ ，则 $x_1 = L_1$ 处质点的振动方程是_____； $x_2 = -L_2$ 处质点的振动和 $x_1 = L_1$ 处质点的振动的相位差为 $\phi_2 - \phi_1 =$ _____。
14. （本题 3 分）在同一媒质中两列频率相同的平面简谐波的强度之比 $I_1 / I_2 = 16$ ，则这两列波的振幅之比是 $A_1 / A_2 =$ _____。
15. （本题 3 分）一驻波表达式为 $y = A \cos 2\pi x \cos 100\pi t$ (SI)。位于 $x_1 = (1/8)$ m 处的质元 P_1 与位于 $x_2 = (3/8)$ m 处的质元 P_2 的振动相位差为_____。
16. （本题 4 分）一静止的报警器，其频率为 1000 Hz，有一汽车以 79.2 km 的时速驶向和背离报警器时，坐在汽车里的人听到报警声的频率分别是_____和_____（设空气中声速为 340 m/s）。

三、计算题（本大题共 48 分，其中第 22 题和第 23 题任选 1 题完成。）

17. （本题 10 分）图示一平面简谐波在 $t=0$ 时刻的波形图，求
- (1) 该波的波动表达式；
 (2) P 处质点的振动方程。



18. (本题 5 分) 如图所示, 两列相干波在 P 点相遇. 一列波在 B 点引起的振动是 $y_{10} = 3 \times 10^{-3} \cos 2\pi t$ (SI); 另一列波在 C 点引起的振动是 $y_{20} = 3 \times 10^{-3} \cos(2\pi t + \frac{1}{2}\pi)$ (SI); 令 $\overline{BP} = 0.45$ m, $\overline{CP} = 0.30$ m, 两波的传播速度 $u = 0.20$ m/s, 不考虑传播途中振幅的减小, 求 P 点的合振动的振动方程.



19. (本题 8 分) 在绳上传播的入射波表达式为 $y_1 = A \cos(\omega t + 2\pi \frac{x}{\lambda})$, 入射波在 $x = 0$ 处反射, 反射端为固定端. 设反射波不衰减, 求驻波表达式.

20. (本题 10 分) 在双缝干涉实验中, 波长 $\lambda = 550$ nm 的单色平行光垂直入射到缝间距 $a = 2 \times 10^{-4}$ m 的双缝上, 屏到双缝的距离 $D = 2$ m. 求:
- (1) 中央明纹两侧的两条第 10 级明纹中心的间距;
 - (2) 用一厚度为 $e = 6.6 \times 10^{-5}$ m、折射率为 $n = 1.58$ 的玻璃片覆盖一缝后, 零级明纹将移到原来的第几级明纹处? ($1 \text{ nm} = 10^{-9} \text{ m}$)

21. (本题 5 分) 在牛顿环实验中, 平凸透镜的曲率半径为 3.00 m, 当用某种单色光照射时, 测得第 k 个暗环半径为 4.24 mm, 第 $k+10$ 个暗环半径为 6.00 mm. 求所用单色光的波长.

22. (本题 10 分) 用波长为 500 nm ($1\text{ nm}=10^{-9}\text{ m}$) 的单色光垂直照射到由两块光学平玻璃构成的空气劈形膜上. 在观察反射光的干涉现象中, 距劈形膜棱边 $l=1.56\text{ cm}$ 的 A 处是从棱边算起的第四条暗条纹中心.

(1) 求此空气劈形膜的劈尖角 θ ;

(2) 改用 600 nm 的单色光垂直照射到此劈尖上仍观察反射光的干涉条纹, A 处是明条纹还是暗条纹?

(3) 在第(2)问的情形从棱边到 A 处的范围内共有几条明纹? 几条暗纹?

23. (本题 10 分) 【本题与第 22 题, 任选 1 题完成】

(1) 在单缝夫琅禾费衍射实验中, 垂直入射的光有两种波长, $\lambda_1=400\text{ nm}$, $\lambda_2=760\text{ nm}$ ($1\text{ nm}=10^{-9}\text{ m}$). 已知单缝宽度 $a=1.0\times 10^{-2}\text{ cm}$, 透镜焦距 $f=50\text{ cm}$. 求两种光第一级衍射明纹中心之间的距离.

(2) 若用光栅常数 $d=1.0\times 10^{-3}\text{ cm}$ 的光栅替换单缝, 其他条件和上一问相同, 求两种光第一级主极大之间的距离.