

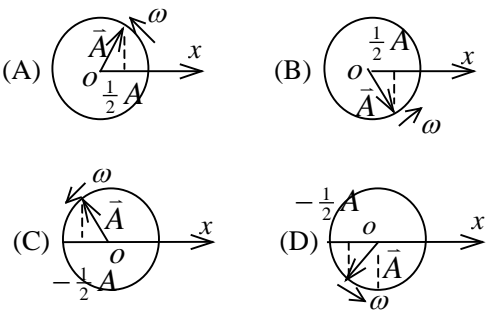
杭州电子科技大学学生期中试卷

考试课程	大学物理 2		考试日期	2014. 11. 10		成绩	
课程号	A0715012	教师号		任课教师姓名	徐江荣		
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。)

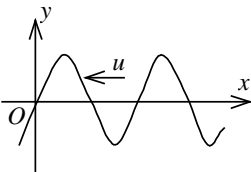
一、单项选择题 (本大题共 30 分, 每小题 3 分)

1. 一个质点作简谐振动, 振幅为 A , 在起始时刻质点的位移为 $\frac{1}{2}A$, 且向 x 轴的正方向运动, 代表此简谐振动的旋转矢量图为



[]

2. 图为沿 x 轴负方向传播的平面简谐波在 $t = 0$ 时刻的波形. 若波的表达式以余弦函数表示, 则 O 点处质点振动的初相为



- (A) 0 . (B) $\frac{1}{2}\pi$.
(C) π . (D) $\frac{3}{2}\pi$. []

3. 在同一媒质中两列相干的平面简谐波的强度之比是 $I_1 / I_2 = 4$, 则两列波的振幅之比是

- (A) $A_1 / A_2 = 16$. (B) $A_1 / A_2 = 4$.
(C) $A_1 / A_2 = 2$. (D) $A_1 / A_2 = 1/4$. []

4. 沿着相反方向传播的两列相干波, 其表达式为

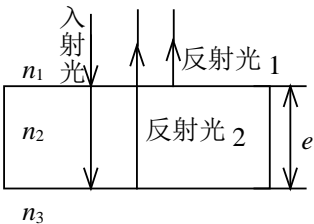
$y_1 = A \cos 2\pi(\nu t - x / \lambda)$ 和 $y_2 = A \cos 2\pi(\nu t + x / \lambda)$.

叠加后形成的驻波中, 波节的位置坐标为

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

其中的 $k = 0, 1, 2, 3, \dots$. []

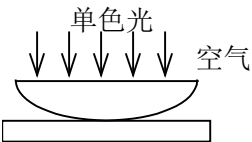
5. 单色平行光垂直照射在薄膜上, 经上下两表面反射的两束光发生干涉, 如图所示, 若薄膜的厚度为 e , 且 $n_1 < n_2 > n_3$, λ_1 为入射光在 n_1 中的波长, 则两束反射光的光程差为



- (A) $2n_2e$. (B) $2n_2e - \lambda_1 / (2n_1)$.
(C) $2n_2e - n_1 \lambda_1 / 2$. (D) $2n_2e - n_2 \lambda_1 / 2$.

[]

6. 如图, 用单色光垂直照射在观察牛顿环的装置上. 当平凸透镜垂直向上缓慢平移而远离平面玻璃时, 可以观察到这些环状干涉条纹



- (A) 向右平移. (B) 向中心收缩.
(C) 向外扩张. (D) 静止不动.
(E) 向左平移.

[]

7. 在迈克耳孙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

- (A) $\lambda / 2$. (B) $\lambda / (2n)$.
(C) λ / n . (D) $\frac{\lambda}{2(n-1)}$. []

8. 在单缝夫琅禾费衍射实验中, 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

- (A) 2 个. (B) 4 个.
(C) 6 个. (D) 8 个. []

9. 测量单色光的波长时, 下列方法中哪一种方法最为准确?

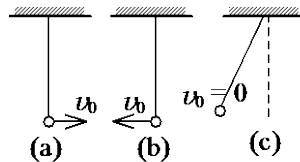
- (A) 双缝干涉. (B) 牛顿环 .
(C) 单缝衍射. (D) 光栅衍射. []

10. 一束平行单色光垂直入射在光栅上, 当光栅常数($a + b$)为下列哪种情况时(a 代表每条缝的宽度), $k=3, 6, 9$ 等级次的主极大均不出现?

- (A) $a+b=2a$. (B) $a+b=3a$.
(C) $a+b=4a$. (A) $a+b=6a$. []

二、填空题 (本大题共 24 分)

11. (本题 5 分) 在 $t=0$ 时, 周期为 T 、振幅为 A 的单摆分别处于图(a)、(b)、(c)三种状态. 若选单摆的平衡位置为坐标的原点, 坐标指向正右方, 则单摆作小角度摆动的振动表达式 (用余弦函数表示) 分别为



- (a) _____;
(b) _____;
(c) _____.

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

$$x_1 = A \cos(\omega t + \frac{1}{3}\pi), \quad x_2 = A \cos(\omega t + \frac{5}{3}\pi), \quad x_3 = A \cos(\omega t + \pi)$$

其合成运动的运动方程为 $x =$ _____.

13. (本题 3 分) 一驻波表达式为 $y = A \cos 2\pi x \cos 100\pi t$. 位于 $x_1 = 3/8$ m 的质元

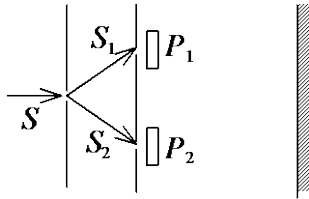
P_1 与位于 $x_2 = 5/8$ m 处的质元 P_2 的振动相位差为

_____.

14. (本题 4 分) 一列火车以 20 m/s 的速度行驶, 若机车汽笛的频率为 600 Hz, 一静止观测者在机车前和机车后所听到的声音频率分别为_____和

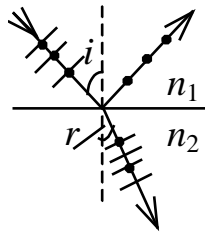
_____ (设空气中声速为 340 m/s).

15. (本题 3 分) 如图所示的杨氏双缝干涉装置, 若用单色自然光照射狭缝 S , 在屏幕上能看到干涉条纹. 若在双缝 S_1 和 S_2 的一侧分别加一同质同厚的偏振片 P_1 、 P_2 ,



则当 P_1 与 P_2 的偏振化方向相互_____时, 在屏幕上仍能看到很清晰的干涉条纹.

16. (本题 3 分) 如图所示, 一束自然光入射到折射率分别为 n_1 和 n_2 的两种介质的交界面上, 发生反射和折射. 已知反



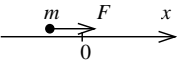
射光是完全偏振光, 那么折射角 r 的值为_____.

17. (本题 3 分) 在双折射晶体内部, 有某种特定方向称为晶体的光轴. 光在晶体内

沿光轴传播时, _____光和_____光的传播速度相等.

三、计算题 (本大题共 46 分)

18. (本题 5 分) 一质量为 m 的质点在力 $F = -\pi^2 x$ 的作用下沿 x 轴运动. 求其运动的周期.

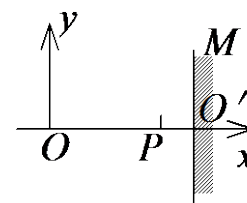


19. (本题 5 分) 已知一平面简谐波的表达式为 $y = 0.25 \cos(125t - 0.37x)$ (SI)

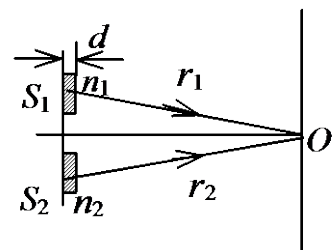
- (1) 分别求 $x_1 = 10 \text{ m}$, $x_2 = 25 \text{ m}$ 两点处质点的振动方程;
- (2) 求 x_1 , x_2 两点间的振动相位差;
- (3) 求 x_1 点在 $t = 4 \text{ s}$ 时的振动位移.

20. (本题 12 分) 如图, 一角频率为 ω , 振幅为 A 的平面简谐波沿 x 轴正方向传播, 设在 $t = 0$ 时该波在原点 O 处引起的振动使媒质元由平衡位置向 y 轴的负方向运动. MO' 是垂直于 x 轴的波密媒质反射面. 已知 $OO' = 7\lambda/4$, $PO' = \lambda/4$ (λ 为该波波长); 设反射波不衰减, 求:

- (1) 入射波与反射波的表达式;;
- (2) P 点的振动方程.



21. (本题 8 分) 在图示的双缝干涉实验中, 若用薄玻璃片(折射率 $n_1=1.4$)覆盖缝 S_1 , 用同样厚度的玻璃片(但折射率 $n_2=1.7$)覆盖缝 S_2 , 将使原来未放玻璃时屏上的中央明条纹处 O 变为第五级明纹. 设单色光波长 $\lambda=480\text{ nm}$ ($1\text{ nm}=10^{-9}\text{ m}$), 求玻璃片的厚度 d (可认为光线垂直穿过玻璃片).



22. (本题 8 分) 一衍射光栅, 每厘米 200 条透光缝, 每条透光缝宽为 $a=2\times 10^{-3}\text{ cm}$, 在光栅后放一焦距 $f=1\text{ m}$ 的凸透镜, 现以 $\lambda=600\text{ nm}$ ($1\text{ nm}=10^{-9}\text{ m}$)的单色平行光垂直照射光栅, 求:
- (1) 透光缝 a 的单缝衍射中央明条纹宽度为多少?
 - (2) 在该宽度内, 有几个光栅衍射主极大?

23. (本题 8 分) 有三个偏振片叠在一起. 已知第一个偏振片与第三个偏振片的偏振化方向相互垂直. 一束光强为 I_0 的自然光垂直入射在偏振片上, 已知通过三个偏振片后的光强为 $I_0/16$. 求第二个偏振片与第一个偏振片的偏振化方向之间的夹角.