

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	2021.11.20	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

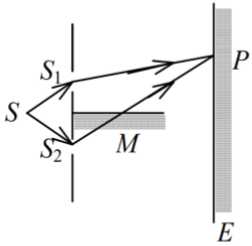
【请将答案直接写在试卷上，最后两页是草稿纸，不要将答案写在草稿纸上】

	第一题	第二大题	第三大题					
题号	1-9	10-15	16	17	18	19	20	21
得分								

一、单项选择题（本大题共 27 分，每小题 3 分）

1. （本题 3分）(3001)
把单摆摆球从平衡位置向位移正方向拉开，使摆线与竖直方向成一微小角度 θ ，然后由静止放手任其振动，从放手时开始计时．若用余弦函数表示其运动方程，则该单摆振动的初相为
(A) π . (B) $\pi/2$.
(C) 0. (D) θ . []
2. （本题 3分）(3112)
一机车汽笛频率为 750 Hz，机车以时速 90 公里远离静止的观察者．观察者听到的声音的频率是（设空气中声速为 340 m/s）．
(A) 810 Hz. (B) 699 Hz.
(C) 805 Hz. (D) 695 Hz. []
3. （本题 3分）(3165)
在相同的时间内，一束波长为 λ 的单色光在空气中和在玻璃中
(A) 传播的路程相等，走过的光程相等.
(B) 传播的路程相等，走过的光程不相等.
(C) 传播的路程不相等，走过的光程相等.
(D) 传播的路程不相等，走过的光程不相等. []
4. （本题 3分）(3172)
在双缝干涉实验中，为使屏上的干涉条纹间距变大，可以采取的办法是
(A) 使屏靠近双缝.
(B) 使两缝的间距变小.
(C) 把两个缝的宽度稍微调窄.
(D) 改用波长较小的单色光源. []

5. （本题 3分）(3174)
在双缝干涉实验中，屏幕 E 上的 P 点处是明条纹．若将缝 S_2 盖住，并在 $S_1 S_2$ 连线的垂直平分面处放一高折射率介质反射面 M ，如图所示，则此时
(A) P 点处仍为明条纹.
(B) P 点处为暗条纹.
(C) 不能确定 P 点处是明条纹还是暗条纹.
(D) 无干涉条纹. []



6. (本题 3 分) (0001)
在照相机镜头的玻璃片上均匀镀有一层折射率 n 小于玻璃的介质薄膜，以增强某一波长 600nm 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 []
(A) $600/n \text{ nm}$ ； (B) $300/n \text{ nm}$ ； (C) $200/n \text{ nm}$ ； (D) $150/n \text{ nm}$.
7. （本题 3 分）(0002)
当牛顿环干涉装置的上平凸透镜在垂直于平板玻璃的方向上，逐渐向上平移(离开玻璃板)时，反射光形成的干涉条纹的变化情况是 []
(A) 环纹向边缘扩散，环数不变； (B) 环纹向边缘扩散，环数增加；
(C) 环纹向中心靠拢，环数增加； (D) 环纹向中心靠拢，环数不变。
8. （本题 3分）(3200)
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) $(n-1)d$. []
9. （本题 3分）(3523)
波长为 λ 的单色平行光垂直入射到一狭缝上，若第一级暗纹的位置对应的衍射角为 $\theta=\pm\pi/6$ ，则缝宽的大小为
(A) $\lambda/2$. (B) λ .
(C) 2λ . (D) 3λ . []

二、填空题（本大题共 25 分）

10. （本题 3分）(3383)

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 $T=0.2\pi \text{ s}$.

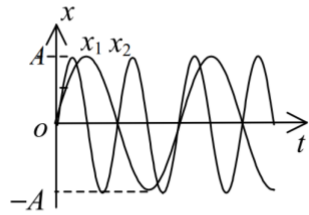
11. (本题 4分) (3039)

两个简谐振动曲线如图所示, 则两个简谐振动

的频率之比 $\nu_1 : \nu_2 =$ _____, 加速度最

大值之比 $a_{1m} : a_{2m} =$ _____,

初始速率之比 $\nu_{10} : \nu_{20} =$ _____.



12. (本题 3分) (3269)

一作简谐振动的振动系统, 振子质量为 2 kg, 系统振动频率为 1000 Hz, 振

幅为 0.5 cm, 则其振动能量为 _____.

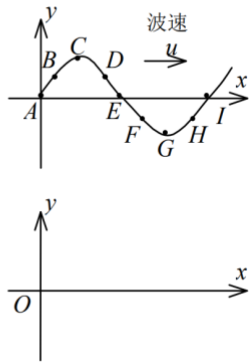
13. (本题 4分) (5318)

设某时刻一横波波形曲线如图所示.

(1) 试分别用矢量符号表示图中 A, B, C, D, E,

F, G, H, I 等质点在该时刻的运动方向;

(2) 画出四分之一周期后的波形曲线.

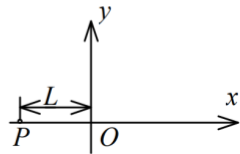


14. (本题 5分) (3134)

如图所示, 一平面简谐波沿 Ox 轴负方向传播, 波长为 λ , 若 P 处质点的振动方程是 $y_P = A \cos(2\pi \nu t + \frac{1}{2}\pi)$,

则该波的表达式是 _____;

P 处质点 _____ 时刻的振动状态与 O 处质点 t_1 时刻的振动状态相同.



15. (本题 3分) (3203)

用迈克耳孙干涉仪测微小的位移. 若入射光波波长 $\lambda = 628.9 \text{ nm}$, 当动臂反

射镜移动时, 干涉条纹移动了 2048 条, 反射镜移动的距离 $d =$ _____.

16. (本题 3分) (3524)

平行单色光垂直入射在缝宽为 $a = 0.15 \text{ mm}$ 的单缝上. 缝后有焦距为 $f = 400 \text{ mm}$ 的凸透镜, 在其焦平面上放置观察屏幕. 现测得屏幕上中央明条纹两侧的两个第

三级暗纹之间的距离为 8 mm, 则入射光的波长为 $\lambda =$ _____.

三、计算题 (本大题共 48 分)

17. (本题 10分) (3265)

在一轻弹簧下端悬挂 $m_0 = 100 \text{ g}$ 砝码时, 弹簧伸长 8 cm. 现在这根弹簧下端悬挂 $m = 250 \text{ g}$ 的物体, 构成弹簧振子. 将物体从平衡位置向下拉动 4 cm, 并给以向上的 21 cm/s 的初速度 (令这时 $t = 0$). 选 x 轴向下, 求振动方程的数值式.

18. (本题 5分) (3052)

两个同方向简谐振动的振动方程分别为

$$x_1 = 5 \times 10^{-2} \cos(10t + \frac{3}{4}\pi) \quad (\text{SI}), \quad x_2 = 6 \times 10^{-2} \cos(10t + \frac{1}{4}\pi) \quad (\text{SI})$$

求合振动方程.

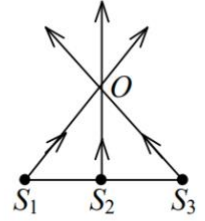
19. (本题 5分) (3860)

一振幅为 10 cm, 波长为 200 cm 的简谐横波, 沿着一条很长的水平的绷紧弦从左向右行进, 波速为 100 cm/s. 取弦上一点为坐标原点, x 轴指向右方, 在 $t = 0$ 时原点处质点从平衡位置开始向位移负方向运动. 求以 SI 单位表示的波动表达式 (用余弦函数) 及弦上任一点的最大振动速度.

20. (本题 5分) (3477)

如图所示, 三个频率相同, 振动方向相同 (垂直纸面) 的简谐波, 在传播过程中在 O 点相遇; 若三个简谐波各自单独在 S_1 、 S_2 和 S_3 的振动方程分别为 $y_1 = A \cos(\omega t + \frac{1}{2}\pi)$,

$y_2 = A \cos \omega t$ 和 $y_3 = 2A \cos(\omega t - \frac{1}{2}\pi)$; 且 $\overline{S_2 O} = 4\lambda$, $\overline{S_1 O} = \overline{S_3 O} = 5\lambda$ (λ 为波长), 求 O 点的合振动方程. (设传播过程中各波振幅不变)

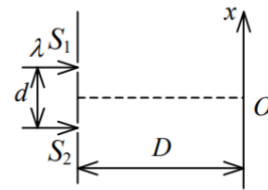


21. (本题10分)(3687)

双缝干涉实验装置如图所示, 双缝与屏之间的距离 $D=120\text{ cm}$, 两缝之间的距离 $d=0.50\text{ mm}$, 用波长 $\lambda=500\text{ nm}$ ($1\text{ nm}=10^{-9}\text{ m}$) 的单色光垂直照射双缝.

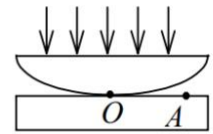
(1) 求原点 O (零级明条纹所在处) 上方的第五级明条纹的坐标 x .

(2) 如果用厚度 $l=1.0\times 10^{-2}\text{ mm}$, 折射率 $n=1.58$ 的透明薄膜复盖在图中的 S_1 缝后面, 求上述第五级明条纹的坐标 x' .



22. (本题 8分)(3659)

图示一牛顿环装置, 设平凸透镜中心恰好和平玻璃接触, 透镜凸表面的曲率半径是 $R=400\text{ cm}$. 用某单色平行光垂直入射, 观察反射光形成的牛顿环, 测得第 5 个明环的半径是 0.30 cm .



(1) 求入射光的波长.

(2) 设图中 $OA=1.00\text{ cm}$, 求在半径为 OA 的范围内可观察到的明环数目.

23. (本题 5分)(5654)

在单缝的夫琅禾费衍射中, 缝宽 $a=0.100\text{ mm}$, 平行光垂直入射在单缝上, 波长 $\lambda=500\text{ nm}$, 会聚透镜的焦距 $f=1.00\text{ m}$. 求中央亮纹旁的第一个亮纹的宽度 Δx . ($1\text{ nm}=10^{-9}\text{ m}$)