

学院_____专业_____班_____年级_____学号_____姓名_____共 4 页 第 1 页

2017~2018 学年第一学期期末考试试卷

《大学物理 2B》(B 卷 共 4 页)

(考试时间: 2018 年 1 月 日)

题号	一	二	三 (21)	四 (22)	五 (23)	六 (24)	成绩	核分人签字
得分								

一、选择题 (每题 3 分, 共 10 题) ($h = 6.63 \times 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$, $m_e = 9.1 \times 10^{-31} \text{ kg}$, $e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$)

1、在双缝干涉实验中, 为了使屏上的条纹间距变大, 可以采取的办法是

- (A) 使屏幕靠近双缝. (B) 使两缝的间距变小.
(C) 把两缝的宽度稍微调窄. (D) 改用波长较小的单色光源.

[]

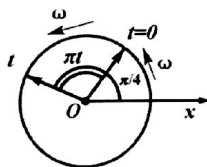
2、波函数为 $y_1 = 0.01 \cos(100\pi t - x) \text{ m}$ 和 $y_2 = 0.01 \cos(100\pi t + x) \text{ m}$ 的两列波相遇叠加后, 两相邻波腹之间的间距为

- (A) 0.55m; (B) 1.5m; (C) 3.14m; (D) 2m

[]

3、一简谐振动的旋转矢量如图所示, 设图中圆的半径为 R , 则该简谐振动的表达式为

- (A) $x = R \cos(\pi t + \pi/4)$ (B) $x = R \sin(\pi t + \pi/4)$
(C) $x = R \cos(\pi t - \pi/4)$ (D) $x = R \cos(\pi t/2 + \pi/4)$



[]

4、一束波长为 λ 的单色光从空气垂直入射到折射率为 n 的透明薄膜上, 要使反射光得到增强, 薄膜的厚度应为

- (A) $\lambda/4$. (B) $\lambda/(4n)$.
(C) $\lambda/2$. (D) $\lambda/(2n)$

[]

5、波长为 λ 的单色光垂直入射在缝宽 $a = 4\lambda$ 的单缝上。对应于衍射角 $\phi = 30^\circ$, 单缝处的波面可以划分的半波带的个数为

- (A) 2. (B) 3.
(C) 4. (D) 8.

[]

6、假设太阳辐射可以被当作黑体辐射, 测得太阳单色辐射出的最大值所对应的波长为 $\lambda_m = 465 \text{ nm}$, 于是估算出太阳的温度为 ($b = 2.898 \times 10^{-3} \text{ m}\cdot\text{K}$)

- (A) 3780 K. (B) 6232 K.
(C) 7800 K. (D) 12000 K.

[]

7、用频率为 ν 的单色光波照射金属, 发生光电效应, 光电子的动能为 E_k , 如果入射光的频率变为原来的两倍, 则光电子的动能为

- (A) $2h\nu + E_k$. (B) $2h\nu - E_k$.
(C) $h\nu + E_k$. (D) $h\nu - E_k$.

8、关于波, 下面叙述中正确的是

- (A) 波动表达式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) 质点振动的周期与波的周期数值相等
(D) 振动的速度与波的传播速度大小相等

[]

9、氢原子中处于 3d 量子态的电子, 描述其量子态的四个量子数(n, l, m_l, m_s)可能取的值为

- (A) $(3, 0, 1, \frac{1}{2})$ (B) $(1, 1, 1, \frac{1}{2})$
(C) $(2, 1, 2, -\frac{1}{2})$ (D) $(3, 2, 0, -\frac{1}{2})$

[]

10、根据相对论力学, 动能为 0.25MeV 的电子, 其运动速度约等于

- (A) 0.1c (B) 0.5c
(C) 0.75c (D) 0.85c

[]

(c 是真空中光速, 电子的静止能量是 0.51MeV)

($h = 6.63 \times 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$, $m_e = 9.1 \times 10^{-31} \text{ kg}$, $e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$, $R = 8.31 \text{ J}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$, $k = 1.38 \times 10^{-23} \text{ J}\cdot\text{K}^{-1}$,
 $1 \text{ atm} = 1.013 \times 10^5 \text{ Pa}$, $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ T}\cdot\text{m/A}$, $\epsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12} \text{ C}^2\cdot\text{N}^{-1}\cdot\text{m}^{-2}$)

学院_____专业_____班_____年级_____学号_____姓名_____

共 4 页 第 2 页

二、填空题 (每题 3 分, 共 10 题)

11、如图所示 O 点是一机械波的波源, 振动形式为 $y(0,t) = 5\cos(\pi t + \pi/4)$ (SI), 设机械波的波长为 λ , 则向 x 轴正向传播的简谐波的

波函数为_____ ;

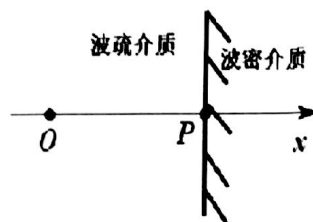
如果波在 P 点发生反射, 并且 O 到 P 的距离是机械波波长的一半, 则反射波的形式为_____。

12、当机械波在介质中传播时, 一介质质元的最大形变发生在_____位置。

13、在康普顿散射实验中, 如果散射角是 π , 那么波长的改变量是_____。

14、在电子单缝衍射实验中, 若缝宽为 $a = 0.1\text{nm}$, 电子束垂直射在单缝面上, 则衍射的电子横向动量的最小不确定量 $\Delta p_y =$ _____ $\text{N} \cdot \text{s}$ 。

15、若在迈克耳孙干涉仪的可动反射镜 M 移动 0.620mm 的过程中, 观察到干涉条纹移动了 2300 条, 则所用光的波长为_____ nm 。



16、在牛顿环实验中, 平凸透镜和平板玻璃的折射率相同, 观察反射光, 开始时平凸透镜和平板玻璃之间是真空, 此时测得干涉环的第 k 个暗环的半径是 r_1 ; 接下来将某种液体注入到平凸透镜和平板玻璃之间, 此时测得干涉环的第 k 个暗环的半径是 r_2 , 则注入液体的折射率 $n =$ _____。

17、根据玻尔氢原子理论, 当大量氢原子处于 $n = 3$ 的激发态时, 原子跃迁将发出_____种波长的光。

18、波长 λ 的单色光垂直照射折射率为 n 的劈形膜形成等厚干涉条纹, 若测得相邻条纹的间距为 L , 则劈尖角 $\theta =$ _____。

19、设电子静止质量为 m_e , 将一个电子从静止加速到速率为 $0.6c$ (c 为真空中光速), 电子的相对论质量是_____。

20、已知一简谐波的波函数为 $y = 5\cos(\pi t + 4\pi x + \pi/2)$ (SI 单位), 可知该简谐波的传播方向为_____, 其波长为_____, 原点的初相为_____。

 (普朗克常量 $h = 6.63 \times 10^{-34} \text{J} \cdot \text{s}$, $1 \text{\AA} = 10^{-10} \text{m}$, $R = 1.097 \times 10^7 \text{m}^{-1}$)

学院_____专业_____班_____年级_____学号_____姓名_____

共 4 页 第 3 页

三、计算题 (每题 10 分, 共 4 题)

21、两个同方向同频率的简谐振动分别为

$$x_1 = 0.8 \cos(100\pi t + \pi/6) \text{ m}$$

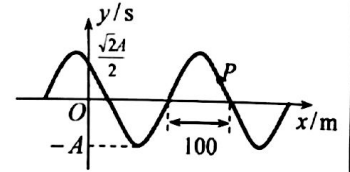
$$x_2 = 0.8 \cos(100\pi t + 5\pi/6) \text{ m}$$

(1) 求合振动的表达式;

(2) 合振动由初始位置到负向最大位移处的时间。

22、如图所示为一平面简谐波在 $t=0$ 时刻的波形图, 设此简谐波的频率为 $f=250 \text{ Hz}$, 振幅是 A , 且此时质点 P 的运动方向向下, 求

(1) 该波的波函数。

(2) 求在坐标轴正向距原点 O 为 100 m 处质点的振动表达式与振动速度表达式。

22 题图

学院_____专业_____班_____年级_____学号_____姓名_____

共 4 页 第 4 页

23. 在长度为 l 的一维势阱中, 粒子的波函数为

$$\psi(x) = \sqrt{\frac{2}{l}} \sin \frac{n\pi}{l} x$$

求 (1) 粒子处于基态时在势阱中某处出现的概率密度;

(2) 从势阱壁 $x=0$ 起到 $\frac{l}{3}$ 区间内粒子出现的概率, 又当 $n=2$ 时, 此概率是多大?

24. 用一束具有两种波长的平行光垂直入射在光栅上, $\lambda_1=600\text{ nm}$, $\lambda_2=400\text{ nm}$, 发现距中央明纹 5 cm 处 λ_1 光的第 k 级主极大和 λ_2 光的第 $(k+1)$ 级主极大相重合, 放置在光栅与屏之间的透镜的焦距 $f=50\text{ cm}$, 试求:

(1) 上述的 k 值;

(2) 光栅常量 d .