

# 大学物理 (下) 模拟试卷 一

院(系)\_\_\_\_\_ 班级\_\_\_\_\_ 学号\_\_\_\_\_ 姓名\_\_\_\_\_

题号	一	二	三	四	五	六	七	八	总分
得分									

## 一、选择题 (每题 3 分, 共计 36 分。)

序号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	小计
答案													

1. 一物体作简谐振动, 振动方程为  $x = A \cos(\omega t - \pi/6)$ 。在  $t = T/4$  ( $T$  为周期) 时刻, 物体的速度为

(A)  $-\frac{1}{2}\sqrt{2}A\omega$       (B)  $\frac{1}{2}\sqrt{2}A\omega$       (C)  $-\frac{1}{2}\sqrt{3}A\omega$       (D)  $\frac{1}{2}\sqrt{3}A\omega$

2. 一质点沿  $x$  轴作简谐振动, 振动方程为  $x = 4 \cos(6\pi t + \frac{1}{3}\pi)$  (cm)。从  $t = 0$  时刻起, 到质点位置在  $x = -2$  cm 处, 且向  $x$  轴正方向运动的最短时间间隔为

(A)  $1/6(s)$       (B)  $1/18(s)$       (C)  $1/12(s)$       (D)  $1/19(s)$

3. 电磁波的电场强度  $E$ 、磁场强度  $H$  和传播速度  $u$  的关系是 :

- (A) 三者中  $E$  和  $H$  是同方向的, 但都与  $u$  垂直。  
 (B) 三者中  $E$  和  $H$  可以是任意方向, 但都与  $u$  垂直。  
 (C) 三者互相垂直, 而且  $E$  和  $H$  相位相差  $\pi/2$ 。  
 (D) 三者互相垂直, 而且  $E$ 、 $H$ 、 $u$  构成右手螺旋直角坐标系。

4. 弹簧振子在光滑水平面上作简谐振动时, 弹性力在周期内所作的功为

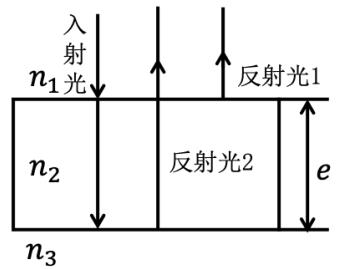
(A)  $kA^2$       (B)  $\frac{1}{2}kA^2$       (C)  $\frac{1}{4}kA^2$       (D) 0

5. 在驻波中, 相邻两个波节间各质点的振动

- (A) 振幅相同, 位相相同。  
 (B) 振幅不同, 位相相同。  
 (C) 振幅相同, 位相不同。  
 (D) 振幅不同, 位相不同。

6. 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 $n_1 > n_2 < n_3$ ,  $\lambda_1$ 为入射光在真空中的波长, 则两束反射光的光程差

- (A)  $2n_2e$       (B)  $2n_1e$       (C)  $2n_2e + n_1\lambda_1/2$   
 (D)  $2n_2e + \lambda_1/2$



7. 若星光的波长按 $550nm$  ( $1nm = 10^{-9}m$ ) 计算, 孔径为 $127cm$ 的大型望远镜所能分辨的两颗星的最小角距离 (从地上一点看两星的视线间夹角) 是

- (A)  $3.2 \times 10^{-3}rad$       (B)  $1.8 \times 10^{-4}rad$   
 (C)  $5.3 \times 10^{-5}rad$       (D)  $5.3 \times 10^{-7}rad$

8. 部分偏振光可看成是自然光和线偏振光的混合光, 让它垂直通过一偏振片, 若以此入射光束为轴旋转偏振片, 测得透射光强度最大值是最小值的 7 倍, 则入射光束中自然光与线偏振光的光强之比

- (A)  $1:2$       (B)  $1:3$       (C)  $1:4$       (D)  $2:1$

9. 宇宙飞船相对于地面以速度 $v$ 作匀速直线飞行, 某一时刻飞船头部的宇航员向飞船尾部发出一个光讯号, 经过 $t$  (飞船上的钟) 时间后, 被尾部的接收器收到, 则由此可知飞船的固有长度为:

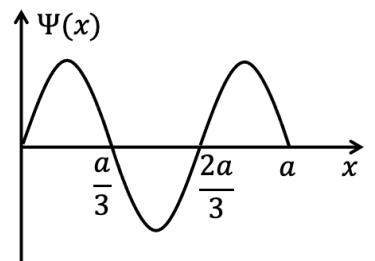
- (A)  $ct$       (B)  $vt$   
 (C)  $c \cdot \Delta t / \sqrt{1 - (v/c)^2}$       (D)  $c \cdot \Delta t \cdot \sqrt{1 - (v/c)^2}$

10. 在某地发生两件事, 静止位于该地的甲测得时间间隔为 $4s$ , 若相对甲作匀速直线运动的乙测得时间间隔为 $5s$ , 则乙相对于甲的运动速度是:

- (A)  $(4/5)c$       (B)  $(3/5)c$   
 (C)  $(2/5)c$       (D)  $(1/5)c$

11. 粒子在一维无限深势阱中运动, 如图所示为粒子处于某一能态上的波函数 $\Psi(x)$ 的曲线。粒子出现概率最大的位置为

- (A)  $\frac{a}{2}$       (B)  $\frac{a}{6}, \frac{5a}{6}$       (C)  $\frac{a}{6}, \frac{a}{2}, \frac{5a}{6}$       (D)  $0, \frac{a}{3}, \frac{2a}{3}, a$



12. 有下列四组量子数:

- (1)  $n = 3, l = 2, m_l = 0, m_s = \frac{1}{2}$       (2)  $n = 3, l = 3, m_l = 2, m_s = \frac{1}{2}$   
 (3)  $n = 3, l = 1, m_l = -2, m_s = -\frac{1}{2}$       (4)  $n = 3, l = 0, m_l = 0, m_s = -\frac{1}{2}$

其中可以描述原子中电子状态的

- (A) 只有(1)和(3)
- (B) 只有(1)和(4)
- (C) 只有(1)、(3)和(4)
- (D) 只有(2)、(3)和(4)

得 分

## 二、填空题 (每空格 2 分, 共计 24 分)

1. 利用多普勒效应监测车速, 固定波源发出频率为  $100\text{kHz}$  的超声波, 当汽车向波源行驶时, 与波源安装在一起的接收器收到从汽车反射回来的波的频率为  $110\text{kHz}$ , 空气中声音的速度为  $330\text{m/s}$ , 测得车速为 \_\_\_\_\_  $\text{m/s}$ .
2. 把双缝干涉实验装置放在折射率为  $n$  的媒质中, 双缝到观察屏的距离为  $D$ , 两缝之间的距离为  $d$  ( $d \ll D$ ), 入射光在真空中的波长为  $\lambda$ , 则屏上干涉条纹中相邻明纹的间距是 \_\_\_\_\_.
3. 用迈克耳孙干涉仪测量光的波长, 当动臂反射镜移动距离  $d = 0.612\text{mm}$  时, 观察到干涉条纹移动过  $N = 2448$  条, 则光波波长为 \_\_\_\_\_.
4. 在夫琅和费单缝衍射实验中,  $b \sin \theta = \pm 2\lambda$ , 表明在条纹对应衍射角  $\theta$  的方向上, 单缝处的波振面被分成 \_\_\_\_\_ 个半波带, 如果透镜焦距为  $f$ , 则条纹在透镜焦平面屏上的位置  $x =$  \_\_\_\_\_.
5. 波长为  $600\text{nm}$  ( $1\text{nm} = 10^{-9}\text{m}$ ) 的单色光垂直入射, 产生等厚干涉条纹。假如在劈形膜内充满  $n = 1.40$  的液体时的相邻间距比劈形膜内是空气时的间距缩小了  $0.5\text{mm}$ , 则劈形膜的劈尖角为 \_\_\_\_\_  $\text{rad}$ .
6. 一束自然光自空气入射到折射率为  $1.40$  的液体表面上, 若反射光是线偏振光, 则折射光的折射角为 \_\_\_\_\_.
7. 一观察者测得一沿米尺长度方向匀速运动着的米尺的长度为  $0.5\text{m}$ , 则此米尺以速度 \_\_\_\_\_  $v =$  \_\_\_\_\_  $\text{m/s}$  接近观察者, 已知光速为  $c$ 。
8. 一个粒子的速度为 \_\_\_\_\_ 时, 粒子的动能等于静止能量的  $\frac{1}{4}$  倍, 已知光速为  $c$ 。

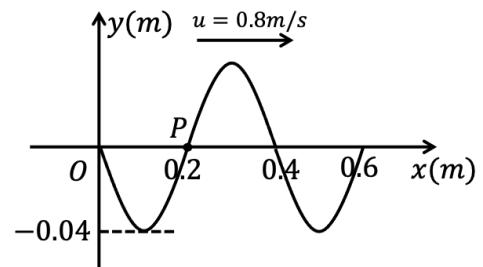
9. 测量星球表面温度的方法之一，是把星球看作绝对黑体而测定其最在单色辐射度的波长 $\lambda_m$ 。现测得太阳的 $\lambda_{m1} = 0.55\mu m$ ，北极星的 $\lambda_{m2} = 0.35\mu m$ ，则太阳表面温度 $T_1$ 与北极星表面温度 $T_2$ 之比 $T_1:T_2 = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

10. 已知一维运动粒子速度平均值为 $v$ ，如果粒子位置的不确定量等于其德布罗意波长，则此粒子速度的不确定量 $\geq \underline{\hspace{2cm}}$ 。

11. 若纯净(本征)半导体锗用镉(5价元素)掺杂，则将形成\_\_\_\_\_型半导体。

得 分

三、(10分) 图示一平面简谐波在 $t = 0.25s$ 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。



得 分

四、(10 分) 波长为  $660\text{nm}$  ( $1\text{nm} = 10^{-9}\text{m}$ ) 的单色光垂直入射到一光栅上, 测得第二极主极大的衍射角为  $30^\circ$ , 且第三级是缺级。(1) 光栅常数  $d$  等于多少? (2) 透光缝可能的最小宽度  $a$  等于多少? (3) 在选定了上述  $d$  和  $a$  之后, 在光屏上可能观察到的全部主极大的级次。

得 分

五、(10 分) 在某惯性系  $S$  中, 有两个事件同时发生在  $x$  轴上相距  $1000\text{m}$  的两点, 而在另一惯性系  $S'$  (沿  $x$  轴方向相对于  $S$  系运动) 中测得这两个事件发生的地点相距  $2500\text{m}$ 。求 (1)  $S'$  系相对于  $S$  系的速度大小; (2)  $S'$  系中测这两个事件的时间间隔; (3) 若电子在  $S$  中以速度  $2.9 \times 10^8\text{m/s}$  沿  $x$  轴方向运动,  $S'$  系测得其速度大小。

得 分

六、(10分) 波长为 $\lambda$ 的单色光照射某金属M表面发生光电效应, 发射的光电子(电荷绝对值为 $e$ , 质量为 $m$ ) 经狭缝S后垂直进入磁感应强度为 $\vec{B}$ 的均匀磁场(如图示), 今已测出电子在该磁场中作圆运动的最大半径为 $R$ , 求

(1) 金属材料的逸出功 $W$ ;

(2) 遏止电势差 $U$ 。

