

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 $x = -2cm$ 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。

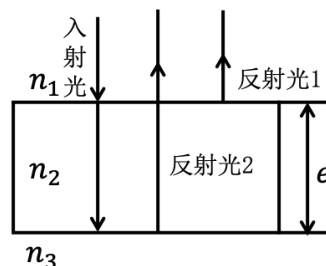
4. 弹簧振子在光滑水平面上作简谐振动时，弹性力在周期内所作的功为

- (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 $n_1 > n_2 < n_3$ ， λ_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

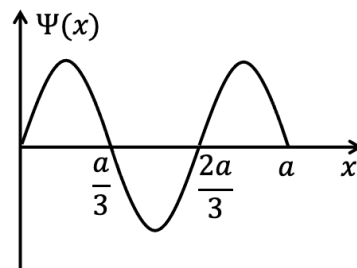
9. 宇宙飞船相对于地面以速度 v 作匀速直线飞行，某一时刻飞船头部的宇航员向飞船尾部发出一个光讯号，经过 t （飞船上的钟）时间后，被尾部的接收器收到，则由此可知飞船的固有长度为：

- (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

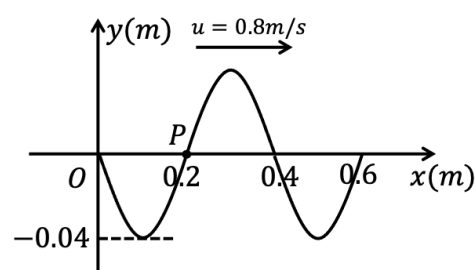
二、填空题（每空格 2 分，共计 24 分）

1. 利用多普勒效应监测车速，固定波源发出频率为 100kHz 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 110kHz ，空气中声音的速度为 330m/s ，测得车速为_____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 λ ，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 θ 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 0.5mm ，则劈形膜的劈尖角为_____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 0.5m ，则此米尺以速度 _____ $v =$ _____ 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 λ_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 $T_1:T_2 =$ _____。
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 _____。
11. 若纯净(本征)半导体锗用镓(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 $660nm$ ($1nm = 10^{-9}m$)的单色光垂直入射到一光栅上, 测得第二级主极大的衍射角为 30° , 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 $1000m$ 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 $2500m$ 。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 $2.9 \times 10^8m/s$ 沿 x 轴方向运动, S' 系测得其速度大小。

得 分

六、(10 分) 波长为 λ 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 。

