

大学物理 II 模拟试卷二

课程名称 _____ 考试学期 _____ 得分 _____
 适用专业 _____ 考试形式 _____ 闭卷 _____ 考试时间长度 120 分钟

提示：请同学们在试卷和答题纸上都写上姓名学号，并将答案直接写在答案纸上；
 请监考老师将试卷与答案纸分开收，一起装入试卷袋。谢谢合作！

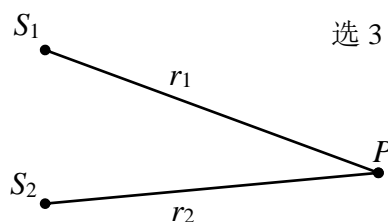
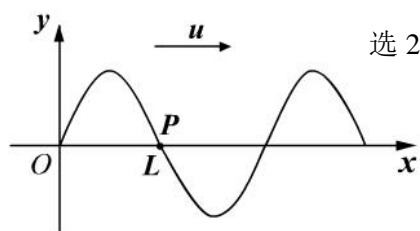
一、单选题（每题 3 分，共 30 分）

1. 把单摆从平衡位置拉开，使摆线与竖直方向成一微小角度 θ ($\theta > 0$)，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振动表达式，则该单摆的初相位为 []

- (A) θ (B) $\frac{\pi}{4}$ (C) 0 (D) $\frac{\pi}{2}$

2. 如图所示，一平面简谐波以波速 u 沿着 x 轴正方向传播，已知 P 点的振动方程为 $y = A \cos(\omega t + \varphi)$ ，则该平面简谐波的波函数为 []

- (A) $y = A \cos \left[\omega \left(t - \frac{x-L}{u} \right) + \varphi \right]$ (B) $y = A \cos \left[\omega \left(t - \frac{x}{u} \right) + \varphi \right]$
 (C) $y = A \cos \omega \left(t - \frac{x}{u} \right)$ (D) $y = A \cos \left[\omega \left(t + \frac{x-L}{u} \right) + \varphi \right]$



3. 两列波长为 λ 的相干波在点 P 相遇，波源 S_1 的初相是 φ_1 ，到 P 点的距离是 r_1 。波源 S_2 的初相是 φ_2 ，到 P 点的距离是 r_2 ，则 P 点处为干涉极大的条件是 []

- (A) $r_2 - r_1 = k\pi$ (B) $\varphi_2 - \varphi_1 = 2k\pi$
 (C) $\varphi_2 - \varphi_1 + 2\pi(r_2 - r_1)/\lambda = 2k\pi$ (D) $\varphi_2 - \varphi_1 + 2\pi(r_1 - r_2)/\lambda = 2k\pi$

4. 一束光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 5 倍，那么入射光束中自然光与线偏振光的光强比值为 []

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

5. 在容积为 $V = 4 \times 10^{-3} \text{ m}^3$ 的容器中，装有压强为 $P = 5 \times 10^2 \text{ Pa}$ 的理想气体，则容器中气体分子的平动动能总和为 []

- (A) 5 J (B) 3 J (C) 9 J (D) 2 J

6. 设某理想气体体积为 V , 压强为 p , 温度为 T , 每个分子的质量为 μ , 玻耳兹曼常数为 k , 则该气体的分子总数可以表示为: []

- (A) $\frac{pV}{k\mu}$ (B) $\frac{pT}{\mu V}$ (C) $\frac{pV}{kT}$ (D) $\frac{pT}{kV}$

7. 设一定质量的理想气体在保持体积恒定时温度升高, 则其分子的 []

- (A) 平均碰撞次数将增大 (B) 平均碰撞次数将减小
(C) 平均自由程将增大 (D) 平均自由程将减小

8. 下列物体中属于理想黑体的是 []

- (A) 不辐射可见光的物体 (B) 不辐射任何光线的物体
(C) 不能反射可见光的物体 (D) 不能反射任何光线的物体

9. 光电效应中, 单位时间逸出的光电子数目 (光电流的强度) 依赖于 []

- (A) 入射光的强度和频率
(B) 入射光的强度和相位
(C) 入射光的频率和相位
(D) 入射光的振动方向和频率

10. 关于不确定关系 $\Delta x \Delta p_x \geq h$, 下列说法正确的是 []

- (A) 微观粒子的动量不可能确定
(B) 微观粒子的位置坐标不可能确定
(C) 微观粒子的动量和位置坐标不可能同时确定
(D) 不确定关系仅适用于电子、质子等带电粒子

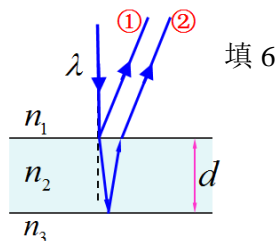
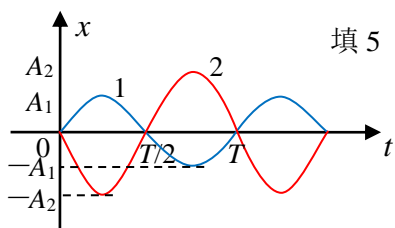
二、填空题 (共 36 分)

1. (6 分) 一质点作简谐运动, 其运动方程为 $x = 0.10 \cos\left(20\pi t + \frac{\pi}{4}\right)$ (SI), 则该质点的频率为 $\nu =$ _____ Hz, 它的动能的变化频率为 $\nu' =$ _____ Hz, 当 $t = 2$ s 时该质点的速度大小为 $v =$ _____ m/s。

2. (2 分) 在双缝干涉实验中, 两缝间距为 d , 双缝与屏幕的距离为 D ($D \gg d$), 入射光波长为 λ , 则屏幕上两相邻明条纹之间的距离为 _____。

3. (2 分) 波长为 λ 的平行单色光垂直入射到缝宽为 $a = 4\lambda$ 单缝上, 观察其夫琅禾费衍射。对应于衍射角 $\varphi = 30^\circ$, 单缝处的波面可划分为 _____ 个半波带。

4. (4 分) 如图所示, 1、2 分别表示两个同方向、同频率的简谐运动曲线, 则合振动的振幅为_____, 合振动的运动方程为_____。



5. (2 分) 如图所示, 折射率为 n_2 、厚度为 d 的透明介质薄膜的上方和下方的透明介质的折射率分别为 n_1 和 n_3 , 已知 $n_1 < n_2 > n_3$, 若用真空中波长为 λ 的单色平行光垂直入射到该薄膜上, 则从薄膜上、下表面反射的光束①与②的光程差是_____。

6. (5 分) 一束自然光以布儒斯特角入射到平板玻璃片上, 就偏振状态来说则反射光为_____光, 折射光为_____光, 反射光与折射光的夹角为_____度。

7. (4 分) 一气缸内储有 10mol 的单原子分子理想气体, 在压缩过程中, 外力作功 209J , 气体温度升高 1K , 则气体内能的增量 $\Delta E =$ _____J, 吸收的热量 $Q =$ _____J。

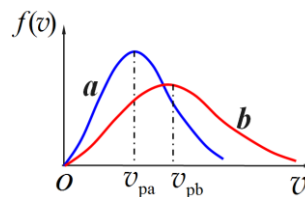
(已知摩尔气体常量 $R = 8.31\text{J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$)

8. (4 分) 用总分子数 N 、气体分子速率 v 和速率分布函数 $f(v)$ 表示下列各量:

(1) 速率大于 v_0 的分子数 = _____,

(2) 分子的平均速率 = _____。

9. (3 分) 已知两种气体分别为氢气和氧气, 在相同温度下的分子速率分布曲线如图所示。则 a 是_____。



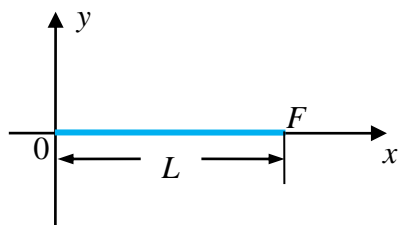
10. (2 分) 根据玻尔的原子理论, 氢原子在第一激发态时其电子的轨道角动量为

$$L = \text{_____} h/2\pi.$$

11. (2 分) 若 α 粒子 (电量为 $2e$) 在磁感强度为 B 的均匀磁场中沿半径为 R 的圆形轨道运动, 则该 α 粒子的德布罗意波长为 _____。

三、计算题（共 34 分）

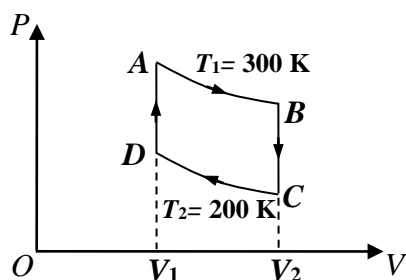
1. (12 分) 如图所示，设一列沿着 x 轴正方向传播的平面简谐波的波函数为 $y = A \cos\left(\omega t - \frac{2\pi x}{\lambda}\right)$ ，波在 $x=L$ 处发生反射，反射点 F 为固定端。设波在传播和反射过程中振幅不变，两列波叠加后形成驻波。求：(1) 反射波的波函数；(2) 驻波方程；(3) 设 $L=2\lambda$ ，求在 $(0, L)$ 之间波腹和波节的位置。



2. (10 分) 波长 $\lambda=600\text{nm}$ ($1\text{nm}=10^{-9}\text{m}$) 的单色光垂直入射到一光栅上，测得第二级主极大的衍射角为 30° ，且第三级是缺级。求：

- (1) 光栅常数 $(a+b)$ 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 $(a+b)$ 和 a 之后，求在衍射角 $-\pi/2 < \varphi < \pi/2$ 的范围内可能观察到的全部主极大的级次。

3. (12 分) 0.32kg 的氧气作如图所示的循环 $ABCD$ ，已知 $V_2=2V_1$ ， $T_1=300\text{K}$ ， $T_2=200\text{K}$ ，求循环效率。（设氧气分子可看作刚性双原子分子，已知摩尔气体常量 $R=8.31\text{J}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$ ）



答 题 纸

题目	一	二	三 — 1	三 — 2	三 — 3	总分
得分						
批阅人						

一、单选题（每题 3 分，共 30 分）

题 号	1	2	3	4	5
答 案					
题 号	6	7	8	9	10
答 案					

二、填空题（共 36 分）

1. (6 分) _____、_____、_____;
2. (2 分) _____; 3. (2 分) _____;
4. (4 分) _____、_____; 5. (2 分) _____;
6. (5 分) _____、_____、_____;
7. (4 分) _____、_____;
8. (4 分) _____、_____;
9. (3 分) _____; 10. (2 分) _____; 11. (2 分) _____

三、计算题（共 34 分）

1. (本题 12 分)

2. (本题 10 分)

3. (本题 12 分)