

华东交通大学 2023—2024 学年第二学期考试 (A) 卷

课程名称: 大学物理 I 考试时间: 120 分钟 考试方式: 闭卷

题号	一	二	三	四	五	六	七	八	九	十	总分
题分	18	15	20	10	7	10	10	10			
得分											
阅卷人											

得分	评阅人

一、选择题 (每题 3 分, 共 18 分)

1. 一个质点同时在几个力作用下的位移为 $\Delta \vec{r} = 2\vec{i} - 3\vec{j} + 4\vec{k}$ (SI), 其中一个力为恒力

$\vec{F} = -3\vec{j} + 2\vec{k}$ (SI), 则此力在该位移过程中所作的功为: []

(A) $-12 J$; (B) $14 J$; (C) $17 J$; (D) $2 J$ 。

2. 两个气缸分别装有 $1mol$ 氦气和 $1mol$ 氢气 (视为刚性理想气体), 且均处于平衡状态, 当它们的分子平均动能相同时, 则哪种气体温度更高: []

(A) 两者温度相同; (B) 氦气的温度更高;
(C) 氢气的温度更高; (D) 无法判断。

3. 一质点作简谐振动, 周期为 T , 质点向 x 轴正方向运动时, 从最大位移的二分之一处运动到最大位移处所需要的时间为: []

(A) $\frac{T}{4}$; (B) $\frac{T}{12}$; (C) $\frac{T}{6}$; (D) $\frac{T}{8}$ 。

4. 在单缝衍射中, 若屏上的 P 点满足 $a \sin \varphi = \frac{5}{2} \lambda$, 则该点为: []

(A) 第二级明纹; (B) 第三级明纹;
(C) 第五级明纹; (D) 第五级暗纹。

5. 严格来说, 空气的折射率大于 1, 因此在牛顿环实验中, 若将玻璃夹层中的空气逐渐抽去而成真空时, 则干涉圆环将: []

(A) 变小; (B) 变大; (C) 消失; (D) 不变。

6. 某理想气体经历若干状态变化后, 最终体积增大了, 则该气体对外做功为:

(A) 一定对外做了正功; (B) 一定对外做了负功;
(C) 对外做功一定为零; (D) 都有可能。 []

教学小班序号:

教学班级:

学号:

姓名:

二、填空题 A（每题 3 分，共 15 分）

得分	评阅人

7. 一半径为 30cm ，质量为 20kg 的匀质圆环，以每分钟 60 转的转速绕过环心且与环面垂直的轴旋转时，其动能为 $E_k = \underline{\hspace{2cm}} J$ 。
8. 一氧气瓶的容积为 V ，充入氧气的压强为 P_1 ，用了一段时间后的压强降为 P_2 ，设使用过程中气体温度保持不变，则使用后瓶中氧气的内能与未用前瓶中氧气的内能之比为 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。
9. 一平面简谐波的表达式为 $y = 0.01\cos 10\pi(t - 0.4x)$ (SI)，则该平面简谐波的波速 $U = \underline{\hspace{2cm}} \text{m/s}$ 。
10. 真空中波长为 $\lambda = 600\text{nm}$ 的单色光，在折射率为 $n = 1.2$ 的透明介质中从 A 沿直线传播到 B，若 A、B 两点相位差为 π ，则 A、B 两点之间的距离为 $\underline{\hspace{2cm}} \text{nm}$ 。
11. 用波长为 λ 的平行单色光垂直照射折射率为 n 的劈尖上形成等厚干涉条纹，若测得相邻两明条纹的间距是 L ，则劈尖角为 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。

三、填空题 B（每题 4 分，共 20 分）

得分	评阅人

12. 一质点在平面上运动，已知质点位置矢量的表示式为 $\vec{r} = 4t^2\vec{i} + 3t^2\vec{j}$ ，则该质点的轨道方程为 $\underline{\hspace{2cm}}$ ， $t = 2\text{s}$ 时刻的加速度大小为 $\underline{\hspace{2cm}} \text{m/s}^2$ 。
13. 一卡诺热机，每循环一次从高温热源吸收 1200J 热量并向低温热源放出 480J 热量，已知高温热源温度是 $t_1 = 527^\circ\text{C}$ ，则该热机的循环效率 $\eta = \underline{\hspace{2cm}}$ ；该热机低温热源温度 $t_2 = \underline{\hspace{2cm}} ^\circ\text{C}$ 。
14. 长为 0.3m ，质量为 2kg 的均匀细杆，可绕通过其一端的水平轴在竖直平面内自由转动，杆的转动惯量为 $J = \underline{\hspace{2cm}} \text{kg} \cdot \text{m}^2$ ，若把杆拉至水平位置由静止开始释放，当杆转到竖直位置时，其角速度大小 $\omega = \underline{\hspace{2cm}} \text{rad/s}$ 。（取 $g = 10\text{m/s}^2$ ）
15. 同方向、同频率两个分振动表达式各为： $x_1 = 6\cos(2\pi t - \pi/3)$ (cm) 和 $x_2 = 4\cos(2\pi t + 2\pi/3)$ (cm)，则合振动的振幅 $A = \underline{\hspace{2cm}} \text{cm}$ ；合振动的初相位 $\varphi = \underline{\hspace{2cm}}$ 。
16. 用波长为 $\lambda = 600\text{nm}$ 的激光垂直照射一光栅，第一级亮纹出现在 30° 的方向上，则光栅常数 $d = \underline{\hspace{2cm}} \text{nm}$ ；屏上能观察到的亮纹条数是 $n = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

装

○

订

○

线

○

四、综合计算题（共 47 分）

17. (10 分) 一质点做圆周运动, 半径为 $R=2m$, 角位移方程为 $\theta=10+5t-\frac{1}{4}t^3$ (SI), 求 $t=2s$ 时该质点加速度的大小。

得分	评阅人

18. (7 分) 质量为 2 kg 的质点, 按方程 $x=0.2\cos(0.8\pi-\pi/3)$ (SI) 沿着 x 轴振动, 求 1) 振动的周期、初相位;
2) 最大速度和最大加速度。

得分	评阅人

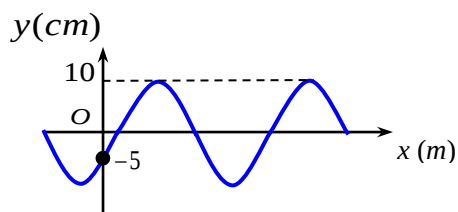
19. (10 分) 1mol 刚性双原子分子理想气体, 温度为 27°C 、压强为 1atm , 分别经历等温过程与等压过程, 使体积膨胀至原来的 5 倍, 计算这两个过程中气体对外所做的功及吸收的热量。

得分	评阅人

20. (10 分) 一平面简谐波, 沿 x 轴正方向传播, 波速为 8m/s , 波长为 4m , 已知 $t=0$ 时的波形曲线如图所示,

得分	评阅人

- 1) 写出 O 点处质点的振动方程; (用余弦函数表示)
- 2) 写出此波的波函数。(用余弦函数表示)



装

O

订

O

21. (10 分) 在单缝夫琅禾费衍射实验中, 垂直入射的光有两种波长, $\lambda_1=400\text{ nm}$, $\lambda_2=760\text{ nm}$, 已知单缝宽度 $a=2.0\times 10^{-2}\text{ cm}$, 透镜焦距 $f=100\text{ cm}$, 求两种光第一级衍射明纹中心之间的距离。

得分	评阅人

线

O