

广东海洋大学 20 —— 20 学年第 学期

《大学物理》课程试题 1

课程号: 1910001

☒ 考试
☐ 考查
☒ A 卷
☒ 闭卷
☐ 开卷

题 号	一	二	三	四	五	六	七	八	九	十	总分	阅卷教师
各题分数	30	20	10	40							100	
实得分数												

一、选择题（每小题 3 分，共 30 分）

1. 一质点在某平面内作匀速率曲线运动，质点在曲线上某一位置的加速度（ ）

- A. 为零； B 不为零，方向沿该点的切线方向；
 C 不为零，方向沿该点的法线方向并指向该点的曲率中心；
 D 不为零，方向指向曲线凹的一侧。

2. 一质点沿 Ox 轴运动，其速度 $v = kt$ ，(其中 k 是常数)，质量为 m ，则此质点所受的合外力为（ ）

- A mk^2t ; B mkt^2 ; C mk ; D 0.

3. 一匀质细杆的一端和水平光滑轴连接，开始时细杆处于水平位置，然后细杆在铅垂面内下摆，在下摆的过程中重力对轴的力矩为（ ）

- A 力矩的大小为常量，方向由 $\vec{r} \times \vec{F}$ 确定；
 B 力矩的大小为变量，方向由 $\vec{r} \times \vec{F}$ 确定；
 C 力矩的大小为常量，方向由 $\vec{F} \times \vec{r}$ 确定；
 D 力矩的大小为变量，方向由 $\vec{F} \times \vec{r}$ 确定。

4. 一瓶氦气和一瓶氧气，它们的压强相同、温度相同，但体积不同，则（ ）

- A 两种气体单位体积内的分子数相同； B 两种气体的质量密度相同；
 C 两种气体的方均根速率相同； D 以上三种说法都不对。

5. 理想气体内能增量计算公式 $E = \frac{m}{M} \frac{i}{2} R \Delta T$ 的适用范围是 ()

- A 任何热力学系统; B 理想气体准静态过程;
C 理想气体的平衡态; D 仅用于理想气体等容过程。

6. 边长为 a 的正方形四顶角均放置一点电荷 q , 则正方形中心点的电势为 ()

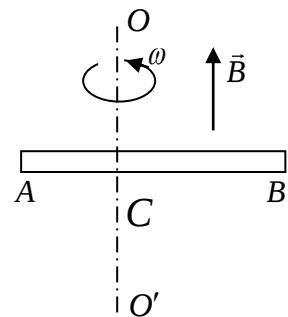
- A $\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q}{a}$; B 0; C $\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q}{(\sqrt{2}a)}$; D $\frac{\sqrt{2}}{\pi\epsilon_0} \frac{q}{a}$ 。

7. 两条平行的长直导线, 通有强度为 I 的同向电流, 两者之间的垂直距离为 $2r$, 那么在该距离的中点处的磁感应强度为 ()

- A $\frac{\mu_0 I}{2\pi r}$; B 0; C $\frac{\mu_0 I}{\pi r}$; D $\frac{\mu_0 I}{4\pi r}$ 。

8. 如图所示, 在均匀磁场 $\vec{B}$ 中的导体棒 AB , 绕通过 C 点的轴 OO' 转动。对 AC 、 CB 段来说, 它们的感应电动势方向是 ()

- A AC 向左, BC 向左; B AC 向右, BC 向右;
C AC 向左, BC 向右; D AC 向右, BC 向左。



9. 一弹簧振子作简谐振动, 周期为 T 。以下观点错误的是 ()

- A 系统只有保守内力做功, 机械能守恒;
B 振动周期 T 只与系统力学性质有关, 与初始条件无关;
C 振子的位移与加速度的相位有时相同, 有时相反;
D 振子在回复力作用下作周期性运动。

10. 现有一束单色光垂直照射到一空气劈尖上, 若将空气劈尖的下表面向下平移, 则干涉条纹将 ()

- A 条纹状态保持不变; B 条纹间距不变, 条纹向劈尖厚度减小方向平移;
C 条纹间距变小, 条纹向劈尖厚度减小方向平移;
D 条纹间距不变, 条纹向劈尖厚度增大方向平移。

二、填空题 (每题 4 分 共 20 分)

1. 已知质点的运动方程为 $\mathbf{r} = 2t\mathbf{i} + (4-t^2)\mathbf{j}$, 式中 $\mathbf{r}$ 的单位为 m , t 的单位为 s , 当 $t = 2\text{s}$ 时, 该质点的速度为_____。

2. 密闭容器内的理想气体, 若它的绝对温度提高二倍, 那么它的内能提高_____, 它的压强提高_____。

3. 真空中静电场的高斯定理的数学表达式是_____, 该定理表明静电场是_____。

4. 一个水平弹簧振子以振幅 $A=1.0\text{cm}$ 作简谐运动, 其最大振动加速度值 $a=1.00\text{m}\cdot\text{s}^{-2}$, 则振动圆频率_____。

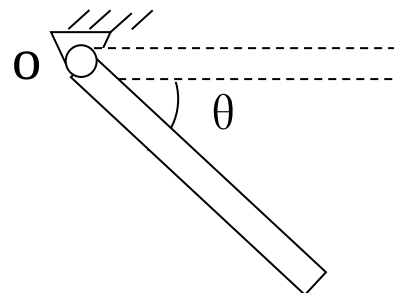
5. 在双缝干涉实验中, 如果在观察屏幕上观察到某点为 2 级明条纹, 则该处干涉光的光程差是_____; 相位差是_____。

三、判断是非题 (每小题 2 分 共 10 分)

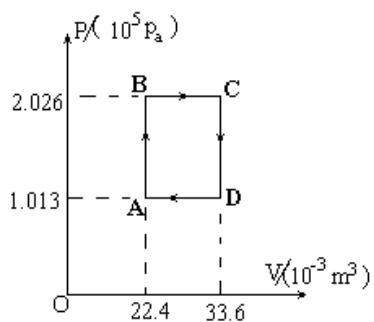
1. 功是过程量, 内能也是过程量 ();
2. 稳恒磁场和静电场的性质相同 ();
3. 波动空间中任何一个质点的机械能守恒 ();
4. 热量总能自动从低温热源传向高温热源 ();
5. 安培定律是描述磁场性质的定理 ()。

四、计算题（ 每题 10 分 共 40 分 任选做其中 4 题 ）

1. 一根长为 L 、质量为 m 的均匀细直棒，其一端通过固定的光滑水平轴，因而在竖直平面内转动。最初棒静止在水平位置，求它由此下摆 θ 角时的角加速度和角速度。（棒对轴的转动惯量是 $J = \frac{1}{3}mL^2$ ）

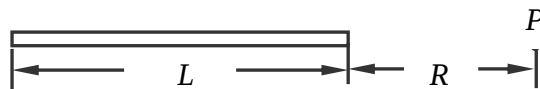


2. 有 1mol 单原子理想气体作如图的循环过程，求：(1) 气体在循环过程中从外界吸收的热量；(2) 气体在循环过程中所做的总功；(3) 气体的循环效率。



3. 一根长为 L 的绝缘细棒上均匀分布着正电荷 Q ，求延长线上 P 点的电势。

(画图!)



4. 一质点沿 x 轴作简谐振动。振幅为 $0.08m$ ，周期为 $4s$ ，初始时刻质点位于 $x = 0.04m$ 处，向 ox 轴负向运动，试求：

(1) $t = 1.0s$ 时，质点所处的位置？

(2) 由初始位置运动到 $x = -0.04m$ 处所需要的最短时间？

5. 用波长为 $600nm$ 的光垂直照射由两块玻璃板构成的空气劈尖，劈尖尖角为 $2 \times 10^{-4} rad$ 。

(1) 求相邻明纹中心间距；

(2) 改变劈尖角，使相邻两明纹间距缩小了 $1.0mm$ ，试求劈尖角的改变量。

一、选择题（每小题 3 分，共 30 分）

1 C, 2 C, 3 B, 4 A, 5 B, 6 D, 7 B, 8 C, 9 C, 10 B.

二、填空题（每题 4 分 共 20 分）

2 $E = 2E_0$ $P = 2P_0$; 3 $\oint_s \vec{E} \cdot d\vec{s} = \frac{1}{\epsilon_0} \sum q_i$, 有源场;

1 $\vec{v} = 2\vec{i} - 4\vec{j}$; 4 10rad/s; 5 2λ , 4π 。

三、判断是非题（10 分,每题 2 分）

1 错, 2 错, 3 错, 4 错, 5 错。

四、计算题（每题 10 分 共 40 分 任选做其中 4 题 ）

1、解：外力矩为重力对转轴 的力矩。

$$M = \frac{1}{2}mgL \cos \theta \quad \alpha = \frac{M}{J} = \frac{\frac{1}{2}mgL \cos \theta}{\frac{1}{3}mL^2} = \frac{3g \cos \theta}{2L} \quad 5 \text{ 分}$$

因为只有重力矩做功,机械能守恒

$$mg \frac{L}{2} (1 - \sin \theta) + \frac{1}{2} J \omega^2 = mg \frac{L}{2}$$
$$J = \frac{1}{3} mL^2 \quad \longrightarrow \quad \omega = \sqrt{\frac{3g \sin \theta}{L}} \quad 5 \text{ 分}$$

2、解：(1)由题意 $Q_1 = Q_{AB} + Q_{BC}$ 3 分

AB 为等容过程, $W_{AB} = 0$ ($V_A = V_B$, $P_B = 2P_A$),

$$Q_{AB} = \frac{M}{\mu} \frac{i}{2} R(T_B - T_A) = \frac{3}{2} (P_B V_B - P_A V_A) = \frac{3}{2} P_A V_A = 3.403 \times 10^{-3} \text{ J} \quad 2 \text{ 分}$$

对 BC 为等压过程有 $P_C = P_B$, $V_C = 2V_B$.

$$\begin{aligned}
Q_{BC} &= \frac{m}{M} \frac{i}{2} R(T_C - T_B) + P_B(V_C - V_B) \\
&= \frac{3}{2} P_B(V_C - V_B) + P_B(V_C - V_B) \quad 2 \text{ 分} \\
&= \frac{5}{2} P_B(V_C - V_B) = \frac{5}{2} P_B V_B = 4.538 \times 10^{-3} J \\
Q_1 &= Q_{AB} + Q_{BC} = 7.941 \times 10^{-3} J
\end{aligned}$$

$$(2) \quad W = W_{BC} + W_{DA} = 1.134 \times 10^{-3} J \quad 3 \text{ 分}$$

$$\eta = \frac{W}{Q_1} = \frac{W}{Q_{BC} + Q_{AB}} = \frac{1134}{7941} = 14.2\% \quad 3 \text{ 分}$$

3、解： 画 图 2 分

$$\text{大小: } E_P = \int_a^{a+l} \frac{\lambda}{4\pi\epsilon_0} \frac{dx}{x^2} = \frac{\lambda l}{4\pi\epsilon_0 a(l+a)} \quad (\text{原点在 P 点, 方向水平向左}) \quad 6$$

分

方向：水平向右方向 2 分

$$4、\text{解：} \quad (1) \text{ 由题意, } \omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{\pi}{2} \quad \phi_0 = \frac{\pi}{3} \quad 3 \text{ 分}$$

$$\text{运动方程: } x = A \cos(\omega t + \phi_0) = 0.08 \cos\left(\frac{\pi}{2} t + \frac{\pi}{3}\right) (\text{m})$$

当 $t=1\text{s}$ 时, 质点位于 $x=-0.069\text{m}$ 处 3 分

$$(2) \Delta t_{\min} = \frac{\phi' - \phi}{\omega} = \frac{\frac{2\pi}{3} - \frac{\pi}{3}}{\pi/2} = \frac{2}{3} s \quad 4 \text{ 分}$$

$$5、\text{解：} (1) \text{ 由劈尖干涉条纹间隔 } \Delta l = \frac{\lambda}{2n\theta} = \frac{600 \times 10^{-6} \text{ mm}}{2 \times 1 \times 2 \times 10^{-4}} = 1.5 \text{ mm} \quad 4 \text{ 分}$$

$$(2) \theta' = \frac{\lambda}{2n\Delta l'} = \frac{600 \times 10^{-6}}{2 \times 1 \times (1.5 - 1)} = 6 \times 10^{-4} \text{ rad} \quad 4 \text{ 分}$$

$$\Delta\theta = \theta' - \theta = 4 \times 10^{-4} \text{ rad} \quad 2 \text{ 分}$$