

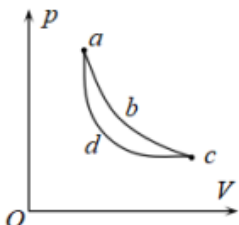
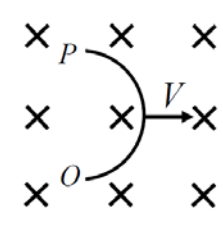
## 绍兴文理学院 2020 年硕士研究生入学考试初试试题 (A 卷)

报考专业: 理论物理、原子与分子物理、凝聚态物理、集成电路器件物理与工程

考试科目: 普通物理 科目代码: 861

注意事项: 本试题的答案必须写在规定的答题纸上, 写在试题上不给分。

### 一、选择题 (共 10 题, 每题 3 分, 共 30 分)

1. 已知质点的运动方程为  $\vec{r} = v_0 t \vec{i} + \frac{1}{2} a t^2 \vec{j}$ , 则该质点的轨迹方程为 ( )  
 (A)  $y = \frac{1}{2} a x^2 / v_0^2$  (B)  $y = a x^2 / v_0^2$  (C)  $y = 2 a x^2 / v_0^2$  (D)  $y = \frac{1}{2} a x^2 / v_0$
  2. 已知质点的质量为  $m$ , 速度为  $\vec{v} = 3t \vec{i} + 4t \vec{j} (SI)$ , 则质点的动量为 ( )  
 (A)  $3m t \vec{i} + 4m \vec{j}$  (B)  $3m t \vec{i} + 4m t \vec{j}$  (C)  $3m \vec{i} + 4m \vec{j}$  (D)  $3m t \vec{i} + 4m \vec{j}$
  3. 一质量为  $2 \text{ kg}$  的质点,  $\vec{F} = 4t \vec{i} (SI)$  的作用力下从静止开始运动, 则前 2 秒力所做的功为 ( )  
 (A)  $16J$  (B)  $8J$  (C)  $32J$  (D)  $4J$
  4. 若理想气体的体积为  $V$ , 压强为  $P$ , 温度为  $T$ , 一个分子的质量为  $m$ ,  $k$  为玻耳兹曼常量,  $R$  为摩尔气体常量, 则该理想气体的分子数为 ( )  
 (A)  $PV / m$  (B)  $PV / (kT)$  (C)  $PV / (RT)$  (D)  $PV / (mT)$
  5. 在  $p-V$  图上有两条曲线  $abc$  和  $adc$ , 可以得出以下结论 ( )  
 (A) 其中一条是绝热线, 另一条是等温线  
 (B) 两个过程吸收的热量相同  
 (C) 两个过程中系统对外作的功相等  
 (D) 两个过程中系统的内能变化相同
- 
6. 下列几个说法中哪一个是正确的 ( )  
 (A) 电场中某点场强的方向, 就是将点电荷放在该点所受电场力的方向  
 (B) 在以点电荷为中心的球面上, 由该点电荷所产生的场强处处相同  
 (C) 场强方向可由  $\vec{E} = \vec{F} / q_0$  定出, 其中  $q_0$  为试探电荷的电量,  $q_0$  可正、可负,  $\vec{F}$  为试探电荷所受电场力  
 (D) 以上说法都不正确
  7. 如图所示, 把一半径为  $R$  的半圆形导线  $OP$  置于磁感强度为  $\vec{B}$  的均匀磁场中。当导线  $OP$  以匀速率  $V$  向右运动时, 导线中动生电动势大小为 ( )  
 (A)  $2BVR$ ,  $P$  点电势高 (B)  $2BVR$ ,  $O$  点电势高  
 (C) 无法确定 (D)  $0$
- 

8. 关于电场强度定义式  $\vec{E} = \vec{F} / q_0$ ，下列说法中哪个是正确的？（ ）

- (A) 场强  $\vec{E}$  的大小与试探电荷  $q_0$  的大小成反比
- (B) 对场中某点，试探电荷受力  $\vec{F}$  与  $q_0$  的比值不因  $q_0$  而变
- (C) 试探电荷受力  $\vec{F}$  的方向就是场强  $\vec{E}$  的方向
- (D) 若场中某点不放试探电荷  $q_0$ ，则  $\vec{F} = 0$ ，从而  $\vec{E} = 0$

9. 杨氏双缝干涉实验是（ ）

- (A) 分波阵面法双光束干涉
- (B) 分振幅法双光束干涉
- (C) 分波阵面法多光束干涉
- (D) 分振幅法多光束干涉

10. 如图所示，质量分别为  $m_1$  和  $m_2$  的物体 A 和 B 置于光滑的桌面上，A 和 B 之间连有一轻弹簧。另有质量  $m_1$  和  $m_2$  的物体 C 和 D 分别置于物体 A 与 B 之上，且物体 A 和 C、B 和 D 之间的摩擦系数均不为零。先用外力沿水平方向相向推压 A 和 B，使弹簧被压缩，然后撤掉外力，



- 则 A 和 B 弹开过程中，对 A、B、C、D 以及弹簧组成的系统，有（ ）
- (A) 动量守恒，机械能守恒
  - (B) 动量不守恒，机械能守恒
  - (C) 动量不守恒，机械能不守恒
  - (D) 动量守恒，机械能不一定守恒

**二、填空题（共 9 题，每空格 3 分，共 30 分）**

1. 已知质点的加速度方程为  $\vec{a} = 0\vec{i} + 10\vec{j} + t\vec{k}$ ，初始位置为  $\vec{r} = x_0\vec{i} + y_0\vec{j} + z_0\vec{k}$ ，初速度为  $\vec{v}_0 = v_{x0}\vec{i} + v_{y0}\vec{j} + v_{z0}\vec{k}$ ，则该质点的速度方程为\_\_\_\_\_，运动方程为\_\_\_\_\_。

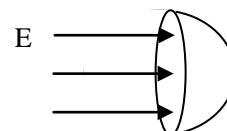
2. 一个系统机械能守恒的前提是\_\_\_\_\_。

3. 初始时静止的弹片在空中爆炸，分解为质量相等的 2 块，其中一块的获得初速度  $\vec{v} = 3\vec{i} + 4\vec{j} (SI)$ ，则另一块的初速度为\_\_\_\_\_。

4. 质点作自由落体过程中，重力作\_\_\_\_\_功。（正、负，不做）。

5. 不规则地搅拌盛于绝热容器中的液体，液体温度在升高，若将液体看作系统，则外界传给系统的热量\_\_\_\_\_零（填大于、等于和小于）。

6. 若匀强电场的场强为  $E$ ，其方向平行于半径为  $R$  的半球面的轴，则通过此半球面的电场强度通量为\_\_\_\_\_。



7. 在正点电荷  $Q$  的电场中，已知 A 点场强的大小为  $E$ ，B 点到点电荷的距离是 A 点到点电荷距离的 2 倍，则 B 点场强的大小为\_\_\_\_\_。

8. 波长为  $\lambda$  的单色光垂直照射在由两块玻璃迭合形成的空气劈尖上，其反射光在劈棱处产生暗条纹。这是因为空气劈下表面的反射光存在\_\_\_\_\_。

9. 一飞轮以角速度  $\omega_0$  绕轴旋转, 飞轮对轴的转动惯量为  $J$ ; 另一静止飞轮突然被同轴地啮合到转动的飞轮上, 该飞轮对轴的转动惯量也为  $J$ , 啮合后整个系统的角速度  $\omega =$  \_\_\_\_\_。

### 三、简答题 (共 2 题, 每题 10 分, 共 20 分)

1. 试简要说明 5 个生活中与电现象有关的例子。
2. 举例说明社会生产中动量定理的应用例子 (至少 3 个)。

### 四、计算题 (共 5 题, 每题 14 分, 共 70 分)

1. 一质量为  $m$  的质点, 系在细绳的一端, 绳的另一端固定在水平面上, 此质点在粗糙水平面上作半径为  $r$  的圆周运动。设质点的初速度为  $v_0$ , 当它运动一周时, 其速率变为  $v_0/2$ 。求:

- (1) 摩擦力做的功; (5 分)
- (2) 滑动摩擦系数 (设重力加速度为  $g$ ); (5 分)
- (3) 在静止以前质点运动了多少圈。(4 分)

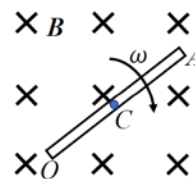
2. 如图所示, 质量分别为  $m$  和  $M$  的两木块经劲度系数为  $k$  的弹簧相联, 静止地放在光滑地面上。质量为  $m_0$  的子弹以水平初速  $v_0$  射入木块  $m$ , 设子弹射入过程的时间极短。试求弹簧的最大压缩长度。



3. 有一均匀带电球壳, 半径为  $R$ , 带有电荷  $Q$ 。求球壳内外的电场强度和电势分布。

4. 导体棒  $OA$  长为  $L$ ,  $C$  为  $OA$  的中点, 该棒处于均匀磁场  $B$  中。磁场垂直于纸平面向里, 棒绕  $O$  点在纸平面内顺时针转动, 角速度为  $\omega$ 。求:

- (1)  $OA$  两端的动生电动势, 并指出哪端电势高; (7 分)
- (2)  $CA$  两端的电势差, 并指出哪端电势高。(7 分)



5. 在杨氏双缝干涉实验中, 用波长  $\lambda=589.3 \text{ nm}$  的钠灯作光源, 屏幕距双缝的距离  $d'=800 \text{ mm}$ , 问:

- (1) 当双缝间距  $1 \text{ mm}$  时, 两相邻明条纹中心间距是多少? (7 分)
- (2) 假设双缝间距  $10 \text{ mm}$ , 两相邻明条纹中心间距又是多少? (7 分)