

## 成人高考 物理

考前冲刺资料 

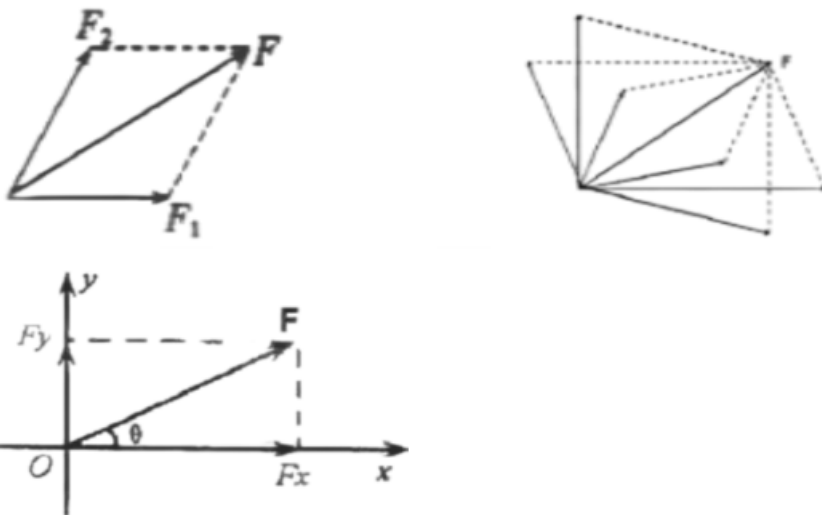
## 第一部分 力学

## 考点 1 力的合成与分解

- 1.合力与分力：如果一个力对物体作用产生的效果跟几个力对物体共同作用产生的效果相同，这个力就是那几个力的合力，而那几个力就是这个力的分力。
- 2.合成和分解：求几个已知力的合力，叫力的合成；求一个已知力的分力，叫力的分解。

## 考点 2 力的平行四边形定则

求互成角度的两个共点力的合力时，可以用表示这两个力的线段为邻边作平行四边形，则这两个邻边之间的对角线就表示合力的大小和方向。



## 考点 3 共点力的平衡条件

- 1.概述：几个共点力同时作用于一个物体，各个力所产生的效果相互抵消，物体处于静止或匀速直线运动状态，这叫做共点力的平衡。
- 2.如果平衡物体受到两个力，这两个力一定大小相等、方向相反；如果平衡物体受到三个力，其中任意两个力的合力跟另外一个力一定大小相等、方向相反。

## 考点 4 匀变速直线运动、加速度

- 1.加速度：速度的变化与发生这种变化所用时间的比值，叫做加速度，用符号  $a$  表示。
- 2.加速度的单位：国际单位制中为米/秒<sup>2</sup>，符号表示为  $m/s^2$ 。
- 3.匀变速直线运动：物体在一条直线上运动，如果在相等的时间内，速度的改变量相同，这种运动就叫做匀变速直线运动。匀变速直线运动是加速度  $a$  不变的运动。
- 4.物体做匀变速运动时，物体的加速度保持不变，即加速度是一个恒量。匀变速直线运动可分为匀加速直线运动和匀减速直线运动。加速度与初速度同向的匀变速直线运动叫匀加速直线运动，加速度与

初速度反向的匀变速直线运动叫匀减速直线运动。

5.匀变速直线运动的规律：

(1) 基本公式： $v_t = v_0 + at$

(2) 位移公式： $S = v_0 t + \frac{1}{2} at^2$

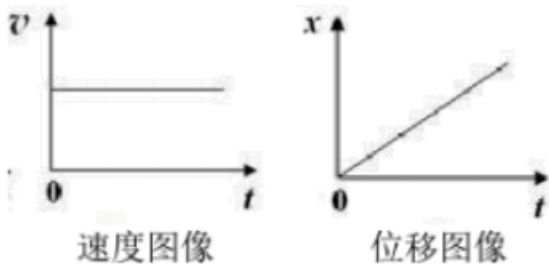
(3) 重要导出公式  $v_1^2 - v_0^2 = 2as$

$$\bar{v} = \frac{S}{t} = \frac{1}{2} (v_0 + v_1) = v_0 + \frac{1}{2} at = \frac{v_0 + v_1}{2}$$

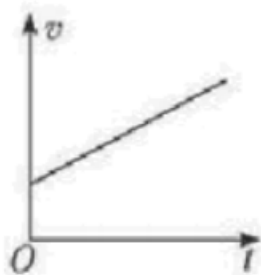
其中  $v_0$  为初速度， $v_1$  为末速度， $a$  为加速度。

### 考点 5 匀速直线运动的位移图像和速度图像、匀变速直线运动的速度图像

1.匀速直线运动的速度图像和位移图像：



2.匀变速直线运动的速度图像：



### 考点 6 牛顿第一定律、惯性

1.牛顿第一定律：任何物体都保持其静止或匀速直线运动状态，除非作用在它上面的力迫使它改变这种状态为止。

2.牛顿第一定律是力学的基础，首先提出了物体的惯性概念，故又称为惯性定律。

3.任何物体都受到力的作用。当物体所受的外力相互平衡，即合外力为零时，物体就保持它原来的静止状态或匀速直线运动状态。

4.一个不受任何外力作用的物体将保持其原来的运动状态不变，这只有在特定的参考系中才成立，这样的参考系叫惯性系。

5.惯性：物体保持静止或匀速直线运动状态的性质，叫做惯性。惯性是物体固有的属性，任何物体都

具有惯性。

6.质量是物体惯性大小的量度。质量越大的物体，运动状态越难改变，表明它的惯性越大；质量越小的物体，运动状态越容易改变，表明它的惯性越小。

### 考点7 牛顿第二定律

1.物体在外力作用下，将获得加速度，加速度的大小与合外力成正比，与物体的质量成反比。加速度

的方向与合外力的方向相同。用公式表示为  $a = \frac{F}{m}$  或  $F = ma$ 。

2.力是产生加速度的原因，而不是维持速度的原因。加速度与合外力是即时对应的，物体在每一时刻的即时加速度的大小跟该时刻物体所受合外力的大小成正比。恒力产生恒定的加速度，变力产生变化的加速度。

3.物体在某一方向有合外力或其分量作用，就在这一方向产生加速度。

### 考点8 牛顿第三定律

1.两个物体间相互作用的这一对方向相反的力，叫做作用力和反作用力。

2.对于每一个作用力，必然有一个等值反向的反作用力，作用力和反作用力总是成对出现的，他们总是同时产生、同时消失，分别作用在相互作用的两个物体上，大小相等，方向相反，作用在一条直线上。

3.作用力和反作用力一定是同一性质的力。作用力和反作用力是完全相互的，作用力和反作用力的名称完全可以互相置换。

4.在低速运动范围内，不论是静止物体之间的相互作用，还是加速运动物体之间的相互作用，不论是持续的相互作用，还是短暂的相互作用，都遵循第三定律。

### 考点9 动能、动能定理

1.动能：如果一个物体能做功，就表明它具有能。物体由于运动而具有的能量叫做动能，其定义式为

$$E_k = \frac{1}{2}mv^2$$

2.动能定理：作用在物体上的各外力所做的功的代数和，等于物体动能的增量。其公式为

$$W_1 + W_2 + \dots + W_n = \frac{1}{2}mv_2^2 - \frac{1}{2}mv_1^2 \quad \text{或} \quad W_{\text{总}} = \frac{1}{2}mv_2^2 - \frac{1}{2}mv_1^2$$

3.动能的单位：动能是一种能量，单位为能量单位，为焦耳，符号表达为 J，是标量。

4.动能具有相对性。由于速率是一个相对量，所以动能也是一个相对量，通常我们选择对地的速率来计算动能。

5.功与能本质的区别在于功是过程量，能量是状态量。对于处于一定运动状态的物体，可以说具有多少能量，但不能说具有多少功；对于一个物体从一个状态变化到另一个状态，可以说外力做了多少功，但不能说外力具有多少动能。

**考点 10 动量定理**

物体动量的增量，等于相应时间内，物体所受合外力的冲量。

其公式表示为  $I = \Delta P$  或  $F_{\text{合}} t = mv_2 - mv_1$ 。

**考点 11 平抛运动**

1. 定义：水平抛出的物体只在重力的作用下运动。

2. 性质：是加速度恒为重力加速度  $g$  的匀变速曲线运动。应当注意的是，平抛运动的速率随时间的变化是不均匀的，随时间均匀变化的是速度矢量。

3. 匀变速运动：平抛运动的轨迹是抛物线，它的速度方向时刻在改变，它在某一点的瞬时速度方向就是通过这一点的曲线的切线方向，所以平抛运动是变速运动。如果不计空气阻力，平抛物体在运动过程中只受重力作用，只有重力加速度，因此平抛运动是匀变速曲线运动。

4. 研究方法：平抛运动可分解为水平方向的匀速直线运动和竖直方向的自由落体运动。

5. 公式：

① 轨迹方程：
$$y = \frac{g}{2v_0^2} x^2$$

② 落地时间：
$$t = \sqrt{\frac{2h}{g}}$$

③ 某一时刻的速度大小与水平方向夹角：
$$v = \sqrt{v_0^2 + (gt)^2}, \quad \theta = \arctan \frac{gt}{v_0}。$$

**考点 12 向心力、向心加速度**

1. 做匀速圆周运动的物体受到合外力方向一定总是指向圆心，叫做向心力。

2. 向心力是按力的作用效果命名的，它不是一种新的性质的力，是某些力的合力或分力。

3. 作用效果：只改变线速度的方向，不改变线速度的大小，对物体不做功。

4. 大小：
$$F = ma = \frac{mv^2}{r} = m\omega^2 r = m \frac{4\pi^2}{T^2} r = 4\pi^2 m f^2 r。$$

5. 向心加速度：物体做匀速圆周运动的速度方向时刻变化，是变速运动，所以匀速圆周运动有加速度，

这个加速度的方向时刻指向圆心，叫做向心加速度。向心加速度跟半径、线速度（或角速度）的关系

是：
$$a = \frac{v^2}{r} = \omega^2 r。$$

**考点 13 人造地球卫星、第一宇宙速度**

1. 人造卫星在地球上空围绕地球运动而不落回地球的条件是：所需向心力等于万有引力。如果人造卫星的质量是  $m$ ，与地心的距离是  $r$ ，运行速度是  $v$ ，地球的质量是  $M$ ，则有：

(1) 由  $G \frac{Mm}{r^2} = m \frac{v^2}{r}$  得  $v = \sqrt{\frac{GM}{r}}$ ，即  $v \propto \sqrt{\frac{1}{r}}$ ， $r$  越大， $v$  越小。

(2) 由  $G \cdot \frac{Mm}{r^2} = m\omega^2 r$  得  $\omega = \sqrt{\frac{GM}{r^3}}$ , 即  $\omega \propto \frac{1}{\sqrt{r^3}}$ ,  $r$  越大,  $\omega$  越小。

(3) 由  $G \cdot \frac{Mm}{r^2} = m \frac{4\pi^2}{T^2} r$  得  $T = \sqrt{\frac{4\pi^2 r^3}{GM}}$ , 即  $T \propto \sqrt{r^3}$ ,  $r$  越大,  $T$  越大。

## 2. 三种宇宙速度:

第一宇宙速度 (环绕速度):  $v_1=7.9\text{km/s}$ ; (地球卫星的最小发射速度)

第二宇宙速度 (脱离速度):  $v_2=11.2\text{km/s}$ ; (卫星脱离地球束缚的最小发射速度)

第三宇宙速度 (逃逸速度):  $v_3=16.7\text{km/s}$ ; (卫星挣脱太阳束缚的最小发射速度)

3. 当人造地球卫星以第一宇宙速度环绕地球运动时, 其轨迹为圆形, 即人造地球卫星环绕地球做匀速圆周运动。当人造地球卫星环绕速度大于第一宇宙速度而小于第二宇宙速度时, 其环绕地球运动的轨迹为椭圆。当人造卫星的速度大于或等于第二宇宙速度时, 卫星就会脱离地球的束缚, 不再绕地球运行。

## 考点 14 单摆

1. 单摆的概念: 一根不可伸长的轻绳悬挂一个质点, 就构成了一个单摆。

2. 单摆的回复力: 摆球的重力沿切线方向的分力  $F'$ , 如果摆角为  $\theta$ , 则  $F_{\text{回}} = F' = mg\sin\theta$ 。

3. 单摆振动可视为简谐振动的条件为: 摆角  $\theta$  足够小, 一般  $\theta$  小于  $5^\circ$  即可。

4. 单摆做简谐振动的周期为 
$$T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$$

若振子是小球, 则摆长应为从悬点到球心的距离, 即  $L=L'+r$ , 其中  $L$  为摆长,  $L'$  为悬线长,  $r$  为小球半径。

## 第二部分 热学

### 考点: 能量守恒定律

1. 能量不能凭空产生, 也不能凭空消失, 它只能从一种形式转化为另一种形式, 或由一个物体转移给另一个物体, 这就是能的转化和守恒定律。

2. 焦耳在研究能量的转化和守恒定律时, 得出 1 卡的热量相当于 4.2 焦耳的功。此处只能用“相当”而不能用“等于”, 原因是做功是不同种形式能量的转化, 而热传递是同一种形式能量的转移, 两者之间只是在作用于系统这一效果上具有等效性, 而不能简单地将功和热等同起来。

3. 内能是能量的一种形式, 是状态量, 状态确定, 系统的内能也随之确定。就某一状态而言, 只有“内能”, 根本不存在什么“热量”和“功”, 因此不能说系统含有“多少热量”或“多少功”。

4. 热传递是两个有温度差的物体之间内能的转移。热传递的结果可以使系统温度发生变化, 也可以使物态发生变化。因此说“系统吸收热量越多, 温度变化越大”是错误的, “系统的温度越高, 放出的热量越多”也是错误的。

## 第三部分 电磁学

### 考点 1 点电荷、真空中的库仑定律

1.点电荷：带电体的大小相比他们之间的距离小得多，以致带电体的体积和形状对电荷之间的作用力的影响可以忽略不计，这种带电体就可以看成点电荷。

2.真空中的库仑定律：真空中两个点电荷之间的相互作用力的大小与它们的电量  $Q_1$  和  $Q_2$  的乘积成正比，和它们之间距离  $r$  的平方成反比；作用力的方向，沿着他们的连线方向，同性电荷相排斥，异性

电荷相吸引。表达式为 
$$F = \frac{Q_1 Q_2}{r^2}$$
。

式中  $k$  为静电力恒量， $k=9 \times 10^9$  牛·米/库伦<sup>2</sup>。

### 考点 2 电势差与电场强度的关系

1.在匀强电场中，沿场强方向的两点间的电势差等于场强和这两点间距离的乘积，即  $U=Ed$ 。

2.由  $U=Ed$  可得  $E=U/d$ ，所以电场强度可以看成是由电势差  $U$  对空间距离的变化率决定的。画电场中的等势面时，如果相邻的等势面的电势差相等，那么由  $E=U/d$  可以得出结论：等势面密的地方电场强度就大，等势面疏的地方电场强度就小。

3.由于电场中某电势的高低与零电势点的选择有关，所以电势没有绝对意义，只有相对意义，所以电场中某点的电势与场强没有直接关系，也就是说电场强度大的点，电势不一定高；电场强度小的点，电势也不一定低；电场强度为零的点，电势不一定为零；电势为零的点，电场强度不一定为零。

### 考点 3 带电粒子在匀强电场中的运动

1.带电粒子按其质量的大小一般可分为两类：一类是质量很小的带电粒子，如电子、质子、 $\alpha$ 粒子等。由于他们所受重力远小于电场力，故这些粒子在电场中运动时，重力可以略去不计，一般只考虑电场力的作用。另一类是带电小球、带电液滴、带电微粒等。由于它们所受重力可以与电场力相比拟，不能略去，若没有特殊说明，在电场与重力场（地球表面附近）中，必受电场力与重力的作用。

2.带电粒子在匀强电场中如果只受电场力作用（或所受重力可以忽略），则由牛顿第二定律得  $F=Eq=ma$ ， $a=Eq/m$ 。 $a$  为恒量，即带电粒子在匀强电场中的运动性质为匀变速直线运动或匀变速曲线运动。

3.电荷由静止出发，在电场力的作用下，做匀加速直线运动。

$$(1) \text{ 末速度 } v = \frac{qEt}{m} = \frac{qUt}{md} = \sqrt{\frac{2qU}{m}}$$

$$(2) \text{ 位移 } d = \frac{qEt^2}{2m} = \frac{qUt^2}{2md}$$

$$(3) \text{ 末动能 } E_k = \frac{1}{2}mv^2 = qEd = qU$$

4.电荷以初速度  $v_0$ ，沿电场方向运动。

$$v = v_0 + \frac{qEt}{m}$$

(1) 末速度

$$d = v_0 t + \frac{qEt^2}{2m}$$

(2) 位移

$$E_k = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2}mv_0^2 + qU$$

(3) 末动能

5. 电荷以初速度  $v_0$ ，垂直进入电场，做类平抛运动。

$$(1) \text{ 运动规律: } x = v_0 t, \quad y = \frac{qEt^2}{2m}$$

$$(2) \text{ 电荷在电场中运动时间 } t = \frac{L}{v_0}$$

$$(3) \text{ 离开电场时的位移: } x' = L, \quad y' = \frac{qEL}{2mv_0^2}$$

$$(4) \text{ 电荷离开电场时的运动方向 } \tan \theta = \frac{v_y}{v_x} = \frac{v_y}{v_0} = \frac{qEL}{mv_0^2}$$

其中  $L$  是极板长， $E$  是极板间场强， $v$  是两极板间电势差， $m$  是粒子质量， $q$  是粒子带电量， $v_0$  为粒子初速度。

#### 考点 4 闭合电路的欧姆定律

1. 通过闭合电路的电流强度  $I$  跟电源的电动势  $\varepsilon$  成正比，跟电路电阻和电源内阻的和  $R+r$ （即闭合电路

的总电阻）成反比，即 
$$I = \frac{\varepsilon}{R+r}。$$

2. 当负载和电源组成一闭合电路时，就有电流通过。电源以外的电路叫外电路，电源以内的电路叫内电路。当电流流过电源时，非静电力作用将其他形式的能转化为电能，所以从能量守恒定律得  $\varepsilon It = I^2 Rt + I^2 rt。$

注意： $I^2 rt$  一项是电源内由于有电阻（电源内阻）而消耗的电能。

#### 考点 5 路端电压

路端电压、内电压、电动势三者既有区别又有联系。

(1)  $\varepsilon = U + U'$ ，无论外路电阻是大是小，电路内外电压之和为定值。

(2) 
$$U = \varepsilon - \frac{\varepsilon}{R+r} \cdot r$$
，电源的路端电压随外电路电阻的变化而变化，外电路电阻  $R$  变大，路端电压  $U$

变大。两种特殊情况是：

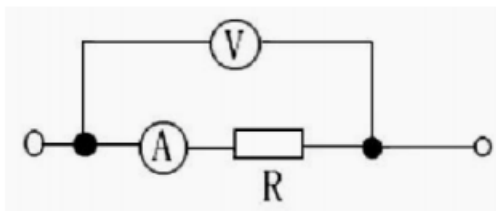
①  $R=0$ ，外电路短路， $U=0$ ， $I = \frac{\varepsilon}{r}$ ，因  $r$  很小，所以  $I$  很大，会使电源烧毁，还可能引起火灾，应尽量避免外电路短路发生。

②  $R=\infty$ ，外电路断路， $U=\varepsilon$ ， $I=0$ 。

### 考点 6 伏安法测电阻

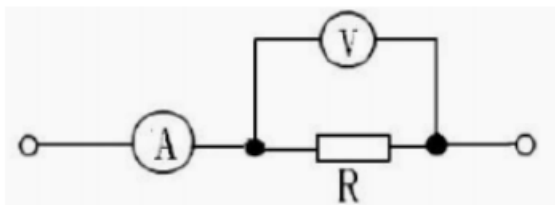
1.概述：根据欧姆定律，只要测出电阻两端的电压及电流，就可求出  $R$ 。用伏特表和安培表接入电路进行测量时，由于两种表本身都有电阻，测量结果会存在误差。

2.安培表内接法：



只有当待测电阻远远大于电流表内阻时，所测量的电阻值才近似等于待测电阻的阻值。

3.安培表外接法：



只有当待测电阻远远小于电压表内阻时，所测量的电阻值才近似等于待测电阻的阻值。

### 考点 7 磁感应强度

1.磁感应强度是描述磁场强弱和方向的物理量。

2.在磁场中垂直于磁场方向的通电导线，受到的磁场力，跟电流强度和导线长度乘积的比值，它的方

向是小磁针 N 极受力的方向，即  $B = \frac{F}{LI}$ 。在国际单位制中磁感应强度的单位是特斯拉，符号为 T，

$1T=1N/A \cdot m$ 。

3.磁感应强度不但有大小，而且有方向，是矢量。磁场中某点的磁感应强度的方向就是该点磁场的方向，规定为小磁针 N 极在该处所受磁场力方向。

4.匀强磁场：某区域内磁感应强度大小处处相等，方向处处相同，这个区域的磁场叫匀强磁场，匀强磁场的磁感线是平行均匀直线。

5.磁通量：通过某曲面磁感线的总条数叫做通过该曲面的磁通量，用  $\Phi$  表示。 $\Phi=B \cdot S$ 。其中  $S$  是所研



究曲线在垂直于 B 的方向上的投影面的面积。在国际单位制中磁通量的单位是韦伯，符号为  $W_b$ ， $1W_b=1T \times 1m^2$ 。 $\phi$  是标量。

5. 由  $\Phi=B \cdot S$ ，得  $B=\Phi/S$ ，即磁感应强度 B 可以理解为穿过单位面积的磁感线的条数，即磁通密度，或者说某处磁感线密度越大，该处磁场就越强；某处磁感线密度越小，该处磁场就越弱。

### 考点 8 理想变压器

1. 变压器是由一个闭合铁芯和绕在铁芯上的两个线圈组成的，与电源相连接的线圈叫原线圈，跟负载相连接的线圈叫副线圈。当原线圈中有交流电时，在原、副线圈中产生交变的磁通量，产生交变的感应电动势，从而产生交变电流。这种由于原、副线圈中有交流电而相互感应的现象叫互感现象，这就是变压器的原理。

2. 理想变压器的变压比及变流比：

理想变压器是一个本身不消耗电能的传输系统，即  $P_{\lambda}=P_{\text{出}}$ ， $I_1U_1=I_2U_2$ ，而

$$U_1 = \varepsilon_1 = n_1 \frac{\Delta\phi}{\Delta t}, \quad U_2 = \varepsilon_2 = n_2 \frac{\Delta\phi}{\Delta t}。$$

$$\text{所以 } \frac{U_1}{U_2} = \frac{n_1}{n_2} \quad (\text{变压比}), \quad \frac{I_1}{I_2} = \frac{n_2}{n_1} \quad (\text{变流比})。$$

注意：变流比公式只适用于只有一个副线圈的情况。

## 第四部分 光学

### 考点 1 折射率

1. 定义：光从真空射向某种媒质发生折射时，入射角的正弦与折射角的正弦之比叫做这种媒质的绝对

折射率，用  $n$  表示。即  $\frac{\sin i}{\sin r} = n$ 。

2. 媒质的折射率是反映媒质性质的一个重要物理量，媒质的折射率等于真空中的光速与媒质中的光速之比。即  $n=c/v$ 。

3. 光在真空中传播速度最大，因此媒质的折射率总是大于 1。

4. 不同频率的光（或不同颜色的光）在同一种均匀媒质中传播时，其传播速度与光的频率有关，即不同频率的光在同一种媒质中传播时，其折射率不同，可见光中紫光的折射率最大，红光的折射率最小。

### 考点 2 全反射

1. 定义：光从光密媒质射向光疏媒质中时，使光全部返回到原媒质中的现象叫全反射。

2. 光密媒质、光疏媒质：两种媒质相比较折射率大的（或光在其中传播速度较小的）媒质称为光密媒质，而折射率小的（或光在其中传播速度较大的）媒质称为光疏媒质。光密媒质、光疏媒质是相对的。

3. 全反射现象只是光从光密媒质射向光疏媒质时在界面发生折射现象的特例。因为光从光密媒质射向

光疏媒质时，入射角总比折射角小，当入射角增大时，折射角比入射角还要大，必定出现入射角到某一值时折射角等于  $90^\circ$  的情况，该入射角叫临界角。

4. 发生全反射的条件是光从光密媒质射向光疏媒质，并且入射角大于临界角。

5. 光从某媒质射向真空（或空气）中时临界角的计算：

由折射定律及光路可逆性得 
$$n = \frac{\sin i}{\sin r} = \frac{\sin 90^\circ}{\sin c}, \quad \sin c = \frac{1}{n}。$$

## 第五部分 原子物理

### 考点 1 核反应方程

1. 核反应方程式一般表示为 
$${}_{Z_1}^{A_1}A + {}_{Z_2}^{A_2}B \rightarrow {}_{Z_3}^{A_3}C + {}_{Z_4}^{A_4}D$$

2. 写核反应方程式应满足质量数守恒和电荷数守恒，即  $A_1 + A_2 = A_3 + A_4$ ， $Z_1 + Z_2 = Z_3 + Z_4$ 。

### 考点 2 质量亏损、爱因斯坦质能方程

1. 爱因斯坦的质能方程： $E = mc^2$ 。这个方程指出，物体的质量和能量之间存在着简单的正比关系。物体质量增大，能量增大，质量减小，能量减少。公式中  $m$  单位取千克， $c$  取  $m/s$ ， $E$  为焦耳。其中  $c$  是真空中光速， $c = 3 \times 10^8 m/s$ 。

2. 在核反应过程中，生成物质量之和比反应物质量之和少  $\Delta m$ ，核反应过程中质量的减少  $\Delta m$  叫做质量亏损。若质量亏损为  $\Delta m$ ，则亏损的这些质量一定以能量的形式释放出来了，即  $\Delta E = \Delta mc^2$ 。

## 第六部分 物理实验

### 考点 1 多用电表的使用

多用电表（俗称万用电表），是一种多用测量仪器，可用来测电流、电压和电阻等，并且每种测量都有几个量程，使用简单，携带方便，但测量精确度稍差。

其欧姆档的设计原理是根据闭合电路欧姆定律 
$$I = \frac{\varepsilon}{R_x + R_0}, \quad R_x$$
 与  $I$  有一一对应关系而把电阻值直接刻在电流计表盘上，便可直接读出被测电阻阻值，使用极为方便。

使用欧姆档测电阻时应注意以下几点：

(1) 由于使用多用表时，不管测量项目是什么，电流都要从电表的“+”插孔（红表笔）流入，从“-”插孔（黑表笔）流出，所以使用欧姆档时，多用电表内部电池的正极接的是黑表笔，负极接的是红表笔。

(2) 要区分“机械调零”与“欧姆调零”，机械零点在表盘刻度左侧零位置，调整的是表盘下边中间的定位螺丝；欧姆零点在表盘刻度的右侧电阻刻度 0 位置，调整的是欧姆档的调零旋钮。

(3) 测量前应根据估计阻值选用适当的量程，由于欧姆档刻度的非线性，使用欧姆档测电阻时，表头指针偏转过大过小都有较大误差，通常只使用表盘中间一段刻度范围为测量的有效范围，测得值比

较准确。

(4) 每变换一次量程，都要重新进行欧姆调零。

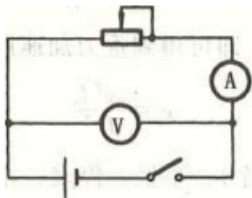
(5) 由于欧姆档表盘刻度不均匀，难于估读测量结果，一般只需取二位有效数字。读数时应乘以相应量程的倍率。

(6) 测量时待测电阻要跟其他元件和电源都断开，不然就不能测出正确结果，甚至还要损坏电表。

(7) 多用电表使用完毕后，应将选择开关拨到“关”档或交流电压最高档上。

### 考点3 实验：用伏安法测定电池的电动势和内电阻

实验目的：应用伏特表和安培表测定干电池的电动势和内电阻。



$$\epsilon = U_1 + I_1 r$$

$$\epsilon = U_2 + I_2 r$$

实验原理：如图所示，只要改变 R 的阻值，测出两组 I、U 的数据，代入方程组

$$\epsilon = \frac{I_2 U_1 - I_1 U_2}{I_2 - I_1} \quad r = \frac{U_1 - U_2}{I_2 - I_1}$$

立得

使用仪器：干电池两节（附电池类）、电键、电流表、电压表、滑动变阻器、导线若干。

注意事项：

(1) 被测电池应选内阻比较大的旧电池为宜。

(2) 要测出不少于 6 组的 I、U 数据，且变化范围要大些，再用两组测得值联立求出  $\epsilon$ 、 $r$ ，然后再取平均值，以减小测量误差。

(3) 也可以根据所测的 6 组数据做出该电源的 U—I 图像，该图像为一倾斜直线，由闭合电路欧姆定律得  $U = \epsilon - Ir$ ，即直线的纵截距表示电源的电动势，横截距表示短路电流，斜率的绝对值为内阻。

(4) 本实验的系统误差是由电压表的分流引起的，故  $r_{\text{测}} < r_{\text{真}}$ ， $\epsilon_{\text{测}} < \epsilon_{\text{真}}$ 。

5. 实验五：练习使用多用电表。

J0411 型多用电表可测电压、电流、电阻等，并且每种测量都有不同的量程，其上半部是表头，表盘上有电阻、电流、电压等各种测量的刻度，有的刻度是均匀的，因此合用一个刻度，多用电表的下半部分是选择开关，它的四周刻着各种测量项目和量程。电流和电压有直流、交流之分，测量时不要弄错。

测量前应先检查表针是否在左端的“0”位置，如果没有停在零位置，要用小螺丝刀轻轻地转动表盘下边中间的机械调零定位螺丝，使指针指零，然后将红表笔和黑表笔分别插入正 (+)、负 (-) 测试笔孔中。