** 利用常用结论找出解题突破口（二）**

**电 场**

1、三个自由电荷的平衡：两大夹小、两同夹异、近小远大。

2、分析物理问题时，可将研究对象进行分割或填补，从而使非理想模型转化为理想模型，使非对称体转化为对称体，达到简化结构的目的。而割补的对象可以是物理模型、物理过程、物理量、物理图线等。例：大的带电金属板等效成点电荷、不规则导线的动生电动势的计算、有缺口的带电环中心场强的计算、确定振动状态的传播时间常补画波形图。

3、等量的同种电荷的中点，场强为零，电势不为零；等量异种电荷的中点，场强不为零，电势为零。

4、匀强电场中，任意两点连线中点的电势等于这两点的电势的平均值。在任意方向上电势差与距离成正比。

5、沿着电场线的方向电势降低，电场力做正功电势能减少，无穷远处电势（能）为0.

6、电容器充电后和电源断开，仅改变板间的距离时，场强不变；若始终与电源相连，仅改变正对面积时，场强不变。

7、带电小球在电场中运动时常用等效“重力”法。

8、同种电性的电荷经同一电场加速、再经同一电场偏转,打在同一点上。

9、求“感应电荷产生的电场”：大小等于原电场，方向相反。

10、粒子沿中心线垂直电场线飞入匀强电场，飞出时速度的反向延长线通过电场中心。

11、等分法寻找等势面：差值最小的等分差值最大的，连接电势相等的。

12、匀强电场中，等势线是相互平行等距离的直线，与电场线垂直。

13、电容器充电后，两极间的场强：，与板间距离无关。

14、动态电容器：一看前提谁不变，二用电容决定式，三是电容定义式，四用U=Ed。

15、动态电路：串反并同，流反压同。

**磁场**

1、两电流相互平行时无转动趋势，同向电流相互吸引，异向电流相互排斥；两电流不平行时，有转动到相互平行且电流方向相同的趋势。（**同流合污，分道扬镳**）。

2、洛仑兹力永不做功，但是可以通过分力做功传递能量。

3、安培力的冲量＝BILt



4、通电线圈的磁力矩：（是线圈平面与B的夹角，S是线圈的面积），当线圈平面平行于磁场方向，即时，磁力矩最大，

5、带电粒子在有界磁场中做圆周运动

（1）速度偏转角等于扫过的圆心角。

（2）几个出射方向

①粒子从某一直线边界射入磁场后又从该边界飞出时，速度与边界的夹角相等。（咋进咋出）

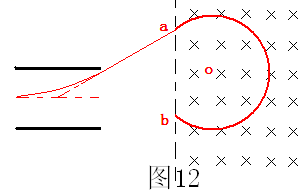
②在圆形磁场区域内，沿径向射入的粒子，必沿径向射出——对称性。（来去一心）

③刚好穿出磁场边界的条件是带电粒子在磁场中的轨迹与边界相切。

（3）运动的时间：轨迹对应的圆心角越大，带电粒子在磁场中的运动时间就越长，与粒子速度的大小无关。

6、点电荷在圆形磁场中做匀速圆周运动，圆轨道的弦越长，圆心角越大，运动时间就越长。当圆形区域的直径为圆轨道的弦长时，点电荷的运动时间最长。

7、在有匀场磁场的复合场中，若带电粒子作直线运动，那一定是匀速直线运动。

8、如图，垂直进入偏转电场的带电粒子，出电场后垂

直进入匀强磁场，在匀强磁场的直边界上，射入点与

射出点之间的间隔与初速有关，与偏转电压无关。

9、速度选择器的粒子运动方向的单向性；回旋加速器中

的最大动能Emax在B一定时由R决定，加速时间t还与旋转次数有关；霍耳效应中载流子对电势高低的影响；

10、最小圆形磁场区域的计算：找到磁场边界的两点,以这两点的距离为直径的圆面积最小

11、.圆形磁场区域中飞行的带电粒子的最大偏转角为进入点和射出点的连线刚好为磁场的直径

12、电性相同的电荷在同一磁场中旋转时，旋转方向相同，与初速度方向无关。

13、带电粒子在匀强电场、匀强磁场和重力场中，若受洛伦兹力且做直线运动，一定做匀速直线运动。如果做匀速圆周运动，重力和电场力一定平衡，只有洛仑兹力提供向心力。

14、若带电粒子除受磁场力外还受重力（或者电场力），则带电粒子做一般的曲线运动，轨迹不是圆弧，也不是抛物线

15、粒子径直通过正交电磁场（速度选择器模型）：，。选运动方向，不选电性和电量

16、要知道以下器件的原理：质谱仪、速度选择器、磁流体发电机、霍耳效应、电磁流量计、地磁场、磁电式电表原理、回旋加速器、电磁驱动、电磁阻尼、高频焊接等.

17、回旋加速器

（1）为了使粒子在加速器中不断被加速，加速电场的周期必须等于回旋周期。

（2）粒子做匀速圆周运动的最大半径等于D形盒的半径。

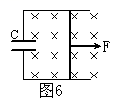
（3）在粒子的质量、电量确定的情况下，粒子所能达到的最大动能只与D形盒的半径和磁感应强度有关，与加速器的电压无关（电压只决定了回旋次数）。

（4）将带电粒子在两盒之间的运动首尾相连起来是一个初速度为零的匀加速直线运动。

**电磁感应**

1. 楞次定律：“阻碍”的方式是“增反、减同”

楞次定律的本质是能量守恒，发电必须付出代价，表现为“阻碍原因”。

1. 楞次定律的若干推论：
   1. 内外环电流或者同轴的电流方向：“增反减同”
   2. 导线或者线圈旁的线框在电流变化时：电流增加则相斥、远离，电流减小时相吸、靠近。
   3. 磁场“╳增加”与“• 减少”感应电流方向一样，反之亦然。
   4. 磁通量增大时，回路面积有收缩趋势，磁通量减小时，回路面积有膨胀趋势。
2. 楞次定律逆命题：双解，“加速向左”与“减速向右”等效。
3. 楞次定律的推论：相见时难别亦难，面积变化来相伴，即在各种电磁感应现象中，电磁感应的效果总是阻碍引起电磁感应的原因，若是由相对运动引起的，则阻碍相对运动；若是由电流变化引起的，则阻碍电流变化的趋势。
4. 楞次定律概括：效果阻碍原因
5. 法拉第电磁感应定律求出的是平均电动势，在产生正弦交流电情况下只能用来求感生电量，不能用来求功和能量。
6. 直杆平动垂直切割磁感线时所受的安培力：
7. 转杆（轮）发电机：
8. 感生电量： 物理公式既表示物理量之间的关系，又表示相关物理单位（ 国际单位制系）之间的关系。
9. 矩形金属线框从一定高度落入有水平边界的匀强磁场，可以先作加速度逐渐减少的加速运动，再作匀速运动；可以先作加速度逐渐减少的减速运动，再作匀速运动；可以一直作匀速运动；不可以作匀减速运动。
10. 电磁感应现象中克服安培力做的功等于产生的电能。
11. 当只有动生电动势时，切割磁感线的部分相当于电源，电源的内部电流由负极流向正极，作出等效电路图。
12. 如图所示，含电容C的金属导轨L，垂直放在磁感应强度为B

的磁场中，质量为m的金属棒跨在导轨上，在恒力F的作用下，

做匀加速运动，电流i=Cbla, 且加速度a=F/(m+B2L2C)。

12.自感现象 ：通电自感线圈吸收能量，断电自感线圈放出能量。

**恒定电流**

1．串连电路：总电阻大于任一分电阻；

，；，

2．并联电路：总电阻小于任一分电阻；

；；；

3．和为定值的两个电阻，阻值相等时并联值最大。

4．估算原则：串联时，大为主；并联时，小为主。

5．路端电压：纯电阻时，随外电阻的增大而增大。

6．并联电路中的一个电阻发生变化，电路有消长关系，某个电阻增大，它本身的电流小，与它并联的电阻上电流变大。

7．外电路中任一电阻增大，总电阻增大，总电流减小，路端电压增大。

8．画等效电路：始于一点，电流表等效短路；电压表，电容器等效电路；等势点合并。

9．R＝r时输出功率最大。

10．，分别接同一电源：当时，输出功率。

串联或并联接同一电源：。

11．纯电阻电路的电源效率：。

12．含电容器的电路中，电容器是断路，其电压值等于与它并联的电阻上的电压，稳定时，与它串联的电阻是虚设。电路发生变化时，有充放电电流。

13．含电动机的电路中，电动机的输入功率，发热功率，

输出机械功率

14、考虑电表内阻影响时，电压表是可读出电压值的电阻；电流表是可读出电流值的电阻。

15、电表选用

测量值不许超过量程；测量值越接近满偏值（表针的偏转角度尽量大）误差越小，一般大于1/3满偏值的。

16、相同电流计改装后的电压表：；并联测同一电压，量程大的指针摆角小。

电流表：；串联测同一电流，量程大的指针摆角小。

17、电压测量值偏大，给电压表串联一比电压表内阻小得多的电阻；

电流测量值偏大，给电流表并联一比电流表内阻大得多的电阻；

18、分压电路：一般选择电阻较小而额定电流较大的电阻

1）若采用限流电路，电路中的最小电流仍超过用电器的额定电流时；

2）当用电器电阻远大于滑动变阻器的全值电阻，且实验要求的电压变化范围大（或要求多组实验数据）时；

3）电压，电流要求从“零”开始可连续变化时，分流电路：变阻器的阻值应与电路中其它电阻的阻值比较接近；分压和限流都可以用时，限流优先，能耗小。

19、变阻器：并联时，小阻值的用来粗调，大阻值的用来细调；

串联时，大阻值的用来粗调，小阻值的用来细调。

20、电流表的内、外接法：内接时，；外接时，。

1）或时内接；或时外接；

2）如Rx既不很大又不很小时，先算出临界电阻（仅适用于），若时内接；时外接。

3）如RA、RV均不知的情况时，用试触法判定：电流表变化大内接，电压表变化大外接。

21、欧姆表：

1）指针越接近误差越小，一般应在至范围内，；

2）；

3）选档，换档后均必须调“零”才可测量，测量完毕，旋钮置OFF或交流电压最高档。

22、故障分析：串联电路中断路点两端有电压，通路两端无电压（电压表并联测量）。

断开电源，用欧姆表测：断路点两端电阻无穷大，短路处电阻为零。

23、描点后画线的原则：

1）已知规律（表达式）：通过尽量多的点，不通过的点应靠近直线，并均匀分布在线的两侧，舍弃个别远离的点。

2）未知规律：依点顺序用平滑曲线连点。

24、伏安法测电池电动势和内电阻r：

安培表接电池所在回路时：；电流表内阻影响测量结果的误差。

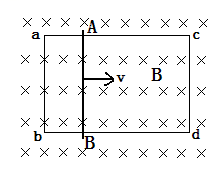
安培表接电阻所在回路试：；电压表内阻影响测量结果的误差。

半电流法测电表内阻：，测量值偏小；代替法测电表内阻：。

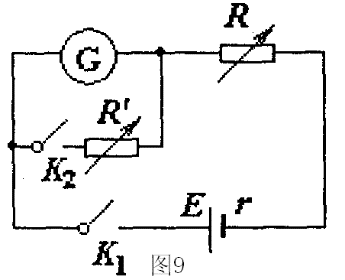
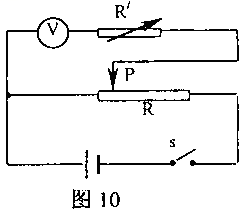
半值（电压）法测电压表内阻：，测量值偏大。

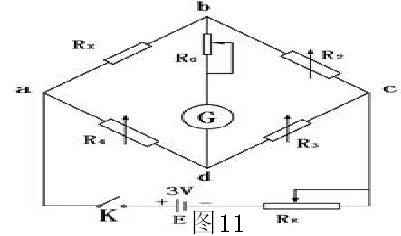
25、电解液导电时双向电流要叠加。

26、如图所示，相同材料的金属丝围成矩形，放在匀场磁场中，当金属棒AB从ab附近向右匀速滑动时，AB间的外电阻先变大再变小。



27、半偏法测电阻：若测电流表内阻（图9），电阻箱应和电流表并联与大电阻滑动变阻器串联,且R测＜R真 ； 若测伏特表内阻（图10），电阻箱应和伏特表串联与小电阻滑动变阻器并联，且R测＞R真.



28、测电阻的方法有：欧姆表法、伏安法、替代法、利用串并联关系法、半偏法、电桥法（图11）等这是设计电路的依据。

29、游标卡尺读数时不要以游标的左边缘为基准读取主尺上的示数；而螺旋测微器读数时要注意：固定刻度上的半毫米线是否露出。游标卡尺读数时不需向后估读一位，而螺旋测微器读数时要准确到0.01mm，估读到0.001mm，即测量结果若以mm为单位，小数点后必须保留三位。欧姆档不需估读，换档需重新电阻调零，并且指针要在“中值”附近。

30、静电计与伏特表在测电压上的差异：静电计无电流流过;伏特表有弱电流流过表头。

31、万用电表无论是测电流、电压、电阻还是判断二极管的极性，电流总是从“＋”极孔进，“－”极孔出。（红进黑出）

31、多用电表使用口诀

1）测量先看挡，不看不测量

每次拿起表笔准备测量时，务必再核对一下测量类别及量程选择开关是否拨对位置。为了安全，必须养成这种习惯。

2）测量不拨挡，测完拨空挡

测量中不能任意拨动选择旋钮，特别是测高压（如220V）或大电流（如0.5A）时，以免产生电弧，烧坏转换开关触点。测量完毕，应将量程选择开关拨到“•”位置。

3）表盘应水平，读数要对正

使用万用表应水平旋转，读数时视线应正对着表针。

4）量程要合适，针偏过大半

选择量程，若事先无法估计被测量大小，应尽量选较大的量程，然后根据偏转角大小，逐步换到较小的量程，直到指针偏转到满刻度的2/3左右为止。

5）测R不带电，测C先放电

严禁在被测电路带点的情况下测电阻。检查电器设备上的大容量电容器时，应先将电容器短路放电后再测量。

6）测R先调零，换挡需调零

测量电阻时，应先将转换开关旋到电阻挡，把两表笔短接，旋“Ω”调零电位器，使指针指零欧后再测量。每次更换电阻挡时，都应重新调整欧姆零点。

7）黑负要记清，表内黑接“+”

红表笔为正极，黑表笔为负极，但电阻挡上黑表笔接内部电池的正极。

8）测I应串联，测U要并联

测量电流时，应将万用表串接在被测电路中；测量电压时，应将万用表并联在被测电路的两端。

9）极性不接反，单手成习惯

测量电流和电压时应特别注意红、黑表笔的极性不能接反，并且一定要养成单手操作的习惯以确保安全。

1. 多用电表测电阻口诀

测量电阻选量程，选完量程再调零。

两笔短路看表针，不在零位要调整。

旋动欧姆调零钮，表针到零才算成。

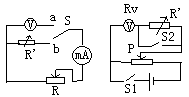
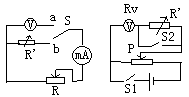
旋钮到底仍有数，更换电池再调整。

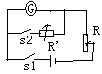
接触一定要良好，阻大两手要悬空。

测量数值保准确，表针最好在格中。

33、测电阻的其它方法

1）等效法测Rx： 2） 等效法测Rv： 3） 半偏法测Rv： 4）伏安法测Rv：



5）半偏法测Rg

6）已知内阻的电流表可当作电压表用： 已知内阻的电压表可当作电流表用：

34、测电源电动势、内阻

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 器材 | 电压表、电流表、  滑动变阻器 | 电流表、电阻箱 | 电压表、电阻箱 |
| 电路 |  |  |  |
| 原理 | E=U1+I1r  E=U2+I2r | E=I1（R1+r）  E=I2（R2+r） | E=U1+U1r/R1  E=U2+U2r/R2 |
| 数  据  处  理 | （1）多次测量求平均值 | | |
| （2）图象法 | | |

**电磁感应**

1. 楞次定律的若干推论：感应电流产生的效果总是要阻碍引起感应电流的原因：增反减同、来拒去留、增缩减扩、增扩减缩

2 ．运用楞次定律的若干经验：

①内外环电路或者同轴线圈中的电流方向或自感现象中的电流方向：“增反减同”

②导线或者线圈旁的线框在电流变化时：电流增加则相斥、远离，电流减小时相吸、靠近。

③“×增加”与“·减少”，感应电流方向一样，反之亦然。

④单向磁场磁通量增大时，回路面积有收缩趋势，磁通量减小时，回路面积有膨胀趋势。 通电螺线管外的线环则相反。

⑤楞次定律逆命题：双解，“加速向左”与“减速向右”等效。

⑥感应电流的方向变否,可以看B-t图像中斜率正负是否变化.

3.磁通量的计算中,无论线圈有多少匝,计算时都为φ=BS

4.自感现象中,灯泡是否闪亮,要看后来通过灯泡的电流是否比原来大,若是,则闪亮,否则不闪亮.日光灯线路连接.

5.法拉第电磁感应定律求出的是平均电动势，在产生正弦交流电情况下只能用来求感生电量，不能用来求功和能量。

6．平动直杆所受的安培力：，热功率：

7转杆（轮）发电机的电动势：（以一端为轴）

8．.安培力做多少正功，就有多少电能转化为其他形式的能量；安培力做多少负功，就有多少其他形式的能量转化为电能，这些电能在通过纯电阻电路时，又会通过电流做功将电能转化为内能。

9感应电流通过导线横截面的电量： （是否有 “n”要推导）

10．平均感应电流安培力的冲量既跟电量相联系，又能与金属杆移动的距离相联系

**交流电**

1、闭合线圈绕垂直于磁场的轴匀速转动时，产生正弦交变电动势。ε=NBSωsinωt.线圈平面垂直于磁场时Ε=0，平行于磁场时ε=NBSω。且与线圈形状，转轴位置无关

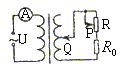
2、正弦交变电流的有效值与最大值的关系，对整个波形、半个波形、甚至个波形都成立。

3、理想变压器;解决变压器问题的常用方法(解题思路）

①电压思路.变压器原、副线圈的电压之比为*U*1/*U*2=*n*1/*n*2;当变压器有多个副绕组时*U*1/*n*1=*U*2/*n*2=*U*3/*n*3=……

②功率思路.理想变压器的输入、输出功率为*P*入=*P*出，即*P*1=*P*2；当变压器有多个副绕组时*P*1=*P*2+*P*3+……

③电流思路.由*I*=*P*/*U*知,对只有一个副绕组的变压器有*I*1/*I*2=*n*2/*n*1;当变压器有多个副绕组时*n*1*I*1=*n*2*I*2+*n*3*I*3+……



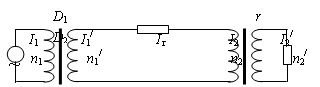
4、 一理想变压器的原线圈连接一只交流电流表，副线圈接入电路的匝数可以通过滑动触头Q调节，如下图所示，在副线圈两输出端连接了定值电阻和滑动变阻器R，在原线圈上加一电压为U的交流电，则（ ）

A. 保持Q的位置不动，将P向上滑动时，电流表的读数变大

B. 保持Q的位置不动，将P向上滑动时，电流表的读数变小

C. 保持P的位置不动，将Q向上滑动时，电流表的读数变大

D. 保持P的位置不动，将Q向上滑动时，电流表的读数变小



5、远距离输电：

功率之间的关系是：*P*1=*P*1/，*P*2=*P*2/，*P*1/=*P*r=*P*2。

电压之间的关系是：。

电流之间的关系是：.求输电线上的电流往往是这类问题的突破口。

输电线上的功率损失和电压损失也是需要特别注意的。

分析和计算时都必须用，而不能用。

特别重要的是要会分析输电线上的功率损失。

**几何光学**

1．光通过平行玻璃砖，出玻璃砖时平行于原光线；光过光密棱镜，向底边偏转.

2．光线射到球面和柱面上时，半径是法线.

3．单色光对比的七个量：

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 光的颜色 | 偏折角 | 折射率 | 波长 | 频率 | 介质中的光速 | 光子能量 | 临界角 |
| 红色光 | 小 | 小 | 大 | 小 | 大 | 小 | 大 |
| 紫色光 | 大 | 大 | 小 | 大 | 小 | 大 | 小 |

4.可见光中：红光的折射率最小,紫光的折射率最大；红光在介质中的光速最大,紫光在介质中的光速最小；红光最不易发生全反射,紫光最易发生全反射；红光的波动性比紫光强,粒子性比紫光弱；红光的干涉条纹(或衍射条纹的中间条纹)间距比紫光大；紫光比红光更易引起光电效应.

5.视深公式h’=h/n (水中看七色球,感觉红球最深,紫球最浅)

6．光线射进平行玻璃砖后在另外一个平行面不会发生全反射，光线射进玻璃球或液滴后也一定能射出，不会发射全反射

**振动和波**

1．平衡位置：振动物体静止时，∑F外=0 ；振动过程中沿振动方向∑F=0。

2．由波的图象讨论波的传播距离、时间和波速：注意“双向”和“多解”。

3．振动图上，振动质点的运动方向：看下一时刻，“上坡上”，“下坡下”。

4．振动图上，介质质点的运动方向：看前一质点，“在上则上”，“在下则下”。

5．波由一种介质进入另一种介质时，频率不变，波长和波速改变（由介质决定）

6．已知某时刻的波形图象，要画经过一段位移S或一段时间t 的波形图：“去整存零，平行移动”。

7．双重系列答案：

向右传：*△*t = （K+1/4）T（K=0、1、2、3…）

S = Kλ+*△X* （K=0、1、2、3…）

向左传：*△*t = （K+3/4）T K=0、1、2、3…）

S = Kλ+（λ-*△X）*（K=0、1、2、3…）

**热和功 分子运动论**

1．求气体压强的途径∶①固体封闭∶《活塞》或《缸体》《整体》列力平衡方程 ；

②液体封闭：《某液面》列压强平衡方程 ；

③系统运动：《液柱》《活塞》《整体》列牛顿第二定律方程。

由几何关系确定气体的体积。

2．1 atm=76 cmHg = 10.3 m H2O ≈ 10 m H2O

3．等容变化：*△*p ＝P ·*△*T/ T

4．等压变化：*△*V ＝V ·*△*T/ T

**光的本性**

1． 双缝干涉条纹的宽度：；单色光的干涉条纹为等距离的明暗相间的条纹；白光的干涉条纹中间为白色，两侧为彩色条纹，且紫色条纹靠近中央亮纹。

2． 单色光的衍射条纹中间最宽，两侧逐渐变窄；白光衍射时，中间条纹为白色，两侧为彩色条纹。

3． 增透膜的最小厚度为绿光在膜中波长的1/4。

4．薄膜干涉中用标准样板（空气隙干涉）检查工件表面情况：条纹向窄处弯是凹，向宽处弯是凸(左凹右凸)。

5．电磁波穿过介质面时，频率（和光的颜色）不变。

6．光由真空进入介质：V=，

7.电磁波速不仅与介质有关，还与频率有关，与机械波速只与介质有关不同

8反向截止电压为，则最大初动能

**原子物理**

1. 磁场中的衰变：外切圆是衰变，内切圆是衰变，半径与电量成反比。
2. 几次、衰变？先用质量数求出衰变次数，在由电荷数求衰变次数。
3. 平衡核方程：质量和电荷数守恒。
4. 1u=931.5MeV，注意题目中的质量单位是Kg还是u.
5. 氢原子任一能级：，

量子数

1. 磁场中的衰变（原核静止）规律：动量守恒，速度大小、动能大小均与质量成反比，半径与电量成反比。小粒子转大圈，α衰变为外切图。β衰变为内切图。
2. 经核反应总质量增大时吸能，总质量减少时放能。反应后核子平均质量减小时放出核能。衰变、裂变、聚变都是放能的核反应；仅在人工转变中有一些是吸能的核反应。核子结合成原子核（不是核聚变）放出能量，把原子核拆散为核子（不是重核的裂变）吸收能量，
3. 衰变方程、人工核转变、裂变、聚变这四种方程要区分。

**电磁场和电磁波**

1．麦克斯韦预言电磁波的存在，赫兹用实验证明电磁波的存在。

2. 电磁场理论 ：  
　　①变化的磁（电）场产生电（磁）场  
　　②均匀变化的磁（电）场产生的稳定的电（磁）场  
　　③周期性变化（或震荡）的磁（电）场产生周期性变化（或震荡）的电（磁）场