初中物理实验大总结

- 纵观历年中考，学生失分点最多的题目无疑就是实验题，并且《物理课程标准》要求，在突出科学探究内容的同时，更要重视对学生研究方法的指导，使学生在进行科学探究、学习物理知识的过程中，逐渐拓宽视野，初步领悟到科学研究方法的真谛。因此，注意考察研究物理问题的方法，成为当前和今后中考的热点。
- 本帖主要针对中考要求的六种最常见的实验方法进行归纳总结，六种实验分别为：控制变量法、类比法、等效替代法、转换法、理想模型法、理想实验法。帖主虽极力使总结清晰明了，但因实验内容较多，对于初学者来说，仍然需要花费时间用心记忆。温馨提示：每隔一段时间重温此贴再次巩固，效果会更好。

一、控制变量法

- 初中最常见的物理实验（没有之一）

研究一个多因素影响某一物理量的问题，通过控制其中几个因素不变，只让其中一个因素改变，从而转化为多个单一因素影响某一物理量的问题的研究方法。这种方法在实验数据的表格上反映为：某两次试验只有一个条件不相同，若两次试验结果不同，则与该条件有关，否则无关。

举例（下面例子建议大家做到深刻理解的程度）：

- 研究影响液体蒸发快慢的因素；
- 研究影响力的作用效果的因素；
- 研究滑动摩檫力与哪些因素有关；
- 探究压力作用效果与哪些因素有关；
- 研究液体内部的压强；
- 探究浮力大小与哪些因素有关；
- 探究滑轮组的机械效率与哪些因素有关；
- 研究重力势能与哪些因素有关。
- 研究物体吸热与物质种类、质量、温度的关系；
- 研究影响电阻大小的因素；
- 研究电流与电压、电阻的关系；
- 探究电磁铁磁性强弱与哪些因素有关；
- 研究影响感应电流的方向因素等等。

控制变量法例题

- 某校研究性学习小组在探究“液体蒸发的快慢与哪些因素有关”的过程中，根据生活经验提出了以下两种猜想：
  猜想一：液体蒸发的快慢可能和物质的种类有关。
  猜想二：液体蒸发的快慢和液体表面空气流动的快慢有关。
  针对猜想一，同学们设计的实验及观察到的现象如下：
  在玻璃板上，同时用酒精和水涂一个同样大的圆斑，观察发现酒精圆斑先干了。

请你认真思考下列问题，并回答：

（1）同学们通过实验得出的结论是：

蒸发的快慢与液体种类有关

（2）实验中“涂同样大的圆斑”其目的是：

控制变量，使之在相同的条件下进行比较

（3）设计出研究猜想二的实验方案：

在两个表面积相同的同种液体条件下，比较不同空气流动快慢时的蒸发情况

二、类比法

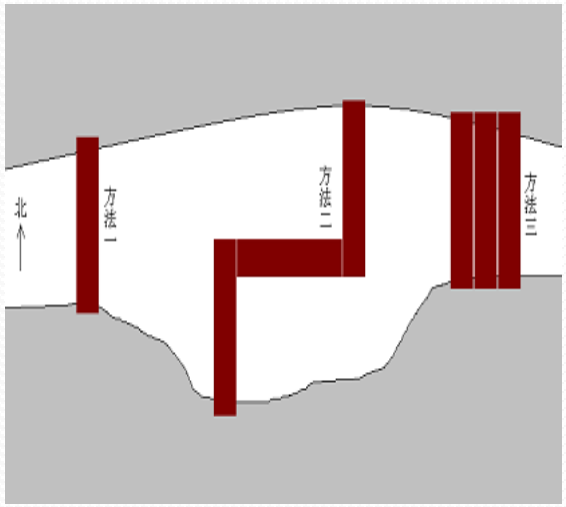
- 类比法就是根据两个或两类对象之间在某些方面的相同或相似而推出他们在其他方面也可能相同或相似的一种逻辑思维。从而可以帮助我们理解较复杂的实验和较难的物理知识。类比是一种推理方法，不同事物在属性、数学形式及其他量描述上有相同或相似的地方就可以来用类比推理。

举例（望学生深刻理解）

- 认识电流大小时，用水流进行类比。
- 认识电压时，用水压进行类比。
- 原子结构类比太阳系。这里原子核可以类比于太阳，核外电子类比于行星，它们在空间结构和运动方式上都是相似的。

类比法例题

- 例：为了让同学们理解把几个电阻串联起来和并联起来对总电阻的影响，老师作了这样的一个“类比”：某学校的同学想从小河的南岸到北岸参加植树活动，他们利用若干块相同的木板搭成如图所示的三种桥梁，请大家想一想，要想让全校的学生安全地过河，按哪一种方法搭建的桥梁最方便快捷呢？而哪一种方法又是最不合理的呢？同学们肯定会很快地判断出：第三种方法是最方便快捷的，因为它的桥面最宽；而第二种方法是最不合理的，因为它不仅没有增加桥面的宽度，反而加长了桥面的长度！



解：现在我们将上例中的每一块木板当成一个电阻，则第二种方法相当于将三个电阻__串__联，第三种方法相当于将三个电阻__并__联，于是同学们就很容易通过对比三种桥的效果得出这样的结论：把几个电阻串联起来，相当于增加了导体的__长度__，所以总电阻__变大__（填“变大”、“变小”、“不变”）；把几个电阻并联起来，相当于增加了导体的__横截面积__，所以总电阻__变小__（填“变大”、“变小”、“不变”）。

三、等效替代法

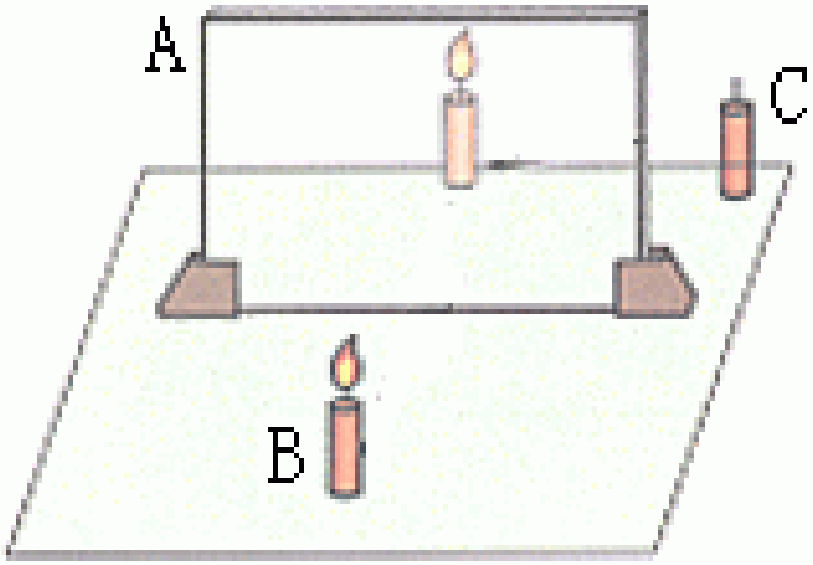
- 等效法是指不同的物理现象、模型、过程等在物理意义、作用效果或物理规律方面是相同的。它们之间可以相互替代，而保证结论不变。等效的方法是指面对一个较为复杂的问题，提出一个简单的方案或设想，而使它们的效果完全相同，从而将问题化难为易，求得解决。

举例（望学生深刻理解）

- 等效电路
- 等效电阻
- 分力与合力等效
- 浮力替代液体对物体的各个压力
- 平面镜成像的实验中我们利用两个完全相同的蜡烛，验证物与像的大小相同，因为我们无法真正的测出物与像的大小关系，所以我们利用了一个完全相同的另一根蜡烛来等效替代物体的大小。

等效替代法例题

- 如图所示，在桌面上竖立一块玻璃板，把一支点燃的蜡烛放在玻璃板前面，可以看到玻璃板面出现蜡烛的像。要想研究玻璃板成像特点，关键的问题是设法确定像的位置。仔细想想，实验时具体的做法是__移动蜡烛C，使蜡烛C与B的像完全重合__。我们这样确定像的位置，凭借的是视觉效果的相同，因而可以说是采用了__等效替代__的科学方法。



四、转换法

- 物理学中对于一些看不见、摸不着的现象或不易直接测量的物理量，通常用一些非常直观的现象去认识，或用易测量的物理量间接测量，这种研究问题的方法叫转换法。

举例（望学生深刻理解）

- 磁场虽然看不见、摸不着，但可以通过对小磁针的作用证明其存在。
- 力是看不见的，但是我们可以通过力的作用效果去认识它
- 物体发生形变或运动状态改变可证明此物受到力的作用；
- 温度的高低是看不见的，我们可以通过液体体积的变化去认识它
- 苹果落地可证明重力存在；
- 马得堡半球实验可证明大气压的存在；
- 奥斯特实验可证明电流周围有磁场；
- 指南针指南北可证明地磁场的存在；
- 扩散现象可证明分子做无规则运动；
- 根据灯泡的亮暗程度，说明相同时间内电流做功的多少
- 在探究电流的热效应的影响因素时，通过比较相等质量的同种液体温度的变化量来比较电阻丝产生热量的多少
- 电磁铁磁性强弱跟电流大小关系的实验中电磁铁磁性的强弱是通过观察吸引铁钉的多少来确定的.

转换法例题

电流看不见、摸不着，不易研究它的大小，科学家是通过电流通过导体产生的效应的大小来研究的，这种方法在科学上叫“转换法”。下面几个研究实例，其中运用的方法跟运用电流通过导体产生的效应的大小来研究电流大小这种方法相同的是（ ）

A. 研究动能的大小跟哪些因素有关

B. 人们认识自然界只有两种电荷

C. 用扩散现象认识分子的运动

分析：对于不易研究或不好直接研究的物理问题，而是通过研究其表现出来的现象、效应、作用效果间接研究问题的的方法叫“转换法”。A项运用的是“控制变量法”，及先控制质量一定，研究动能大小跟速度的关系，然后控制速度一定，研究动能大小跟质量的关系；B项“自然界只有两种电荷”这一结论是在实验的基础上进行推理得出来的，即运用的是“实验和推理法”；C项分子看不见，摸不着，转换为通过扩散现象来研究，即运用的是“转换法”。故选C。

五、理想模型法

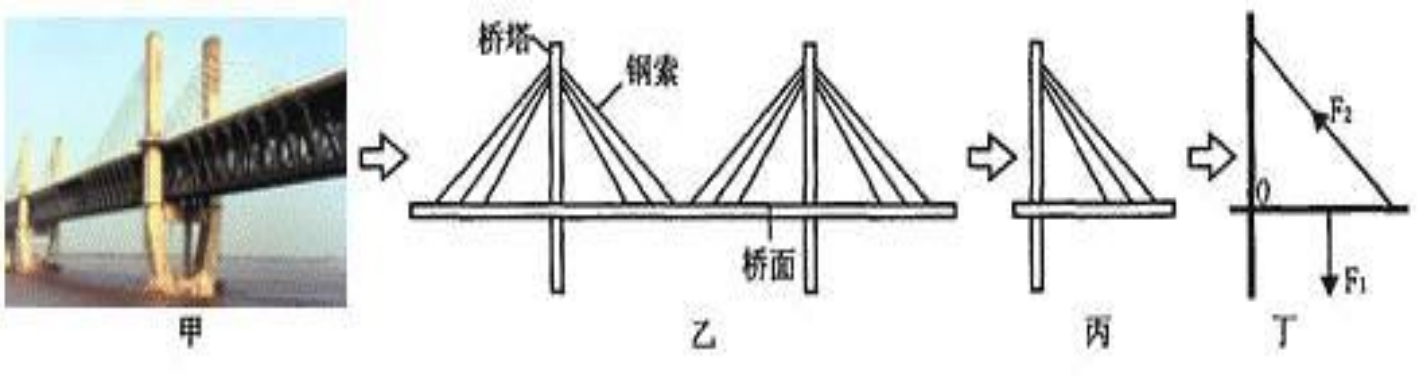
- 实际中的事物都是错综复杂的，在用物理的规律对实际中的事物进行研究时，常需要对它们进行必要的简化，忽略次要因素，以突出主要矛盾。用这种理想化的方法将实际中的事物进行简化，便可得到一系列的物理模型。

举例（望学生深刻理解）

- 光线：我们使用一条看的见的实线来表示就是将问题简化，利用了理想化模型
- 匀速直线运动：生活中很少有一个物体真正的做匀速直线运动，在我们研究问题的时候匀速直线运动只是一个模型
- 磁感线：磁感线是不存在的一条线，但是我们为了便于研究磁场,我们人为的引入了一条线，将我们研究的问题简化。
- 研究肉眼观察不到的原子结构时，建立原子核式结构模型。
- 电路图是实物电路的模型。
- 力的示意图或力的图示是实际物体和作用力的模型。
- 定滑轮可以看成等臂杠杆

理想模型法例题

将大桥的结构进行简化，取其部分可抽象成如图丁所示的模型。



①可以看出它用到了的相关知识。其中O是_杠杆的支点_，_F_1_代表桥重和过往车辆等产生的对桥的作用力。

②为了减小钢索承受的拉力，在需要与可能的前提下，可以适当增加塔桥的高度。请分析原因。增加桥塔的高度，可以增大拉力的力臂。根据杠杆的平衡条件，钢索所承受的拉力也随之减小；

③在上述的研究中，我们用到了物理学中很重要的一种研究方法：建立模型。建立模型可以帮助人们透过现象，忽略次要因素，从本质认识和处理问题；建立模型还可以帮助人们显示复杂事物及过程，帮助人们研究不易甚至无法直接观察的现象。

六、理想实验法

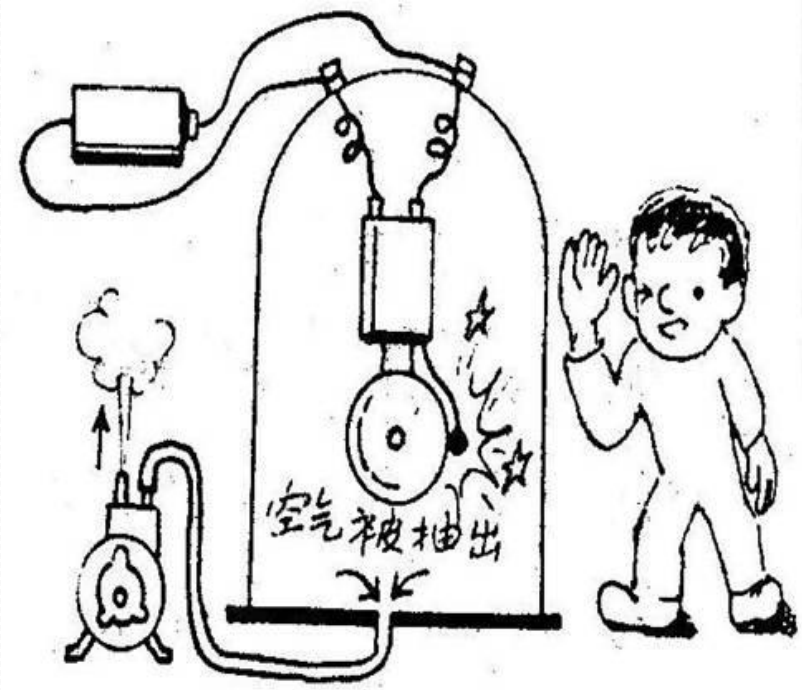
- 有一些物理现象，由于受实验条件所限，无法直接验证，需要我们先进行实验，忽略次要因素，再进行合理推理得出正确结论，达到认识事物本质的目的。

举例（望学生深刻理解）

- 研究真空能否传声时用了理想实验的方法：把音乐芯片放在广口瓶内，瓶口塞上插有玻璃管的软木塞，用抽气设备抽瓶中的空气，在抽气的过程中，人听到的音乐声逐渐变小，由于实验时无法达到绝对真空，在前面可靠事实的基础上推理出声音不能在真空中传播。
- 研究牛顿第一定律时用到了理想实验的方法：让滑块从同一斜面的同一高度滑到表面粗糙程度不同的水平木板上，发现水平木板越光滑，滑块滑得越远，在这一可靠事实基础上，推出假若木板绝对光滑（完全没有摩擦），滑块将做匀速直线运动

理想实验法例题

推理的方法同样用在“研究声音的传播”实验中。在如图乙的试验中，现有的实验设备总是很难将玻璃罩内抽成真空状态，在这种情况下，你是怎样通过实验现象推理得“声音不能在真空中传播”这一结论的？



【分析】在“研究声音的传播”实验中，实验现象是随着罩内空气的不断抽出，听到铃声越来越弱。但最后还是能听到声音，主要原因有：实验设备总是很难将玻璃罩内抽成真空状态，以及周围的固体还能传声。这时推理就显得很重要了，它能够突破实验条件的限制，抓住主要因素，忽略次要因素，得出结论。题目的示例，既给出了学生套用的格式，又降低了考题的难度。本实验可以推理：如果罩内被抽成真空，将不能听到铃声，由此可以推出“声音不能在真空中传播”的结论。