

初中物理 典型错解分析



福建人民出版社

初 中 物 理

典 型 错 解 分 析

黎 华 孙

福 建 人 民 出 版 社

一九八六年·福州

初中物理典型错解分析

黎 华 孙

*

福建人民出版社出版

(福州得贵巷27号)

福建省新华书店发行

福建新华印刷厂印刷

开本787×1092毫米 1/32 5.375印张 117千字

1987年2月第1版

1987年2月第1次印刷

印数: 1—86,840

书号: 7173·870 定价: 0.81元

编 者 的 话

本书是为帮助初中学生学好物理而编写的。初中学生在解物理习题时发生错误的原因，大都是对物理概念和规律理解得不够深刻而致。针对这种情况，本书采用通过对一些典型的错解进行分析的方式进行辅导，以帮助学生加深对概念和规律的理解。并在每章后对有关概念作针对性的说明，同时，书中还提供了若干练习题，可供学生选解。本书适用面较广，除初中学生外，还可供相应水平的自学青年使用。

一九八六年十一月

目 录

第一章	测量	(1)
第二章	力	(5)
第三章	运动和力	(13)
第四章	密度	(25)
第五章	压强	(29)
第六章	浮力	(43)
第七章	简单机械	(53)
第八章	功和能	(69)
第九章	光的初步知识	(84)
第十章	热膨胀 热传递 热量	(99)
第十一章	物态变化	(109)
第十二章	分子热运动 热能	(114)
第十三章	简单的电现象	(118)
第十四章	电流的定律	(126)
第十五章	电功 电功率	(139)
第十六章	电磁现象	(151)
第十七章	用电常识	(161)

第一章 测 量

例1 你家距离学校有多远？你的步行速度是多少？

错答：我家与学校的距离是20；我步行的速度大约是4公里。

分析：一个具体的物理量，没有单位是无意义的，单位用错则使概念含混。该例说距离20，到底是20米还是20公里？步行速度应说每小时走多少公里，而不能用公里来作单位。

例2 甲用最小刻度是厘米的刻度尺量出物理课本的长度是18.45厘米，乙用这把尺量得物理课本宽为12.9厘米。你认为谁的测量数据较合理？

错答：甲的测量数据位数较多，所以较合理。

分析：因为这把刻度尺的最小刻度是厘米，最多能估测到毫米，根本不可能估测到毫米的下一位。所以，测得的数据较合理的应该是估计到毫米位的乙而不是甲。

练习题：

1. 一位同学用刻度尺测量一物体长度时，得到的结果是0.897米。请你判断一下，他所用的刻度尺，其最小刻度是多大？

2. 用图1所示的刻度尺，测量线段AB的长度是多少？



图1

例3 完成下列单位换算：

(1) 3.54米 = ? 厘米； (2) 635毫米 = ? 米；

(3) 4.35吨 = ? 千克； (4) 125克 = ? 千克。

错解：（1） $3.54\text{米} = 3.54\text{米} \times 100\text{厘米} = 354\text{厘米}$ ；

（2） $635\text{毫米} = 635\text{毫米} + 1000\text{毫米} = 0.635\text{米}$ ；

（3） $4.35\text{吨} = 4.35\text{吨} \times 1000\text{千克} = 4350\text{千克}$ ；

（4） $125\text{克} = 125\text{克} + 1000\text{克} = 0.125\text{千克}$ 。

分析：在单位换算时，如果是由较大单位换算成较小单位，应乘以进率，如（1）中应写成 $3.54\text{米} = 3.54 \times 100\text{厘米} = 354\text{厘米}$ ，而不是 $3.54\text{米} \times 100\text{厘米}$ ；（3）中也要照此办理。如果是由较小单位换算成较大单位，应除以进率，如

（2）中应写成 $635 \times \frac{1}{1000}\text{米} = 0.635\text{米}$ ，而不是 $635\text{毫米} +$

1000毫米 ；（4）中也要这样计算。

例4 请你详细说出用天平来测量一枚大头针的质量的方法和操作步骤。

错答：第一，调节天平：（1）要使横梁平衡。旋转止动旋钮，让中央刀口支在浅槽中，观察指针是否指在标尺中央。如果指针偏向标尺右侧，就应调节横梁两端的螺母，将右端的螺母向内移，或将左端螺母向外移，直至指针指到标尺中央为止。（2）使天平的底板水平。如果重垂线上挂的小锤的尖端偏向底板上的小锥体尖端的正右方，则说明底板右边太高。必须调节底板上的螺钉，直到指针指在标尺中央，这就表示底板水平了。

第二，把一枚大头针放到右盘里，然后用手从砝码盒中取出砝码放到左盘里，从大到小试测。到差不多时，再用手移动横梁上的游码位置，直至指针指在标尺中央，天平恢复平衡为止。

第三，天平恢复平衡后，一边将砝码放回砝码盒内，一边统计砝码数值。将砝码的总质量加上游码所对的刻度值，

就等于被测的大头针的质量。

第四，称量完毕，旋转止动旋钮，让中央刀口离开浅槽，使横梁止动。

分析：第一，在调节天平时，应先调天平的底板水平，后调横梁平衡，两者先后顺序不能颠倒。支起横梁前应先使游码对准横梁标尺的零刻度线。支起横梁后，如指针偏向标尺右侧，应将横梁右端或左端的螺母都向右调。其次，重垂线上挂的小锤的尖端偏向底板上小锥体尖端的正右方，说明底板左边太高而不是右边太高。调节底板上的螺钉，必须调到小锤的尖端跟小锥体的尖端正对，而不是指针指在标尺中央，才表示底板水平。

第二，称大头针质量时，大头针应放在左盘，砝码应放在右盘便于添减。砝码和游码的夹取或拨动应该用镊子，不准用手摸。加砝码前应先估计被测物体的质量，根据估计值试加砝码，然后逐步调换，并移动游码，直到横梁平衡。只是在试加砝码时，才按由大到小的顺序添加。另外，为了提高测量的准确程度，应测出几十枚相同的大头针的总质量，然后求出每枚大头针的平均质量。

第三，天平恢复平衡后，应先统计并记录好被测物体的质量，然后再将砝码放回盒内，以免记错。

第四，不能等到称量完毕才止动横梁，这样会损坏横梁上的刀口，绝对不允许。为了保护刀口，测量过程中只有在观察横梁是否平衡时，才能让中央刀口支在浅槽中，取放物体、加减砝码和调节螺母、螺钉时，都要旋转止动旋钮，让中央刀口离开浅槽，使横梁止动。

练习题：

1. 如果发现待测物体的质量超过某一架天平的配套砝

码的总质量，那么你能否借用另一架天平的配套砝码来凑着称呢？为什么？

2. 请你利用一架天平、一把刻度尺和一把剪刀，测出一捆粗细均匀的漆包线的长度。

小 结

1. 凡是讲一个具体的数量或测量一个具体的量（如长度、时间或质量等），必须在数值后面写出有关的单位，否则是毫无意义的。

2. 使用基本测量仪器必须注意：

（1）使用基本测量仪器前，先看铭牌，了解它的量程，要会根据被测对象的情况选用适当的量程。

（2）使用基本测量仪器前，要调节零点或校正零点。

（3）要掌握基本测量仪器的安全操作方法和规则。

（4）要学会正确读数的姿势；要把测量仪器的精确度表示出来。例如测量长度时，所能达到的准确程度是由刻度尺的最小刻度决定的。在写具体测量结果时要体现出测量值的准确程度。测量值应估测到最小刻度值的下一位，也就是说测量值的最后一位是估计位，前一位才是精确位。

第二章 力

例5 回答下列问题:

(1) 刮风时树枝会摇动, 是因为树枝受到力的作用。试指出其施力物体与受力物体。

(2) 手向上提水桶的力与水桶受到手向上的拉力一样吗? 指出它们的施力物体与受力物体。

(3) 手提水桶会感到疼痛, 这是因为手受到什么力的作用? 指出此力的施力物体与受力物体。

错答: (1) 刮风时树枝受力而摇动, 受力物体是树枝, 这里无施力物体。

(2) 这两个力不同。水桶受到手向上的拉力, 施力物体是手, 受力物体是水桶。手向上提水桶的力, 施力物体是手, 受力物体也是手。

(3) 手提水桶会感到疼痛, 这是因为手要用力提水桶。此力的受力物体是桶, 施力物体是手。

分析: (1) 既然树枝受到力的作用, 就必有施力物体。这里施力物体就是流动的空气。

(2) 这两种说法讲的是同一个力, 此力的施力物体是手, 受力物体是桶。

(3) 手之所以会感到疼痛, 是因为水桶对手也有作用力。此力的施力物体是水桶, 受力物体是手。

练习题:

1. 指出下面几个力的施力物体与受力物体: (1) 马拉

车的力；(2) 铁锤打击铁钉的力；(3) 铁球的重力。

2. 一木块在水平地面上，有人说：“木块对地面的压力就是木块的重力”对吗？试分析这两个力的受力物体与施力物体。

例6 用细线系在一段铁丝的中点，将铁丝悬起，用一条形磁铁靠近它，如图2所示；再用细线系在另一条形磁铁的中点并将它悬起，用一根铁棒靠近它，如图3所示。问它们将发生什么现象？并解释之。

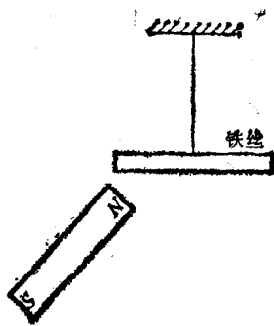


图2

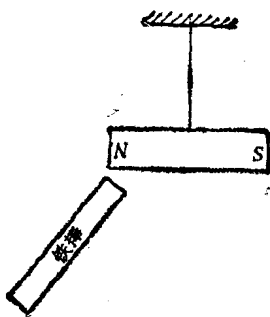


图3

错答：将磁铁靠近铁丝时，铁丝静止不动，因为铁丝尚未跟磁铁接触，还未受到磁铁的吸引。

将铁棒靠近磁铁，磁铁也将静止不动，因为铁棒没有磁性，对磁铁无吸引力。

分析：磁铁不需跟铁丝接触，就能对铁丝施加吸引力，所以，当磁铁靠近铁丝时，铁丝就向磁铁靠拢。

由于物体间力的作用是相互的，当铁棒靠近磁铁时，不仅磁铁对铁棒有吸引力，同时铁棒对磁铁也有吸引力，因此磁铁也会靠近铁棒。

练习题:

用力推墙时会感到人向后倾, 这是为什么?

例7 桌上有两把不同的弹簧秤(如图4甲、乙), 请你利用弹簧秤来称量一块大约4牛顿重的铁球, 其准确重量是多少?

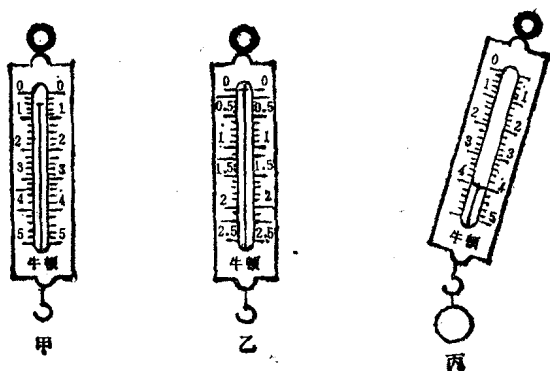


图4

错答: 先从桌上随便拿一把弹簧秤(如图乙所示的那把), 将铁球挂上。如果超过弹簧秤的量程, 则再换另一把量程大的弹簧秤(如图甲所示的那把)来称。称时, 用手握住弹簧秤外壳, 将铁球挂上后, 读得铁球重量为4牛顿(如图丙所示)。

分析: (1) 任何一把弹簧秤都有它自己的测量范围。若称量超过量程的力, 是会损坏弹簧秤的。这位同学事先不注意选择适当量程的弹簧秤是不对的。

(2) 弹簧秤用久后, 可能会出现零误差, 例如图甲, 尚未挂重物时指针已指在0.4牛顿刻度线上。因此应把称量时的读数减去0.4牛顿, 才是待称物体的实际重量, 这叫零误差

修正。

(3) 该同学在测量时，握弹簧秤的姿势不正确（如图丙），弹簧秤的弹簧轴向与重力方向不一致，使得弹簧不能自由伸缩，会产生卡壳现象，这样测出的数值必然不准确。

(4) 如图丙所示，指针是指在4~4.2牛顿之间，读数时应多估计一位，读成4.1牛顿。

例8 为什么弹簧秤的刻度是均匀的？

错答：因为弹簧秤是根据弹簧的长度与受到的拉力成正比的原理制成的，所以其刻度是均匀的。

分析：弹簧的长度是指它的全长，弹簧的伸长是指弹簧在拉力作用下比原来长度长了多少，两者意义不同。应该说弹簧秤的原理是：在测量范围内，弹簧的伸长跟受到的拉力成正比。如果拉力超出测量范围，弹簧的伸长就不再跟所受的拉力成正比了，而且拉力撤去后，弹簧也不能恢复原状，所以应加上“在测量范围内”这个前提。

例9 有一个质量均匀分布的铁球重10牛顿，请用图示法表示出它所受的重力。

错答：铁球所受重力的图示如图5。

分析：(1) 因为铁球是均匀的，所以它的重力作用点即它的重心应画在球心上，不应随便画在某一点上。

(2) 单位线段取太短，结果造成力图太小。而且图示上分段不均匀，段数又太多，使人不易看清。

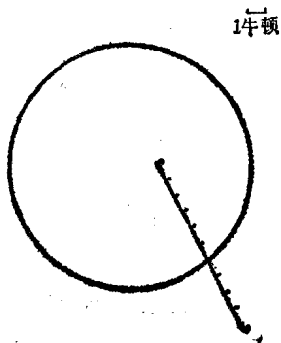


图5

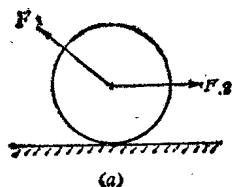
(3) 重力方向应严格竖直向下，不能随意倾斜。

(4) 力是有方向的，因此在线段末端必须加上箭头，以表示方向。同时在力图旁边还应标出力的大小，使人感到一目了然。

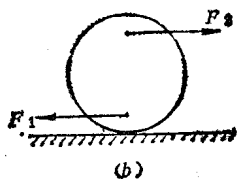
练习题：

用力的图示法把一辆质量为10千克的小车所受的两个力表示出来：一是小车所受的重力；二是小孩沿水平方向对它施加的60牛顿的推力。

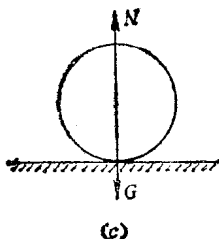
例10 图6中，哪个图中的两个力是相互平衡的？为什么？



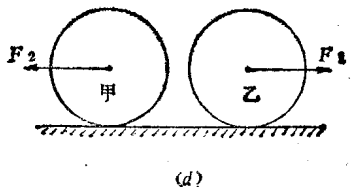
小球受到两个拉力 F_1 与 F_2 ，
两力大小相等。



小球受到两个拉力 F_1 与 F_2 ，
两力大小相等、方向相反。



G 为小球重力， N 为水平地面对小球的支持力，小球处于静止状态。



F_1 为甲球对乙球的作用力，
 F_2 为乙球对甲球的作用力，
两个力大小相等、方向相反。

图6

错答：(b) 图中的 F_1 与 F_2 两力、(c) 图中小球的重力 G 与地面对它的支持力 N 、(d) 图中的 F_1 与 F_2 两力分别是相互平衡的，因为它们分别是大小相等、方向相反的。

分析：两个力平衡的条件是：两力①作用在同一个物体上；②大小相等；③方向相反；④在一条直线上，以上四点缺一不可。图(a) 中 F_1 与 F_2 方向不相反，所以不平衡。图(b) 中的两力虽然满足了①②③点，但不在一条直线上，小球将转动，所以此两力不平衡。图(d) 中 F_1 与 F_2 虽然满足了②③④点，但他们不是作用在同一个物体上，所以此两力根本谈不上平衡，甲、乙两球将分别朝相反方向运动。只有图(c) 中的 G 与 N 两力才是一对平衡力。但答案中所述的理由不妥，因为题目并未直接告诉我们这两个力大小相等。我们应当根据题目所述的小球在这两个力作用下处于静止状态，按照平衡力的定义，得出它们是平衡力的结论。

练习题：

有一重量为50牛顿的木块，放在光滑的水平的墙角。当受到一个水平向右的推力 F 作用时（ F 的大小如图7所示）处于静止状态，问此木块受到几个力的作用？用力的图示法将这些力在图中表示出来。

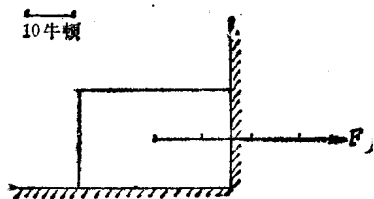


图7

小 结

1. 关于物体间相互作用要注意以下几点:

(1) 力是物体对物体的作用。一个物体受到了力的作用, 一定有另一个物体对它施加这种作用。施加这种作用的物体叫施力物体, 受到力作用的物体叫受力物体, 找不出施力物体的力是不存在的。

(2) 物体间力的作用是相互的。甲物体对乙物体施力时, 同时也受到了乙物体对它的力的作用。

2. 使用弹簧秤应注意以下几个问题:

(1) 要选用适当测量范围的弹簧秤, 既使称量时加在弹簧秤上的拉力不超出它的测量范围, 又能准确地读出拉力数值。

(2) 要认真观察弹簧秤的刻度, 弄清每一大格和每一小格分别表示多大的力。

(3) 测量前要观察弹簧秤的指针是否与零刻度线对齐, 如果没对齐, 读数时要进行零误差修正。

(4) 使用弹簧秤时, 弹簧的轴向应与拉力方向一致, 使得弹簧能自由伸缩。

(5) 不要让弹簧秤的挂钩朝上向下拉。因为制作弹簧秤是在装上挂钩(挂钩本身有一定重量)后才确定零刻度线的, 因此, 使用弹簧秤时要让挂钩朝下, 向上拉弹簧秤, 测出的拉力读数才准确。

(6) 读数时不能只读到弹簧秤上最小刻度所表示的数值, 还要多估计一位, 以体现测量的准确程度。

3. 作力的图示应注意以下几点:

(1) 先画出我们所研究的受力物体的示意图。

(2) 确定比例线段：选取适当长度的线段代表一定大小的力，既不可代表太大的力，以免力图太小；也不可代表太小的力，以免力图过大，造成纸面不够画。应根据力的大小和纸面篇幅的大小作出恰当的规定。在同一图上，如有两个以上的力，其比例应统一。

(3) 确定力的作用点。力的作用点应画在受力物体上。如果物体静止不动或平动时，各个力的作用点都可移到物体的重心上。若物体转动，力的作用点就不能随意移动（如滑轮受到绳的拉力而转动，作用点应标在轮与绳的接触处）。

(4) 从力的作用点起，严格沿力的方向，按规定的比例画出相应长短的线段表示力的大小，并在线段末端加上箭头，最后在旁边写上力的大小。

这里还有一点值得注意，就是力的图示与力的示意图是有区别的。力的图示是用一条带有箭头的、按比例画的线段，把力的三要素表示出来的一种方法，因此作力的图示时，必须认真按前面所述的方法作图。而物体受力示意图，只要求在受力物体上，沿力的方向画一条带有箭头的线段来表示物体受到的作用力，至于线段长短不作严格要求，只要大致符合各力的大小关系就可以了。