

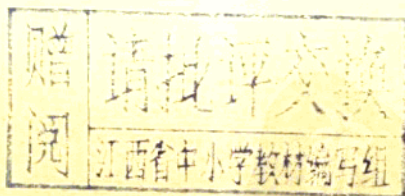
13.3-16/219

1979

高考复习资料

物理

WULI



江西人民出版社

一九七九年高考复习资料
物 理

江西省中小学教材编写组

江西人民出版社出版

(南昌百花洲3号)

江西印刷公司印刷 江西省新华书店发行

开本 $787 \times 1092 \frac{1}{32}$ 印张 15

1979年2月第1版 1979年2月第1次印刷

印数 1—100,000

书号: 7110·557 定价: 1.19元

目 录

第一编 力学	1
第一章 力.....	1
第二章 物体的平衡.....	12
第三章 运动学.....	43
第四章 动力学.....	80
第五章 功和能.....	109
第六章 动量.....	136
第七章 匀速圆周运动 万有引力.....	155
第八章 振动和波.....	177
第九章 流体.....	193
复习题.....	208
第二编 热学	213
第一章 热量和热膨胀.....	213
第二章 物态变化.....	227
第三章 气态方程.....	239
第四章 热力学第一定律.....	252
复习题二.....	261
第三编 电学	263
第一章 电场.....	263
第二章 直流电路.....	289
第三章 磁场.....	325
第四章 电磁感应.....	345
第五章 交流电路.....	363

第六章 电子技术和电磁波·····	377
复习题三·····	390
第四编 光学 ·····	395
第一章 几何光学·····	395
第二章 物理光学·····	416
复习题四·····	421
第五编 原子物理 ·····	422
复习题五·····	431
第六编 物理实验 ·····	433
第一章 基本测量仪器·····	433
第二章 基本物理实验·····	445
复习题六·····	452
第七编 总复习题 ·····	455
附 录 ·····	469
一、应记忆的部分物理量数字·····	469
二、国际单位制基本单位·····	469
三、中学物理中常用的国际单位制单位·····	470
四、习题答数·····	471

第一编 力 学

第一章 力

一、力

(一) 力的概念：力是一个物体对另一个物体的作用。

力不能离开物体而存在。力的出现，必定同时存在着施力物体和受力物体。当受力物体受到作用力时，施力物体必受到反作用力。

(二) 力的作用效果：1. 使物体的运动状态发生变化，即产生加速度；2. 使物体产生形变。

(三) 力的种类：力出现于物体间的相互作用，这种作用可以在物体相互接触时产生，也可以通过场的作用产生。根据力的作用方式，力学中常见的有重力、弹力、摩擦力。另外还有电场力、磁力等。

(四) 力的三要素：力是一个矢量，必须同时给出大小、方向、作用点等三个要素，才能完全确定一个力。

(五) 力的图示法：力可以用一条带有箭头的、有一定长短的线段来表示。一个正确的力的图示，必须有一定单位的标度、箭头和矢量起点才能明确地表示力的三要素。图1-1-1表示物体受到4千克的重力。

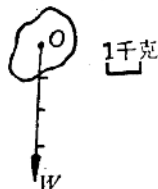


图 1-1-1

【注意】 在力的三要素中，当它的大小、方向任一改变时，其作用效果将改变；但当力沿着其作用线滑动时，作用效果却保持不变，而当作用点离开了原来的作用线时，效果就完全不一样了。

(六) 力的单位：克、千克、牛顿等。

1 千克 = 1000 克，

1 千克 = 9.8 牛顿。

二、重力、重量、比重

(一) 重力和重量：重力是由于地球的吸引而使物体受到的力，物体受到的重力的大小就是物体的重量。重力的方向竖直向下。

物体所受的重力的作用点，叫做物体的重心。知道了物体的重心，在处理实际问题时，可以认为物体的重量都集中地作用在这点上。

重力是使物体产生重力加速度的原因。

(二) 物质的比重：

1. 定义：物体的重量和它的体积之比，叫做组成这物体的那种物质的比重。比重等于单位体积的这种物质的重量。

2. 公式：

$$d = \frac{W}{V}$$

3. 单位：克/厘米³、千克/分米³、吨/米³。

【注意】 1. 比重是指“物质的比重”，同种材料组成的两个物体，尽管形状、体积不同，因而重量不同，但比重却是一样的。物质种类不同，比重就不一样。

2. 同种物质的比重，取上述三种不同的单位时，比重的

小是一样的。例如铁的比重： $d=7.8\text{克/厘米}^3=7.8\text{千克/分米}^3=7.8\text{吨/米}^3$ 。

【例1】 A、B、C三块同种材料的金属块。A重50克，B重100克。(1)当把A投入盛水820立方厘米的量筒中，水面升到823立方厘米的地方，问这金属块是否为纯金？(2)若把B投入量筒中，水面升高至何处？(3)当把C投入量筒中，水面即升高至832立方厘米处，C的重量是多少？

解： (1)由题意知： $V_A=823-820=3(\text{厘米}^3)$ 。

故比重为 $d=\frac{W_A}{V_A}=\frac{50}{3}=16.7(\text{克/厘米}^3)$ 。

查阅比重表，得知纯金的比重是19.3克/厘米³，可见，这块金属不是纯金。

(2) 根据 $d=\frac{W_B}{V_B}$ 得 $V_B=\frac{W_B}{d}=\frac{100}{16.7}=6(\text{厘米}^3)$ 。

因此，水面应上升至 $820+6=826(\text{厘米}^3)$ 处。

(3) 由题意可知C的体积 $V_C=832-820=12(\text{厘米}^3)$ 。

故C的重量 $W_C=d\cdot V_C=16.7\times 12=200(\text{克})$ 。

还可以由简单比例关系得出：

由 $\frac{W_C}{W_A}=\frac{V_C}{V_A}$ ， 由于 $V_C=4V_A$ ，

故 $W_C=4W_A=4\times 50=200(\text{克})$ 。

【例2】 希望把一杯500厘米³、比重为1.84的浓硫酸，稀释成比重为1.21的稀硫酸，需加多重的水？

解： 已知浓硫酸的比重 $d_1=1.84\text{克/厘米}^3$ ，体积 $V_1=500\text{厘米}^3$ ；水的比重 $d_2=1\text{克/厘米}^3$ ；稀释后硫酸的比重 $d_3=1.21\text{克/厘米}^3$ 。

设所加入净水的重量为 W_2 ，则其相应的体积应为： $V_2=\frac{W_2}{d_2}$ 。稀释后的比重，应等于稀释后硫酸的总重量(即浓硫酸与

加入的水的总重量)与相应的体积之比。即

$$d_3 = \frac{W_1 + W_2}{V_1 + V_2} = \frac{d_1 V_1 + W_2}{V_1 + \frac{W_2}{d_2}} = \frac{(d_1 V_1 + W_2) \cdot d_2}{V_1 \cdot d_2 + W_2}.$$

从方程中解出所加入的净水的总重量 W_2 为

$$W_2 = \frac{(d_1 - d_3) d_2 V_1}{d_3 - d_2} = \frac{(1.84 - 1.21) \times 1 \times 500}{1.21 - 1} \\ = 1500 (\text{克}).$$

三、弹力 胡克定律

(一) 弹力: 当物体在外力作用下发生形变时, 物体就要产生一个使物体恢复原状的力, 这个力叫做弹力, 压力和拉力都是弹力。

弹力的大小, 由物体形变的大小决定。在弹性限度内, 形变越大, 产生弹力也越大; 形变减小, 弹力也减小; 形变消失, 弹力也消失。定量计算可用胡克定律进行。

弹力的方向总与引起形变的外力相反, 即与形变的方向相反。通常和接触面垂直, 作用在接触点。

【注意】弹力是受了外力而形变的物体产生的, 但它可以作用在迫使它形变的那个施力物体上。例如, 用细绳吊一重物, 重物给绳子一个向下的拉力, 引起绳的拉伸形变。于是, 绳子产生了一个使自身收缩的弹力, 并作用在重物上, 即绳子给重物的拉力。

(二) 胡克定律:

1. 内容: 在弹性限度内, 物体在外力作用下发生形变, 伸长量 (或缩短量) 与所受的外力成正比。

2. 公式:

$$\Delta L = K \cdot F$$

式中 $\Delta L = L - L_0$, 是物体的伸长 (或压缩) 量, K 是比例常

数, 由 $K = \frac{\Delta L}{F}$ 可知, K 相当于物体在单位外力作用下的伸长量, 叫做伸长系数.

利用胡克定律, 可以制成弹簧秤, 用以测力或称量物体的重量.

【注意】 1. 胡克定律是反映物体发生弹性形变时的规律, 因此, 只能在弹性限度内才能利用.

2. 不能把伸长量 $\Delta L (=L - L_0)$ 理解为物体的长度, 而把胡克定律说成是长度与所受的外力成正比.

【例】 弹簧秤的弹簧, 在不秤量物体时, 长 150 毫米, 悬挂 300 克重物时, 长 165 毫米. 问: (1) 悬挂 500 克的重物时, 弹簧长是多少? (2) 若在 500 克重物之下, 再挂一重物, 看到弹簧秤的弹簧又增长了 50 毫米, 那么此时弹簧秤的读数是多少? 重物的重量是多大?

解: (1) 当 $W_1 = 300$ 克时, 弹簧的伸长量 $\Delta L_1 = 165 - 150 = 15$ (毫米).

设挂上 $W_2 = 500$ 克时, 伸长量为 ΔL_2 , 根据胡克定律

$$\Delta L_2 : \Delta L_1 = W_2 : W_1,$$

即
$$\Delta L_2 : 15 = 500 : 300,$$

得
$$\Delta L_2 = \frac{500 \times 15}{300} = 25 \text{ (毫米)}.$$

故此时弹簧的长度为:

$$L_2 = L_0 + \Delta L_2 = 150 + 25 = 175 \text{ (毫米)}.$$

此题还可以由 $\Delta L = K \cdot F$ 求出

$$K = \frac{\Delta L}{F} = \frac{\Delta L_1}{W_1} = \frac{15}{300} = 0.05 \text{ (毫米/克)},$$

故
$$\Delta L_2 = K \cdot W_2 = 0.05 \times 500 = 25 \text{ (毫米)},$$

所以弹簧的长度

$$L_2 = L_0 + \Delta L_2 = 150 + 25 = 175 \text{ (毫米)}.$$

(2) 设在500克砝码之下，再挂重量为 W_3 的重物，则此时弹簧的伸长量为： $\Delta L_3 = 50$ 毫米，根据胡克定律，

$$\Delta L_3 : \Delta L_2 = W_3 : W_2,$$

$$\text{故 } W_3 = \frac{\Delta L_3}{\Delta L_2} W_2 = \frac{50}{25} \times 500 = 1000 (\text{克}),$$

弹簧秤的读数应表示弹簧秤所悬挂的重物的重量，故为：

$$W = W_2 + W_3 = 500 + 1000 = 1500 (\text{克}).$$

四、摩 擦 力

相互接触的两个物体之间，当它们发生相对运动或有相对运动趋势时，接触表面间就要产生一个阻碍运动的力，叫做摩擦力。

摩擦力的出现也是成对的，例如，木块在粗糙的桌面上运动，不仅木块受到摩擦力，桌面也受到摩擦力。

固体间的摩擦力有静摩擦力、滑动摩擦力和滚动摩擦力三种。

(一) 静摩擦力：一个物体在另一个物体上有相对运动趋势时所产生的摩擦力，叫做静摩擦力。

在物体没有开始运动之前，根据两力的平衡条件，静摩擦力总随着外界推力（或拉力）的增大而增大，但增大是有限度的，静摩擦力的最大值（叫做最大静摩擦力）等于使物体开始运动时的最小推力（或拉力）。

静摩擦力的方向，总是与受力物体相对施力物体的运动趋势方向相反，借助此点可以确定静摩擦力的方向。

【注意】 1. 所谓“有相对运动趋势”，是指物体在另一物体上想动而没动的状态；“运动趋势的方向”可以这样设想：若两物体间是光滑的，那么，所观察的物体究竟往哪个方向运动，这个方向，即为此物体的“运动趋势方向”。

2. 静摩擦力也是成对的, 例如, 图 1—1—2 中, 当力 F 拉动 A 作加速运动时, A 、 B 间出现了相对运动的趋势, B 相对 A 的运动趋势是水平向左的, 因而它受到了水平向右的静摩擦力 f_B ; 而 A 相对于 B 的运动趋势是水平向右的, 因而它受到水平向左的静摩擦力 f_A 。

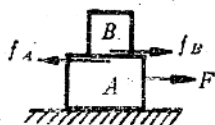


图 1—1—2

(二) 滑动摩擦力: 一个物体在另一个物体的表面上滑动时所产生的摩擦力, 叫做滑动摩擦力。滑动摩擦力的方向与物体运动的方向相反。滑动摩擦力的大小可由下式求得:

$$f = K \cdot N$$

式中 K 是滑动摩擦系数, 它的数值由接触面的材料性质决定, N 为正压力, 即垂直作用于接触面的力。

【注意】正压力是一种弹力, 它是由滑动物体的形变产生, 而作用于接触物表面的压力, 虽然有时它的大小等于物体的重量, 但绝不能因此就认为正压力就是重量。例如, 在图 1—1—3 各图中: (1) 中, $N = W$; (2) 中, $N = W \cos \theta < W$; (3) 中, $N = W + F_2 > W$; (4) 中, N 与 W 无关。

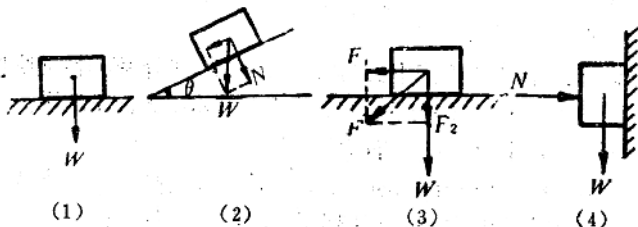


图 1—1—3

(三) 滚动摩擦力: 一个物体在另一个物体表面上滚动时所产生的摩擦力, 叫做滚动摩擦力。在接触面情况相同和正压力相同情况下, 滚动摩擦力要比滑动摩擦力小得多。因此, 移

动物体时，应尽量采用滚动摩擦代替滑动摩擦。

【例1】 质量10千克的木箱放在水平地面上，木箱与地面间的滑动摩擦系数为0.5，当用4千克力水平拉它时，不能拉动木箱；当拉力加到6千克时，木箱即运动，试用力的图示法画出这两种情况下木箱所受的力。

解： 首先分析木箱受几个力？什么力？大小各是多少？

(1) 木箱拉不动时：在垂直的方向上共受两个力：重力 W 和弹力 Q 。由于木箱在竖直方向上处于平衡，故 $Q=W=10$ 千克。

在水平的方向上共受两个力：水平向前的拉力 F 和水平向后的静摩擦力 f 。由于木箱在水平方向上也处于平衡，因此 $f=F=4$ 千克。木箱受力图如图1—1—4左所示。

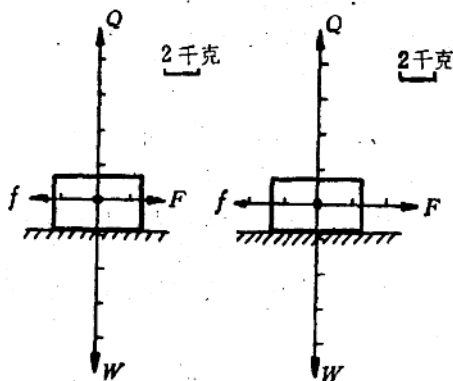


图 1—1—4

(2) 木箱拉动后：垂直方向受力

情况不变。在水平方向上受两力：拉力 $F=6$ 千克和滑动摩擦力 $f=K \cdot N=0.5 \times 10=5$ 千克。故木箱在水平方向上不平衡。木箱受力图如图1—1—4右所示。

【例2】 图1—1—5中， A 、 B 重量分别是6千克和4千克，物体与地面间的滑动摩擦系数 $K=0.2$ 。问：(1)当 $F=1.5$ 千克时，物体并没有被推动，但知道 B 物体受到的静摩擦力为0.5千克，那么物体 A 在水平方向上共受几个力？什么力？分别等于多大？(2)要使物体 A 、 B 沿地面匀速运动，则 A 、

B在水平方向上分别受几个力？大小各等于多少？

解：（1）若A、B在地面上滑动，共受的滑动摩擦力应为：

$$\begin{aligned} f_{\text{滑}} &= K(W_A + W_B) \\ &= 0.2 \times (6 + 4) = 2 \text{ (千克)}. \end{aligned}$$

由于推力 $F = 1.5 \text{ 千克} < f_{\text{滑}}$ ，故A、B仅有运动的趋势，于是，

A、B分别受到静摩擦力 f_A 、 f_B 。

B在水平方向受两个力：①由于A、B接触，并有相互作用，A即施给B弹力 Q ；②由于B具有运动趋势而产生静摩擦力 f_B 。B静止不动，故 $Q = f_B$ 。已知 $f_B = 0.5 \text{ 千克}$ ，故 $Q = 0.5 \text{ 千克}$ 。

A在水平方向受三个力：①推力 $F = 1.5 \text{ 千克}$ ，属于弹力；②B施给A的弹力 Q' ；③静摩擦力 f_A 。

根据牛顿第三定律： $Q' = Q = 0.5 \text{ 千克}$ 。此时A静止不动，故 $F = f_A + Q'$ ，所以 $f_A = F - Q' = 1.5 - 0.5 = 1 \text{ (千克)}$ 。

（2）要使A、B沿地面作匀速直线运动，则需给A和B加F的推力，

$$F = f_{\text{滑}} = 2 \text{ 千克}.$$

B在水平方向上受两个力：①滑动摩擦力 $f_{B\text{滑}} = KW_B = 0.2 \times 4 = 0.8 \text{ (千克)}$ ；②A给B的弹力： $Q = f_{B\text{滑}} = 0.8 \text{ (千克)}$ 。

A在水平方向上受三个力：①滑动摩擦力 $f_{A\text{滑}} = KW_A = 0.2 \times 6 = 1.2 \text{ (千克)}$ ；②B给A的弹力： $Q' = Q = 0.8 \text{ (千克)}$ ；③推力 $F = 2 \text{ 千克}$ 。

【例3】如图1—1—6所示，在木板A与木板墙B之间夹着一2千克的方形物体，假定物体与木板之间、物体与墙之间的滑动摩擦系数均为0.2。问：（1）至少要给以多大压力F，才

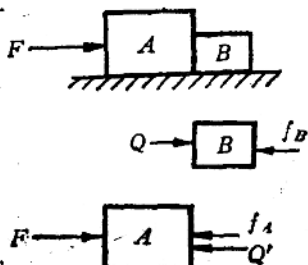


图 1—1—5

能使物体不掉下来？(2) 如果把压力加大 1 倍，此时木板和墙分别给物体提供多大的摩擦力？(3) 若在原先的条件下，使物体竖直向上取出，需给物体以多大拉力？

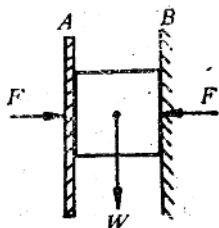


图 1-1-6

解： (1) 要使物体不下滑，必须有

$$W < f_{A\text{滑}} + f_{B\text{滑}} = 2f_{A\text{滑}}.$$

由于 $f_{A\text{滑}} = KF,$

故 $W < 2KF,$

于是 $F > \frac{W}{2K} = \frac{2}{2 \times 0.2} = 5(\text{千克}).$

说明加于木板 A 的压力只要大于 5 千克，物体即不掉下来。此时物体的重力，由木板所提供的静摩擦力平衡。

(2) 当压力增大 1 倍时，木板、墙虽然能给物体提供更大的静摩擦力，但由于物体仍然处于平衡，故木板给物体、墙给物体的静摩擦力，仍然分别是 1 千克。

(3) 若要把物体从上面取出，则应加的拉力 T 为：

$$\begin{aligned} T &= f_{A\text{滑}} + f_{B\text{滑}} + W = 2KF + W \\ &= 2 \times 0.2 \times 5 + 2 = 4(\text{千克}). \end{aligned}$$

习 题 1-1

1. 放在地面上重 5 千克的重物，共受几个力？各是什么力？怎样产生的？画出力的图示。

2. 重 5 千克的物体平放在水平桌面上，物体在 $F=3$ 千克的水平拉力作用下，向前作匀速直线运动，试分析物体共受几个力？作出力的图示。

3. 图 1-1-7 中，两物体均重 1 千克，问 A、B 各受那几个

力的作用？画出每一个物体的受力图。

4. 图 1—1—8 中，物体 A 静止于斜面上，分析 A 共受几个力？在 A 上用箭头表示出这几个力的方向。

5. 图 1—1—9 中，物体 A 与物体 B 之间，物体 B 与地面间都是粗糙的，那么，在下面两种情况下， A 、 B 各受几个力？分别是什么力？(1) 当 B 在外力 F 的拉动下由静到动的过程；(2) 去除拉力 F 后，物体由动到停的过程。（设运动中， A 、 B 之间始终没有相对滑动）

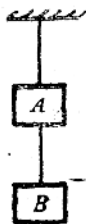


图 1—1—7

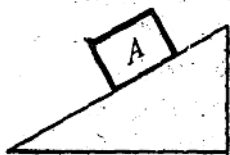


图 1—1—8

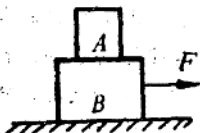


图 1—1—9

6. 质量为 50 千克的木箱放在水平桌面上，滑动摩擦系数为 0.2，问分别用 20 千克和 7 千克的水平力

去拉它，木箱受到摩擦阻力是否相同？各为多大？

7. 车厢自重 1 吨，它下面的弹簧被压缩 2 毫米。如果弹簧被压缩 6 毫米，在车厢里所载的货物有多重？

8. 一根弹簧长 200 毫米，在它的下端悬挂 200 克的重物时，它的长度变为 210 毫米，问悬挂 500 克的重物时，它的长度是多少？

9. 一根弹簧当它悬挂 600 克的重物时，长 200 毫米；悬挂 400 克的重物时，长 190 毫米。问悬挂 500 克的重物时长多少？

10. 一个瓶子至多能装 1 千克水，这个瓶子能不能装 1 千克的酒精或 1 千克的硫酸？（酒精比重为 0.78 克/厘米³，硫酸比重为 1.84 克/厘米³）

11. 某工厂要用横截面是 25 毫米² 的铜线 4000 米，应该买这

种铜线多少千克？（铜的比重为 8.9克/厘米^3 ）

12. 煤油可以用运油车来运输，如果每节运油车的容量是 50米^3 ，运输 1000吨 煤油需要多少节运油车？已知煤油的比重是 0.8克/厘米^3 。

13. 1米^3 的水结成冰，体积增大了还是缩小了？变化了多少？已知冰的比重是 0.9克/厘米^3 。

14. 有一空瓶，重 12.6克 ，充满水后，重 62.8克 ，问如果此瓶中充满比重为 1.2克/厘米^3 的食盐溶液，则此溶液应为多少重？

15. 用盐水选种，要求盐水的比重是 1.1克/厘米^3 。现在配制了 0.5分米^3 的盐水，称得盐水重量是 0.6千克 ，这样的盐水合乎不合乎要求？如果不合乎要求，应该加盐还是加水？加多少？（食盐的比重为 2.16克/厘米^3 ）

16. 40% 的铜与 60% 的锌所溶化成的合金，合金的比重应为多少？已知铜的比重为 8.9克/厘米^3 ，锌的比重为 7.1克/厘米^3 。

第二章 物体的平衡

一、牛顿第三定律和物体受力的分析

（一）牛顿第三定律：

1. 定律的内容：作用力和反作用力大小相等、方向相反，作用在同一直线上。

在掌握牛顿第三定律时，应着重理解：

（1）作用力是施力物体对受力物体的作用；反作用力则是受力物体对施力物体的作用。因此，两个力分别作用在两个不同的物体上。作用力和反作用力绝不能加合，也不能平衡。通常说，作用力与反作用力是一对力，但绝不是一对平衡力。例

如图1—2—1，悬吊着重物，绳对物的拉力 T 和物对绳的拉力 T' 是一对作用力与反作用力；重力 W 与物对地球的吸引力 W' 也是一对作用力与反作用力。但是，它们都不是一对平衡力，只有同时作用在物体上的、而使物体处于静止状态的两个力 T 和 W ，才是一对平衡力。

(2) 作用力和反作用力总是成对的产生，它们同时增大，同时减小，同时存在，同时消失。

(3) 作用力与反作用力是同性质的力，例如作用力是摩擦力，反作用力也必定是摩擦力等。

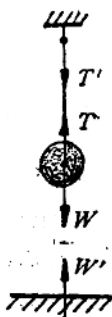


图1—2—1

2. 求取已知力的反作用力：以牛顿第三定律为依据，可以迅速地找出一个已知力的反作用力（包括大小、方向和作用对象）。其方法是：首先搞清楚作用力是“谁对谁的作用”，“作用在谁上”，例如已经搞清作用力是“甲物体对乙物体的作用”，且“作用于乙上”，则反作用力必为“乙物体对甲物体的作用”，且“作用在甲上”。在确定作用对象后，其大小和方向，则可由牛顿第三定律准确地确定。图1—2—1中，由于 W 是“地球对物体的作用”，“作用在物体上”，因此，其反作用力就是“物体对地球的作用”，“作用在地球上”，即 W' 。 $W'=W$ ，与 W 方向相反，作用在同一条直线上；由于 T 是“绳拉物”的，“作用在物上”，因此，其反作用力就是“物拉绳”的，“作用在绳上”，即 T' 。 $T'=T$ ，与 T 方向相反，作用于同一直线上。 T 与 T' 都是弹力。

【注意】 当物体同时受几个力作用时，求每个力的反作用力是有意义的，但是求合力的反作用力，则是没有意义的。因为不可能在一个物体上找到一个力，正好是合力的反作用力。

(二) 物体的受力分析：

1. 内容：分析一个特定对象上受力的情况，叫做物体的受