

中学数理化复习丛书

G633.7 / 121

初中物理

CHUZHONG WULI

孙杏君 许晓梅

ZHONGXUE
SHULIHUA
FUXI
CONG
SHU

上海科学技术出版社

中学数理化复习丛书

初中物理

孙杏君 许晓梅

上海科学技术出版社

中学数理化复习丛书

初中物理

孙杏君 许晓梅

上海科学技术出版社出版

(上海瑞金二路 450 号)

新华书店上海发行所发行 上海市印刷四厂印刷

开本 787×1092 1/32 印张 3.875 字数 72,000

1986 年 7 月第 1 版 1986 年 7 月第 1 次印刷

印数: 1-54,000

统一书号: 13119·1316 定价: 0.48 元

出版说明

为了帮助具有初、高中文化程度的各类读者对数理化知识进行系统整理、巩固并加深理解,我们约请了一些有多年教学经验的教师编写了《中学数理化复习丛书》。本丛书一套十种:数学六种、物理二种、化学二种。

本书内容包括:力、运动与力、密度、压强、浮力、简单机械、功和能、测量、光学、热学、电学、电磁现象。本书较全面、系统地对初中程度的物理知识和技能串点成线,强调归纳总结、纵横联系;对其中重点和难点进行了分析和讲解;精选例题和习题,例题着重揭示最本质的方法和规律,习题选取上注意了知识的覆盖面;在编排上考虑到自学的需要,由浅入深,分清 次

本书在编写中承蒋皋泉同志提出许多宝贵意见,对书稿作了认真修改,在这里我们表示感谢。

本书前八章由许晓梅同志编写,后四章由孙杏君同志编写。

欢迎广大读者对本书提出批评意见。

目 录

第一章 力	1
第二章 运动与力	6
第三章 密度	11
第四章 压强	14
(一)压强的定义	14
(二)固体的压强	14
(三)液体的压强	15
(四)大气的压强	16
第五章 浮力	21
(一)浮力	21
(二)物体的浮沉	21
(三)物体浮沉条件的应用	22
第六章 简单机械	26
(一)杠杆	26
(二)滑轮	28
(三)轮轴	28
第七章 功和能	31
(一)功	31
(二)功率	32
(三)机械能	32

第八章	测量	37
第九章	光学	39
一	光的直线传播	39
二	光的反射	39
三	光的折射	43
四	物体的颜色	45
第十章	热学	48
一	分子运动论	48
二	热传递和热膨胀	50
三	热量	52
四	物态变化	55
五	热机	57
第十一章	电学	62
一	摩擦起电	62
二	电流和电路	63
三	欧姆定律	68
四	导体的串联和并联	72
五	电功和电功率	81
六	焦耳定律	85
七	用电常识	86
第十二章	电磁现象	90
一	磁场	90
二	磁场对电流的作用	93
三	电磁感应	94

第一章 力

这一章着重复习重力、压力(托力、支持力)、滑动摩擦力。要抓住力是物体与物体间的相互作用这一概念去分析物体受力情况,从物体受力情况中分清受力物体与施力物体。在用力的图示法画出物体受力图的过程中,从中复习力的三要素(力的大小、方向、作用点),尤其对重力的作用点即重心,应强调有了重心,可把物体当做一点看待,这样物体受到的力都可画在这点上,这样就避开了滑动摩擦力的作用点问题。当物体受力情况分析完之后,从受到的力中,分析出哪一对力是平衡力,即这一对力作用在同一物体上,在同一直线上,大小相等,方向相反。

例题 如图 1-1 所示,木块放在水平桌面上,试分析:

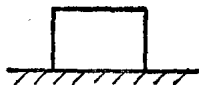


图 1-1

(1) 木块与几个物体有相互作用?

答: 木块与桌面有相互作用,木块与地球有相互作用。

(2) 木块受几个力? 哪几个力? 分析出施力物体?

答: 木块受两个力。一个重力,一个是托力。重力的施力物体是地球,托力的施力物体是桌子。

(3) 木块受到的这两个力的关系如何?

答: 是一对平衡力。

(4) 木块重量为 500 牛顿,用力的图示法画出物体所受的力。

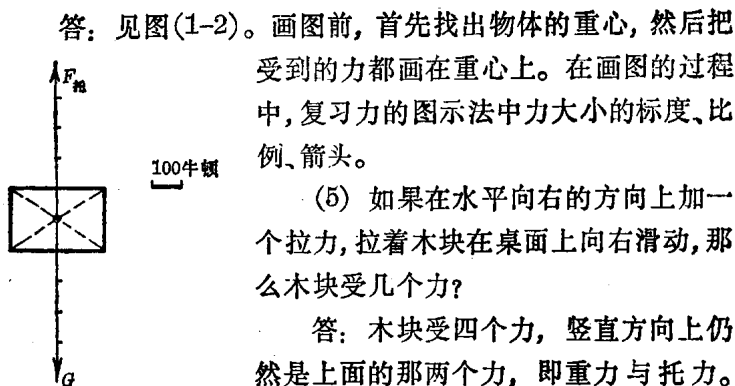


图 1-2

答：见图(1-2)。画图前，首先找出物体的重心，然后把受到的力都画在重心上。在画图的过程中，复习力的图示法中力大小的标度、比例、箭头。

(5) 如果在水平向右的方向上加一个拉力，拉着木块在桌面上向右滑动，那么木块受几个力？

答：木块受四个力，竖直方向上仍然是上面的那两个力，即重力与托力。

水平方向上，一个向右的拉力，一个向左

的滑动摩擦力。（这里就可以把在什么情况下出现滑动摩擦加以复习，如果木块在桌面上拉着它向右滚动，那会出现什么情况呢？可以把滚动摩擦，一并加入复习。）

(6) 滑动摩擦力的大小、方向怎样？

答：滑动摩擦力的方向与物体滑动的方向相反，滑动摩擦力的大小与木块对桌面的压力有关，与木块与桌面接触面的粗糙程度有关。压力愈大滑动摩擦力愈大，接触面愈粗糙滑动摩擦力愈大。

(7) 如果用 100 牛顿水平向右的拉力，拉着木块向右匀速滑动，问木块受几个力？力的大小关系如何？

答：木块受四个力，竖直方向上仍然是上面那两个力，即重力与托力，两力为一对平衡力。水平方向的两个力，一个是水平向右的拉力，一个是水平向左的滑动摩擦力，因为木块做匀速运动，拉力的大小一定要等于滑动摩擦力的大小。拉力与滑动摩擦力是一对平衡力。

(8) 画出第 7 题的木块受力图

答：见 1-3 图

(9) 如果用 150 牛顿的拉力，向右拉着木块在桌面上滑动，那么滑动摩擦力的大小有什么变化？

答：没有变化。因为滑动摩擦力的大小不决定于拉力，而只决定于压力和接触面的粗糙程度，现在这两方面都没变，滑动摩擦力大小当然不变，现在拉力大于摩擦力，木块不做匀速运动，而是做加速运动。

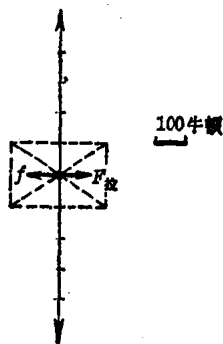


图 1-3

(10) 桌面受到的压力的大小、方向怎样？施力物体是那个？

答：桌面受到的压力，作用点在桌面上，大小与木块的重力相等，方向垂直桌面向下。施力物体是木块。

(11) 木块受到的重力，托力，与桌面受到的压力，有什么关系？

答：这三个力大小相等，重力与托力作用在同一物体即木块上，且大小相等，方向相反，在一直线上，所以是一对平衡力。桌面受到的压力，与木块受到的托力，大小相等，方向相反，在一直线上，但是作用在两个物体上，所以不是一对平衡力，而是一对作用力与反作用力。

(12) 如果换一个较重的木块，重复上述情况，那木块受力情况有什么变化？

答：木块仍然受四个力，竖直方向的重力与托力，重力变大，托力也变大，仍然是一对平衡力。水平方向，仍然是拉力与滑动摩擦力，现木块对桌面压力增大，所以滑动摩擦力增大，如果仍然要使木块作匀速运动，拉力必须等于摩擦力，所以拉力也必需增大。

练 习

1. 什么是力? 离开了物体还能谈到有力的作用吗? 对于单独一个物体能不能说有力的作用?

2. 什么力使熟透的桃子从树上掉到地上? 并指出施力物体与受力物体?

3. 判断下面的几种说法哪个是正确的? 若不正确, 错在哪呢?

(1) 两个物体有接触才能相互作用。

(2) 用一根绳子悬挂着物体静止时, 绳子拉力的大小一定要等于物体重力的大小。

(3) 大小相等, 方向相反的两个力, 若作用在一条直线上, 这两个力就一定平衡。

(4) 大小相等, 方向相反的两个力, 若作用在一个物体上, 且在一条直线上, 这两个力就一定平衡。

4. 说明当图 1-4、图 1-5 中物体 A 静止不动时, 物体 A 各受到哪些力作用, 这些力的关系怎样? 画出力的图示。

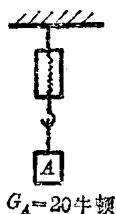


图 1-4

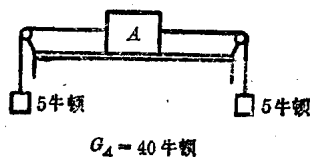


图 1-5

5. 图 1-6 中物体 A 的重量都相等, 在图中标出物体 A 所受重力的方向和作用点。

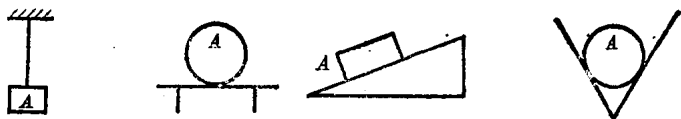


图 1-6

6. 在图 1-7 中, 标出 A 物体对 BC 面的压力的方向, 作用点。

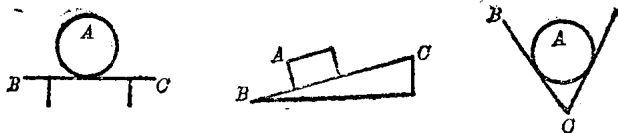


图 1-7

7. 拉一个物体在一水平面上滑动, 开始以 10 米/秒的速度作匀速直线运动, 后以 20 米/秒的速度做匀速直线运动, 问物体在两种情况下受到的滑动摩擦力是否一样大? 为什么?

8. 在图 1-8 中, 物体在 F 力作用下以 4 米/秒的速度, 在水平面作匀速直线运动, 此时弹簧秤读数 1.5 牛顿, 问拉力 F 多大? 物体与水平面的滑动摩擦力多大? 如果拉力 F 为 3 牛顿, 弹簧秤读数多少? 物体与水平面的滑动摩擦力多大? 此时物体作何运动?

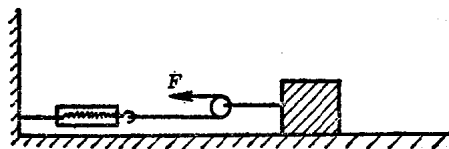


图 1-8

9. 用手推车搬运东西时, 往往不是“推”而是往前“拉”, 你能否从物理道理上分析一下怎样做比较省力?

第二章 运 动 与 力

这一章着重复习机械运动、速度、惯性、惯性定律及运动与力的关系。对机械运动、匀速直线运动、变速直线运动、匀速直线运动的速度、惯性等的定义要正确地掌握住,并能正确地叙述出来。要正确地掌握力是改变物体运动状态的原因,而不是产生运动的原因。不仅要能正确的叙述出这个规律,而且要用这个观点去分析问题,解释问题。

例一 为什么说教室中的讲台是静止的?

答:以墙壁为参照物,讲台与墙壁之间没有位置的变化,所以说讲桌是静止的。

例二 上题中的讲台面向东,走廊中从西向东走过一个人,分别以桌和人为参照物,分析桌和人的运动情况。

答:以桌为参照物,人与桌之间有位置的变化,所以说人是运动的。以人为参照物,桌与人之间有位置的变化所以说桌是运动的。而且桌的运动方向由东向西。

从以上两例可以看出,运动和静止是相对参照物而言,同一物体(桌)对不同参照物(墙与人)结论不同。参照物的选择是任意的,但选好之后,必须把参照物看成为不动的。以走廊中走过的人为参照物,即看做人不动。桌与人之间距离变化了,这就是桌对人有位置的变化变化的意思。所以说桌对人是运动的。方向由东向西。机械运动就是研究物体相对参照物有无位置变化的运动。

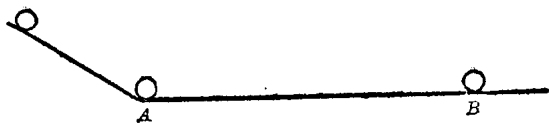


图 2-1

例三 如图 2-1, 小球从斜坡上滚下, 到达坡底 A 处小球不会立即停止, 而是沿着平路 AB 继续运动一段到 B 处停下来, 问:

(1) 分析小球到 A 处的运动状态?

答: 小球从斜面顶端滚下, 滚到 A 处有一个水平向 B 的速度, 所以说小球在 A 处是处于运动的状态。

(2) 分析小球在 A 处受几个力?

答: 竖直方向上小球与地球有相互作用, 受到一个竖直向下的重力; 小球与地面有作用, 受到地面对它的一个竖直向上的托力。水平方向, 小球向 B 处滚动受到一个与运动方向相反的摩擦力。所以说小球受三个力。

这里很容易出错, 认为还有一个使小球前进的力。如果这样, 可进行分析前进的力不外乎拉小球前进的力或推小球前进的力, 在拉与推的方向有什么物体与小球有相互作用呢? 显然没有, 力是物体与物体的相互作用, 没有作用当然就没有力。所以说没有使小球前进的力。

(3) 分析小球到 A 处没有前进的力为什么不立刻停下来?

答: 小球在 A 处有一个向 B 方向的速度, 是处于运动的状态。由于小球有惯性, 仍要保持原有的运动状态不改变, 也就是要保持原有速度的大小, 方向不改变。所以小球不会立即停下而是向 B 处运动。

(4) 分析小球为什么最终还是停止在 B 处?

答: 小球从 A 处到 B 处的过程中速度逐渐减小直到速度为零停下来。这个过程是小球速度大小改变的过程, 即是物体运动状态改变的过程。什么原因使小球改变运动状态的呢? 是力。力是改变运动状态的原因。小球在从 A 运动到 B 的过程中遇到了与运动方向相反的摩擦力, 这个力阻碍着它的运动使小球速度减小, 直到停下来。如果 A 到 B 的平面很光滑, 没有摩擦力, 那小球的速度不会改变, 就一直运动下去, 做匀速直线运动。所以力不是维持运动的原因, 而是改变运动状态的原因。小球在竖直方向上受两个力, 这两个力是一对平衡力, 平衡力不改变物体的运动状态, 所以竖直方向上原来小球没有速度, 在从 A 到 B 的运动过程中仍然没有速度。竖直方向上的运动状态没有改变。

例四 一辆卡车从甲站出发用 40 千米/小时的速度行驶了 60 千米路程, 然后改用 30 千米/小时的速度行驶了 90 千米路程到达乙站, 求汽车从甲站到达乙站的平均速度?

这种题往往容易错误地把求平均速度误为求速度的平均值, 即

$$\bar{v} = \frac{v_1 + v_2}{2}。$$

$$\bar{v} = \frac{40 \text{ 千米/小时} + 30 \text{ 千米/小时}}{2} = 35 \text{ 千米/小时}。$$

应该按平均速度的定义去分析, 即做变速直线运动的物体如果它在时间 t 内通过的路程是 s , 它在这段时间内的平均速度, 或者说它在这段路程中的平均速度,

$$\bar{v} = \frac{s}{t}。$$

题目中求甲站到乙站这段路程中的平均速度, 显然甲站到乙

站的路程 $s=60$ 千米 $+90$ 千米 $=150$ 千米, 在这段 s 路程中用的时间 t 应是前 60 千米用的时间与后 90 千米用的时间之和, 即

$$\begin{aligned} t &= \frac{60 \text{ 千米}}{40 \text{ 千米/小时}} + \frac{90 \text{ 千米}}{30 \text{ 千米/小时}} \\ &= 1.5 \text{ 小时} + 3 \text{ 小时} = 4.5 \text{ 小时}, \end{aligned}$$

则平均速度

$$\bar{v} = \frac{s}{t} = \frac{150 \text{ 千米}}{4.5 \text{ 小时}} = 33.33 \text{ 千米/小时}.$$

可见掌握住概念才能把题目做对。通过做题目可以进一步搞清概念。

练 习

1. 世界上有绝对静止的物体吗? 房子是不是静止的? 我们通常说某物体是静止的(或者说它不在运动)是什么意思?

2. 要研究物体的运动或者静止, 必须选定一个我们认为不动的物体做标准(实际上这个物体也在运动), 选择这个做标准的物体时要受到限制吗? 是否可以任意选择? 通常我们多选取什么物体作为标准?

3. 你和另一位同学离开一定的距离面对面站着, 然后你向那位同学走去。一般地我们就说你相对于那位同学是运动的, 运动方向是向着他的; 如果认为你是不动的(即取你做标准), 而说那位同学相对于你运动, 运动方向是向着你的。从效果来看, 这两种说法是否相同?

4. 下面是关于惯性的几种错误说法, 你能指出它错在哪里吗?

① 物体在静止时不容易推动, 说明物体静止时比运动时的惯性大。

② 物体在速度大时不容易停下来, 说明物体速度大时比速度小时惯性大。

③ 对同一物体受力越大速度改变越快, 说明物体受力大时比受力小时的惯性小。

5. 如图 2-2 所示摆球从 A 的位置运动到 B 的位置时, 细线突然

断掉，试分析小球不是从 B 处竖直落到地面，而是沿图中曲线落到 C 处。

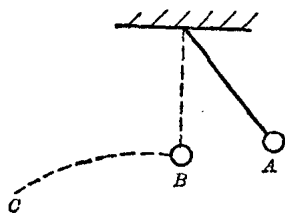


图 2-2

6. 在行驶着的火车车厢中有一位乘客，他偶然仰头看到在他正上方的车棚上有一水滴刚要下落，这位乘客认为火车正在前进，水滴会落在他身后边的，因此并未躲闪。想想这水滴会落在这位乘客的身上吗？为什么？

7. 怎样才能使物体的运动状态不发生改变，即静止或匀速直线运动？

8. 如果仅仅知道两个物体通过的距离，譬如甲通过的距离是 1.5 千米，乙通过的距离是 1 千米，能不能比较他们运动的快慢？如果仅仅知道两物体运动的时间，譬如甲用了 20 秒钟，乙用了 10 秒钟，能不能比较出他们运动的快慢？那么，怎样才能比较物体运动的快慢呢？

9. 某人于某日上午 8 时从某地出发，沿公路向另一城镇走去。两地相距 30 千米。当这个人走到距出发地点 5 千米的地方时，他看了一下表，这时恰是 8 时 40 分，如果这个人以后走路的快慢跟以前一样，那么，这个人在什么时候才能到达目的地？

10. 一物体做变速直线运动，全程 50 米，全程平均速度 5 米/秒，前半路程用了 6 秒钟，问后半路程用了多少时间？

第三章 密 度

这一章的复习主要是掌握密度是物质的属性之一，它不随物体的体积，质量的变化而改变。能熟练运用 $\rho = \frac{m}{V}$ 的公式进行质量、体积的计算。并学会查密度表。

例一 在通常条件下，一些大小形状不同的铁块它的密度、质量、体积，哪个是可变的，哪个是不变的？

答：密度是物质的属性之一，在通常条件下，铁块的密度是不变的，根据 $m = \rho V$ 可知，铁块的质量与体积成正比，所以体积增大，质量也随之增大。都是可变的，如质量要增多体积一定要增大。

例二 10 厘米³的水质量多少？重量多少？

答：先查密度表，水的密度 $\rho = 1.0 \times 10^3$ 千克/米³，

因为 $\rho_{\text{水}} = \frac{m_{\text{水}}}{V_{\text{水}}}$ ，所以

$$\begin{aligned} m_{\text{水}} &= \rho_{\text{水}} V_{\text{水}} = 1.0 \times 10^3 \text{ 千克/米}^3 \times 10 \times 10^{-6} \text{ 米}^3 \\ &= 10^{-2} \text{ 千克} = 10 \text{ 克。} \end{aligned}$$

又因为 $G = mg$ ，所以

$$\begin{aligned} G_{\text{水}} &= m_{\text{水}} g = 10^{-2} \text{ 千克} \times 9.8 \text{ 牛顿/千克} \\ &= 9.8 \times 10^{-2} \text{ 牛顿。} \end{aligned}$$

例三 体积是 100 厘米³的铁块，

(1) 铁块的重量多少？

答：先查密度表可知 $\rho_{\text{铁}} = 7.8 \times 10^3$ 千克/米³。