

高中教材同步辅导与练习

高一

上学期

# 物理分册

海淀区高级教师编写组

丁敬忠 张继达



北京广播学院出版社

现行中学教材  
同步辅导与练习

物理分册

(高一上学期)

丁敬忠 张继达

北京广播学院出版社

(京)新登字 148 号

现行中学教材同步辅导与练习

物 理 分 册

(高一上学期)

丁敬忠 张继达

\*

北京广播学院出版社出版(朝阳区定福庄1号)  
新华书店北京发行所发行 各地新华书店经销  
保定市满城兴华印刷厂印刷

\*

开本:787×1092毫米 1/32 印张 7.25 字数:152千字  
1994年7月第2版 1995年7月第3次印刷  
印数:20001~30000册 定价:5.00元  
ISBN 7-81004-430-3/G·216·4

# 序

学完课本中一节内容之后，总希望有一套难易适中，紧扣教材内容的习题，通过做这套题来巩固所学的内容，并提高灵活运用课堂所学知识去解题的能力。另外也需要进一步理解和掌握本节的重点和难点，并得到解题方法的指导。为此我们编写了这套《现行中学教材同步辅导与练习》丛书。

《丛书》编写中既注意到与本小节内容同步，即所选的题目定能用已学过知识解之，也考虑到提高综合解题能力，因此除每节后面有A、B两组练习外，每章后面都有知识复盖面大的单元练习，每节精选题分A、B两个层次：A层次适合巩固基础知识和训练基本解题方法用；B层次以开阔知识领域，提高灵活运用课本知识解题能力为目的。

《丛书》在与教材密切配合同时，顾及到学科的系统性和科学性，在某些章节对学习内容作了补充调整和合理安排，又在整体上对教学中的难点进行了分流，即把以后必学内容适量安排在现阶段的教材中，以便减轻今后升学考试复习的负担，也有利于学生系统地学习和掌握必要的知识。这部分内容和选学章节均以\*号标出，读者可酌情选用。

《丛书》各章的组成：一、内容概要；二、概念、方法和习题指导（本节，包括每节的两组练习）；三、解题能力指导；四、单元练习；五、答案与提示。

《丛书》由北京大学附中、清华大学附中、中国人民大学附中、实验中学、十一学校、八一中学及海淀区进修学校等校的特级教师陈育林、周沛耕，高级教师刘彭芝、董世奎、邵光砚、陶琅、邓均、周丽君等参加编写。我们衷心地期望这套《丛书》能成为同学们的良师，老师们的益友。

《丛书》编委会

## 物理分编委介绍

**陈育林** 特级教师，北京大学附中物理教研组长，长期担任北京海淀区教师进修学校教研员、奥林匹克班主任教练。参与编写和主编的书籍有：《高中物理竞赛 20 讲》（河南教育出版社）获全国教育优秀图书奖、《高考指导丛书》（人民教育出版社）、《高中物理重点、难点、解析和训练》（广西师大出版社）、《物理实验指南》（机械工业出版社）。

**林承慧** 北京大学附中高级教师，海淀区学科带头人，曾任北京市及西城区教师进修学院物理教学研究员，参加过北京市教材编写工作。编著有《高中物理难点解析及最新题型训练》等。曾任过教研组长，年级组长工作，教育教学皆优秀，被海淀区教育局评为优秀班主任，优秀科技园丁。1989 年 6 月被海淀区政府授予模范教师称号。

**刘宝振** 高级教师，北京大学附中物理教研组长，长期兼任北京市海淀区教师进修学校教研员、海淀区奥林匹克物理学校教练，曾两度获海淀区“科技园丁”奖，1992 年被海淀区人民政府授予“学科带头人”称号。参加编写《物理自学丛书》、《高考复习指导》、《高中物理竞赛指导》等书共十余本，《高中物理竞赛 20 讲》获全国教育优秀图书奖。

**迟永昌** 北京大学附中高级教师，兼任海淀区进修学校教研员。由北京大学毕业后，从事物理教学工作二十余年，先后参与编写物理课外读物近百万字，参与编写的《高中物理竞赛 20 讲》一书获全国优秀图书奖。

**韩福胜** 北京大学附中高级教师,所教班级在升学、物理竞赛中成绩优异。在北京市海淀区参加区教研活动,任教研员多年,对全区物理成绩的提高,做出了较大贡献。第一批被评为高级教师,又被评为海淀区学科带头人。曾获“园丁奖”及“优秀辅导教师”奖。从事写作多年,已出版《最新题型解析思路 365 丛书》、《中考应试指导丛书》、《初中物理竞赛辅导教材》等。

**黄仲霞** 北京大学附中高级教师,曾著有(与其他老师合作)《高中标准化百题解答》、《初中物理重、难点解析及最新题型训练》、《初中物理奥林匹克竞赛指导与训练》、《初中物理最新题型解析思路 365 丛书》等。

**丁敬忠** 北京大学附中高级教师,北京市海淀区学科带头人,1962年毕业于北京大学地球物理系地球物理专业,先后在北京大学地球物理系高层大气物理教研室,有三十余年的教学实践,曾任北京市奥林匹克物理学校的班主任,参加编写的高考辅导用书有:《中学试题库——高中物理》、《高中物理重难点解析及最新题型训练》、《高考冲刺——物理》、《高中物理总复习教材》、《精选精编最新试题解析(初中)物理》等。

# 目 录

## 第一章 力

一. 内容概要	(1)
二. 概念、方法、习题指导	(1)
1. 力	(1)
2. 重力 万有引力	(4)
3. 弹力	(8)
4. 摩擦力	(13)
5. 力的合成	(18)
6. 力的分解	(25)
7. 力矩	(30)
三. 解题能力指导	(35)
四. 单元练习题	(44)

## 第二章 物体的运动

一. 内容概要	(61)
二. 概念、方法、习题指导	(62)
1. 机械运动	(62)
2. 质点 路程和位移	(63)
3. 匀速直线运动 速度	(66)
4. 匀速直线运动的图象	(68)

5. 变速直线运动 平均速度 即时速度 .....	(73)
6. 匀变速直线运动 加速度 .....	(77)
7. 匀变速直线运动的速度 .....	(79)
8. 匀变速直线运动的位移 .....	(83)
9. 自由落体运动 .....	(87)
10. 曲线运动 .....	(91)
* 11. 平抛运动 .....	(97)
12. 学生实验 .....	(102)
<b>三. 解题能力指导</b> .....	(106)
<b>四. 单元练习题</b> .....	(118)

## 第三章 牛顿运动定律

<b>一. 内容概要</b> .....	(133)
<b>二. 概念、方法、习题指导</b> .....	(133)
1. 牛顿第一定律 .....	(133)
2. 运动状态的改变 .....	(136)
3. 牛顿第二定律 .....	(137)
4. 动量 .....	(143)
5. 牛顿第三定律 .....	(144)
6. 力学单位制 .....	(147)
7. 应用牛顿运动定律解题(一) .....	(148)
8. 应用牛顿运动定律解题(一) .....	(151)
* 9. 动量定理 .....	(155)
* 10. 动量守恒定律 .....	(157)
<b>三. 解题能力指导</b> .....	(162)
<b>四. 单元练习题</b> .....	(170)



## 第四章 机械能

一. 内容概要	(181)
二. 概念、方法、习题指导	(181)
1. 功	(181)
2. 功率	(184)
3. 功和能	(187)
4. 动能 * 动能定理	(187)
5. 势能	(190)
6. 机械能守恒定律	(193)
7. 学生实验	(196)
三. 解题能力指导	(197)
四. 单元练习题	(208)

# 第一章

# 力

## 一、内容概要

**本**章学习有关力的知识,其基本内容有

1. 两个概念——力和力矩;
2. 两个定律——万有引力定律和胡克定律;
3. 力学中常见的几种力(重力、弹力、摩擦力)分析方法和计算方法
4. 力的合成与分解——求几个力的合力和求一个力几个分力的方法——平行四边形法则三角形法(多边形法)和正交分解法等;
- \*5. 共点力作用下物体的平衡条件及其解法。

## 二、概念、方法、习题指导



本节学习时,需注意的是:

(1)理解力是物体对物体的作用。力不能脱离物体而单独存在,谈到一个力时,一定有受力物体,也一定有施力物体,没有只有受力物体没有施力物体的力,也没有只有施力物体没有受力物体的力,施力物体和受力物体总是同时存在的。当分

析某一个力时,必能找到这个力的施力物体和受力物体。

(2)力是既有大小又有方向的量,要熟练掌握力的图示方法。画力的图示按以下步骤进行:①选定标度(用多少毫米表示多少牛的力);②从作用点向力的方向画一线段,线段长短按选定标度和力的大小画,线段上加刻度;③在线段上加箭头表示力的方向,箭尾画在力的作用点上。

(3)力的大小用弹簧秤进行测量,在国际单位制中,力的单位是牛顿,简称为牛,国际符号是N。

(4)力的作用效果有二:①使物体发生形变;②使物体的运动状态发生变化(静→动,慢→快,运动方向发生变化)。根据力的作用效果,以判断力的作用是否存在。

(5)掌握力的分类方法:

按力的性质命名的有:重力、弹力、摩擦力、分子力、电场力、磁场力和核力等;按力的作用效果命名的有:拉力、压力、支持力、动力、阻力等。不同性质的力可以产生同样的效果,不同效果的力可以是同一性质的力。

(6)力的作用总是相互的,也就是说力总是成对出现的。施力物体对受力物体产生力的作用的同时,受力物体也对施力物体产生大小相等,方向相反的力的作用。例如人游泳时,人用力向后拨水,同时水产生一个向前推人的力;又如人跳高时,用力向下蹬地,同时地对人产生一个向上的弹力。

例1. 两匹马通过套绳对车的拉力都是500牛,方向是一个东偏北 $30^\circ$ ,一个东偏南 $30^\circ$ 。画出这两个力的图示,并说明施力物体和受力物体。

解:用O点代表车子,用 $F_1$ 、 $F_2$ 代表套绳对车的拉力,取5毫米长度表示100牛的拉力,则车子受到两根套绳的拉力

如图 1-1 所示。

题中施力物体是套绳；受力物体是车子。注意：此例中，如果研究的对象是套绳，马和车都对套绳有力的作用，施力物体是马和车，受力物体是套绳。马不是车的施力物体，当然车也不是马的拉力的受力物体。

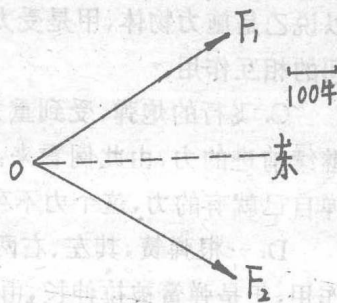


图 1-1

例 2. 静止于倾角为  $\theta$  的斜面上的物体，受哪些力的作用？找出这些力的施力物体。

解：静止于倾角为  $\theta$  的斜面上的物体受重力、支持力和摩擦力。重力的施力物体是地球，支持力和摩擦力的施力物体都是斜面。



1. 重力、弹力、摩擦力它们都可以是动力也可以是阻力，试举例加以说明。

2. 浮在水面上重 20 牛的木块，当它处于静止状态时，受哪些力？试画出木块受力的图示，并指出各力的施力物体。

3. 以下几条关于力的说法中，那些是正确的？（ ）

A. 拳击比赛时，某一运动员打了一个空拳，他虽然没有打着另一个运动员，但是他确实用了力。此例说明，力的产生离不开施力物体，但可以没有受力物体；

B. 施力物体和受力物体总是同时存在的，而且是相对

的。如甲、乙两物体作用，甲是施力物体，乙是受力物体，也可以说乙是施力物体，甲是受力物体。因此，可以说：力是物体之间的相互作用。

C. 飞行的炮弹，受到重力、空气阻力，还有一个推动炮弹继续前进的力，由此例看来：炮弹受到推动其前进的力，是炮弹自己就有的力，这个力不存在施力物体。

D. 一根弹簧，其左、右两端分别受到向左、向右两个力的作用，于是弹簧被拉伸长，由此产生要使弹簧收缩的弹力。此例说明：力是使物体发生形变的原因。



本节学习时，需注意的是：

(1) 物体受到的重力是由于地球的吸引而产生的，但物体受到的重力不是地球对物体的吸引力。物体受到的重力，也叫做物体的重量。

(2) 重力的大小可以用弹簧秤进行测量。在静止情况下，物体对竖直悬挂着的弹簧秤的拉力或对水平放置的弹簧测力计的压力，等于物体的重量。在不用弹簧秤或测力计的情况下，物体静止时对竖直悬绳的拉力或对水平支持物的压力，也等于物体受到的重力。

同一个物体，随所在地方高度的增加而减小，随所在地球纬度的增加而增大。质量为  $m$  的物体，所受重力  $G$  的大小由关系式

$$G = mg$$

进行计算。 $g$  随地理纬度和地方高度变化而变化，在地球表面附近， $g$  的取值为 9.8 牛/千克。

(3)重力的方向是竖直向下的。

(4)重力的作用点,是物体的重心。

质量分布均匀的物体,其重心位置只跟物体的形状有关。例如:均匀厚度的三角板的重心在三角板的三中线交点,均匀厚度的薄圆盘的重心在圆心等

质量分布不均匀的物体,重心的位置除跟物体的形状有关外,还跟物体质量的分布情况有关。

物体的重心位置,有的在物体上,有的不在物体上。例如质量分布均匀的圆环,其重心不在环上而在环心(如图 1-2 所示);质量分布均匀的 L 形尺子若  $AB=BC$ ,其重心在两尺中点连线的中点位置(如图 1-3 所示)

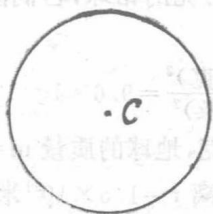


图 1-2

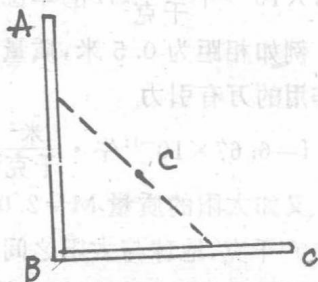


图 1-3

放在地面上的物体,降低重心,增大支面可以增加它的稳度,不倒翁是用降低重心的办法增加稳度的;高大的建筑物,是用增大地基(支面)面积的办法来增大稳度的。

(5). 万有引力

普遍存在于宇宙万物之间的相互吸引力,叫做万有引力。

太阳对地球的吸引力,地球对地球周围的物体(人类、大气、水以及绕地球旋转的卫星、月球等)的吸引力,还有任意两个具有质量的物体间的相互作用力都属于万有引力。

万有引力的大小与物体质量以及两物体之间的距离有关。可看成质点的两个物体,它们之间的万有引力大小与物体的质量乘积成正比与物体的距离平方成反比,作用力的方向在两物体的连线上。用  $f$  表示万有引力大小,用  $m_1 m_2$  分别表示两物体的质量,用  $r$  表示两物体间的距离,用  $G$  表示万有引力恒量,则

$$f = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$$

在国际单位制中,  $m_1, m_2$  的单位是千克,  $r$  的单位是米,  $G$  取  $6.67 \times 10^{-11}$  牛  $\frac{\text{米}^2}{\text{千克}^2}$ ,  $f$  的单位是牛。

例如相距为 0.5 米,质量都是 60 千克的铅球,它们间相互作用的万有引力

$$f = 6.67 \times 10^{-11} \text{牛} \cdot \frac{\text{米}^2}{\text{千克}^2} \times \frac{(60 \text{ 千克})^2}{(0.5 \text{ 米})^2} = 9.6 \times 10^{-7} \text{ 牛}$$

又如太阳的质量  $M = 2.0 \times 10^{30}$  千克,地球的质量  $m = 6.0 \times 10^{24}$  千克,地球与太阳之间的平均距离  $r = 1.5 \times 10^{11}$  米,则太阳与地球之间的相互作用的万有引力为

$$f = 6.67 \times 10^{-11} \text{ 牛} \frac{\text{米}^2}{\text{千克}^2} \times \frac{2.0 \times 10^{30} \text{ 千克} \times 6.0 \times 10^{24} \text{ 千克}}{(1.5 \times 10^{11} \text{ 米})^2} = 3.6 \times 10^{22} \text{ 牛}$$

以上两例告诉我们:通常两个物体间的万有引力是极其微弱的,可以忽略不计;天体系统中,由于天体的质量很大,它们之间的万有引力就起着决定性的作用。地球质量很大,它对

地球上物体作用的万有引力也是不能忽略的,物体的重力就是由于地球对物体作用的万有引力而产生的。

### 练习题二(A)组

1. 关于物体所受重力的大小说法中,正确的是:( )

- A. 物体所受的重力就是地球对物体作用的万有引力;
- B. 物体的重力等于物体对竖直悬线的拉力或等于物体对水平支持物的压力;
- C. 物体的重力是由于地球对物体的吸引作用而产生的;
- D. 在地球表面附近,质量一定的物体的重力是个恒量,它不随地方高度和地理纬度变化而改变。

2. 物体所受的重力是由于\_\_\_\_\_而产生,它的方向是\_\_\_\_\_;两个物体间由于具有质量而相互吸引的力称为\_\_\_\_\_,它的大小与\_\_\_\_\_及\_\_\_\_\_有关。

3. 质量为 0.5 千克的小球,它受到的重力为\_\_\_\_\_牛;一个重为 39.2 牛的物体,它的质量为\_\_\_\_\_千克。

4. 某人用手托住一本书,于是他感觉到书对他的手掌有竖直向下的压力,由此他做出了如下判断,其中正确的是:( )

- A. 书对他手掌的压力就是重力;
- B. 书对他手掌的压力一定等于重力;
- C. 当他托着这本书向上运动时,书的重量增大,即重力增大;
- D. 当他托着这本书向下运动时,书的重量减小;
- E. 不管他感觉书对他手掌压力大小如何变化,但书的重



量是不变的。

### 练习题二(B)组

1. 由于地球自转和地球是椭球形状的,于是可做出如下判断:( )

A. 同一物体在地球两极处所受重力较大,在赤道处所受重力较小;

B. 物体所受重力方向竖直向下指向地面而不一定指向地心;

C. 在地球上的同一位置,物体所受到的重力小于地球对它作用万有引力;

D. 物体所受的重力和地球对它作用的万有引力实际上就是一个力。

2. 质量为 0.8 千克的两个球,当它们相距 1.0 米时,两球间的万有引力为\_\_\_\_\_。

### 三、弹力

本节学习时,需注意的是:

(1)理解形变、弹性、弹性形变、弹力等概念。

物体在力的作用下发生的形状改变叫做形变。

在力的作用下发生形变的物体,在除去外力后能够恢复原状的性质,叫做弹性。在外力停止作用后,能够恢复原状的形变,叫做弹性形变。

发生弹性形变的物体,会对跟它接触的物体产生力的作用,这种力叫做弹力。

(2)弹力产生在直接接触而发生弹性形变的物体之间。其