

高中一年级

物理精字手册

北京师范大学附中
北京师范大学实验中学

北京师范大学二附中
北京四中

编写组 编



中国致公出版社

38.7353

ym
11

高中一年级 物理精学手册

向佐初	主 编
巴 丹	副 主 编
运 森	本册主编

中国致公出版社

高中一年级物理精学手册

向佐初 主 编

*

中国致公出版社出版发行

北京市西城区太平桥大街4号(邮编:100034)

新华书店经销

中国人民大学出版社印刷厂印刷

开本:787×1092 1/32 印张:10.375 字数:190千字

1998年2月第1版 1998年2月第1次印刷

印数:1—5 000册

ISBN 7-80096-335-7/G·220

定价:10.80元

前 言

本丛书以全日制高中各科教学大纲为指导,以新教材为依据精心编写。丛书与教材同步,注重知识的系统性,特别注重知识要点提炼,重点难点精讲,解题技巧与思路分析,还兼顾高考的需要。内容全面丰富,重点突出,具有较强的实用性、指导性、权威性,是中学生自学辅导必不可少的参考书。

本丛书由北京师范大学有关专家学者、教师策划,并组织北京师范大学实验中学、北京师范大学附中、北京师范大学二附中、北京四中,以及其它部分省市教育系统的教授、副教授、特级教师、高级教师、讲师、基础教育专家等教研人员撰稿。

参加撰稿的有:李文娟、巴丹、王建华、李月华、张月、陈杰勋、武瀛海、段化杰、张莉莉、解世梅、黄秀英、路华、向佐初、迟加力、张瑞荣、孙秀珍、胡秀云、高森、黎松龄、赵大年、苏刚、熊珍秀、刘玉清、羿阳、杨玉娇、王清悦、佟君亮、罗敏、柯珊、佟晓凤、阮国杰、赵素萍、孟昭云、刘丕德、李笑、葛维严、徐可、赵欣、刘铎、孙迪、贾权、刘明、李永康、彭梦华、王运森、刘长铭、郭铨、刘思迅、张鸿玲、杨永吉、李树明、王美文、周静、张立雄、白无瑕、周姝眉、冯燕瑛、曹智华、相红英、白燕红、柳士明、张苏丹、胡晓萍等。

由于编写时间仓促,缺点和疏漏难免,恳请读者批评指正。

北 京 师 范 大 学 向佐初
中 央 电 视 台 青 少 部 巴 丹

中国致公出版社最新高中图书

书 名	定价(元)	书 名	定价(元)
高考命题热点与规律探析(语文)	8.00	高中英语总复习测试卷	6.00
高考命题热点与规律探析(数学)	7.20	高中数学总复习测试卷	5.20
高考命题热点与规律探析(英语)	6.20	高中物理总复习测试卷	5.20
高考命题热点与规律探析(物理)	7.50	高中化学总复习测试卷	3.60
高考命题热点与规律探析(化学)	8.20	物明高中英语语法	13.00
高中数学典型题解析和强化训练	7.80	高中英语单词·短语·句型	9.60
高中物理典型题解析和强化训练	7.40	高中英语讲练新编	7.60
高中化学典型题解析和强化训练	7.80	高中英语词汇辨析	8.00
高中语文典型题解析和强化训练	7.40	高中英语(搭配·用法)词典	9.80
高中英语典型题解析和强化训练	8.00	简明英语动词搭配词典	22.00
高中一年级英语同步目标自测	11.50	中学英语句型词典	22.00
高中二年级英语同步目标自测	7.00	新编英语常用词用法手册	18.00
高中三年级英语同步目标自测	6.50	实用汉英分类词汇	18.00
高中一年级英语写作训练	7.50	实用交际英语	12.00
高中二年级英语写作训练	10.00	高中一年级英语精学手册	9.80
高中三年级英语写作训练	6.50	高中二年级英语精学手册	8.50
高一英语课文翻译及要点答疑	8.50	高中三年级英语精学手册	9.00
高二英语课文翻译及要点答疑	8.50	高中一年级英语阅读训练	6.20
高三英语课文翻译及要点答疑	6.00	高中二年级英语阅读训练	7.00
高一英语语法·习惯用语·练习	8.80	高中三年级英语阅读训练	7.20
高二英语语法·习惯用语·练习	9.60	高中英语单项选择题解答指南	8.50
高三英语语法·习惯用语·练习	8.00	新题型高考英语考前模拟训练	10.00
高一英语词汇活用手册	11.00	高考英语复习指南	9.80
高二英语词汇活用手册	9.50	高考英语辅导	10.50
高三英语词汇活用手册	11.00	高中代数学习指导(上)	7.00
高一英语重难点辅导及训练	11.50	高中代数学习指导(下)	8.80
高二英语重难点辅导及训练	11.00	立体几何学习指导	5.80
高三英语重难点辅导及训练	10.00	解析几何学习指导	9.60
高一英语正误辨析及练习	10.00	高中作文指导(技巧·纠错·训练)	8.00
高二英语正误辨析及练习	9.00	中国高中生大奖作文集萃	13.50
高三英语正误辨析及练习	8.50	中学常用成语分类词典	7.90
高中语文总复习测试卷	6.00	中学文言文百题解	6.40

凡购本社图书,请先汇款,汇款单上注明书名及数量,本社按定价计收书款并加收15%邮费。书价如有变动,多退少补。邮购地址:北京市西城区太平桥大街4号中国致公出版社邮购部,邮编:100034,电话:(010)6616.8543。

目 录

第一章	力	(1)
一	力	(1)
二	重力 万有引力	(4)
三	弹力	(8)
四	摩擦力	(14)
五	力的合成	(20)
六	力的分解	(25)
七	力矩	(31)
八	互成角度的两个力的合成	(33)
	习题一 (A 组)	(38)
	习题一 (B 组)	(43)
	练习和习题答案	(48)
第二章	物体的运动	(54)
一	机械运动	(54)
二	质点 位移和路程	(58)
三	匀速直线运动 速度	(64)
四	匀速直线运动的图像	(70)
五	变速直线运动 平均速度 瞬时速度	(76)
六	匀变速直线运动 加速度	(82)
七	匀变速直线运动的速度	(88)
八	匀变速直线运动的位移	(95)
九	自由落体运动	(103)

十	曲线运动	(109)
十一	测定匀变速直线运动的加速度 (含练习使用打点计时器)	(114)
	习题二 (A 组)	(122)
	习题二 (B 组)	(127)
	练习和习题答案	(131)
第三章	牛顿运动定律	(139)
一	牛顿第一定律	(139)
二	运动状态的改变	(141)
三	牛顿第二定律	(144)
四	动量	(147)
五	牛顿第三定律	(149)
六	力学单位制	(151)
七	牛顿运动定律的应用 (一)	(152)
八	牛顿运动定律的应用 (二)	(156)
	习题三 (A 组)	(159)
	习题三 (B 组)	(164)
	练习和习题答案	(169)
第四章	机械能	(175)
一	功	(175)
二	功率	(179)
三	功和能	(184)
四	动能	(186)
五	势能	(190)
六	机械能守恒定律	(192)
七	验证机械能守恒定律	(198)

	习题四 (A 组)	(203)
	习题四 (B 组)	(207)
	练习和习题答案	(213)
第五章	机械振动和机械波	(216)
一	简谐振动	(216)
二	振幅 周期和频率	(222)
三	单摆	(225)
四	简谐振动的图像	(230)
五	振动的能量 阻尼振动 受迫振动	(234)
六	共振	(237)
七	机械波	(239)
八	波的图像	(242)
九	波长 频率和波速	(250)
十	波的衍射	(255)
十一	波的干涉	(257)
十二	声波	(261)
十三	实验: 用单摆测定重力加速度	(264)
	习题五 (A 组)	(268)
	习题五 (B 组)	(275)
	练习和习题答案	(283)
第六章	分子运动论 热和功	(286)
一	物质是由大量分子组成的	(286)
二	分子的热运动	(287)
三	分子间的相互作用	(288)
四	分子的动能和势能 物体的内能	(289)
五	物体内能的变化 热和功	(291)

六	能的转化和守恒定律	(293)
	习题六 (A 组)	(293)
	习题六 (B 组)	(295)
	练习和习题答案	(298)
* 第七章	固体和液体的性质	(299)
一	晶体和非晶体	(299)
二	空间点阵	(299)
三	液体表面张力	(299)
四	浸润和不浸润	(299)
五	毛细现象	(300)
六	熔化和凝固	(300)
第八章	气体的性质	(301)
一	气体的状态和状态参量	(301)
二	气体的等温变化 玻意耳定律	(303)
三	气体的等容变化 查理定律	(305)
四	热力学温标	(307)
五	理想气体的状态方程	(309)
* 六	气体的液化	(312)
* 七	液体的气化	(313)
* 八	饱和汽和饱和气压	(313)
* 九	空气的湿度	(313)
* 十	湿度计	(314)
十一	实验: 验证玻-马定律	(314)
	习题八 (A 组)	(314)
	习题八 (B 组)	(317)
	练习和习题答案	(320)

第一章

力

一 力

1. 知识要点

(1)力:力是物体对物体的作用。一个物体受到力的作用,一定有另一个物体对它施加这种作用。力是不能离开施力和受力物体而独立存在的。

(2)力的三要素:力不仅有大小,而且有方向。大小、方向、作用点是力的三要素。在 SI 制中,力的单位是牛顿,简称牛,国际符号是 N。测量力的工具是弹簧秤。

(3)力的图示:用一条有向线段表示力的方法叫做力的图示。线段是按一定比例画出的,它的长短表示力的大小,箭头表示力的方向,箭尾或箭头表示力的作用点,线段所沿直线叫做力的作用线。

(4)力的作用效果:使物体发生形变或改变物体的运动状态。

(5)力的分类:一类是根据力的性质命名的,如重力、弹力、摩擦力、分子力、电力、磁力,等等;另一类是根据力的效果来命名的,如拉力、压力、支持力、动力、阻力,等等。根据效果命名的不同名称的力,性质可能相同,根据效果命名的同一名称的力,性质可能不同,不论是什么性质的力,只要它的效果是加快物体运动的,就可以叫做动力;是阻碍物体运动的,就可以叫做阻力。

2. 例题分析

例 1.请你指出下列所述各力的受力物体和施力物体:①马拉车的力;②铁锤对钉子的打击力;③船受到水的向上的浮力。

分析:①车是受力物体,马是施力的物体。

②钉子是受力物体,铁锤是施力物体。

③船是受力物体,水是施力物体。

例 2.请你用一个点代表受力物体,画出下面几个力的图示,并说明受力物体和施力物体。

①一个从空中下落的铁球受到的重力是 25 N;

②一个人用 30 N 的力 F 拉木箱,拉力和水平地面成 30° 角斜向上方。

解:①铁球受到重力 G 的图示见图 1-1(甲)

②木箱受到拉力 F 的图示见图 1-1(乙)

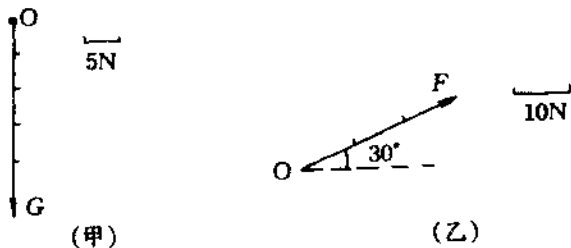


图 1-1

铁球受到的重力,铁球是受力物体,地球是施力物体。木箱受到的拉力,木箱是受力物体,人是施力物体。

练习 1.1

(1)下面所列各种力的名称,哪些是根据力的性质命名的()。

(A)压力 (B)阻力 (C)摩擦力 (D)牵引力

(2)下面关于力的说法中正确的是()。

(A)力是物体对物体的作用

(B)一个物体竖直向上运动时,它一定受到竖直向上的作用力

(C)力是使物体发生形变和改变物体运动状态的原因

(D)如果一个物体是施力物体,那么它同时也是受力物体

(3)按力的作用效果命名,重力可以是()。

(A)动力 (B)阻力 (C)压力 (D)摩擦力

(4)下面的说法正确的是()。

(A)飞机从某一高度上升到另一高度的飞行中,飞机受到向上的作用力,这个力是没有施力物体的

(B)运动员将球抛出后,球失去了施力物体,但球受到冲力作用,因此,它仍为受力物体

(C)冰球被击后在冰面上滑行,由于受到冰面对它施加的阻力作用而慢慢地停下来

(D)卡车拉着拖车前进,卡车施加给拖车的力是动力,而拖车施加给卡车的力是阻力

(5)下列关于力的说法中正确的是()。

(A)一个物体运动速度的大小发生变化,一定是由于受到了力的作用

(B)一个物体运动的方向发生了变化,一定是受到了力的作用

(C)运动速度很大的物体,所受到的外力一定很大

(D)运动速度很大的物体也可能不受外力作用

(6)有关力的下列说法正确的是()。

(A)甲物体对乙物体施力后,其随后必有乙物体对甲物体施加力的作用

(B)有些力只存在这些力的受力物体而不存在这些力的施力物体

(C)因为力是物体对物体的作用,所以施力物体与受力物体必然是相互接触的物体

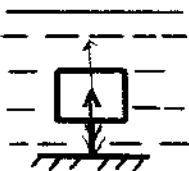
(D)对于任何一个力,受力物体与施力物体一定是同时存在的

(7)在物理学中,我们把_____叫做力。力一定发生在两个物体之间,它们分别称为_____物体和_____物体,力的三要素是_____、_____和_____。

(8)既有大小,又有方向的力可以用一根带箭头的_____来表示。_____表示力的大小,_____表示力的方向,箭尾常常画在力的_____上,这种表示力的方法叫做力的图示。

(9)力可以分为两类,一类是根据_____来命名的,如重力、弹力、摩擦力等等;另一类是根据_____来命名的,如拉力、压力、支持力等等。

(10)用一个点代表物体,依据题中所叙述的过程画出下列物体A所受拉力的图示:



①将一个质量为 5kg 的物体沿竖直方向向上匀速地拉起来(不计空气阻力)。

②用细绳系住一个体积为 0.5m^3 的木块,木块静止在水中,如图1-2所示(水的密度为 $1.0 \times 10^3\text{kg/m}^3$,木块的密度为 $0.4 \times 10^3\text{kg/m}^3$, g 取 10m/s^2)。

图 1-2

二 重力 万有引力

1. 知识要点

(1)重力的产生条件,方向和大小:由于地球的吸引而使物体受到的力,叫做重力。重力的方向总是竖直向下的。重力的大小跟物体的质量成正比,用关系式 $G = mg$ 表示,通常,在地球表面附近, g 值为 9.8m/s^2 。

(2)重力的测量方法:重力的大小可以用弹簧秤测量,也可以用物体在静止时对竖直悬绳的拉力或对水平支持物的压力来测量。

同一个物体受到的重力从赤道到两极逐渐增大,在同一

纬度处随海拔高度的增加而减少。

(3)重心:一个物体的各部分都要受到重力作用,从效果上看,各部分受到的重力作用都集中于一点,这个点就是重力的作用点,即重心。

对质量均匀分布的物体,重心的位置只跟物体的形状有关,如果形状是中心对称的,对称中心就是物体的重心。

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,还跟物体的质量分布情况有关。

(4)万有引力:普遍存在于宇宙万物之间的相互吸引力,称为万有引力。

万有引力的大小和物体的质量及两个物体之间的距离有关。物体的质量越大,距离越近,它们之间的引力越大,反之,则引力越小。

2. 例题分析

例 1. 有关重力的说法,正确的是

- (A)放在地面上的物体受到重力,它的施力物体是地面
- (B)一个物体受到的重力是永远不变的
- (C)重力的作用点是重心
- (D)物体的重心随物体的摆放位置在小范围的不同而改变

分析:重力是由于地球对物体的吸引而产生的。因此,不管物体停放在何处,处于什么样的运动状态,重力的施力物体都是地球。

物体重力的大小 $G = mg$, 而 g 值是随地球的纬度和海拔高度的不同而有所变化,因此,物体的重力大小并不是永远不变的。

重力的作用点叫重心。物体重心的位置与物体的质量分布和形状有关。对于一个确定的物体来说,它的形状和质量分布是不变的,因此物体的重心位置是一定的,不会随物体的摆放不同而发生变化。

所以,(A)、(B)、(D)是错误的,只有(C)正确。

例 2. 画出下列物体所受重力的图示,并说明施力物体。

① 竖直向上运动的质量是 0.5kg 的小球;

② 重 100N 的木块静止在倾角为 30° 的斜面上。

解:力的图示如图 1-3 甲、乙所示。重力的施力物体是地球。

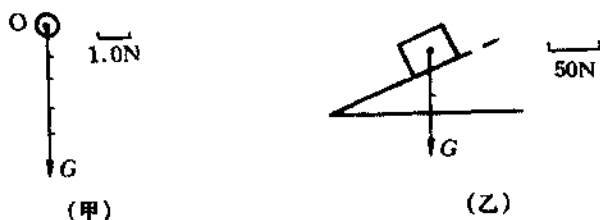


图 1-3

例 3. 铝的密度是 $2.7 \times 10^3 \text{kg/m}^3$, 现有一块体积为 $2.5 \times 10^3 \text{cm}^3$ 的铝块, 它受到的重力有多大?

解: 物体所受的重力大小 G 跟物体的质量 m 成正比, 即

$$G = mg$$

而

$$m = \rho V$$

$\therefore$

$$G = \rho Vg$$

$$\text{代入数据 } G = 2.7 \times 10^3 \times 2.5 \times 10^3 \times 10^{-6} \times 9.8 \text{N} = 66\text{N}$$

物体受到的重力是 66N。

练习 1.2

(1)关于重力的以下认识中,正确的是()。

(A)重力就是地球的万有引力

(B)物体各部分受到的重力可认为集中于一点,这一点一定在这个物体上

(C)重力就是物体压紧支持物的力

(D)在地球上同一个地方,不管物体静止还是运动,受到的重力一样大

(2)以下几种说法中正确的是()。

(A)只有两个相互接触的物体之间才有作用力

(B)地面附近的物体受到地球的万有引力是产生重力的原因

(C)一个挂在绳子上的物体,它所受的重力就是它拉紧悬绳的力

(D)万有引力只与物体质量有关

(3)关于重力的说法,正确的是()。

(A)放在桌面上的书受到重力,它的施力物体是桌面

(B)一个物体的重力大小是可以改变的

(C)重力的方向总是垂直向下的

(D)物体对支持面的压力越大,物体的重力就越大

(4)关于万有引力,以下说法中正确的是()。

(A)在万有引力的作用下使两块磁铁的 N, S 极互相吸引

(B)由于万有引力作用使月球、人造卫星绕地球旋转而不离去

(C)两块表面非常平滑的铅块压紧后连成一块是由于万有引力的作用

(D)两个通常的物体虽然质量较小,但是由于距离很近,所以产生的万有引力是非常大的

(5)关于重力的大小,下面说法正确的是()。

(A)地球对物体的万有引力越大,物体的重力越大

- (B)物体对支持面的压力越大,物体的重力也越大
(C)同一物体放在地球的赤道位置上重力最大
(D)同一物体放在地球上的南北极位置上重力最大
(6)下面几个力,属于万有引力的是()。

- (A)磁铁对铁钉的吸引力
(B)地球对宇宙飞船的吸引力
(C)机车对拖车的拉力
(D)太阳对火星的吸引力

(7)一个物体重 10N,那么,在下列情况下它受的重力仍是 10N 的有()。

- (A)将物体放到水里被浮起
(B)将物体放到高速行驶的火车里
(C)将物体放到围绕地球运转的人造卫星上
(D)将物体抛向空中

(8)一体积为 0.75m^3 的木块漂浮在水面上,其中 $\frac{3}{5}$ 部分露出水面,求该木块受到的重力有多大?

三 弹 力

1. 知识要点

(1)形变和弹性形变:物体在力的作用下发生的形状改变叫做形变。在外力停止作用后,能够恢复原状的形变叫做弹性形变。

(2)弹力: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。

(3)弹力的产生条件:物体直接接触且发生弹性形变。

(4)弹力的方向:从力的作用效果看,支持力、压力、拉力都属于弹力。压力或支持力的方向总是垂直于支持面而指向