

黄冈中学网校
www.huangao.com

- 黄冈中学与出版社正式合作出版的
第一套中学生学习丛书

黄冈中学

高中分科导学

丛书总主编 汪立丰(黄冈中学校长)
丛书执行主编 董德松(黄冈中学副校长)
分册主编 余楚东(黄冈中学物理高级教师)

高二物理

湖南人民出版社



黄冈中学 高中物理

高中分科导学

分册主编 余楚东 (黄冈中学物理高级教师)
编者 余楚东 程洲平 张再良

湖南人民出版社

图书在版编目(CIP)数据

黄冈中学高中分科导学·高一物理/余楚东主编;程洲平等编. —长沙:湖南人民出版社,20002.7

ISBN 7-5438-2953-3

I.黄... II.①余...②程... III.物理课—高中—教学参考资料 IV.G634

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2002)第 041093 号

责任编辑:文 舒

装帧设计:谢 路

黄冈中学·高中分科导学·高一物理

余楚东 主编

*

湖南人民出版社出版、发行

(长沙市展览馆路 66 号 邮编:410005)

湖南省新华书店经销 湖南省新华印刷二厂印刷

2002 年 7 月第 1 版第 1 次印刷

开本:890×1240 1/32 印张:14.625

字数:511,000 印数:1—39,000

ISBN7-5438-2953-3

G·659 定价:15.00 元



写在前面的话

湖北省黄冈中学校长 汪群

黄冈中学创建于1904年，是湖北省省级重点中学。初创时期，前国家代主席董必武在此执教国文、英文并任校董事。黄冈中学地处鄂东名城——黄冈市。黄冈，钟灵毓秀，人杰地灵，“将军县”、“教授县”、“报人县”相映生辉；名人名家如璀璨群星，光焰夺目，如苏东坡、毕昇、李时珍、熊十力、闻一多、李四光、陈潭秋、董必武、包惠僧、李先念、詹大悲、董毓华、胡风、冯健男、柴挺生、严工健、舒德干等。

黄冈中学现有特级教师27人(含离退休)，高级教师90余人，国家级有突出贡献的中青年专家1人，国务院政府津贴享受者5人，第九届全国人大代表、第九届全国政协委员各1人，苏步青数学奖获得者1人，多名教师曾作为访问学者出国考察。学校坚持“以人为本，科研兴校，与时俱进，创新发展”的办学思路，教育教学取得了较为突出的成绩。改革开放以来，高考升学率年均都在90%以上，多名学生摘取过全省文、理科高考“状元”的桂冠，400余名学生被保送北大、清华、科大等名牌院校深造；数、理、化学科竞赛成绩一直位居湖北省首位，学生荣获省级以上学科竞赛奖累计2700余人次，荣获国家级奖项900余人次；林强、库超、王崧、倪忆、王新元、傅丹、袁新意在国际数学、物理、化学奥林匹克竞赛中共夺取5金3银1铜共9枚奖牌，袁鹏(时为高二学生)夺得保加利亚国际数学奥林匹克邀请赛一等奖。2002年5月，高俊同学作为中国代表队成员之一参加在新加坡举行的第三届亚洲中学生物理竞赛并获得金牌，7月还将参加在印度尼西亚举行的第33届国际中学生物理奥林匹克竞赛。

黄冈中学被誉为孕育英才的基地、培养国手的摇篮、普通中学的一面旗帜，被评为全国教育系统先进集体、德育先进学校、湖北省普通中学示范学校、湖北省教育学科实验学校。党和国家领导人董必武、李鹏、刘华清、李岚清、宋平、方毅、王任重、王恩茂等曾欣然为学校题词。在新的世纪里，黄冈中学正在深化改革，不断发展，致力于把学校办成深化教改与科研的实验学校、辐射教育教学成果的示范学校、在国际国内具有重要影响的有特色的名牌学校。

百年校史，记录着黄冈中学一代又一代名师的丰富教学经验，这就是：**求实、求新、求精、求活，循序渐进，启迪思维，培养能力。**

为了答谢兄弟学校的厚爱 and 广大师生的祈盼，交流教学研究成果，共同探讨教学改革和教学创新途径，应湖南人民出版社盛情邀请，我们组织在岗的数十位特、高级教师，结合多年的教学实践和学科特点，由浅入深，由低到高，透视重点难点，解析典型题例，强化过关达标，梳理专题知识，联系现实生活，渗透学科综合，激发创新思维，培养应变能力，精心编写了这两套比较全面、系统、实用、有效的《黄冈中学·高中分科导学》和《黄冈中学·高考名师点击》。**这是我校第一次与出版社合作公开出版教学用书。**可以说，这两套丛书基本上体现了我们学校的教学实际和转差培优经验，堪称高中各年级师生的良师益友。

这两套丛书的编写，虽然历经一个寒暑，也经反复校审，但仍然难免有错讹之处，敬请读者朋友批评指正。

2002年5月1日于黄冈中学

丛书编委会

丛书总主编 汪立丰 (黄冈中学校长, 中学化学特级教师)

丛书执行主编 董德松 (黄冈中学副校长, 中学语文高级教师)

编委 汪立丰 (黄冈中学校长, 中学化学特级教师)

陈鼎常 (黄冈中学副校长, 中学数学特级教师)

董德松 (黄冈中学副校长, 中学语文高级教师)

徐海元 (黄冈中学副校长, 中学语文高级教师)

黄明建 (黄冈中学副校长, 中学化学特级教师)

陈明星 (黄冈中学教务处主任, 中学英语特级教师)

戴 军 (黄冈中学科研处主任, 中学历史特级教师)

张 凡 (黄冈中学语文教研组长, 中学语文高级教师)

程金辉 (黄冈中学数学教研组长, 中学数学高级教师)

程赤乾 (黄冈中学英语教研组长, 中学英语高级教师)

郑 帆 (黄冈中学物理教研组长, 中学物理高级教师)

南丽娟 (黄冈中学生物教研组长, 中学化学高级教师)

秦济臻 (黄冈中学政史地教研组长, 中学政治高级教师)



目 录

第一章 力	1
课时 1 力	2
课时 2 重力	5
课时 3 弹力	10
课时 4 摩擦力	14
课时 5 力的合成	21
课时 6 力的分解	25
本章综合测试	32
第二章 直线运动	41
课时 1 机械运动	42
课时 2 位移和时间的关系	49
课时 3 运动快慢的描述 速度	54
课时 4 速度和时间的关系	61
课时 5 速度改变快慢的描述 加速度	68
课时 6 匀变速直线运动的规律	74
课时 7 匀变速直线运动规律的应用	82
课时 8 自由落体运动	92
本章综合测试	99
高一(上)期中测试	105
第三章 牛顿运动定律	110
课时 1 牛顿第一定律	111
课时 2 物体运动状态的改变	116
课时 3 牛顿第二定律	120
课时 4 习题课	127



课时 5 牛顿第三定律	134
课时 6 力学单位制	138
课时 7 牛顿运动定律的应用	143
课时 8 超重与失重	155
课时 9 惯性系和非惯性系	161
课时 10 牛顿运动定律的适应范围	165
本章综合测试	170
第四章 物体的平衡	179
课时 1 共点力作用下物体的平衡	180
课时 2 共点力平衡条件的应用	186
课时 3 习题课	192
课时 4 有固定转动轴物体的平衡	199
课时 5 力矩平衡条件的应用	205
本章综合测试	211
高一(上)期末测试	218
第五章 曲线运动	223
课时 1 曲线运动	223
课时 2 运动的合成和分解	227
课时 3 平抛物体的运动	233
课时 4 匀速圆周运动	238
课时 5 向心力 向心加速度	242
课时 6 匀速圆周运动的实例分析	249
课时 7 离心现象及其应用	255
本章综合测试	258
第六章 万有引力定律	267
课时 1 行星的运动	267
课时 2 万有引力定律	270
课时 3 引力常量的测定	273
课时 4 万有引力定律在天文学上的应用	277



课时 5 人造地球卫星	281
本章综合测试	285
高一(下)期中测试	289
第七章 动量	294
课时 1 冲量和动量	294
课时 2 动量定理	298
课时 3 动量守恒定律	304
课时 4 动量守恒定律的应用	309
课时 5 反冲运动 火箭	316
本章综合测试	319
第八章 机械能	327
课时 1 功	327
课时 2 功率	334
课时 3 功和能	340
课时 4 动能 动能定理	342
课时 5 重力势能	348
课时 6 机械能守恒定律	352
课时 7 机械能守恒定律的应用	357
本章综合测试	363
第九章 机械振动	372
课时 1 简谐运动	372
课时 2 振幅、周期和频率	376
课时 3 简谐运动的图象	381
课时 4 单摆	386
课时 5 相位	390
课时 6 简谐振动的能量 阻尼振动	393
课时 7 受迫振动 共振	396
本章综合测试	399



高一(下)期末测试 407

参考答案 412

第一章 力

本章内容概述

本章是高中物理的基础内容之一,主要讲述力的基本知识,建立力的概念,掌握常见的三种基本力(重力、弹力、摩擦力)的性质和规律,(即产生原因,其大小与之有关的因素,方向、作用点的确定).对物体进行正确的受力分析,是解决力学问题的基础和关键,因此是本章的重点.受力分析的方法,力的等效处理(力的合成和分解)是贯穿今后各章的通用方法,是学习物理的基本功,是研究物理现象,特别是力学现象的关键,是为学习力学的核心知识——牛顿运动定律打基础的.它也是学生从初中到高中学习物理的第一步,既要切实地为以后的学习打好知识和能力的基础,又要让学生初步体会高中物理学习的基本思维方法.所以学好本章对学好中学物理有举足轻重的影响.在建立力的概念的过程中,要充分理解力的物质性、力的矢量性和力的独立性.

1. 力的概念:力是物体间的相互作用.力的国际单位是牛顿,用字母 N 表示.

2. 力的分类:(1)按力的性质分有:

重力:地球对物体的吸引力 $G = mg$,方向竖直向下

弹力:由于物体的形变而产生的一种力图恢复原来状态的力.

对弹簧在弹性限度内,有弹力 $F = -k\Delta x$.式中负号表示弹力的方向与形变的方向相反.

物体所受弹力大小和方向,更多的是要根据物体的受力情况或运动状态来确定.

摩擦力:摩擦力有滑动摩擦力、滚动摩擦力和静摩擦力三种.

滑动摩擦力和滚动摩擦力都可以用公式 $f = \mu N$ 来计算其大小,方向与相对运动方向相反.滑动摩擦力的大小与正压力 N 成正比.

静摩擦力的大小要根据物体的受力情况或运动状态来确定,取值范围在 $0 \sim f_m$ 之间,方向与物体间相对运动趋势方向相反.

还有分子力、电磁力、核力.可参阅高二分册.

(2)按力的效果分有:拉力、压力、张力、下滑力、向心力、动力、阻力……等.

3. 共点的力的合成和分解:法则——平行四边形法则,也是所有矢量的合成



与分解都遵守的普遍法则,力的分解原则主要是看分解后分力的效果,而力的正交分解是运用得最多的分解方法.

4. 物体的受力分析:一般情况下是先确定研究对象,对研究对象先分析重力,再看研究对象与其它物体之间是否存在挤、压、拉、扭所对应的形变,从而分析弹力;然后再研究对象与其它物体之间是否有相对运动或相对运动趋势以及它们之间是否存在正压力,从而确定摩擦力的大小和方向.

课程内容导学

课时 1 力

重点难点透视

重点

1. 力的概念:力是物体间的相互作用.
2. 力的图示法,力的三个要素:大小、方向、作用点.
3. 力的物质性、矢量性、独立性.

力的物质性指两个物体间的力的作用是“相互”的.力的物质性要求我们在认识一个力时,首先要搞清该力的施力物体和受力物体,没有受力物体(或施力物体)的力是不存在的.

力是一个既有大小、又有方向的量,故力是一个矢量,力的方向的确定与物体间相互作用的性质有关.如物体所受重力的方向总是竖直向下的,弹力的方向一般情况下与受力面垂直,有时要根据物体的受力情况或运动状态来确定其大小和方向.摩擦力的方向一般情况下与物体相对运动或相对运动趋势方向相反,有时也要根据物体的受力情况或运动状态来确定其大小和方向.

物体可以同时受几个不同性质的力的作用,某一性质的力(或某一方向上的力)的作用效果并不影响其它性质的力(或其它方向上的力)对同一物体作用所产生的效果.这就是所谓力的独立作用原理,又叫作力的独立性.

难点

1. 力的概念.
2. 力的物质性、矢量性、独立性.

典型例题解析

例 1 物体 A 对物体 B 的压力是 80N,如图 1-1-1 所示.请作出这个力的图



示,并指出这个力的施力体和受力体。

精析 ①依题意,由力的概念知:受力体是 B ,施力体是 A ;②作出这个力的图示,选单位长线段表示 20N 的力,则 80N 的力用四倍单位长线段表示的这个力,作用点选 B 物体的几何中心,如右图所示。

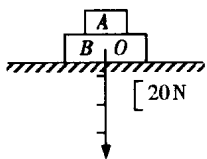


图 1-1-1

例 2 在竖直放置的铁板右侧平面上,有一个重 $G = mg$ 的小磁铁吸附在其上静止不动,如图 1-1-2 所示,试分析小磁铁此时受几个力的作用,并指出这些力的施力体。

精析 ①小磁铁在竖直方向受地球的吸引力 mg ,施力体是地球,受力体是小磁铁;②由于铁板被小磁铁磁化,故小磁铁受铁板的磁场力 $F_{\text{吸}}$ 作用,施力体是铁板,受力体是小磁铁;③由于小磁铁与铁板间相互作用从而使小磁铁和铁板形变产生弹力 $N_{\text{弹}}$,施力体是铁板,受力体是小磁铁;④由于小磁铁在重力作用下相对铁板有向下运动的趋势,从而受到静摩擦力的作用,施力体是铁板,受力体是小磁铁。其受力分析图如图 1-1-2 所示。

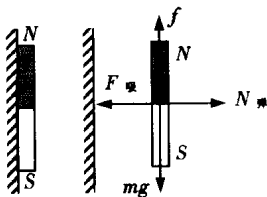


图 1-1-2

知识过关训练

A 组(课堂巩固基础训练)

- 关于力的下列说法中正确的是 ()
 - 力是物体对物体的作用,施力物体和受力物体总是成对出现的。
 - 没有施力物体和受力物体,力照样可以独立存在。
 - 力的作用离不开施力物体,但可以没有受力物体,如拳击运动员出拳打空对方,此时只有施力物体而没有受力物体。
 - 只有直接接触的物体之间才可能有力的作用。
- 关于力的分类,以下说法中正确的是 ()
 - 根据效果命名的不同名称的力,性质一定不同。
 - 根据效果命名的不同名称的力,性质可能相同。
 - 根据效果命名的相同名称的力,性质可能不同。
 - 根据效果命名的相同名称的力,性质一定相同。
- 关于力,下列说法中错误的是 ()



- A. 弹簧秤是测量力的仪器.
B. 施力物体同时也是受力物体.
C. 在国际单位制中力的单位是牛, $1 \text{ 千克} = 9.8 \text{ 牛}$.
D. 力的三个要素中有一个发生变化时, 该力的效果一定改变.
4. 力在国际单位制中的单位是_____; 符号为_____.
5. 力不仅有大小, 而且有_____; 力的_____, _____, _____叫做力的三要素.
6. 力是_____对_____的作用, 一个物体受到了力的作用, 一定有_____对它施加这种作用, 力是不能离开_____而独立存在的.

B 组(课外提高能力训练)

1. 下面的认识, 正确的是 ()
- A. 茶杯在桌面上静止不动, 这是因为它没有受到力的作用.
B. 红旗迎风招展, 是因为红旗受到了空气对它的作用力.
C. 运动员将足球踢出去后, 足球仍然受到脚的作用力.
D. 汽车突然起动, 车上的人往后仰, 这是因为人的脚受到一个向前的力.
2. 关于力的图示, 下列说法中正确的是 ()
- A. 力的作用点不能画在箭尾.
B. 箭头的指向应与力的方向一致.
C. 力的正确图示应该表示出力的三要素.
D. 先确定一个标度, 才能正确画出力的图示.
3. 关于力的概念, 下列说法中正确的是 ()
- A. 力是物体和物体间的相互接触
B. 一个物体施的力不一定作用在别的物体上
C. 物体相互作用时, 总是先施力后受力
D. 一个物体受了几个力, 它就一定同时对别的物体施加了几个力
4. 关于力的大小和方向, 正确的是 ()
- A. 力既有大小又有方向
B. 力一定有大小, 可以没有方向
C. 力一定有方向, 可以没有大小
D. 力一定有大小和方向, 方向比大小更重要
5. 在重力、弹力、摩擦力、浮力、支持力、压力、动力、阻力、内力、外力中, 按力的效



果命名的力有_____,按力的性质命名的力有_____,按研究对象命名的力有_____.

6. 机车牵引列车前进,列车受到的力有_____,_____和_____,其中属于弹力的是_____.

三、问答与作图

7. 说明下列情况中各是哪两个物体发生相互作用?

- (1) 平行地面飞行的飞机;
- (2) 足球运动员用脚踢球瞬间.

8. 画出下列力的图示:

- (1) 重 1000 牛顿的小船浮于水面,其浮力的图示;
- (2) 某小孩用 100 牛的拉力沿与水平方向成 60° 角斜向上拉岸边小船;
- (3) 炮弹水平发射中,受炮筒内气体推力 5000 牛.

课时 2 重力

重点难点透视

重点

重力的概念:重力是由于地球的吸引而使物体受到的力.

1. 地球上所有的物体都受到重力,地球对它周围的气体分子的吸引力是形成大气压强的原因,其施力物体是地球.

2. 重力的方向总是在所在位置的竖直向下的方向. 竖直方向也叫重锤线方向,也就是与所在位置的水平相垂直的方向.

3. 重力的大小与物体本身的质量有关,还与物体在地球上的地理位置有关,同一质量的物体在地球不同的地理位置(纬度)时所受的重力有所不同,在赤道附近小,在南、北极附近大,即使是同一位置,物体距地球表面的竖直高度不同所受重力也有所不同,竖直高度越高,物体所受重力也就越小. 因此重力不是一个定值,在竖直高度变化不是很大,地理位置(纬度)变化所引起的重力变化忽然不计时,我们仍将重力看作是恒定的.



(4)重力的大小可以用弹簧秤测量,也可用物体静止时对竖直悬绳的拉力或对水平支持物的压力来测量,此时,物体所受的重力大小等于对悬绳的拉力或对水平支持物的压力.但要注意:拉力或压力与重力的大小相等是有条件的;不能认为物体对悬绳的拉力或物体对水平支持物的压力就是重力,这可以从重力与拉力或压力的受力物体或施力物体的不同来说明二力的不同.物体所受重力与物体的运动状态无关.

(5)重力的作用点:重力的作用点就是物体的重心,物体的各个部分都受重力的作用,但从总体效果上看,可以认为物体各部分受到的重力作用都集中于一点,这个点就是物体所受重力的作用点,常称为物体的重心.显然,这是一种等效处理:把物体的各个部分所受的无数个极微小的重力作用等效于作用于物体的重心的一个力(物体所受的重力),这样处理后,对我们以后的研究会带来很多方便.

物体重心的位置由物体的形状及质量分布的情况所决定,物体的重心可以在物体上,如均质矩形或圆形木(铁)薄板,均质实心立方体、球体等;也可以不在物体上,如金属圆环、空心立方体或球壳以及呈折线状的物体.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,还与物体的质量分布有关.例如:轮船的重心随着装载货物的多少和装载位置的变化而变化.这一变化对船的安全航行是很有意义的.

当物体的质量分布不均匀时,可用悬挂法确定重心在物体上的位置.

难点

- 1.重力的大小随物体在地球上的位置的变化而有所不同.
- 2.重心,重心的变化.

典型例题解析

例 1 请用悬挂法测出一块质量分布不均匀的薄木板的重心.

精析 先在 A 点把薄木板悬挂起来,如图 1-2-1 所示,又用拴有一重球的轻绳也系在 A 点处,当薄木板处于平衡时,由二力平衡条件知道,物体所受的重力跟悬绳的拉力以及悬重球的轻绳都在同一直线上,所以物体的重心一定在通过 A 点的竖直线 AB 上.然后把悬挂

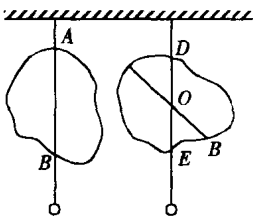


图 1-2-1

点移在 D 点处,把物体悬挂起来,同样可以知道,物体的重心一定在通过 O 点的竖直线 DE 上, AB 和 DE 的交点 O ,就是薄板重心的位置.这样就把质量分布不均匀的薄木板的重心确定于 O 点处.



例 2 一条长为 L 的均质铁链盘放在水平地面上,将它的一端向上提起并升至 $2L$ 高度处,求铁链的重心变化了多少?

精析 因为铁链的质量分布均匀,当它呈铅直状态时,其重心在 $L/2$ 处,又因为铁链的上端点向上升高了 $2L$,而它的下端点只上升了 L ,因此,在这一过程中铁链重心升高了 $L + L/2 = 3L/2$.

知识过关训练

A 组(课堂巩固基础训练)

1. 关于物体重力,下列说法正确的是 ()
 - A. 同一地点物体重力大小与物体质量成正比,与物体运动状态无关
 - B. 重力就是地球对物体的吸引力
 - C. 压在水平面上的物体对平面的压力一定等于物体重力大小
 - D. 物体重力可用天平测量
2. 于物体的重心,下列说法中正确的是 ()
 - A. 重心就是物体内最重的一点
 - B. 重心是物体内各部分所受重力的合力的等效作用点
 - C. 任何有规则形状的物体,它的重心必在其几何中心
 - D. 重心是物体所受重力的作用点,所以重心总是在物体上,不可能在物体外
3. 关于重力的方向,下列说法正确的是 ()
 - A. 由于重力是地球施加给物体的,所以重力的方向应指向物体
 - B. 由于地球可以认为是一个大球体,所以重力方向是无法确定的
 - C. 由于重力是地球与物体之间相互作用引起的,所以压在地面上的物体受重力方向应在两物连线上,并指向地心
 - D. 重力方向总是竖直向下的
4. 下列说法中正确的是 ()
 - A. 自由下落的石块的速度越来越大,说明石块所受的重力越来越大
 - B. 在空中飞行的物体不受重力作用
 - C. 一抛出的石块运动轨迹是曲线,说明石块所受的重力方向始终在改变
 - D. 将一石块竖直向上抛出,在先上升后下落的整个过程中,石块所受重力的大小与方向都不变
5. 关于重力的说法中正确的是 ()