

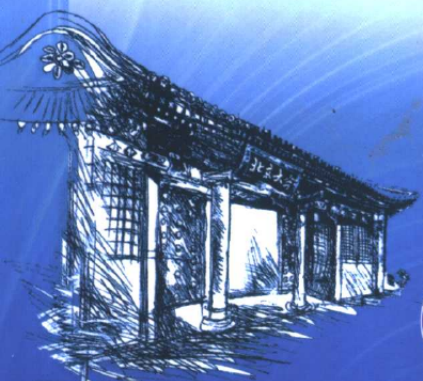


恒谦教学与备考研究中心研究成果
全国名牌重点中学特高级教师编写

教材解析

双通道

丛书主编 方可



高一物理 (上)

北京教育出版社



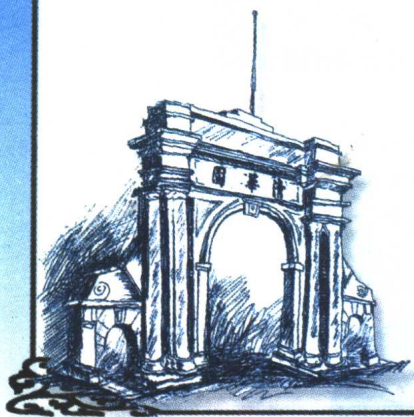
恒谦教学与备考研究中心研究成果 全国名牌重点中学特高级教师编写

教材解析

双通道

高一物理(上)

丛书主编 方 可
本册主编 严 敏
撰 稿 人 严 敏 王振东



北京教育出版社

教材解析 双通道

教材解析双通道

高一物理(上)

GAOYI WULI(SHANG)

丛书主编 方 可

*

北京教育出版社出版

(北京北三环中路6号)

邮政编码:100011

网 址: www.bph.com.cn

北京出版社出版集团总发行

新华书店经销

陕西百花印刷有限责任公司印刷

*

880×1230 32开本 10印张 260 000字

2004年6月第1版 2004年6月第1次印刷

印数:1-10 000

ISBN 7-5303-3458-1

G·3388 定价:15.00元



双通道

编写说明

一、教材是学习的重要工具，但教辅图书必不可少

万丈高楼平地起，学习正是如此，没有对教材内容全面、准确、细致、深刻的领会，中考、高考无从谈起。教材是以知识为载体，按照一定的学科系统、认知规律来编排的，限于篇幅，囿于各地情况的不同，对于一些规律和方法不可能做到详尽阐述，仅仅是以知识内容的直接运用为主，远远不能满足考试大纲中对知识综合运用的要求。因此，相关的教辅图书应运而生，对师生来说必不可少。

二、《教材解析双通道》是连接教材和考试的最佳双向通道

中考、高考是一种阶段性测试，“龙门”一跃对所有的考生来说，都是一道必须跨越的门槛。由于目前国情所限，中考、高考是一种以教材为基础、以解题为表象、以能力为核心的选拔性测试。上过考场的人都知道，真正的考题与教材尚有一段距离。

如何实现教材内容——解题能力——应考素质这三个环节的有效转换，是检验教师教学质量、衡量教辅图书优劣惟一有效的标尺！为达此目的，众多的教辅图书都做了许多有益的尝试。《教材解析双通道》就是其中之一。首先，它遵循一般的认知规律，铺就了一条由知识到能力的正向通道，即挖掘教材知识内容，列举各类型例题，提供多种解题思路，并通过练习提升能力，达到对知识的全面掌握。其次，反其道而行之，它铺就了一条由考场到教材内容的反向通道，即整理各章（节）的常考点，通过各类考题检验学生对教材内容的掌握情况，同时总结相关的规律、方法，指出以往易错之处及思维误区，传授多种解题思路及技巧，帮助学生找到考题和教材的内在联系，从而更有针对性地掌握教材的知识内容。《教材解析双通道》铺就的这种双向通道，可以有效地拉近考题与教材之间的距离。

三、《教材解析双通道》力求实现教材与考试的零距离

为了实现教材内容——解题能力——应考素质这三个环节真正意义上的贯通，我们针对最新的教材内容，按照同步学习的教学顺序，每一章（节）进行如下讲解：

教材重点、难点、疑点挖掘 抓住教材中的重点、难点、疑点，对基本概念、基础知识进行多角度、全方位地分析、讲解。

典型例题归纳与解题规律、方法点评 对与教材相关的类型题分类讲述，总结相关的规律、方法，把解题的诀窍分散到章（节），一点一滴地渗透、传授。

（中考）高考常考点归纳与突破 联系最新的考题，研究相应的考点规律和解答题策略，指导学生走出思维误区，实现对（中考）高考的彻底跨越。

题型设计与预测 优化习题，优化思维，考察对知识的理解和解题方法的运用，并传递最新的考情及题型信息。

《教材解析双通道》——您成功的金光大道！

恒谦教学与备考研究中心
《教材解析双通道》丛书编委会



目 录

第一章 力	(1)
第一节 力	(1)
第二节 重 力	(9)
第三节 弹 力	(17)
第四节 摩擦力	(31)
第五节 力的合成	(43)
第六节 力的分解	(51)
第七节 长度的测量	(59)
第八节 验证力的平行四边形定则	(65)
第二章 直线运动	(70)
第一节 几个基本概念	(70)
第二节 位移和时间的关系	(79)
第三节 运动快慢的描述 速度	(88)
第四节 速度和时间的关系	(98)
第五节 速度改变快慢的描述 加速度	(110)
第六节 匀变速直线运动的规律	(119)
第七节 匀变速直线运动规律的应用	(130)
第八节 自由落体运动	(145)

第九节	练习使用打点计时器	(154)
-----	-----------------	-------

第十节	研究匀变速直线运动规律	(162)
-----	-------------------	-------

第三章	牛顿运动定律	(172)
-----	--------------	-------

第一节	牛顿第一定律	(172)
-----	--------------	-------

第二节	物体运动状态的改变	(179)
-----	-----------------	-------

第三节	牛顿第二定律	(185)
-----	--------------	-------

第四节	牛顿第三定律	(198)
-----	--------------	-------

第五节	力学单位制	(208)
-----	-------------	-------

第六节	牛顿运动定律的应用	(216)
-----	-----------------	-------

第七节	超重和失重	(231)
-----	-------------	-------

第八节	牛顿运动定律的适用范围	(238)
-----	-------------------	-------

第四章	物体的平衡	(245)
-----	-------------	-------

第一节	共点力作用下物体的平衡	(245)
-----	-------------------	-------

第二节	共点力平衡条件的应用	(256)
-----	------------------	-------

第三节	有固定轴转动物体的平衡	(271)
-----	-------------------	-------

第四节	力矩平衡条件的应用	(280)
-----	-----------------	-------

参考答案		(295)
------	-------	-------

第一章 力

第一节 力

教材重点、难点、疑点挖掘

1. 力的概念:力是物体之间的相互作用

2. 力的基本特征

(1) 力的物质性

力不能脱离物体而独立存在.

用脚踢足球或用手打排球时,人体的某个部位对球就产生了力的作用,使球的运动状态发生了变化,同时,人的脚或手也受到球所给予的力的作用,人在生理上是很容易感觉到的.马拉车,使车运动,是马用“力”拉车,反过来,车也同时给马一个力.举重运动员用力向上举起一百多千克物体的同时,运动员也承受了物体给人的压力,用橡皮锤敲打木板时,锤给木板一个力,同时板也给锤一个力.由以上分析可知,力是物体与物体间的相互作用,离开了物体力是不存在的,也是不可想象的,这就是力的物质性.自然界中所有的物体都会受到这样或那样的力的作用,不受力作用的物体是不存在的.分析力,首先要明确受力物体(作用对象)和施力物体.例如:人推小车时,对小车而言,小车受到人的推力,显然小车是研究对象,是受力物体,人是施力物体;对人而言,人也受小车的推力,人是受力物体,小车是施力物体.可见,一个物体是受力物体还是施力物体,是不确定的.当选取某物为研究对象时,这个物体就一定是受力物体,其他物体就是施力物体.并非有生命的物体才是施力物体,也并非先有施力物体,后有受力物体.

(2) 力的相互性

力的作用是施力物体和受力物体之间的相互作用.一个力总是联系着两个物体,施力物体同时也是受力物体,受力物体同时也是施力物体,我们把两物体间的相互作用可称为作用力与反作用力.无论是巨大的天体,还是微小的电子,也不论是否有生命或是否直接接触,都会有力的作用,所有的力都是相互的.

例 1 射出枪口的子弹,能达到很远的距离,有人认为子弹离开枪口后受到一个推力的作用,这种说法对吗?

分析 子弹在枪管内受到火药爆炸所产生的强大推力,使子弹离开枪口时有很大的速度.但子弹离开枪口以后,只受重力和空气阻力的作用,并没有一个所谓的“推力”,因为不可能找到这个“推力”的施力物体,故这个“推力”不存在.

解 这种说法不对.

(3) 力的方向性

力不同于长度、时间、质量等物理量,它不仅有大小,而且有方向,因此不能单方面从数值上对两个力进行比较,必须从大小和方向及作用点上进行比较;同一个力,如果它的大小、方向和作用点三者有一个发生变化,其效果就发生变化.不同的力其方向可能不同,如重力竖直向下,浮力竖直向上,马拉车的力向前,地面对车的阻力向后.

3. 力的图示

力的大小、方向、作用点称为力的三要素.

为了更形象、直观地表达力,我们可用一根带箭头的线段来表示一个力的大小、方向和作用点.这种方法叫力的图示.

具体做法如下:

- (1) 选定标度(如用多少毫米的线段表示多少牛顿的力).
- (2) 从作用点沿力的方向画一线段,根据选定的标度和力的大小按比例确定线段的长度,并在线段上加上刻度.
- (3) 在线段的一端加箭头表示力的方向,箭尾在力的作用点上,力的方向所沿的直线叫力的作用线.

例 2 作放在水平地面上的物块受到与水平方向成 30° 夹角,斜向右上方 10 N 拉力的力的图示.

分析 对同一物体要选相同的标度,不能用不同标度画同一物体所受的不同的力.力的示意图不同于力的图示,只表示受哪些力,力的方向如何,不需要按选定的标度严格画线段的长度.

解 规定 10 mm 表示 2.0 N ,则 50 mm 长的线段表示 10 N 的力,特别注意方向,如图 1-1-1 所示.

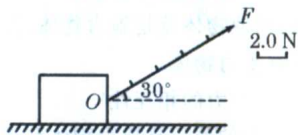


图 1-1-1

4. 力的作用效果

力可以使物体发生形变;也可以改变物体的运动状态,即改变物体运动速度的大小和方向.

- (1) 静力效果:使物体的形状发生变化,如把物体拉伸、压缩、扭转、剪切等.

例 3 如图 1-1-2(a)为压缩弹簧,(b)为拉伸弹簧.

(2)动力效果:改变物体的运动状态,如使物体从静止开始运动,从运动变为静止(或使物体的运动速度从小变大,从大变小);或使物体的运动方向发生变化等.

根据力的作用效果,判断物体是否受力,是受力分析的基本方法.

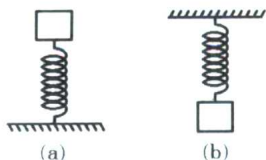


图 1-1-2

5. 力的分类

(1)按力的性质分:重力、弹力、摩擦力、分子力、电磁力等.

(2)按力的效果分:拉力、压力、动力、阻力、向心力、回复力等.

6. 力的可传性

一个力保持大小和方向不变,将它的作用点沿作用线在物体上任意移动,力对物体的作用效果不变.如图 1-1-3 所示,作用在小车上水平向右的推力 $F=750\text{ N}$,保持大小方向不变,将作用点沿作用线移到小车的重心上,力 F_1 对小车的推动效果不会改变.

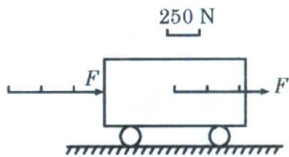


图 1-1-3

典型例题归纳与解题规律、方法点评

1. 考查力的概念的问题

例 1 下列说法中正确的是().

- A. 甲用力把乙推倒,说明只是甲对乙有力的作用,乙对甲没有力的作用
- B. 只有有生命的物体才会施力,无生命的物体只会受力,不会施力
- C. 任何一个物体,一定既是受力物体,又是施力物体
- D. 由有一定距离的磁铁间有相互作用力可知,力可以离开物体而独立存在

分析 A. 力的作用都是相互的,只是效果可以不同.故 A 错.

不管物体是否有生命,当它与别的物体发生作用时,它既是施力物体,同时也是受力物体,不存在只施力不受力的物体,也不存在只受力而不施力的物体.故 B 错.

自然界中的物体都不是孤立的,而是相互联系着的,每一个物体总会受到别的物体的作用,是受力物体,同时对别的物体施加了力的作用,又是施力物体,故 C 正确.

物体之间相互作用可以是直接接触,也可以通过中间物质而发生作用,但力不能离开物体而独立存在.故 D 错.

解 正确答案为 C.

说明 力的作用总是相互的,并且可以是接触的,也可以是不接触的.受力作用的物体,它既是受力物体,又是施力物体.

思考 物体从斜面上滑下,速度越来越大,是因为受到下滑力的作用,这种说法正确吗?

●例2 关于力的说法正确的是().

- A. 相互接触的物体间不一定产生力的作用
- B. 马拉车时,马对车施加了拉力,因而沿马的拉力方向运动,而马没有沿车的方向运动,即车对马没有拉力
- C. 用铁锤将钉子钉入墙中,墙受到钉子的作用力是由铁锤传递过来的
- D. 被运动员踢出的足球在水平草地上运动,是因为足球沿运动方向受力的动力作用

分析 相互接触的物体不一定有作用力,如放在桌面上挨着的两本书之间,故 A 对.

力是物体间的相互作用,马是对车拉力的施力物体,而车是该拉力的受力物体;同时车也拉马,马是车的拉力的受力物体,而车是对马拉力的施力物体.至于车沿马的拉力方向运动而马没有沿车的拉力方向运动,这要取决于车和马所受的所有外力的总体效果,故 B 错.

在日常生活中,不用铁锤钉钉子时,墙便不受钉子的作用力,好象力是可以传递的,由力的概念,墙受到钉子的作用力是墙与钉子间的作用,并不是铁锤与墙之间的作用,即力不可以传递,故 C 错.

运动员踢球的力只有在脚与球接触的时候才存在,球离开脚后,脚踢球的力也就没有了,假设足球受到沿运动方向的动力,由于找不到施力物体,因此这个动力也是不存在的.在草地上运动的足球受到重力、地面对它的支持力和地面对它的阻力,故 D 错.

解 正确答案为 A.

说明 分析物体的受力,要注意不同过程物体间的相互作用会发生变化,因而受力也会发生变化.不论怎样每个力都应该找到它的施力物体,否则这个力不存在.

思考 如图 1-1-4 所示,物体沿斜面上滑,它受到向上冲力,这种说法对吗?

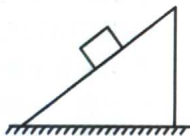


图 1-1-4

2. 力的分类的考查

●例3 关于力的种类,下列叙述正确的是().

- A. 根据效果命名的同一名称的力,性质一定相同
- B. 根据效果命名的同一名称的力,性质可能相同
- C. 性质不同的力,对物体的作用效果一定不同
- D. 性质相同的力,对物体的作用效果一定相同

分析 性质不同的力,效果可以相同.效果不同的力,性质可以相同.

解 正确答案为 B.

说明 力的种类的划分是从不同角度来进行的,可以根据力的性质分,也可以根据力的作用效果分,还可以根据别的方法来划分,它们之间没有必然的联系.

思考 作用力与反作用力是否是同一性质的力?

3. 对平衡力的考查

例 4 天花板下用细绳挂有一只电灯处于静止状态,关于电灯的受力及力间的关系,下列说法中正确的是()。

- A. 电灯受到重力和天花板的拉力
- B. 细绳对天花板的拉力和对电灯的拉力是一对平衡力
- C. 电灯受到的重力与细绳对它的拉力是一对平衡力
- D. 细绳对电灯的拉力与电灯对细绳的拉力是一对平衡力

分析 天花板对电灯没有直接发生作用,电灯不受天花板的拉力,选项 A 错,细绳对天花板的拉力和对电灯的拉力作用在不同的物体上,不可能是一对平衡力,选项 B 错. 电灯处于平衡状态,受到重力和细绳的拉力作用,是一对平衡力,选项 C 正确. 细绳对电灯的拉力和电灯对细绳的拉力是一对相互作用力,选项 D 错.

解 正确答案为 C.

说明 一对平衡力:大小相等,方向相反,并且作用在同一条直线上,作用在同一物体上.

思考 物体之间的相互作用力大小相等,方向相反,作用在一条直线上,是否作用在同一物体上?

4. 对力的图示的考查

例 5 根据下列要求用图示法画出力.

- (1) 水平桌面对桌面上的书产生 30 N 的支持力.
- (2) 放在倾角为 30° 斜面上的物体对斜面产生 150 N 的压力.

分析 (1) 水平桌面对书的支持力竖直向上,作用点通常可认为在物体中部.

(2) 放在斜面上的物体对斜面的压力垂直斜面向下.

解 (1) 取每单位长度的线段表示 10 N,如图 1-1-5 所示.

(2) 取每单位长度的线段表示 50 N,则斜面所受压力如图 1-1-6 所示.

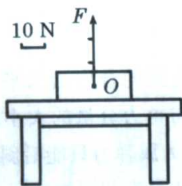


图 1-1-5

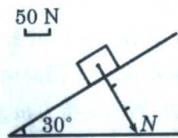


图 1-1-6

说明 画力的图示时,要明确表示出三点,即大小、方向、作用点.

思考 上题中斜面上物体重力若为 150 N,力的图示怎样画?

高考常考点归纳与突破

本节常考点

力的概念,力的性质

考题 1 (2000 年京皖春招)1999 年 11 月 20 日,我国发射了“神舟”号载人飞船,次日载人舱着陆,实验获得成功.载人舱在将要着陆之前,由于空气阻力作用有一段匀速下落过程,若空气阻力与速度的平方成正比,比例系数为 k ,载人舱的质量为 m ,则此过程中载人舱的速度应为_____.

解 由题意知,载人舱在着陆之前做一段匀速下落,即处于平衡状态,受外力的合力为零,且受外力为重力 mg 和空气阻力 $f_{\text{阻}}$,由平衡条件有

$$mg - f_{\text{阻}} = 0.$$

又空气阻力与速度的平方成正比.

$$\text{即 } f_{\text{阻}} = kv^2.$$

$$\text{联立得 } v = \sqrt{\frac{mg}{k}}.$$

注意 本题难度并不大,可以利用平衡条件顺利地得以解答.但题目以最新科技信息为背景,融物理知识与科技于一体,是物体知识在高科技的应用,体现了 21 世纪 STS 教育科学发展新方向.

考题 2 (2004 年春招)如图 1-1-7 所示, a 、 b 是两个位于固定斜面上的正方形物块,它们的质量相等, F 是沿水平方向作用于 a 上的外力,已知 a 、 b 的接触面及 a 、 b 与斜面的接触面都是光滑的.正确的说法是().

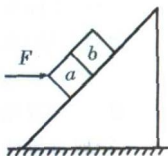


图 1-1-7

A. a 、 b 一定沿斜面向上运动

B. a 对 b 的作用力沿水平方向

C. a 、 b 对斜面的正压力相等

D. a 受到的合力沿水平方向的分力等于 b 受到的合力沿水平方向的分力

解 a 、 b 是否运动取决于 F 沿斜面方向分力与重力分量的大小比较,无法确定,故 A 错.分析 b 的受力:重力、斜面支持力, a 对 b 的作用力属弹力只能沿斜面方向,故 B 错. a 对斜面的压力还有 F 的分量,故 C 错.在水平方向 a 、 b 具有相同加速度,故 D 正确.

注意 本题考查力的概念、力的相互性、力和运动的关系、合力等知识,综合能力要求高.

思维误区 受图示影响,误认为两物体沿斜面向上运动.

题型设计与预测

A 基本型

- 关于力,下列说法中错误的是().
 - 根据效果命名的不同名称的力,性质可能相同
 - 弹簧测力计是测量力的仪器
 - 不同性质的力可以产生相同的效果,同一性质的力也可以产生不同的效果
 - 力的三要素中,力的方向最为重要
- 关于以下说法中正确的是().
 - 拳击运动员一拳出手却没打着对方,此时只有施力物体而没有受力物体
 - 马拉车前进,马对车有拉力,车对马也有拉力
 - 受力物体同时也是施力物体,施力物体同时也是受力物体
 - 力的作用效果只能使物体运动状态发生改变
- 下列说法正确的是().
 - 每个力都必有施力物体和受力物体,找不到施力物体或受力物体的力是不存在的
 - 武术运动员在训练时,用力冲拳和踢腿,并没有受力物体,说明力可以没有受力物体
 - “风吹草动”,草受到力,但没有施力物体,说明没有施力物体的力也是存在的
 - 磁铁吸引铁钉时,磁铁不需要与铁钉接触,说明力可以脱离物体而存在
- 下列几组力中都按效果命名的是().
 - 重力、拉力、摩擦力、浮力
 - 弹力、磁力、摩擦力、阻力
 - 浮力、动力、吸引力、向心力
 - 重力、磁力、摩擦力、压力
- 下列说法中正确的是().
 - 不相互接触的物体间也会有力的作用,可见力是可以离开物体而独立存在的
 - 日常生活中,人们常用杆秤测量力的大小
 - 只要确定了力的大小和方向,那么这个力就完全确定了
 - 画某力的图示时,选定的标度不同,那么表示这个力的线段的长度也不同,但箭头的指向是相同的

B 能力型

- 一个物体在地面上滑动时,至少受到().
 - 4个力的作用
 - 3个力的作用

C. 2 个力的作用

D. 1 个力的作用

7. 甲、乙两物体分别受到大小相等的力 F_1 和 F_2 的作用, 下列判断正确的是 ().

A. F_1 与 F_2 一定相同

B. F_1 与 F_2 产生的效果一定相同

C. F_1 与 F_2 性质一定相同

D. F_1 与 F_2 一定都有施力物体

8. 关于力的作用效果, 下列说法正确的是 ().

A. 力是使物体运动的原因

B. 力是维持物体运动的原因

C. 力是改变物体运动状态的原因

D. 力可以使物体产生形变

9. 关于力的方向与它的作用效果, 下列说法中正确的是 ().

A. 力的作用效果与力的方向无关

B. 力的方向与物体的运动方向相同, 物体将运动得越来越快

C. 力的方向与物体的运动方向相同, 物体将运动得越来越慢

D. 物体运动状态的变化与力的方向无关

10. 关于力的图示和力的示意图, 下列说法正确的是 ().

A. 力的图示与力的示意图没有差异, 是用来表示力的一种方法

B. 力的图示能表示力, 力的示意图不能表示力

C. 力的图示表示了力的三要素, 力的示意图只表示了力的方向

D. 力的图示是力的示意图的简称

11. 举例说明力的作用是相互的?

12. 如图 1-1-8(a)、(b) 表示了力的作用效果. 其中(a)主要表示力能使物体 _____; 图(b)主要表示力能使物体 _____.

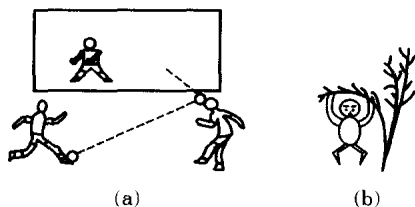


图 1-1-8

13. 用细线拉着一个重 5 N 的小球, 使小球竖直向上做匀速直线运动 (不计空气阻力).

(1) 小球受到几个力作用? 各个力的大小、方向怎样?

(2) 请分别作出小球受到的力的图示和示意图.

第二节 重力

教材重点、难点、疑点挖掘

1. 重力:由于受到地球的吸引而使物体受到的力

(1)地球上的一切物体,不管质量大小,也不论有无生命,凡是由分子、原子构成的物体,皆受重力作用.这是由于地球对物体吸引而产生的,但严格地说来,重力并不等于地球对物体的吸引力.物体由于随地球自转而围绕地轴做匀速圆周运动(两极物体除外),物体需要垂直指向地轴的向心力,这个力只能由地球对物体的吸引力提供.

设地球对物体的引力为 F ,物体绕地轴做匀速圆周运动所需向心力为 F_1 ,物体的重力为 G , F 、 F_1 、 G 三者的关系是 $\vec{F} = \vec{F}_1 + \vec{G}$. 即重力只是引力 F 的一个分力,如图 1-2-1 所示.

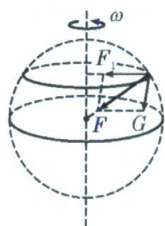


图 1-2-1

(2)重力是非接触力,在空中运动的物体与在地面静止时所受重力是一样的.

(3)重力的施力物体是地球.

2. 重力的大小. 重力与质量的关系是 $G = mg$, 通常取 $g = 9.8 \text{ N/kg}$

(1) g 的物理意义:质量为 1 kg 的物体所受重力的大小等于 9.8 N . 由于纬度不同 g 值稍有不同,所以同一物体在不同纬度处所受的重力大小不等. 同一物体在不同星球上,其重力是不同的,如月球表面上 g' 为 1.6 N/kg .

(2)当物体静止在水平面上时,物体对水平面的压力等于物体所受的重力. 或物体对悬线的拉力等于物体所受的重力. 但不要认为拉力、压力总等于重力,拉力或压力在数值上等于重力是有条件的;也不要认为拉力、压力就是重力,拉力或压力与重力是不同性质的力. 如图 1-2-2 所示,重力 G 的施力物体是地球,拉力 F 的施力物体是悬绳, G 和 F 是两种不同性质的力.

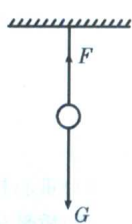


图 1-2-2

(3)一个物体的重力大小不受运动状态改变的影响,与是否还受其他力没有关系.

(4)重力的大小可以用弹簧秤测量.

正确使用弹簧秤的方法:先注意量程,后校正零点,再悬挂物体,静止后准确读数. 要求根据弹簧秤的刻度单位读出有效数字.

物体静止时对弹簧秤的拉力或压力大小等于物体受到的重力. 因此测重力时,总是在物体静止时读数.

3. 重力的方向

重力的方向总是竖直向下的.

(1) 竖直向下不是垂直向下,总是垂直于地水平面,也不是垂直于地面向下,更不是垂直于支持面向下。

(2) 因水平面不同,其垂直向下的方向也不同。也并非一定指向地心,即地球上不同地方有不同的“竖直向下”,如赤道上的竖直方向与南极、北极的竖直方向就不是同一方向,但都指向地心。

例 1 如图 1-2-3 所示,质量 $m=2\text{ kg}$ 的木块,放在倾角为 30° 的斜面上,试分析物体所受的重力?

解 重力的大小 $G=mg=2\times 9.8\text{ N}=19.6\text{ N}$

重力的方向: 竖直向下

说明 此木块所受重力的大小、方向与木块所放位置无关,与木块是否运动也无关。

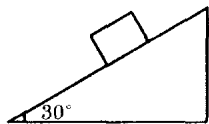


图 1-2-3

(3) 重力的方向不受其他作用力的影响,与运动状态也没有关系。

4. 重心

一个物体的各部分都受到重力的作用,从效果上看,我们可以认为各部分受到重力的作用集中于一点,这一点叫物体的重心。

引入重心概念后,研究具体的物体时,就可以把整个物体各部分的重力用作用于重心的一个力表示,于是,原来的一个物体就可以用一个有质量的点来替代,如图 1-2-4 所示。

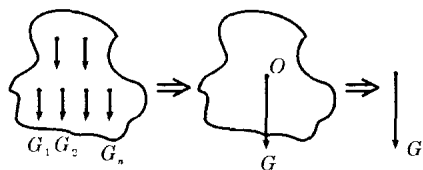


图 1-2-4

(1) 重心是一个物体各部分受到的重力作用的等效作用点。

(2) 质量分布均匀的物体,重心的位置只跟物体的形状有关。有规则几何形状的统一物体,它的重心在它的几何中心,如铅球的重心就在球心。

(3) 质量分布不均匀的物体,重心的位置除与物体的形状有关外,还跟物体的质量分布有关。

(4) 物体重心的位置,可以在物体上,也可在物体外,例如一个平板的重心在板上,而一个铁环的重心就不在环上。

(5) 重心的位置与物体所在的位置及放置的状态和运动状态无关。但一个物体内部质量分布发生变化时,其重心的位置也发生变化。如一个充气的篮球,其重心在几何中心处,若将篮球内充入一半体积的水,则球(含水)的重心将下移。

(6) 薄板重心的求法

薄板的重心位置可由悬挂法求出。

例 2 如图 1-2-5 所示,先在 A 点把板悬挂起来,物体静止时,物体所受的重力与悬绳的拉力在同一竖直线上,所以物体的重心一定在通过 A 点的竖直线 AB 上。然后在 C 点把物体悬挂起来,同理知,物体的重心一定在通过 C 点的竖直线 CD 上,AB 和 CD 的交点 O,就是薄板重心的位置。

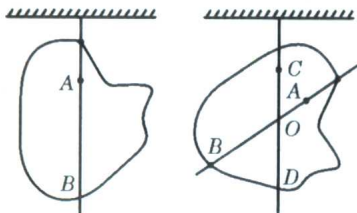


图 1-2-5

典型例题归纳与解题规律、方法点评

1. 对重力概念的考查

例 1 关于重力,下列说法正确的是()。

- A. 只有静止的物体才受到重力作用
- B. 物体所受重力的大小仅与物体质量有关,与物体是否运动及怎样运动无关
- C. 物体对地球有吸引力
- D. 弹簧秤竖直悬挂的物体,弹簧秤的拉力一定等于物体的重力

分析 重力是由地球的吸引而产生的,不管物体静止还是运动,也不管物体上升还是下落,重力的大小、方向都不会发生改变。地球吸引物体,物体也吸引地球,它们之间万有引力作用是相互的。在静止或匀速运动的情况下,物体对竖直悬绳的拉力大小才等于物体受到的重力,若处于加速上升或加速下降时则不相等。

解 正确答案为 B、C。

说明 易受生活经验影响,误认为物体静止不动是因为物体存在重力,物体运动起来重力不存在或发生变化。解物理题要依据物体概念,不能主观臆断。

思考 同一物体,在地球上不同地理位置是否都受重力?

例 2 在地球上,可以由关系式 $G = mg$ 计算已知质量的物体的重力,其中 g 取 9.8 N/kg ,一个质量是 50 kg 的宇航员,受到的重力为 _____ N ,如果他乘宇宙飞船飞到 g' 为 1.63 N/kg 的月球上,他的重力为 _____ N 。

分析 宇航员在地球和月球上,质量不变, g 不同,重力不同。

解 已知宇航员的质量 $m = 50 \text{ kg}$,在地球上,他受到的重力 $G = 50 \times 9.8 \text{ N} = 490 \text{ N}$ 飞到月球上,宇航员的质量不变, g' 为 1.63 N/kg ,他受到的重力变为 $G' = 50 \times 1.63 \text{ N} = 81.5 \text{ N}$