



教育部职业教育与成人教育司推荐教材
中等职业学校幼儿教育专业教学用书

自然科学基础知识 练习与指导

● *Practice of
Natural Science*

毕毓俊 主编

 高等教育出版社

教育部职业教育与成人教育司推荐教材 中等职业学校幼儿教育专业教学用书

- | | |
|-----------------|---------|
| 幼儿文学实用教程（附光盘） | 高格褪 |
| 自然科学基础知识 | 毕毓俊 |
| ● 自然科学基础知识练习与指导 | 毕毓俊 |
| 社会科学基础知识 | 刘海燕 |
| 幼儿卫生保健 | 王东红 王 洁 |
| 幼儿教育心理学 | 姚梅林 |
| 幼儿园教育活动设计与实践 | 张 琳 |
| 幼儿园教育活动设计与实践练习册 | 张 琳 |
| 键盘乐器演奏基础 | 周微我 |
| 美术（上册）（附光盘） | 林 玮 承 芹 |
| 美术（下册）（手工部分） | 马雪萍 |
| 简笔画 | 潘春华 董 明 |
| 音乐（附光盘） | 谢莉莉 |
| 舞蹈（附光盘） | 吴 彬 |
| 幼儿园实习指导（附光盘） | 高 铁 |

五年制高职幼儿教育专业教材书目

- | | |
|----------------|---------|
| 幼师英语（附音带） | 邱耀德 |
| 幼师英语教师参考书 | 邱耀德 |
| 幼儿英语教师口语（附音带） | 贾 愚 |
| 幼儿教师口语（附光盘） | 苑 望 |
| 中外学前教育史 | 王莉娅 麦少美 |
| 学前教育科学研究 | 周希冰 |
| 幼儿家庭教育与指导（附光盘） | 常瑞芳 |
| 幼儿园管理 | 王普华 |
| 幼儿教育课件制作（附光盘） | 杨国建 |
| 幼儿园环境与创设 | 汝茵佳 |
| 幼儿舞蹈创编（附光盘） | 陶 姬 |
| 键盘和声与即兴伴奏 | 周慕俊 |
| 电子琴弹奏及演奏 | 郭大鹏 |
| 通俗歌曲演唱技巧 | 李艳梅 |

ISBN 7-04-016679-8



9 787040 166798 >

定价：12.80元

教育部职业教育与成人教育司推荐教材
中等职业学校幼儿教育专业教学用书

自然科学基础知识 练习与指导

毕毓俊 主编

高等教育出版社

内容提要

本书是与中等职业学校幼儿教育专业教材《自然科学基础知识》相配套的辅助教材。

本书每一单元的内容包括:本单元知识的归纳分析、教法和学法建议、补充知识、练习与思考解答、补充练习、科学小常识、讲故事等部分。书后附有教案实例及补充练习答案。本书对于教师如何教好,学生如何学好《自然科学基础知识》一书都有重要作用。

本书适合中等职业学校幼儿教育专业三年制和高等职业学校幼儿教育专业五年制的学生使用,也适合幼儿园教师及从事幼教工作的人员和儿童家长使用。

图书在版编目(CIP)数据

自然科学基础知识练习与指导 / 毕毓俊主编. —北京:
高等教育出版社, 2005. 6 (2006 重印)

ISBN 7-04-016679-8

I. 自... II. 毕... III. 自然科学-专业学校-教
学参考资料 IV. N42

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 043765 号

策划编辑 陈 向 责任编辑 舒敬江 封面设计 张申申 责任绘图 尹 莉
版式设计 王艳红 责任校对 金 辉 责任印制 朱学忠

出版发行 高等教育出版社
社 址 北京市西城区德外大街 4 号
邮政编码 100011
总 机 010-58581000

经 销 蓝色畅想图书发行有限公司
印 刷 北京新丰印刷厂

开 本 787×1092 1/16
印 张 9.5
字 数 230 000

购书热线 010-58581118
免费咨询 800-810-0598
网 址 <http://www.hep.edu.cn>
<http://www.hep.com.cn>
网上订购 <http://www.landaco.com>
<http://www.landaco.com.cn>
畅想教育 <http://www.widedu.com>

版 次 2005 年 6 月第 1 版
印 次 2006 年 12 月第 4 次印刷
定 价 12.80 元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请到所购图书销售部门联系调换。

版权所有 侵权必究

物料号 16679-00

前 言

本书编写的基础是由高等教育出版社出版的《自然科学基础知识练习与辅导》(第二版),并与《自然科学基础知识》教材相配套的教师和学生共用的辅助教材。

参加本书编写的都是从事该教材教学第一线的优秀教师。此次编写的《自然科学基础知识练习与指导》更加符合学生的知识基础和教学实际,这对学生和教师进一步学好和教好《自然科学基础知识》是非常有用的。

本书由辽宁省基础教育教研培训中心中学高级教师毕毓俊任主编,辽宁省基础教育教研培训中心中学高级教师孙翊翔、张建新、毕毓俊及沈阳市120中学高级教师齐坤海参与了编写。辽宁省昌图县职教中心中学高级教师崔玉杰改编了第二、第三单元;辽宁省盘锦市经济技术学校中学一级教师田菊改编了第一、第四单元,山西省大同市幼儿师范学校高级讲师滕文清编写第九单元。本书教案实例由崔玉杰、田菊提供。

本书虽然经多次修改,但因编者水平有限肯定还会存在一些问题,希望广大师生和读者提出宝贵意见,以便进一步修订,使其更加完善。

编 者

2004年12月

目 录

第一单元 运动 and 力	(1)	一、本单元知识的归纳分析	(67)
一、本单元知识的归纳分析	(1)	二、教法和学法建议	(68)
二、教法和学法建议	(2)	三、补充知识	(70)
三、补充知识	(4)	四、练习与思考解答	(72)
四、练习与思考解答	(5)	五、补充练习	(76)
五、补充练习	(17)	六、科学小常识	(83)
六、科学小常识	(24)	七、讲故事	(84)
七、讲故事	(25)	第六单元 有趣的有机化学	(86)
第二单元 电与磁的初步知识	(27)	一、本单元知识的归纳分析	(86)
一、本单元知识的归纳分析	(27)	二、教法和学法建议	(87)
二、教法和学法建议	(28)	三、补充知识	(89)
三、补充知识	(29)	四、练习与思考解答	(90)
四、练习与思考解答	(30)	五、补充练习	(93)
五、补充练习	(36)	六、科学小常识	(97)
六、科学小常识	(42)	七、讲故事	(98)
七、讲故事	(43)	第七单元 小玩具制作和小魔术	(100)
第三单元 物质结构 能量守恒	(45)	第八单元 有趣的生物	(103)
一、本单元知识的归纳分析	(45)	一、本单元知识的归纳分析	(103)
二、教法和学法建议	(46)	二、教法和学法建议	(105)
三、补充知识	(47)	三、补充知识	(105)
四、练习与思考解答	(48)	四、练习与思考解答	(107)
五、补充练习	(51)	五、补充练习	(109)
六、科学小常识	(53)	六、科学小常识	(118)
第四单元 天文知识初步	(56)	第九单元 幼儿科学教育活动设计	(121)
一、本单元知识的归纳分析	(56)	一、本单元知识的归纳分析	(121)
二、教法和学法建议	(57)	二、教法和学法建议	(122)
三、补充知识	(57)	三、补充知识	(122)
四、补充练习	(59)	四、科学小常识	(123)
五、小制作	(61)	五、讲故事	(125)
六、科学小常识	(63)	教案实例	(127)
七、讲故事	(65)	补充练习答案	(139)
第五单元 有关碱、酸、盐和常见元素 的知识	(67)		

第一单元 运动和力

一、本单元知识的归纳分析

你是否听过小鸟撞飞机的故事？是否明白是什么力量把火箭这个庞然大物送入太空，进入轨道？在家中你会非常自然地把湿衣服放进洗衣机的甩干筒中甩干；你也会在高兴或痛苦时把不倒翁推得左右摇摆……许多我们生活中常见的现象依据的原理都是本单元所介绍的物理学的一个分支——力学的有关知识，它包括运动学、动力学、曲线运动和静力学等四个方面的内容。力学是研究物体机械运动规律的科学，是整个物理学的基础。物体的机械运动是物质一切运动形式中最基本、最普遍的运动形式，任何一种较高级、较复杂的运动中都包含着简单的机械运动。力学中的许多基本概念（如力、质量、运动、平衡等）和许多基本规律（如牛顿的三个定律等）也是整个物理学中的最基本、最重要的概念和规律，并贯穿于物理学的始终。力学本身就是从生产实践中发展起来的学科，与实践有着密切的联系，对于今天的工农业生产和人们的实际生活具有重要的应用价值。

（一）重点

1. 物体的位移。
2. 加速度的含义及公式。
3. 牛顿的三个运动定律。
4. 重力、弹力、摩擦力。
5. 物体的平抛运动。
6. 超重和失重。
7. 匀速圆周运动中的向心力。
8. 有固定转动轴物体的平衡条件。
9. 平衡的种类和物体的稳度。

（二）难点

1. 运动和静止的绝对性与相对性。
2. 矢量与标量的区别和联系。
3. 物体的惯性。
4. 最大静摩擦力。
5. 共点力的合成与分解。
6. 物体斜抛运动的射程与初速度的关系。
7. 物体离心运动产生的原因。
8. 转动惯性及其对物体转动的影响。

(三) 容易混淆的问题

1. 位移和路程。位移是矢量,它用来表示物体位置的变化,不代表物体运动轨迹的实际距离;路程是标量,是物体运动轨迹的实际距离。一般情况下,位移的大小不等于路程,只有在物体做直线运动且运动方向不变时,位移的大小才等于路程。

2. 速度和速率。速度是矢量,它用来表示物体运动的快慢和方向,在数值上等于单位时间内位移的大小;速度的大小叫速率,所以速率是标量。应注意的是,通常所说的匀速运动,应当是速度的大小和方向都不随时间变化的运动。如果速度的大小和方向这两个因素中有一个或两个随时间改变,物体就做变速运动。例如,匀速圆周运动就是变速运动而不是“匀速”运动,这里不变的只是速率;速度的方向是圆周的切线方向,是随时间变化的。

3. 物体的惯性与物体的运动状态无关。惯性是物体的固有属性,惯性的大小由物体的质量决定,而与物体的运动状态无关。物体的质量越大,改变物体运动状态所需的力越大,物体的惯性就越大。但物体的运动状态却与惯性的表现形式有关,运动状态不同,惯性的表现形式不同,即静止物体的惯性表现为继续保持静止,运动物体的惯性表现为继续保持原来的运动状态不变。对于同一物体,无论它是处于静止状态还是运动状态,它所具有的惯性大小是相同的。

4. 做离心运动的物体并没有受到“离心力”的作用。物体做圆周运动时,需要合外力的支持,以满足向心加速度的需要。这个合外力的方向指向运动轨迹的圆心,习惯上称作“向心力”,所以向心力并不是一个独立作用在物体上的力,只是合力的作用效果。当外力不能满足物体做圆周运动所必需的向心力时,物体的运动将偏离圆心,即物体做“离心运动”。因此,当物体做离心运动时,并不存在“离心力”的作用。

5. 静摩擦力、最大静摩擦力和滑动摩擦力。物体受力但在力的方向(或分力的方向)上没有运动,物体受到的摩擦力为静摩擦力。静摩擦力是个变量,按牛顿第一定律,它总是和外力相等,并随外力的增加而增加。当外力增加到恰好使物体运动时,静摩擦力达到最大值,称为最大静摩擦力。相对滑动的物体间的摩擦力要小于最大静摩擦力。

6. 平衡力、作用力和反作用力。作用在物体上的两个力平衡时,具有“大小相等,方向相反,作用在一条直线上”的特点。而作用力和反作用力也具有上述特点,但它们与平衡力是两个完全不同的概念。其主要区别是:平衡力是作用在同一物体上的两个力,而作用力和反作用力则是分别作用在两个物体上的力。

二、教法和学法建议

本单元共 16 节,分别讨论了力学中四个方面的问题。

第一部分是质点的直线运动,由教材的 1—2 节构成。在这一部分中参照物及运动的相对性,学生在初中时已有过接触,要在此基础上引导学生进一步明确“自然界中一切物质都是运动的,运动是绝对的,静止是相对的”。矢量是这一部分的难点,应结合位移讲清矢量和标量的区别和联系。还可以结合“南辕北辙”这类非常熟悉的故事,从应用的角度来理解矢量和标量。应进一步指出物理学的许多物理量都与方向有关,如力、速度、加速度等,它们都是矢量。

加速度是第一部分的重点,讲解时要着重讲清加速度的含义。利用一些简单的数据计算,从计算结果上分析得出加速度是代表速度变化快慢而不是大小的。进而记住公式,为以后的教学打下基础。

自由落体运动是典型的匀变速直线运动,学生头脑中易存在诸如“体积相同的铁块和木块同时下落时,铁块比木块运动得快”这样错误的概念,教师在教学中要注意加以纠正。自由落体运动是从实验中总结出来的,所以教学中教师不妨用实验的方式来纠正学生头脑中存在的错误概念,并用简单的计算来验证。

第二部分由3—10节构成,主要讨论了力与运动的关系及其规律。这一部分的重点是牛顿的三个运动定律。教学中应将历史上以亚里士多德为代表的错误观点与以伽利略、牛顿为代表的观点作对比讨论,指出力不是“使物体运动的原因”,而是使物体改变运动状态产生加速度的原因。物体的惯性是教学中的难点,教学时要着重讲清“惯性是物体固有的属性,惯性大小只与物体的质量有关,而与物体的运动状态无关”在教学中要结合实例分析讲解,如分析“踢球”,在球被踢出的一瞬间,球和脚已经分开,脚已经对球没有力的作用,球此时主要受重力作用(还有空气的阻力作用等),为什么球不是直接下落,而是做一个平抛运动呢?通过这样的受力分析,引出惯性的含义,并指出它是物体的固有属性,用大量的实例反复验证。

牛顿第二定律中要把加速度的大小意味物体运动状态改变的难易(即加速度大,意味着容易改变物体的运动状态;加速度小,意味着不易改变物体的运动状态)联系起来讲解,对掌握牛顿第二定律的内容起到关键的作用。

理解和记忆牛顿第二定律及加速度公式是理解动量定理的知识基础。在运用牛顿第二定律和动量定理来解释具体问题时,二者各有各的有利角度:牛顿第二定律较适合讲解在外力一定的前提下,改变物体的运动状态与质量大小的关系实例;动量定理则更适合讲解由于加速度的变化而产生外力变化的一系列实例。牛顿第三定律的有关概念在初中教材中关于“力是物体与物体的相互作用”中有所体现,教学中应在这一基础上因势利导,进一步讲清牛顿第三定律的内容。教学中要引导学生掌握正确区别作用力和反作用力与物体受到的一对平衡力的不同。

失重和超重是这部分教材中的又一难点,教学中应使学生明确物体的重力与物体“视重”是不同的概念,超重和失重只是“视重的改变”,而物体所受重力并没有改变。要利用牛顿第二定律,在对物体受力分析的基础上总结出:物体加速度方向与重力加速度方向的异同,是影响物体视重引起超重和失重现象的原因。

第三部分由11—13节构成,讨论了质点的曲线运动,这部分内容实际上是牛顿第二定律的应用。教学中应把平抛运动和匀速圆周运动作为重点,要使学生明确“向心力”只是合力的作用效果的表现形式,并不是一个独立存在的力。这样做,可以为离心运动的教学做好准备。

最后3节为第四部分,讨论了物体的转动和平衡问题。在这一部分中有许多新的概念,如转动惯性、力矩等,要在初中有关知识的基础上引入这些概念。教学中可采用比照的方法,如比照物体平动惯性讨论物体的转动惯性、比照杠杆平衡条件讨论力矩概念,并在此基础上建立起有固定转动轴物体的平衡条件。

物体平衡的种类决定于物体偏离平衡位置后重心位置的变化。如果重心升高,物体会在重力矩的作用下回到平衡位置,物体为稳定平衡;如果重心降低,重力矩将使物体更加远离平衡位置,物体为不稳平衡;如果重心位置不变,物体会在新的位置上平衡,为随遇平衡。为了讲好稳度,可采用教具演示的方法。取两个完全相同的长方形木块,一个平放,另一个竖立,使两木块同时倾斜一个相同的角度。平放木块的重力作用线倾斜后没有超出支棱,仍旧通过支面,重力矩的作用会使它回到原来的位置;竖立木块的重力作用线在倾斜后会超出支棱,不再通过支面,重力

矩的作用将使它倾倒。比较这两个物体,竖立时木块重心高、支面小,平放时重心低、支面大,由此得出增大物体稳度的方法。

学生在学习这一单元知识时,要做到“理解概念和掌握规律”,并学会利用这些概念和规律去解决一些实际问题。物理概念反映了客观事物的性质和特征,例如力、惯性、动量、摩擦、平衡等都属于物理概念,要理解这些概念的内涵。

理解概念是学好物理知识的前提,而掌握物理规律则是灵活运用物理知识解决实际问题的基础。在运动和力这一单元中的基本规律就是牛顿的三个运动定律,它揭示了力与运动之间的内在联系,给出了物体机械运动所遵循的规律。物理规律大多都可以用数学公式来表示,因此掌握一些基本的数学方法对于学习物理是必要的。教材中所配置的计算题,其目的就是为了使学生得到基本的数学训练,更好地掌握物理规律。

理解概念、掌握规律的最终目的是解决实际问题,并把科学规律用自己的语言准确地表达出来,所以平时学习时要注意锻炼口语表达能力和从生活实践中总结科学规律的能力,灵活地运用知识。

三、补充知识

(一) 位移矢量

在直角坐标系中,质点 P 的位置可以由该点的三个坐标 x, y, z 来确定,也可以由从原点到 P 点的有向线段 \vec{OP} 来表示,如图 1-1(a) 所示。有向线段 \vec{OP} 称作质点 P 的位置矢量,记为 \mathbf{r} , 并且

$$\mathbf{r} = x\mathbf{i} + y\mathbf{j} + z\mathbf{k},$$

式中的 $\mathbf{i}, \mathbf{j}, \mathbf{k}$ 分别是沿三个坐标轴的单位矢量。

设曲线段 AB 是质点运动轨迹的一部分,见图 1-1(b)。在时刻 t , 质点位于 A 点,而在时刻 $t + \Delta t$, 质点运动到 B 点。分别作位置矢量 \mathbf{r}_A 和 \mathbf{r}_B , 则由 A 点指向 B 点的有向线段 \vec{AB} 就是质点在 Δt 时间内的位移矢量。按照矢量的运算规则,有

$$\vec{AB} = \mathbf{r}_B - \mathbf{r}_A,$$

即位移矢量 \vec{AB} 是由位置矢量 \mathbf{r}_B 和 \mathbf{r}_A 之差决定的。这里应注意的是,位移只表示物体位置的改变,而不是质点所经过的路程,在图 1-1(b) 中,路程是曲线段 AB 。只有在质点作直线运动的情况下,位移才和质点的运动轨迹重合。

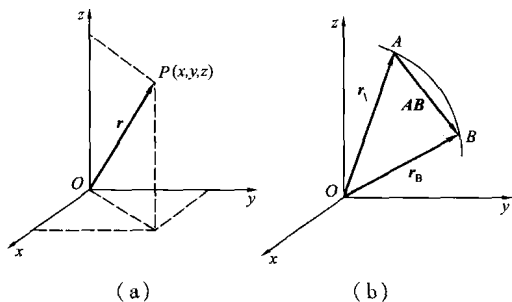


图 1-1

(二) 超重和失重的分析

为了能更好地说明这一问题,首先要阐明物重与视重的区别。物重是物体所受的重力,施力物体是地球;而视重则是物体作用于弹簧秤或台秤等测量器具上的力(即读数),这些测量器具是受力物体。只有当物体静止或做匀速直线运动时,物重才等于视重。因此,超重和失重只是一种运动现象,并不是物体所受重力发生了改变。物体的视重与物体的加速度的方向和大小有关,当物体的加速度方向与重力方向一致时,视重小于物重,称为失重;当物体加速方向与重力方向相反时,视重大于物重,称为超重。

例题 升降机的地板上放一座台秤,台秤上站着一个人质量为 m ,如图 1-2 所示。在下列情况下,台秤的读数将怎样变化?

- (1) 升降机以速度 v 匀速上升或下降;
- (2) 升降机以加速度 a 匀加速上升;
- (3) 升降机以加速度 a 匀减速下降;
- (4) 升降机以加速度 a 匀减速上升;
- (5) 升降机以加速度 a 匀加速下降。

分析与解 站在台秤上的人受到两个力;重力 mg 和秤对人的支持力 N ,根据牛顿第三定律,人对台秤的压力(即人的视重)在数值上等于 N 。

(1) 当升降机以速度 v 匀速上升或下降,人所受的合力为零,即 $N = mg$,台秤读数等于重力;

(2)、(3) 两种情况中,加速度方向竖直向上,根据牛顿第二定律,有 $(N - mg) = ma$,得到 $N = m(g + a)$,表现为超重,台秤读数变大;

(4)、(5) 两种情况中,加速度方向向下,由牛顿第二定律有 $(N - mg) = -ma$ 得 $N = m(g - a)$,表现为失重,台秤读数变小。

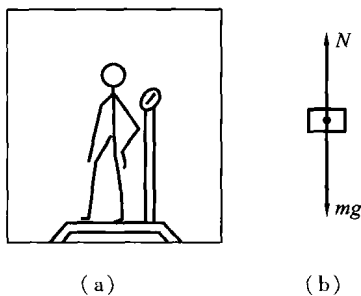


图 1-2

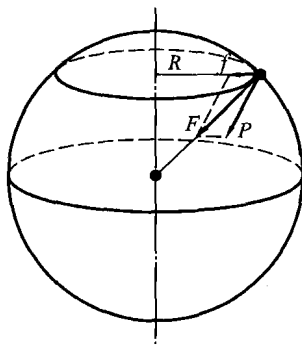


图 1-3

(三) 重力为什么不等于地球对物体的吸引力

关于重力,教材中写道:“地球上所有的物体都受到地球的吸引作用,我们把物体由于地球吸引作用而产生的力,叫做重力。”之所以这样说,是因为重力是由地球的吸引产生的,但不等于地球的吸引力。在图 1-3 中,地球上的物体随地球旋转而做圆周运动(除了在两极),做圆周运动的物体所需要向心力 f 是从地球对物体的吸引力 F 中分解出来的。物体所受的重力 P 是地球吸引力的另一个分力(图 1-3),所以一般情况下它小于地球对物体的吸引力,重力的方向也不指向地心。不过,物体因地球旋转而需要的向心力比较小,在粗略的情形下,我们就认为物体所受的重力等于地球对它的吸引力。

四、练习与思考解答

(一) 运动的描述

1. 我们所说的“旭日东升”是以什么为参照物的?

答 以地面为参照物。

6 第一单元 运动和力

2. 在无云的夜晚,看到月亮好像停在天上不动;而在有浮云的晚上,却感到月亮好像很快地移动。为什么会有这种不同的感觉?

答 当以地球为参照物时,浮云和月亮都是运动的。由于月亮离地球很远,在较小的时间间隔内我们感觉不到它的运动;而浮云离地面较近,我们能明显地观察到浮云的运动。因为浮云和月亮的运动速度不同,它们之间有相对运动,当以浮云为参照物时,月亮就是在云中运动的。(那么,如果以月亮为参照物时,你又会有什么样的感觉呢?)

3. 同学们讨论一下,位移和路程有什么区别?在什么情况下位移的大小跟路程相等?在什么情况下,位移的大小和路程不等?哪个大?一同学沿跑道跑了 400 m 又回到原处,他跑的路程是多少?位移是多少?

答 位移是矢量,路程是标量;位移的大小只表示物体位置变化时两点间的直线距离,而路程是运动轨迹的实际距离,只有当物体做直线运动且方向不变时,位移的大小才等于路程。一个人沿 400 m 跑道跑完一周后,路程是 400 m,而位移则是零。

4. 判断下面各速度是平均速度还是即时速度。

(1) 炮弹以 850 m/s 的速度从炮口射出,在空中以 835 m/s 的速度飞行,最后以 830 m/s 的速度击中目标。

答 850 m/s, 830 m/s 是即时速度, 835 m/s 是平均速度。

(2) 某列车从北京开到天津的速度是 56 km/h, 列车通过某弯道时以 36 km/h 的速度通过路旁的速度指标。

答 56 km/h 是平均速度, 36 km/h 是即时速度。

5. 骑自行车的人沿着坡路下行,在第 1 s 内的位移是 2 m,在第 2 s 内的位移是 4 m,在第 3 s 内的位移是 6 m,在第 4 s 内的位移是 8 m。求最初 2 s 内、最后 2 s 内以及全部运动时间内的平均速度。

解 最初 2 s 内的平均速度

$$\bar{v}_1 = \frac{s_1 + s_2}{t_1 + t_2} = \frac{2 + 4}{2} \text{ m/s} = 3 \text{ m/s}$$

最后 2 s 内的平均速度

$$\bar{v}_2 = \frac{s_3 + s_4}{t_3 + t_4} = \frac{6 + 8}{2} \text{ m/s} = 7 \text{ m/s}$$

全部运动时间内的平均速度

$$\bar{v} = \frac{s}{t} = \frac{s_1 + s_2 + s_3 + s_4}{t_1 + t_2 + t_3 + t_4} = \frac{2 + 4 + 6 + 8}{4} \text{ m/s} = 5 \text{ m/s}$$

(二) 简单运动的规律

1. 三个同学讨论问题,甲同学说:物体的加速度大,说明物体的速度一定很大;乙同学说:物体的加速度大,说明物体的速度变化一定很大;丙同学说:物体的加速度大,说明物体的速度变化一定很快。哪个同学说的对?哪个同学说的不对?为什么?

答 因为加速度是描述物体速度变化的物理量,它不仅与速度的变化量有关,而且与变化所用的时间有关,所以甲和乙说的都不对,只有丙说的对。

2. 算算看,一个小学生在滑梯上端从静止开始下滑,滑梯长 3 m,用了 2 s 滑到末端,求他在

滑行中的加速度和到达末端时的速度。

解 $v_0 = 0, s = 3 \text{ m}, t = 2 \text{ s}$

由 $s = v_0 t + \frac{1}{2} a t^2, v_t = v_0 + a t$

有 $a = \frac{2s}{t^2} = \frac{2 \times 3}{2^2} \text{ m/s}^2 = 1.5 \text{ m/s}^2$

$$v_t = a t = 1.5 \times 2 \text{ m/s} = 3 \text{ m/s}$$

3. 一物体在一高楼的顶端从静止开始自由下落,经历了 3 s 落到地面。若空气阻力可忽略不计,求该楼的高度为多少米?

解 设该楼高度为 H ,则:

$$H = \frac{1}{2} g t^2 = \frac{1}{2} \times 9.8 \times 9 \text{ m} = 44.1 \text{ m}$$

(三) 牛顿第一定律

1. 你有这样的经验吧,赛跑冲过终点后,不是马上停住而是还要向前小跑一段距离。你知道这是什么原因吗?

答 人跑过终点后不是马上停下来而是继续向前小跑一段距离,是为了缓解惯性的作用。如果马上停住,上身由于惯性仍要向前运动,人会摔倒。

2. 小鸭子从河里上岸以后,总要猛烈地抖动它的羽毛;猪、狗、小鸡在淋了雨水以后,也会使劲地抖动身上的毛;小朋友洗完手后习惯把手甩几下。这些都是为什么?

答 这是利用了惯性的作用。当羽毛等抖动时,吸附在上面的水由于惯性仍要保持静止,于是与羽毛等物体分离开。

3. 有人认为,既然地球从西向东自转,那么当人跳起来落回地面时,地面一定转过了一段距离,不会落在原地,而是落在原地的西边。是这样吗?你不妨试试,使劲向上跳,结果如何?你能解释吗?

答 跳起的人仍会落回原来的地方。这是由于地面上的人随地球自转一起运动,具有与地球相同的速度。当人向上跳起时,由于惯性他仍保持这一运动速度。因此,这个人始终在跳起点的上方,必然落回到原地。

4. 为了交通安全,有关部门规定了城市里各种车辆的最高行驶速度。已知两个最高行驶速度分别为 40 km/h 和 50 km/h,一个是小汽车的,一个是卡车的。请你判别一下哪个应是小汽车的最高行驶速度?哪个应是卡车的最高行驶速度?说出你的理由。

答 物体惯性大小与物体的质量有关,质量越大,物体的惯性越大,物体的运动状态越难改变。所以,40 km/h 是卡车的限速,50 km/h 是小汽车的限速。

5. 你同意下面的说法吗?

(1) 只有静止和做匀速直线运动的物体才具有惯性;

答 不对,惯性与物体的运动状态无关。

(2) 一切物体在没有受到外力作用或合外力为零时,总保持匀速直线运动或静止状态,叫做惯性;

答 不对,惯性是物体本身的属性。

(3) 做变速运动的物体没有惯性；

答 不对,物体产生加速度正是由于外力克服物体惯性的结果。

(4) 受到外力作用的物体没有惯性,不受外力作用的物体才有惯性；

答 不对,惯性是物体的固有属性,与外力无关。

(5) 物体的运动需要力来维持；

答 不对,力是改变物体运动状态的原因,不是使物体运动的原因。

(6) 运动和静止的物体都有惯性。

答 对的,惯性是物体的固有属性。

(四) 力和重力

1. 没有接触的两个物体,可以有相互作用力吗? 请举例说明。

答 没有相互接触的两个物体,可以有相互作用力,如地球对在空气中飞行的鸟的重力、磁体对铁磁性物体的吸引、电荷之间的相互作用等。

2. 一位同学在分析一些物体受力时说:“扔出的皮球还受到一个向前的冲力;自行车被刹紧车后,还受到一个向前的惯性力,不然,车子为什么还会向前滑动?”他说得对吗? 为什么?

答 这位同学说得不对,扔出去的皮球并不受“冲力”的作用,它是靠惯性在运动;自行车刹车后的滑动也是惯性在起作用,受到摩擦力的作用而最终停下来,并不是受“惯性力”。

3. 判断以下几种说法是否正确:

(1) 一个物体只有静止时才受到重力作用;

答 不对,地球上的所有物体都受重力的作用。

(2) 一个物体不论静止还是运动,也不论怎样运动,受到重力都一样;

答 对的,物体重力与物体是否运动无关。

(3) 一个物体,向下运动时受到的重力最大,静止时受到的重力较小,向上运动时受到的重力最小;

答 不对,重力大小只与物体的质量有关,而与物体如何运动无关。

(4) 一个悬挂在绳子下端的静止的物体,它受到的重力和它拉紧绳子的力,是同一个力;

答 不对,物体受的重力,施力物体是地球;拉紧悬绳的力,施力者是被悬挂的物体。

(5) 物体本身就有重力,所以重力没有别的物体对它作用。

答 不对,物体是因为在地球上才有重力,重力是地球对物体的作用。

4. 一个足球在下述情况下是否都受到重力作用? 重力的方向是否相同?

(1) 足球静止在地上;

(2) 足球在地面上滚动;

(3) 足球被踢时;

(4) 足球被踢向空中;

(5) 足球从空中落下过程中。

答 题中所说的5种情况中,足球都受到重力的作用,并且重力的方向始终是竖直向下的。

5. 下面哪句话是正确的?

(1) 物体的重心一定在物体上;

答 不对,重心是重力的作用点,不一定在物体上。

(2) 把一块砖头平放、侧放、立放时,其重心在砖头上的位置也要随之改变;

答 不对,重心在砖上的位置不变,改变的是重心相对于支持面的位置。

(3) 物体越重,其重心越低;

答 不对,重心的高低只与物体的质量分布及放置方式有关。

(4) 物体的重心由物体的质量分布和形状决定,当其中一个改变时,其重心位置也要随之改变。

答 这句话是正确的。

6. 用细绳系着一个带尖端的重锤做成“重锤线”,利用它来判断一根柱子、墙上的电线、房间的衣柜和电冰箱是否竖直,你知道怎样来判断吗?

答 把“重锤线”贴近物体的边缘,观察它们是否与“重锤线”平行。如果平行就是竖直的否则就不是竖直的。

(五) 弹力和摩擦力

1. 在水平桌面上的两个球,靠在一起但并不互相挤压,它们之间有相互作用的弹力吗?为什么?

答 两个球虽然靠在一起,但由于没有相互挤压,没有产生“弹性形变”,所以它们之间没有相互作用的弹力。

2. 苹果从树上落到地面,是____力的作用;箭能从拉弯弓的弓弦中射出去,是弓对它的____力作用;皮带运输机能运送货物,是靠皮带对物体的____力来完成的。

答 苹果从树上落到地面,是重力的作用;箭从拉弯弓的弓弦中射出去,是弓弦对箭的弹力作用;皮带运输机能运送货物,是靠皮带对物体的静摩擦力来完成的。

3. 下列各种摩擦各属于哪一种摩擦?

(1) 小朋友从滑梯上下滑时,小朋友与滑板之间的摩擦;

答 属于滑动摩擦。

(2) 在地面上滚动的足球,球与地面之间的摩擦;

答 属于滚动摩擦。

(3) 擦黑板时,黑板擦与黑板之间的摩擦,手与黑板擦之间的摩擦;

答 前一种是滑动摩擦,后一种是静摩擦。

(4) 用卷笔刀削铅笔时,铅笔与转孔面之间的摩擦。

答 属于滚动摩擦。

4. 在下列各种情况中,是否存在静摩擦力?

(1) 用力平推放在地面上的柜子,但没有推动,柜脚与地面之间;

答 存在静摩擦力,因为柜脚与地面之间有相对运动的趋势。

(2) 静止放在水平地面上的木箱与地面之间;

答 不存在静摩擦力,因为木箱与地面之间不存在相对运动的趋势。

(3) 拔河运动中,运动员握紧绳子的手与绳子之间。

答 存在静摩擦力,因为手与绳之间有相对运动的趋势。

5. 在人群拥挤的地方,穿滑雪衫的人比穿灯芯绒衣服的人容易走动,这是为什么?

答 因为穿滑雪衫的人比穿灯芯绒的人受到的摩擦力小,所以在人群中更容易通过。

(六) 力的合成和分解

1. 两个力的合力在什么情况下最大? 在什么情况下最小? 设有两个力, 一个是 20 N, 一个是 8 N, 它们的合力的最大值是多少? 最小值是多少?

答 作用在同一直线上的两个力, 方向相同时合力最大, 方向相反时合力最小。题中所给的两个力, 合力最大值为 28 N, 合力最小值为 12 N。

2. 一位同学认为行驶中的汽车沿水平方向所受的力有牵引力、阻力和这两个力的合力。这种看法对吗? 为什么?

答 这种看法不对, 汽车在水平方向只受到牵引力和阻力的作用, 合力是这两个力的作用效果, 不是一个独立存在的力。

3. 在教材图 1-32 中, 已知合力 F 及一个分力或两个分力的方向, 用作图法求未知的分力。

答 所求分力如图 1-4 所示, 图中力的单位为 10 N。

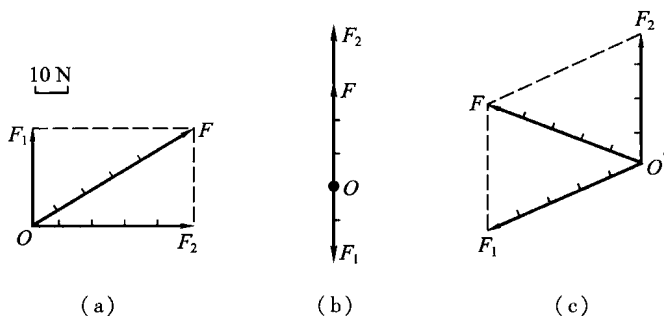


图 1-4

4. 物体静止于斜面上, 如教材图 1-33。当斜面倾角 α 增加时, 仍保持静止。在 α 角增加过程中, 下列说法正确的是 ()

- A. 物体与斜面之间的静摩擦力增加
- B. 重力垂直于斜面的分力增加
- C. 重力平行于斜面的分力增加

答 A、C 正确。

5. 把竖直向下的 180 N 的力分解为两个分力, 使其中一个力在水平方向上并等于 240 N, 求另一个分力。

解 根据平行四边形法则, 所求的分力是直角三角形的斜边, 所以另一分力是 300 N。

(七) 牛顿第二定律

1. 如果摩擦阻力忽略不计, 玻璃球沿斜槽向下滚动, 是什么运动? 它滚动到平面后又将做什么运动? 为什么?

答 不计摩擦阻力时, 玻璃球在斜面上的滑动是匀加速直线运动, 滑到平面后将做匀速直线运动。

2. 一个运动的物体受到一个和运动方向相同的力的作用, 如果这个力越来越小, 它的加速度将怎样变化? 速度又怎样变化?

答 当力逐渐减小时,加速度将越来越小,而速度仍将继续增加,只是速度的变化会逐渐减慢。

3. 你同意下面的说法吗? 为什么?

(1) 物体受到的合力越大,加速度越大;

答 对的,在质量一定时,加速度与物体受到的合力成正比。

(2) 物体受到的合力越大,速度越大;

答 不对,物体速度大小由初速度、加速度及加速运动的时间共同决定。

(3) 物体的加速度越大,速度越大;

答 不对,原因见(2)。

(4) 物体在外力作用下做匀加速直线运动,当合力逐渐减小时,物体的速度逐渐减小。

答 不对,原因见(1)。

4. 一个物体受到 10 N 的力作用时,产生的加速度是 4 m/s^2 。要使它产生 6 m/s^2 的加速度,需要施加多大的力?

解 $F_1 = 10 \text{ N}, a_1 = 4 \text{ m/s}^2, a_2 = 6 \text{ m/s}^2$

由 $F = ma$, 有 $\frac{F_1}{a_1} = \frac{F_2}{a_2} = m$

所以 $F_2 = \frac{a_2}{a_1} F_1 = \frac{6}{4} \times 10 \text{ N} = 15 \text{ N}$

5. 一辆小汽车和驾驶员的质量共为 $8.0 \times 10^2 \text{ kg}$,所载乘客的质量是 $2.0 \times 10^2 \text{ kg}$ 。用同样大小的牵引力,如果不载人时使小汽车产生的加速度是 1.8 m/s^2 ,载人时产生的加速度是多少?(不考虑阻力)

解 $m_1 = 8.0 \times 10^2 \text{ kg}, m_2 = (8.0 + 2.0) \times 10^2 \text{ kg}$

$a_1 = 1.8 \text{ m/s}^2$

由 $F = ma$, 有 $m_1 a_1 = m_2 a_2 = F$

所以 $a_2 = \frac{m_1}{m_2} a_1 = \frac{8}{10} \times 1.8 \text{ m/s}^2 = 1.44 \text{ m/s}^2$

(八) 牛顿第三定律

1. 有一位小朋友,抓住一根绳子把自己吊起来,如教材图 1-43 所示。有人说:“小朋友之所以静止,是由于绳子向上拉小朋友的力跟小朋友向下拉绳子的力大小相等、方向相反的缘故”。这话对吗? 为什么? 应该怎么说?

答 不对,人向下拉绳的力和绳向上拉人的力是一对作用力和反作用力;应当这样说:“人之所以静止是由于人所受的重力和绳对人的拉力是一对平衡力。”

2. 每逢春节,小朋友都喜欢观看烟火,教材图 1-44 是一种烟火放花时的示意图,在点燃它的引火线后,用手提着线,就见它一边喷火,一边哧哧地旋转。通过观察分析它转动起来的原因。

答 烟火燃烧时产生大量的气体迅速向外喷射,根据牛顿第三定律,气体会对烟火两端产生反向冲力,形成一对力偶作用在烟火上,使烟火旋转。

3. 如教材图 1-45 所示,有一位大人用手拉着一个小朋友的手向前跑。有人说:“大人拉孩子的力大于小朋友拉大人的力。”这话对吗? 为什么?