

各版本教材通用

zhongdiannandianjietishouce

重点难点

解题手册

难题详解 现查现用
各类变式 触类旁通

总主编 王后雄

高一物理



北京出版社出版集团
北京教育出版社

重点难点

zhongdiannandian
jietishouce

解题手册

初中

- 初中数学 代数
- 初中物理 运动和力 声与光
- 初中化学
- 初中数学 几何
- 初中物理 热学 电与磁

高中 (大纲版)

- 高一数学
- 高一化学
- 高一物理
- 高中生物
- 高二数学
- 高二化学
- 高二物理
- 高三数学
- 高三化学
- 高三物理

高中 (新课标版)

- 高中数学必修 1 2
- 高中物理必修 1 2
- 高中数学必修 3 4 5
- 高中化学必修 1 2

丛书策划/研发部

责任印制/柴晓勇 赵天宇

封面设计/原创在线

执行策划/侯丽梅

责任编辑/李伟源 李娜 沈志芳

ISBN 7-5303-5041-2



9 787530 350416 >

定价:14.00 元



北京教育出版社博客

<http://blog.sina.com.cn/u/1224937975>

各版本教材通用

zhongdiannandianjietishouce

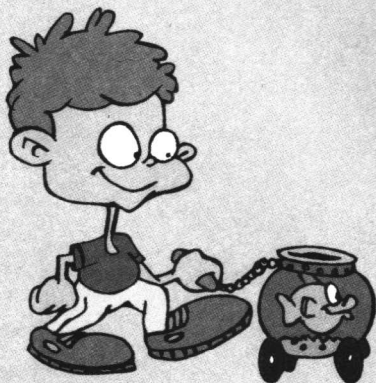
重点难点

解题手册

难题详解 现查现用
各类变式 触类旁通

总主编 王后雄

高一物理



北京出版社出版集团
北京教育出版社

图书在版编目(CIP)数据

重点难点解题手册. 高一物理/林泉编. —北京: 北京教育出版社, 2006
ISBN 7-5303-5041-2

I. 重… II. 林… III. 物理课—高中—解题 IV. G634

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 033653 号

本册主编 林 泉

本册编者 林 泉 王 磊 郝海荣

占成强 刘 刚

重点难点解题手册

高一物理

ZHONGDIAN NANDIAN JIETI SHOUC

GAOYI WULI

总主编 王后雄

*

北京出版社出版集团 出版
北京教育出版社

(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

北京冶金大业印刷有限公司印刷

*

890×1240 32 开本 10.25 印张

2006 年 6 月第 1 版 2006 年 6 月第 1 次印刷

印数 1—12 000

ISBN 7-5303-5041-2

G·4957 定价: 14.00 元

质量投诉电话: 010-58572245 58572393



→ 重点难点解题手册

这是一部解决难题的工具书，当你在写作业时碰到不会的难题，就会在书中找到答案；当你做完书中难题时，就会在考场上胸有成竹、马到成功。

考试夺高分关键是会解题

每天在茫茫题海中漫游的你，一定会遇到不少难题，这本书是一部解决难题的工具书。它会告诉你：常考的题有哪些类型，每个类型的题有什么样的经典题，它们又可以衍生出哪些同类“变式”题，同一类型的题目有哪些解题诀窍。《重点难点解题手册》紧密围绕重点难点，帮你快速提高解题能力。

本丛书在栏目设置上很好地体现了实用性和独创性

重点难点提示

全面体现课程的目标，对重点知识概括总结，对难点知识精辟分析，帮你构建学科知识体系。

习题分类解析

针对重点难点，对题目科学分类，对每一类题目集中剖析、讲解。利用“变式”形式，以经典题为母题，演化出各异的子题，力求反映当前的课改理念。题目“全、新、活”。

小锦囊

用旁栏的形式点拨解题技巧，在遇到类似问题时能更加快速、有效地解决问题。

全——囊括了所有的题型。你可以迅速地在本书找到所有难题或与之类似的题目。

新——题目的情境新颖，与当前热点问题联系，体现了课程改革的目標，没有“繁、偏、旧”的题目。

活——题目形式多样、材料鲜活，考查角度多变、灵活。

解题方法归纳与提升

归纳总结了每节中常见题型的解题方法，揭示解题的基本规律，预测中考高考试题趋势和方向。

丛书由数十位全国重点中学富有教学经验的一线骨干教师精心编写而成，从题型的横向、纵向两个方面完美地诠释了重点难点题的类型与变式，并将他们多年教学心得总结成“解题方法归纳与提升”，丛书凝聚了众多教学专家的心血与智慧。

《重点难点解题手册》系列



一个重要的学习方法——归类分析法

本书不仅可以让你迅速地查到各种难题的解法，更重要的是教给你一个重要的学习方法——归类分析法。这是多位学科教育专家和高考状元在实践中总结出来的一个非常有效的学习方法。

你可以将你要解的题目按所考查的知识点和方法加以归类，以后再遇到类似的问题时，你就会在第一时间反应出所考查的知识点和方法，很快找出解决该题的公式、定理，问题就迎刃而解了。

此外，对于每一类型的题可以先从简单的题目入手，再由浅入深地训练自己。

目 录



第一章 力/1

一、力 重力 弹力/1

重点难点提示/1

习题分类解析/2

类型一 力的基本概念/2

类型二 重力和重心/4

类型三 弹力的产生/5

类型四 弹簧的弹力/8

解题方法归纳与提升/12

二、摩擦力/12

重点难点提示/12

习题分类解析/14

类型一 摩擦力的产生/14

类型二 判断摩擦力的方向/15

类型三 摩擦力的计算/17

类型四 物体的受力分析/19

解题方法归纳与提升/21

三、力的合成 力的分解/22

重点难点提示/22

习题分类解析/24

类型一 合力和分力的关系/24

类型二 力的分解/26

类型三 正交分解法的应用/27

类型四 相似三角形法的应用/30

类型五 动态分析法的应用/31

类型六 力的合成和分解的实际应用/34

解题方法归纳与提升/36

第二章 直线运动/37

一、几个基本概念 位移和时间的关系/37

重点难点提示/37

习题分类解析/38

类型一 运动的相对性/38

类型二 质点/39

类型三 时间和时刻/39

类型四 位移和路程/40

解题方法归纳与提升/40

二、速度 速度和时间的关系 加速度/40

重点难点提示/40

习题分类解析/42

类型一 匀速直线运动/42

类型二 平均速度/46

类型三 位移图像/47

类型四 加速度/47

解题方法归纳与提升/48

三、匀变速直线运动的基本规律及应用/48

重点难点提示/48

习题分类解析/50

类型一 匀变速直线运动/50

类型二 匀变速直线运动规律的应用/52

类型三 打点计时器问题/53

类型四 用频闪照相研究匀变速运动/53

类型五 运动图象问题/55

类型六 追及、相遇问题/59

类型七 运动学实际应用问题/67

解题方法归纳与提升/70

四、自由落体运动/70

重点难点提示/70

习题分类解析/71

类型一 自由落体运动/71

类型二 竖直上抛运动/74

类型三 抛体运动实际应用问题/78

解题方法归纳与提升/79

第三章 牛顿运动定律/80

一、牛顿第一定律 物体运动状态的改变/80

重点难点提示/80

习题分类解析/81

类型一 牛顿第一定律/81

类型二 物体运动状态的改变/83

解题方法归纳与提升/83

二、牛顿第二定律 牛顿第三定律 力学单位制/84

重点难点提示/84

习题分类解析/85

类型一 力和运动的关系/85

类型二 力的瞬时性/87

类型三 牛顿第二定律/90

类型四 作用力和反作用力/93

类型五 力学单位制/94

解题方法归纳与提升/95

三、牛顿运动定律的应用/96

重点难点提示/96

习题分类解析/97

类型一 牛顿运动定律在动力学中的应用/97

类型二 整体法和隔离法的应用/101

类型三 动力学临界问题/105

类型四 皮带传动问题/108

解题方法归纳与提升/113

四、超重和失重 惯性系和非惯性系
牛顿运动定律的适用范围/113

重点难点提示/113

习题分类解析/114

类型一 超重和失重/114

类型二 牛顿运动定律中的滑块类问题/118

类型三 牛顿运动定律的综合应用/123

解题方法归纳与提升/128

第四章 物体的平衡/129

一、共点力作用下物体的平衡 共点力平衡
条件的应用/129

重点难点提示/129

习题分类解析/132

类型一 共点力的平衡问题/132

类型二 矢量图求解物体的动态平衡/138

类型三 整体法和隔离法的应用/139

类型四 正交分解法的应用/143

类型五 相似三角形法的应用/145

类型六 静摩擦力的平衡问题/146

类型七 物体平衡的实际应用问题/148

解题方法归纳与提升/153

二、有固定转动轴物体的平衡 力矩
平衡条件的应用/153

重点难点提示/153

习题分类解析/154

类型一 力矩的概念/154

类型二 力矩的平衡/156

类型三 力矩平衡问题的实际应用/161

解题方法归纳与提升/164

第五章 曲线运动/165

一、曲线运动 运动的合成和分解/165

重点难点提示/165

习题分类解析/167

类型一 曲线运动/167

类型二 运动的合成/168

类型三 小船渡河问题/170

类型四 连带运动问题/173

解题方法归纳与提升/175

二、平抛物体的运动/175

重点难点提示/175

习题分类解析/176

类型一 平抛运动/176

类型二 类平抛运动和其他抛体运动/181

类型三 平抛问题的实际应用/182

解题方法归纳与提升/187

三、匀速圆周运动 向心力 向心加速度/187

重点难点提示/187

习题分类解析/189

类型一 圆周运动的基本概念/189

类型二 匀速圆周运动的周期性/196

类型三 匀速圆周运动的向心力/198

类型四 竖直平面内的圆周运动/200

解题方法归纳与提升/204

四、匀速圆周运动的实例分析 离心现象
及其应用/205

重点难点提示/205

习题分类解析/206

类型一 圆周运动的典型实例/206

类型二 圆周运动的临界问题/211

类型三 离心现象/214

解题方法归纳与提升/214

第六章 万有引力定律/216

一、行星的运动 万有引力定律 引力常
量的测定/216

重点难点提示/216

习题分类解析/216

类型一 地球/217

类型二 开普勒定律/218

类型三 万有引力定律/218

解题方法归纳与提升/220

二、万有引力定律在天文学上的应用/220

重点难点提示/220

习题分类解析/221

类型一 天体质量(密度)的计算/221

类型二 重力加速度问题/225

解题方法归纳与提升/228

三、人造卫星 宇宙速度 *行星、恒星、星系和宇宙/228

重点难点提示/228

习题分类解析/230

类型一 人造卫星/230

类型二 同步卫星/235

类型三 宇宙速度/238

类型四 行星、恒星、星系和宇宙/240

类型五 双星问题/242

类型六 万有引力定律综合类问题/245

解题方法归纳与提升/249

第七章 机械能/250

一、功 功率/250

重点难点提示/250

习题分类解析/252

类型一 功的计算/252

类型二 变力做的功/254

类型三 功率的计算/256

类型四 机车的功率/259

解题方法归纳与提升/262

二、功和能 动能 动能定理/262

重点难点提示/262

习题分类解析/264

类型一 动能的概念/264

类型二 动能定理的应用/266

类型三 应用动能定理求变力做功/268

类型四 应用动能定理对全程列式/270

类型五 动能定理的实际应用/273

类型六 碰撞类问题/276

解题方法归纳与提升/277

三、重力势能 机械能守恒定律/277

重点难点提示/277

习题分类解析/279

类型一 重力势能/279

类型二 机械能守恒的条件/281

类型三 机械能守恒定律/282

解题方法归纳与提升/288

四、机械能守恒定律的应用/289

重点难点提示/289

习题分类解析/289

类型一 机械能守恒定律的应用/289

类型二 能量守恒定律的应用/295

类型三 功能关系/301

解题方法归纳与提升/306

附录 学生实验/307

重点难点提示/307

习题分类解析/309

类型一 长度的测量/309

类型二 验证力的平行四边形定则/310

类型三 练习使用打点计时器 研究匀变速直线运动/312

类型四 研究平抛物体的运动/314

类型五 验证机械能守恒定律/316

类型六 探究弹力和弹簧伸长的关系/319



第一章 力

DiYiZhang Li

一、力 重力 弹力

重点难点提示

一、力

1. 力的概念:力是物体对物体的作用.

2. 力的特点

(1)物质性:力不能脱离物体而独立存在.

(2)相互性:力的作用是相互的.

(3)矢量性:力是矢量,既有大小又有方向.

(4)独立性:一个力作用于某一物体上产生的效果,与这个物体是否同时受到其他力的作用无关.

3. 力的图示:用一根带箭头的线段表示力的三要素(大小、方向、作用点)的方法.注意力的图示与力的示意图的区别.

4. 力的分类

(1)按力的性质分:重力、弹力、摩擦力等.

(2)按力的效果分:压力、支持力、动力、阻力、回复力、向心力等.

5. 力的测量:弹簧秤.

二、重力

(1)产生原因:由于地球的吸引而使物体受到的力.

(2)大小: $G = mg$ (g 取 9.8 N/kg).

(3)方向:重力的方向竖直向下,不是垂直向下(赤道、两极除外),并不严格指向地心.

(4)作用点:物体的重心(重力的等效作用点).重心的位置与物体的形状、质量分布有关.

三、弹力

(1)定义:发生弹性形变的物体,会对跟它接触的物体产生力的作用.

(2)产生条件:物体直接接触,且物体间产生弹性形变.

(3)方向:与物体形变的方向相反.弹力的受力物体是引起形变的物体,施力物体是

发生形变的物体,压力(支持力)垂直于支持面指向被压(支持)的物体;绳子的拉力沿绳指向绳收缩的方向;杆对物体的支持力视具体情况而定。

(4)大小:弹簧弹力的大小在弹性限度内遵从胡克定律 $F = kx$,其他弹力的大小应由平衡条件或运动和力的关系求解。

说明:在弹性限度内,弹簧弹力的大小 F 和弹簧伸长或缩短的长度 x 成正比,即: $F = kx$,此即胡克定律。

式中 k 是比例常数,叫做劲度系数,单位是牛顿/米。劲度系数与弹簧的材料、粗细、长短等有关,不同弹簧的劲度系数一般是不同的。 x 称为形变量。

习题分类解析

类型一 力的基本概念

下列关于力的说法中正确的是:()

- A. 力是物体对物体的作用
- B. 力是使物体产生形变和改变运动状态的原因
- C. 只有互相接触的物体才存在相互作用力
- D. 若一物体是施力物体,则该物体一定同时也是受力物体

【解析】 力是物体对物体的作用。力不能脱离物体而存在,这是力的物质性。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,前者是受力物体,后者是施力物体。只要有力发生,就一定同时有受力物体和施力物体,但两者只具有相对意义,因为力是物体间的相互作用,施力物体也受到力的作用,因此它同时也是受力物体。物体之间的相互作用是通过推、拉、挤、压、吸引、排斥等方式实现的,这种作用可以是接触的,也可以是不接触的,一个物体是否受力,就要看它是否受到这种作用,不能以接触与否简单判断。作用在物体上的力可以使物体发生形变,也可以使物体改变运动状态。

【答案】 A、B、D。

变式 1 下列关于力的作用效果的说法中正确的是:()

- A. 物体的运动状态发生改变,则物体必定受到了力的作用
- B. 物体的运动状态没有发生改变,物体也可能受到力的作用
- C. 力的作用效果不仅取决于力的大小和方向,还和力的作用点有关
- D. 力作用在物体上,必定同时出现形变和运动状态的改变

【解析】 力是改变物体的运动状态和使物体产生形变的原因,但物体受到平衡力时,运动状态可以保持不变。力的作用效果取决于力的大小、方向、作用点(力的三要素)。

【答案】 A、B、C。

变式 2 如图 1-1-1 所示,物体 A 对物体 B 的压力是

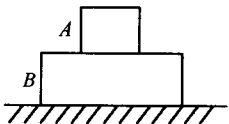


图 1-1-1

10 N, 试画出这个力的图示, 并说明施力物体和受力物体; 画出物体 A 所受重力和支持力的示意图。

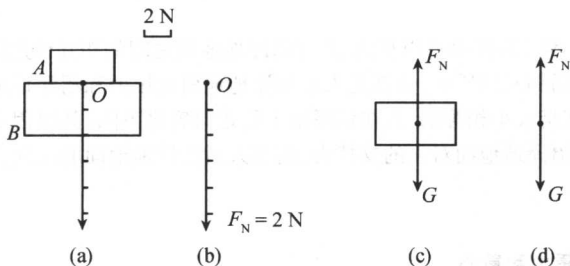


图 1-1-2

【解析】作力的图示, 应严格按照以下步骤进行:

(1) 选定标度. 本题用 3.5 mm 长的线段表示 2 N 的力.

(2) 从作用点沿力的方向画一线段, 线段的长度根据选定的标度和力的大小来画, 并在线段上标上刻度. 如图(a)所示, 从 O 点竖直向下画一条 5 倍于标度总长为 (5 mm) 的线段.

(3) 在线段上加上箭头表示力的方向. 为了简便, 物体常常可以用一个点表示, 如图(b)所示.

压力的施力物体是 A, 受力物体是 B.

画力的示意图时, 只需画出力的作用点和方向, 对线段的长短没有严格的要求. 物体 A 所受重力和支持力的示意图见图(c). 同样, 也可以用一个点表示物体 A, 重力和支持力的示意图见图(d).

► 变式 3 静止的小球竖直悬挂在弹簧秤上, 则下列说法正确的是: ()

- A. 小球对弹簧的拉力就是小球所受的重力
- B. 弹簧对小球的拉力就是小球所受的重力
- C. 小球所受重力的施力物体是弹簧
- D. 小球所受重力的施力物体是地球

【解析】拉力与重力是不同性质的力, 即使大小相等 (甚至方向相同), 也不能说弹簧对小球的拉力就是小球所受的重力. 谈某个力还应明确施力物体与受力物体.

【答案】D.

► 变式 4 人在沼泽地上行走时容易下陷, 下陷时: ()

- A. 人对沼泽地地面的压力大于沼泽地地面对他的支持力



小锦囊

力的图示反映了力的三要素, 为以后应用作图法求解力做好了准备, 而力的示意图只是粗略地反映力的大小和方向, 在分析研究物体的受力情况时经常用到. 用力的图示或力的示意图把力表示出来, 是一种直观形象的科学方法, 这种表示力的方法为今后应用几何知识解力学问题奠定了基础.

- B. 人对沼泽地地面的压力等于沼泽地地面对他的支持力
 C. 人对沼泽地地面的压力小于沼泽地地面对他的支持力
 D. 无法确定

【解析】 物体间的作用是相互的. 人与沼泽地地面之间的相互作用体现在两者之间由于形变而产生的相互挤压上, 也就是人对沼泽地地面的压力和沼泽地地面对人的支持力, 这两个力应该是大小相等的. 人在沼泽地上行走时容易下陷, 其原因不是人对沼泽地地面的压力大于沼泽地地面对人的支持力, 而是人对沼泽地地面的压强大于沼泽地地面所能承受的压强.

【答案】 B.

类型二 重力和重心

关于重力, 下列说法正确的是: ()

- A. 重力是地面附近的物体由于受到地球的吸引力而产生的
 B. 用弹簧秤竖直悬挂的物体对弹簧秤的拉力一定等于物体受到的重力
 C. 重力的方向垂直于地面
 D. 物体在空中下落时不受重力作用

【解析】 重力是由于地球对物体的吸引而产生的, A 正确. 只有在静止 (或做匀速直线运动) 的条件下, 物体对弹簧秤的拉力大小才等于物体所受到的重力, B 不正确. 重力的方向总是竖直向下, 因此 C 不正确. 任何物体都受重力作用, 重力与物体所处的运动状态、受不受其他力作用无关, 它只由物体的质量 m 和常数 g 决定, 故 D 不正确.

【答案】 A.

► 变式 1 把一条盘在地上的长为 L 的匀质铁链向上提起, 当铁链刚好拉直时, 它的重心位置升高了多少?


【解析】 根据质量分布均匀的、有规则几何形状的物体的重心在其几何中心上, 故知铁链的重心位置在中点处. 因此, 当铁链刚好拉直时其重心位置升高了 $L/2$.

【答案】 $L/2$.

► 变式 2 一个盛满水的球形容器 (其质量分布均匀) 的下方有一个小孔, 水从小孔中慢慢流出, 在水流出的过程中, 水和容器的共同重心将: ()

- A. 一直下降
 B. 一直上升
 C. 先升高, 后降低
 D. 先降低, 后升高

【解析】 因为容器的质量必须考虑, 而且水面又在不断地下降, 因而确定重心位置的变化比较困难. 首先, 由于容器的质量分布均匀, 盛满水的容器的重心应在其几何中心. 当水面下降时, 水的质量分布发生变化, 水和容器的共同重心将下移. 在水流完之后,



小锦囊

物体受到地球的吸引是产生重力的原因, 重力的大小 $G = mg$, 从公式可以看出, 物体受到的重力仅由 m 和 g 决定, 而 g 的值与地理纬度和高度有关. 一般情况下在地面附近由于 g 的值变化极小, 我们可以认为重力是一个恒力.

触.若各接触面均光滑,则下列说法正确的是:()

- A. C 对地面的压力大小等于 C 的重力 B. B 对 A 的弹力方向水平向左
C. 斜面对 D 的支持力垂直斜面向上 D. D 对斜面没有压力作用

【解析】 弹力有无的判断方法大致有以下两种:①对于形变较明显的情况,由形变情况直接判断.②形变不明显的情况,常用“假设法”,其基本思路是:假设将与研究对象接触的物体移走,判断研究对象的运动状态是否发生改变,若运动状态不变,则不存在弹力;若运动状态改变,则一定存在弹力.

C 与地并未接触,没有压力,虽然由于 C 的存在使 A 、 B 对地的压力增大了,但这个压力是 A 、 B 对地的压力,而不是 C 对地的压力.

A 、 B 虽然接触,但并未挤压(如果 A 、 B 间有弹力,则一定会使 A 、 B 分开,又因为各接触面均光滑,所以没有摩擦力),所以也无弹力.

斜面对 D 没有支持力.假设小球受到斜面的支持力,方向垂直斜面向上,则小球还受重力,方向竖直向下;受竖直悬绳的拉力,方向竖直向上,这三个共点力的合力一定水平向左,不能为零,与小球静止的已知条件相矛盾,所以小球并不受斜面的支持力.

【答案】 D.

【点评】 分析物体受力时必须考虑力产生的条件、力的性质、施力物体、物体的运动状态等因素,不能多画力,也不能遗漏力.

► 变式 2 关于弹力的方向,下列说法正确的是:()

- A. 弹力的方向一定与两个接触面都垂直
B. 弹力的方向一定与一个接触面垂直,与另一个接触面可以不垂直
C. 绳子对物体的弹力方向一定沿着绳子离开物体,因为绳子只会发生拉伸形变
D. 轻杆对物体的弹力可以沿杆离开或指向物体,也可以与杆垂直,因为杆可以产生拉伸、压缩和弯曲形变

【解析】 压力(支持力)垂直于支持面指向被压(支持)的物体.绳子的拉力沿绳指向绳收缩的方向.杆的弹力可以沿杆方向,也可以沿其他方向.

【答案】 A、C、D.

► 变式 3 按下列要求画出弹力的方向:

- (1) 搁在光滑的竖直墙与水平地面之间的棒在 A 、 B 两处受到的弹力如图 1-1-5(a) 所示;
(2) 搁在光滑半球形槽内的棒在 C 、 D 两处受到的弹力如图 1-1-5(b) 所示;
(3) 用细绳悬挂、靠在光滑竖直墙上的小球受到的弹力如图 1-1-5(c) 所示.

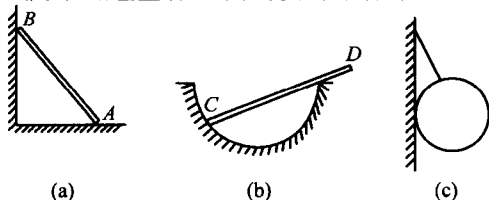


图 1-1-5

【解析】 (1)棒在重力作用下对A、B两处都有挤压作用,因A、B两处的支持物都为平面,所以其弹力垂直平面分别向上和向右。

(2)棒对C、D两处有挤压作用,因C处为曲面,D处为支承点,所以C处弹力垂直其切平面指向被支持的物体——沿球半径指向球心;D处弹力垂直跟它接触的平面指向被支持的物体——垂直棒斜向上。

(3)球在重力作用下挤压墙壁,拉引绳子,所以墙产生的弹力垂直墙面指向球;绳子产生的弹力沿着绳子向上。

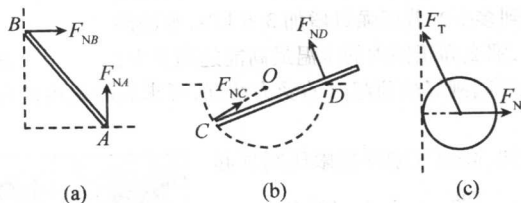


图 1-1-6

【答案】 (1)A、B 两处弹力的方向如图 1-1-6(a)所示;

(2)C、D 两处弹力的方向如图 1-1-6(b)所示;

(3)小球受到的弹力方向如图 1-1-6(c)所示。

【点评】有些学生常把(1)(2)两题中A点与C点的弹力画成沿着棒的方向(图 1-1-7),这是不正确的。因为弹力是被动力,它是在受到外力作用形变后产生的。在A、C两处使接触面形变的力分别是垂直向下压向地面和沿半径方向压向槽壁的。

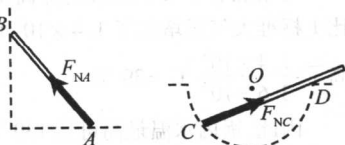


图 1-1-7

►变式 4 如图 1-1-8(a)(b)(c)所示,已知物体的重力为 G ,且物体在各支持面上均处于静止状态,试分析各种情况下支持面所受的正压力各为多少。

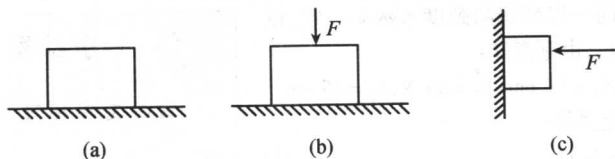


图 1-1-8

【解析】 因为物体在各支持面上均处于静止状态,则根据物体的平衡条件易知图 1-1-8(a)(b)(c)中物体所受的弹力大小分别为:

$$F_{N1} = G; F_{N2} = G + F; F_{N3} = F$$

不难看出,物体对支持面的压力可能是仅由物体的重力引起的如图 1-1-8(a)所示;也可能是由物体的重力和其他作用力一起引起的如图 1-1-8(b)所示,还可能与这个物体的重力毫无关系如图 1-1-8(c)。所以,物体对支持面的压力不一定等于物体的重力。

► 变式 5 高压锅的锅盖密封良好,盖上有有一个排气孔,上面倒扣一个限压阀,利用其重力将排气孔压住。加热后,当锅内气压达到一定程度时,气体就会把限压阀顶起来,使高压气排出,这样就能使锅内保持一个较高的稳定的压强。设限压阀的质量 $m = 0.1 \text{ kg}$,横截面直径 $D = 2 \text{ cm}$,排气孔直径 $d = 0.3 \text{ cm}$,外界为 1 标准大气压(p_0 取 10^5 Pa),则锅内的气压最大可达到多少?若压强每增加 3.6 kPa ,水的沸点相应地升高 $1 \text{ }^\circ\text{C}$,那么高压锅内的水温最高能达到多少?

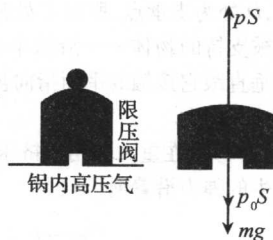


图 1-1-9

【解析】 由限压阀刚好被顶起时的受力情况,可求当时锅内的压强 p ,再由压强差求沸点。

由图 1-1-9 知,高压气刚好把限压阀顶起时:
$$p = p_0 + \frac{mg}{S} = p_0 + \frac{mg}{\pi\left(\frac{d}{2}\right)^2} = 2.4 \times 10^5 \text{ Pa}$$

其中 S 是排气孔的横截面积(不是限压阀的横截面积,因为只有排气孔处的内外气压不同)。

每增加 3.6 kPa 则沸点升高 $1 \text{ }^\circ\text{C}$,现在压强比 1 标准大气压增加了 $1.4 \times 10^5 \text{ Pa}$,所以沸点升高了:
$$\frac{1.4 \times 10^5}{3.6 \times 10^3} \text{ }^\circ\text{C} = 39 \text{ }^\circ\text{C}$$

因此,锅内水温最高可达 $139 \text{ }^\circ\text{C}$ 。

【答案】 $p = 2.4 \times 10^5 \text{ Pa}; 139 \text{ }^\circ\text{C}$ 。

类型四 弹簧的弹力

一根轻质弹簧,当它受到 10 N 的拉力时长度为 12 cm ,当它受到 25 N 的拉力时长度为 15 cm ,则弹簧不受力时的自然长度为多少?该弹簧的劲度系数为多少?

【解析】 同一根弹簧的劲度系数 k 一定,设弹簧的原长为 L_0 ,由题意知:

$$F_1 = 10 \text{ N}, L_1 = 12 \text{ cm}; F_2 = 25 \text{ N}, L_2 = 15 \text{ cm}$$

根据胡克定律得:

$$F_1 = k(L_1 - L_0) \quad \text{①}$$

$$F_2 = k(L_2 - L_0) \quad \text{②}$$

由①②两式得
$$\frac{F_1}{F_2} = \frac{L_1 - L_0}{L_2 - L_0}$$

小锦囊

力的现象广泛存在于生产和生活中,运用所学知识解决实际问题,是今后高考考查的主要方向之一,应引起同学们的关注。

小锦囊

由胡克定律可得 $k = \frac{F}{x} = \frac{\Delta F}{\Delta x}$,本题也可用此关系式求解。