
黄冈精典讲练
高一物理
上册



目 录

第一章 力	1
第一节 力	1
第二节 重力	7
第三节 弹力	13
第四节 摩擦力	21
第五节 力的合成	30
第六节 力的分解	37
第七节 实验理论 误差和有效数字	47
第八节 学生实验 长度的测量	50
第九节 学生实验 验证力的平行四边形定则	54
本章小结	58
单元测试	61
第二章 直线运动	67
第一节 几个基本概念	67
第二节 位移和时间的关系	74
第三节 运动快慢的 述 速度	80
第四节 速度和时间的关系	86
第五节 速度改 慢的 述 加速度	92
第六节 匀变速直 运动的	98
第七节 匀变速直 运动规 应用	103
第八节 自由落体运动	110
第九节 学生实验 练习使用打点计时器	116
第十节 学生实验 研究匀变速直 运动	120
本章小结	125
单元测试	133
期中测试	140

第三章 牛顿运动定律	144
第一节 牛顿第一定律	144
第二节 物体运动状态的	149
第三节 牛顿第二定律	153
第四节 牛顿第三定律	164
第五节 力学单位制	170
第六节 牛顿运动定律 应用	174
第七节 超重和失重	183
* 第八节 惯性系和非惯性系(略)	188
第九节 牛顿运动定律 适用范围	188
本章小结	194
单元测试	210
第四章 物体的平衡	218
第一节 共点力作用下物体的平衡	218
第二节 共点力平衡条件的应用	227
* 第三节 有固定转动轴物体的平衡	236
* 第四节 力矩平衡条件的应用	236
本章小结	246
单元测试	252
期末测试	258

第一章

力

本章概述

本章是高中物理的第一章,学习力的基本知识,是学习力学的基础.本章的内容是在初中所学力学知识的基础上,进一步理解力的概念,学会力的运算方法,引入矢量概念.对于矢量,它既有大小,又有方向,只有将两者结合在一起才能完整地理解它.学习时要注意更新观念,这就是高中物理和初中物理的差别:观念不同,方法不同.通过本章学习,对力这一实在而又抽象的概念要有一个初步的、正确的、全面的认识,初步体会高中物理学习的基本观念和方法,为今后学习其他物理知识作好准备和打好基础.

对物体进行受力分析是本章的重点.受力分析的方法、力的等效处理方法(力的合成与分解)是贯穿整个力学的通用方法,是学习物理的基本功,特别是力学问题的关键.

本章的内容可分为两个单元:第一单元(第1~4节)学习力的基本概念和力学中常见的三种力;第二单元(第5~6节)学习力的运算,即力的合成与分解的方法.

第一节 力

教材精讲

一、力的概念

力是物体之间的相互作用,一个物体受到力的作用,一定有另外的物体施加这种作用.前者是受力物体,后者是施力物体.

二、力的图示

1. 力的三要素:大小、方

名师精析

一、方法指导

学习本节内容着重在理解力的性质,作力的图示的方法,记住力的命名依据.

二、疑难释疑

1. 力的性质的理解

(1)物质性.力不能离开物体而独立存在,只要有力,就一定有施力物体和受力物体.

(2)相互性.力的作用是相互的,施力物体对受力物体有力的作用的同时,受力物体也对

向、作用点.

(1) 力的大小用测力计(弹簧秤)来测量,在国际单位制中力的单位是牛顿,简称牛,符号 N.

(2) 力是不但有大小,而且有方向的物理量.

(3) 力的实际作用点在受力物体上.

2. 力的作用效果

(1) 力的作用效果是使物体的形状发生改变,或使物体的运动状态发生改变.

(2) 力的作用效果是由力的大小、方向、作用点共同决定的.

3. 力的图示

用一根带箭头的线段来表示一个力,它的长短表示力的大小,它的指向表示力的方向,箭头或箭尾表示力的作用点,这种表示力的方法叫做力的图示.

4. 力的示意图

与力的图示相比,只在图中画出力的方向,表示物体在这个方向上受到了力.

三、力的种类

1. 按性质命名的力:重力、弹力、摩擦力、分子力、电场力、磁场力.

2. 按效果命名的力:拉力、压力、支持力、动力、阻力、浮力.

施力物体有力的作用.力总是成对出现的,施力物体同时也是受力物体,受力物体同时也是施力物体.

(3) 方向性.力不仅有大小,而且有方向.只有大小和方向都相同的两个力,才能相等.仅大小不变,方向变化的力仍然是变力.

(4) 接触性.发生相互作用的两个物体不一定接触.有的力是两个物体必须接触才能产生,如电线对灯泡的拉力、地面对课桌的支持力;有的力是两个物体不接触也能产生,如空中飞行的飞机受到的重力,两个异种电荷间的吸引力.

2. 画力的图示的步骤

(1) 选取合适的标度.

(2) 从作用点开始沿力的方向画一线段,线段的长度按选定的标度和力的大小画出,线段上加上刻度.线段的长度应是标度的整数倍.

(3) 在线段的末端加上表示力的方向的箭头.箭头或箭尾表示力的作用点.

(4) 画同一物体所受各力的图示时,各力的图示的标度要统一.

3. 不同名称的力的关系

(1) 不同效果的力可以是同一性质的力.如桌面对书本的支持力、汽车对地面的压力、绳子的拉力等,在性质上都是弹力.

(2) 性质不同的力,作用效果可以相同也可以不同.如物体下落时重力是动力,物体上升时重力是阻力;同样摩擦力对物体的运动可能是动力,也可能是阻力.

三、实际应用

1. 分析一个力,首先要找出施力物体和受力物体,这是保证受力分析正确的第一步.

2. 掌握一个力,必须全面清楚力的三要素:大小、方向、作用点.

3. 会画力的图示或力的示意图,是力的合成与分解及受力分析的基本功.

高考在线

一、高考要求

本节内容在高考中很少单独出题,仅在选择题中某些选项上涉及。如力的单位、力的相互性等。但它是力学知识的基础,如作力的图示、力的三要素的分析等,不可忽视。

二、考题举例

【例 1】 在下面列举的物理量单位中,哪些是国际单位制的基本单位 ()

- A. 千克(kg)
- B. 米(m)
- C. 开尔文(K)
- D. 牛顿(N)

【答案】 A、B、C

【点拨】 千克是质量的基本单位,米是长度的基本单位,开尔文是热力学温度的基本单位,牛顿是力的单位,是导出单位,详见课本第 152 页附录一。

【例 2】 下列说法中正确的是 ()

A. 拳击手一拳击出,没有击中对方,这时只有施力物体,没有受力物体

B. 踢出去的足球能在空中继续飞行,是因为受到一个向前的冲力

C. 甲用力将乙推倒,甲对乙有力的作用,乙对甲也有力的作用

D. 两个物体间有力的作用时,两物体一定相互接触

新题展示

【例 1】 下面关于力的说法中正确的是 ()

- A. 单个孤立物体有时也能产生力的作用
- B. 力在任何情况下都是成对出现的
- C. 知道力的大小和方向就完全知道一个力
- D. 两个相互作用的物体中,任何一个物体既是施力物体,又是受力物体

【答案】 B、D

【解析】 由力的物质性可知,只要有力的作用,就一定有施力物体和受力物体,单独一个孤立物体是不可能产生力的作用的,故选项 A 错误。由力的相互性可知,施力物体对受力物体产生力的作用的同时,受力物体一定同时也对施力物体产生力的作用,这两个力总是同时产生、同时变化、同时消失,因此说力总是成对出现,故选项 B 正确。大小、方向、作用点是力的三要素,只有完全知道力的三要素,才能说完全知道一个力,仅知道力的大小和方向,不知道力的作用点,还不能说完全知道一个力,故选项 C 错误。力的作用是相互的,施力物体同时也是受力物体,受力物体同时也是施力物体,故选项 D 正确。所以正确答案是 B 和 D。

【例 2】 关于力的叙述中正确的有 ()

- A. 相互接触的物体间一定有力的作用
- B. 物体受到力的作用,运动状态一定改变
- C. 施力的物体一定也同时受到力的作用
- D. 不接触的两个磁极之间也能产生力的作用,因此力可以离开物体而独立存在

【答案】 C

【解析】 因为力的作用是相互的,所以当一物体作为施力物体给另一个物体施加

【答案】 C

【点拨】 力的作用必须同时具有施力物体和受力物体,二者缺少一个就不具有力的作用,故 A、B 选项错误。相互作用的两物体间有力的作用时,任何一个物体既是施力物体,又是受力物体,从而使力总是成对出现,故 C 选项正确。物体间有力的作用时,两物体可能相互接触,也可能不接触,故 D 选项错误。因此,正确答案为 C。

【例 3】 一个物体静止在水平地面上,下列说法中正确的是 ()

- A. 物体受到的力有重力、弹力、支持力
- B. 物体的重力与地面对物体的支持力相平衡
- C. 物体的重力与地面对物体的支持力是互为施力物体和受力物体
- D. 物体的重力跟物体对地面的压力是同一个力

【答案】 B

【点拨】 按效果命名的支持力跟按性质命名的弹力是同一个力。在受力分析中,只分析按性质命名的力,不分析按效果命名的力,因此物体只受到重力和弹力(支持力)两个力作用,故 A 选项错误。根据力的平衡条件,物体在两个力作用下而处于静止状态,则这两个力一定大小相等、方向相反、作用在一条直线上,即二力平衡。故

力的作用时,另一个物体也一定对该物体施加一个力的作用,故选项 C 正确。相互接触的两个物体间不一定发生相互作用,因此不一定存在力的作用,故选项 A 错误。物体受到力的作用时,如果所受几个力使物体处于平衡状态,则物体的运动状态并不改变,改变物体运动状态仅是力的作用效果之一,力的作用还有可能是使物体的形状或体积发生改变,故选项 B 错误。任何一个力都一定有施力物体和受力物体,而且物体间的相互作用与物体接触与否无关,也就是说,不管两物体是否接触,只要有力的作用,就一定有施力物体和受力物体,力不能脱离物体而独立存在,故选项 D 错误。

【例 3】 如图 1-1-1 所示,一木块放在水平桌面上,对桌面产生了 6N 的压力,指出其施力物体和受力物体,说明它属于哪种性质的力,画出它的力的图示,并画出木块所受重力和支持力的示意图。

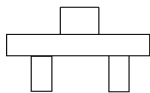


图 1-1-1

的力,画出它的力的图示,并画出木块所受重力和支持力的示意图。

【答案】 施力物体是木块,受力物体是桌面,力的性质是弹力,图示和示意图如图 1-1-2 所示。

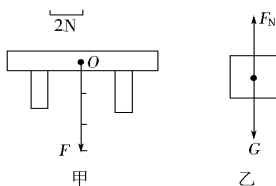


图 1-1-2

【解析】 木块对桌面的压力是木块对桌面的作用,故施力物体是木块,受力物体是桌面。压力的性质是弹力。画力的图示要按以下步骤进行:①选标度:用 5mm 的线段表示 2N 的力;②从作用点沿力的方向画一线段,线段

选项 B 正确。重力是地球对物体的作用,而支持力是地面对物体的作用,它们不是互为施力物体和受力物体,故选项 C 错误。重力作用在物体上,压力作用在地面上,受力物体不同,肯定不是同一个力,另外它们的施力物体也不同,力的性质也不同(压力的性质是弹力),它们也不可能是同一个力,故选项 D 错误。判断两个力是不是同一个力,应从以下几个方面看:施力物体、受力物体、力的性质、力的大小、力的方向,只有它们都相同时,才能说这两个力是一个力,否则就不是同一个力。

长短按标度和力的大小来画,并标上刻度。如图 1-1-2 甲所示,从 O 点竖直向下画一条三倍于标度(15mm)的线段;③在线段上加上箭头表示力的方向。画力的示意图,只需要画出力的作用点和力的方向,对线段的长短没有严格要求,如图 1-1-2 乙所示,表示木块所受重力和支持力的示意图。

心得体会

1. 产生力的作用应该有两个物体,一个是施力物体,另一个是受力物体,没有力能够离开物体,或者只有一个物体。
2. 力是有方向的物理量,要完全描述一个力,必须清楚力的大小、方向和作用点。
3. 两种力的命名标准中,各有哪些名称的力。
4. 画力的图示不能没有标度。

实力演练

一、选择题

1. 下列关于力的说法中,正确的是 ()
 - A. 力是由施力物体产生而被受力物体接受
 - B. 力有时能脱离物体而独立存在
 - C. 有受力物体就一定有施力物体
 - D. 只有相互接触的两个物体间才有力的作用
2. 下列关于力的说法中,正确的是 ()
 - A. 力是两个物体间的相互作用,因此力总是成对出现的
 - B. 受力物体同时也是施力物体,但施力物体不一定是受力物体
 - C. 马拉车前进时,只有马对车的拉力,车对马没有力的作用
 - D. 铁锤钉钉子时,锤对钉子有力的同时,钉子对锤也有力的作用
3. 下列关于力的说法中,正确的是 ()

指点迷津

- ← 力的物质性指出:施力物体和受力物体总是联系在一起,不能分离
- ← 想一想:力的相互性

← 力是有方向的物

- A. 力的大小是用天平来称量
- B. 只要知道了力的大小就清楚了一个力
- C. 国际单位制中,力的单位是牛顿(N)
- D. 大小、方向、作用点是力的三要素

4. 根据力的图示比较两个力时 ()

- A. 只要两个力的图示的线段长度相同,这两个力就相等
- B. 只要两个力的图示的线段长度相同,箭头指向也相同,这两个力就相等
- C. 只要两个力的图示的线段长度相同,箭头指向也相同,力的性质也相同,这两个力才相等
- D. 只要两个力的图示的线段长度相同,箭头指向相同,并且长度标度也相同,这两个力才相等

5. 下列各组力中,都是按效果命名的是 ()

- A. 重力、支持力、压力
- B. 阻力、支持力、拉力
- C. 重力、弹力、摩擦力
- D. 弹力、压力、推力

6. 下列说法中正确的是 ()

- A. 作用效果不同的力,其力的性质一定不同
- B. 作用效果不同的力,其力的性质可以相同
- C. 性质不同的力,其作用效果一定不同
- D. 性质不同的力,其作用效果可以相同

7. 下列关于力的一些说法中,正确的有 ()

- A. 竖直向上抛出的物体,物体能够竖直上升,是因为受到一个竖直向上的升力作用
- B. 放在斜面上的物体会沿斜面下滑,是因为受到一个沿斜面下滑的力的作用
- C. 放在水中的木块浮在水面,是因为受到向上的浮力作用
- D. 运动员跳远,腾空后还能前进几米,是因为受到一个向前的冲力作用

二、填空题

8. 放在水平桌面上的书本对桌面的压力的施力物体是_____,受力物体是_____;书本所受重力的施力物体是_____,受力物体是_____;书本所受支持力的施力物体是_____,受力物体是_____;书本对桌面的压力和书本所受重力大小相等,方向相同,但它们_____ (填“是”或“不是”)同一个力。
9. 与“力的图示”相比,“力的示意图”只是正确地表示了力

理量,仅有大小,是不能准确描述的

← 用线段的长短表示力的大小时,只有确定长度标度后才可以

← 注意力的分类标准

← 力的作用效果与力的性质是两个不同的分类标准,没有直接关系

← 分析物体是否受到某个力,必须具有施力物体和受力物体,不能凭感觉想象

← 判断两个力是不是同一个力,要从力的性质、施力物体、受力物体、大小、方向等方面判断

← 注意:区别在哪

的_____,而不必准确地表示出力的_____.

三、作图题

10. 画出以下几个力的图示,并指出施力物体和受力物体.

- (1) 课桌所受重力 200N
- (2) 电灯对电线的拉力 6N
- (3) 绳对竖直悬挂物的拉力 80N
- (4) 人对车的水平推力,方向水平向左,大小为 180N

四、研究探讨题

11. 图 1-1-3 中,物块 A 冲上粗糙斜面后,沿斜面向上滑动,试画出物体 A 的受力示意图,并写出力名称和施力物体.

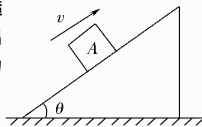


图 1-1-3

力的名称

施力物体

里

← 画力的图示要注意力的三要素怎样表示

← 物块向上滑动时,将要受到沿斜面向下的摩擦力作用,还有哪些力呢

第二节 重力

教材精讲

一、重力

1. 定义

地球上一切物体都受到地球的吸引,这种由于地球的吸引而使物体受到的力叫做重力,也称为物体的重量.

2. 重力的方向是竖直向下的

3. 重力的大小

(1) 用弹簧秤测量,物体静止时对弹簧秤的竖直拉力

名师精析

一、方法指导

学习本节内容关键要理解清楚重力的产生. 记住地球周围任何物体都要受到重力作用,理解重力的方向总是竖直向下的,以及重心的相关因素.

二、疑难释疑

1. 重力的产生:重力是由于地球对周围物体的吸引而使周围物体受到的力. 无论物体是否与地球接触,也不管物体的运动状态如何,物体都要受到地球的吸引作用,因此,地球周围任何物体都要受到重力作用. 重力的施力物体是

或压力大小等于物体的重力.

(2)用悬绳挂着的静止物体,用静止的水平支持物支持的物体,对竖直悬绳的拉力或对水平支持物的压力,大小等于物体受到的重力.

(3)用公式 $G=mg$ 计算, $g=9.8\text{N/kg}$,通常认为是一个常量.

二、重心

1. 定义

物体各部分都要受到重力作用,从效果上可以认为各部分受到的重力作用集中于某一点,这一点叫做物体的重心.

2. 重心的位置

(1)质量均匀分布的物体,重心的位置只能跟物体的形状有关.有规则形状的均匀物体,它的重心就在几何中心上.

(2)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,还跟物体内部质量的分布有关.

(3)利用悬挂法可以求出薄板状物体的重心.

地球.

2. 重力的方向总是竖直向下的,不能说成“垂直向下”,因为“垂直向下”是垂直于任何一个平面向下,“竖直向下”是相对于“垂直于水平面向下”;也不能说成是指向地心(在第六章中将要学到).

3. 重力常量 g 在地球上不同纬度和高度的地方是不同的.纬度高的地方 g 值大,赤道上 g 值最小;高度大的地方 g 值小,高度小的地方 g 值大(学完第六章后大家就会明白).在地球表面附近, g 值相差很小,一般近似认为相同,通常 $g=9.8\text{N/kg}$,近似计算中取 $g=10\text{N/kg}$.

4. 一个物体重力的大小与它的质量有关,与物体所处运动状态无关.对于一个质量一定的物体,无论它处于何种运动状态,所受重力的大小都相同.

5. 重心是重力的等效作用点,并不是重力的实际作用点,也不是物体上最重的点,也不是物体上只有这一点才受重力作用.等效的方法是研究物理问题常用的思维方法,它是在保证作用效果不变的前提下,用一种简化的或便于研究问题的形式来代替原来的形式.重力本来是作用于物体的各个部分,为了研究问题方便,我们认为各部分重力集中作用于一点,也就是重力的等效作用点,即重心.物体重心的位置由物体的形状和质量分布情况决定,与物体的放置状态和运动状态无关.物体的重心可能在物体上,也可能在物体外.

三、实际应用

用铅锤线确定竖直方向,就是运用重力的方向总是竖直向下的这一原理.

高考在线

一、高考要求

本节内容在高考中很少单独出题考查,但重力的大小和方向是最基本的力学知识,是必须掌握的.重力与地球对物体的引力、重力与物体对地面的压力的关系是本节知识在高考中的出题点.

二、考题举例

【例 1】 关于重力,下列说法中正确的是 ()

- A. 重力的施力物体是地球
- B. 重力的方向总是垂直向下的
- C. 重力的大小可以用弹簧秤和杆秤直接测量
- D. 把物体放在水平支持物上,静止时物体对水平支持物的压力就是物体受到的重力

【答案】 A

【点拨】 重力是地面附近的物体由于受到地球的吸引作用而受到的力,它的施力物体是地球,故选项 A 正确. 重力的方向总是竖直向下的,而不是垂直向下的,故选项 B 错误. 弹簧秤可以用来测重力,当弹簧秤竖直悬挂物体处于静止状态时,弹簧秤的示数就是物体的重力,而杆秤直接测量的是物体的质量,故选项 C 错误. 重力和压力尽管大小相等,方向相同,但它们的施力物体和受力物体都不同,力的性质也不同. 重力的施力物体是地球,压力的施力物体是物体,压力的性质是弹力,故选项 D 错误.

【例 2】 把一个边长为 L 的匀

新题展示

【例 1】 关于重力,下列说法中正确的是 ()

- A. 重力就是地球对物体的引力
- B. 重力的方向总是指向地心
- C. 只有与地球接触的物体才受重力
- D. 一个物体在地球上的任何地方,所受重力的大小都相等
- E. 挂在竖直悬绳上的静止物体,它受到的重力大小等于它对绳的拉力
- F. 向上运动时物体受到的重力大于向下运动时物体受到的重力

【答案】 E

【解析】 重力是由于地球对物体的吸引而使物体受到的力,但它不是地球对物体的引力(学过第六章后将会明白),故选项 A 不正确. 重力的方向总是竖直向下的,并不一定指向地球球心(学过第六章后就知道为什么),故选项 B 不正确. 物体受到重力作用跟物体与地球接触与否无关,故 C 选项不正确. 物体所受重力的大小不仅与物体质量有关系,还跟物体所处位置的 g 值有关,在地球上不同地方 g 值不同(g 值大小与地理纬度和高度有关),因此,同一物体在地球上不同地方,重力大小可能不同,故选项 D 不正确. 挂在竖直悬绳上的静止物体,受到重力和绳的拉力作用,这两个力是平衡力,大小相等,而绳对物体的拉力跟物体对绳的拉力是相互作用力,大小也相等,因此重力的大小等于它对绳的拉力,故选项 E 正确. 物体所受重力的大小跟它的运动状态无关,无论运动速度的快慢,还是运动方向不同,所受重力都相等,故选项 F 不正确.

质立方体绕底面的一条棱翻 45° 角时,使对角面处于竖直位置,此过程中,立方体的重心位置升高多少?

【答案】 $\frac{\sqrt{2}-1}{2}L$

【点拨】 匀质立方体是均匀规则几何体,所以它的重心在几何中心,即对角面的对角线的交点 O ,它离水平面的高度为 $h = \frac{L}{2}$. 当把立方体绕底面棱翻转 45° 时,对角面处于竖直位置,此时 O' 点离水平面的高度就是侧面对角线长度的一半,即 $h' = \frac{\sqrt{2}}{2}L$,如图 1-2-1 所示.

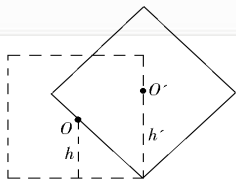


图 1-2-1

前后两个位置重心升高 $\Delta h =$

$$h' - h = \frac{\sqrt{2}-1}{2}L.$$

【例 3】 一个物体重 $2N$, 在下列情况下, 物体的重力仍为 $2N$ 的是 ()

- A. 将物体放在水中
- B. 将物体放在行驶的列车上
- C. 将物体放在月球或木星上
- D. 将物体抛向空中

【答案】 A、B、D

【点拨】 重力是由地球对物体的吸引而产生的, 只要物体在地球上, 则不管它所处位置和运动状态如何, 都要受到重力作用, 且重力

【例 2】 试用重心的知识解释为什么现在优秀的跳高运动员都采用“背越式”技术, 而不采用“跨越式”技术.

【解析】 “背越式”过横杆时, 人的形状呈弓形,



如图 1-2-2 所示, 重心的位置在人体的下方, 人就可以跳过横杆的高度超过人重心的高度; 采用“跨越式”跳高时, 横杆的高度均在人的重心之下, 因此, 重心升高相同的高度, “背越式”可以跳过更高的横杆.

【例 3】 用悬挂法确定如图 1-2-3 所示薄板状物体的重心.

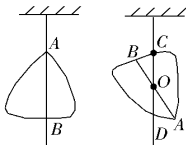


图 1-2-3

【解析】 用细线将物体悬挂, 如图所示, 待物体静止时绳对物体的拉力与重力平衡, 作用线必在同一直线上, 此时沿绳的方向在板上画出竖直线 AB , 则重心必在 AB 上. 再另选一点 C 作为悬点, 悬挂物体, 待物体静止后, 再沿绳的方向在板上画出竖直线 CD , 则物体的重心也一定在 CD 上. 薄板的重心既在 AB 线上, 又在 CD 线上, 故薄板的重心应在直线 AB 和直线 CD 的交点 O 上.



心得体会

1. 重力是地球对物体的吸引而使物体受到的力, 但它又不是引力.
2. 物体所受重力的大小与它的运动状态无关, 但与它所处的地理纬度和离地面的高度有关.
3. 重力的方向是竖直向下, 但不一定

大小不变,当物体不在地球表面时,所受的力当然不等于地球对它的作用力.故 A、B、D 正确,而 C 不正确.

指向地球球心.

4. 重心是重力的等效作用点,它既可能在物体上,也可能在物体之外,不能简单认为就在物体的几何中心.

实力演练

指点迷津

一、选择题

1. 下列关于重力的说法中,正确的有 ()
 - A. 重力是地球对物体的引力
 - B. 重力是物体本身就具有的,与有无地球无关
 - C. 重力是物体静止在地面上时才受到的力
 - D. 重力是由于地球对物体的吸引而使物体受到的力
2. 下列关于重力的大小说法中,正确的是 ()
 - A. 同一物体静止时受到的重力大于它运动时受到的重力
 - B. 同一物体在地球上不同纬度的地方所受重力不同
 - C. 同一物体在距地面不同高度的地方所受重力相同
 - D. 同一地方,质量大的物体所受的重力大
3. 下列说法中,正确的是 ()
 - A. 物体对支持物压力的大小一定等于物体受到的重力
 - B. 静止的物体对支持物压力的大小一定等于物体受到的重力
 - C. 静止的物体对水平支持物压力的大小一定等于物体受到的重力
 - D. 物体对水平支持物的压力就是物体受到的重力
4. 关于重力的方向,下列说法中正确的是 ()
 - A. 总是垂直向下的
 - B. 总是竖直向下的
 - C. 总是指向地心的
 - D. 总是垂直于水平面向下的
5. 关于物体的重心,下列说法中正确的是 ()
 - A. 重心就是物体内最重的一点
 - B. 重心是物体各部分所受重力的作用点
 - C. 任何规则形状的物体,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,因此重心一定在物体上,不可能在物体外
6. 如图 1-2-4 所示是木匠用的曲尺,它是由粗细不同但质量分布均匀的两段木料制作而成的.两段木料的质量相

← 想一想重力的产生条件

← 注意重力常量 g 与哪些因素有关,关系如何?

← 只有二力平衡时,两个力的大小才相等;或者是相互作用力,大小也相等

← 怎样理解重力的方向总是竖直向下的

← 重心是重力的等效作用点,与物体的质量分布和几何形状有关

← 动手做一个曲尺,用悬挂法试

等, F 是 AB 的中点, G 是 BC 的中点, E 是 FG 的中点, D 是 AC 的中点, 则曲尺的重心在 ()

- A. B 点 B. D 点 C. E 点 D. G 点

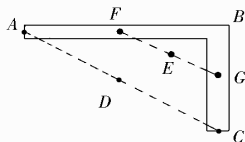


图 1-2-4

7. 如图 1-2-5 所示, 一根粗细均匀的粗铁丝 AB , 若用细线系住其中点 O , 恰能沿水平方向保持平衡, 现把 AB 的左半部分弯折, 系线的位置不变, 则铁丝将 ()

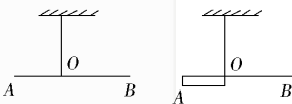


图 1-2-5

- A. 仍保持水平方向的平衡状态
B. 铁丝将沿逆时针转动直到竖直
C. 铁丝将沿顺时针转动直到竖直
D. 铁丝将沿顺时针转动到另一平衡位置

二、填空题

8. 质量为 60kg 的宇航员乘太空船登上了月球, 已知月球表面的 $g' = 1.6\text{N/kg}$, 而地球表面的 $g = 9.8\text{N/kg}$, 则该宇航员在月球上的质量为 _____, 所受重力的大小为 _____.
9. 眼镜蛇在攻击时, 它的身体几乎可以完全竖立起来, 一条长 1.4m 的眼镜蛇(可以认为身体均匀), 开始盘在地面上休息, 被人激怒后, 竖立起来向人发动攻击, 在此过程中, 它的重心大约升高了 _____ m .

三、解答题

10. 如图 1-2-6 所示, 矩形均匀薄板 $ABCD$, 长 $AB = 60\text{cm}$, 宽 $BC = 10\text{cm}$, 在 AB 边上某一点 O 用细线将薄板悬挂起来, 处于平衡位置时, 已知 $AO = 35\text{cm}$, 则悬线和板边缘 AB 间的夹角 α 是多少?
11. 如图 1-2-7 所示, 有一等边三角形 ABC , 在 B 、 C 两点各放一个质量为 m 的小球, 在 A 点放一个质量为 $2m$ 的

一试, 看看重心在哪里

← 对折后, 重心位置发生变化, 力矩将不再平衡, 故 AB 将发生转动

← 质量是物体的固有属性, 重力与 g 有关

← 匀质几何体重心位置在几何中心

← 重心一定在悬线所处的竖直直线上

← 先求 B 、 C 两点的重心, 再与

小球,则这个球组成的系统重心在何处?

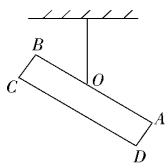


图 1-2-6

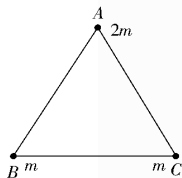


图 1-2-7

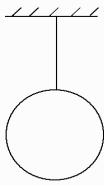


图 1-2-8

A 点球组成系统
找重心

四、研究探讨题

12. 如图 1-2-8 所示,一均匀球形容器挂在一细绳上,底部有一小孔.先将容器装满水,现打开小孔,让水往下掉直至全部流完为止.在此过程中,容器与水的共同重心将

()

- A. 一直下降 B. 一直上升
C. 先升后降 D. 先降后升

← 想一想:装满水和水流完后,系统重心都在球心,过程中应该怎样呢

第三节 弹力

教材精讲

一、形变

1. 形变:物体在外力作用下,所发生的形状或体积的改变叫做形变.形变如果超过一定限度,物体的形状将不能完全恢复,这个限度叫弹性限度.

2. 弹性形变:在外力停止作用后,能够完全恢复原状的形变叫弹性形变.在弹性限度内,弹簧、橡皮筋、钢片等发生的形变都属于弹性形变.

名师精析

一、方法指导

学习本节知识首先要理解弹力产生的条件,弹力是接触力,但仅有接触还不够,还必须有弹性形变.其次是记住弹力的方向与接触面的关系,弹力垂直于接触面(绳的拉力沿绳收缩的方向).会用胡克定律计算弹簧的弹力,理解形变量与弹簧原长的关系.

二、疑难释疑

1. 弹力的产生:弹力是发生弹性形变的物体跟使之发生弹性形变的物体之间的相互作用.发生弹性形变的物体,总有恢复原状的趋势,因此,对阻碍它恢复形变的物体(使它发生形变的物体)有弹力的作用.

2. 弹力的产生条件

3. 形变的种类: 拉伸形变、压缩形变、弯曲形变、扭转形变.

4. 任何物体受到外力作用都要发生形变, 只是有的物体明显, 有的物体不明显而已, 不明显的物体其实也要发生微小形变.

二、弹力

1. 弹力的产生: 发生弹性形变的物体, 由于要恢复原状, 对跟它接触的物体产生力的作用, 这种力叫弹力.

2. 弹力的大小

(1) 弹力的大小跟形变的大小有关, 形变越大, 弹力越大, 形变消失, 弹力就消失.

(2) 弹簧在弹性限度内的弹力大小与形变关系满足胡克定律: $F=kx$ (k 为弹簧劲度系数, x 为弹簧压缩或伸长的形变量).

3. 弹力的方向

弹力的方向总与接触面垂直, 与使物体发生形变的外力方向相反.

(1) 压力的方向垂直于支持面指向被压的物体.

(2) 支持力的方向垂直于支持面指向被支持的物体.

(3) 绳的拉力方向总是沿着绳而指向绳收缩的方向.

(1) 两物体互相接触.

(2) 两物体接触处发生弹性形变.

产生弹力必须同时具备这两个条件, 两物体相互接触是产生弹力的必要条件, 只有相互接触的物体才可能有弹力作用, 没有直接接触的两物体间肯定不可能存在弹力作用, 因此说弹力是接触力. 发生弹性形变是产生弹力的充要条件, 只要物体发生了弹性形变, 就一定对跟它接触的物体(使其产生弹性形变的物体)有弹力作用, 不论形变是否能够直接观察到, 只要有弹性形变就一定有弹力. 反之, 只要有弹力就一定有弹性形变.

3. 压力或支持力的方向总垂直于支持面指向被压或被支持的物体. 两物体间接触面的情况不同, 要注意弹力的指向.

(1) 平面与平面接触, 弹力方向垂直于平面.

(2) 点与平面接触, 弹力方向垂直于平面.

(3) 球面与球面接触, 弹力方向垂直于切面(指向球心).

(4) 点与球面接触, 弹力方向垂直于切面(指向或背向球心).

4. 弹簧的劲度系数 k

劲度系数表示弹簧固有的力的性质, 大小由弹簧本身的物理条件决定. 如弹簧的材料、长度、截面积等. 单位是 N/m , 表示使弹簧伸长或缩短单位长度, 需要多少牛顿的力.

三、实际应用

1. 根据弹力产生条件, 判断弹力的有无. 对于一些直接接触但不能看到明显形变的物体间是否有弹力, 一般可以用假设法进行判断. 即假设物体间有弹力, 分析物体受力, 看能不能满足物体的运动状态. 若能满足, 表示物体间有弹力; 若不能满足, 则表示物体间没有弹力.

2. 支持力、压力的大小一般由物体运动状态和受力情况决定.