



中学教材

标准学案

ZHONGXUE JIAOCAI
BIAOZHUN XUEAN

物理

高一上册

现代出版社



中学教材

标准学案

本册主编 徐善辉
编者 鹿晓波 谢明刚 王占平
孟新华 徐善辉

611810017

物理

高一上册

现代出版社

图书在版编目(CIP)数据

中学教材标准学案. 高一物理. 上/徐善辉主编.-北京:现代出版社,2004
ISBN 7-80188-257-1

I. 中... II. 徐... 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(2004)第 033559 号

主 编 徐善辉
策 划 周仲明
责任编辑 傅威海 张 晶
出版发行 现代出版社
地 址 北京市安定门外安华里 504 号
邮政编码 100011
电 话 010-64267325 64240483(传真)
电子邮箱 xiandai@cnpitc.com.cn
印 刷 济南申汇印务有限责任公司
开 本 880×1230 1/16
印 张 84.75
版 次 2005 年 4 月第 1 版 2005 年 4 月第 2 次印刷
书 号 ISBN 7-80188-257-1
全套定价 106.00 元

版权所有,翻印必究;未经许可,不得转载



QIAN YAN

前言

61A10017



亲爱的中学生朋友：

摆在你们面前的这本全新的教学辅导用书，是一群有实战经验的大朋友为你们在课堂上学好教材而编写的。课堂生活是你们学校生活的最基本构成，它的质量，直接影响着当下及今后你们的多方面发展和成长。请记住：选择一套好的课堂辅助用书，就如选好一个得力的学习“帮手”。

教学是由教与学两个主体的互动来完成的。传统的教辅用书，多以教师为中心，从教师的教出发去编写，忽视了学生作为学习主体的存在。为此，一本完全站在你们的角度，从你们课堂学习需要出发而设计的全新辅导用书——《中学教材标准学案》诞生了。

“学案”，顾名思义就是一种学习方案，它体现了对你们学习过程的规划、学习思路的梳理、学习方法的点拨、学习规律的总结、训练样题的设计。

“标准”，是说这套书内容的组织、材料的选择、流程的设计都是符合你们课堂学习及考试规律的。目前，你们的学习还不是完全独立的，要在教师的指导下进行；学习的内容也不是随意的，而是按照教学大纲精心选择的；课堂学习过程也是有目的、有计划、有组织进行的，不像日常生活可以任意安排。因此，我们在设计这套书时，抱定的宗旨是：与你们的课堂学习生活靠近些、再靠近些；标准些，再标准些。

在正式阅读本书正文之前，请仔细阅读下面的阅读地图！

章节标题

预习导航	以填空、例题、设问、解答等多种方式帮助你预习教材，提取教材关键信息
通解设计	对教材进行逐字逐句逐段的详细解读。讲知识、讲概念、讲思路、讲方法——或是对线索脉络的梳理，或是对概念的阐释与运用，或是对内涵本质的挖掘与联系，或是对记忆、思维技巧的培养和导引。为突出其可操作性，强调的是案例举证式、解剖麻雀式的实例点评，并依据双栏双色设计，体现实例与点评之间的互动
整合全案	重组、综合，迁移教材所学知识，彰显高中学习的归纳意识、综合意识、反省意识、主干知识学导练意识、试题编制与解析的权威意识、高考资讯的传递意识等
同步达标	高考重视同步性，A级题一看就懂，一做就会；B级题体现创新与应用，略有难度
本章综合检测	提供带有评分标准的规范考卷，进行过程性学习评价
本章习题答案	标明课本上的课后习题的页码及序号
本章高考试题精编	汇集高考名题，提供标准答案，明确考试方向，突出学习重点

考虑到学科特点，以上栏目有的略有不同。

同学们，本学案以你们课堂学习模式为标准，以你们的学习进步为己任，将不遗余力地引领你们走向成功的彼岸。

8036/04

编者
2005年4月

VI: 1.1 **目 录**

第一章 力	1
一 力.....	1
二 重力.....	4
三 弹力.....	7
四 摩擦力	11
五 力的合成	14
六 力的分解	18
本章综合检测题	22
本章课后习题解答	23
本章高考试题精编	25
第二章 直线运动	27
一 几个基本概念	27
二 位移和时间的关系	31
三 运动快慢的描述 速度	35
四 速度和时间的关系	39
五 速度改变快慢的描述 加速度	45
六 匀变速直线运动的规律	49
七 匀变速直线运动规律的应用	53
八 自由落体运动	59
本章综合检测题	64
本章课后习题解答	66
本章高考试题精编	69
第三章 牛顿运动定律	75
一 牛顿第一定律	75
二 物体运动状态的改变	79

三 牛顿第二定律	82
四 牛顿第三定律	87
五 力学单位制	91
六 牛顿运动定律的应用	95
七 超重和失重	101
八 惯性系和非惯性系(略) 九 牛顿运动定律的适用范围	105
本章综合检测试题	109
本章课后习题解答	111
本章高考试题精编	113
第四章 物体的平衡	119
一 共点力作用下物体的平衡	119
二 共点力平衡条件的应用	123
*三 有固定转动轴物体的平衡(略) *四 力矩平衡条件的应用(略)	127
本章综合检测试题	127
本章课后习题解答	129
本章高考试题精编	130
期中测试题	133
期末测试题	136
参考答案	139

第一章 力

一 力

预习导航 (预习教材, 提取教材关键信息)

导读问题

1. 力是_____的相互作用, 只要有力发生, 就一定有_____和_____.
2. 力可以用一根带箭头的线段来表示, 它的_____表示力的大小, 它的_____表示力的方向, _____或_____表示力的作用点, 力的方向所沿的直线叫做_____, 这种力的表示方法叫做力的图示.
只在图中画出力的方向, 叫力的_____.
3. 有关力的命名有两种途径, 一种根据力的_____命名, 一种根据力的_____命名. 效果不相同的力, 性质可以_____, 性质不同的力, 效果可以_____.

关键信息

1. 物体之间 受力物体 施力物体
2. 长短 指向
箭头 箭尾 力的作用线

示意图

3. 性质 效果
相同 相同

要点解析 (名师点拨疑点, 重点、难点、热点轻松过关)

学习要点

1. 力的作用是相互的
(1) 任何一个力, 都涉及两个物体, 一个是施力的物体, 另一个是受力的物体, 只有施力的物体而没有受力的物体或只有受力的物体而没有施力物体的力是不存在的.

(2) 施力物体在对受力物体发生力的作用的同时也受到受力物体的作用.

(3) 一般将研究对象确定为受力物体.

2. 力的图示

(1) 画力的图示时, 一定要选标度, 只有有了标度, 线段长短才能表示力的大小. 力的图示, 一定要画在受力物体上.

(2) 画力的图示一般步骤

- a. 明确受力物体——研究对象
- b. 根据力的大小, 恰当选取标度
- c. 按力的方向, 画出力的作用线
- d. 依据力的大小, 截取线段长度, 并在线段末端加上箭头.

3. 力的分类

按性质命名的力是根据力产生原因命名的. 在力学中只有三种性质的力, 即重力、弹力、摩擦力. 力学中其他

例题及学法点拨

[例1] 关于力的说法正确的是..... ()

- A. 力是物体对物体的作用
- B. 只有相互接触的物体才存在相互作用力
- C. 若一个物体是施力物体, 则该物体同时也是受力物体
- D. 施力物体总是先对受力物体施加力, 然后受力物体才对施力物体施加力

【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. 当一个物体对另一个物体施加力的作用时, 它同时也受到另一个物体对它所施加的力的作用. 因此施力物体同时也是受力物体, 两者只具有相对意义. 两个物体相互作用时可以接触, 也可以不接触, 如两个磁体不接触也同样发生相互作用. 因此本题正确答案是 A、C.

【点拨】力的作用具有三性, 即物质性、相互性、同时性.

[例2] 如图 1-1-1 所示, 物体 A 对物体 B 的压力是 10 N, 试画出这个力的图示, 并指出施力物体和受力物体.

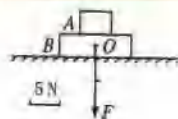


图 1-1-1

【解析】画力的图示, 要严格按照以下步骤进行:

- (1) 选定标度, 此题选 7 mm 长的线段表示 5 N 的力.
- (2) 从力的作用点向力的方向画一线段, 长短根据标度和力的大小确定, 线段上加刻度. 如图所示, 从 O 点 (用 O 点代替 B 物体) 竖直向下画一段 2 倍于标度 (14 mm) 的线段.
- (3) 在线段上加箭头表示力的方向.

力 F 的施力物体是 A, 受力物体是 B.

【点拨】力的图示一定要画在受力物体上, 即 B 上. 标度选取应恰当, 所画力的长度应是标度的整数倍.

[例3] 下面几组力中, 都是按性质命名的是..... ()

- A. 重力、浮力、摩擦力
- B. 弹力、压力、分子力
- C. 重力、分子力、磁力
- D. 支持力、摩擦力、拉力

【解析】按性质分类的力在初中已学过重力、弹力、摩擦力、分子力、磁力和电荷作用力, 而按力的作用效果分类的力, 则有动力、阻力、拉力、推力、压力、浮力……了解力的

名称的力都是按作用效果命名的。

分类方法及含义是作出正确判断的前提。

正确答案是 C。

【点拨】力的分类有两种方法：一种按性质分，一种按效果分。误将浮力当作性质力是常见错误之一。



综合应用创新 (学以致用, 这可是新高考的方向)

1. (综合题) 体积为 1.2 dm^3 的正方体木块漂浮在水面上, 有一半浸入水中。试作出木块所受力的图示。(g 取 10 N/kg)

【解析】木块所受水对它的浮力

$$F = \rho g V$$

$$= 1 \times 10^3 \times 10 \times \frac{1.2}{2} \times 10^{-3} \text{ N}$$

$$= 6 \text{ N}$$

方向竖直向上。

由二力平衡可知, 木块所受重力 $G = F = 6 \text{ N}$, 方向竖直向下。选定标度后, 可作出木块所受力的图示, 如图 1-1-2 所示。



图 1-1-2

【点拨】本题在复习初中关于浮力的计算和二力平衡知识的基础上, 作出了力的图示。画力的图示应注意以下几点: ①必须明确画出力的标度; ②必须正确显示力的三要素; ③切不可将力的图示与力的示意图混淆; ④必要时须先确定物体的受力情况或力的相关要素。初学者往往会漏画力的标度, 或误将箭头画在有向线段的中间, 应注意纠正。

2. (应用题) 关于力的概念, 下列说法中正确的是 ()

- A. 力是使物体产生形变和改变运动状态的原因
- B. 一个力必定联系着两个物体, 其中每个物体既是受力物体又是施力物体
- C. 只要两个力的大小相等, 它们产生的效果一定相同
- D. 两个物体互相作用, 其相互作用力可以是不同性质的力

【解析】根据力的两个作用效果, 可知选项 A 正确。根据力的相互性, 可知选项 B 正确。根据力的三要素, 可知力的作用效果不仅与力的大小有关, 还与力的方向和作用点有关, 选项 C 错误。相互作用力一定是同一性质的力, 选项 D 错误。本题应选 A、B。

【点拨】本题旨在加深学生对力的概念的理解, 突出了力的物质性、相互性、力的三要素及作用效果。



同步达标

A 级(基础训练) 一看就懂, 一做就会

1. 下列说法中正确的是 ()

- A. 只有直接接触的物体间才有力的作用
- B. 一个物体可以只受力而不对其他物体施力
- C. 任何一个物体, 一定既是受力物体, 也是施力物体
- D. 施力物总是先对受力物作用力, 然后受力物才对施力物作用力

2. 当甲、乙两物体之间有力相互作用时, 下列说法中正确的是 ()

- A. 甲一定是施力物体, 一定不是受力物体
- B. 乙一定是施力物体, 一定不是受力物体
- C. 甲、乙都是施力物体, 同时也是都是受力物体
- D. 以上说法都是正确的

3. 下列关于力的说法中, 正确的是 ()

- A. 弹簧秤和天平都能测量力
- B. 有施力物体, 一定有受力物体
- C. 物体间的相互作用力是成对出现的, 大小相等, 方向相反
- D. 力的图示可表示出力的三要素

4. 水平飞行的子弹正好击中放在光滑水平面上的木块, 木块由静止变为运动, 那么下列说法中正确的是 ()

- A. 子弹对木块的作用力是木块运动的动力
- B. 子弹对木块的作用力是木块运动的阻力
- C. 木块对子弹的作用力是木块运动的动力
- D. 木块对子弹的作用力是木块运动的阻力

5. 下列各组力中, 都是根据力的性质命名的是 ()

- A. 重力、动力、分子力
- B. 重力、弹力、摩擦力
- C. 电力、磁力、浮力
- D. 压力、拉力、阻力

6. 如图 1-1-3 所示, 能正确反映出放在水平地面上物体 P 受到 4 N 水平拉力的图示是 ()

- A. 只有(甲)图和(乙)图
- B. 只有(甲)图和(丙)图
- C. 只有(甲)图和(丁)图
- D. (甲)、(乙)、(丙)三图都正确

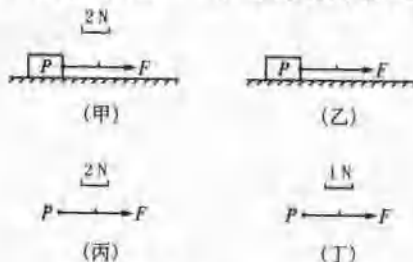


图 1-1-3

7. 放在桌面上的台灯, 对桌面有压力, 其受力物体是_____, 施力物体是_____。漂浮在水面上的小木块受到水的浮力, 其施力物体是_____, 受力物体是_____。
8. 在国际单位制中, 力的单位是_____, 符号是_____; 力的大小可以用_____来测量。
9. 用一点表示受力的物体, 作出下列两个力的图示。

- (1) 水平桌面对桌面上的书产生 6 N 的支持力;
- (2) 重 1600 N 的气球悬浮在空中受到空气的浮力。

基础应用创新 跳一跳摘果子

1. 下列说法正确的是 _____ ()
 - A. 发生力的作用时, 一定是两个物体同时受到力
 - B. 有的物体自己就有力, 这个力不是另外的物体施加的
 - C. 没有施力物体和受力物体, 力照样可以独立存在
 - D. 施力物体同时一定是受力物体
2. 物体静止在水平面上, 下列说法中正确的是 _____ ()
 - A. 物体所受的重力与该物体对桌面的压力是一对平衡力
 - B. 物体所受的重力与该物体对桌面的压力实质上是同一个力
 - C. 物体所受的重力与桌面对该物体的支持力性质上是相同的
 - D. 若物体受到一个向右的力作用, 该物体有可能不向右运动
3. 关于图 1-1-4 所示的两个力的图示, 下列说法中正确的是 _____ ()



图 1-1-4

- A. $F_1 = F_2$, 因为表示两个力的线段一样长
 - B. $F_1 > F_2$, 因为表示 F_1 的标准长度较长
 - C. $F_1 < F_2$, 因为 F_1 只有两个标准长度, 而 F_2 具有三个标准长度
 - D. 无法比较, 因为两图没有标明一个标准长度表示多大的力
4. 如图 1-1-5 所示, 某人用大小为 90 N 的力拉一辆小车, 绳的方向与水平方向成 30° 角。试画出入通过绳对车拉力的图示。车通过绳对人作用力吗? 如果有, 也请画出绳对人作用力的图示。

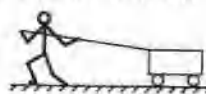


图 1-1-5

趣味阅读 (学习也可以是轻松、有趣和愉快的)

纽约世贸大楼为什么瞬间坍塌

纽约世界贸易中心大楼位于曼哈顿闹市区南端, 雄踞纽约海港旁, 是美国纽约市最高、楼层最多的摩天大楼。大楼于 1966 年开工, 历时 7 年, 1973 年竣工以后, 以 411 米的高度作为 110 层的“摩天巨人”而载入史册。它是由 5 幢建筑物组成的综合体, 其主楼呈双塔形, 可容纳 5 万名工作人员, 同时可容纳 2 万人就餐。其楼层分租给世界各国 800 多个厂商。大楼采用钢结构, 楼的外围由排列的钢柱构成, 墙面由铝板和玻璃窗组成, 有“世界之窗”之称。

9 月 11 日在遭受飞机撞击后, 虽然仍屹立了近两小时, 但是最后终于坍塌, 使许多困在里面的人员和跑进去救火的消防队员来不及撤离, 死在里面。从电视里看到大楼坍塌的人都有一个疑问: 为什么其坍塌跟定向爆破一样那么迅速?

这要从纽约世贸大楼的结构说起。世贸大楼的设计是在 1960 年完成的, 这世界第一高楼真是钢筋铁骨。大楼的外层是坚硬的钢铁骨架, 而大楼中心的电梯通道和天井则是由钢索和水泥构成的: 一根水泥柱从顶层通到底层, 水泥柱包裹着几千条垂直的钢索, 钢索外面的水泥是防火的, 水泥可以延缓热的传递。这样的结构是刚中有柔, 可以使大楼承受强风和地震, 当强风吹来时, 从大楼楼顶拉到地基的钢索会像果冻一样地摇晃, 缓冲了破坏力。

以自行车为例, 大多数自行车车轮使用钢丝辐条, 辐条直径只有 2 毫米左右, 这么细的钢丝稍一用力就可以使它弯曲, 但是为什么张紧在车轮上却能承受很大的重量, 即使骑上一个大胖子, 后面再带上 150 千克的货物也不会把车轮压垮呢? 原来钢丝辐条有很强的抗拉能力, 安装车轮辐条的时候, 每一根辐条都是用辐条板子按照对称方向把它拉紧的, 没有装辐条的钢圈, 只要稍一用力, 车圈就会变成椭圆形, 但是张紧了辐条的车圈即使在很强烈的振动下也不会变成椭圆, 因为辐条不能任意伸长使车圈变形, 所以使得车轮的弹性很好。利用钢索的拉力也可稳定建筑物, 所以许多建筑物都是这样建造的。

世贸大楼的坚固性在 1993 年得到检验, 曾有一颗炸弹在建筑物内部爆炸, 并没有造成很大的损坏。但是“9·11”的情况不一样, 当飞机对着大楼拦腰撞入, 91000 公升的汽油在撞破的大洞中猛烈地燃烧, 产生的高温使大楼的钢骨开始融化, 这是设计



美国世贸大楼

师从未料到的,本来是加固大楼的钢索成了拖垮世界之窗的凶手,这是为什么?

打个比方,如果自行车的车圈断了,绷紧的车条会使车圈形变得更快,用 12 根木棍钉成一个长方体,这个架子不很结实,稍一用力就会散架子,如果我们用绳子像自行车辐条一样把长方体上下缠紧,架子会变得结实,但是作为立柱的木棍断裂了,在绳子的拉力下木架会散得更快。同样的道理,钢柱熔化了,钢索失去了支撑,便会牵动上面的东西迅速落下,如果大楼没有这种钢索结构,只是钢骨,虽然没有上述的优点,但是坍塌的速度也许会减慢许多,可能不会殃及下层。但是在钢索的拉扯下,其崩溃之势锐不可当。

另外一个原因是大楼太高、太重,上面的楼层逐层坠落到已燃烧的发岌可危的下面楼层上,如同骨牌效应一样,楼层越落越重,越落越快,什么东西可以阻挡这么大的力量!就像打桩机一样,迅速地向下击来。所以,是大火和几千根钢索的拉扯使世界之窗在瞬间变成灰烬。

二 重力



预习导航(预习教材,提取教材关键信息)

● 导读问题

1. 重力是由于_____的吸引而使物体受到的力,重力的方向是_____,重力 G 跟 m 的关系式是 $G = \underline{\hspace{2cm}}$ 。
2. 重心是_____集中的一点,质量均匀分布的物体,重心的位置只跟物体_____有关;有规则形状的均匀物体,它的重心就在_____上;质量分布不均匀的物体,重心的位置除跟物体的_____有关外,还跟物体的_____有关。

关键信息

1. 地球 竖直向下的
 mg
2. 物体各部分受到重力作用 形状
几何中心
形状 质量分布



要点解析(名师点拨疑点,重点、难点、热点轻松过关)

● 学习要点

1. 重力的定义

重力是由于地球的吸引而使物体受到的力,但重力并不等于地球的吸引力,因为地球的引力一部分提供物体随地球自转,另一部分才是使物体下落的重力。所以不能讲重力就是地球的吸引力。

2. 重力的方向总是竖直向下,不能说成垂直向下。竖直是与水平面相垂直,垂直是与支持面相垂直。

3. 当物体静止时,拉紧悬绳的力或压在水平支持物上的力,大小都跟物体所受的重力相等。但是,重力是地球作用在物体上的力,受力者是物体,而物体对悬绳的拉力或对支持物的压力,

● 例题及学法点拨

【例1】关于重力的产生,下列说法中正确的是……………()

- A. 只有静止的物体才受重力
- B. 只有在空中运动的物体才受重力
- C. 绕地球运转的人造卫星不受重力
- D. 地球本身不受重力

【解析】重力是由于地球对物体的吸引而产生的,地球周围的物体都要受到地球的吸引,因此,物体所受到的重力的作用,与这个物体的运动状态无关,与物体是否接触地面也无关。人造卫星绕地球飞行,仍然受到地球的吸引作用,即重力作用,力是物体对物体的作用,由于地球吸引而使物体受到的力叫重力,而物体对地球的吸引作用,不是地球的重力,地球也不能对自己产生重力作用。因此本题正确答案是 D。

【点拨】重力的施力物体是地球,受力物体是地球上的一切物体,不管物体处于何种状态,物体都要受到重力的作用。

【例2】关于重力的大小和方向,下面说法中正确的是……………()

- A. 悬挂在竖直绳子上静止的物体,绳子对物体的拉力大小一定等于该物体重力的大小
- B. 静止的物体对支持面的压力大小一定等于该物体重力的大小
- C. 物体重力和质量满足 $G = mg$ 的关系
- D. 物体重力方向垂直于支撑面

【解析】静止在斜面上的物体重力方向与支撑面不垂直,对斜面的压力大小不等于物体重力的大小; $G = mg$ 在地球表面成立,不作特殊说明,认为它是正确的。正确答案是 A、C。

受力者是悬绳或支持物,因此它们跟重力是作用在不同物体上的力,万万不能把它们跟重力相混淆。

4. 重心是物体各部分受重力作用集中的一点,重心可以在物体上,也可以在物体的外部,如质量均匀分布的圆环,重心虽在圆心,但不在圆环上。

【点拨】如果已知物体的质量,可以用公式 $G=mg$ 计算重力的大小,同时重力的大小也等于静止的物体对竖直悬绳的拉力或对水平支持物的压力,重力的方向总是竖直向下的,不能认为物体对支持物的作用力总和重力大小相等。

【例3】关于重心的说法,正确的是 ()

- A. 由于重心是物体所受重力的作用点,故一定在物体上
- B. 按实际情况而言,物体上的各个部分都是重力的作用点
- C. 物体的重心位置与物体的质量分布情况和物体的形状有关
- D. 用悬挂法可测出任何物体的重心

【解析】重心可以在物体上,也可以在物体的外部,A的说法是错误的。物体各部分都要受到吸引,B的说法是正确的。C的说法也是正确的。悬挂法只能测出薄形物体的重心,D的说法是错误的。故正确答案选BC。

【点拨】重心可以在物体上,也可以在物体的外部。只有质量分布均匀且形状规则的物体重心才在其几何中心。

综合应用创新 (学以致用,这可是新高考的方向)

1. (综合题)如图1-2-1所示,把一个边长为 L 的匀质立方体,绕 bc 棱翻倒,当 $AbcD$ 平面处于竖直状态时,其重心位置升高了多少?

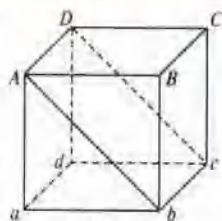


图 1-2-1

【点拨】在转动的过程中,重心在物体上的位置并未发生变化,因此在初始位置与最终位置,物体重心提高的高度应为 $(\frac{\text{对角线}}{2} - \frac{\text{边长}}{2})$ 。

【解析】匀质立方体的重心在其几何中心,翻转前重心距地面的高度为 $L/2$,翻转到当 $AbcD$ 平面处于竖直状态时,重心距地面的高度为 $\frac{\sqrt{2}L}{2}$,所以重心位置升高了 $\frac{(\sqrt{2}-1)L}{2}$ 。

2. (应用题)运输货车的制造标准是:当汽车侧立在倾角为 30° 的斜坡上时(如图1-2-2所示),仍不至于翻倒,也就是说,货车受到的重力的作用线仍落在货车的支持面(地面上,以车轮为顶点构成的平面)以内。如果车轮间的距离为 2.0 m ,车身的重心不能高出地面多少 m ? (认为车的重心在中轴线上,即左右对称)

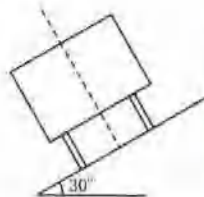


图 1-2-2

【点拨】画出重心不同高度的重力作用线,找出重力作用线的临界值,利用几何关系求出高度。

【解析】重心升高,重力的作用线向左侧移,当重力的作用线越过左轮时,车将翻倒,重力作用线过左轮时,其重心的高度为临界值。由几何关系可知: $\tan 30^\circ = 1/h$,则 $h = \sqrt{3}\text{ m} = 1.73\text{ m}$ 。

3. (创新题)一块质量均匀分布的薄木板被锯成如图1-2-3所示的形状,试用作图法来确定木板的重心位置。

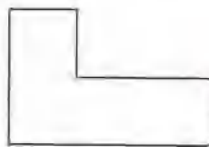


图 1-2-3

【点拨】用作图法分块确定其几何中心,再求交点。

【解析】如图1-2-4,此板的重心即在连线 ab, cd 的交点上。



图 1-2-4

同步达标

A级(基础训练)一看就懂,一做就会

1. 关于重力,下列说法中正确的是 ()
 - A. 重力是由于地球对物体的吸引而产生的
 - B. 在空中向上运动的物体不受重力作用
 - C. 重力的方向是垂直向下的
 - D. 重心就是物体内最重的一点
2. 运动员把足球踢出后,足球在空中运动时,所受到的力有 ()

- A. 重力、踢球的力和空气阻力
 B. 重力、使球向前飞行的力和空气阻力
 C. 重力、踢球的力、使球向前飞行的力和空气阻力
 D. 只有重力和空气阻力
3. 下列说法中正确的是 ()
 A. 凡是在地球表面附近的物体,一定受到重力
 B. 力的方向可以竖直向下,也可以垂直支承面向下
 C. 任何有规则形状的物体,其重心必与其几何中心重合
 D. 重心是重力对物体的作用点,因此重心一定在物体上
4. 用弹簧秤竖直悬挂静止的小球,下列说法正确的是 ()
 A. 小球对弹簧秤的拉力就是小球受到的重力
 B. 小球对弹簧秤的拉力等于小球受到的重力
 C. 小球受重力的施力物体是弹簧秤
 D. 若用细线悬挂小球静止时,细线方向一定通过小球的重心
5. 双层巴士靠站后,上车乘客向上层的后方走动,此时,车的重心 ()
 A. 向前上方移动
 B. 向后上方移动
 C. 向上移动
 D. 不变
6. 一个物体竖直悬挂在弹簧秤钩上并静止时,弹簧秤的示数为 29.4 N,若改用天平测该物体的质量,其示数应为 _____ kg.
7. 质量 $m=0.25\text{ kg}$ 的苹果,其重力大小为 _____ N; 重力 $G=2.45 \times 10^5\text{ N}$ 的汽车,其质量为 _____ kg.
8. 某人在地球上重 588 N,则该人的质量为 $m=$ _____ kg; 若同一物体在月球表面的重力是在地球表面的 $1/6$,那么,该人在月球表面的重力大小为 _____ N,此时他的质量为 _____ kg.

B 级(应用创新)跳一跳摘果子

1. 关于物体的重心,说法正确的是 ()
 A. 重心就是物体内最重的点
 B. 任何形状规则的物体,它的重心必在其几何中心上
 C. 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
 D. 物体的重心有可能不在物体上
2. 下列说法中正确的是 ()
 A. 抛向空中的球,在空中运动时受到重力和抛力的作用
 B. 冰球被击后在冰面上滑行,滑行过程中由于受到冰面对它施加的阻力作用而慢慢停止下来
 C. 两个物体没有直接接触,不存在力的作用
 D. 卡车拉着拖车前进,卡车施加给拖车的力是动力,而拖车施加给卡车的力是阻力
3. 在弹簧秤钩下竖直悬挂一个静止的小球,下列说法中正确的是 ()
 A. 小球对弹簧秤的拉力就是小球的重力
 B. 小球所受拉力的施力物体是地球
 C. 弹簧秤对小球的拉力在数值上等于小球的重力
 D. 小球对弹簧秤拉力的施力物体是小球
4. 把一根盘放在地面上长为 L 的均质铁链向上刚好拉直时,它的重心位置升高了多少?



趣味阅读(学习也可以是轻松、有趣和愉快的)

飞人的秘密

在田径运动中,跳高的成绩是提高得很快的.1860年,英国运动员伯顿创造的第一个男子跳高世界记录仅是1.70米,1984年,朱建华跳过2.39米,而现在的世界记录已经超过2.40米,是原来的1.4倍多.

是不是人类的弹跳力在不断提高?为什么许多小朋友感到跳高那么难?人类到底能跳多高?

美国科学家在哥伦比亚大学做了一次试验,他们请了270名男学生做立定跳高测验,结果有点意外,他们发现人的弹跳力基本上相同.一次立定弹跳只能使他们的重心升高0.51米左右,即使最优秀的运动员也只能使自己的重心比一般人多升高0.2米左右,也就是0.7米左右.因此人的弹跳力是相差不多的,看来弹跳力不是跳得高矮的决定因素.

从跳高运动史看,100年内,跳高的姿势发生了五次变革,跨越式、剪式、滚式、俯卧式、背越式五种.每改革一次姿势,跳高的世界记录就提高一大截.1.70米的第一个世界记录是用跨越式创造的.第二届奥运会上,巴克斯捷尔越过1.90米的横竿,用的是剪式.1912年美国运动员霍林用滚式创造了2.01米的好成绩.29年以后,美国运动员用俯卧式以2.11米的成绩创造了新的世界记录.现代新的姿势是背越式,背越式出现以后,跳高的成绩就扶摇直上.1984年我国运动员朱建华创造的世界记录是2.39米.跳高的世界记录还在不断地被刷新.

看来,跳高姿势的变化才是不断刷新跳高成绩的关键,但是,在姿势的变化中包含着什么物理原理呢?

让我们看一看各种姿势跳高的图解,就会发现采用不同姿势过竿的运动员,在越过横竿的时候,他们的重心距横竿的距离不一样.跨越式过竿的时候,人体的重心必须在横竿上面几十厘米处,即使是优秀的运动员也只有0.3米左右.

地球的重力作用在我们身体的每一部分、每一个细胞上,但是这些力合起来的效应,可以看作是作用在重心上的一个力.对于一个不变形的物体,重心是一个不变的位置,但是我们在运动时,身体各部分的相对位置不断地变化,因此身体的重心位置也会变化.



跳高时的不同姿态

下面我们做一个简单的计算,假如运动员的身高是 1.83 米,他直立的时候,重心距地面 1.09 米,立定跳高可以达到 0.7 米,如果用跨越式过竿,重心在横竿上 0.3 米,这样他跃过横竿的高度大约是 $1.09 + 0.7 - 0.3 = 1.49$ (米),所以要达到跨越式创造的世界记录 1.70 米是很不容易的。

如果这个运动员换一个姿势,用俯卧式或背越式这两种姿势过竿的时候,重心十分接近横竿,那么他的跳高成绩提高到 1.70 米是不太费力的,但是要越过 2 米以上还有困难。

让人体的重心擦着横竿越过去,是不是就达到了跳高成绩的极限了呢?

不是! 因为背越式跳高是让重心从横竿的下面钻过去的。

这听起来似乎有一点好笑,你可不要误会,我们不是说让运动员从横竿下面钻过去,而是让他的重心从横竿下面钻过去,即运动员在背越式跳高时,运动员的重心在他的腰的下方,这样重心不就从横竿下钻过去了吗!

背越式跳高的原理就是这样,运动员起跳时,身体侧转,背对横竿,用力向上摆动腿和双臂以增加蹬地的力量。当人体腾空过竿的时候,运动员用伸直双腿的办法保持自己的重心较低,腰向后大幅度弯曲,头和双肩先越过横竿,再迅速收腿,这时候,双肩和背部的重量代替了起跳时的双腿,继续保持较低的人体重心。所以在运动员越过横竿的时候,始终保持重心在横竿下面,优秀的运动员可以使自己的重心在横竿下面 0.2 米左右,重新计算一下上面的题目,就是 $1.09 + 0.7 + 0.2 = 1.99$ (米),在弹跳力不变的情况下,运动员的成绩轻易地就提高了半米多。

以上的计算完全是按照立定跳高的要求算的,实际上,运动员的助跑和起跳时的摆腿等动作可以把重心提得比平均值 0.51 米更高,所以世界记录进一步刷新是完全可能的。你如果在跳高时注意自己的跳高姿势,也能不断提高自己的跳高成绩。

三 弹力

预习导航 (预习教材,提取教材关键信息)

● 导读问题

1. 弹力是发生_____的物体,要恢复原状,对跟它_____的物体产生的力,弹力产生在_____并发生_____的物体之间。
2. 弹力的大小跟形变大小有关系,形变越大,弹力就越_____,形变消失,弹力就随着_____。
3. 压力的方向_____于支持面而指向_____的物体,支持力的方向_____于支持面而指向_____的物体,绳的拉力是_____对_____的弹力,方向总是沿绳指向绳_____的方向。

关键信息

1. 形变 接触
直接接触 形变
2. 大
消失
3. 垂直 被压 垂直
被支持 绳 所拉物体 收缩

要点解析 (名师点拨疑点,重点,难点,易错点轻松过关)

● 学习要点

1. 受力物体受到的弹力是施力物体形变而产生的,如放在桌面上的书受到的支持力,就是由于桌面发生形变而发生的;而桌面受到压力,是由于书本发生形变而产生的。

● 例题及学法点拨

- [例 1] 一木箱放在水平地面上,请在下列关于木箱和地面受力的叙述中选出正确的选项 ()
- A. 地面受到了向下的弹力,是因为地面发生了弹性形变;木箱没有发生形变,所以木箱不受弹力
 - B. 地面受到了向下的弹力,是因为地面发生了弹性形变;木箱受到了向上的弹力,是

2. 判断弹力的方向应注意到接触处的情况。平面产生或受到的弹力(压力或支持力)垂直于平面;曲面上某处的弹力垂直于曲面该处的切面,某一个点的弹力垂直于与它接触的平面(或曲面)的切线。

3. 如果物体间存在微小形变,不易直接判断,可用假设法进行判断。即假设接触的两物体没有弹力,由此得到的结论是否符合题意,如符合,则说明不存在弹力,反之存在弹力。

因为木箱也发生了形变

C. 地面受到了向下的弹力,是因为木箱发生了弹性形变;木箱受到了向上的弹力,是因为地面也发生了弹性形变

D. 以上说法都不正确

【解析】物体相互接触并发生弹性形变时才能产生弹力,一个物体形变产生的弹力不能是自己受到的,一定是和它接触的另一个物体受到的,正确答案是C。

【点拨】弹力是发生形变的物体对跟它接触的物体施加的力,认为一个物体形变产生的弹力可以是自己受到的是错误的。

【例2】试在图1-3-1中画出A物体所受弹力的示意图。

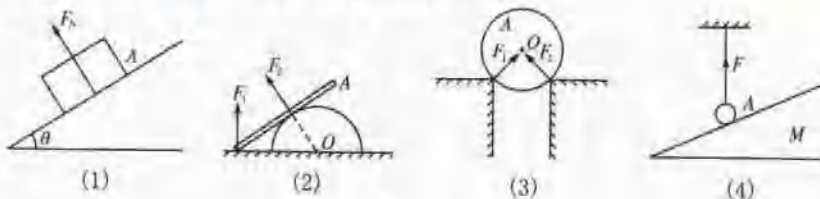


图 1-3-1

【解析】弹力方向与物体发生形变方向相反,作用在迫使这个物体形变的那个物体上。在图(1)中,A物体与斜面之间是面与面接触,弹力方向垂直于面。图(2)中,A物体与球面和地面是点与面接触,弹力方向是通过接触点垂直于接触面的切面和垂直于接触面。图(3)中A物体与两个接触点是点与球面接触,弹力方向是过接触点且垂直于过接触点的切面。图(4)中,A物体与斜面接触,但相互不挤压,所以斜面对A物体没有弹力,A物体除受重力外只受绳的弹力作用,绳子的弹力沿绳向上(见图)。

【点拨】在图(4)中,A物体与斜面接触,是否挤压,可以用假设法来判定。撤去斜面,小球在原位置静止,所以无挤压,斜面对A物体没有弹力。

【例3】如图1-3-2所示,小球放置在光滑的水平地面1和板2之间,两接触面对小球是否存在弹力作用?

【解析】根据弹力产生的条件,两个物体接触并相互挤压发生弹性形变,才有弹力,这里物体间是否接触是一目了然的,对于物体是否发生弹性形变不易判断的情形,可采用假设法,即假设将与研究对象接触的某种约束撤去,看物体的运动状态是否改变,以期得到正确的结论。在本题中假设撤去接触面1,物体会向下做自由落体运动,运动状态发生变化,因而接触面1对小球有向上的弹力作用。如果撤去接触面2,物体仍静止不动,运动状态不会发生变化,故接触面2对小球无弹力作用。

【点拨】本题也可以假设接触面2对小球有弹力作用,则小球在水平方向就不会静止不动,故接触面2对小球无弹力作用。

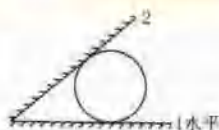


图 1-3-2

综合应用创新 (学以致用,这可是新高考的方向)

1. (综合题)如图1-3-3,A、B两个物块的重力分别是 $G_A=3\text{ N}$, $G_B=4\text{ N}$,弹簧的重力不计,整个装置沿竖直方向处于静止状态,这时弹簧的弹力 $F=2\text{ N}$,则天花板受到的拉力和地板受到的压力有可能是()

- A. 1 N和6 N
B. 5 N和6 N
C. 1 N和2 N
D. 5 N和2 N

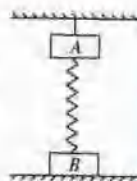


图 1-3-3

【解析】弹簧的弹力为2 N,有两种可能情形:一,弹簧处于拉伸状态;二,弹簧处于压缩状态,因此对应的解应有两组。一、当弹簧处于拉伸状态时,由A、B受力均平衡可知答案D正确。二、若弹簧处于压缩状态,同理可知答案A正确。本题应选A和D。

2. (应用题)如图1-3-4所示,由轻杆AB和BC构成的三角形支架固定在墙壁上,A、B、C各固定点均用铰链连接。在B处挂一重物,以 F_1 、 F_2 分别表示轻杆AB、BC对B点的弹力,则以下说法中正确的是()

【点拨】弹簧本身的特点决定了弹簧处于拉伸和压缩时都能产生弹力,若无特殊指明,应考虑两种情况,此题易漏选A或D,另外此题也考查了学习的横向发散。

- A. F_1 沿 AB 延长方向, F_2 沿 BC 方向
 B. F_1 沿 BA 方向, F_2 沿 CB 延长方向
 C. F_1 沿 BA 方向, F_2 沿 BC 方向
 D. F_1 沿 AB 延长方向, F_2 沿 CB 延长方向

【解析】考虑到绳子只能受拉, 不能受压, 所以可假设将本题中的轻杆换成绳子进行分析。若将 AB 杆换成绳子, 则在重物的作用下绳子将被拉紧, 可见 AB 杆受拉; 若将 BC 杆换成绳子, 则在重物的作用下绳子将被压缩, 可见 BC 杆受压。再由弹力跟引起物体形变的外力方向相反可知, F_1 沿 BA 方向, F_2 沿 CB 延长方向。本题应选 B。

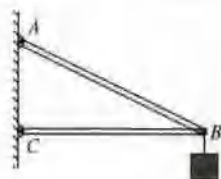


图 1-3-4

【点拨】本题中我们采用假设法, 对轻杆的弹力方向作出了判断。值得注意的是, 题目中 AB、BC 均为轻杆, 即不考虑其重力作用。只有两端受力的“二力杆件”, 其产生的弹力才是沿杆的方向。

3. (创新题) 一根大弹簧内套一根小弹簧, 大弹簧比小弹簧长 0.2 m, 它们的一端平齐并固定, 另一端自由, 如图 1-3-5(a) 所示。当压缩此组合弹簧时, 测得力与压缩距离之间的关系图线如图(b)所示, 求这两根弹簧的劲度系数 k_1 和 k_2 。

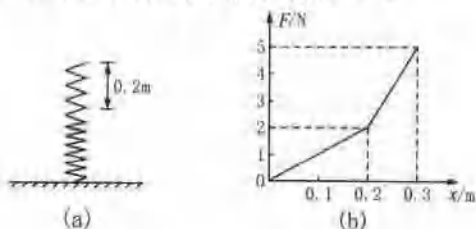


图 1-3-5

【点拨】识图是解决此题的关键。在压缩组合弹簧 0.2 m 时, 只有 k_1 发生形变, 压缩组合弹簧 0.3 m 时, k_1 、 k_2 均发生形变, 测得力是两弹簧产生的弹力的和。

【解析】由图(b)可知, 当 $x_1 = 0.2$ m 时, $F_1 = 2$ N, 即弹簧被压缩 0.2 m, 此时仅有大弹簧被压缩, 且大小弹簧上端对齐

所以 $k_1 = F_1 / x_1 = 10$ N/m

当 $x_2 = 0.3$ m 时, $F_2 = 5$ N.

在这个过程中两根弹簧都被压缩, 所以 $F_2 = k_1 x_2 + k_2 (x_2 - x_1)$

即 $k_2 = \frac{F_2 - k_1 x_2}{x_2 - x_1} = 20$ N/m.

同步达标

A 级(基础训练)一看就懂, 一做就会

- 下列关于弹力产生条件的说法正确的是 ()
 - 只要两个物体接触就一定有弹力产生
 - 只要两个物体相互吸引就一定有弹力产生
 - 只要物体发生运动就一定受到弹力作用
 - 只有发生弹性形变的物体才会产生弹力
- 关于弹性形变概念, 下列说法正确的是 ()
 - 物体形状的改变叫弹性形变
 - 物体在外力停止作用后的形变叫弹性形变
 - 一根铁杆用力弯折后的形变就是弹性形变
 - 物体在外力停止作用后能够恢复原来形状的形变叫弹性形变
- 下列说法中, 正确的是 ()
 - 木块放在桌面上所受到向上的弹力是由于木块发生微小形变而产生的
 - 用细杆拨动水中的木头, 木头受到的弹力是由于木头发生形变而产生的
 - 绳对物体拉力的方向总是沿绳而指向绳收缩的方向
 - 挂在电线下面的电灯受到竖直向上的拉力, 是因为电灯发生微小的形变而产生的
- 一本书放在桌面上, 会受到桌面对它的弹力作用, 产生这个弹力的直接原因是 ()
 - 书的形变
 - 桌面的形变
 - 书所受到的重力
 - 桌面所受到的重力
- 在图 1-3-6 中, A、B 两小球相互间一定有弹力作用的图是 ()
- 篮球放在操场上, 则 ()
 - 篮球受到地面的支持力是由于地面发生了形变
 - 篮球受到地面的支持力是由于篮球发生了形变
 - 地面受到篮球的压力是由于地面发生了形变
 - 地面受到篮球的压力是由于篮球发生了形变
- 关于弹力的方向, 下列说法中错误的是 ()
 - 绳对物体的拉力方向总是沿着绳而指向绳收缩的方向
 - 绳对物体的拉力方向不一定是沿绳的方向

图 1-3-6

C. 支持力的方向总是垂直于支持面而指向被支持的物体

D. 压力的方向总是垂直于接触面而指向被压的物体

8. 如图 1-3-7 所示, 物体 A 重 150 N, 物体 B 重 40 N, 不考虑摩擦, 则绳的拉力为 _____ N, A 对地面的压力为 _____ N.

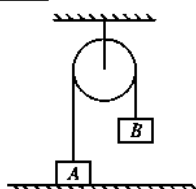


图 1-3-7

9. 画出图 1-3-8 各图中质量均匀分布的物体 A 受到的重力和弹力示意图.

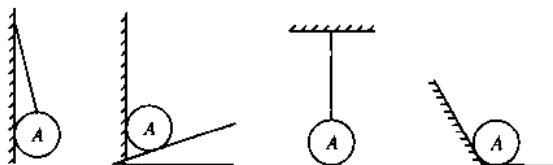


图 1-3-8

B 级 (应用创新) 跳一跳摘果子

1. 关于物体的重力与它对支撑面的压力, 下列说法中正确的是 _____ ()

A. 压力的实质是弹力, 它与重力的性质不同
B. 重力是物体受到的力, 压力是支撑面受到的力
C. 重力与压力的大小和方向一定相同
D. 若支撑面静止, 则重力与压力大小相等、方向相反

2. 关于弹力, 下列说法中错误的是 _____ ()

A. 通常所说的压力、支持力和绳的拉力都是弹力
B. 压力和支持力的方向总是垂直于接触面
C. 轻杆一端所受弹力的作用线一定与轻杆方向重合
D. 轻绳一端所受弹力的作用线一定与轻绳重合

3. 如图 1-3-9 所示, 质量分布均匀且表面光滑的 A、B 两个物

体紧靠着静止在水平面上. 关于 A 物体受到的弹力, 下列判断正确的是 _____ ()

A. 受到一个弹力, 方向竖直向上
B. 受到一个弹力作用, 方向与斜面垂直向上
C. 受到两个弹力作用
D. 不受弹力作用

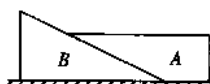


图 1-3-9

4. 画出如图 1-3-10 所示的各图中, A 受到弹力的方向.

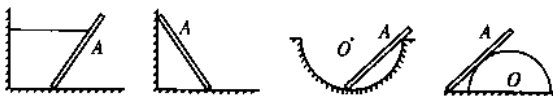


图 1-3-10



趣味阅读 (学习也可以是轻松、有趣和愉快的)

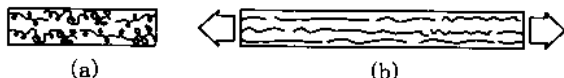
橡皮圈为什么具有这么好的弹性

固体的弹性, 是由于原子间距离的变化而产生. 例如一条钢线被拉时, 内部的铁原子之间的距离就稍微增大, 钢线的外观就伸长了. 当原子间的距离增大时, 原子间就发生吸引力, 此引力要使原子间的距离缩回原来的距离, 这就是弹力的来由.

如果原子间的距离被拉得太大时, 就会滑进另一个稳定的位置, 即使外力除去后, 也不能再回复原位, 也就是保留永久的变形. 这个有限的距离变化, 约为 1%. 换句话说, 普通的固体, 如果被拉长超过原有长度的 1%, 就不能再缩回原有的长度了.

橡皮圈能拉长 7 倍以上, 这么好的弹性是怎样形成的呢?

原来, 橡皮圈的分子是一种链状或网状的结构 (图 a), 当橡皮圈被拉长时, 这些链形分子就由弯弯曲曲、乱作一团的形状变为较直的形状 (图 b), 故其长度产生很大的改变. 当外力除去后, 这些链形分子由热振动而回复原有的弯曲形状.



(a)

(b)

橡皮的弹力不是由于原子的吸引力产生, 因为原子的距离如果增大几倍, 其引力就弱到几近于零了. 橡皮的弹力, 是由于链形分子的热振动而产生. 正如皮球的弹力是由于空气分子的热振动而产生一样.

四 摩擦力

8 预习导航 (预习教材, 提取教材关键信息)

● 导读问题

1. 两个互相接触的物体, 当一个物体在另一个物体表面上相对与另一个物体_____的时候, 要受到另一个物体_____的力, 这种力叫做滑动摩擦力。
2. 滑动摩擦力的方向总跟接触面_____, 并且跟物体的_____方向相反, 大小与_____成正比, 也就是跟一个物体对另一个物体表面的垂直作用力成正比, 公式是_____, 其中_____为动摩擦因数。
3. 动摩擦因数跟两个物体的_____有关, 还跟接触面的_____有关, 与接触的面积无关。
4. 静摩擦力的方向总跟接触面_____, 并且跟物体的_____的方向相反。
5. 静摩擦力有一个限度, 静摩擦力的最大值 $F_{\max}$ 叫做最大静摩擦力, 最大静摩擦力等于使物体刚要运动时的外力, 因此, 静摩擦力 F 的值为 $\text{_____} < F \leq \text{_____}$ 。

关键信息

1. 滑动
阻碍它相对滑动
2. 相切 相对运动
压力
 $F = \mu F_N$ μ
3. 材料 粗糙程度
4. 相切 相对运动趋势
 $0 F_{\max}$

8 要点解析 (名师点拨疑点, 重点、难点、易点轻松过关)

● 学习要点

1. 滑动摩擦力

(1) 产生条件: 产生滑动摩擦力要同时具备下列三个条件: 接触面不光滑、相互接触且挤压(有弹力)、发生相对运动。

(2) 滑动摩擦力的方向: 滑动摩擦力的方向总跟接触面相切, 跟物体的相对运动的方向相反。

注意: 不要把“物体的相对运动方向”与“物体的运动方向”等同起来, 也就是说摩擦力可以作为物体运动的动力, 但是必然要阻碍物体间的相对运动。

(3) 滑动摩擦力的大小:

$$F = \mu F_N$$

注意: ①公式 $F = \mu F_N$ 中的 F_N 是两个物体表面间的压力, 性质上是弹力, 它不是物体的重力。② μ 的大小由相互接触的两物体的材料和表面情况(如粗糙程度等)来决定, 与两个物体间的压力大小及是否发生相对滑动无关。③ μ 的大小和接触面积的大小没有关系。

2. 静摩擦力

(1) 产生条件: 接触、粗糙、相互挤压、有相对运动的趋势。(这里的相对

● 例题及学法点拨

[例1] 下列说法正确的是_____ ()

- A. 相互压紧的粗糙物体间总有摩擦力的作用
- B. 相对运动的物体间总有摩擦力的作用
- C. 只有相互压紧和相对运动的物体间才有摩擦力的作用
- D. 只有相互压紧和发生相对运动的不光滑物体间才有滑动摩擦力作用

【解析】 A 中无相对运动的条件, B 中无存在正压力和接触面粗糙的条件, C 中无接触面粗糙的条件, 只有 D 符合滑动摩擦力的三个条件。

【点拨】 滑动摩擦力的产生可归纳为三点, 即, ①接触且存在正压力; ②接触面粗糙; ③有相对运动。这几个条件只有同时满足才能产生滑动摩擦力。

[例2] 如图 1-4-1 所示, 一物体在动摩擦因数 $\mu = 0.2$ 的水平面上向左运动, 物体质量为 10 kg, 它在运动过程中还受到一个水平向右的大小为 20 N 的拉力作用, 则物体受到的摩擦力为 _____ ()

- A. 0 N
- B. 20 N, 水平向右
- C. 40 N, 水平向右
- D. 20 N, 水平向左

【解析】 根据滑动摩擦力公式 $F = \mu F_N$ 可以得到摩擦力等于 20 N, 其方向水平向右, 选 B。

【点拨】 在计算摩擦力时, 不要被其他因素所干扰。例如本题中的力 F 就是一个干扰条件。在这个条件干扰下, 有些同学可能错误地认为摩擦力的方向水平向左, 导致错误。

[例3] 与两个物体接触面间的滑动摩擦力有关的因素是_____ ()

- A. 两个物体之间的相对速度
- B. 两个物体之间的接触面积
- C. 两个物体接触面的材料
- D. 两个物体之间的垂直接触面的弹力

【解析】 根据 $F = \mu F_N$ 可知, 滑动摩擦力与两个因素有关, 其一是动摩擦因数 μ , 其二是正压力 F_N 。其中 μ 是由材料来决定的, 与相对速度、接触面积等因素没有关系, 选 CD。

【点拨】 本题重在考查动摩擦因数和其他因素之间的关系。动摩擦因数只和材料有关, 和接触面积、相对速度等没有关系。

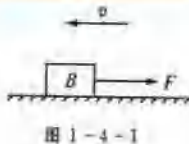


图 1-4-1