前 言

QIAN YAN

为推进素质教育，减轻初中生的课业负担，注重能力培养，体现新世纪教材、教学改革的要求，实现由应试教育向素质教育的转轨，我们特组织了一批知名初中优秀教师和教研员，以人教社九年义务教育 2003 年春季统编新版教材为依据，编写了这套《初中同步测控优化设计》系列丛书。在编写过程中，我们力求使抽象内容形象化、复杂内容简明化、呆板知识趣味化、能力训练系统化，努力使其成为教师指导下的学生同步自学辅导书中的精品。

本丛书具有以下特点：

1. 依据教学大纲　强化同步性

该丛书根据九年义务教育教学大纲的要求，紧紧围绕最新《课程标准》和 2002 年版新教材。初一、初二、初三各年级按学期分上、下册编写。本丛书编写过程中，吸纳了全国各地近年来初中教育教学研究的最新成果，渗透了学科间交叉综合的思想。每本书单元、章、节、目、点层次清晰，并且配有期中、期末试题，完全与初中教学进程一致。

2. 课内课外结合　突出可读性

本丛书的编写，以符合初中生年龄特点和心理特征为前提，避免了僵硬的知识灌输，尽量使课内外知识形成有机的结合。采取网络化、情节化、操作化等多种活泼的形式，用准确、生动、有趣、流畅的语言加以表述，融知识性和趣味性于一体，以增强其可读性。

3. 遵循教学规律　注重实用性

本书在内容编排上遵循了由易到难、由浅入深、循序渐进、通俗易懂的原则，营造了一个讲授、自学、练习一体化的学习平台，既适合于教师指导下的课堂学习使用，又适合于学生的课后自学使用。书中对许多栏目设置了学案形式，或填空式、或图表式、或问答式，新颖独到，方便训练。单元自测题按 100 分 45 分钟合理安排，易于操作。

4. 突出素质教育　体现创新性

本书的编写在内容选材和试题设计上力求典型新颖，大量增加了研究性课题、开放性问

需要全本请访问 www.ertongbook.com

题和贴近社会生产、生活实际问题的内容，以激活学生的共同参与意识，培养学生的创造性和发散思维。还创设了象[知识拓展][知识小品]和[你也会做]等灵活性栏目，有的适于动手操作，有的适于集体表演，它将对初中生综合素质的提高起到良好的启示作用。

本套丛书的编写，汇集了众多知名教师的辛勤劳动，集中展示了现代教育的科研成果，希望对广大初中学生的学习有所裨益。

由于编者水平有限，加之时间仓促，偏颇之处在所难免，恳望读者提出宝贵意见，以利于再版时修订。

编　者

2002 年 12 月

目录

LU MU

第九章　力和运动 …… (001)
一、牛顿第一定律 …… (001)
二、惯性　惯性现象 …… (003)
三、二力平衡 …… (005)
四、摩擦力 …… (008)
章后小结 …… (011)
第十章　压强　液体的压强 …… (016)
一、压力和压强 …… (016)
※二、实验 研究液体的压强 …… (021)
三、液体压强的计算 …… (024)
四、连通器　船闸 …… (030)
章后小结 …… (034)
第十一章　大气压强 …… (040)
一、大气的压强 …… (040)
二、大气压的变化 …… (043)
※三、活塞式抽水机和离心泵 …… (046)
四、气体的压强跟体积的关系 …… (047)
章后小结 …… (052)
第二学期期中试题 …… (056)
第十二章　浮力 …… (061)
一、浮力 …… (061)
二、阿基米德原理 …… (064)
三、浮力的利用 …… (068)
※四、流体压强与流速的关系 …… (074)
章后小结 …… (078)
第十三章　简单机械 …… (085)
一、杠杆 …… (085)
二、杠杆的应用 …… (090)

LU MU 目录

三、滑轮 …… (095)
※四、轮轴 …… (100)
章后小结 …… (100)
第十四章 功 …… (111)
一、功 …… (111)
二、功的原理 …… (115)
三、机械效率 …… (119)
四、实验 :测滑轮组的机械效率 …… (124)
五、功率 …… (129)
章后小结 …… (133)
第二学期期末试题 …… (142)
参考答案 …… (147)

第九章　力和运动

一、牛顿第一定律

〖学习目标〗

1. 复述牛顿第一定律的内容.

2. 说明牛顿第一定律的条件,解释“物体总保持静止状态或匀速直线运动状态”这句话的含义.

3. 通过斜面小车实验,学习一些科学研究的方法.

〖学习要点〗

1. 牛顿第一定律的内容:一切物体在没有受到外力作用的时候,总保持静止状态或匀速直线运动状态.

2. 牛顿第一定律的得出:它不是直接由实验得出,也不是由理论推导出,而是以大量实验事实为基础,加以推理、概括,并经实践检验而成立. 这也是物理学的研究方法.

〖学法指导〗

1. “斜面小车”实验的科学方法

(1) 实验的设计:观察课本图 9—1 的实验,并阅读课文中的相关说明,比较三次实验哪些条件相同?哪些条件不同?观察到的现象有什么不同?体会这样设计的原因.

原来,影响小车在水平面上运动距离的因素很多. 我们保持下滑高度、斜面、小车等因素不变,让小车在三种水平面上开始运动的速度相同,而使三次受到的阻力不同,观察小车运动的距离. 这里运用了“控制变量法”. 即控制一些因素相同,专门研究我们所关心的因素(阻力)对小车运动的影响. 这是科学研究中最常用的方法之一,希望同学们能够领会.

(2) 伽利略研究了类似的实验发现:运动物体在运动方向上受到的阻力越小,运动的距离越长,速度减小越慢,他进一步设想:运动物体假如不受阻力的作用会怎样?将以恒定的速度永远运动下去. 伽利略研究问题的这种方法叫“理想实验法”,它是在真实实验的基础上,进行科学的想象推理,使现实中无法实现的实验在人的头脑中得以完成.

2. 理解牛顿第一定律

牛顿第一定律的条件是“不受外力作用”,在此条件下物体将保持静止状态或匀速直线运动状态.

(1) 正确认识“不受外力”这一条件

[例] 课桌上有一本书,你用力推它,书运动;停止用力,书停下. 不少人认为书停下来是由于它“不受外力作用”,这种观点对吗?

分析:物体的运动状态由物体受到的所有外力(合力)共同决定. 书突然不受推力了,但还受到桌面的阻力,阻力改变了它的运动状态,让其停下来. 假设书运动起来后,果真不受“任何外力”,它不会停下.

小结:要全面地分析问题,不受外力是指不受“任何外力”,不能理解为不受某个力.

(2) 定律中“静止状态或匀速直线运动状态”实质就是物体保持原状态不变. 即物体不受外力作用时,原来

需要全本请访问 www.ertongbook.com

静止的物体将永远静止下去;原来处于运动状态的物体会保持原速度的大小和方向不变做匀速直线运动——直到有外力改变这种状态."或"字说明了物体只能处于一种状态,究竟处于哪种状态,由原来的状态决定.

(3)定律还揭示出:没有力的作用,物体仍可以运动(匀速直线运动),运动不需要力来维持.力是改变物体运动状态的原因,不是维持物体运动的原因.

〖读一读〗

千年"疑案"

物体在不受外力作用时,究竟会处于怎样的状态?这一问题在历史上曾引起不少科学家为之探索.公元前四世纪,古希腊伟大的哲学家亚里士多德,通过观察日常现象,如马拉车前进,马停止用力,车停下,认为:物体运动的根源归结为力,力是维持物体运动的原因.由于亚里士多德博学多才,加之当时许多人盲目崇拜权威,他的著作曾一度当作世界学术的百科全书,使这一错误观点在长达近2000年的岁月中被多数人所接受.

文艺复兴时期的科学家伽利略,敢于挑战成见,重视动手实验,他通过对类似斜面小车实验的观察和思考推理,提出力是物体运动状态发生变化的原因,如果物体不受外力作用会"匀速"地运动下去.后来,法国科学家笛卡尔在"匀速"的基础上增加了"直线"的含义,牛顿进一步补充了"或静止状态",使定律更加全面.牛顿第一定律虽然是经过进一步推理想象概括出来的,但经受住了实践的检验,是正确的.现代杰出的物理学家爱因斯坦在评论这段历史时曾说:"伽利略的发现以及他所应用的科学推理的方法,是人类思想史上最伟大的成就之一,而且标志着物理学的真正开端。"

〖想一想〗

1.上文中亚里士多德对"马拉车"现象的分析,错在何处?

2.宇航员在太空"行走"时,没有空气阻力,又处于失重状态,可视为几乎不受外力作用.看课本彩页,宇航员走出船舱时要用一条"绳"跟飞船相连,如果没有这条绳索,宇航员轻轻推一下飞船,会造成什么后果?

〖学习检测〗

1.斜面小车实验中,让同一小车从同一斜面的同一高度滑下,目的是_____,小车速度减慢的原因是_____,若没有它,小车的速度将_____.

2.由于现实生活中不存在不受力作用的物体,本节伽利略的结论是在_____的基础上,经过_____而得出的.

3.设想一下,当你骑车在公路上行驶时,突然不受任何外力的作用(包括重力、阻力和其他物体的作用力),将会

A.保持匀速直线运动,一直飞出地球　　B.马上停下

C.运动一段距离后慢慢停下　　D.以上均不符合你的想象

4.判断下列说法是否正确

(1)没有力的作用,物体不会运动.(　　)

(2)运动的物体一定受到了力的作用.(　　)

(3)运动的物体如果不受力的作用,它将以恒定的速度永远运动下去.(　　)

(4)静止的物体一定是没有受到力的作用.(　　)

(5)运动着的物体之所以慢慢停下来,不是因为它不受力,而恰恰是它受到了力作用的结果.(　　)

(6)静止的物体如果不受外力,它将永远静止.(　　)

二、惯性　惯性现象

〖学习目标〗

1. 说出什么是惯性，确认惯性是一切物体固有的属性，说明惯性和惯性定律的区别.
2. 会解释生活中常见的惯性现象.
3. 提高应用物理知识解决实际问题的能力和语言表达能力.

〖学习要点〗

1. 惯性概念：惯性是任何物体都具有的保持静止状态或匀速直线运动状态的性质.
2. 惯性现象：物体由于惯性而产生的现象.
3. 惯性的利用和防止.

〖学法指导〗

1. 正确理解惯性

(1) 惯性是物体保持原状态不变的性质.

(2) 惯性是物体的“本性”，它不是外加的(更不是一种力)，一切物体在任何情况下都具有惯性，无论固体、液体还是气体，不管物体受力与否都有惯性.

(3) 惯性只与物体的质量有关，质量越大、惯性越大.

[例 1] 分析下列说法是否正确

① 运动的物体有惯性，静止的物体没有惯性.

② 物体在没有受到外力作用时，保持静止状态或匀速直线运动状态的性质叫做惯性.

③ 地面上滚动的足球越来越慢，是因为阻力大于惯性.

解析：三个说法均不对. ① 静止的汽车突然开动时乘客会向后倒，说明原来静止的物体有保持其静止状态不变的性质，也有惯性. 惯性与物体运动与否、运动速度等没有关系.

② 这是把惯性和牛顿第一定律相混淆. 牛顿第一定律是揭示力和运动关系的一条物理规律，它成立的条件是“不受外力作用”；而惯性作为一切物体的属性，没有此条件限制，即使物体受到外力作用，同样具有惯性，其惯性大小可以从力改变物体运动状态的“困难程度”上表现出来. 惯性与牛顿第一定律也有密切地联系，物体之所以在不受外力作用时能保持静止或匀速直线运动，是因为物体有惯性，所以又把牛顿第一定律叫做惯性定律.

③ 足球的运动状态的确由惯性和力两个因素共同决定着：一方面足球由于惯性要继续向前运动，另一方面阻力不断改变足球运动的状态，使其速度逐渐慢下来. 但是惯性不是力，它是物体自身的性质，不能跟力比较大小.

2. 解释惯性现象的思路

[例 2] 由于地球自转，地面以大约 400 m/s 的速度不停地自西向东运动，当你跳起时，地面一定转过了一段很大的距离，你还能落在原处吗？为什么？

解析：关键弄清楚人在起跳前随地面一起运动，跳起后由于惯性人仍保持跟地面同步的运动状态，所以还会落在原处.

方法指导：解答惯性问题的通常方法是：(1) 确定研究对象(本例中的人)，(2) 明确研究对象原来的运动状态，(3) 当其他条件突然改变时(跳起)，研究对象由于惯性仍保持原来的状态，(4) 所以造成有关后果. 其中第二步是关键，也是同学们容易忽视的. 因为惯性就是物体保持原状态的性质，只要搞清了物体原来的状态，就能抓住问题的根本，准确解释发生的现象.

〖做一做〗

1. 用一根细线在一本字典中部绕几圈捆扎好，一端吊在高处，另一端系一根铅笔(图9—1). 握住笔杆猛然向下拉动，哪段线容易断？先猜一猜，再试一试，想想为什么？

2. 把生鸡蛋和熟鸡蛋放在水平桌面上，用同样大的力分别使它们在水平桌面上旋转，就可以分辨出哪个是生蛋哪个是熟蛋，你会吗？先试一试，再想一想为什么？

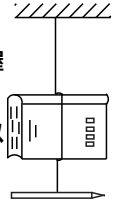

图 9—1

〖读一读〗

都是惯性“惹的祸”

1. 一辆奔驰的公交车上坐满了乘客，其中几位是“站客”. 由于交通原因司机紧急刹车，一位男青年不慎碰了前面的一位女士一下，女士一脸不高兴，白了男青年一眼说：“瞧你那德性.”男青年红了脸忙赔不是：“对不起，不是德性，是惯性”！一句话竟把女士和其他乘客给逗乐了.

2. 据交通安全部门统计，小型客车司乘人员的伤亡，有70%以上是“二次撞伤”造成的. 所谓“二次撞伤”就是汽车被撞之后乘客自己又再次碰到车壁或其他物品上造成的伤亡. 你能理解“二次撞伤”的原因吗？怎样才能预防？

〖学习检测〗

1. 物体_____的性质叫惯性.

2. 关于惯性，下列说法中正确的是

A. 物体不受力的作用时有惯性，受力时没有惯性

B. 物体只有做匀速直线运动或静止不动时才有惯性

C. 一切物体在任何情况下都有惯性

D. 运动起来的物体有惯性，静止的物体没有惯性

3. 行驶的火车车厢中，挂在行李架上的小包突然向前摆动，说明火车正在_____行驶，若小包突然向右摆，说明火车正在向_____转弯行驶.

4. 公安部门要求小型客车的驾驶员和前排乘客必须使用安全带，这主要是为了防止高速行驶的汽车在_____时，乘员由于_____而撞伤，使用安全带可以起到_____的作用.

5. 下列现象中不能用惯性知识解释的是 (　　)

A. 跳远运动员进行快速助跑

B. 用力将物体抛出去，物体最终要落到地面上

C. 子弹离开枪口后仍继续向前飞行

D. 古代打仗时，使用绊马索能将敌方飞奔的战马绊倒

6. 用木棒敲打毛毯可以除去灰尘，这是为什么？

7. 客车到站时常听到这样一句播音："请车停稳后您再下车". 从行驶的车上跳下来的人，着地后容易向哪个方向倾倒？为什么？

三、二力平衡

〖学习目标〗

1. 知道物体在什么运动状态下，所受到的几个力相互平衡.
2. 复述二力平衡的条件，会判断作用在一个物体上的两个力是否相互平衡.
3. 能运用二力平衡的知识分析物体受力的关系或确定物体的运动状态.
4. 提高观察、分析和概括能力，学习研究物理问题要由浅入深的科学方法.

〖学习要点〗

1. 力的平衡：物体受到几个力作用时，如果保持静止状态或匀速直线运动状态，我们就说这几个力平衡.
2. 二力平衡的条件：作用在同一物体上；大小相等；方向相反；在同一直线上. 或简称"同体、等大、反向、共线".
3. 二力平衡的应用.

〖学法指导〗

1. 认识力的平衡

物体如果受到几个力的作用，仍保持静止状态或匀速直线运动状态 —— 跟不受任何外力时的运动状态一样，这就说明物体受到的几个力的效果相互抵消，彼此平衡.

2. 全面掌握二力平衡的条件

阅读课本对二力平衡的叙述. 可以概括成几条？二力要"共物、共线、等大、反向"，四个条件缺一不可，其中"共物" 是指二力必须作用在同一个物体上.

[例 1] 挂在树枝上的苹果静止不动，下列哪对力是平衡力 （ ）

A. 苹果受到的重力 G 和苹果对树枝的拉力 F_1

B. 苹果受到的重力 G 和树枝对苹果的拉力 F_2

C. 苹果对树枝的拉力 F_1 和树枝对苹果的拉力 F_2

解析：首先搞清本题涉及的三对力的特征.

力	施力物体	受力物体	大小	方向
苹果受到的重力 G	地球	苹果	mg	竖直向下
苹果对树枝的拉力 F_1	苹果	树枝	mg	竖直向下
树枝对苹果的拉力 F_2	树枝	苹果	mg	竖直向上

由此表看出，选项A中的G和F_1分别是苹果和树枝受到的力，不符合“同物”“反向”两个条件. 选项C中的F_1和F_2是苹果和树枝之间发生的一对“相互作用力”，不符合“同物”这一条件，不是平衡力. 选项B中的G和F_2作用在同一物体（苹果）上，同时满足四个条件，是一对平衡力. 故选B.

小结：一对平衡力和一对相互作用力的相同点和不同点.

		一对平衡力	一对相互作用力
相同点	1	大小相等	大小相等
	2	方向相反	方向相反
	3	作用在一条直线上	作用在一条直线上
不同点	1	作用在同一个物体上	分别作用在两个物体上
	2	不一定是同种性质的力	一定是同种性质的力

3. 二力平衡知识的应用

因为现实生活中不存在不受外力的情况，所以我们实际见到的保持静止或匀速直线运动状态的物体，都是由于受到平衡力的作用. 在两个力作用下：

静止或匀速直线运动 $\Longleftrightarrow$ 二力平衡 $\Longleftrightarrow$ 平衡条件 $\Longleftrightarrow$ 合力为零

即利用二力平衡的知识，已知物体的运动状态，我们可以分析确定二力的大小、方向关系；已知物体的受力情况，又可判断出物体的运动状态.

[例2] 某人用30 N的水平推力推着重200 N的木箱沿水平地面向右匀速直线运动. 画出木箱在水平方向所受力的图示.

解析：因木箱在水平推力F的作用下在水平方向上做匀速直线运动，故在水平方向上必有另一个力与推力F相平衡，这个力就是地面对木箱的阻力f. 根据二力平衡的条件知$f=F$，且f与F方向相反. 按力的图示法解答如图9—2.

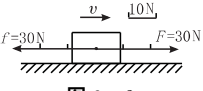

图9—2

又如，火车在平直的轨道上行驶，在竖直方向上重力和支持力平衡. 如果牵引力大于阻力，火车将（加速）*；如果牵引力小于阻力，火车将（减速）；如果牵引力等于阻力，水平方向上二力平衡，火车会（匀速直线运动）.

〖想一想〗

1. “不倒翁”的上部是极轻的外壳，底部填充密度较大的物质（如铁），它的重量集中在底部，重心很低. 图9—3乙会平衡吗？“他”为什么老爱站立不愿倒下？

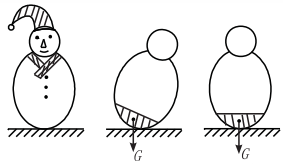

图 9—3

2. 我们把一个物体(如西瓜)从地上拿起要比再把它放回地面费力,想想为什么?

〖做一做〗



给你一把已锁上的铁锁,两根火柴梗,不借助其他物品,你能把锁静止地挂在碗沿上吗?按图 9—4 所示的方法试一试.


图 9—4

〖学习检测〗

1. 起重机吊着 4 t 的货物,当货物静止时,它受到的重力是_____ N,受到的拉力是_____ N;当货物匀速上升时,它受到的拉力_____于它的重力;当货物匀速下降时,它受到的拉力_____于它的重力;当货物加速下降时,它受到的拉力_____于它的重力.

2. 马拉着重 10^4 N 的车在水平公路上匀速前进,马的拉力是 100 N,则车受到的合力是_____ N.

3. 物理课本放在水平桌面上,下列各对力中属于平衡力的是

A. 书受到的重力和书对桌面的压力　　B. 书对桌面的压力和桌面对书的支持力

C. 书受到的重力和桌面对书的支持力　　D. 书对桌面的压力和桌子受到的重力

4. 下列说法中正确的是

A. 受到力的作用的物体,其运动状态一定改变

B. 物体保持匀速直线运动状态或静止状态,一定不受外力作用

C. 马拉车和车拉马的力是一对平衡力

D. 物体受到所有力的合力为零时,其运动状态一定不变

5. 图 9—5 中,属于平衡力的是

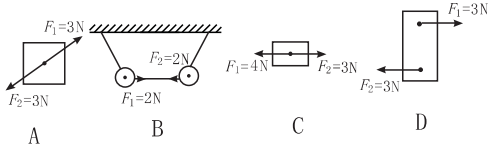

图 9—5

6. 甲、乙两组同学举行拔河比赛,在比赛过程的某段时间中,看到绳子被甲组同学匀速拉过去,则此时关于甲、乙两组同学对绳子拉力大小说法中正确的是

A. 甲组同学对绳子拉力大于乙组同学对绳子拉力　B. 甲组同学对绳子拉力等于乙组同学对绳子拉力

C. 甲组同学对绳子拉力小于乙组同学对绳子拉力　D. 以上三种情况均可能

7. 一木块受到大小均为 12 N 的一对平衡力作用,做匀速直线运动,如果这对平衡力突然同时减小到 10 N,则木块

需要全本请访问 www.ertongbook.com

A. 速度将会减小到原来的一半　　B. 按减小后的速度做匀速直线运动

C. 仍按原来的速度做匀速直线运动　　D. 停止运动，处于静止

8. 一小球在光滑水平面上受两个力作用，一是重力 20 N，二是水平面的支持力 20 N，则该物体在水平方向上的运动状态是

A. 静止状态

B. 匀速直线运动状态

C. 随时间增加，逐渐减慢，最后静止

D. 可能是静止状态，也可能是匀速直线运动状态

四、摩擦力

〖学习目标〗

1. 复述摩擦力的定义，会分析摩擦力的方向.

2. 说出滑动摩擦力的大小跟哪些因素有关，并能用来解释一些增大或减小摩擦的实例.

3. 知道滚动摩擦比滑动摩擦小.

4. 学习科学的思维方法和辩证唯物主义一分为二的观点.

〖学习要点〗

1. 摩擦力的概念

两个相互接触的物体，当它们发生相对运动时，就会在接触面上产生一种阻碍相对运动的力，这种力就叫做摩擦力.

2. 滑动摩擦力的大小

(1) 测量：二力平衡

(2) 影响因素

a. 压力的大小

b. 接触面的粗糙程度

3. 增大有益的摩擦

(1) 增大压力

(2) 使接触面粗糙

4. 减小有害的摩擦

(1) 减小压力

(2) 使接触面光滑

(3) 用滚动摩擦代替滑动摩擦

(4) 使接触面离开(如在接触面之间加润滑油形成一层油膜，或加压缩气体形成一层气垫).

〖学法指导〗

1. 摩擦力产生的条件

(1) 两物体互相接触且相互间存在压力，(2) 两个物体的接触面不光滑，(3) 两接触面要发生或已经发生

相对运动. 三个条件必须同时满足.

怎样理解“要发生”相对运动?相信你在拔河比赛时会有切身的体会:紧握的双手与绳之间并没有发生相对运动,可存在摩擦(若没有摩擦绳便被对方拉走了),为什么会产生摩擦呢?绳子在对方拉力作用下,“要”发生相对手的运动,即有相对运动“趋势”,只是在手的摩擦作用下没发生罢了.

2. 摩擦力的方向

阻碍相对运动. 不能简单地理解为阻碍运动.

[例 1] 如图 9—6 所示传送带上有一物体 M,卷扬机转动时把物体 M 匀速拉到高处,M 所受摩擦力的方向为_____.

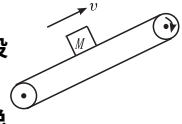

图 9—6

错解:M 随传送带斜向上运动,摩擦力阻碍它运动,方向为斜向下.

解析:M 由于受到重力,相对传送带而言有一个“下滑”的趋势(只是在摩擦力作用下没有滑下),为阻碍 M 的这一“相对运动”趋势,传送带对它的摩擦力是斜向上的.

方法指导:要正确分析摩擦力的方向,先判断两接触面间“相对运动”的方向. 摩擦力总是阻碍接触面间的相对运动. 本例中,摩擦力不仅不阻碍物体的“运动”,反而是物体斜向上的运动的动力.

3. 摩擦力的大小

(1) 研究摩擦力大小的方法:观察课本图 9—11,为什么要匀速且水平地拉动弹簧秤?甲图和乙图相比什么条件相同?什么条件不同?得到的结论是什么?甲和丙图相比呢?这种研究方法叫什么?(参看本章第一节“学法指导”) 你能否运用此法再设计一次实验:探索摩擦力的大小跟接触面积是否有关?

(2) 滑动摩擦力的大小由两个因素决定:① 接触面间的压力越大,摩擦力越大,② 接触面越粗糙,摩擦力越大. 摩擦力的大小跟其他因素如接触面积、运动速度等无关.

从影响摩擦力大小的两个因素,我们自然会想到增大有益摩擦的方法:① 增大压力,② 增加粗糙程度,③ 变滚动摩擦为滑动摩擦,如汽车刹车时;相反应想到减小有害摩擦可采取的方法.

(3) 上述规律只是对滑动摩擦力而言,静止物体受到的摩擦力的大小,应当用平衡力的知识来分析.

[例 2] 水平地面上有一长方体木箱,①A 同学用 10 N 的水平拉力拉它没有拉动,②B 同学用 20 N 的水平拉力也没拉动,③C 同学用 50 N 的水平拉力拉着木箱以 0.5 m/s 的速度做匀速直线运动,④D 同学用水平力拉着木箱以 1 m/s 的速度做匀速直线运动,⑤E 同学用 65 N 的水平拉力拉着木箱加速运动,⑥F 同学将木箱竖直起来拉动前进. 以上箱底受到的摩擦力各是多少?D 同学的拉力是多大?

解析:① 和 ② 木箱静止不动,是平衡状态,水平方向受到的摩擦力应与拉力相等,分别为 10 N 和 20 N,③④ 中木箱匀速直线运动,二力平衡,摩擦力等于拉力,为 50 N. ③④⑤⑥ 均为滑动摩擦,因为压力和粗糙程度一样,摩擦力全相等,均为 50 N. D 同学的拉力与摩擦力相等,为 50 N.

〖读一读〗

1. 小议摩擦

日常生活中,摩擦与我们的关系是十分密切的.

说起摩擦,人们马上就能说出它的许多害处. 因为摩擦,走路会磨破鞋底;车轮行驶会磨平轮胎;机器零件的磨损,会降低机器的效率,缩短使用寿命;测量工具的摩损会影响精度. 据统计,世界上各种力系统有一半以上的能量是在摩擦中损耗的. 的确,在这些地方,摩擦是人类的敌人.

但是,任何事物都具有两面性,摩擦也不例外. 建造房屋、制作家具需要靠摩擦;车辆行驶、机器运转也需要靠摩擦;甚至人类衣食住行都离不开摩擦. 没有摩擦,世界会变成什么样子呢?

假如一觉醒来，世界失去摩擦. 看吧！房屋倒塌了，床也散了架，你正躺在一片瓦砾的地面上. 该起床了，你想坐起来，手却撑不住地面. 想穿衣服，手拿不住衣裤，穿不上鞋袜. 你也不可能刷牙洗脸、端碗拿筷. 用手去抓面包，面包却从手中滑掉了. 蹬上自行车，车轮只能原地转个不停，于是只好改为步行，但地面比玻璃面还光滑，一迈步，你也不知道溜到哪里去了 ……. 这时你会发现，原来摩擦还是人类的朋友哪！

因此，我们对待摩擦的态度是：对人类有害的摩擦要设法去减小它；而对人类有益的摩擦，则要设法利用它.

2. 摩擦力排队

摩擦家族有三兄弟 —— 静摩擦、滑动摩擦和滚动摩擦. 一天，这三兄弟突然接到“上级”通知，要求它们按力的大小排好队，准备给它们发“身份证”.

说来也奇怪，原来这三兄弟只知道同属一个家庭，但从不知道谁是兄谁是弟，即不明确谁大谁小. 接到通知后，三者便好奇地议论起来. 议论过程中，静摩擦和滑动摩擦首先争当老大，滚动摩擦却坚持它起码排老二，谁也不愿当老三. 议论由心平气和地协商很快发展到激烈的争辩，但谁为兄长谁为小弟却难以定论.

争论惊动了近邻压力，压力便自告奋勇信心十足地充当它们的裁判. 它首先耐心地听取了摩擦三兄弟的陈述，然后理直气壮地宣布：“你们不要盲目地争斗了，你们的队不好排. 如若不听我的话把我气走了，你们谁也‘活’不成！”于是一场激战就此平息了.

〖想一想〗

在摩擦力排队一文中，压力裁决得正确吗？摩擦三兄弟的队为什么不好排？离开了压力，摩擦力真的“活”不成吗？

〖观察·思考〗

行进中的自行车，后轮为驱动轮，前轮为被动轮，前、后轮受到地面对它们的摩擦力的方向一样吗？撑起后轮，蹬其空转，观察后轮底部跟地面间的相对运动，体会地面为阻碍后轮底部的相对运动，对其产生的摩擦力的方向向哪？手握车把提起前轮，让自行车前进，观察前轮底部跟地面的相对运动，体会前轮应受到的摩擦力的方向. 对整辆车而言，哪个摩擦力是自行车前进时的动力？哪个是阻力？

〖做一做〗

气球提杯：把未充气的气球放在一只空茶杯中，用嘴将气球吹起，直到捏紧气球口部向上提能把杯子带起来. 想想气球提起杯子靠的是什么力？为什么吹入气体越多，杯子越不容易滑下？

〖学习检测〗

1. 两个相互接触的物体，当它们要发生或已经发生_____时，就会在_____上产生一种_____的力，这种力叫摩擦力.

2. 一物体沿另一物体表面滑动时，两物体间摩擦力的大小

A. 与压力和接触面积的大小有关　　B. 与压力和接触面的粗糙程度有关

C. 与物体受到的拉力有关　　D. 以上说法都不对

3. 墨水瓶盖的四周制作有花纹，是采用_____的方法来_____摩擦. 刚捕捞上来的活鱼要用力握紧它，以防滑脱，这是用_____的方法来_____手和鱼之间的摩擦.

4. 收拾房间时，推重家具比推轻家具_____，这是因为重家具对地面的_____较大，因而与地面之间的摩擦

力较_____的缘故.在水泥地面上推箱子比在土地上_____,这是因为水泥地面比土地面_____,因而箱子与地面之间的摩擦力较_____的缘故.

5. 研究滑动摩擦的实验中,要用弹簧测力计拉着木块在水平木板上做_____运动,若木块和上面砝码总重是3 N;弹簧测力计的示数是1.2 N,根据_____的知识,可知木块受到的摩擦力为_____ N.若去掉木块上的砝码,继续拉木块匀速前进,木块受到的摩擦力将_____.

6. 停放在水平地面上的汽车,某同学用水平方向的力推它但未推动,这时该同学对汽车的推力 ( )

A. 小于地面对汽车的摩擦力　　B. 等于地面对汽车的摩擦力

C. 小于汽车受到的重力　　D. 等于汽车受到的重力

7. 下列几个实例中,哪一个是为了减小摩擦 ( )

A. 克丝钳口上刻有花纹　　B. 在皮带传动中把皮带张紧

C. 搬运笨重的机床时,在机床下垫几根圆木　　D. 在严寒积雪的公路上行驶的汽车,后轮上缠有铁链

8. 以下几种关于摩擦利弊的说法中,正确的是

A. 火车起动时,车轮与钢轨间的摩擦是有益的

B. 人走路时,脚与地面间的摩擦是有害的

C. 系鞋带,鞋带间的摩擦是有害的

D. 机器运转时,各部件之间的摩擦是有益的

章后小结

〖学到了什么〗

一、力和运动的关系

物体受力情况		运动状态
不受外力		
受力	平衡力	
	非平衡力	

二、惯性

一切物体都具有的_____静止或匀速直线运动状态的_____叫惯性.惯性是物体的属性.

三、二力平衡的条件

作用在_____物体上的两个力,大小_____,方向_____,并且作用在_____.

四、摩擦力

1. 摩擦力:两个互相接触的物体,当它们要发生或已经发生_____时,在接触面上产生的_____相对运动的力.

2. 摩擦力的方向:与_____的方向相反.

3. 滑动摩擦力的大小跟物体间的压力和接触面的粗糙程度有关.压力越_____,接触面越_____,摩擦力就越大.

4. 改变摩擦力大小的方法

(1) 增大有益摩擦:① _____压力,② 使接触面变得_____,③ 变_____摩擦为_____摩擦.

(2) 减小有害摩擦:① _____压力,② 使接触面变得_____,③ 变_____摩擦为_____摩擦.

〖范例解析〗

[例1] 关于力和运动,下列说法正确的是

A. 运动物体一定受到力的作用

B. 物体保持静止或匀速直线运动状态,一定不受力的作用

C. 物体运动状态变了,它一定受到了力的作用

D. 物体受到力的作用,运动状态一定改变

解析:由牛顿第一定律知道,物体不受力的作用时,运动的物体仍将保持匀速直线运动不变,所以选项 A 是错误的. 受平衡力作用的物体,也会保持静止状态或匀速直线运动状态,即运动状态不改变,所以选项 B、D 也是错误的. 力是改变物体运动状态的原因,故选项 C 是正确的.

[例2] 子弹从枪口射出后,它能在空中继续向前运动是因为子弹

A. 受到火药燃烧后产生的推力　　B. 受到惯力

C. 具有惯性　　D. 惯性大于受到的阻力

解析:子弹在枪膛内,受到火药燃烧后所产生高温气体的推力,由静止变为运动,且以很大的速度从枪口飞出. 当子弹在空中飞行时,它已经与高温气体脱离了接触,不再受到高温气体的推力,故选项 A 是错误的. 惯力是主观臆造出的一个概念,实际不存在惯力,故选项 B 是错误的. 惯性不是力,根本不能比较惯性和力的大小,故选项 D 也是错误的. 正确选项应是 C.

[例3] 小车重 500 N,在水平道路上受 100 N 水平向右拉力做匀速直线运动. 当拉力变为 120 N 时,小车受到的摩擦力多大?合力多大?小车做什么运动?

解析:小车在做匀速直线运动时,受到的拉力和摩擦力为一对平衡力,均为 100 N,当物体已经滑动时,它受到的摩擦力的大小(只与接触面的粗糙程度和压力的大小有关)不会因拉力大小的改变而改变,仍为 100 N,方向还是与拉力方向相反,因而此时小车受不平衡力的作用. 合力不为零,小车做变速直线运动. 当拉力变为 120 N 时,摩擦力的大小为 100 N,合力的大小 $F_{合} = 120\ \text{N} - 100\ \text{N} = 20\ \text{N}$,方向与 120 N 的力的方向相同,小车将做加速直线运动.

〖学得怎样〗

一、填空题

1. 牛顿第一定律是:一切物体在_____的时候,总保持_____状态或_____状态.

2. 质量是 0.01 g 的雨滴在空中匀速竖直下落时,受到的空气阻力为_____.

3. 当竖直上升的氢气球突然爆炸时,氢气球下挂着的重物的运动方向是_____.

4. 卡车车厢中放有一只铁桶,汽车刚起动时桶底受到的摩擦力的方向是_____,汽车沿平直的公路匀速行驶时,铁桶_____(填"受"或"不受")摩擦力(不计空气阻力).

5. 放在水平地面上的木箱重 400 N,若用 100 N 竖直向上的力提木箱,则木箱受到的所有力的合力是_____ N.

6. 如图 9—7 所示,拉动桌子需用力为 F,若将桌子腿朝上翻转后,为克服桌面与地面的摩擦力,拉动桌子的力 F' _____ F(填"大于""小于"或"等于").

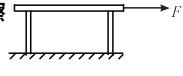

图 9—7

7. 装满沙子的箱子总重为 200 N，在 50 N 的水平拉力 F 的作用下沿水平地面做匀速直线运动. 如图 9—8 所示，箱子受到地面的摩擦力是_____ N，要减小箱子与地面间的摩擦力，可以_____(填写一种可操作的方法).



图 9—8

8. 如图 9—9 所示 M 是放在水平桌面上的物体，两边用绳跟吊盘相连. 当在右盘中放入重 10 N 的物体，左盘中放入重 3 N 的物体时，M 恰好向右匀速运动，M 跟桌面间的摩擦力为_____ N. 如果要使物体匀速向左运动，则在左盘中应再加_____ N 重的物体(不计滑轮的摩擦).

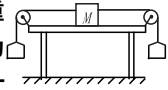

图 9—9

二、选择题

1. 牛顿第一定律是建立在
A. 日常经验的基础上　　B. 科学家猜想的基础上
C. 直接实验结果的基础上　　D. 实验与科学推理相结合的基础上

2. 行驶中的汽车紧急刹车，乘客会向前倾倒，汽车在平直马路上做匀速直线运动时，乘客不会发生倾倒，汽车中的乘客 ，在两种情况中
A. 前者有惯性，后者没有惯性　　B. 前者没有惯性，后者有惯性
C. 两种情况都有惯性　　D. 两者情况都没有惯性

3. 下列现象中，不是惯性原因的是
A. 放在教室里的课桌，没人搬动总留在原处　　B. 自行车从斜坡上向下运动，速度不断增大
C. 运动员跑到终点不能立即停下来　　D. 用铲子给锅炉送煤，铲子不必进入灶内

4. 一位乘客坐在匀速向东行驶的火车上，抬头发现茶杯正上方的厢顶处有一水滴将要落下，如果他不移动茶杯，水滴会
A. 落在茶杯中　　B. 落在茶杯东边　　C. 落在茶杯西边　　D. 无法判断

5. 关于平衡力，下列说法正确的是
A. 物体受到的拉力和重力大小相等，这两个力一定是平衡力
B. 作用在一条直线上的两个力大小相等、方向相反，这两个力一定是平衡力
C. 三要素相同的两个力一定是平衡力
D. 静止物体受到的几个力一定是平衡力

6. 重 2 N 的物体，以 0.5 m/s 的速度在光滑的水平面上做匀速直线运动，它在水平方向受到的推力是
A. 0　　B. 1 N　　C. 2 N　　D. 大于 2 N

7. 一个物体在水平推力的作用下，沿水平方向做匀速直线运动；若撤去外力，该物体将
A. 保持匀速直线运动　　B. 加速运动
C. 速度减慢，最终停下　　D. 以上说法都不对

8. 如图 9—10 所示，$G_A = G_B = 20$ N，则弹簧秤的示数是
A. 20 N　　B. 0　　C. 40 N　　D. 10 N

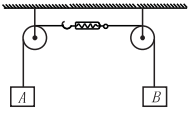

图 9—10

9. 用手将木块静压在竖直的墙壁上，如图 9—11 所示，跟木块受到的重力相平衡的力是
A. 手对木块的压力　　B. 墙对木块的支持力
C. 木块对墙的压力　　D. 墙对木块的摩擦力

10. 下列做法中增大摩擦的是
A. 在手提包的拉链上涂些蜡
B. 大旅行包的下面安有轮子

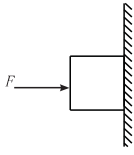

图 9—11

需要全本请访问 www.ertongbook.com