

根据义务教育新课程标准编写

良师 教案

- ◎ 永远的教育
- ◎ 永远的服务

主编 / 赵金玉

- >>> 教师的必备用书
- >>> 家长的帮教助手
- >>> 学生的课堂再现

HY
版

物理八年级 下

宁波出版社
Ningbo Publishing House

宁波出版社
Ningbo Publishing House



目 录

CONTENTS

第六章 力和机械

6.1 怎样认识力	1
6.2 怎样测量和表示力	8
6.3 重 力	16
6.4 探究滑动摩擦力的大小	22
6.5 探究杠杆的平衡条件	30
6.6 探究滑轮的作用	39

第七章 运动和力

7.1 怎样描述运动	47
7.2 怎样比较运动的快慢	52
7.3 探究物体不受力时怎样运动	59
7.4 物体受力时怎样运动	70

第八章 神奇的压强

8.1 认识压强	81
8.2 研究液体的压强	91
8.3 大气压与人类生活	100

第九章 浮力与升力

9.1 认识浮力	110
9.2 探究浮力的大小	117
9.3 研究物体的浮沉条件	125

9.4 神奇的升力	137
-----------------	-----

第十章 从粒子到宇宙

10.1 认识分子	146
10.2 分子动理论的初步知识	152
10.3 “解剖”原子	159
10.4 飞出地球	167
10.5 宇宙深处	174

第六章 力和机械

6.1 怎样认识力



设计意图

本节教学设计体现了“从生活走向物理,从物理走向社会”的教学理念。首先通过大量有关力的实例,激发学生从身边最平常、一般的事物中探求科学规律的兴趣,用不完全归纳法归纳出力是物体对物体的作用,由生活走向物理;再通过实验现象概括出力的作用效果是使物体发生形变或使物体的运动状态发生改变;最后通过观察实验并结合现实生活中的实例,让学生体验力的作用是相互的,认识力的三要素,培养学生观察、分析、概括的能力。



教材分析

本节课是力学的第一课,主要内容是通过生活事例认识力的普遍性,归纳概括出力的作用效果;通过活动、实验,感知物体间力的相互作用,知道力的作用效果与力的三要素有关。

本节教材总体按照从感性到理性、从具体到抽象的顺序编排。由于力是一个抽象的概念,所以教材强调了从力的作用效果去认识力、感受力,从而使抽象的问题具体化。



学情分析

在日常生活中,学生对力已有许多感性认识,“力”对学生来说,既陌生又熟悉,但他们对“力”的认识大都仅仅停留在感性认识上,很难从物理学的角度去认识力,不能正确区分施力物体和受力物体,对力作用的相互性也没有真正的认识,因此如何将感性认识转化为理性认识是本节教学的难点。



教学目标

知识与技能

1. 知道力的现象在自然界中是普遍存在的,知道力的作用效果是使物体发生形变或使物体的运动状态发生改变,并明确力的作用是相互的。

2. 知道力的单位是牛顿,对 1N 的力形成感性认识,知道力的三要素。

过程与方法

通过活动,使学生体验到力的作用效果以及力的作用是相互的,正确认识影响力的作用效果的是力的三要素。

情感、态度与价值观

通过对身边常见事例的分析,理解什么是力,感受物理就在身边,激发学生对生活中常见现象的探究热情和思索兴趣。



重点难点

重点

1. 力的理解。
2. 力的作用效果。
3. 力的三要素。

难点

1. 力的理解。
2. 力的作用效果。



教学方法

以直观为主的综合启发。



教学准备

教具:磁铁、铁钉、小车、弹簧、铁块等。

学具:磁铁、铁钉、小钢球等。



教学时间

1课时



教学过程

一、新课引入

教师在黑板上书写一个大大的“力”字,引发学生讨论:

在生活和生产劳动中我们有哪些和力有关的词语?

学生回答:

力量、力气、能力……

理解力、战斗力……

力不从心、力所能及、身体力行、身强力壮、力争上游、四肢无力……

根据学生的回答,教师通过设疑,引入新课:

“力”这个字大家太熟悉了,在同学们说出的这么多“力”中,力的含义各不相同。在物理学中,“力”到底是什么呢?下面请同学们打开课本阅读图6-1,认识什么是力。

二、新课教学

1. 力

学生阅读课本图6-1后,教师引导学生分析理解:

蚂蚁搬运食物:蚂蚁对食物的作用;

举重运动员举起杠铃:运动员对杠铃的作用;

起重机提升重物:起重机对重物的作用;

磁环悬浮起来:磁环对磁环的作用。

根据以上分析,教师带领学生总结它们之间的共性:

力就是物体对物体的作用。

教师继续介绍并进一步启发学生思考:

从以上事例分析可知,任何力都不能脱离物体而单独存在,当一个力受到力的作用时,一定有另一个物体对它施加这种作用。施加力的物体叫施力物体,受到力的物体叫受力物体。

师:通过学习,我们现在已经知道相互接触的物体之间可以发生力的作用,那么没有相互接触的物

体之间是否就不会有力的作用呢?

学生分组活动:隔掌吸钉

用手中的磁铁隔着手掌吸着铁钉,即使将手掌翻转过来,铁钉也不会掉下来。

根据实验现象,学生回答:

没有接触的物体之间也会发生力的作用。

2. 力的作用效果

教师提出问题:

力就是物体对物体的作用,当力作用在物体上时,有哪些作用效果?

活动1:研究力的作用效果

学生观察课本图6-2和图6-3中的各个事例,结合自己的经验,思考:

力作用在物体上会引起哪些变化?

学生在观察的基础上,分组讨论并回答:

力作用在拉力器上时,拉力器被拉长了;

飞来的网球作用在球拍上时,球拍变形;

熊猫对竹子施加力的作用时,竹子被拉弯。

由以上事例可以看出:力可以使物体的形状发生改变。

运动员踢球,球受到力的作用,由静止变为运动;

运动员用脚停住滚动的球时,球受力的作用,由运动变为静止;

运动员用头顶球时,球受力的作用,运动方向发生改变。

由以上事例可以看出:力可以使物体的运动快慢或运动方向发生改变。

师生共同小结:

当物体的运动快慢或者运动方向发生改变时,我们就可以说物体的运动状态发生了改变。

力可以使物体发生形变,也可以使物体的运动状态发生改变,这就是力的作用效果。

当物体发生形变,或者运动状态发生改变时,我们就可以说物体受到力的作用。物理学中就是从力的作用效果来认识力的。

学生分组活动,加深对力的作用效果的认识:

(1)用适当的力折钢尺,观察钢尺的变化情况。

(钢尺变弯了,发生形变。)

(2)将手中的磁铁靠近桌面上静止的小钢球,观察小钢球运动状态的变化情况。

(小钢球由静止变为运动,向磁铁所在方向滚动,运动状态发生改变。)

3. 力的大小

教师指导学生阅读课本第4页相关内容,思考并

回答下列问题:

(1)国际单位制中,力的单位是什么?符号是什么?

(2)1N的力大约是多大?

学生阅读课文后回答:

(1)在国际单位制中,力的单位是牛顿,符号是N。

(2)用手托起两个鸡蛋所用的力大约就是1N。

教师介绍一些常见的力的大小,加深学生的认识:

中学生对地面的压力大约是500N;

一般人右手的最大握力大约是560N,左手的最大握力大约是430N;

当前臂水平前伸,手掌由下往上提东西时,平均提力约为200N;

人直立时,双手扭动一个舵轮的力,男子平均约为370N,女子平均约为200N。

4. 力的作用是相互的

师:在生活中我们常说“马拉车”,而没说“车拉马”。请同学们思考:马拉车时,马对车施加力的同时,车对马有力的作用吗?

学生讨论后,提出自己的看法,看法不一。

教师指导学生做个小实验:

用手拍桌面,感受一下,当手对桌面施加力的作用时,手有什么感觉?

学生完成小实验后回答:当用手拍打桌面时,手有痛的感觉。

教师引导学生分析:

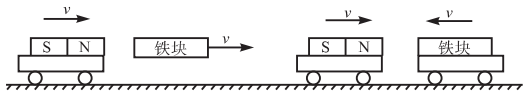
手拍桌面,手对桌面施加力的同时,手感觉到痛,这说明此时手也受到桌面对它施加的力的作用。

也就是说,当手对桌面施力时,桌面也对手施力。即:

力的作用是相互的。

教师演示:

如下左图所示,将磁铁放在小车上,手拿铁块慢慢靠近,当靠近到一定距离时,载着磁铁的小车运动起来。如慢慢移开铁块,载着磁铁的小车还会随着铁块一起运动。



如上右图所示,将磁铁和铁块分别放在两辆小车上,让它们慢慢靠近,靠近到一定距离时,两辆车会自动地一起运动起来,最后靠在一起。

学生观察并分析实验现象,加深对力的作用是相互的理解:

由于力的作用是相互的,所以,一个物体对另一个物体施力时,同时也会受到另一个物体对它的力。磁铁对铁块有力的作用的同时,铁块对磁铁也有力的作用,所以当铁块靠近磁铁时,载着磁铁的小车会由静止变为运动。

想一想:

当我们划船时,为什么船桨向后划水时,船会向前进?

学生思考后回答:

当船桨向后划水时,船桨对水有向后的力的同时,由于力的作用是相互的,水对船桨(船)也有一个向前的作用力,在这个力的作用下,船就会向前进。

5. 力的三要素

教师演示实验:

手拉弹簧,弹簧变长;手压弹簧,弹簧缩短。

根据实验现象,老师提出问题:

弹簧变长或者缩短,都说明弹簧受到了力的作用,为什么两次情况下弹簧受到力的作用时,效果不同呢?

学生回答:弹簧受到的力的方向不同,所以一次是弹簧变长了,另一次是弹簧变短了,效果不同。

师:由于力的方向不同,所以产生的作用效果不同,那么当力的大小改变时,作用效果是否也发生改变呢?

教师继续演示实验:

用大小不同的力拉弹簧,拉力越大,弹簧被拉的越长。

根据观察到的实验现象,学生分析后回答:

力的大小也会影响力的作用效果。

教师继续启发学生思考:

大家注意观察一下教室门的把手,为什么门把手一般都是安装在远离门轴的外侧?

学生讨论后分别提出自己的看法,教师请一位同学用大小、方向相同的力分别在靠近门轴和远离门轴的门把手的地方施力,关上教室门,并汇报自己的感觉。

关门时,越是远离门轴的地方,关门越容易、效果越好。即力的作用效果还与力的作用点有关。

师生共同总结:

力的作用效果分别与力的大小、方向和作用点有关。

教师介绍:

在物理学中,把力的大小、方向和作用点叫做力的三要素。

想一想:

用扳手拧紧螺母时,怎样用力效果更好?

学生讨论后回答:

用扳手拧螺母的时候,手一般握在把的末端,这样比较省力。

三、典型例题

1. 如图所示,图甲说明力的作用是_____ ;图乙说明力可以改变物体的_____。



甲小孩推墙,他
也受到墙的推力



乙用力弯锯
条,锯条变弯

[解析] 对于基础知识的考查不仅仅是考查识记内容的知识点,根据图片或漫画来说明物理原理或基础知识是近几年中考的重点,同学们要学会抓住关键词,根据图中所显示的内容结合已学的知识来进行解答。

[答案] 相互的 形状

2. 下列关于力的说法中错误的是 ()

A. 相互接触的物体才会发生力的作用

B. 小孩用力推墙,他同时也受到墙的推力

C. 人坐在软沙发上,可发现沙发凹下去,这表明力可以改变物体的形状

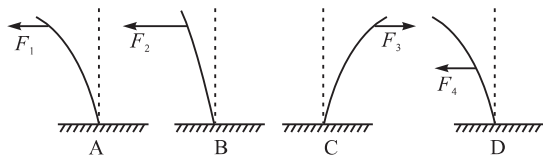
D. 足球运动员用头顶球,球运动方向发生改变,表明力可以改变物体的运动状态

[解析] 该题考查了以下知识点:(1)力是物体对物体的作用;(2)物体间力的作用是相互的;(3)力的作用效果。A项虽然说明了力不能脱离物体而存在,但强调必须产生于相互接触的物体间,所以是错误的,例如磁铁吸引铁钉,在它们靠近而没有接触时,就有了相互吸引的力。B项是正确的,即相互作用的力具有同时产生、同时变化、大小相等、方向相反的性质,而且分别作用在两个物体上。力的作用效果一是改变物体的运动状态,分为运动快慢的改变和运动方向的改变;二是改变物体的形状,由力的作用效果可知C、D选项也是正确的。

[答案] A

3. 为了探究力的作用效果与力的大小、方向、作

用点的关系,小明做了如图所示的实验,使一薄钢片的下端固定,现分别用不同的力去推它,使其发生如下列A、B、C、D各图所示的形变,并使 $F_1 = F_3 = F_4 > F_2$,那么:



(1)为了探究力的作用效果与力的大小有关,应选用_____两图的实验。

(2)为了探究力的作用效果与力的方向有关,应选用_____两图的实验。

(3)为了探究力的作用效果与力的作用点有关,应选用_____两图的实验。

[解析] 力的作用效果与力的大小、方向、作用点有关,为了探究与其中一个因素的关系,应控制另两个因素不变。(1)为了探究力的作用效果与力的大小有关,应让力的方向和作用点相同,再通过改变力的大小来观察力的作用效果,进行比较分析得出结论,依题意结合图得图A、B满足此要求。用同样的方法可得出(2)、(3)的结论。

[答案] (1)A、B (2)A、C (3)A、D

四、教学小结

学生汇报本节课的收获和存在的问题,根据学生提出的问题,教师作进一步的讲解并对本节重点做出强调。

五、作业布置

1. 阅读本节课文,复习本节知识。

2. 自我评价与作业:2、3、4、5。



板书设计

6.1 怎样认识力

一、力

1. 力是物体对物体的作用

施力物体:施加力的物体

受力物体:受到力作用的物体

2. 力不能脱离物体而单独存在

二、力的作用效果:力可以使物体发生形变,也可以使物体的运动状态发生改变

三、力的单位:牛顿,符号:N

1N的大小约是用手托起两个鸡蛋所用的力

四、力的作用是相互的

五、力的三要素:力的大小、方向和作用点



教学反思

本节课在我的引导下,学生通过自己动手做实验,体验探究的乐趣,在快乐中学习力的相关知识,学习兴趣很高。但有些学生对“作用”理解得不够透彻,他们认为只要两个物体一接触就会有力的作用,两个物体没接触就没有力的作用,这还需要教师结合生活中的相关事例作进一步的剖析,加深学生对“力”的理解和掌握。



练习设计

1. 用磁铁吸引大头针时,以下说法正确的是

()

- A. 大头针也吸引磁铁,因为力的作用是相互的
- B. 大头针不吸引磁铁,因为它不是磁铁
- C. 当大头针和磁铁接触在一起时,大头针才吸引磁铁

D. 大头针是否吸引磁铁无法判定

[答案] A

2. 关于力的概念,下列说法错误的是 ()

- A. 力是物体对物体的作用,离开物体就没有力
- B. 一个受力物体同时也一定是施力物体
- C. 马向前拉车,同时车用同样大小的力向后拉马
- D. 从空中降落的雨滴不受力的作用

[答案] D

3. 下列四个事例中,其中与另外三个力所产生的作用效果不同的是 ()

- A. 人对拉力器的作用力可使弹簧伸长
- B. 杆对台球的作用力可使台球由静止开始运动
- C. 守门员对足球的作用力可使运动的足球静止
- D. 拦网队员对排球的作用力可使排球改变运动方向

[答案] A

4. 用力推课桌的下部,课桌会沿地面滑动,而推课桌的上部,课桌可能会翻倒,这说明力的作用效果

()

- A. 与力的大小有关
- B. 与力的方向有关
- C. 与力的作用点有关
- D. 与受力面积有关

[答案] C

5. 铅球落到泥土地面时,变为静止,铅球因受到地面的作用力_____改变了;地面陷下一个坑,地面因受到铅球的作用力_____改变了。这个现象

表明力的作用效果是可以改变物体的_____,还可以改变物体的_____。

[答案] 运动状态 形状 运动状态 形状

6. 茶杯放在桌面上,茶杯对桌面的压力和桌面对茶杯的支持力,这两个力的三要素中不相同的是_____。

[答案] 作用点和方向

7. 有个成语是“以卵击石”,即用鸡蛋碰石头。结果是众所周知的,为什么会这样呢?

[答案] 由于物体间力的作用是相互的,鸡蛋碰石头时,鸡蛋给石头一个作用力的同时,石头也给鸡蛋一个同样大小的反作用力,鸡蛋不能承受这样大的力,因此被击破。

8. 在以“力”为主题的辩论赛中,正方和反方提出了许多观点,小明把他们的观点归纳整理如下表。你认为正确的观点有_____。(只填序号)

	正 方	反 方
观 点	1. 两个物体接触,就一定有力的作用	2. 两个物体接触,不一定有力的作用
	3. 两个物体不接触,一定没有力的作用	4. 两个物体不接触,也可能有力的作用
	5. 力不能脱离物体而单独存在	6. 力可以脱离物体而单独存在
	7. 力的产生总涉及两个物体	8. 一个物体也可以产生力的作用
	9. 力是维持物体运动状态的原因	10. 力是改变物体运动状态的原因

[答案] 2、4、5、7、10

9. 如图所示,将两手的食指放在铅笔的两端下面,尽量使铅笔保持水平,向铅笔的中部移动手指(也可以用直尺做)。重复几次,你观察到的现象是_____



_____。就观察到的现象,提出一个有价值且可探究的问题:_____

[答案] 铅笔相对于两手指左右交互移动

(铅笔在什么情况下会向左或向右移动?)

铅笔向左或向右移动是由什么决定的?

铅笔左右移动的方向与接触面的粗糙程度有什么关系?

铅笔左右移动的方向与手指移动速度有什么关系?

.....)



生活中的物理

科学巨人牛顿的故事

艾萨克·牛顿是一位英国物理学家、数学家、天文学家、自然哲学家和炼金术士。他在1687年发表的论文《自然哲学的数学原理》里,对万有引力和三大运动定律进行了描述,这些描述奠定了此后三个世纪里物理世界的科学观点,并成为了现代工程学的基础。他通过论证开普勒行星运动定律与他的引力理论间的一致性,展示了地面物体与天体的运动都遵循着相同的自然定律,从而消除了对太阳中心说的最后一丝疑虑,并推动了科学革命。在力学上,牛顿阐明了动量和角动量守恒的原理。在光学上,他发明了反射式望远镜,并基于对三棱镜将白光发散成可见光谱的观察,发展出了颜色理论。他还系统地表述了冷却定律,并研究了音速。在数学上,牛顿与戈特弗里德·莱布尼茨分享了发展出微积分学的荣誉。他也证明了广义二项式定理,提出了“牛顿法”以趋近函数的零点,并为幂级数的研究做出了贡献。在2005年,皇家学会进行的一场“谁是科学史上最影响力的人”的民意调查中,牛顿被认为比阿尔伯特·爱因斯坦更具影响力。

牛顿出生于一个农民家庭,出生前父亲就去世了,两岁时母亲改嫁,由外祖母抚养。少年时的牛顿并不是神童,他资质平常、成绩一般,但他喜欢读书,喜欢看一些介绍各种简单机械模型制作方法的读物,并从中受到启发,自己动手制作些奇奇怪怪的小玩意,如风车、木钟、折叠式提灯等。传说小牛顿把风车的机械原理摸透后,自己制造了一架磨坊的模型,他将老鼠绑在一架有轮子的踏车上,然后在轮子的前面放上一粒玉米,刚好那地方是老鼠可望不可及的位置。老鼠想吃玉米,就不断地跑动,于是轮子不停地转动;又一次他放风筝时,在绳子上悬挂着小灯,夜间村人看去惊疑是彗星出现;他还制造了一个小水钟,每天早晨,小水钟会自动滴水到他的脸上,催他起床。他还喜欢绘画、雕刻,尤其喜欢刻日晷,家里墙角、窗台上到处安放着他刻画的日晷,用以验看日影的移动。

牛顿在读中学时,酷爱读书。随着年岁的增大,牛顿越发爱好读书,喜欢沉思,做科学小实验。他在格兰瑟姆中学读书时,曾经寄宿在一位药剂师家里,

使他受到了化学实验的熏陶。牛顿在中学时代学习成绩并不出众,只是爱好读书,对自然现象有好奇心,例如颜色、日影四季的移动,尤其是几何学、哥白尼的日心说等。他还分门别类的记读书笔记,又喜欢别出心裁地做些小工具、小技巧、小发明、小试验。后来迫于生活,牛顿停学在家务农,赡养家庭。但牛顿一有机会便埋首书卷,以致经常忘了干活。每次母亲叫他同佣人一道上市场,熟悉做交易的生意经时,他便恳求佣人一个人上街,自己则躲在树丛后看书。有一次,牛顿的舅父起了疑心,就跟踪牛顿上市镇去,发现他的外甥伸着腿,躺在草地上,正在聚精会神地钻研一个数学问题。牛顿的好学精神感动了舅父,于是舅父劝服了母亲让牛顿复学,并鼓励牛顿上大学读书。牛顿又重新回到了学校,如饥似渴地汲取着书本上的营养。

1661年,牛顿以“减费生”的身份考入著名的剑桥大学三一学院,比他的同学要大四五岁。在学校,他除了认真听讲外,还攻读了光学、几何学方面的名著,表现了对当时自然科学和数学的尖端成就有着快得出奇的理解力,深得他的老师巴罗的重视和赞赏,并于1664年经过考试被选作巴罗的助手。

1665~1667年,由于席卷整个英国的毁灭性瘟疫,牛顿被迫躲到人口稀少的乡下,度过他科学生涯的最旺盛时期,后来在科学上的主要成果的基本思想都是这两年形成的。传说他坐在一棵苹果树下思考地球引力的事情就是在这个时期发生的。法国文学家、科学家伏尔泰曾追忆过,他在牛顿去世前一年,即1726年去英国时,听牛顿的继姊妹说过,一天,牛顿躺在苹果树下,忽然看到一个苹果落地,引起了他的思考。牛顿灵机一动,脑中突然形成一种观点:苹果落地和行星绕日会不会由同一宇宙规律所支配的?最终悟出了万有引力定律。

瘟疫过后,牛顿重返剑桥大学,锋芒毕露,当年就被选为“选修课研究员”,并被授予硕士头衔,1669年,巴罗把自然科学讲座教授的职位让给了牛顿。

牛顿对于科学研究专心到痴情的地步。据说有一次牛顿煮鸡蛋,他一边看书一边干活,糊里糊涂地把一块怀表扔进了锅里,等水煮开后,揭盖一看,才知道错把怀表当鸡蛋煮了。还有一次,一位来访的客人请他估价一具棱镜,牛顿一下就被这具可以用作科学研究的棱镜吸引住了,毫不迟疑地回答说:“它是一件无价之宝!”客人看到牛顿对棱镜垂涎三尺,表示愿意卖给他,还故意要了一个高价。牛顿立即欣喜地把它买了下来,管家老太太知道了这件事,

生气地说:“咳,你这个笨蛋,你只要照玻璃的重量折一个价就行了!”正是由于忘我的工作,牛顿在力学、数学、光学、热学、天文学、哲学等方面都取得了巨大的成就。

牛顿在科学方法论上的贡献正如他在物理学特别是力学中的贡献一样,不只是创立了某一种或两种新方法,而是形成了一套研究事物的方法论体系,提出了几条方法论原理。在牛顿《自然哲学的数学原理》一书中集中体现了以下几种科学方法:

1. 实验——理论——应用的方法;
2. 分析——综合方法;
3. 归纳——演绎方法;
4. 物理——数学方法。

1727年3月20日,牛顿因患胆石症逝世,终年85岁。牛顿对自己的一生是这样认识的:“我好像是站在海滨上玩耍的孩子,时而拾到几块莹洁的石子,时而拾到几片美丽的贝壳,并为之欢欣,那浩瀚的真理的海洋仍然在我的面前未被发现”、“如果我所见的比笛卡尔要远一点,那是因为我站在巨人的肩膀上”。

正是因为他对科学发展做出的杰出贡献,在《影响人类历史进程的100名人》一书中,牛顿被列为最具影响力人物之第二,被称为科学巨人。

人体与力

人是最常见的施力物体。手能施出握力、拉力和提力;脚能施出蹬力、踢力;就连牙齿也有咬力。你知道这些力的大小吗?下面是有人测出的一些数据。

握力:一般人右手最大握力约560牛顿,左手约430牛顿。若保持1分钟,右手平均握力为280牛顿,而左手只有244牛顿。

拉力:成年男子伸直胳膊的平均拉力为690牛顿,女子约380牛顿。

提力:前臂水平伸出,手掌向下,然后往上提东西,人的平均提力约为214牛顿。

蹬力:取坐着的姿势,右足蹬力可达2568牛顿,左足为2362牛顿。

踢力:练气功的人,一脚踢出,踢力可达到4900牛顿。一个优秀的足球运动员,也可达到同样的踢力。

咬力:成年男子用门牙咬东西,可产生147牛顿的力;用白牙咬东西,可产生706牛顿的力。一名训练有素的杂技运动员用后牙咬东西,可产生882~1176牛顿的力。

力和力学

“力”是个象形字。“力”字在甲骨文中的形体,有学者认为:力颇像古代的犁形,上部为犁把,下部为耕地的犁头,古代称为“耒耜”。耕田要用力,所以“力”字就用为“力量”之“力”。

在物理学中,物体之间的相互作用称为“力”。当物体受其他物体的作用后,能使物体获得加速度(速度或动量发生变化)或者发生形变的都称为“力”。它是物理学中重要的基本概念。在力学的范围内,所谓形变是指物体的形状和体积的变化;所谓运动状态的变化指的是物体的速度变化,包括速度大小或方向的变化,即产生加速度。力是物体(或物质)之间的相互作用。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。只要有力的作用,就一定有受力物体和施力物体。但施力物同时也是受力物,受力物同时也是施力物。主要是看哪种物体或哪种物质是主动,哪种物体或哪种物质是被动来判断施力物与受力物。平常所说,物体受到了力,而没指明施力物体,但施力物体一定是存在的。不管是直接接触物体间的力作用,还是间接接触物体间的力作用;也不管是宏观物体间的力作用,还是微观物体间的力作用,都不能离开物体而单独存在的。力的作用与物质的运动一样要通过时间和空间来实现。而且,物体的运动状态的变化量或物体形态的变化量,取决于力对时间和空间的累积效应。根据力的定义,对任何一个物体,力与它产生的加速度方向相同,它的大小与物体所产生的加速度成正比,且两力作用于同一物体所产生的加速度,是该两力分别作用于该物体所产生的加速度的矢量和。

力学是物理学的一个分支学科,它是研究物体的机械运动和平衡规律及其应用的。16世纪到17世纪间,力学开始发展为一门独立的、系统的学科。伽利略通过对抛体和落体的研究,提出惯性定律并用以解释地面上的物体和天体的运动。17世纪末牛顿提出力学运动的三条基本定律,使经典力学形成系统的理论。根据牛顿三条定律和万有引力定律成功地解释了地球上的落体运动规律和行星的运动轨道。此后两个世纪中在很多科学家的研究与推广下,终于成为一门具有完善理论的经典力学。1905年,爱因斯坦提出狭义相对论,对于高速运动物体,必须用相对力学来代替经典力学,因为经典力学不过是物体速度远小于光速的近似理论。20世纪20年代量子力学得到发展,它根据实物粒子和光子具

有粒子和波动的双重性解释了经典力学不能解释的微观现象,并且在微观领域给经典力学限制了适用范围。

经典力学的基本定律是牛顿运动定律或与牛顿定律有关且等价的其它力学原理,它是20世纪以前的力学,有两个基本假定:其一是假定时间和空间是绝对的,长度和时间间隔的测量与观测者的运动无关,物质间相互作用的传递是瞬时到达的;其二是一切可观测的物理量在原则上可以无限精确地加以测定。20世纪以来,由于物理学的发展,经典力学的局限性暴露出来。如第一个假定,实际上只适用于与光速相比的低速运动情况。在高速运动情况下,时间和长度不能再认为与观测者的运动无关。第二个假定只适用于宏观物体。在微观系统中,所有物理量在原则上不可能同时被精确测定。因此经典力学的定律一般只是宏观物体低速运动时的近似定律。牛顿力学认为质量和能量各自独立存在,且各自守恒,它只适用于物体运动速度远小于光速的范围。牛顿力学较多采用直观的几何方法,在解决简单的力学问题时,比分析力学方便简单。

按研究对象的物态进行区分,力学可以分为固体力学和流体力学。根据研究对象具体的形态、研究方法、研究目的的不同,固体力学可以分为理论力学、材料力学、结构力学、弹性力学、板壳力学、塑性力学、断裂力学、机械振动、声学、计算力学、有限元分析等;流体力学包含流体力学、流体动力学等。根据针对对象所建立的不同模型,力学也可以分为质点力学、连续介质力学等。连续介质通常分为固体和流体,固体包括弹性体和塑性体,而流体则包括液

体和气体。许多带“力学”名称的学科,如热力学、统计力学、相对论力学、电动力学、量子力学等,在习惯上被认为是物理学的其它分支,不属于力学的范围。

力学具备完整的学科结构和体系,是机械工程、土木工程、道路桥梁、航空航天工程、材料工程等的基础,在人类的实践活动中无处不在,并且深刻地影响着人类的实践活动。

水母在水中是怎样运动的

水母是海洋中重要的大型浮游生物。你知道它是怎样在水中运动的吗?

水母通过收缩外壳挤压内腔,改变内腔体积,喷出腔内的水,通过喷水推进的方式进行移动。水母表皮中从顶端延伸到伞体末端的肌肉纤维控制着内腔的收缩和扩张。内腔扩张,水流慢慢吸入,充满内腔,然后内腔迅速收缩,将水流挤出腔体,由于力的作用是相互的,它们就得到了相反的推力,使它们能沿身体轴反方向运动。

水母试图在水中下沉时,触手向上伸展,呈长线状;意图上升或向某一方向运动时,触手远端逆运动方向弯曲。水母借助触手,有效地改变运动方向。

除了水母之外,乌贼和大多数头足类软体动物也都是用这种方法在水里活动的:经过身体侧面的孔或前面的特别漏斗,它们把水吸入鳃腔,然后经过上面提到的漏斗用力把水压出体外。这样,按照反作用定律,它们就得到了相反的推力,使它们能从后面推动身体很快向前游去。乌贼能够使它们的漏斗管指向旁边或后方,然后用力从里面压出水流,使自己随便向什么方向前进。

6.2 怎样测量和表示力



设计意图

在本节教学设计中注重发挥学生的主体作用和教师的主导作用,首先在教师的指导下让学生通过实验认识弹簧测力计的测量原理,然后启发学生回忆温度计等测量仪器的使用方法和注意事项。通过类比,进行知识的迁移,认识弹簧测力计,掌握弹簧测力计的使用方法,并自己动手测量力的大小,养成良好的实验习惯和尊重实验事实的科学态度,并能熟练的使用基本工具完成相关测量。最后完成从具

体到抽象的转化,让学生学会用力的示意图表示力,理解物理学中常用的模型法。



教材分析

本节的主要内容是用弹簧测力计测量力和用力的示意图表示力。教材整体是按照由易到难,由具体到抽象的思路编排的。由于在如何使用弹簧测力计测量力的过程中注意事项较多,所以弹簧测力计的使用是本节的重点和难点。



学情分析

通过上一节的学习,学生对力已有了初步的认识,知道了力有大小、方向和作用点,但由于在实际生活中他们很少用弹簧测力计测量力、用力的示意图表示力,所以本节课的知识对他们有一定的难度。



教学目标

知识与技能

1. 认识弹簧测力计的构造,了解其测量原理,掌握弹簧测力计的使用方法,会利用弹簧测力计测量力的大小。

2. 会画力的示意图,会画正确用力的示意图表示力。

过程与方法

1. 经历用弹簧测力计测量力的实验过程。

2. 理解用示意图表示力的方法:模型法。

情感、态度与价值观

通过经历用弹簧测力计测量力的活动过程,培养学生养成良好的实验习惯和树立尊重实验事实的科学态度。



重点难点

重点

弹簧测力计的使用方法。

难点

弹簧测力计的使用方法。



教学方法

实验法。



教学准备

教具:弹簧拉力器、弹簧、铁架台、木板、演示用弹簧测力计等。

学具:学生用弹簧测力计、宽窄不同的纸条(学生自备)。



教学时间

1 课时



教学过程

一、新课引入

复习提问:

1. 什么是力? 力的单位是什么?

2. 怎样理解力的作用是相互的?

3. 力的作用效果有哪些? 力的作用效果与哪些因素有关?

学生回答问题后,教师引入:

力是有大小的,力越大,产生的效果越显著,所以我们可以根据力产生的作用效果来比较力的大小,这就是我们本节所要探究的第一个问题:怎样测量力?

板书课题。

二、新课教学

1. 怎样测量力

教师拿出一个弹簧拉力器,请男女各一位同学(尽可能选取两位力气悬殊大一些的同学)分别上台表演拉拉力器的过程,并提出问题:

哪位同学的力气大? 你是怎样判断力的大小的?

学生讨论后回答:

男同学的力气大,因为他把拉力器拉的更长,弹簧拉的越长,形变越大,所需的拉力越大。

根据学生的回答,教师引导学生理解:

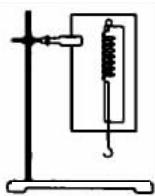
拉力的大小可以用弹簧伸长的长度来表示,弹簧伸长的长度越长,表明作用在弹簧上的力越大。

想一想:如果作用在弹簧上的力一直增大,结果会怎样?

学生根据自己的生活经验回答:

如果拉力过大,弹簧被拉长后将不能恢复原状,此时就不能再显示出拉力的大小了。

教师演示:(如图所示)将一弹簧挂在铁架台上,在弹簧的后面立一木板,并在木板上贴上白纸,用笔记下挂钩所在的位置,用一个小力竖直向下拉弹簧,用笔记下此时挂钩所在的位置,再用一个较大力竖直向下拉弹簧,重复上述实验步骤。



教师引导学生认识什么是弹簧的伸长量。比较两次的伸长量,共同分析得出:

在一定范围内,弹簧受到的拉力越大,就被拉得越长。

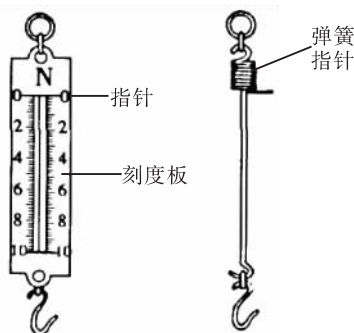
教师介绍:大量实验表明,在一定范围内,弹簧

的伸长跟它受到的拉力成正比。我们用来测量力的工具——弹簧测力计就是根据这个原理制成的。通过以前的学习我们知道,要利用任何一种工具完成测量,首先要认识这种测量工具,比如我们在学习温度的测量时,我们要利用温度计测量物体的温度,首先要认识温度计,才能掌握温度计的使用方法。同样我们要利用弹簧测力计测量力的大小,首先要认识弹簧测力计。

学生分组活动,完成活动1“A.认识弹簧测力计”:

(1)仔细观察如下图所示的弹簧测力计,了解它的主要构造。

(2)认识弹簧测力计的量程和分度值。



活动结束后,学生汇报:

弹簧测力计主要是由指针、刻度板和弹簧组成的;

弹簧测力计刻度板上的字母“N”,表明测出力的单位是牛顿;

手中的弹簧测力计的量程是0~10牛,分度值是0.2牛,它表明该弹簧测力计的最大测量值是10牛,测量结果能够准确到0.2牛。

学生继续分组活动,完成活动1“B.阅读《弹簧测力计的使用说明》”,了解弹簧测力计的使用方法及汇报:

(1)测量前要使弹簧测力计指针对准零刻度线,若有偏差,必须校正,这一步骤叫做校零。

(2)要明确弹簧测力计的量程和分度值。测量时,被测力的大小应在量程之内。

(3)测量力时,要使弹簧测力计内的弹簧伸长方向跟被测力的方向在一条直线上。

教师利用大型演示弹簧测力计作进一步讲解,引导学生观察弹簧测力计的外形和内部构造(钢制弹簧、挂钩、指针及刻度);明确测量单位、零刻度线、每一小格、每一大格所代表的示数以及弹簧测力计

的量程;强调测量时不得超过量程。教师用大型弹簧测力计测量不同拉力的大小,演示弹簧测力计的使用,练习如何正确读出弹簧测力计的示数,带领学生读出几个演示的数据后指导学生完成活动2“测纸条承受的最大拉力”。

学生分组完成活动2,利用弹簧测力计测量几个宽窄不同的纸条所能承受的最大拉力,并将测量结果填写在课本中的表格中。教师巡视,发现问题,及时解决。由于学生用弹簧测力计的量程大都为0~5 N,所以教师指导学生裁剪的纸条要尽可能薄一些、窄一些。

学生完成活动,汇报测量结果,根据学生在活动中出现的问题,师生共同小结弹簧测力计在使用中的注意事项:

(1)使用前轻轻拉动几次挂钩,避免弹簧被卡在壳上。

(2)若使用前弹簧测力计指针不指零,应及时校正零点,或在测量后修正测量数据;若在未测量力前,指针指某一刻度,将测得数值减去这一刻度,所得的差就是被测的力的值。

2. 怎样用图表示力

教师提出问题:

我们要想全面准确地描述一个力,应该从哪几个方面描述?

学生回忆学习过的知识并讨论,在教师的引导下最后答出:

我们是通过力的作用效果来认识力的,力的作用效果与力的大小、方向和作用点有关,所以我们要想全面准确地描述一个力,只要把力的三要素说出即可。

教师指导学生观察课本图6-15(a),思考:

如何描述手对挂钩的拉力呢?

学生回答:手对钩子的拉力是作用在钩子上,方向向下,大小为5 N。

师生共同对照图6-15(b),感知如何通过“画图”的方式表示力及其好处,引入力的示意图:

在物理学中,我们常用一段带箭头的线段来表示力,通过“画图”的方式表示力,比较简单、直观和形象。

在用作图的方法表示力时要注意以下几点:

(1)线段的起点表示力的作用点,一般都要画在受力物体上。

(2)箭头的指向表示力的方向,所以画图时箭头的指向要和力的方向保持一致。

(3)线段的长度表示力的大小,所以在同一图上

较大的力要用较长的线段表示,较小的力就用相对短一些的线段表示。

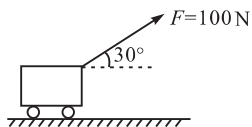
参照课本图 6-16,教师指导学生分别用铅笔画出各力的示意图(铅笔作图,便于下一步修正),同时请几位同学在黑板上作图。

教师巡视,检查同学们的作图情况。

师生共同对黑板上同学所作各力的示意图进行评价,针对出现的问题一一纠正,教师作出进一步讲解和强调。

三、典型例题

1. 用 100 N 的力与水平地面成 30° 角斜向上拉小车,画出这个力的示意图。



[解析] 画力的示意图

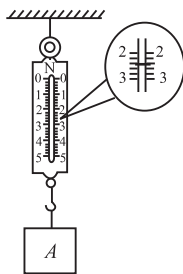
图的要诀是:一画点(即力的作用点,通常画在物体的重心上,力的作用点要画成实心的黑点),二画线(即画力的作用线,通常从力的作用点起沿力的方向作一条线段,在同一图中,力越大,线段要画的越长),三画箭头标大小(即在线段的末端画上箭头,箭头表示力的方向,在箭头旁标上力的符号和大小)。

[答案] 拉力的示意图如图所示。

2. 如图所示,弹簧秤的测量范围是_____,物体 A 重_____牛。

[解析] 测量范围是指弹簧测力计刻度板上起始刻度值与最大刻度值之间的范围。正确读数时首先要明确分度值,即刻度板上每一大格和每一小格分别表示多少。

[答案] 0~5 牛 2.4



第 2 题图



第 3 题图

3. 一个弹簧测力计(如图所示)不在挂钩上加拉力时,指针指在 A 处,加 4 N 的拉力时,指针指在 B 处,若撤去拉力,弹簧会恢复原长。请在图中画出最小刻度为 0.2 N 的测力计的刻度。

[解析] 弹簧在一定范围内其伸长量与它所受的拉力成正比,所以弹簧测力计的刻度应是均匀的。撤去 4 N 的拉力,弹簧会恢复原长,说明 4 N 的力在

测量范围内。这样可以把 0~4 N 之间均匀分为 4 等份,每一等份为 1 N,然后再将 1 N 分为 5 等份,即每一等份为 0.2 N。

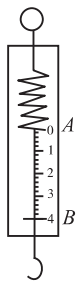
[答案] 如右图所示。

四、教学小结

小结本节知识,学生汇报本节的收获和存在的问题,教师作进一步的讲解并对本节重点作出强调。

五、作业布置

1. 复习本节知识。
2. 自我评价与作业:1、3、4。



板书设计

6.2 怎样测量和表示力

一、力的测量

1. 测量工具:弹簧测力计
2. 测量原理:在一定范围内,拉力越大,弹簧伸得越长(胡克定律)
3. 弹簧测力计的认识
4. 弹簧测力计的使用方法

二、力的示意图

1. 用一根带箭头的线段表示力的方法叫力的示意图
2. 注意事项:
 - (1)线段的起点一般画在受力物体上
 - (2)箭头的指向和力的方向保持一致
 - (3)线段的长度表示力的大小



教学反思

本节教学根据循序渐进的教学原则完成,充分发挥了学生的主体作用并获得了成功。通过实验,锻炼了学生的动手能力,进一步培养了学生良好的实验习惯和尊重实验事实的科学态度。通过力的示意图,使学生进一步熟悉了物理学中模型法的应用,认识到科学研究方法的重要性。



练习设计

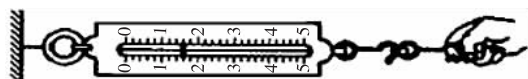
1. 观察如图所示的弹簧,弹簧受到拉力或压力而发生_____,在一定范围内拉力或压力越大,弹簧的形变_____,根据这个原理,人们设计了一种测量力的工具叫_____。

用手拉弹簧



[答案] 形变 越大 弹簧测力计

2. 图中弹簧测力计的分度值是 _____ N, 手的拉力为 _____ N。

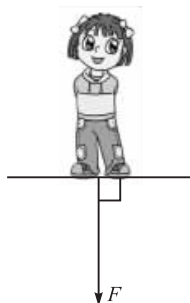


[答案] 0.2 1.6

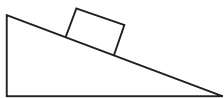
3. 如图所示, 请画出人站立时对水平地面压力的示意图。



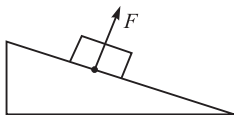
[答案]



4. 如图所示, 一个物体静止在斜面上, 画出它所受斜面支持力的示意图。



[答案]



5. 在“制作橡皮筋测力计”的活动中, 同学们发现, 在一定的范围内, 橡皮筋受到的拉力越大, 橡皮筋的长度越长。根据这一现象, 小明和小丽提出如

下猜想(见下图)。究竟谁的猜想正确呢? 他们决定一起通过实验来验证自己的猜想。

橡皮筋伸长的长度可能跟它受到的拉力成正比。

小明

橡皮筋伸长的长度可能跟它受到的拉力成正比。

小丽

橡皮筋伸长的长度一般用符号 ΔL 表示, 它等于挂上钩码后橡皮筋的长度 L 与橡皮筋没有挂钩码时的长度 L_0 之差, 即 $\Delta L = L - L_0$ 。

(1) 要完成实验, 除了需要一根橡皮筋、若干个相同的钩码、铁架台和细线外, 还需要的器材是 _____。

(2) 小明和小丽的实验数据记录如下表:

1	拉力(钩码总重) F/N	0	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5
2	橡皮筋的总长度 L/cm	4.5	5.1	5.7	6.3	6.9	7.5
3	橡皮筋伸长的长度 $\Delta L/cm$	0	0.6	1.2		2.4	3.0

① 没有挂钩码时, 橡皮筋的长度 $L_0 =$ _____ cm。

② 请将表格中第 3 行的数据补充完整。

③ 要判断小丽的猜想是否正确, 应对表格中的哪两行数据进行分析比较?

答: 应对 _____ (选填序号) 两行数据进行比较。

④ 分析表格中的数据, 你认为实验能初步验证谁的猜想是正确的?

答: _____。

你是如何分析数据并作出此判断的? 请简要写出你的判断依据: _____。

[答案] (1) 刻度尺 (2) ① 4.5 ② 1.8 ③ 1、2

④ 小明 橡皮筋伸长的长度与每次的拉力的比值为一定常数(或拉力扩大几倍, 橡皮筋伸长的长度也扩大几倍)

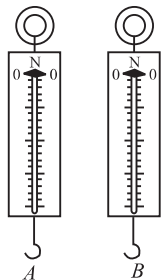
6. 为制作弹簧测力计, 某物理实验小组对弹簧的伸长与拉力的关系做了探究。下表是他们利用甲、乙两根不同的弹簧做实验时所记录的数据。

表一

甲弹簧受到的拉力/N	0	1	2	3	4	5	6
甲弹簧的长度/cm	6.0	9.0	12.0	15.0	18.0	21.0	24.0

表二

乙弹簧受到的拉力/N	0	1	2	3	4	5	6
乙弹簧的长度/cm	6.0	7.5	9.0	10.5	12.0	13.5	15.0



(1)分析表一和表二数据可知:①在一定条件下,弹簧伸长的长度与它所受的拉力成_____。

②在拉力相同的情况下,甲弹簧伸长的长度比乙弹簧_____。(选填“大”或“小”)

(2)如图所示的A、B两弹簧测力计分别使用了甲、乙两弹簧,它们的外壳相同、刻度线分布情况相同,则量程较大的是_____ (选填“A”或“B”,下同)测力计,精度较高的是_____测力计。

(3)经实验探究发现:在拉力相同的情况下,弹簧伸长的长度与弹簧的材料、粗细、原长(弹簧不受外力时的长度)等均有关,请设计一个简单实验,证实弹簧伸长的长度与弹簧原长有关。

[答案] (1)①正比 ②大

(2)B A

(3)将一根弹簧剪成长度不同的两段,分别用大小相同的力拉弹簧,比较弹簧的伸长长度。



生活中的物理

无处不在的弹簧

在我们的日常生活中,弹簧形态各异,处处都在为我们服务。常见的弹簧是螺旋形的,叫螺旋弹簧。做力学实验用的弹簧秤、扩胸器等弹簧都是螺旋弹簧。螺旋弹簧有长有短、有粗有细:扩胸器的弹簧就比弹簧秤的粗且长;在抽屉锁里,弹簧又短又细,约几毫米长;有一种用来紧固螺母的弹簧垫圈,只有一圈,在紧固螺丝、螺母时都离不开它。螺旋弹簧在拉伸或压缩时都要产生反抗外力作用的弹力,而且在弹性限度内,形变越大,产生的弹力也越大;一旦外力消失,形变也消失。有的弹簧制成片形的或板形的,叫簧片或板簧。在口琴、手风琴里有铜制的发声簧片,在许多电器开关中也有铜制的簧片,在玩具或钟表里的发条是钢制的板簧,在载重汽车车厢下方也有钢制的板簧。它们在弯曲时会产生恢复原来

形状的倾向,弯曲得越厉害,这种倾向越强。有的弹簧像蚊香那样盘绕,例如,实验室的电学测量仪表(电流计、电压计)、机械钟表中都安装了这种弹簧。这种弹簧在被扭转时也会产生恢复原来形状的倾向,叫做扭簧。

形形色色的弹簧在不同场合下发挥着不同的功能:

1. 测量功能

我们知道,在弹性限度内,弹簧的伸长(或压缩)跟外力成正比。利用弹簧这一性质可制成弹簧秤。

2. 紧压功能

观察各种电器开关会发现,开关的两个触头中,必然有一个触头装有弹簧,以保证两个触头紧密接触,使导通良好。如果接触不良,接触处的电阻变大,电流通过时产生的热量变大,严重的还会使接触处的金属熔化。卡口灯头的两个金属柱都装有弹簧也是为了接触良好;至于螺口灯头的中心金属片以及所有插座的接插金属片都是簧片,其功能都是使双方紧密接触,以保证导通良好。在盒式磁带中,有一块用磷青铜制成的簧片,利用它弯曲变形时产生的弹力使磁头与磁带密切接触。在订书机中有一个长螺旋弹簧,它的作用一方面订紧订书钉,另一方面是当最前面的钉被推出后,可以将后面的钉送到最前面以备订书时推出,这样,就能自动地将一个个钉推到最前面,直到钉全部用完为止。许多机器自动送料、自动步枪中的子弹自动上膛都靠弹簧的这种功能。此外,像夹衣服的夹子、圆珠笔、钢笔套上的夹片都利用了弹簧的紧压功能。

3. 复位功能

弹簧在外力作用下发生形变,撤去外力后,弹簧就能恢复原状。很多工具和设备都是利用弹簧这一性质来复位的。例如,许多建筑物大门的合页上都装了复位弹簧,人进出后,门会自动复位。人们还利用这一功能制成了自动伞、自动铅笔等用品,十分方便。此外,各种按钮、按键也少不了复位弹簧。

4. 带动功能

机械钟表、发条玩具都是靠上紧发条带动的。当发条被上紧时,发条产生弯曲形变,存储一定的弹性势能。释放后,弹性势能转变为动能,通过传动装置带动时、分、秒针或轮子转动。在许多玩具枪中都装有弹簧,弹簧被压缩后具有势能,扣动扳机,弹簧释放,势能转变为动能,撞击小球沿枪管射出。田径比赛用的发令枪和军用枪支也是利用弹簧被释放后弹性势能转变为动能撞击发令纸或子弹的引信完成

发令或发火任务的。

5. 缓冲功能

在机车、汽车车架与车轮之间装有弹簧,利用弹簧的弹性来减缓车辆的颠簸。

6. 振动发声功能

当空气从口琴、手风琴中的簧孔中流动时,冲击簧片,簧片振动发出声音。

测力计的种类

利用金属的弹性制成标有刻度用以测量力的大小的仪器,叫“测力计”。测力计有各种不同的构造形式,但它们的主要部分都是弯曲有弹性的钢片或螺旋形弹簧。当外力使弹性钢片或弹簧发生形变时,通过杠杆等传动机构带动指针转动,指针停在刻度盘上的位置,即为外力的数值。

常见的测力计有:

1. 弹簧秤:弹簧秤是测力计中最简单的一种。用测力计竖直吊起物体,当弹簧测力计和物体均静止时,说明物体受平衡力,即重力与拉力是一对平衡力,大小是相等的。物体对测力计的拉力与测力计对物体的拉力互为作用力与反作用力,大小相等。所以读数就是被测物体的重力。根据胡克定律,受力与弹簧伸长量成正比。

2. 库仑扭秤:悬丝的扭力能够为物理学家提供一种精确地测量很小的力的方法。扭转力矩与悬丝的扭转角成正比,与悬丝直径的4次方成正比,与悬丝的长度成反比。库仑扭秤的主要部分是一根金属细丝,上端固定,下端悬有物体,在外力作用下物体转动,使金属丝发生扭转,测量出扭转角度,就可以根据扭转定律算出外力。

3. 磅秤:磅秤的原理是依据力来测的,在地球上,在认为地球是不动的参考系(惯性参考系)中,磅秤称出来的结果是“正确”的。因为这时重力加速度是取了 9.8 m/s^2 。但是到了月球上,称出来的就不是“正确”的了,因为磅秤把重力加速度还看作是 9.8 m/s^2 ,而事实上月球上的重力加速度比 9.8 m/s^2 小多了。

4. 电子秤:称重物品经由装在机构上的重量传感器,将重力转换为电压或电流的模拟讯号,经放大及滤波处理后由A/D处理器转换为数字讯号,数字讯号由中央处理器(CPU)运算处理,而周边所需要的功能及各种接口电路也和CPU连接应用,最后由显示屏幕以数字方式显示。

5. 数字测力计:数字测力计在医药品、化妆品、食品、包装、汽车、电气、电子、机械等各种行业都被

广泛使用,是产品制造、品质管理、研究开发中不可缺少的测力工具。现在有一种具有完善的数据管理功能的新型测力计,通过USB可以跟电脑连接,能够进行1000次/秒的快速峰值测量,可以设定上限值和下限值,判断产品是否合格,也可以与测力计支架配套使用,能够得到高精度的测量。

除此之外,经常用到的测力计还有钢弦式钢筋测力计、孔隙水压力计、锚索测力计等。

胡克

罗伯特·胡克1635年7月18日出生于英格兰南部威特岛的弗雷施瓦特。父亲是当地的教区牧师。胡克从小体弱多病,性格怪僻,但却心灵手巧,酷爱摆弄机械,自制过木钟、可以开炮的小战舰等。十岁时,胡克对机械学发生了强烈的兴趣,并为日后在实验物理学方面的发展打下了良好的基础。

1648年,胡克的父亲逝世后,家道中落。十三岁的胡克被送到伦敦一个油画匠家里当学徒,后来做过教堂唱诗班的领唱,还当过富豪的侍从。在威斯敏斯特中学校长巴斯比的帮助下,他学习拉丁文、希腊文、希伯来文和数学,同时学习演奏风琴。几乎在一个星期里,他贪婪地读完了欧几里德的《几何原本》前六卷,并马上把数学知识应用到机械设计中。胡克做了十二种机械结构和三十种飞行方法的设计。1653年,胡克从威斯敏斯特中学毕业后移居牛津,进入牛津大学里奥尔学院学习。在这里,他结识了一些颇有才华的科学界人士,这些人后来大都成为英国皇家学会的骨干。此时的胡克热心于参加医生和学者组织的活动小组,并且显露出独特的实验才能。1655年,胡克被推荐给玻意耳当助手,在玻意耳的实验室工作。胡克对玻意耳研究用的空气泵进行了改进,这样玻意耳才得以成功。1662年玻意耳发表的关于空气压力的玻意耳定律中凝集着胡克的智慧。1658年,胡克提出可以用弹力代替重力使物体振动,即在平衡轮的轴上安一个弹簧,可以代替重力驱动摆轮,这是现代钟表设计的基本原理,根据这个原理制造的确定经度的航海时针到18世纪才出现。

1660年牛津学术团体迁往伦敦,1662年正式命名为英国皇家学会,胡克被任命为该学会的实验管理员。这使他的聪明才智充分展示出来。他要为每周的会议提供3~4个有重要意义的实验,同时,还必须随时对会员们提出的想法做出实验验证。1663年,他获牛津大学文学硕士学位,并被选为英国皇家学会会员。同年,胡克就起草了皇家学会章程草案,