**2025春人教版八年级下册物理教学设计：8.4 同一直线上二力的合成**

◇教学目标◇

知识目标

1.知道合力和分力都是从力的作用效果定义的。

2.能举例说明什么是力的合成。

3.知道同一直线上方向相同和相反的二力的合成。

能力目标

1.通过观察一个力作用在物体上产生的效果与两个力作用在物体上产生的效果,培养学生的观察能力。

2.通过实验探究、数据分析,培养学生的归纳能力。

3.通过总结出同一直线上两个力合成的方法,初步认识等效替代的科学研究方法。

素养目标

1.通过实验培养学生实事求是的科学态度。

2.通过研究合力的一些事例和实际的实验操作,体会到团结合作、交流互助的重要性。

◇教学重难点◇

教学重点

合力、同一直线上二力的合成。

教学难点

合力在力的作用效果上的等效替代性。

◇教学过程◇

一、新课导入

“一支竹篙耶,难渡汪洋海。众人划桨哟,开动大帆船……”是付笛声演唱的《众人划桨开大船》,歌词说明了一支竹篙的力量虽然微小,但众多人的合力却可以开动大船,从物理学的角度分析这是什么原因呢?



二、教学步骤

探究点1　力的合成

[阅读课本]P33“力的合成”

[思考]数只蚂蚁合作才能挪动的一片树叶,只需要一只甲壳虫就可以挪动它,这说明了什么?

[提示]这只甲壳虫的作用力和数只蚂蚁的作用力在效果上是一样的。

[思考]多个船帆才能驱动的航船,用一台发动机就可以驱动,这说明了什么?

[提示]多个船帆对航船的作用效果和一台发动机对航船的作用效果是一样的。

[思考]从作用效果上看,能否用一个力代替多个力呢?

[归纳提升]如果一个力单独作用的效果与几个力共同作用的效果相同,这个力就叫做那几个力的合力。在物理学中,求几个力合力的过程叫做力的合成。

[思考]你能指出合力的施力物体吗?

[归纳提升]合力是为了表示作用在同一物体上的几个力的作用效果而引入的,它并不是存在于物体受到的几个力之外的力,而是为了简化物体受到的各个力的一种方法,因此力的合成用的是等效替代法。

[思考]观察课本图8.4⁃1,在搬运货物的时候,两个人同时对车施加水平向右的拉力*F*1和推力*F*2。此时,怎样计算拉力*F*1和推力*F*2的合力大小呢?又该怎样确定合力的方向呢?

[提示]拉力*F*1和推力*F*2,方向都是水平向右的,所以合力的方向是水平向右的;拉力*F*1和推力*F*2的作用效果都是使车向右运动,所以合力的大小等于拉力*F*1和推力*F*2的大小之和。

[思考]若两个人分别施加水平向左的拉力*F*1和水平向右的拉力*F*2,此时,合力的大小和方向又该怎样确定呢?

探究点2　同一直线上二力的合成

[阅读课本]P34~35“同一直线上二力的合成”

[思考]观察课本图8.4⁃2,实验中如何保证用两个弹簧测力计同时水平向右拉动橡皮筋与只用一个弹簧测力计水平向右拉橡皮筋的作用效果相同?

[提示]两次实验中,均将橡皮筋一端固定,另一端与小圆环相连,并将小圆环拉至同一位置*O*。

[思考]实验中应记录哪些数据?

[提示]记录使用两个弹簧测力计同时水平向右拉动橡皮筋和只用一个弹簧测力计拉橡皮筋时各弹簧测力计的示数,分别为*F*1、*F*2和*F*合。

[思考]仅将记录的*F*合与*F*1、*F*2的示数进行比较就能得出普遍结论吗?

[提示]通过一次实验数据得出的结论具有偶然性,应改变拉力*F*1、*F*2的大小,多做几次实验。将*F*合与*F*1、*F*2的示数进行比较,并分析*F*合与*F*1、*F*2方向的关系。

[归纳提升]同一直线上的两个力,如果方向相同,合力的大小等于这两个力的大小之和,合力的方向与这两个力的方向相同,即*F*合=*F*1+*F*2。

[习题](1)同一直线上两个向上的力分别是20 N和40 N,它们的合力大小是　　　　N,方向　　　　。

(2)同一直线上同方向的两个力的合力是200 N,方向向下,其中一个力的大小是80 N,另一个力的大小是　　　　N,方向　　　　。

[分析]同一直线上,方向相同的两个力的合力大小等于两个分力之和,方向与分力的方向相同。

[答案](1)60　向上　(2)120　向下

[思考]观察课本图8.4⁃3,用两个弹簧测力计沿相反方向拉动橡皮筋和只用一个弹簧测力计拉橡皮筋,两次实验均将橡皮筋拉至同一位置,并记录各弹簧测力计的示数分别为*F'*1、*F'*2和*F'*合,将*F'*合与*F'*1、*F'*2的示数进行比较,可得出同一直线上,方向相反的两个力的合力大小及方向与这两个力是什么关系?

[归纳提升]同一直线上的两个力,如果方向相反,合力的大小等于这两个力的大小之差,合力的方向与较大的力的方向一致,即*F*合=*F*1-*F*2或*F*合=*F*2-*F*1。

[习题](1)某水桶所受重力是300 N,现用竖直向上的400 N的力拉水桶,此时水桶受到的合力的大小是　　　　N,方向　　　　。

(2)耕地时,牛的水平拉力是2000 N,土地对犁的阻力是1700 N,犁受到的合力大小是　　　　N,方向　　　　。

(3)桌面上放一个重力为3 N的茶杯,桌子对它的支持力是3 N,茶杯受到的合力是　　　　N。

[分析]同一直线上,方向相反的两个力的合力大小等于两个分力之差,合力的方向与较大的那个力的方向相同。

[答案](1)100　竖直向上　(2)300　向前　(3)0

[思考]行驶在平直轨道上的列车,如果所受的牵引力与阻力大小相等,则列车的受力情况如何?运动状态如何?

[提示]列车所受的合力为0,即列车处于二力平衡状态,列车将做匀速直线运动。

[思考]行驶在平直轨道上的列车,如果所受的牵引力与阻力大小不相等,则列车的受力情况如何?运动状态会发生怎样的变化?

[提示]列车所受的合力不为0,若牵引力小于阻力,合力方向与列车前进方向相反,列车将逐渐慢下来;若牵引力大于阻力,合力方向与列车前进方向相同,列车将加速前进。

[习题]随着人们生活水平的不断提高,各种小汽车已经走进我们的家庭。仔细观察和思考,可以发现小汽车的一些设计和使用过程中的许多现象都与物理知识有关,请你用学过的物理知识解答下面的问题。(*g*取10 N/kg)

(1)若小汽车的质量是1.2×103 kg,则小汽车的重力是多少?

(2)当它沿平直公路匀速前进时,所受到的阻力是自身重力的0.3倍,则该小汽车的发动机的牵引力是多少?小汽车受到的合力是多少?

(3)当它沿平直公路加速前进时,发动机的牵引力变为5×103 N,此时它受到的合力是多少?

[分析](1)小汽车的重力*G*=*mg*=1.2×103 kg×10 N/kg=1.2×104 N

(2)当它沿平直公路匀速前进时,所受到的阻力*F*阻=0.3*G*=0.3×1.2×104 N=3.6×103 N

当它匀速前进时,发动机的牵引力与阻力是一对平衡力,所以牵引力*F*=*F*阻=3.6×103 N,小汽车受到的合力是0

(3)小汽车所受到的阻力不变,当它加速行驶时,它受到的合力*F*合=*F'*-*F*阻=5×103 N-3.6×103 N=1.4×103 N

[答案](1)1.2×104 N　(2)3.6×103 N　0　(3)1.4×103 N

三、板书设计

**第4节　同一直线上二力的合成**

1.合力

(1)合力

(2)力的合成

2.同一直线上二力的合成

(1)同一直线,方向相同:*F*合=*F*1+*F*2

(2)同一直线,方向相反:*F*合=*F*1-*F*2或*F*合=*F*2-*F*1

◇教学反思◇

理解合力概念的关键是要让学生认识到多个力共同作用产生的效果和一个力产生的效果相同。为了达到这一目的,除利用课本中的例子以及补充其他事例之外,还可以通过实验进行定量的探究,使学生对这个问题的认识能从感性上升到理性,并通过自己分析生活中的相关事例,加深对这个问题的理解。尤其要注意引导学生认识合力不是一般意义上的力之和,而是等效代替。