

魔法物理同步学与练高一（上）

冯琪主编

长征出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

魔法物理同步学与练. 高一/ 冯琪主编. —北京: 长征出版社, 2004
学生用书
ISBN 7-80015-995-7

. 魔... . 冯... . 物理课—高中—教学参考资料 . G634. 73

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 036413 号

魔 法 物 理 同 步 学 与 练 高 一 上

主创设计 / 魔法教育发展研究中心
电 话 / 010 - 80602977
网 址 / ttp: www. magic 365. com . cn

出 版 / 长征出版社
(北京市西城区阜外大街 34 号 邮编: 100832)
行销企划 / 北京九恒世纪文化有限公司
(服务热线: 010 - 80602977)
经 销 / 全国新华书店
印 刷 /
开 本 / 880 × 1230 1/ 16
字 数 / 5120 千字
印 张 / 160 印张
版 次 / 2004 年 6 月第 1 版
印 次 / 2004 年 6 月第 1 次印刷
书 号 / ISBN 7-80015-995-7 G · 303
全套定价 / 200. 00 元

版权所有 · 侵权必究



Magic

第一章 力.....



🌴 本章体系 🌴

力	力定义	力是物体对物体的作用	施力物体同时是受力物体	
			力不能离开物体而存在	
			力有方向性	
	力三要素	力图示(大小、方向、作用点)		
		力示意图(方向、作用点)		
	力效果	形变(或体积变化)		
		运动状态改变		
	力分类	性质	重力、弹力、摩擦力	来源
				方向
				大小
作用点				
效果		动力、阻力、拉力、压力、等		
力处理方法	合成	等效性、平行四边形定则		
	分解	平行四边形定则、正交分解		

🌴 学习导航 🌴

本章主要学习了力的概念、三种力和处理力的两种方法,是整个力学的基础部分,学好本章的重要目标是:

[1]深刻理解力的概念,力的概念是物理学中最基本也是最重要的概念之一,它贯穿在整个物理学中,是学好物理的基础.对力的几种特性有初步的理解.,例如: 依赖性 相互性 同时性 同性质 矢量性 .

[2]抓住三种力(重力、弹力、摩擦力)的特征,深刻体会三种力的来源有什么不同、方向怎样确定、大小怎样测量、相

互关系是什么等 .

[3]掌握力的合成、力的分解的等效原理以及合成分解的目的性,要求知道什么情况下用力的合成、什么情况下用力的分解、怎么分解、向哪个方向分解等 .

[4]会用力图示法表示力,会画力的示意图,初步学会分析物体受力的方法 .

本章最困难的是如何判断摩擦力的方向、大小、力向哪个方向分解、如何分解 .



Magic

魔法物理同步学与练 高一·上.....



第一节 力

教学建议

(1) 关于力概念教学

力的概念是物理学中最基本也是最重要的概念之一,它贯串在整个物理学中,是学好物理的基础.理解力的概念是本节的重点,也是难点.要通过生活中的事例让学生体会、分析力的特征,抓住学生理解有困难的地方进行重点分析.

有些力发生作用并不需要物体相互接触.一个物体可以隔一段距离施加于另一个物体.

任何力都不能离开物体而存在,力是物体间的相互作用.

力的作用效果是可以使物体发生形变.

力可以改变物体的运动状态.

a.力也可以改变运动物体的速度大小.例如关闭发动机的机车在地面阻力的作用下速度逐渐变小,最后停止运动.

b.力还可以改变物体的运动方向.例如用头顶运动中的足球,可以改变足球的运动方向;火箭的推力能够改变在轨道上飞行的航天飞机的航向等.

力的作用效果与力的大小、方向、作用点有关.用力压弹簧,弹簧会缩短;用力拉弹簧,弹簧会伸长;弹簧受到的拉力越大,它的伸长就越大.例如开门时,在门把手处推比在中间处推省力.

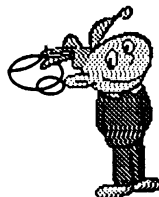
(2) 关于作图

要让学生重视图的作用,在教学中要注意培养学生的识图和画图技能.教师在讲授力的图示时,要用刻度尺、圆规作好示范图例.画力的图示的要领:确定受力物体,根据力的大小选定标度,确定力的作用点和力的方向,从力的作用点画力的作用线,根据力的大小和选定的标度确定线段的长度,用箭头表示力的方向.力的作用点可用线段的起点,也可用终点来表示.表示力的方向的箭头,必须画在线段的末端.选择用多长的线段表示多大的力,可根据具体情况任意选择.但在同一个受力图上,比例大小应是固定不变的.为了作图方便,可以用一个方框来表示受力的物体.提示:不要将力的图示和力的示意图相混淆,可以让学生对同一实验分别画出力的图示和力的示意图.由于力的示意图比力的图示简单,实际应用的机会多,可通过两种作图的比较,使学生学会力的示意图的画法,加以对比,让学生领会并掌握.

预习导引

资料一:如图 1-1-1,从力的角度看,此人的想法,能实现吗?

“我若是一只鸟儿,我可以在宇宙间自由翱翔”



点拨:鸟儿在真空间飞翔时,没有了空气,便没有了升力,没有力,运动状态不能自由改变,即一个物体要受到力,必须有施力物体.

资料二:水面上有相互靠近且静止的两只船(船的质量相差不多),其中一条船上的人用力推另一条船,你会看到什么现象?

点拨:我们会看到两船彼此分离.因为力的作用是相互的,即物体间的作用力会同时产生,施力物体同时也是受力物体.

知能互动

知识点	内容	提示
力的概念	力是_____对_____的作用.力_____ (不能,能)离开物体而独立存在.任一个力都有受力物体和_____物体.	力的作用效果:使物体发生_____或使物体运动状态_____.一些不接触的物体_____ (也能,不能)产生力.
力的单位	在国际单位制中,力的单位是_____,符号:_____.	
力的三要素	大小、_____和作用点.	



Magic



第一章 力.....

力的图示	用一条有标度的有向线段的长短表示力的_____,箭头方向表示力的_____,线段起点或终点表示力的_____.	三个要素都要齐全.
力的示意图	用一条_____ (有,无)标度的有向线段表示力的三要素.	只要力的方向和作用点.
测量力的大小	力的测量用测力计.实验室里常用____来测量力的大小.	天平是用来测质量的,不是测力的.
两种分类	重力、弹力、摩擦力、分子力、电力、磁力是_____ (效果,性质)力.拉力、压力、动力、阻力、支持力、压力是_____ (效果,性质)力.	性质不同的力效果_____(可以,不可以)相同,效果相同的力性质_____(可以,不可以)相同.

答案提示:物体,物体,不能,施力,形变,改变,也能.牛顿,N.方向.大小,方向,作用点.无.弹簧秤.性质,效果,可以,可以.

疑难解析

1.力的图示和力的示意图

力的图示:用一条有标度的有向线段表示力的大小,箭头方向表示力的方向,线段起点或终点表示力的作用点.

力的示意图:力的示意图只用一个带箭头的线段表示力,不必严格准确地画出力的大小,突出力的方向即可.

2.作力的图示步骤

(1)首先确定受力物体.

(2)根据力的大小选定一个标准长度表示一定大小的力,通常选所表示力的大小 $1/n$ (n 取整数).

(3)确定力的作用点,力的作用点不能离开受力物体.

(4)从力的作用点,沿力的方向画一条线段,线段的长度应当等于标准长度的整倍数(作用点也可以画在箭尾上).要注意的是,若同一物体受两个以上的力,在画力的图示时,要用同一标度.

(5)在线段的末端画一个箭头表示力的方向,在一边标注符号和力的大小,注意箭头一定要画在线段以内.

探究学习

例 1:下列关于力的说法中正确的是

- A.只有相互接触的物体间才能产生力的作用.
- B.有施力物体可以没有受力物体.
- C.有受力物体必定有施力物体.
- D.一个受力物体可以有多个施力物体.

解析:CD 正确

发生相互作用的两个物体不一定要接触,例如两块磁铁之间的相互作用就不一定要接触.故 A 错.

力是物体对物体的相互作用,有施力物体,一定有受力物体.故 B 错.

力是物体对物体的相互作用,有施力物体,一定有受力物体;有受力物体,必定有施力物体.故 C 对.

一个物体如受到多个力的作用,则一定有多多个对应的施力物体.例如静止于水平桌面上的物体,受到重力和支持力作用,其施力物体分别为地球和桌面.故 D 对.

探究 本题旨在考察对力的概念的理解,力的相互性告诉我们力必须成对出现,一个物体是施力物体,同时又是受力物体,但产生力的作用,物体不一定接触.

例 2:下列说法正确的是

- A.在力的图示法中,只要线段的长短相同,线段代表的力的大小就相同
- B.两个大小相同,作用点相同的力的作用效果就相同
- C.凡是能使物体加速运动的力的就是动力
- D.两种力的性质不同,可能产生同样的效果,一种性质的力,也可以产生两种不同的效果

解析:CD 正确.

在力的图示法中,力的大小有两个因素构成,一个是单位长度所表示的力的大小,即标度,二是线段的长度,因为有了标度才知道一段线段所表示的力的大小,故 A 错.要看力作用的效果是否相同,首先看力是否作用在同一物体上,其次要看力的三个要素是否相同,两个大小相同,作用点相同的力,如果方向不同,力所产生的效果不同,故 B 错.动力就是使物体加速的,C 正确.无论是什么性质的力,都可以充当动力、阻力等效果,同样一种性质的力,既可以充当动力又可以充当阻力,故 D 也正确



Magic



魔法物理同步学与练 高一·上.....

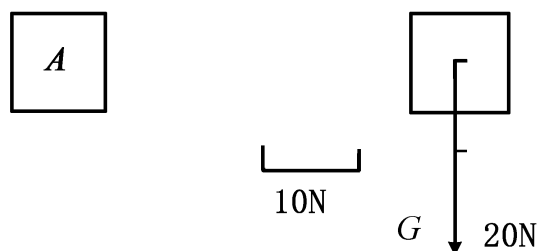
探究 要准确描述、理解一个力,需要明确力的三要素是什么,怎样用力的图示把力表示出来,力所产生的效果是什么,力是什么性质的力等等.同时要明确什么叫两个力相等、相同,(通常情况下,两个大小和方向相同的力,可以说是相等,两个大小和方向相同的力,如果性质也相同,可以说是相同),力产生的效果同三个要素是什么关系.

例 3:物体 A 重 20 牛.用力的图示法在图中画出物体 A 受到的重力.

解析:用力的图示法表示物体 A 受到的重力,步骤如下:

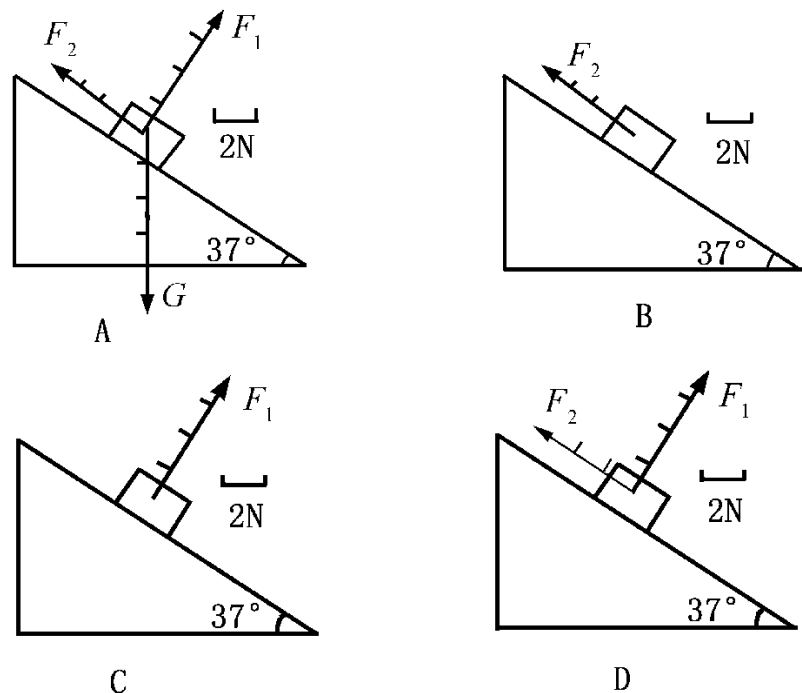
(1)首先确定受力物体,根据力的大小选择并画出适当的标度.标度可定为 10 牛.(2)力的作用点画在受力物体重心上,根据确定的标度用标度两倍长的线段的长度表示重力 20N.(3)在线段的末端画箭头,表示力的方向,将重力的符号和数值标在线段末端.

重力的图示见图 1-1-2 所示.



探究 本题在作力的图示时,能否把标度大小定为 3N?为什么?本题易出错的地方是线段长短和标度不对应,箭头端点没有画在线段的端点上,不标注必要的符号等.

例 4:有一重力为 10 牛的物体沿倾角为 37° 斜面匀速下滑,如图 1-1-3,用力的图示法表示出斜面对物体的作用力(摩擦力大小为 6N,弹力为 8N)下列四图中正确的是



解析: A.错.多画了重力.
B.错.缺斜面对物体的支持力.
C.错.缺斜面对物体的滑动摩擦力.

D.对

探究 解答本题的关键是首先要认真审题,本题“用力的图示法表示出斜面对物体的作用力”中斜面对物体施加的力是什么?如果挖不出这句话中暗含的条件是“斜面对物体施加的摩擦力和支持力,不包含重力”,解答本题就有困难.

高考链接

(高考模拟)

- 1.下列说法正确的是 ()
- A.楚霸王不能自举起身是因为他用力过小
B.风吹树摇的施力物体是树本身
C.扫帚不到,灰尘不掉说明力是改变物体运动状态的
D.两个力的大小、方向相同,两个力效果一定相同

解析:楚霸王不能自举起身是因为他用力是内力,他受到的合外力为零,故 A 错.风吹树摇的施力物体是风.当扫帚作用于灰尘上时,力使灰尘的运动状态发生变化,大小、方向、答案:作用点相同的力作用效果才一定相同.

答案: C

达标训练

基础过关

- 1.在下列各组力中,属于性质力的是 ()
- A.重力、弹力、摩擦力、动力、拉力
B.拉力、压力、支持力、推力、提力
C.重力、拉力、电磁力、动力、阻力
D.重力、分子力、摩擦力、电磁力

解析:从力产生的根源看,只有 D 是性质力

答案: D

- 2.下列说法中,正确的是 ()
- A.施力物体对受力物体施加了力,施力物体自身可不受力的作用

B.施力物体对受力物体施力的同时,一定也受到受力物体对它的力的作用

- C.力的产生离不开受力物体,但可以没有施力物体
D.只有直接接触的物体间才有力的作用

解析:力的作用是相互的,施力物体同时是受力物体,同时力不能离开物体而存在,故 A、C 错,产生力作用不一定接触,如磁力、电场力等

答案: B

- 3.下列说法中,错误的是 ()
- A.力不能离开物体而独立存在
B.抛出的物体离开手后能继续上升,是因为物体受到了



Magic



第一章 力.....

一个上升力

- C 力能使物体发生形变或改变物体的运动状态
- D 施力物体同时也一定是受力物体

解析: 物体离开手后能继续上升的原因是物体的惯性产生的, 若存在上升力, 却找不到施力物体, 故 B 错误

答案: B.

4. 炮弹射出炮口在空中飞行, 若空气阻力可以忽略, 那么炮弹的受力情况是 ()

- A 炮弹在炮膛里受力, 一旦飞出就不再受力
- B 炮弹在空中飞行时, 受到一个沿飞行方向的推力
- C 炮弹离开炮口后, 只受到重力的作用
- D 炮弹将同时受到重力和推力的作用

解析: 在空气阻力忽略的情况下, 炮弹离开炮膛后, 唯一的施力物体只有地球, 故只有 C 正确.

答案: C

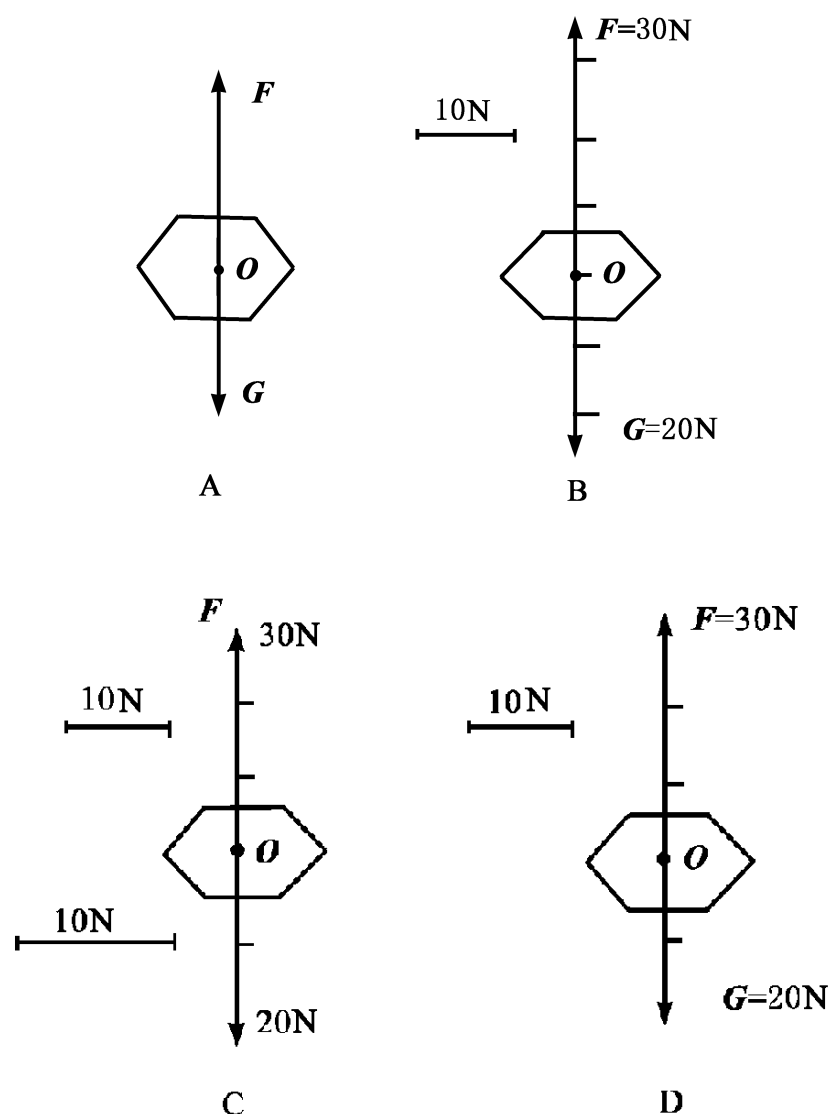
5. 用一根条形磁铁可以把一根大头针吸引过来, 但拿一根大头针却不能把磁铁吸引过去, 以下说法正确的是 ()

- A 因为大头针没有磁性所以不能把磁铁吸引过去
- B 因为大头针吸引磁铁的力, 没有磁铁吸引大头针的力大
- C 因为大头针太小
- D 以上说法都不对

解析: 大头针吸引磁铁, 同时磁铁吸引大头针, 二者的作用力是相互的, 同时的, 等大的, 故 A、B 不对, 对于 C, 主要是大头针对磁铁的作用力没有克服磁铁受到的其它外力, 使磁铁不能运动, 故 C 错

答案: D

6. 如图 1-1-4, 一个物体受到重力为 20 牛, 竖直向上的拉力为 30 牛, 下列 4 种力图示, 正确的为 ()



解析: A 无标度, 错. B 中标度与线段长度不符, 错. C 中两个标度长短不同, 错. 若同一物体受两个以上的力, 在画力的图示时, 要用同一标度.

答案: D

7. 下列说法中正确的是

- A 力的三要素中任意一个发生了变化, 该力的作用效果一定改变
- B 物体只要受到力的作用, 运动状态一定发生改变
- C 弹簧秤是测量力的仪器
- D 在国际单位制中力的单位是 N, $1\text{Kg} = 9.8\text{N}$

解析: 力的三个要素中一个发生变化, 该力的作用效果不一定改变, 譬如将力沿着力的方向平移, 在大小不变的条件下, 物体的运动效果可能相同, 故 A 错. 力的作用效果可能是使物体形变, 所以只要受到力的作用, 运动状态不一定发生改变, 故 B 错. 在国际单位制中力的单位是 N, 没错, $1\text{Kg} = 9.8\text{N}$ 错误, 质量不是力

答案: C

提升组

我们在游泳时, 用手向后划水, 身子却会向前游去, 为什么呢?

解析: 我们在游泳时, 用手向后划水, 手对水施加了向后的作用力, 同时水给手施加了一个向前的反作用力, 这个反作用力作用在人体上, 就是人向前运动的动力.

答案: 水对手产生了向前的作用力.

创新组

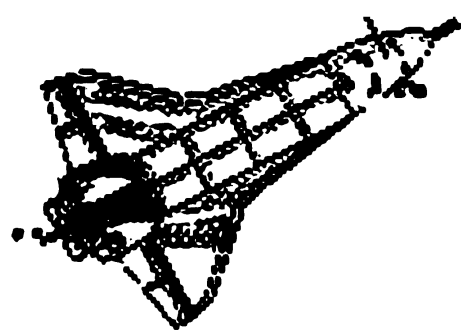
1 如图 1-1-5 所示, 航天飞机在飞离地球大气层后, 若想随意改变运动状态, 怎样实现? 其施力物体是什么?



Magic



魔法物理同步学与练 高一·上.....



解析：航天飞机在飞离大气层后,若想随意改变运动状态,必须施加力的作用,航天飞机除了受到地球的引力外,其它的施力物体只能是自己携带的燃料等物体,例如航天飞机向某一方向喷出气体,航天飞机对气体产生推力作用,同时受到气体的反作用力,航天飞机便可以在力的作用下改变运动状态,这个过程中,喷出气体就是航天飞机的施力物体。

答案：发动机向某一方向喷出气体,获得反冲力,可以随意改变运动状态,其施力物体是喷出的气体。

2 如图 1 - 1 - 6,将一重球推上一个台阶,根据力的三要素,推想怎样推才最容易推上去?(设想球和台阶不打滑)



解析：根据力的三要素,最容易推上的办法只能是改变受力的大小、受力的方向、受力的作用点,用力越大,越容易推上去,在力一定时,根据初中所学的杠杆知识,使动力臂越大,越容易推上去,球不打滑时,连接球心和支点的连线与球面相交处,便是施力的最佳点,同时让力的方向垂直这条连线,以获得最大的力矩。

答案：增大推力;在连接球心和支点的连线与球面相交处施加作用力,力的方向垂直于台阶和球的接触点与圆心的连线



Magic

第一章 力.....



自行车上的力学知识

自行车在我国是很普及的代步和运载工具.在它的“身上”运用了许多力学知识,

1.测量中的应用

在测量跑道的长度时,可运用自行车

(1)减小与增大摩擦.

车的前轴、中轴及后轴均采用滚动以减小摩擦.为进一步减小摩擦,人们常在这些部位加润滑剂.

多处刻有凹凸不平的花纹以增大摩擦.

(2)弹簧的减震作用.

车的座垫下安有许多根弹簧,利用它的缓冲作用以减小震动.

3.压强知识的应用

(1)自行车车胎上刻有载重量.如车载过重,则车胎受到压强太大而被压破.

(2)座垫呈马鞍型,它能够增大座垫与人体的接触面积以减小臀部所受压强,使人骑车不易感到疲劳.

4.简单机械知识的应用

自行车制动系统中的车闸把与连杆是一个省力杠杆,可增大对刹车皮的拉力.自行车为了省力或省距离,还使用了

轮轴:脚踏板与链轮牙盘;后轮与飞轮及龙头与转轴等.

5.功、机械能的知识运用

(1)根据功的原理:省力必定费距离.因此人们在上坡时,常骑“S形”路线就是这个道理.

(2)动能和重力势能的相互转化.

6.惯性定律的运用

备课资料精编

1.本节学生常见困惑疑难分析

(1)对着天空用力打出一拳,用了力却找不到施力物体.

分析:我们感觉到用力,是肌肉紧张造成的,力发生在相互作用的肌肉之间,拳头的前端在没有接触到物体时,没有力的作用,如果有力,拳头的前端的神经应能感受到外来刺激.

(2)既然作用力是相互的,玻璃杯落在石头上,杯子摔碎了,石头为什么不碎?是相互作用力不同吗?

分析:玻璃杯落在石头上,杯子摔碎了,石头不碎是因为石头的结构强度大于玻璃杯,相互作用力是相同的.

2.探究:

让学生找一些生活中常见的物体,并分析物体之间常见的作用有哪些,各产生了什么效果.

3.扩展资料

高一学生对力的概念理解的几个盲点分析:

盲点之一:

力是人使出来的,要动的物体才会产生力的作用,不动的物体怎么会产生出力来?造成这一认识是受生活经验的影响和初中对力的概念学习得不够而产生的.

盲点之二:

力可以沿物体传递.产生这一盲点的原因,是受初中“液体可以传递压强,固体可以传递压力”的影响而产生负迁移.消除这一盲点的措施,一是通过实例分析,让学生搞清楚“固体可以传递力”是有条件的,是指物体处于平衡状态时,在这一方向不受其它外力作用时存在的关系.随着力学知识的深入学习,而注意逐步消除这一认识.如在图所示例子中是一个动力学问题,求A对B的作用力应按照连接体问题的整体法、隔离法的方法去解答.



Magic

魔法物理同步学与练 高一·上.....



第二节 重力

教学建议

(1) 关于重力概念的教学

重力的来源:

应向学生说明:严格地说,重力并不是地球的吸引力,而是吸引力的一个分力,由于知识所限,问题需在学完天体运动后才能明白,只能说重力是由于地球的吸引而使物体受到的力,而不能说地球的吸引力就是物体的重力.由于两者相差很小,通常可以用重力代替吸引力的.

重力的方向

介绍重力方向时要明确重垂线的方向为竖直方向(不是垂直方向),重力的方向为竖直向下,与水平面相互垂直的方向为竖直方向(静止的水面为水平方向),同时也要注意:不能把重力的方向说成指向地心的方向.

重力的大小

介绍重力方向时要明确物体重力的大小除跟物体的质量有关外,还与星球对它的吸引强弱有关,在同一地点,质量越大物体受到的重力越大,即物体重力跟它的质量成正比,公式为: $G = mg$ (m 表示物体质量, G 是重力, $g = 9.8$ 牛/千克,即质量是 1 千克的物体,受到重力是 9.8 牛.不同星球对同一物体的吸引强弱不同,因此同一物体在不同天体上所受的重力大小也是不同的.由于在不同星球上同一物体的质量保持不变,根据 $G = mg$,在不同星球上 g 值的大小不同. g 的大小反映了物体所在的星球对物体吸引作用的强弱.

(2) 关于重心的教学

重心的理解:让学生知道重心是重力的等效作用点,不是只有物体重心受重力,也不是物体的最重点.

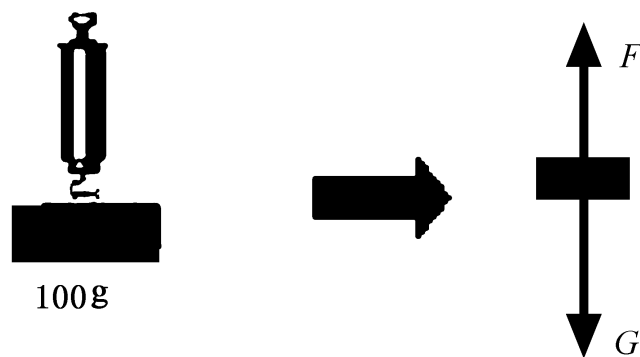
如何确定物体重心的位置:可以讲解悬挂法测量均匀薄板的重心.同时让学生讨论理解.对于重心位置的确定,教师可以让学生分析身边的物体的重心的确定,如课本的重心的确定,沙漏的重心确定,另外也可以通过数学方法来计算物体的重心,如折尺的重心的确定.

预习导引

资料一:北京在北纬 40°左右.一棵苹果树上结满了苹果.秋天到了,苹果从树上落下来.在无风的情况下,请问苹果沿着什么方向落下?为什么苹果会下落?若同时在广州也有一个水果自树上掉下,两个水果下落的方向一样吗?

点拨:在北京和广州水果下落的方向都沿着竖直方向,但二者速度方向却不平行,因为地球是圆的,北京的竖直和广州的竖直方向不在同一方向上,苹果所以落到地面上,是因为地球的引力作用.

资料二:如图 1-2-2 所示,一个质量为 100g 的物体,若用弹簧秤测其重力,应怎样测量?大小为多少?为什么要以“静止时”作为前提?



点拨:应在静止状态下测量,静止是平衡状态,根据二力平衡的知识可知,物体受拉力 F 和重力 G ,且二力大小相等.也可运用重力 G 跟质量成正比的关系式 $G = mg$,计算得弹簧秤的读数为 0.98N.

资料三:用一根小树的树干做成一根圆柱状木棍并在外面涂上油漆,你能在不破坏木棍的前提下,分辨出木棍的哪头原来是靠近树根的一端吗?

点拨:一般来讲,靠近树根的一段要稍粗一些,其重心应靠近树根端,用悬挂法找出其重心的位置,看一下那头短,就可以判断出那头是靠近树根的一端,可以看出,物体重心的分布与物体的形状及质量的分布有关.

知能互动

知识点	内容	提示
重力的产生	由于_____而使物体受到的力叫做重力.其产生的根源是万有引力.	重力不一定正好等于万有引力,它与物体所处的位置有关.



Magic

第一章 力.....



重 力 的 方向	_____ 向下,但不 一定指向_____. 不应把_____方 向说成“垂直”方向	在地面附近,方向与 物体的运动状态____ 关,可视为_____ _(恒、变)力
重 力 的 大小	$G = \rule{1cm}{0.4pt}$ 计算式 中 $g = \rule{1cm}{0.4pt}$ N/ Kg,重力的大小可以 用测力工具_____ 测出	重力的大小与物体 的运动状态____ 关 _____
重心	重力的_____ 叫 重心.一个物体的各 个部分____ 受到重 力的作用,从效果上 看我们可以认为各 部分受到的重力作 用于其中的一点,这 一点叫做物体的____ _____.	物体的重心_____ 定落在物体上. 对质量分布均匀是 物体,重心位置只与 物体形状有关,对于 几何形状对称,质量 分布均匀的物体,其 重心在物体的_____ _____,对于几何形状 不规则的物体重心, 可采用悬挂法测量

答案提示:地球吸引,竖直,地心,竖直,无,恒,mg,9.8,弹簧秤,无,作用点,都,重心,不一,几何对称中心上

疑难解析

(1)区别“竖直”与“垂直”.

竖直:竖直方向是一个确定不变的方向,它与桌面、地面或其它支撑面的形状无关.其方向为细绳悬挂物体静止时,绳子的方向

垂直:垂直是两线之间或线与面之间互成 90° 角时的一种特殊的制约关系.

竖直不同于垂直,只有桌面或地面等支撑面水平时,重力的方向才与它垂直.

(2)公式 $G = mg$ 中 g 为比例系数,它的大小取决于地球的吸引情况,不同的环境中, m 是不变的, G 随着 g 的变化而变化.在地球表面附近, g 取 9.8N/kg

(3)重力尽管是由于地球引力作用而产生的,但不能说成就是地球的引力!

(4)重心的位置不一定在物体本身上,也不一定在几何对称中心上,只有质量分布均匀,几何形状规则的物体,其重心一定在几何对称中心上.

探究学习

思路养成

例 1:关于重力,以下说法中正确的是

- A.重力是由于地球对物体的吸引而产生的.
- B.重力的方向总是竖直向下的.
- C.物体所受重力的反作用力作用在地球上.
- D.重力的大小一定等于物体对支持面的压力.

解析:解析:ABC 对.

物体所受重力是由于地球对物体的吸引而产生的,重力的反作用力,即物体对地球的吸引力,是作用在地球上的.

重力的大小不一定等于物体对支持面的压力.由于物体放置的方法、位置不清楚,物体的受力情况就不清楚,因而无法判断压力大小和重力大小的关系.故 D 错.

探究 明确重力特征是解答本题的基础,在判断重力和其它力大小关系时,首先要分析物体的受力情况,再根据物体的状态求出力的关系.

例 2:物体的重心,下列说法中正确的是

- A.物体升高或降低时,重心在物体上的位置也要改变.
- B.物体的形状改变时,其重心位置必定改变.
- C.粗细均匀的直棒的重心一定在它的中点.
- D.把一根直棒支在某点,直棒正好水平静止,则直棒的重心一定在通过支点的竖直线上.

解析:物体位置变化时,物体的重心在物体上的位置不一定变化.故 A 错.

物体的形状改变时,其重心位置不一定改变.故 B 错.

质量分布不均匀的直棒,重心不一定在它的中点.故 C 错.

支点通过直棒的重心时,直棒的重力与它所受支点的弹力平衡,所以直棒的重心一定在通过支点的竖直线上.故 D 对.

探究 明确重心的含义,即重力的作用点,其决定因素是物体的形状和质量分布,明确重心测量的方法的原理,即悬挂法、支持法是利用了重力和拉力或支持力的平衡,而二力平衡要求两个力必须大小相等方向相反,即重力和拉力或支持力方向必须在一条直线上.

能力提升

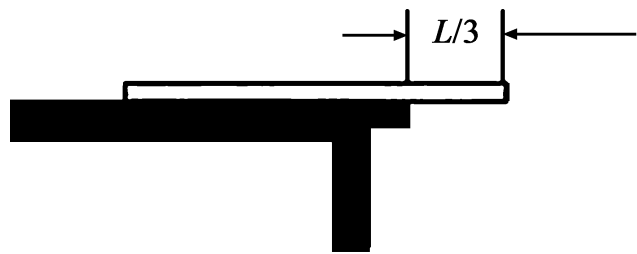
例 3:如图 1-2-2 所示,一根质量为 m ,长度为 L 的均匀长方形木料放在水平桌面上,当木料长度伸出桌面外 $L/3$ 时,和桌面相接处部分对桌面的压力多大?



Magic



魔法物理同步学与练 高一·上.....



解析: 当木料长度伸出桌面外 $L/3$ 时, 木料仍静止在桌面上, 木料受两个力的作用, 即重力和桌面对木料的支持力, 由二力平衡知, 支持力的大小等于整个木料的重力, 由力的相互作用知, 桌面对木料的支持力和木料对桌面的压力大小相等, 所以木料对桌面的压力为 mg , 方向竖直向下.

探究 本题中常见的错误时认为木料对桌面的压力为 $2mg/3$, 理由是有 $1/3$ 的木料没有在桌面上, 桌子只承受了 $2/3$ 木料的重力, 事实上, 由于木料的重心在桌面上, 所以木料没有翻到桌面下, 这时整个木料所受的重力相当于集中在木料的中点, 整个木板相当于一个“点”, 这便是力学中的理想模型之一, 质点. 其伸出部分的重力通过木料的内部作用, 产生的效果累积在重心上, 所以木料对桌面的压力为 mg .

例 4: 如图 1-2-3 所示, 一边长为 L 、质量分布均匀的立方体立在地面上, 现以其中的一条边为轴, 将立方体翻动, 在翻动过程中其重心高度变化的最大值为多少?



解析: 如图 1-2-4 所示, 因为质量分布均匀, 没有翻动前, 重心离地面的高度为 $L/2$, 翻动过程中, 其重心离开地面的最大高度为 $\frac{\sqrt{2}}{2}L$, 故重心的高度变化最大值为 $\frac{1}{2}(\sqrt{2}-1)L$.

探究 本题常见错误是认为立方体由于边长相同, 翻动过程中重心不变化, 另一种错误是不能从几何上找出重心位置离开地面的高度关系. 如果是这样问: 在箱子不离开地面的翻动过程中, 其重心高度变化的最大值为多少? 若做成同体积的圆球, 其重心离地面多高?

高考链接

1. 月球表面的重力加速度是地球表面的重力加速度 $1/6$, 一个质量为 600kg 的飞行器在月球表面上:
- A. 质量是 100kg , 重力是 5880N .
B. 质量是 100kg , 重力是 980N .
C. 质量是 600kg , 重力是 980N .

D. 质量是 600kg , 重力是 5880N .

解析: 飞行器无论到哪儿, 质量是不变的, 因为 $g_{\text{月}} = g_{\text{地}}/6$, 物体重力应为 $G = Mg_{\text{地}}/6 = 600 \times 9.8 \div 6\text{N} = 980\text{N}$.

答案: C

节节过关

基础过关

相关练习:

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吸引力
B. 在同一地点, 物体所受重力的大小和它的质量成正比, 和它的运动状态无关
C. 重力的方向总指向地心
D. 放在水平支持面上的物体对支持面的压力就是该物体所受的重力

解析: A 答案中重力是地球对物体的吸引而产生的力, 不是“就是”, 故 A 错. 重力的方向总是竖直向下的, 但不一定指向地心, 故 C 错. 放在水平支持面上的物体对支持面的压力可以等于该物体所受的重力, 但不能说“就是”, 原因是压力和重力的性质、施力物体、受力物体都不同.

答案: B

2. 关于物体的重心, 下列说法中正确的是 ()

- A. 重心就是物体上最重的一点
B. 形状规则的物体的重心, 一定在它的几何中心上
C. 重心是物体所受重力的作用点, 所以一定在物体上
D. 用软绳将一物体悬挂起来, 物体的重心一定在悬绳的延长线上

解析: 重心就是物体所受重力的作用点, 是物体上各点所受重力的等效集中点, 不是最重的一点, 故 A 错. 重心的决定因素是物体的形状和质量分布, 不能只看形状, 故 B 错. 重心不一定在物体本身上, 故 C 错.

答案: D

3. 关于重力, 下列说法正确的是 ()

- A. 物体受到的重力大小与运动状态无关
B. 重力的大小可以用弹簧秤测量
C. 人造地球卫星内的物体不受重力
D. 向上运动的物体所受重力可能小于它向下运动所受的重力

解析: 重力是由于地球吸引产生的, 在人造地球卫星内的物体也要受到地球的吸引, 故仍受重力, 故 C 错. 重力的大小等于 mg , mg 与物体的运动方向、状态都无关, 所以 D 错.

答案: AB

4. 质量为 0.5 千克的物体位于地球表面附近. 关于它所受的重力大小, 下面说法中正确的是 ()

- A. 物体只有静止时, 所受的重力才等于 4.9 牛.
B. 物体向上运动时, 所受的重力小于 4.9 牛.



Magic



第一章 力.....

C. 抛出的物体在空中运动时,所受的重力等于 0 .

D. 无论静止还是运动,物体所受的重力都等于 4.9 牛 .

解析: 重力的大小等于 mg , 在 m 保持不变时, g 的大小只与物体相对地球的位置有关, 与物体的运动方向、状态都无关, 所以 ABC 错 .

答案: D

5. 如果地面上所有物体的重力消失了, 则可能出现的现象是 ()

A. 江河的水不再流动

B. 鸡毛和铁球都悬浮在空中

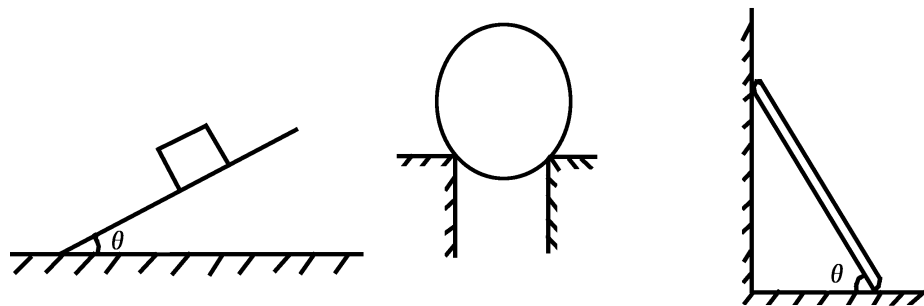
C. 天仍然下雨

D. 天平照常使用

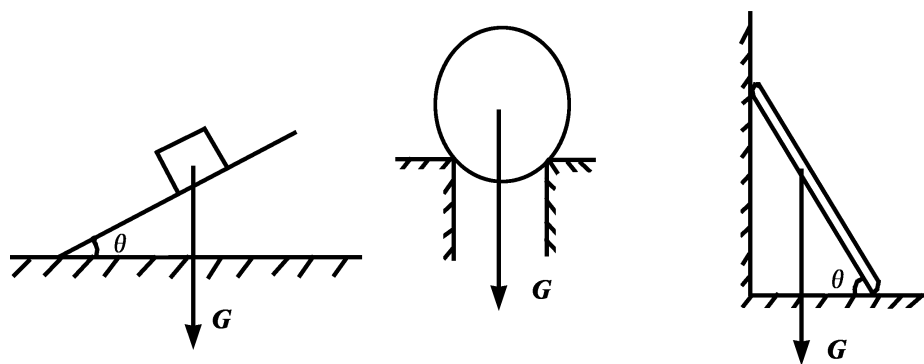
解析: 在地面上所有物体的重力消失了后, 水将不再产生压强, 也就没有了流动的动力, 水滴将不能下落, 故 A 正确, C 错误. 由于没有重力作用, 鸡毛和铁球可悬浮在空中的任意地方, 故 B 正确. 天平工作的原理是力矩平衡, 在无重力时, 重力力矩为零, 天平不能工作 .

答案: AB

6. 如图 1-2-5 所示, 已知图中各物体的质量都相等且都均匀分布, 试在图上分别画出它们所受重力的示意图 .



答案:

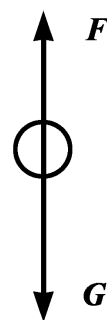


提升组

1. 如图 1-2-6 所示, 一位从飞机上跳下的跳伞者, 没有立即打开降落伞, 在重力作用下, 下降速度不断增大; 与此同时, 空气阻力也不断增大, 最终空气阻力与他及其装备所受的重力相平衡, 他便匀速下降. 设跳伞者及其装备的总质量为 110 千克, 问此时空气对跳伞者及其装备的阻力为多少? 并画出力的示意图 .



解析: 人的受力如图: 匀速下降时, 跳伞者及其装备处于平衡状态, 设其受到的空气阻力为 F , 由二力平衡得: $F = G = mg = 110 \times 9.8 \text{ N} = 1078 \text{ N}$



答案: 1078 N

2. 如图 1-2-7 所示, 大象若将两条前腿抬起在空中并保持静止, 试判断其重心位置是否在后腿上方 .



解析: 大象若将两条前腿抬起在空中并保持静止, 说明大象处于平衡状态, 其受力为地面的支持力和大象的重力, 由二力平衡知: 重力的方向和支持力的方向必须在一条直线上, 由于支持力的方向过后腿, 故大象的重心位置一定在后腿上方 .

答案: 是

3. 如图 1-2-8 所示, 一个铁筒装满沙子, 筒的底部留有小口, 沙子可以从底端流出, 在保证筒不动的情况下, 在沙子完全流出的过程中, 沙子和筒组成的重心变化情况是



A. 一直降低

B. 先降低再升高

C. 先降低, 然后保持不变

D. 先降低再升高, 然后保持不变

解析: 本题答案为 D. 在沙子没漏之前, 其重心可看成在铁筒的中心, 随着沙子的漏出, 其重心的高度要下降, 但全部沙子漏完后, 铁筒的重心又回到了铁筒的中心, 这说明重心不是一直降低的, 故符合要求的是 D 答案



Magic

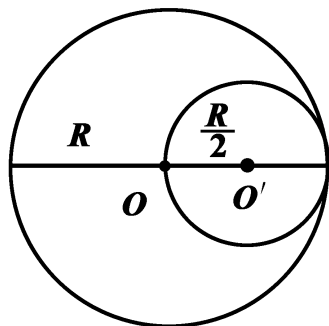


魔法物理同步学与练 高一·上.....

答案：D

创新组

1.如图 1 - 2 - 9 所示,一质量分布均匀,厚度均匀,半径为 R 的圆盘,沿着与盘边缘相切的位置挖出一块半径为 $R/2$ 的小圆盘,则剩余部分的重心位于距 O 点多远的地方?



解析：在没有挖出小圆盘前,整个圆盘的重心在 O 点,把整个圆盘视为剩余部分和挖出部分的组合,设剩余部分的重心位于距 O 点距离为 x ,圆盘单位面积上的质量为 ρ ,应有:

$$\pi(R/2)^2\rho(R/2) = [\pi R^2 - \pi(R/2)^2]\rho x$$

$$\text{解得: } x = R/6$$

答案：距 O 点 $R/6$ 处



Magic

第一章 力.....



地球和月球

地球的质量为 5.976×10^{24} 千克,这是根据万有引力定律测定的.地球质量的确定提供了测定其他天体质量的依据.从地球的质量可得出地球的平均密度为 5.52 克/厘米³.地球上任何质点都受到地球引力和惯性离心力的作用,二者的合力就是重力.重力随高度递增而减小,也随纬度而变化.赤道上的重力加速度为 978.0 伽(厘米/秒²),两极处为 983.2 伽.有些地方还会出现重力异常现象,这反映出地球内部物质分布的不均匀性.重力异常同地质构造和矿床有关.地球因受到日、月引潮力的作用,它的重力加速度也有微小的周期变化,最大的可达十分之几毫伽.

月球上重力加速度只有地球表面的六分之一,由于引力太小,月球表面不能吸附气体,由于没有大气层的保护,太空中的陨石得以长驱直入撞击月面,在月球表面留下累累瘢痕,构成月面地貌最为明亮显著的特征——环形山;而肉眼所见月面上的大片暗黑区域实际是由凝固的熔岩构成的平原,称为“月海”.

月球绕地球公转一周的时间为一个恒星月,而由于月球自转与公转同步,即月球自转一周的时间恰好等于公转一周的时间,所以月球总以同一面对着地球.太阳系中多数小行星的运动与大行星一样,具有共面性,即接近于在同一个公转平面(黄道面)上运动,而月球绕地球运动的轨道(白道)与黄道夹角只有 5 度左右.横亘于小行星攻击地球的必经之路,可谓扼守要冲.月球绕地球公转一周只需约 29 天,与整个太阳系的时空尺度相比,则如同快速转动的飞轮一般,恰似一道动态的天然护卫圈.也许,月球背面的累累瘢痕,正记载了它护卫地球及地球上的生命的赫赫功勋.

由于月球和太阳的引力作用,地球便有了生生不息的海洋潮汐.

备课资料精编

1. 本节学生常见的困惑和疑难分析

(1) 物重与质量什么关系?

分析:

概念上,质量代表物体中所含物质的多少.重力(物重)是由于地球的吸引而使物体受到的力.

在符号上用 m 代表质量,而用 G 代表重力.

就大小而言,质量属于物体本身属性,不随位置、形状和温度等发生变化而变化.而同一物体的重量在不同位置(如月球上)会发生改变.

质量不存在方向问题,而重力有方向,且方向总是竖直向下.

单位也不相同,质量单位有千克、克、毫克、吨等.而重力单位是牛顿、千克力.

测量工具:质量用天平、磅秤等来测量,而重力用测力计如弹簧秤等来测量.

(2) 重力方向将竖直说成垂直是否可行?

分析:

竖直方向是一个确定不变的方向,它与桌面、地面或其它支撑面的形状无关.其方向为细绳悬挂物体静止时,绳子的方向.(不要说成地心方向)

垂直是两线之间或线与面之间互成 90° 角时的一种特殊的制约关系.竖直不同于垂直,只有桌面或地面等支撑面水平时,重力的方向才与它垂直.

(3) 重心就是最重的点吗?

分析:

物体的每一部分都受到重力作用,为了研究问题方便,从效果上看,我们可以认为物体受到的重力集中作用在一点,这一点叫物体的重心.

“认为”:重心的概念是人为引入的.

“从效果上看”:等效代换的思想,即在处理某些问题时,如果想象把构成物体的全部物质压缩成一个点集中在重心处,将不影响研究的结果.

质量分布均匀的物体,重心的位置只跟物体的形状有关.

质量分布不均匀的物体,重心的位置还跟质量的分布情况有关.

2. 探究:

题目:用算法求解某些物体的重心

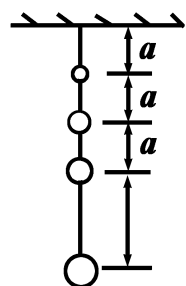
如图所示,有一串珍珠,用细绳悬挂在天花板上,每颗间距均为 a ,共 4 颗,其质量依次为 $m, m, m, 3m$.分析其重心的位置.



Magic



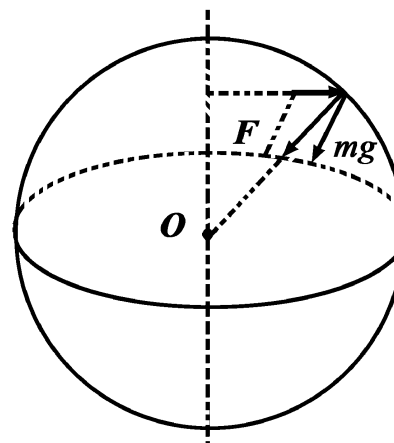
魔法物理同步学与练 高一·上.....



答案: 悬点下方 $3a$ 处.

3. 扩展资料

关于重力的来源, 据万有引力定律可知, 质量为 m 的物体在地球表面上受到地球的引力为 $F = GmM/R^2$, 式中 M 表示地球质量. 由于地球在不停地自转, 地球上的一切物体都随着地球的自转而绕地轴做匀速圆周运动, 这就需要向心力, 这个向心力的方向是垂直指向地轴的, 它的大小为 $F' = m\omega^2 r$, 式中 r 是物体距地轴的距离, ω 是地球自转的角速度. 这个向心力只能来自地球对物体的引力 F , 它是引力 F 的一个分力, 引力 F 的另一个分力是物体所受的重力 mg . 因此, 重力 mg 是物体 m 所受的万有引力 F 的一个分力. 如图所示, 由 $F' = m\omega^2 r$ 知, 引力和重力差别最大的地方是在赤道上, 以一千克物体为例, 在赤道上的向心力为 0.034N , 约为引力的 0.3% , 在两极两者相同.



从图中可看出, 重力的方向与地心方向不在一直线上, 其最大偏角为 θ , 只有两极和赤道两者方向才一致.



第三节 弹力

教学建议

弹力教学的引入可根据教材,先对“形变”内容进行讨论,从“形变”引出“弹力”后,举例论述,得出相关结论。

(1)关于形变

做好显示微小形变的实验,做好微小形变的演示很重要,可以借助媒体资料演示一些研究观察物体微小形变的方法.通过演示,介绍我们在做科学研究时,通常将微小变化“放大”以利于观察,通过试验,让学生明确,无论多么坚硬的物体,在弹力作用下,必须发生形变。

明确形变产生的反抗效果,理解弹力产生的原因。

在弹力的定义中,发生形变的物体为了反抗形变,才会对其接触物产生作用,某一弹力就是因为施力物发生弹性形变而给受力物施加的力。

如:水平桌面对书的支持力,施力物是桌面,受力物是书,形变的桌面给受力物书的弹力,就是桌面对书的支持力。

结论:弹力是施力物发生形变而产生。

(2)关于弹力的产生条件

在介绍弹力时我们不要给弹力下定义,主要通过实例说明什么叫弹力,并说明弹力的产生条件是:物体直接接触且发生弹性形变。

对那些形变极其微小的情况,由于形变很小,难于直接观察到,此时要判断有无弹力,通常需要采用“假设法”。

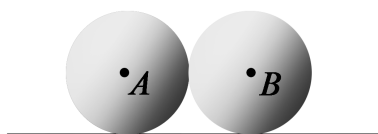
用假设法判断弹力有无的基本思路为:先假设研究对象相接触的物体没有接触,然后分析研究对象的运动状态是否发生变化,若其运动状态不变,则可判定原接触处不存在弹力;若其运动状态发生变化,则原接触处一定存在弹力。

(3)关于弹力方向

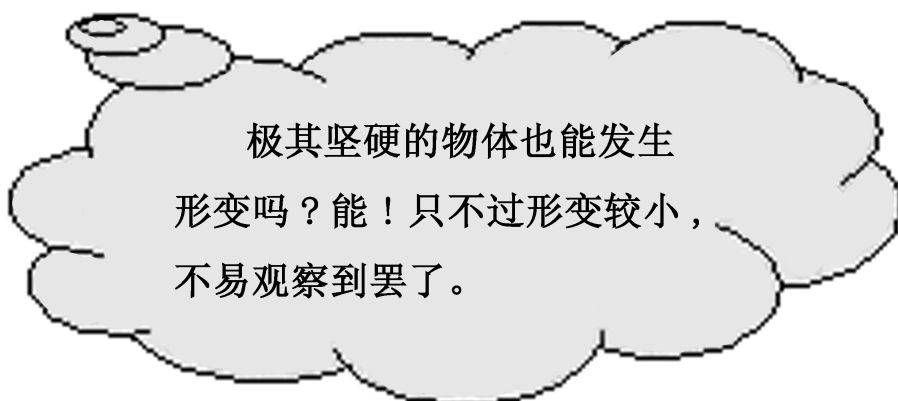
弹力的方向总是指向形变物体恢复原形的方向,弹力的作用线总是两物体的接触点,并沿其法线,如绳索拉力的方向总是沿着绳索的轴线;弹力方向的教学主要让学生掌握:压力(支持力)垂直于接触面、线的拉力沿线长的方向。

预习导引

资料一:如图 1 - 3 - 1 所示:在光滑水平面上放两个互相接触的球 A、B,它们之间有弹力作用吗?



点拨:尽管两球接触,但是否发生了形变看不出来,类似这样的问题,通常采用假设法,即假设两球之间有弹力,然后分析物体的受力与物体的运动状态是否相符合,本题中,假设两球之间有弹力,则 AB 球不能处于平衡状态,故两球之间没有弹力.可见,产生弹力的条件(1)两者相互接触;(2)物体由于接触而发生形变



知能互动

知识点	内容	提示
形变 弹性限度	(1) 物体的_____或_____的改变 (2) 如果形变超过一定限度,物体的形状将_____,这个限度叫做弹性限度	能够恢复_____的形变叫做弹性形变
弹力	发生形变的物体,由于要恢复原状,对_____的物体产生的作用	弹力的大小与形变的程度有关,形变大,弹力_____
产生条件	直接_____并发生_____	产生弹力的两个条件缺一不可