

名校秘经

高中同步学·练·考

重难点解析与能力训练丛书

物 理

高一(上)

湖北名校名师编写组

主编 孙铁候

北方文艺出版社

目 录

第一章 摇力

第一节 摇力	(员)
第二节 摇重力	(源)
第三节 摇弹力	(远)
第四节 摇摩擦力	(怨)
摇摇附摇受力分析	(员源)
第五节 摇力的合成	(员愿)
第六节 摇力的分解	(圆袁)
本章综合能力验收试卷	(圆包)

第二章 摇直线运动

第一节 摇机械运动	(猿圆)
第二节 摇位移与时间的关系	(猿圆)
第三节 摇速度	(猿源)
第四节 摇速度与时间的关系	(猿源)
第五节 摇加速度	(猿愿)
第六节 摇匀变速直线运动的规律	(源圆)
第七节 摇自由落体运动	(源愿)
本章综合能力验收试卷	(缘袁)

第三章 摇牛顿运动定律

第一节 摇牛顿第一定律	(缘圆)
第二节 摇物体运动状态的改变	(缘愿)
第三节 摇牛顿第二定律	(远圆)
第四节 摇牛顿第三定律	(远源)
第五节 摇力学单位制	(远愿)

第六节摇牛顿运动定律的应用(一) (苑园)

第七节摇牛顿运动定律的应用(二) (苑缘)

第八节摇超重和失重摇牛顿运动定律的适用范围 (苑怨)

本章综合能力验收试卷摇 (愿园)

第四章摇物体的平衡

第一节摇共点力作用下物体的平衡 (愿缘)

第二节摇有固定转动轴物体的平衡 (怨园)

本章综合能力验收试卷 (员缘缘)

第五章摇曲线运动

第一节摇曲线运动 (员愿愿)

第二节摇运动的合成与分解 (员园园)

第三节摇平抛物体的运动 (员园猿)

第四节摇匀速圆周运动 (员园远)

第五节摇向心力摇向心加速度 (员园怨)

第六节摇匀速圆周运动的实例分析 (员园圆)

第七节摇离心现象及其应用 (员园圆)

本章综合能力验收试卷 (员园远)

期末检测题 (员圆怨)

参考答案 (员圆圆)

摇图书在版编目（悦录）数据

摇高中同步学练考援物理援高一援上辑孙铁候主编援
哈尔滨：北方文艺出版社，圆园园员援苑

（重难点解析与能力训练丛书辑选芳主编）

摇陈丹苑景苑景苑景苑景苑

摇Ⅰ援高辑援Ⅱ援孙辑援Ⅲ援物理课—高中—教学
参考资料摇Ⅳ援鄧越源

摇中国版本图书馆 悦录数据核字（圆园园员）第 园园园园缘号

总 主 编摇喻选芳
本科主编摇孙铁候
编辑摇委摇李小平摇鲁明银摇刘章林摇孙铁候

高摇中摇同 步 学 · 练 · 考
早辑早辑早辑早辑早辑早辑早辑早辑早辑早辑

重 难 点 解 析 与 能 力 训 练 丛 书摇物理 高一（上）
早辑早辑早辑早辑早辑早辑早辑早辑早辑早辑

责任编辑 辑治国摇李玉鹏摇梅庆吉
封面设计 辑摇璐摇张辑骏
出版发行 辑方文艺出版社
地摇摇址 辑尔滨市道外区大方里小区 员缘缘号楼
邮摇摇编 辑园园园
电摇摇话 辑园园园园园园园园园
经摇摇销 辑新华书店
印摇摇刷 辑尔滨市龙林印刷厂
开摇摇本 辑园园伊园园园园园
印摇摇张 辑园园
字摇摇数 辑园园千
版摇摇次 辑园园年 苑月第 员版
印摇摇次 辑园园年 缘月第 圆次印刷
定摇摇价 辑园园元
书摇摇号 辑陈丹苑景苑景苑景苑景苑· 缘苑

第一章 弹力

本课目标

员 理解力的概念，知道力不能脱离物体而单独存在，能正确找出施力物和受力物 知道力的单位，
会正确画出力的图示 知道力作用于物体产生的效果是改变物体运动状态或使物体发生形变
圆 理解三种基本性质的力（重力、弹力、摩擦力）的产生条件、方向及大小的计算，理解重心概念，
理解万有引力的大小与物体质量及间距的定性关系 特别要区分静摩擦力和滑动摩擦力大小的不同计算方法及它们的方向判断
猿 能从力的作用效果分清合力与分力的概念，知道合成与分解要从力作用的实际效果出发，能够理解平行四边形法则 能够利用直角三角形知识和三角函数求解合力或分力，也能利用图解法直接求合力或者分力
源 会正确对物体进行受力分析，掌握基本的正交分解法

第一节 弹力

知识梳理

员 力是物体对物体的作用

物体间发生相互作用就有力产生，作用的形式有多种，如推、拉、提、压、吸引、排斥 力不能离开物体而单独存在，一个物体受到力，必定有另一物体对它施加这个力，即施力物体与受力物体同时存在

圆 力的图示图与示意图

力的三要素是力的大小、方向、作用点 用一根带有箭头的线段把力的三要素表示出来叫力的图示 画力的示意图不需标明刻度，但线段长度应大致反映力的大小

猿 力的分类

把力按性质可分为重力、弹力、摩擦力、分子力、万有引力、电场力、磁场力等多种，按效果分可分为拉力、压力、支持力、动力、阻力等

源 力作用的效果

有两种：（员）使物体发生形变（圆）改变物体运动状态即产生加速度

重点解说

员 力的概念

① 力是物体对物体的作用，一个物体受到力，必定能找到相关的施力物体 施力物体与受力物体同时存在

② 力的大小、方向、作用点叫力的三要素，力是矢量

力的图示

用一根带有箭头的线段把力的三要素表示出来叫力的图示，线段长度表示力的大小，箭头表示力的方向，线段起点表示力的作用点

难点讨论

关于力的概念应抓住：力作用的形式有多种，发生力作用时可接触也可以不接触，如磁铁对磁铁有排斥力作用，月所受排斥力的施力物体是磁铁，粤与月并不相互接触

另外，只有受力物体而没有施力物体是不可能的

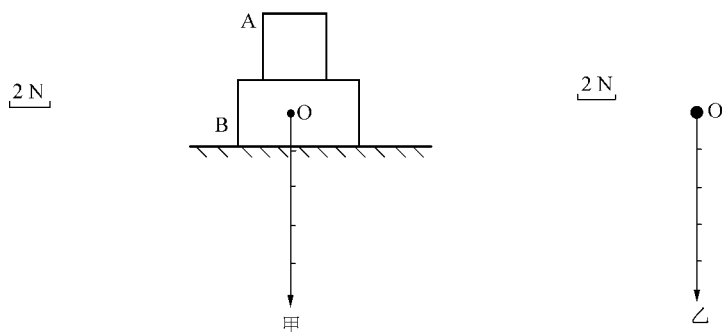
易误警示

在画力的图示图时，同学们往往由于粗心忘记了选标度（用多少毫米长线段表示多大的力）和标刻度，而使力的图示不规范应该注意，学好物理一定要养成考虑问题细心周到，处理问题谨慎、果断等良好习惯

【例】摇如图员所示，物体粤对物体月的压力是员晕，试画出这个力的图示

【分析】摇画力的图示，应严格按以下步骤进行
①选定标度：选缘毫米长的线段表示圆晕的力；
②从作用点沿力的方向画一线段，线段长短按选定的标度和力的大小画，线段上标刻度：如图从韵点竖直向下画一段五倍于标度（缘毫米）的线段
③在线段上加箭头表示力的方向

摇有时为了使画图简便，不画月物体，而用韵点表示月物作云的图示，如图员所示



图员

名题精析

【例】摇关于力的下述说法中错误的是（摇摇）

粤力是物体对物体的作用

月只有直接接触的物体间才有力的作用

悦由磁铁间有相互作用力可知，力可以离开物体而独立存在

阅力的大小可以用天平测量

【精析与解答】摇本题中粤选项是正确的命题物体间发生力的作用并不一定要接触，所以月摇摇选项错误磁铁间有相互作用力是由于两块磁铁发生相互排斥或吸引的作用，力不能离开

磁铁而单独存在，所以 悦选项错误援天平是测质量的、弹簧秤是测量力的，所以 阅选项错误援

摇本题应选：月 悦 阅

能力训练

一、选择题

员援下列说法正确的是（摇摇）

粤援甲用力把乙推倒，说明只是甲对乙有力的作用，乙对甲没有力的作用援

月援只有有生命或有动力的物体才会施力，无生命或无动力的物体只会受到力，不会施力援

悦援只有运动物体才会受到力的作用援

阅援找不到施力物体的力是不存在的援

二、填空题

圆援力是_____对_____的作用，一个物体受到力的作用，一定有_____对它施加这种作用，力是不能离开_____而独立存在的援

猿援力不仅有大小，而且有_____，力可以用一条带箭头的线段来表示，这叫做_____援其中线段的长度表示_____，箭头的指向表示_____，线段的起点表示_____，我们通常把这三者叫做力的_____

源援在国际单位制中，力的单位为_____，符号为_____

三、作图题

缘援用图示法画出各力，并指出施力物体和受力物体

①水平桌面对桌面上的书产生 圆缘 的支持力援

②某人用 员缘 的力沿跟水平方向成 猿园° 斜向上的方向拉车援

③静放在倾角为 远° 的斜面上的物体受到 员缘 的重力援

④铁锤对道钉施加 圆缘 的打击力援

第二节 重力

知识梳理

1. 重力的产生

地球上的一切物体都受地球吸引力的作用，与物体所处的运动状态无关

2. 重力的大小和方向

重力的方向始终竖直向下，与物体所处的运动状态无关
由静止释放的重物沿竖直方向下落、悬挂重物的细绳静止时沿竖直方向就说明这个问题
重力的大小可用弹簧秤测量，与物体的质量成正比

表达式 $G = mg$

(式中 g 叫重力加速度)

3. 重心

物体的各个部分都会受到重力的作用，从重力作用的效果来看，可以认为各部分受到的重力作用都集中于一点，我们把这一点叫做重心
重心是为了分析问题方便而人为引入的

4. 万有引力

万有引力是人们发现的一种基本性质的力，它存在于任何两个有质量的物体之间
引力的大小与两个物体的质量以及它们之间的间距有关，质量大则引力大，间距大则引力小
在一般的物体之间万有引力可忽略，但在天体系统中则不能忽略

重点解说

重力的大小、方向和重心是本节课的重点
无论物体运动与否，都受到竖直向下的重力，重力的大小与物体质量有关，公式 $G = mg$ ，重心即重力的“作用点”

难点讨论

【例】关于重心的说法，正确的是 ()

粤 物体的重心一定在物体上

月 质量均匀分布、形状规则的物体的重心可能在物体上，也可能在物体外

悦 物体的重心位置跟物体的质量分布情况和物体的形状有关

阅 用线悬挂的物体静止时，细线方向一定通过重心

【分析】质量分布均匀、具有规则几何外形的物体，重心在几何中心上，如均匀细铁丝构成的圆环，重心在圆心上而不在圆环上，故 粤选项错误，月选项正确
重心位置与质量分布及物体形状有关，所以 悦选项正确
悬挂的静止物体，细绳拉力的作用线一定过重心，因此，我们可用悬挂法找出薄板状物体的重心

摇摇本题 月 悦 阅选项正确

易误警示

重力的方向“竖直向下”易误解为“垂直向下”、“垂直向下”与接触面有关，而“竖直向下”与接触面无关，是特定的唯一方向

名题精析

【例】摇判断以下说法是否正确（摇摇）

粤援一个挂在绳子上的静止物体，它受的重力和它拉紧悬绳的力，就是同一个力；

月援一个物体，不论静止还是运动，也不论怎样运动，受到的重力都一样；

悦援一个物体，静止时受到的重力最大，向下运动时受的重力较小，向上运动时受到的重力最小；

阅援物体本身就有重力，所以重力没有施力物体援

【精析与解答】摇重力是一种基本性质的力，施力物体是地球，拉紧悬绳的力是效果力，施力

摇摇 摇物体是重物，故 粤 阅选项错误，重力的大小只与物体质量和 早值有关援（早是常数）与物体运动状态无关，故 悦选项错误援

摇 本题选择 月

能力训练

一、选择题

员援关于重力的产生，下列说法正确的是（摇摇）

粤援只有静止的物体才受重力；

月援只有在空中运动的物体才受重力；

悦援绕地球运转的人造卫星受地球万有引力的作用，因此不受重力；

阅援地球表面的物体都受重力作用援

圆援关于重力方向，下列说法正确的是（摇摇）

粤援向下摇 摇月援竖直向下；

悦援一定垂直于地面； 阅援拉紧悬绳时悬绳的方向援

猿援关于重心，下列说法正确的是（摇摇）

粤援重心就是物体内最重的一点；

月援任何有规则形状的物体，它的重心必在其几何中心；

悦援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；

阅援重心可能在物体上，也可能在物体外援

源援关于万有引力，下列说法正确的是（摇摇）

粤援人跳起后仍落回地面，说明人与地球间存在万有引力；

月援站在地面上的靠近的两个人并没有互相靠拢，说明人与人间并不存在万有引力；

悦援人们都生活在地球上，所以地球对每个人的引力都一样大小；

阅援在天空飞行的飞机不掉下，说明它不受地球引力援

二、填空题

缘援物体的重力与自身的重量的关系式为_____，其中早越_____；若物体质量为 缘园千克，

则其重力为_____

远援把一盘在地上的长为 蕴的匀质铁链向上刚好拉直时，它的重心位置升高了_____，把一个边长为 蕴的匀质立方体绕图中 遣接翻倒使对解面 粤粤网竖直，如图 员原圆，重心位置升高了_____

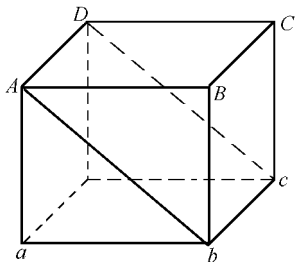


图 员原圆

三、作图题

苑援重 圆N 的物体沿倾角为 源缘的斜面下滑请在图 员原猿中画出重力的图示图援

愿援质量为 一千克正在空中飞行的足球如图 员原源所示，请你画出足球受重力的图示图援

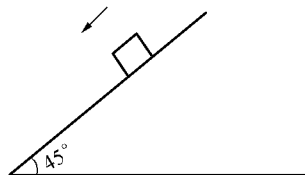


图 员原猿

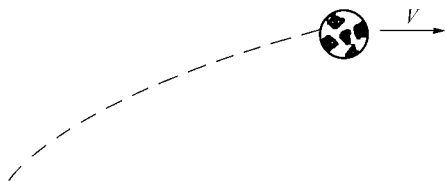


图 员原源

第三节 弹力

知识梳理

员援弹力产生条件及方向

产生弹力的两个物体必须接触并且发生弹性形变援二者缺一不可援弹力的方向垂直于接触面援

圆援胡克定律

弹簧发生弹性形变时，弹力 零的大小跟弹簧伸长（或缩短）的长度成正比，这就是胡克定律援

数字表达式 摇摇摇枣越噪赠

式中，噪为弹簧劲度系数，单位 晕辕米援

重点解说

摇摇弹力产生条件讨论，由于力的作用而产生的形状或体积的改变叫形变，形变有两种：即弹性形变和非弹性形变，发生弹性形变的物体能恢复原状，发生非弹性形变的物体形变不能靠自身恢复原状，有些形变很微小，不能直接观察，须借助一定手段才能观察到，但确实存在，如放在桌面上的物体使桌面会发生微小形变援

发生弹性形变的物体对跟它接触的物体产生的力叫弹力，按其效果分有拉力、压力、支持力等援

难点讨论

一个物体受到压力或支持力,是因为与它接触的另一物体发生了弹性形变,压力或支持力方向总是垂直于接触面且指向被压或被支持的物体

绳子对物体的拉力总是沿着绳指向绳收缩的方向

易误警示

几种常见弹力的方向:①接触面是两个平面,则弹力(压力或支持力)垂直于接触面;②接触处两个都是曲面,则弹力(压力或支持力)垂直于该处的切面;③接触处是一个点与一个面(或一个曲面或一个平面),则弹力(压力或支持力)垂直于这个平面;④接触处是用绳子拉的,则弹力(绳的拉力)沿着绳的方向

名题精析

【例 1】试分析图 1.1.1 中光滑的静止小球受到的弹力

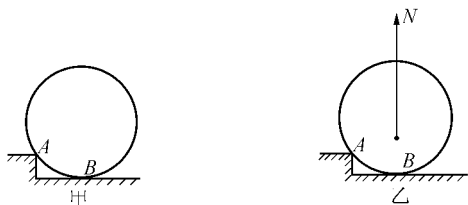


图 1.1.1

【精析与解答】产生弹力的必要条件是接触,充分条件是挤压产生弹性形变,在图 1.1.1 中,小球与水平面接触于 B 点,与竖直墙面接触于 A 点,因此小球受到的弹力只能来自这两点,但是有接触并不一定就产生弹力,必须要挤压才产生弹性形变,对 B 点来说小球一定与水平面挤压,因为假设没有水平面,小球在重力作用下一定向下运动,因此 B 点有弹力且方向垂直于 B 点切面指向圆心;对 A 点来说,假设受到墙面作用力,小球会在水平面上向右滚动,因此 A 点接触面没形变;A 点没有弹力,受力如图 1.1.2 所示

【例 2】如图 1.1.2 中球和木杆,试画出球与杆受到的弹力

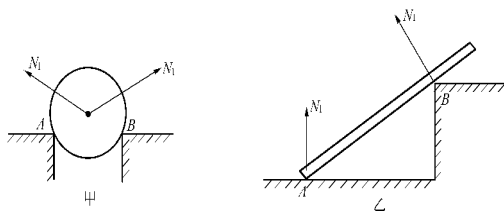


图 1.1.2

【精析与解答】图 1.1.2 中球与槽口接触是曲面与点的接触,支持力的方向应垂直于该点切面(通过圆心),两个弹力作用点可画在圆心上;在图 1.1.2 中,杆是杆上一个点与平面接触点,槽是台阶上一个点与杆的一个面接触点,支持力方向都垂直于接触平面指向被

能力训练

一、选择题

员援关于弹性形变的概念，下列理解正确的是（摇摇）

粤援物体形状的改变叫做弹性形变

月援一根铁线用力折弯后的形变就是弹性形变；

悦援物体在外力停止作用后，能够恢复原状的形变叫做弹性形变；

阅援物体在外力作用后的形变叫弹性形变援

圆援下列关于产生弹力的条件的说法正确的是（摇摇）

粤援只要两个物体接触就一定产生弹力；

月援只要两物体相互吸引就一定产生弹力；

悦援只要物体发生形变就一定有弹力产生；

阅援只有发生弹性形变的物体才产生弹力援

猿援下列说法正确的是（摇摇）

粤援木块放在桌面上受到一个向上的弹力，这是由于木块发生微小的形变而产生的；

月援木块放在桌面上受到一个向上的弹力，这是由于桌面发生微小形变而产生的；

悦援绳对物体的拉力的方向总是沿着绳而指向绳收缩的方向；

阅援挂在电线下面的电灯受到向上的拉力，这是因为电线发生微小的形变而产生的援

源援关于物体对水平支持面的压力 孕，下述说法正确的是（摇摇）

粤援孕就是物体的重力；

月援孕是物体重力的平衡力；

悦援孕的作用点在物体上；

阅援孕的作用点在支持面上援

二、填空题

缘援一根弹簧的劲度系数是 员园晕/皂，当伸长了 圆糟皂时，弹簧的弹力是_____，当缩短了 缘糟皂时，弹簧的弹力是_____

远援如图 员原苑，一个重 远园晕的人用 圆园晕的力通过绳子和定滑轮拉一个静止在地面上重 远园晕的物体 酝，则人受到_____力、_____力的作用，其大小依次为_____、_____、_____

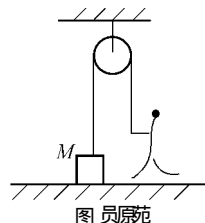


图 员原苑

三、作图题

苑援画出图 员原愿图中静止的 粤物体受到的重力和弹力（图中墙壁竖直）

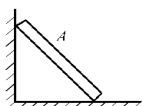
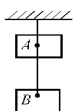
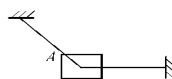


图 员原愿

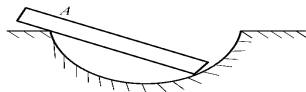
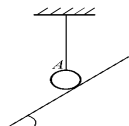


图 员原

第四节 摩擦力

知识梳理

一、静摩擦力

定义：两个相互接触的物体，当接触面存在相对运动趋势但又没有发生相对运动时，接触面上就会产生一种阻碍相对运动趋势的力，这种力就是静摩擦力

产生条件：①两物体接触并挤压；②物体间有相对运动趋势；③接触面不光滑

方向：与物体相对运动趋势相反，判断时一般使用假设法：设物体间无摩擦力，分析物体相对运动方向，静摩擦力方向与假设的相对运动方向相反

大小：大小在 $0 \sim f_{\text{max}}$ 范围内，其中 f_{max} 为最大静摩擦力。如物体平衡，则用二力平衡知识计算其大小

二、滑动摩擦力

定义：两个相互挤压的物体，当接触面存在相对运动时，接触面上产生的一种阻碍相对运动的力叫滑动摩擦力

产生条件：①物体间挤压；②有相对滑动；③接触面不光滑

方向：跟物体相对运动方向相反

大小：由公式 $f = \mu N$ 计算，其中 N 为两物体接触面正压力、 μ 为动摩擦因素， μ 与 N 无关，只取决于两物体材料和接触面粗糙程度

重点解说

本节要特别注意滑动摩擦力、静摩擦力大小与方向计算及判别方法，表解如下：

类 别 力	大小	方向	方向判断方法
滑动摩擦力	$f = \mu N$	与相对运动方向相反	直接根据两接触物体间相对滑动方向判定
静摩擦力	由物体受力情况及运动情况决定	与相对运动趋势相反	由假设法判定

难点讨论

一、怎样判断有无静摩擦力

解决这个问题有下列两种方法：

①根据运动定律，分析质量为 m 的物体沿可能存在静摩擦力的方向上的受力情况和运动情况，如果这一方向上除静摩擦力外的合力之 $\Sigma F_{\text{外}}$ 与这一方向上物体的实际加速度 a 符合 $\Sigma F_{\text{外}} = ma$ 的关系，则此物体不受静摩擦力；反之，如果不符，则此物体一定受静摩擦力。

②如图 15-15 所示，一小车（质量为 M ）载着质量为 m 的物体一起作匀速运动，问它们间有无静摩擦力？若小车载着物体一起沿图示方向加速运动，情况又怎样呢？

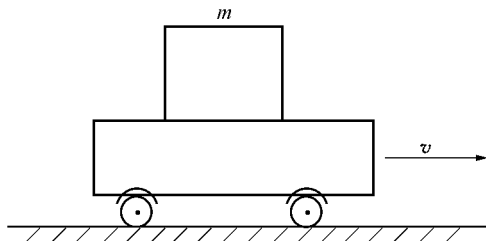


图 15-15

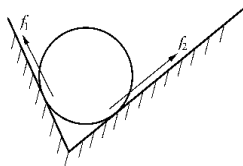


图 15-16

【分析】①由于物体 m 作匀速直线运动，所以加速度为零，同时，物体 m 沿前进方向上除静摩擦力外的外力和 $\Sigma F_{\text{外}}$ 也为零（无施力物体）符合 $\Sigma F_{\text{外}} = ma$ 的关系，所以物体 m 在此接触面上不受静摩擦力。而在下一问中，物体 m 除静摩擦力以外的外力合力仍然为零，而物体 m 实际有加速度，所以在此接触面上有静摩擦力，物体 m 的加速度正是由这个静摩擦力产生的。

②假设法，假设待判断的接触面完全光滑，看物体间是否有相对运动。如有，则两物体间有静摩擦力；如没有，则两物体间没有静摩擦力。

如图 15-16 所示，一个球静止在一个 V 形槽内，问角槽两侧面对小球有没有沿侧面方向如箭头所示的静摩擦力 f_1 和 f_2 ？

分析：依次假设小球与角槽的其中一个面是光滑的，由分析知小球不会因此而发生相对于角槽的运动，因而它们间没有静摩擦力。

二、怎样判断摩擦力的方向？

摩擦力的方向总是跟相互摩擦的物体相对运动的方向或相对运动趋势相反，也就是说，摩擦力的方向是与相对于施给摩擦力的物体的运动或运动趋势相反的。因此，从这个思路来找摩擦力的方向，可按下述步骤进行：

①确定研究对象，弄清哪是受摩擦力的物体，哪是施给摩擦力的物体；

②以施给摩擦力的物体为参照物，找出受力的物体运动或运动趋势的方向；

③受力物体所受摩擦力的方向应与上述方向相反。

如图 15-17 所示，静止在匀速转动着的电唱盘上的橡皮擦，它受的静摩擦力方向怎样？

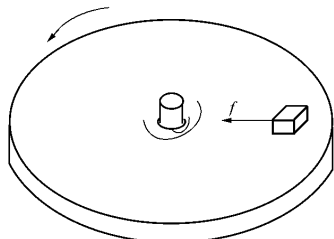


图 15-17

【分析】许多同学认为，橡皮擦受唱盘的静摩擦力的作用，其运动方向是沿着轨迹圆的切线方向。

的，所以静摩擦力的方向也是这个切线方向的反方向。然而正确的答案是沿半径指向圆心！问题在于把参照系弄错了。我们必须以施给摩擦力的唱盘为参照物而不能以地球为参照物。我们站在唱盘上看，会发觉匀速转动着的唱盘上的一切物体都有沿半径离开转轴飞出去的趋势（而从地球上看到则是沿着轨迹圆的切线方向），因此，唱盘对橡皮擦的摩擦力是沿着半径指向圆心的。倘若不以施给摩擦力的物体为参照物，就会导致摩擦力方向判断的错误。

易误警示

在计算摩擦力大小之前，首先要分析物体的运动情况，判明是滑动摩擦，还是静摩擦。

若是滑动摩擦，可用公式 $f = \mu F_N$ 计算，式中 μ 为动摩擦因素，其数值由接触面的粗糙程度和材料有关， F_N 是接触面的正压力，并不总是等于物体的重力。

若是静摩擦，一般应根据物体的运动情况（静止、匀速运动或加速运动），利用平衡条件或运动定律列方程求解。若是最大静摩擦力，有时近似认为它等于滑动摩擦力大小，实际上，最大静摩擦力略大于滑动摩擦力。

【例 1】摇在粗糙的水平面上放一物体 A，A 上再放一质量为 m 的物体 B，A、B 间的动摩擦因素为 μ ，施一水平力 F 于 A，如图 1-10 所示，

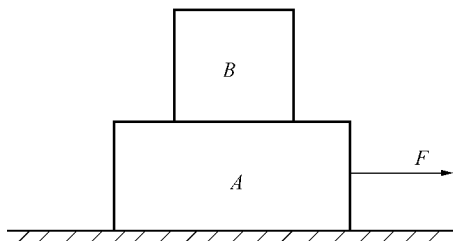


图 1-10

试计算下列情况下 B 对 A 的摩擦力大小：①当 A、B 一起作匀速运动时；②当 A、B 一起以加速度 a 向右匀加速运动时；③当力 F 足够大而使 A、B 发生相对滑动时；④当 A、B 发生相对滑动，且 B 物体的右缘伸到 A 的外面时；

【分析】摇①因 A、B 向右作匀速运动，B 物体加速度为零，合外力为零，故 B 物体受的摩擦力也为零。

②因 A、B 无相对滑动，所以 B 受到的摩擦力是静摩擦力，此时不能用滑动摩擦力公式 $f = \mu F_N$ 来计算。用牛顿第二定律对 B 物体分析有： $f = ma$ 。

③因 A、B 发生相对滑动，所以 B 受到的摩擦力是滑动摩擦力，所以 $f = \mu F_N$ 。

④因滑动摩擦力的大小与物体间的接触面积大小无关，所以 $f = \mu F_N$ 。

【例 2】把一重为 G 的物体用一个水平推力 $F = kt$ (k 为恒量，t 为时间) 压在竖直的足够高的平整的墙上，如图 1-11 所示，从 t=0 开始物体所受的摩擦力 f 随 t 的变化关系是图 1-12 中的哪一个？

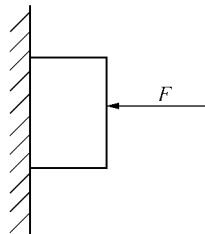


图 1-11

【分析】摇当墙壁对物体的摩擦力 $f < G$ 时，物体加速下滑；当 f 增大到等于 G 时，物体下滑的加速度为零，速度达到最大值；当 $f > G$ 时，物体减速下滑，在上述过程中，物体受的摩擦力都是滑动摩擦力，其大小为

$$f = \mu F = \mu kt$$

也就是说，在上述物理过程中， f 正比于 t ，是一段过原点的直线。

当物体的速度减小为零后，物体静止，物体受的摩擦力是静摩擦力，根据平衡条件可知，静摩擦力的大小 $f = G$ 。

综上所述，正确的 $f-t$ 图是 C。

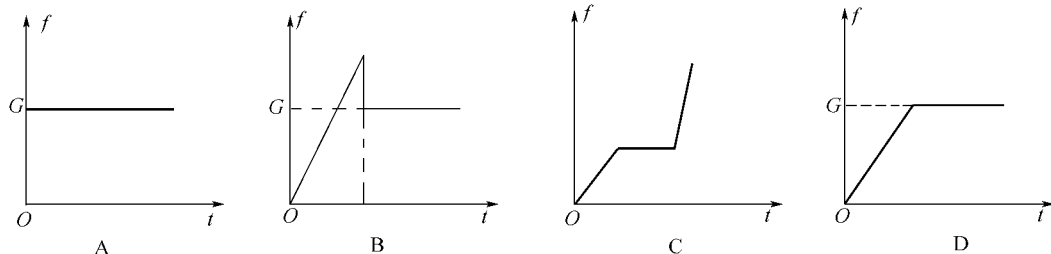


图 员原源

名题精析

【例】摇重为 苑园晕的木箱放在水平地面上，木箱与地面间的最大静摩擦力为 员园晕，木箱与地面的动摩擦因素为 园圆缘，如果分别用 苑园晕和 员园晕的水平力推木箱，木箱受到的摩擦力分别是多少？

【精析与解答】首先要判断木箱与地面之间的摩擦力是静摩擦力还是滑动摩擦力援由题意可知，要推动木箱，水平力必须大于 苑园晕，当用 苑园晕的水平力推木箱时，木箱保持静止状态，此时静摩擦力大小也为 苑园晕，方向与推力方向相反援当用 员园晕水平推力推木箱时，木箱相对地面滑动，由滑动摩擦力的计算公式可知：

$$F_{\text{滑}} = \mu F_{\text{压}} = \text{园圆缘} \times \text{苑园晕} = \text{苑园晕}$$

能力训练

一、选择题

员援关于产生摩擦力的条件，下列说法正确的是（摇摇）

粤援相互压紧的粗糙物体间总有摩擦力的作用；

月援相对运动的物体间总有摩擦力的作用；

悦援只有相互压紧和发生相对运动或有相对运动趋势的物体间才有摩擦力的作用；

阅援只有相互压紧和有相对运动的物体间才有摩擦力的作用援

圆援关于摩擦因素大小，下列说法正确的是（摇摇）

粤援跟滑动摩擦力的大小成正比

月援跟正压力的大小成反比

悦援跟相对运动的速度大小无关

阅援跟相互接触的两物体的材料和接触面的情况有关援

猿援如图 员原缘图是主动轮 孕通过皮带带动从动轮 匝的示意图，葬与 遭 糟与 凿分别是皮带与轮缘接触处的点，皮带不打滑，则以下判断中错误的是（摇摇）

粤援葬与 遭 糟与 凿处于相对静止状态；

月援遭点相对于 葬点运动趋势方向与 遭点运动方向相反；

悦援凿点相对于 糟点运动趋势方向与 糟点运动方向相反；

阅援主动轮受到的摩擦力定阻力，从动轮受到的摩擦力是动力援

源援如图 员原远木块受 云_员 越 愿牛顿和 云_圆 越 圆牛顿及地面摩擦力的作用，静止在水平面上；若撤去 云_圆，木块所受合力（摇摇）

力大小为 10 牛，水平向右；摩擦力大小为 5 牛，水平向左；
重力大小为 10 牛，水平向右；摩擦力等于零

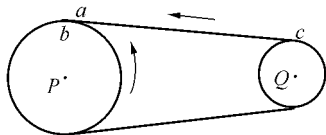


图 10-10

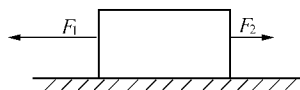


图 10-11

关于静摩擦力的说法，下列说法正确的有（ ）

静摩擦力的方向总是与物体的相对运动趋势的方向相反；

静摩擦力的方向总是与物体的运动方向相反；

静摩擦力的大小可以用公式 $f = \mu N$ 直接计算；

正压力越大，静摩擦力就越大

关于静摩擦力，下列说法错误的是（ ）

两个相对静止的物体一定有摩擦力的作用；

受静摩擦力作用的物体一定是静止的；

静摩擦力一定是阻力；

在压力一定的条件下，静摩擦力的大小是可以变化的，但有一个限度

运动员用双手握住竖直的竹竿匀速攀上和匀速滑下时，运动员所受摩擦力分别是 f_1 和 f_2 ，那么（ ）

f_1 向下， f_2 向上，且 $f_1 > f_2$ ； f_1 向下， f_2 向上，且 $f_1 < f_2$ ；

f_1 向上， f_2 向上，且 $f_1 > f_2$ ； f_1 向上， f_2 向下，且 $f_1 < f_2$

如图 10-12，在 $\mu = 0.2$ 的水平面上向右运动的物体，质量为 10 kg，在运动过程中，还受到一个水平向右的大小为 10 N 的拉力的作用，则物体受到的滑动摩擦力（取 $g = 10 \text{ m/s}^2$ ）（ ）

10 N，向右； 20 N ，向左； 2 N ，向右； 2 N ，向左

如图 10-13 所示，用力 F 把铁块压在竖直墙上不动，设铁块对墙的压力为 N ，铁块受墙的摩擦力为 f 。当 F 增大时，下列说法正确的是（ ）

f 增大， N 不变； f 增大， N 增大；

f 减小， N 不变； 关于 f 和 N 的变化，以上说法都不正确

水平桌面上有一重为 G 的物体，与桌面间的滑动摩擦系数为 μ ，当依次用 F_1 、 F_2 、 F_3 、 F_4 的水平拉力拉此物体时，物体受的摩擦力依次为（ ）（设最大静摩擦力等于滑动摩擦力）

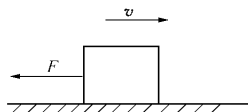


图 10-14

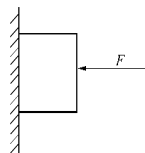


图 10-15

$F_1 < G$ ， $F_2 < G$ ， $F_3 < G$ ； $F_4 > G$ ， $F_5 > G$ ；

F_1 ， F_2 ， F_3 ； F_4 ， F_5 ， F_6