

2005年 高考总复习



高考三人行

高考三人行 状元直通车

- ◎ 根据2004年《考试大纲》课程标准编写
- ◎ 由国家特、高级教师担纲编辑审定

学生用书

丛书主编 孙继民

物理



远方出版社

决胜高三——与巨人同行

子曰“三人行，必有我师焉！”《高考三人行》正是以先哲的至理名言为契机蕴育成书的。三人者，致力于高考命题研究的专家、耕耘在一线的名校名师、努力拼搏的莘莘学子也！只有这三者的完美结合，高考战场上你才能所向披靡，气势如虹！

牛顿曾经说过这样一句话：“我是站在巨人肩膀上看世界的”。一个人的学识、精力和时间是极有限的，只有擅于吸收他人的研究成果，你才能站得更高、看得更远。《高考三人行》正是深怀这个理念，力邀高考命题研究方面的资深专家担纲策划，众多名校一线教师参与编写，因此它能够紧跟高考的命题趋势，把握高考的最新动向。同时，针对学习中常见的薄弱环节，有的放矢的进行强化训练，使学生在高三复习中“会当凌绝顶，一览众山小”。而学生在使用本丛书的过程中所产生的疑问会及时地反馈回来，在《高考三人行》的修订中得以体现。如此互动、循环往复、生生不息，使《高考三人行》得到不断的完善。

十载寒窗、一朝决战，生死一线、成王败寇，其中的激烈和残酷是不难想象的。怎样才能立于不败之地？怎样才能脱颖而出？当你拥有和别人同样的天赋和内因时，《高考三人行》能助你一臂之力，让你达到内因和外因的完美结合。

站在巨人的肩膀上！

与巨人同行！！

决胜高三!!!

GAOKAOSANRENXING

修 订 说 明

科学有效的学习必须通过科学的训练才能达到深化知识、提升能力、发展思维的最高境界。一本高质量的教辅用书是使学生的知识纯熟升华的助力器。《高考三人行》(地理分册)的修订求真务实,符合学生学习备考的实际,适合教师教学备课的要求,既能引导学生完善知识体系、学会学习方法、培养创新能力,也能免去使用本书的教师批检求索之劳苦。

本书的修订精益求精、质量上乘,充分体现了知识的综合性和整体性。本书能从学生的学习实际出发,把握时代信息,既注重基本知识的训练,又注重整合能力的培养。删掉了陈旧老化的试题和与高考无关的内容,调整了部分章节的知识结构,精心创设增补了体现时代气息、符合课改要求的新型试题,增加了读图试题,进一步突出了地理学科的特点及能力要求。本书试题难易适度,便于不同层面的学生复习备考。本书数易其稿、反复审校,体系更为科学,知识更为完备,题型更为新颖,解析更为精当,表述更为严谨。

新版《高考三人行》(地理分册)修订的依据如下:

①依据最新《考试大纲》对学生的多层次要求,依据教学大纲素质教育的理念,依据新版教材(人教版)的变化,对本书进行了重点增补替换,删改了不符合要求和时代感不强的章节,体现了本书“新颖”、“精当”、“实用”的特点和风格。

②依据教材内容和教材的知识体系,对原版《高考三人行》进行了全方位的修订,我们一线教师在认真领会教材之后,抓住单元的重点、难点,以及各知识点之间的相互联系,从多角度创设试题,使学生见多识广,增强信心,为参加高考奠定坚实的基础。

③依据地理学科的特点,突出了新版的系统性。地理学科虽然知识繁杂,但前后联系明显,该书修订中特别注重单元的知识联系和知识间的因果关系,突出了单元知识的横纵向联系,使学生的知识由零散到有序,由零乱到清晰。

④依据具体要求编写试题,详析例题。教辅用书就是要为学生所用,要符合现代学生的认知要求,深知学生在学习进程中必然遇到的重点和难点,才能在例题解析、强化训练的过程中逐一加以解决。最后掌握适于自己解决问题的技能、技巧和方法,实现质的飞跃。

我们真诚希望本书能成为学生学习和教师教学的“益友知音”,我们也真诚希望各位专家、教师、学生提出宝贵意见,祈盼本书能不断修正,渐趋完美。

——编者





目 录

第一章 力	(1)
考点1 力 重力 弹力	(1)
考点2 摩擦力	(5)
考点3 物体的受力分析 力的合成与分解	(9)
考点4 长度的测量	(13)
考点5 验证力的平行四边形定则	(15)
全能单元过关	(17)
第二章 直线运动	(20)
考点6 描述直线运动的物理量	(20)
考点7 匀变速直线运动及其应用	(24)
考点8 运动图像	(30)
考点9 研究匀变速直线运动	(35)
全能单元过关	(40)
第三章 牛顿运动定律	(43)
考点10 牛顿运动定律	(43)
全能单元过关	(53)
第四章 物体的平衡	(56)
考点11 共点力作用下物体的平衡	(56)
全能单元过关	(61)
第五章 曲线运动	(63)
考点12 运动的合成与分解、平抛运动	(63)
考点13 圆周运动	(69)
考点14 研究平抛物体的运动	(76)
全能单元过关	(78)
第六章 万有引力定律	(80)
考点15 万有引力定律 人造地球卫星	(80)
全能单元过关	(87)
第七章 动量	(90)
考点16 动量、冲量、动量定理	(90)
考点17 动量守恒定律	(97)
考点18 验证动量守恒	(103)
全能单元过关	(107)
第八章 机械能	(109)
考点19 功、功率	(109)





考点 20 动能、动能定理	(115)
考点 21 重力势能、机械能守恒定律	(120)
考点 22 功能关系、能量守恒定律	(124)
考点 23 验证机械能守恒定律	(129)
全能单元过关	(132)
第九章 机械振动	(136)
考点 24 机械振动及其图像	(136)
考点 25 单摆、受迫振动	(142)
考点 26 用单摆测定重力加速度	(147)
全能单元过关	(150)
第十章 机械波	(152)
考点 27 波的形成与传播 波的图像	(152)
考点 28 波的干涉衍射 多普勒效应	(159)
全能单元过关	(163)
第十一章 分子热运动 能量守恒	(166)
考点 29 分子运动论	(166)
考点 30 物体的内能 能量守恒	(170)
考点 31 用油膜法估测分子大小	(175)
全能单元过关	(178)
第十二章 固体、液体和气体	(181)
考点 32 气体状态参量	(181)
第十三章 电场	(184)
考点 33 电场力的性质	(184)
考点 34 电场能的性质	(190)
考点 35 静电屏蔽与电容器	(195)
考点 36 带电粒子在电场中的运动	(199)
考点 37 电场中等势线的描绘	(208)
全能单元过关	(211)
第十四章 恒定电流	(216)
考点 38 电阻定律、部分电路的欧姆定律	(216)
考点 39 电功、电功率、电热	(223)
考点 40 闭合电路的欧姆定律	(228)
考点 41 电学实验	(234)
全能单元过关	(247)
第十五章 磁场	(249)
考点 42 磁场、磁感应强度	(249)
考点 43 磁场对电流的作用力	(253)
考点 44 磁场对运动电荷的作用	(258)
考点 45 带电粒子在复合场中的运动	(264)
全能单元过关	(271)





第十六章 电磁感应	(274)
考点 46 电磁感应现象·楞次定律	(274)
考点 47 法拉第电磁感应定律·自感	(280)
全能单元过关	(289)
第十七章 交变电流	(294)
考点 48 交变电流的产生和描述	(294)
考点 49 变压器、电能的输送	(300)
全能单元过关	(306)
第十八章 电磁场与电磁波	(310)
考点 50 电磁场与电磁波	(310)
第十九章 光的传播	(315)
考点 51 光的直线传播、光的反射	(315)
考点 52 光的折射 全反射	(320)
考点 53 测定玻璃的折射率	(324)
全能单元过关	(326)
第二十、二十一章 光的波动性 量子论初步	(330)
考点 54 光的波动性	(330)
考点 55 光的粒子性 光的本性	(335)
全能单元过关	(340)
第二十二章 原子核	(343)
考点 56 原子结构	(343)
考点 57 原子核衰变、核反应	(347)
全能单元过关	(353)
2004 年普通高等学校春季招生考试 (北京卷) 理科综合能力测试	(356)





第一章 力

本章总览

本章是整个力学的基础、主要内容有力的概念、常见的三种力、力的平行四边形定则等。其中力是贯穿于整个物理学的概念，对物体进行受力分析是解决力学问题的基础和关键，平行四边形定则是所有矢量都遵守的普遍法则。

点击高考

本章的高考热点主要有两个：

一是有关摩擦力问题，二是共点的两个力的合成问题。

题，预计这些热点随高考题的难度、区分度的稳定将不会改变。值得注意的是，近年高考多是多方面的综合，考查更细、更全面，特别是高考提出考查学生的多种能力，更重要的是学生的创新意识和能力。经常是这部分知识与牛顿定律、功和能、电磁学等内容综合考查，以难度较大的题目出现，高考中考查本章内容的试题多以解答题出现，但单纯考查本章内容的题型多以填空、选择为主，难度适中。

考点1 力 重力 弹力

基础知识再现

一、力

力的概念：力是物体对物体的作用。

说明：(1) 力具有物质性：力不能离开物体而独立存在，找不到施力物体和受力物体的力是不存在的。例如：踢足球或打排球时，脚或手对球产生了力的作用，当然球对脚或手也产生了力的作用。一个力必涉及两个物体，但对某一物体而言，可能有多个施力物体。

(2) 力具有相互性：力总是成双出现。①这一对力称为作用力和反作用力，这一对力同产生、同消失、同变化、同性质；②相互作用的物体可以直接接触，也可以不直接接触。

(3) 力的矢量性：力不仅有大小，而且有方向。如重力的方向竖直向下，浮力的方向竖直向上，地面对滑动的物体有向后的阻力等。

要完整地表述一个力既要说明它的大小，又要说明它的方向。为形象、直观地表示力，我们用一根带箭头的线段来表示力的大小、方向、作用点。这种表示力的方法叫力的图示。作力的图示时应注意以下两个问题：

①不能用不同标度画同一物体所受的不同力。②力的图示与力的示意图不同，力的图示要求有严格的标度，

而力的示意图着重于力的方向的画法，不要求做出标度。一般情况下，如题目不要求作力的图示，只要画出力的示意图就可以了。

(4) 力的作用效果：

①使物体发生形变，如使物体拉伸、压缩、扭转等。

②使物体的运动状态发生变化，即使物体产生加速度。

(5) 力的分类：

①根据力的性质分：有重力、弹力、摩擦力、分子力、电场力、磁场力等。

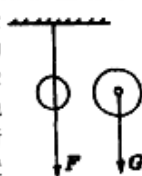
②根据力的效果分：有拉力、压力、推力、动力、阻力、向心力、回复力等。

说明：性质相同的力，效果可以相同，也可以不同；效果相同的力，性质也可以相同，也可以不同。

二、重力

1. 重力：是由于地球对物体的吸引而产生的力。

说明：(1) 地球附近的物体都受到重力作用。(2) 重力是由于地球的吸引而产生，但不能说重力就是地球的吸引力。(3) 重力的施力物体是地球。(4) 在两极点时重力等于物体所受到的万有引力，在地球上其他位置





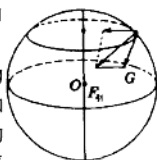
时,重力不等于万有引力。

2. 重力的大小:重力与质量的关系为 $G = mg$, 重力的大小可用测力计测出,其大小在数值上等于物体处于平衡时对水平支持面的压力或者对竖直悬绳的拉力。如上页图所示,重力 G 的大小等于物体对绳的拉力 F 的大小,但不能说重力就是拉力,因为这是两个不同的力。

说明:①在地球表面上不同的地方,同一物体的重力大小不同,纬度越高,同一物体的重力越大;因而同一物体,在两极比在赤道重力大。②一个物体的重力不受运动状态的影响,与是否还受其他力的作用也无关系。③在处理物理问题时,在地球上和地球附近某一高度的地方,认为同一物体的重力不变。

3. 重力的方向:竖直向下(即垂直于水平面向下)。

说明:①在两极与在赤道上的物体,所受重力的方向指向地心。②如右图是地球表面上的物体所受重力的示意图。③重力的方向与当地的水平面垂直,但不能说垂直向下,因物体所处平面不一定是水平面,其垂直向下的方向也不同。④重力的方向不受其他作用力的影响,与运动状态也没有关系。



4. 重心:物体所受重力的等效作用点。质量分布均匀的物体,重心的位置只跟物体的形状有关,形状规则质量分布均匀的物体,它的重心就在其几何中心上;不规则物体的重心位置,除跟物体的形状有关外,还跟物体内质量的分布有关,对于形状不规则或者质量分布不均匀的薄板,可用悬挂法测定其重心位置。因为重心为等效概念,所以物体的重心不一定在物体上,如上图所示物体的重心就不在物体上。



5. 重力的反作用力是物体对地球的吸引力,作用在地球上。

三、弹力

1. 定义:发生形变的物体,由于要恢复原状,会对跟它接触的物体产生力的作用,这种力叫弹力。

说明:①形变是指物体形状和体积的改变。

②任何物体都能发生形变,受力不发生形变的物体是不存在的。当然有的形变比较明显,如弹簧的拉长或缩短,可用眼睛直接观察到;有的形变极其微小,要用仪器才能观察到,如桌面上放一本书,桌面受到压力,会向下凹,只不过这种凹陷肉眼几乎观察不到罢了。

③形变的种类:拉伸或压缩形变、弯曲形变、扭转形变等。

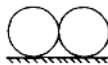
④产生弹力时,施力物体与受力物体同时形变,但弹力是由于施力物体形变而引起。

2. 产生条件:

①两物体相互接触;②有形变。

说明:①以上两个条件缺一不可,如

右图放在水平面上的两个小球,靠在一起,两小球间就不存在弹力作用。因为两小球虽靠在一起,并无挤压,因而没有发生形变,故不产生弹力。②弹力是一种接触力,必须存在于直接接触的物体间,其作用点为两物体的接触点。③根据力的相互性,弹力的作用也应是相互作用的两个物体之间的,因此弹力必须产生在同时形变的两物体间。不可能出现一个物体产生形变对另一物体产生弹力,而受到弹力的物体却不发生形变。④弹力与形变同时产生,同时消失。



3. 弹力的方向:

①压力(支持力)的方向垂直于支持面指向被压(被支持)的物体。

②绳的拉力方向总是沿着绳而指向绳收缩的方向。

③弹力的方向还可以说成是与施力物体形变的方向相反。

4. 弹力的大小计算:

①对于弹簧,弹力的大小与形变量成正比,即 $F = kx$, k 是由弹簧本身特性决定的物理量,叫劲度系数。

②除弹簧外,其他物体所受弹力的大小,通常利用平衡条件或动力学规律建立方程求解。

典例剖析

例1 关于重力的大小和方向,下面说法中正确的是 ()

- A. 悬挂在竖直绳子上静止的物体,绳子对物体的拉力大小一定等于该物体重力的大小
- B. 静止的物体对支持面的压力大小一定等于该物体重力的大小
- C. 物体重力和质量满足 $G = mg$ 的关系
- D. 物体重力方向垂直于支持面

[解析] 静止在斜面上的物体重力方向与支持面不垂直,对斜面的压力大小不等于物体重力的大小; $G = mg$ 在地球表面成立,不做特殊说明,认为它是正确的。

[答案] A、C

例2 一木箱放在水平地面上,请在下列关于木箱和地面受力的叙述中选出正确的选项 ()

- A. 地面受到了向下的弹力,是因为地面发生了形变;木箱没有发生形变,所以木箱不受弹力
- B. 地面受到了向下的弹力,是因为地面发生了形变;木箱受到了向上的弹力,是因为木箱也发生了形变
- C. 地面受到了向下的弹力,是因为木箱发生了形变;木箱受到了向上的弹力,是因为地面也发生了形变
- D. 以上说法都不正确

[解析] 物体相互接触并发生形变时才能产生弹力,一个物体形变产生的弹力不能是自己受到的,一定是和它接触的另一个物体受到的。

[答案] C





学法指导

关于弹力的判断方法

对于形变明显的情况(如弹簧)可由形变直接判断。形变不明显的通常用下面两种方法:

方法1:“假设法”分析物体间的弹力

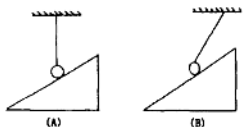
欲分析一物体的某一接触处是否有弹力作用,可先假设没有所接触的物体,看看被研究的物体怎样运动:

①若被研究的物体倒向原接触物的一边,则两者之间有挤压的弹力,它们之间的弹力方向必与接触面(或接触点的切面)垂直,且指向受力物体。

②若被研究的物体倒向远离接触物的一边,则两者之间可能产生拉伸的弹力,倘若仅是物体与细绳连接,它们之间的弹力方向必定沿绳指向各自的外部。

③若被研究的物体仍不动,则两者之间无弹力。

例1 若判断下图小球所受弹力的方向,知小球静止,(A)中的细线竖直,(B)中的细线倾斜。



【解析】 小球除受重力外,还受其他力的作用。(A)、(B)两图中均可采用“假设法”分析:在两图中,若去掉细线,则小球将下滑,故两细线中均有沿绳方向的拉力;在(A)图中若去掉斜面,小球仍能在原位保持静止状态;在(B)图中若去掉斜面,则小球不会在原位置静止。

【答案】 (A)图中小球受细绳向上的拉力;(B)图中小球受细绳斜向上的拉力和垂直斜面的弹力。

【点评】 ①细绳悬挂小球是重要的物理模型,应加以重视。

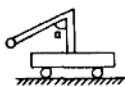
②假设法分析问题,在以后经常用到。

方法2:根据“物体的运动状态”分析弹力

由状态分析弹力,即是物体的受力必须与物体的运动状态符合,依据物体的运动状态,由二力平衡(或牛顿第二定律)列方程,求解物体间的弹力。

例2 如图所示,小车上固定着一根弯成 α 角的曲杆,杆的另一端固定一个质量为 m 的球。试分析下列情况下杆对球的弹力的大小和方向:①小车静止;②小车以加速度 a 水平向右运动。

【解析】 (1)接触面间的弹力方向是一定垂直于接触面,但固定在杆上的物体所受的弹力其大小和方向都是可变的,其方向可能沿杆也可能不沿杆,

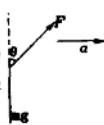


故则需利用平衡条件或牛顿第二定律来计算。小车静止时,根据物体平衡条件知,杆对球产生的弹力方向竖直向上,且大小等于球的重力 mg 。

(2)选小球为研究对象。小车以加速度 a 向右运动时,小球所受重力和杆的弹力的合力一定水平向右,此时,弹力 F 的方向一定指向右上方,只有这样,才能保证小球在竖直方向上保持平衡,水平方向上具有向右的加速度。设小球所受弹力方向与竖直方向的夹角为 θ (如图),根据牛顿第二定律有 $F\sin\theta = ma$, $F\cos\theta = mg$ 。

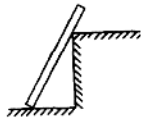
$$\text{解得 } F = m\sqrt{g^2 + a^2}, \tan\theta = \frac{a}{g}.$$

思考:小车如何运动时,弹力的方向才沿杆的方向?(2)试比较一下绳、杆、弹簧的弹力方向,它们各有何特点?



随堂练习

- 下面几组力中,都按性质命名的是 ()
 - 重力、浮力、摩擦力
 - 弹力、压力、分子力
 - 重力、分子力、磁力
 - 支持力、摩擦力、拉力
- 下列关于力的说法中正确的是 ()
 - 物体受几个力作用时,运动状态一定发生改变
 - 只有直接接触的物体间才有力的作用
 - 由相距一定距离的磁铁间有相互作用力可知,力可以离开物体而独立存在
 - 力的大小可以用弹簧秤测量
- 关于重心的说法,正确的是 ()
 - 重心就是物体内最重的一点
 - 物体的重心不一定在物体上
 - 任何有规则形状的物体,它的重心一定在其几何中心上
 - 均匀木球的重心在球心,挖去球心部分后,木球就没有重心了
- 关于弹力下面说法不正确的是 ()
 - 通常所说的压力,支持力和绳的拉力都是弹力
 - 轻绳、轻杆上产生的弹力的方向总是在绳、杆的直线上
 - 两物体相互接触,可能有弹力产生
 - 压力和支持力的方向总是垂直于接触面的



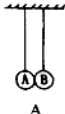


课堂小结

本考点主要讲述了力的概念，重力和弹力，其中如何判断弹力的方向及求解弹力大小是本考点的重点和难点。分析弹力的常用假设法以及结合物体的运动状态分析。

实战训练

- 关于力，下列说法中正确的是 ()
 - 一个力可以找到两个施力物体
 - 力学中常见的有重力、弹力、摩擦力
 - 在任何地方 1 千克力均等于 9.8 N
 - 按力性质可分为拉力、支持力、压力等
- 关于力的概念，正确的说法是 ()
 - 一个受力物体可以找到一个或一个以上的施力物体
 - 力是使物体增加位移的原因
 - 压弹簧时，手先给弹簧一个压力使之压缩，弹簧再反过来给手一个力
 - 力是产生运动的原因
- 关于重力的说法正确的是 ()
 - 重力的方向总是指向地心
 - 重力的大小可以用弹簧秤和杆秤直接测量
 - 物体重力的大小等于它压在水平支持物上的力
 - 重力的施力物体是地球
- 物体静止在水平桌面上，物体对水平桌面的压力 ()
 - 就是物体的重力
 - 大小等于物体的重力
 - 这压力是由于地球的吸引而产生的
 - 这压力是由于桌面的形变而产生的
- 在半球形光滑容器内，放置一细杆。如图，细杆与容器的接触点分别为 A、B 两点，则容器上 A、B 两点对细杆的作用力方向分别为 ()
 - 均竖直向上
 - 均指向球心
 - A 点处指向球心 O，B 点处竖直向上
 - A 点处指向球心 O，B 点处垂直细杆向上
- 如图中 A、B 之间一定有弹力的作用的图是 ()






7. 如图所示，物体 A 静置于水平桌面上，下列关于物体所受作用力的说法中正确的是 ()

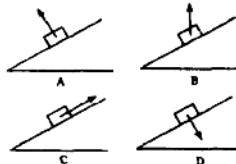
A. 桌面受到的压力就是物体的重力

B. 桌面受到的压力是由于它本身发生了微小形变而产生的

C. 桌面由于发生了微小形变而对物体产生了垂直于桌面的支持力

D. 物体由于发生了微小形变而对桌子产生了垂直于桌面的压力

8. 有四位同学把斜面对重物的支持力分别画成如下图中的四种样子，正确的是 ()



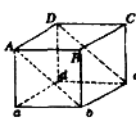
9. 轻弹簧 L_1 的一端固定在天花板上，另一端吊一个重物，弹簧伸长量为 s ，现将另一轻弹簧 L_2 与 L_1 串联后悬挂同一重物，则弹簧 L_1 的伸长量 ()

- 大于 s
- 等于 s
- 小于 s
- 无法确定

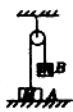
10. 下列关于力的说法中，正确的有 ()

- 力是物体对物体的作用
- 只有直接接触的物体之间才可能有力的作用
- 如果一个物体是受力物体，那么这个物体必定也同时是施力物体
- 力是可以离开施力物体和受力物体而独立存在的

11. 把一条盘在地上的长为 A 的匀质铁链向上刚好拉直时，它的重心升高了 _____；如图所示，一个边长为 A 的匀质立方体，绕 bc 棱翻到使对面 $AbcD$ 处于竖直面时，其重心位置升高了 _____。



12. 两个物体 A 和 B，质量分别为 M 和 m ，用跨过定滑轮的轻绳相连，A 静止于水平地面上，如图所示，不计摩擦，A 对绳的作用力的大小与地面对 A 的作用力的大小分别为 ()



- $mg, (M - m)g$
- mg, Mg
- $(M - m)g, Mg$
- $(M + m)g, (M - m)g$



考点2 摩擦力



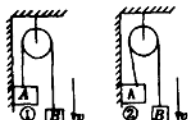
基础知识再现

一、滑动摩擦力

1. 定义：一个物体在另一个物体表面上相对于另一个物体滑动的时候，要受到另一个物体阻碍它相对滑动的力，这种力叫滑动摩擦力。

2. 产生条件：①接触且表面粗糙；②有挤压形变；③有相对运动。

以上三个条件中任缺一个，都不会产生摩擦力，如下图①中所示，当物体A沿粗糙竖直墙壁向上滑动时，由于物体A与墙壁无压力，所以物体与墙壁间无摩擦力；但是在图②中，A与墙壁间有滑动摩擦力。



3. 滑动摩擦力的方向：总跟接触面相切，并且跟物体的相对运动方向相反。

说明：①“与相对运动方向相反”不能等同于“与运动方向相反”。滑动摩擦力方向可能与运动方向相同，可能与运动方向相反，可能与运动方向成一夹角。如上图斜面体竖直向上运动的同时，物体A沿斜面匀速下滑，那么，A所受滑动摩擦力将与A的运动方向成一夹角 θ ，即存在各种可能，但一定与相对滑动的方向相反。

②滑动摩擦力可能起动力作用，也可能起阻力作用。

4. 滑动摩擦力的大小：滑动摩擦力跟压力成正比，也就是跟一个物体对另一个物体表面的垂直作用力成正比。

$$F = \mu F_N$$

F表示滑动摩擦力大小， F_N 表示压力的大小， μ 叫动摩擦因数。

说明：① F_N 表示两物体表面间的压力，性质上属于弹力，更多的情况需结合运动情况与平衡条件加以确定。② μ 与接触面的材料、接触面的情况有关，无单位。③滑动摩擦力大小，与相对运动的速度大小无关。

5. 效果：总是阻碍物体间的相对运动，但并不总是阻碍物体的运动，可能是动力，也可能是阻力。

二、静摩擦力

1. 产生条件：①接触且表面粗糙 ②有挤压形变

③有相对运动趋势。

如右图所示，汽车沿水平路面匀速运动时，箱子与汽车具有相同的速度；



由于它们之间既无相对运动，又无相对运动趋势，所以它们之间没有静摩擦力。

2. 静摩擦力的方向：

与接触面相切，并与物体的相对运动趋势方向相反。

说明：①静摩擦力与物体的运动方向可相同、相反、垂直、成一般角度。②相对运动趋势方向的判断：一般是采用化“静”为“动”的方法，假设研究对象与被接触物体之间光滑，若它们之间发生相对滑动，则其相对滑动方向便是原先的相对运动趋势方向；若它们之间不发生相对滑动，则说明它们之间原先并无相对运动趋势。

3. 静摩擦力的大小：

①静摩擦力的大小随着运动趋势强弱变化而在0~最大静摩擦力 F_m 之间变化。跟相对运动趋势强弱程度有关，但跟接触面相互挤压力 F_N 无直接关系。

②最大静摩擦力略大于滑动摩擦力，在中学阶段讨论问题时，如无特殊说明，可认为它们数值相等。

4. 效果：阻碍物体的相对运动趋势，但不一定阻碍物体的运动，可以是动力，也可以是阻力。



典例剖析

例1 下列说法中，正确的是 ()

- A. 只要物体相互接触并挤压，就会有摩擦力作用
- B. 没有接触的物体之间一定不会有摩擦力作用
- C. 没有弹力的地方，可能有摩擦力的作用
- D. 物体间摩擦力的方向一定与压力方向垂直

【解析】物体之间产生摩擦力必须同时具备三个条件：物体相互挤压，同时要有相对运动趋势或相对运动，接触面粗糙，选项B正确、A错误，物体间挤压就有弹力存在，选项C错误，摩擦力方向一定与压力方向相互垂直，选项D正确。

【答案】 B、D

例2 用一个水平力推放在地面上的木箱，但没有推动，则下列判断正确的是 ()

- A. 水平推力小于木箱受到的摩擦力
- B. 木箱相对于地面的运动趋势的方向与水平力方向相同
- C. 摩擦力与木箱对地面的压力成正比
- D. 水平推力等于木箱受到的摩擦力

【解析】水平力推木箱没有推动时，木箱在水平方向上受两个力作用而静止，因此二力平衡，静摩擦力和





水平推力大小相等。但静摩擦力不等于水平推力,因为二力相等,必须这两个力的大小和方向都相同才可,木箱的运动趋势与静摩擦力的方向相反,而与水平推力方向相同,当静摩擦力没有达到最大值时,其数值可以在零到最大值之间发生变化。

[答案] B

例3 某人骑自行车前进时,地面对后轮的摩擦力为 F_1 , 对前轮的摩擦力为 F_2 , 则 F_1 和 F_2 的方向如何? 试分析之。

[解析] 骑车人脚踏脚踏时,链条带动后轮欲转动,此时后轮相对地面有向后的运动趋势,地面作用于后轮的摩擦力 F_1 方向向前,在 F_1 作用下车身要向前运动,于是前轮相对于地面欲向前滑,此时地面作用于前轮一个向后的静摩擦力 F_2 , 使车轮转动起来。

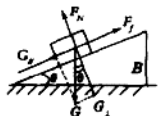
思考: 人推自行车前进时,地面对前、后轮的摩擦力方向又怎样?

学法指导

1. 判断静摩擦力方向的基本方法。

①根据相对运动趋势方向来判断静摩擦力方向,这是判定静摩擦力方向的关键。

例1 如图,静止在斜面上的物体A是否受静摩擦力作用?如有,方向如何?

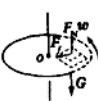


[解析] 图中物体A受到重力 mg 作用,重力垂直斜面的分力 $G_{\perp} = mg \cos \theta$, $G_{\perp}$ 与支持力 F_N 相平衡;重力 G 沿斜面的分力 $G_{\parallel} = mg \sin \theta$, 使物体A产生沿斜面向下滑的运动趋势,则物体A必然要受到沿斜面向上的静摩擦力 $F_f = mg \sin \theta$, 使之与重力的分力 $G_{\parallel}$ 相平衡。

②用牛顿第二定律判断静摩擦力的方向

例2 如图所示,物体A放在匀速转动的圆盘上,并随圆盘转动。试分析物体A受到的静摩擦力的方向。

[解析] 物体A随圆盘一起做匀速圆周运动,

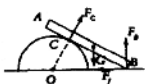


必然要受到维持物体A做匀速圆周运动的向心力作用,而A受到的重力 G 和支持力 F_N 相平衡,根据牛顿第二定律物体A随圆盘做匀速圆周运动的向心力只能是圆盘对A的静摩擦力,故方向由A指向圆心。

③用平衡条件判定静摩擦力的方向

对于某些处于平衡状态的系统,用平衡条件判定静摩擦力的方向是很方便的。

例3 如图,在水平桌面上固定一个光滑的半圆柱体,让一根均匀短棒放在半圆柱上处于静止状态,试分析短棒所受的静摩擦力的方向。

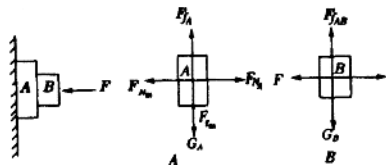


[解析] 以短棒为研究对象,它除了受重力 G 外,它与半圆柱体和地面还有两个接触点 C 、 B ; 由于在 C 点是光滑接触,故半圆柱体作用在 C 点的弹力 F_C , 其方向与短棒垂直。在 B 点所受支持力方向竖直向上。由于短棒静止,故必受到水平向左的静摩擦力作用。

2. 静摩擦力的大小求解:

①由物体平衡条件,求解静摩擦力

例4 如图所示, A 、 B 两物体用力 F 压住紧贴在墙面上处于静止,且 $G_A = 100\text{N}$, $G_B = 50\text{N}$, 求 A 、 B 两物体所受的静摩擦力的大小。



[解析] A 、 B 两物体的受力分析如图中 A 、 B 所示,由平衡条件,对 B : $F_{fAB} = G_B = 50\text{N}$

对 A : $F_{fA} = F_{fBA} + G_A$

又 $\because F_{fBA} = F_{fAB} = 50\text{N}$

$\therefore F_{fA} = 150\text{N}$

②由牛顿第二定律求解静摩擦力

例5 如图1,电梯与水平面夹角为 30° , 当电梯加速向上运动时,人对梯面压力是其重力的 $6/5$ 倍,则人与梯面间的摩擦力是其重力的多少倍?

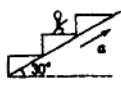


图1

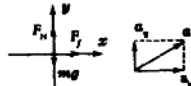


图2

[解析] (1) 对人受力分析: 重力 mg 、支持力 F_N 、摩擦力 F_f (摩擦力的方向一定与接触面平行,由加速度的方向可推知 F_f 水平向右)。

(2) 建立直角坐标系: 取水平向右(即 F_f 方向)为 x 轴正向,此时只需分解加速度,其中

$a_x = a \cos 30^\circ$, $a_y = a \sin 30^\circ$ (如图2)

(3) 由牛顿第二定律建立方程并求解:

x 方向: $F_f = ma \cos 30^\circ$

y 方向: $F_N - mg = ma \sin 30^\circ$

$\therefore F_f / mg = \sqrt{3}/5$

故摩擦力是其重力的 $\frac{\sqrt{3}}{5}$ 倍。

随堂练习

1. 关于力,下列说法中错误的是 ()
A. 地球上的物体,一旦离开地面仍然受重力的作用



用

- B. 两个物体相接触,就必定有弹力
C. 放在粗糙地面上的物体,一定受到摩擦力的作用
D. 运动物体所受的摩擦力一定和运动方向相反
2. 运动员用双手握住竖直的竹竿匀速攀上和匀速下滑,他所受的摩擦力分别是 F_1 和 F_2 , 那么 ()

- A. F_1 向下、 F_2 向上,且 $F_1 = F_2$
B. F_1 向下、 F_2 向上,且 $F_1 > F_2$
C. F_1 向上、 F_2 向上,且 $F_1 = F_2$
D. F_1 向上、 F_2 向下,且 $F_1 = F_2$

3. 如图是皮带传动装置示意图, A 为主动轮, B 为从动轮,

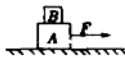
关于 A 轮边缘上 P 点、B 轮边缘上 Q 点受摩擦力的方向, 下列说法中正确的是 ()

- A. P、Q 点所受摩擦力的方向都和转动方向相同
B. P、Q 点所受摩擦力的方向都和转动方向相反
C. P 点所受摩擦力的方向和转动方向相反, Q 点所受摩擦力的方向与转动方向相同
D. P 点所受摩擦力的方向和转动方向相同, Q 点所受摩擦力的方向与转动方向相反

4. (1996 年全国高考题) 如图所示, C 是水平地面, A、B 是两个长方形物块, F 是作用在物块 B 上沿水平方向的力, 物体 A 和 B 以相同的速度作匀速直线运动, 由此可知, A、B 间的动摩擦因数 μ_1 和 B、C 间的动摩擦因数 μ_2 可能是 ()

- A. $\mu_1 = 0, \mu_2 = 0$
B. $\mu_1 = 0, \mu_2 \neq 0$
C. $\mu_1 \neq 0, \mu_2 = 0$
D. $\mu_1 \neq 0, \mu_2 \neq 0$

5. 如图所示, A、B 两物体叠放在水平面上, A、B 始终保持相对静止。当两物体在水平面上 (1) 匀加速前进时; (2) 匀速前进时; (3) 匀减速前进时; (4) 静止不动时, A、B 间是否受摩擦力? 其方向如何?



课堂小结

本考点主要讲述了摩擦力的有无判断、方向判断及大小计算, 其中静摩擦力的有关计算是难点。

判断静摩擦力常用的方法有: ① 静摩擦力的方向与物体的相对运动趋势方向相反; ② 用平衡条件判断; ③ 用牛顿第二定律判断。

实战训练

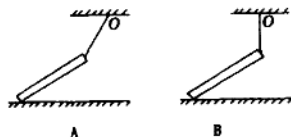
1. 下列关于物体受静摩擦力作用的叙述中, 正确的是 ()

- A. 静摩擦力的方向一定与物体的运动方向相反
B. 静摩擦力的方向不可能与物体的运动方向相同
C. 静摩擦力的方向与物体的运动方向可能垂直
D. 静止的物体受静摩擦力一定为零

2. 关于摩擦力, 说法正确的是 ()

- A. 摩擦力的方向总是和物体运动方向或运动趋势方向相反
B. 相互接触的压力增大, 摩擦力一定增大
C. 静止的物体受到的静摩擦力的大小和接触面材料的粗糙程度无关
D. 运动的物体可能受到静摩擦力

3. 如图所示, 杆的上端用细绳吊在天花板上的 O 点, 下端放在水平面上, 且杆都处于静止状态, 则杆对地面的摩擦力方向向左的是 ()



4. 如右图所示, 物体在水平推力 F 的作用下静止在斜面上, 若减小水平推力 F 而物体仍保持静止, 则物体所受的支持力 F_N 和静摩擦力 F_f 将 ()

- A. F_N 和 F_f 都减小
B. F_N 减小 F_f 增大
C. F_N 增大 F_f 减小
D. F_N 减小 F_f 可能增大也可能减小

5. 卡车上装着一只集装箱, 不计空气阻力, 下面说法正确的是 ()

- A. 当卡车开始运动时, 卡车对集装箱的静摩擦力使集装箱随卡车一起运动
B. 当卡车匀速运动时, 卡车对集装箱的静摩擦力使集装箱随卡车一起运动
C. 当卡车匀速运动时, 卡车对集装箱的静摩擦力等于零
D. 当卡车制动时, 卡车对集装箱的静摩擦力等于零

6. 如右图所示, A、B 两物体叠放在斜面上, 处于静止状态。下列关于摩擦力的说法正确的是 ()

- A. B 相对于 A 的运动趋势方向沿斜面向上
B. 斜面相对于 B 的运动趋势方向沿斜面向上

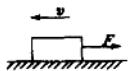




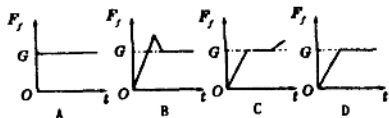
- C. A 对 B 的静摩擦力的方向沿斜面向上
D. B 对斜面的摩擦力的方向沿斜面向上

7. 如图所示, 重力为 20N 的物体与木板间的动摩擦因数为 0.1, 物体向左运动。同时物体受到大小为 10N、方向向右的水平力 F 的作用, 则物体所受摩擦力的大小和方向是 ()

- A. 2N, 向右 B. 2N, 向右
C. 10N, 向左 D. 12N, 向右



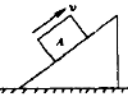
8. 把一重为 G 的物体, 用一个水平推力 $F = kt$ (k 为恒量, t 为时间) 压在竖直的足够高的平整的墙上 (如图所示), 从 $t = 0$ 开始物体所受的摩擦力 F_f 随时间 t 的变化关系是下图中所示的 ()



9. 如右图所示, 两块相同的竖直木板之间有质量均为 m 的四块相同的砖, 用两个大小均为 F 的水平压力压木板, 使砖静止不动, 设所有接触面均粗糙, 则第 3 块砖对第 2 块砖的摩擦力大小为 ()

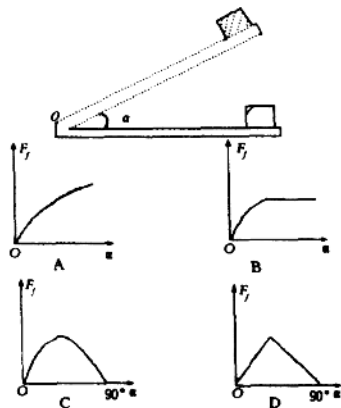
- A. 0 B. mg
C. μF D. $2mg$

10. 如图所示, 质量为 m 的物体 A 以一定初速度 v 沿粗糙斜面上滑, 物体 A 在上滑过程受到的力有 ()

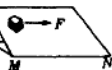


- A. 向上的冲力、重力、斜面的支持力、沿斜面向下的摩擦力
B. 重力、斜面的支持力、下滑力
C. 重力、对斜面的正压力、沿斜面向下的摩擦力
D. 重力、斜面的支持力、沿斜面向下的摩擦力

11. 一长直木板的上表面放有一小物块, 当木板以远离物块的一端 O 为轴 (如下图), 由水平位置缓慢向上转动 (α 角变大) 时, 则物块受到的摩擦力 F_f 随转过的角度 α 变化的图像可能正确的是 ()



12. 如图, 倾角为 θ 的斜面上有一物块处于静止状态, 今对物块施加一水平推力 F , 则可使物块沿斜面作匀速直线运动, 求动摩擦因数。





考点3 物体的受力分析 力的合成与分解



基础知识再现

一、物体的受力分析

物体受力分析的主要依据是力的概念。从物体所处的环境（有多少个物体接触）和运动状态着手，分析它与所处环境的其他物体的相互联系，具体的分析方法是：

1. 确定所研究的物体，分析周围物体对它产生的作用，不要分析该物体施于其他物体上的力，也不要把它作用在其他物体上的力错误地认为通过“力的传递”作用在研究对象上。

2. 按“性质力”的顺序分析。即按重力、弹力、摩擦力、其他力顺序分析，不要把“效果力”与“性质力”混淆重复分析，例如，有人认为在竖直面内做圆周运动的物体运动至最高点时受三个力的作用：重力、绳的拉力和向心力，实际上这个向心力是重力与绳拉力的合力，是“效果力”，不属于单独某一性质的力，不能重复分析。

3. 分析完受力要做一番检查。检查每个力能否找出它的施力物体，若没有施力物体，则该力一定不存在。特别是检查一下分析的结果，能否使对象处于题目所给的运动状态（静止或加速），否则，必然发生了多力或漏力现象。

4. 如果有一个力的方向难以确定，可用假设法分析。先假设此力不存在，观察所研究的物体会发生怎样的运动，然后审查这个力应在什么方向，对象才能满足给定的运动状态。

二、力的合成

1. 合力、力的合成

一个力产生的效果跟几个力共同产生的效果相同，这个力就叫做那几个力的合力，求几个力的合力叫力的合成。

2. 力的平行四边形定则

平行四边形定则：求两个互成角度的共点力 F_1 、 F_2 的合力，可以把表示 F_1 、 F_2 的线段作为邻边作平行四边形，它的对角线即表示合力的大小和方向。

3. 据力的平行四边形定则得出以下几点结论：

① 共点的两个力 (F_1 、 F_2) 的合力 (F) 的大小，与它们的夹角 (θ) 有关； θ 越大，合力越小； θ 越小，合力越大。 F_1 与 F_2 同向时合力最大， F_1 与 F_2 反向时合力最小，合力的取值范围是 $|F_1 - F_2| \leq F \leq F_1 + F_2$ 。

② 共点的三个力，如果任一个力大小在另两个力的合力的最大值和最小值之间，那么这三个共点力的合力

可能等于零。

③ 合力可能比分力大，也可能比分力小，也可能等于某一个分力。

若力 F_1 、 F_2 的夹角为 θ ，则合力的大小可由余弦定理求得 $F = \sqrt{F_1^2 + F_2^2 + 2F_1F_2\cos\theta}$ 。式中 θ 为 F_1 与 F_2 间的夹角。由上式可知：

a. 当 $\theta = 0^\circ$ 时， $F = F_1 + F_2$ ；

b. 当 $\theta = 180^\circ$ 时， $F = |F_1 - F_2|$ ；

c. 当 $\theta = 90^\circ$ 时， $F = \sqrt{F_1^2 + F_2^2}$ ；

d. 当 $\theta = 120^\circ$ 时，且 $F_1 = F_2$ 时， $F = F_1 = F_2$ ；

e. 若 θ 在 $0^\circ \sim 180^\circ$ 内变化，当 θ 增大(减小)时， F 随之减小(增大)。

4. 力的分解：

求一个已知力的分力叫做力的分解。

(1) 力的分解是力的合成的逆运算，同样遵守平行四边形定则，即把已知力作为平行四边形的对角线，那么，与已知力共点的平行四边形的两条邻边就表示已知力的两个分力。

(2) 已知两分力求合力有唯一解，而求一个力的两个分力，如不限制条件有无数组解。如图1所示，力 F 可在不同方向上进行分解。

要得到唯一确定的解应附加一些条件：

① 已知合力和两个分力的方向，可求得两个分力的大小。图2所示。

② 已知合力和一个分力的大小、方向，可求得另一个分力的大小和方向。

如图3已知合力 F 、分力 F_1 ，则连接合力 F 和分力 F_1 的矢端，即可作出力的平行四边形得另一分力 F_2 。

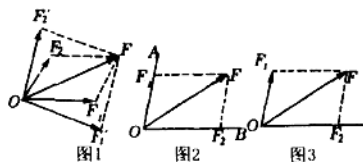
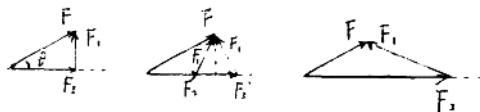


图1 图2 图3

③ 已知合力 F 、一个分力 F_1 的大小与另一分力 F_2 的方向，求 F_1 的方向和 F_2 的大小 (有一组解或两组解)





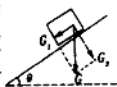
如右图, 若 $F_1 = F \sin \theta$ 有一组解

若 $F > F_1 > F \sin \theta$ 有二组解

若 $F_1 \geq F$ 有一组解

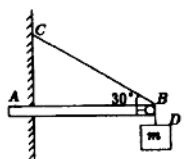
(3) 在实际问题中, 一般根据力的作用效果或解决问题的方便需要进行分解。

例如, 在右图中, 重力有两个作用效果, 一是使物体沿斜面下滑, 一是使物体压紧斜面, 故可将重力沿平行于斜面和垂直于斜面两个方向分解。



典例剖析

例1 (1994年上海) 水平横梁的一端A插在墙壁内, 另一端装有一小滑轮B。一轻绳的一端C固定于墙壁上, 另一端跨过滑轮后悬挂一质量 $m = 10\text{kg}$ 的重物, $\angle CBA = 30^\circ$, 如图所示。则滑轮受到的绳子的作用力为 ($g = 10\text{m/s}^2$) ()



- A. 50N B. $50\sqrt{3}\text{N}$
C. 100N D. $100\sqrt{3}\text{N}$

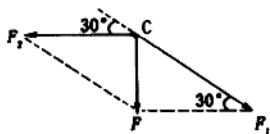
【解析】 本题是典型的三角支架模型。

但本题考查的知识是已知两力求合力的力的合成的知识。当学生看到这种比较熟悉的模型不去仔细的审题则必定会出现错误。滑轮受到的绳子的作用力应是CB和BD两绳拉力的合力, 取小滑轮为研究对象知悬挂重物的绳中的张力是 $F = mg = 100\text{N}$, 且这两力之间的夹角为 120° 角, 即知其合力也为 100N , C答案正确。(如右图所示)

此题由于不是求横梁对滑轮的作用力, 不能认为两拉力的合力为水平向右。

【答案】 C

例2 如图所示, 重力是 20N 的物体, 由轻绳悬挂在轻质横梁BC的端点C上, C点由轻绳AC系住, AC与BC夹角为 30° , 求悬绳AC所受的拉力为多大?



【解析】 悬绳CD的拉力F的作用效果有两个, 其一是沿AC方向将绳AC拉紧, 其二是产生对横梁的挤压作用, F的分解可由上图所示, 由图不难解得 $F_1 =$

$\frac{F}{\sin 30^\circ} = \frac{G}{\sin 30^\circ} = \frac{20}{0.5} = 40\text{N}$, 由平衡条件可知, AC绳的拉力大小等于 F_1 , 方向与 F_1 相反, 所以 $T_{AC} = F_1 = 40\text{N}$ 。

学法指导

1. 力的正交分解法

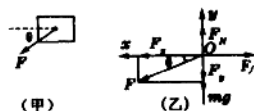
正交分解法: 把力沿着两个选定的互相垂直的方向分解, 其目的是为了运用代数运算公式来解决矢量的运算。

建立坐标轴时应使尽可能多的矢量分布在坐标轴上, 这样可减少矢量的分解。

例1 质量为 m 的木块在推力F作用下, 在水平地面上做匀速运动(如图甲), 知木块与地面间的动摩擦因数为 μ , 那么木块受到的滑动摩擦力应为下列各值的哪个? ()

- A. μmg B. $\mu(mg + F \sin \theta)$
C. $\mu(mg - F \sin \theta)$ D. $F \cos \theta$

【解析】 木块匀速运动时受到四个力的作用: 重力 mg 、支持力 F_N 、摩擦力 F_f 、推力 F , 沿水平方向建立 x 轴, 将 F 进行分解(如图(乙)) 这样建立只需分解 F



由于木块作匀速直线运动, 所以沿水平 x 轴方向分力的代数和为零, 同理, 沿竖直 y 轴方向分力的代数和也为零, 由此, 有

$$F \cos \theta = F_f \cdots \cdots ①$$

$$F_N = mg + F \sin \theta \cdots \cdots ②$$

$$\text{又 } \because F_f = \mu F_N \cdots \cdots ③$$

$$\therefore F_f = \mu(mg + F \sin \theta)$$

故BD答案是正确的。

【答案】 B、D

总结: 由于每个分力作正交分解的过程以及最终由合力的 x 轴分量和 y 轴分量来求合力的大小和方向的过程, 都是求解直角三角形问题, 可见, 用正交分解法求共点力的合力的运算通常较为简便, 因此在以后的很多力学问题中, 经常用到这种方法。

2. 用图解法定性分析力的变化

例2 用一根细绳把重为 G 的小球, 挂在竖直光滑的墙上, 如图, 改用较长的细绳, 则小球对绳的拉力 F 及对墙的弹力 F_N 将如何变化?





[解析] 以球为研究对象, 则小球受到的重力 G 产生两个作用效果: 对细绳的拉力 F , 方向沿绳的拉伸方向; 对墙壁的弹力 F_N , 方向垂直于墙面, F 、 F_N 的合力 F' 与重力 G 大小、方向都相同, 其大小不随 F 、 F_N 的变化而变化, 作出如图所示的力的矢量三角形, 当用较长的细绳后, 重力 G (F') 大小方向不变, F_N 的方向不变, 拉力 F 的方向与墙壁的夹角变小, 由力的矢量三角形图可知: F 、 F_N 均变小。



随堂练习

1. 将一个力分解为两个力, 合力与分力的关系是 ()
A. 合力大小一定等于两个分力大小之和
B. 合力大小一定大于每一个分力大小
C. 合力大小一定小于每一个分力大小
D. 合力大小有可能比两个分力都大, 也可能比两个分力都小, 还可能比一个分力大, 比另一个分力小
2. 如图所示, 有五个力作用于同一点 O , 表示这五个力的有向线段恰分别构成一个正六边形的两邻边和三条对角线, 已知 $F_1 = 10\text{N}$, 则这五个力的合力大小为 N 。
3. 已知力 F 的一个分力 F_1 跟 F 成 30° 角, 大小未知, 另一个分力 F_2 的大小为 $\frac{\sqrt{3}}{3}F$, 方向未知, 则 F_1 的大小可能是 ()

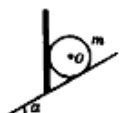
- A. $\sqrt{3}F/3$ B. $\sqrt{3}F/2$
C. $2\sqrt{3}F/3$ D. $\sqrt{3}F$

4. 如右图所示, 不计重力的带有光滑滑轮的细杆 OB , 可绕 O 点在竖直平面内自由转动, 跨过滑轮的细绳吊一重物 P , 另一端拴在墙壁 A 点上处于平衡, P 绳拉力为 F , 杆受到的压力为 F_N , 杆与竖直方向夹角为 θ , 若 A 点沿墙上移, 当 OB 杆重新平衡时, 则 ()

- A. F 变大 B. θ 变大
C. F_N 变小 D. F 变小

5. 在倾角为 α 的斜面上, 放一质量为 m 的光滑小球, 小球被竖直的木板挡住, 则球对斜面的压力为 ()

- A. $mg\cos\alpha$
B. $mg\tan\alpha$
C. $mg/\cos\alpha$
D. mg



课堂小结

本考点主要讲述对物体受力分析的基本步骤 (即按

重力、弹力、摩擦力的顺序); 力的合成与分解, 其中正交分解是解题中常用的方法, 正交分解的基本原则是尽量减少矢量的分解; 按力的作用效果将力分解是本考点的难点。



实战训练

1. 如图所示, 两个共点力 F_1 、 F_2 的大小一定, 夹角 θ 是变化的, 合力为 F 在 θ 角从 0° 逐渐增大到 180° 的过程中, 合力 F 的大小变化情况为 ()

- A. 从最小逐渐增加到最大
B. 从最大逐渐减小到零
C. 从最大逐渐减小到最小
D. 先增大后减小



2. 分解一个力, 若已知它的一个分力的大小和另一个分力的方向, 以下正确的是 ()

- A. 只有唯一组解 B. 一定有两组解
C. 可能有无数组解 D. 可能有两组解

3. 有两个大小恒定的力作用在一点上, 当两力同向时合力为 A , 反向时合力为 B , 当两力相互垂直时, 其合力大小为 ()

- A. $\sqrt{A^2 - B^2}/2$ B. $\sqrt{(A^2 + B^2)}/2$
C. $\sqrt{A + B}$ D. $\sqrt{(A + B)}/2$

4. 有两个大小相等的力 F_1 和 F_2 , 当它们的夹角为 90° 时合力为 F , 则当它们的夹角为 120° 时合力的大小为 ()

- A. $2F$ B. $\sqrt{2}F/2$ C. $\sqrt{2}F$ D. F

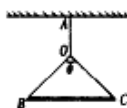
5. 如图所示, 物体静止在光滑的水平面上, 水平力 F 作用于 O 点, 现要使物体在水平面上沿 OO' 方向作加速运动, 必须在 F 和 OO' 所决定的平面内再施加一个力 F' , 那么 F' 的最小值应为 ()

- A. $F\cos\theta$ B. $F\sin\theta$
C. $F\tan\theta$ D. $F\cot\theta$



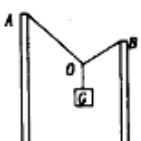
6. 下右图中 AO 、 BO 、 CO 是三条完全相同的细绳, 并将钢梁水平吊起, 若钢梁足够重时, 绳 AO 先断, 则 ()

- A. $\theta = 120^\circ$
B. $\theta > 120^\circ$
C. $\theta < 120^\circ$
D. 不论 θ 为何值, AO 总是先断



7. 一个物体同时受到三个力作用, 其大小分别是 4N 、 5N 、 8N , 则其合力大小可以是 ()

- A. 0N B. 10N
C. 15N D. 20N



8. 如图所示, 两相距 L 的竖直杆, 用一根长度大于 L 的细绳分别固定在杆的两端 A 和 B , 细绳上用一光滑的挂钩吊一个重物, 其重力为 G , 当上下移动

