

教育部高校学生司审定

全国各类成人高校统一招生考试辅导教材

物化综合

高中起点升本 专科

2005—2006

中国成人教育协会
成人高校招生专业委员会组织编写



白山出版社
Bai shan chu ban she

教育部高校学生司审定

2005—2006 年度全国各类成人高校统一招生考试辅导教材
(高中起点升本、专科)

物 化

中国成人教育协会成人高校招生专业委员会组织编写

主 编 任春辉
李显锋

白 山 出 版 社

图书在版编目 (CIP) 数据

2005—2006 年度全国各类成人高校统一招生考试辅导教材. 物化 / 任春辉、李显锋主编; 中国成人教育协会成人高校招生专业委员会组织编写. —沈阳: 白山出版社, 2005.2

高中起点升本、专科

ISBN 7-80687-254-X

I. 2… II. ①任…②李…③中… III. ①物理 - 成人教育: 高等教育 - 入学考试 - 自学参考资料②化学 - 成人教育: 高等教育 - 入学考试 - 自学参考资料

IV. G723.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 012950 号

出版发行: 白山出版社

地 址: 沈阳市沈河区二纬路 23 号

邮 编: 110013

电 话: 024-23065667

责任编辑: 朱忠义

特聘编辑: 王 鹏

封面设计: 邵 阳

责任校对: 李红蕾

印 刷: 沈阳市第二印刷厂

开 本: 787×1092 毫米 1/16

印 张: 19

字 数: 378 千字

版 次: 2005 年 2 月第一版

出版时间: 2005 年 2 月第一次印刷

印 数: 1-3,000 册

书 号: ISBN 7-80687-254-X/G·46

定 价: 28.5 元

版权所有, 翻印必究 (举报电话: 024-23065667 024-86230792)

如有印装质量问题, 印刷厂负责调换。

出版前言

中国成人教育协会成人高校招生专业委员会依据国家教育部最新颁布的《2005—2006年度全国各类成人高校统一招生复习考试大纲》,组织一批具有多年成人高考辅导经验和较高专业水平且在当地考生中颇有声望的教师编写了《全国各类成人高校统一招生考试辅导教材》,由教育部高校学生司审定。

这套教材充分考虑了成人考生的特点,力求突出重点,条理清晰,在题型设计上,更加贴近考试实际。为了方便教师辅导和考生自学,每种教材的各章前都列出大纲相关要求,每章后附有自检自测习题。全书最后还附有2004年全国各类成人高校统一招生考试试卷及参考答案和2005—2006年度全国各类成人高校统一招生考试样题及参考答案。为了帮助考生取得优异成绩,编写教师精心设计了五套模拟试卷及参考答案,随书赠送。

中国成人教育协会成人高校招生专业委员会
2005年1月25日

2005—2006 年度全国各类成人高校统一招生考试

物化考试形式及试卷结构

考试方法和时间

闭卷、笔试，时间120分钟。试卷分 I、II 两卷，I 卷为选择题。II 卷为非选择题，共150分。

试 卷 内 容 比 例	
物理部分 75 分，其中：	
力学	约 40%
电磁学	约 40%
热学、光学、原子物理	共约 20%
实验（包括在上述内容中）	约 6%
化学部分 75 分，其中：	
基本概念和原理	约 40%
常见元素及其重要化合物	约 20%
有机化学基础知识	约 15%
化学基本计算	约 15%
化学实验基础知识	约 10%
题 型 比 例	
选择题	约 40%
填空题	约 40%
计算题	约 20%
试 题 难 易 比 例	
较容易题	约 40%
中等难度题	约 50%
较难题	约 10%

目 录

物 理	1
第一部分 力学	1
一、力	1
知识点透析	1
自检自测	8
二、直线运动	12
知识点透析	13
自检自测	17
三、牛顿运动定律	24
知识点透析	24
自检自测	28
四、机械能 动量	34
知识点透析	35
自检自测	41
自检自测	48
五、曲线运动	52
知识点透析	52
自检自测	58
六、机械振动和机械波	60
知识点透析	60
自检自测	64
自检自测	66
第二部分 热学	69
知识点透析	69
自检自测	72
第三部分 电磁学	74
一、电场	74

知识点透析	75
自检自测	76
自检自测	79
自检自测	82
自检自测	85
自检自测	87
本章单元练习 (一)	88
二、恒定电流	89
知识点透析	89
自检自测	92
自检自测	94
自检自测	96
三、磁场	99
知识点透析	99
自检自测	101
自检自测	105
四、电磁感应交变电流	107
知识点透析	107
自检自测	109
自检自测	110
自检自测	115
 第四部分 光学	118
知识点透析	118
自检自测	125
 第五部分 原子物理	127
知识点透析	127
自检自测	130
 第六部分 物理实验	132
自检自测	142
 综合练习题	146
综合练习 (一)	146
综合练习 (二)	148
 化 学	152
 第一部分 基本概念和原理	152

一、物质及其变化	152
自检自测	161
二、物质结构 元素周期律	166
自检自测	170
三、化学反应速率和化学平衡	174
自检自测	177
四、溶液	180
自检自测	182
五、电解质溶液	184
自检自测	188
第二部分 常见元素及其重要化合物	191
一、空气 氢 氧 水	191
自检自测	194
二、卤素	196
自检自测	198
三、硫	200
自检自测	202
四、氮的磷	204
自检自测	207
五、碳和硅	209
自检自测	211
六、碱金属	213
自检自测	215
七、铝及其他化合物	217
自检自测	218
八、铁	220
自检自测	221
第三部分 有机化学基础知识	224
一、烃	224
自检自测	223
二、烃的衍生物	235
自检自测	240
三、糖类、蛋白质	243
自检自测	244
第四部分 化学基本计算	247
一、有关化学式的计算	247
自检自测	249

二、有关物质的量的计算	250
自检自测	253
三、有关溶液浓度的计算	254
自检自测	256
四、有关化学方程式的计算	257
自检自测	259
 附录 I 2004年全国各类成人高校统一招生考试物化试卷及参考答案	261
附录 II 2005-2006年度全国各类成人高校统一招生考试物化试卷样题及参考答案	267
附录 III 2005年全国各类成人高校统一招生考试物化模拟试卷 I	273
2005年全国各类成人高校统一招生考试物化模拟试卷 II	278
2005年全国各类成人高校统一招生考试物化模拟试卷 III	282
2005年全国各类成人高校统一招生考试物化模拟试卷 IV	286
2005年全国各类成人高校统一招生考试物化模拟试卷 V	291

物 理

第一部分 力学

一、力

成人高考的要求：

内 容	要 求	说 明
1. 力	A	会用力的图示法表示力。
2. 矢量和标量	A	
3. 万有引力	A	万有引力定律不作定量计算要求。
4. 重力	A	
5. 弹力	A	不要求用 $F=kx$ 进行计算。
6. 静摩擦力	A	静摩擦因数不作要求
7. 滑动摩擦力和动摩擦因数	B	会用滑动摩擦力公式 $F=\mu FN$ 进行计算。
8. 力的合成和分解	B	计算只限于能用直角三角形知识求解的问题。
9. 力的平行四边形定则	B	
10. 物体受力分析	B	会正确画出物体的受力图
11. 共点力的平衡条件	B	限于解决简单的静力学问题

知 识 点 透 析

一、力的概念

1. 力的物质性：力是物体对物体的作用，力的作用离不开物体而独立存在。不论是直接接触的物体间的相互作用；还是不直接接触而通过场发生的相互作用；不论是宏观物体间的力的作用，还是微观粒子间的力的作用，有力就一定存在施力物体和受力物体，例如：我们提重物时，人对重物施加了力，人是施力物体，重物是受力物体。力不能脱离物体而独立存在。

2. 力的矢量性：力是矢量，既有大小，又有方向。力可以用一根带箭头的线段来表示，线段的长度表示力的大小，箭头的指向表示力的方向，箭头（或箭尾）画在力的作用点上；这种表

示力的方法叫做力的图示。

3. 力的相互性：任何两个物体之间的作用力的作用总是相互的。

4. 力的作用效果：①使物体产生形变；②改变物体的运动状态（产生加速度）。

5. 力的分类：

①根据力的性质命名的力有：重力、弹力、摩擦力、分子力、电场力、安培力、洛伦兹力、核力等。

②根据力的效果命名的力有：拉力、张力、压力、支持力、推力、动力、阻力、向心力、回复力等。

二、重力 万有引力

（一）重力

1. 重力的产生：重力是由于地球的吸引而使物体受到的力叫重力。

①方向：总是竖直向下（而不是垂直向下）；重力的作用点在重心上。

②大小： $G=mg$ （ g 是一个常数， $g=9.8\text{N/kg}$ ）

2. 重心：重力的作用点。重心的位置与物体的形状及质量分布有关，重心不一定在物体上。质量均匀分布、形状规则物体的重心在几何中心上，薄板类物体的重心可用悬挂法确定。

（二）万有引力

1. 万有引力定律：宇宙间的一切物体都是互相吸引的。两个物体间的引力大小，跟它们的质量乘积成正比，跟它们的距离成反比。如果用 m_1 ， m_2 表示两个物体的质量，用 r 表示它们的距离，那么，万有引力定律可以用下列的公式来表示： $F=G\frac{m_1m_2}{r^2}$ ，式中质量的单位用千克（ kg ），距离单位用米（ m ），力的单位用牛顿（ N ），则 $G=6.67\times 10^{-11}\text{N}\cdot\text{m}^2/\text{kg}^2$ ，叫做万有引力常量。万有引力定律中两个物体的距离，对于相距很远可以看作是质点的物体，就是两个质点间的距离；对于均匀的球体，就是两个球心间的距离。

2. 万有引力与重力的关系

重力是万有引力的一个分力，而引力的另一个分力提供物体随地球自转所需向心力。在两极处重力等于万有引力，在赤道处重力小于万有引力。一般情况下近似认为重力等于万有引力，且重力与物体的运动状态无关。

三、弹力

1. 概念：发生形变的物体由于要恢复原状，对使它发生形变的物体产生的作用力。

2. 产生弹力的条件：①直接接触；②形变（弹性形变）。

3. 弹力的方向：垂直于接触面，指向施力物体，与受力物体的形变方向相反。

4. 大小：①弹簧的弹力大小由胡克定律 $F=kx$ 计算；②一般情况弹力的大小与物体同时所受的其他力及物体的运动状态有关，应结合平衡条件或牛顿定律来求解。

[例]：如图1-1所示，一个钢球放在茶杯中，钢球在茶杯的底部和左侧壁接触，处于静止状态，若钢球和茶杯都是光滑的，分析茶杯左侧壁对钢球有无弹力？

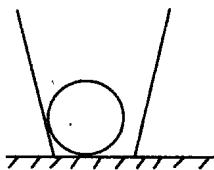


图 1-1

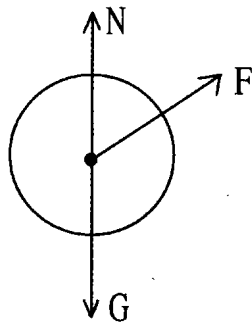


图 1-2

解析：假设钢球除受重力 G 和水平杯底支持力 N 之外，还受茶杯左侧壁对它的弹力 F ，作出如图1-2所示的受力图，从图中可以看出， F 的水平分力使钢球产生水平向右的加速度，将发生运动，这与题设条件（钢球静止）相矛盾，所以原假设不正确，茶杯左侧对钢球没有弹力。

[例]：作出图1-3中物体A所受的弹力

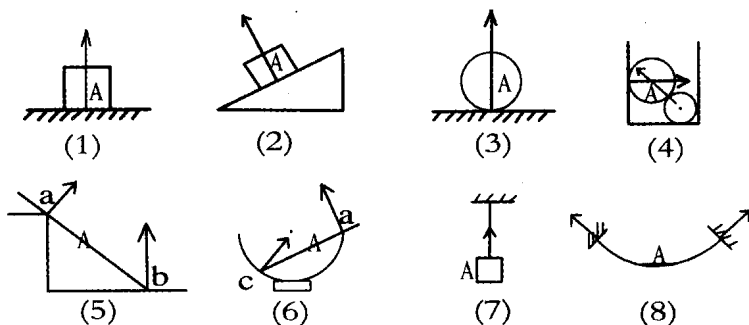


图 1-3

解析：(1) 图和 (2) 图是面与面相接触，物A所受的弹力的方向垂直于接触面；(3) 图和 (4) 图是圆弧（或球面）与平面接触，柱体（或球体）所受到平面的弹力过弧面（或球面）与平面接触点，与平面垂直并指向圆心（或球心）；弧面与弧面（或球面与球面）接触处的弹力方向一定通过两弧面的圆心和接触点（或球心和接触点），也就是垂直于过接触点的切线（实际上是切平面）；(5) 图和 (6) 图是两杆所受到的弹力方向，点线接触（如两图中的两个a点）、点面接触（如图（5）中的b点）、点与弧面（或球面）接触（图（6）中的c点），均与过接触点的切线（或切面）垂直；(7) 图和 (8) 图属于绳状（或链条状）物体产生弹力的方向的确定，此类物体只能承受拉力，不能承受压力，它形变方向与该处的线状物的切线方向一致。

[例]：如图1-4所示，两木块的质量分别为 m_1 和 m_2 ，两弹簧的劲度系数分别为 k_1 和 k_2 ，上面木块压在上面的弹簧上（但不拴接）。整个系统处于平衡状态，现缓慢向上提上面的木块，直到它刚离开上面的弹簧，在这一过程中，下面木块移动的距离为（ ）。

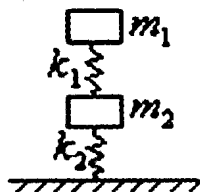


图 1-4

A. m_1g/k_1 B. m_2g/k_1

C. m_1g/k_2 D. m_2g/k_2

解析：整个系统处于平衡状态时，下面弹簧的弹力是 $k_2x_1=(m_1+m_2)g$ ，当 m_1 被提离上面的弹簧时， k_2 弹簧的弹力是 $k_2x_2=m_2g$ ，故木块 m_2 移动的距离是： $x_1-x_2=\frac{(m_1+m_2)g}{k_2}-\frac{m_2g}{k_2}=\frac{m_1g}{k_2}$ 。故选C。

四、摩擦力

1. 概念：相互接触且发生形变的粗糙物体间，有相对运动（或相对运动趋势）时，在接触面上所受的阻碍相对运动（或相对运动趋势）的力。

2. 摩擦力产生的条件：

①接触面粗糙；

②有正压力；

③有相对运动（或相对的趋势）。

以上三个条件中任缺一个，都不会产生摩擦力，如图1-5（A）所示，当物体沿粗糙竖直墙向上滑动时，由于A与墙壁之间无压力，所以物体与墙壁间无摩擦力；但是在图1-5（B）中物体与墙壁间有滑动摩擦力。

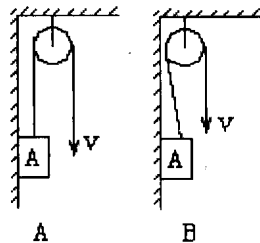


图 1-5

如图1-6所示,当A、B沿水平面匀速运动时,A、B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,所以它们之间没有摩擦力。当A、B加速向右运动时,A、B之间有摩擦力。

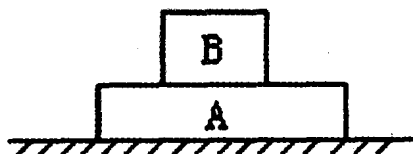


图 1-6

3. 摩擦力方向的判断

(1) 滑动摩擦力方向的判断

“滑动摩擦力方向与物体相对运动方向相反”。是判断滑动摩擦力方向的依据。这里特别要注意“相对运动”含义,它是指研究对象相对于被接触物体所进行的运动。判断滑动摩擦力方向的步骤:

- ①选取研究对象(受滑动摩擦力作用的物体);
- ②选取跟研究对象接触的物体为参照物;
- ③找出研究对象相对参照物的速度方向;
- ④根据“滑动摩擦力的方向与相对运动方向相反”判断滑动摩擦力的方向。

(2) 静摩擦力方向的判断

①相对运动趋势方向的判断:关于相对运动趋势方向的判断,一般采取化“静”为“动”的思路,假设研究对象与被接触物体之间光滑。若它们发生相对滑动,则其相对滑动的方向便是原来相对运动趋势的方向;若它们之间不发生滑动,则说明它们之间原来并无相对运动趋势。

②静摩擦力方向的判断:判断静摩擦力方向的依据是“静摩擦力的方向总是跟接触面相切,并且跟相对运动趋势方向相反”。其判断步骤:

- a)选取研究对象(受静摩擦力的物体)
- b)选取跟研究对象接触的物体为参照物
- c)假设接触面光滑,找出研究对象相对参照物的速度方向(即相对运动趋势的方向);
- d)静摩擦力方向与相对运动趋势方向相反。

4. 摩擦力大小计算

在计算摩擦力的大小之前,必须首先判断是滑动摩擦力还是静摩擦力。

①滑动摩擦力大小计算 $f = \mu N$

②静摩擦力大小计算

一般应根据物体的运动情况(静止,匀速运动或变速运动),利用平衡条件或牛顿第二定律求解。静摩擦力的大小与物体的运动状态有关,其数值在 $0-f_m$ 之间(f_m 为最大静摩擦力), f_m 略大于滑动摩擦力 f ,在要求不高时,可近似认为 $f_m=f$ 。

五、受力分析

正确对物体进受力分析,是解决力学问题的前提和关键,受力分析时要根据力的概念,从物体所处的环境(与多少物体接触,处于什么场中)和运动状态入手。对物体进行受力分析应注意以下几点:

1. 首先应确定研究对象,并把研究对象隔离出来。
2. 要养成按一定顺序分析力的习惯,以免漏力或多力:即环绕物体一周找出跟研究对象接触的物体,并按“一重、二弹、三摩擦、四其它(电场力、磁场力等)”的顺序对物体进受力分析。
3. 每分析一个力,都应找出其施力物体,以防止多分析出某些不存在的力。如:汽车刹车还要继续向前运动,是由于惯性,并不存在向前的“冲力”。

4. 只分析研究对象受到的力, 不分析研究对象对其它物体所施的力。

5. 合力和分力不能同时作为物体所受的力。

6. 只分析根据性质命名的力, 不分析根据效果命名的力。

7. 分析物体受力时, 除了考虑它与周围物体的作用外, 还要考虑物体的运动情况 (平衡状态、加速或减速运动、曲线运动), 例如: 放在传送带上的物体, 随传送带一起运动时, 若传送带加速运动, 物体受到的静摩擦力向前; 若传送带匀速运动, 物体不受静摩擦力作用。

[例]: 重为100N的木块放在水平面上, 它与水平面间的动摩擦因数为0.25, 最大静摩擦力为27N, 现用水平拉力拉木块, 当此拉力的大小由零增大到26N时, 木块受摩擦力大小为 f_1 , 当拉力的大小由30N减小到27N时木块受到的摩擦力为 f_2 , 则关于 f_1 、 f_2 的说法正确的是()。

A. $f_1=25N$, $f_2=25N$

B. $f_1=25N$, $f_2=27N$

C. $f_1=26N$, $f_2=25N$

D. $f_1=26N$, $f_2=27N$

解析: 首先判断是滑动摩擦力还是静摩擦力, 物体由静止到运动时, 必须满足 $F>27N$ (即 $F>f_m$) 物体才会运动。现已知物体的最大静摩擦力为27N, 拉力为26N时, 物体仍处于静止状态, 是静摩擦力, 由平衡条件可知 $f_1=26N$, 当拉力由30N减小到27N时物体仍在运动, 此时物体受到的摩擦力为滑动摩擦力, 由公式 $f=\mu N=0.25 \times 100=25N$, 所以答案为C。

[例]: A、B、C三个木块叠放在一起 (如图1-7所示), 静止在粗糙的地面上, $F_1=F_2=5N$ 。设A、B间的摩擦力为 f_1 , B、C间的摩擦力为 f_2 , C和地面间的摩擦力为 f_3 , 则()。

A. $f_1=5N$, $f_2=5N$, $f_3=0$

B. $f_1=0$, $f_2=5N$, $f_3=5N$

C. $f_1=5N$, $f_2=0$, $f_3=0$

D. $f_1=5N$, $f_2=0$, $f_3=5N$

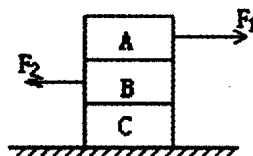


图 1-7

解析: 先把A、B、C看作是一个整体, F_1 与 F_2 平衡, 因此该整体与地面间无相对运动趋势, 则 $f_3=0$, 再把A、B看作是一个整体, 相对于C无相对运动趋势, 则 $f_2=0$, 只看A, A相对B有向右运动的趋势, 故A受到水平向左的摩擦力, 与 F_1 平衡, 则 $f_1=5N$ 。故选C。

六、力的合成与分解

1. 标量和矢量

(1) 矢量和标量的根本区别在于它们遵从不同的运算法则: 标量用代数法; 矢量用平行四边形法则或三角形法则

(2) 同一直线上矢量的合成可转为代数法, 即规定某一方向为正方向, 与正方向相同的物理量用正号代入, 相反的用负号代入, 然后求代数和, 最后结果的正、负体现了合力与正方向相同或相反。但有些标量也有正负之分, 运算法则也一样, 但不能认为是矢量, 最后结果的正负也不表示方向, 如: 功、重力势能、电势能、电势等等。

2. 力的合成与分解

(1) 合力与分力: 一个力的作用效果与几个力的共同作用的效果相同, 那么这一个力叫做其他几个力的合力, 其他几个力叫做这一个力的分力。

(2) 力的合成与分解体现了用等效的方法研究物理问题。力的合成与分解都遵循平行四边形法则。

(3) 力的合成定则: 以两个力为邻边作平行四边形, 这两边夹角的对角线的大小和方向就表示合力的大小和方向。如图1-8所示。力的平行四边形定则也可以用力量的矢量三角形定则表示, 如图1-9所示。

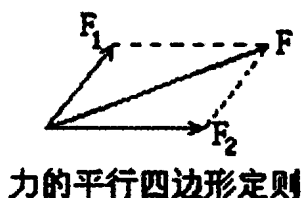


图 1-8

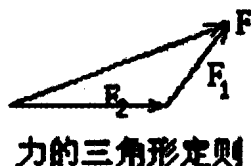


图 1-9

①在同一条直线上的力的合成：在一条直线上确定正方向，与正方向一致的力为正值，与正方向相反的力为负值。这样将在同一条直线上的力的矢量运算转变成了代数运算。但必须注意，比较力的大小只看力数值，与正负号无关，这里正负号表示力的方向。这种运算也适用于其他在同一直线上的矢量的运算。

②互成角度两个力的合成：遵循平行四边形定则（见图1-8）。

③合力与分力的关系：两个共点力的合力取值范围为 $|F_1 - F_2| \leq F \leq F_1 + F_2$ ，由力的三角形定则可知：合力的大小可能比分力大，也可能比分力小，也可能等于某一个分力。两个力合成时，同向时合力最大；反向时合力最小。

④共点的三个力，如果任意一个力的值介于另外两个力的最大值和最小值之间，这三个力的合力可能为零（即可使物体平衡）。

(4) 力的分解：

①在分解某个力时，既可以按照这个力产生的实际效果进行分解，也可以进行正交分解。按照效果分解的关键是正确地判断两分力的方向。进行正交分解时应灵活地选取坐标轴的方向。通常是让尽量多的力都落在坐标轴上，或与坐标轴成特殊角。

②同一个力可以分解成无数对大小、方向不同的分力，下面是有确定解的几种常见情况：

i 已知合力和两个分力的方向。求这两个分力的大小（唯一解）；

ii 已知合力和一个分力的大小与方向，求另一个分力的大小和方向（唯一解）；

iii 已知合力、一个分力 F_1 的大小和另一个分力 F_2 的方向，求 F_1 的方向和 F_2 的大小（见图1-10）。

当 $F_1 = F \sin \theta$ 时，有唯一解；

当 $F > F_1 > F \sin \theta$ 时，有两组解；

当 $F_1 > F$ 时，有唯一解；

当 $F_1 < F \sin \theta$ 时，无解。

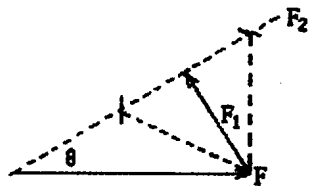


图 1-10

③正交分解法：就是将力沿着互相垂直的两个方向进行分解，如图1-11所示，

$$F_x = F \cos \theta$$

$$F_y = F \sin \theta$$

[例]：关于合力与其两个分力的关系，下列说法正确的是（ ）。

- A. 合力的作用效果与两个分力的共同作用的效果相同
- B. 合力的大小一定等于两个分力的代数和
- C. 合力可能小于它的任一分力
- D. 合力大小可能等于某一分力的大小

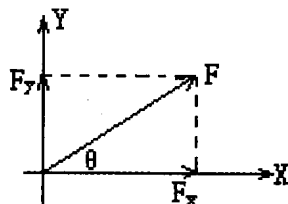


图 1-11

解析：力的合成和分解的依据就是合力的作用效果与两分力共同作用效果相同，故A对。合力 F 与分力 F_1 、 F_2 的关系为 $|F_1 - F_2| \leq F \leq F_1 + F_2$ 故B错。在三角形定则中，合力为其中一边，故它可能小于其他两边，也可能大于其他一边，也可能与其他任意一边大小相等，C、D对。所以答案为

A、C、D。

[例]：如图1-12所示，一重为 G 的匀质球放在光滑斜面上，斜面倾角为 α ，在斜面上有一光滑的不计厚度的木板挡住球，使之处于静止状态，今板与斜面的夹角 β 缓慢增大，问：在此过程中，挡板对球和斜面对球的压力大小如何变化？

解析：取球为研究对象，球受到重力 G ，斜面支持力 N_1 ，挡板的支持力 N_2 ，因为球始终处于平衡状态，故三个力的合力始终为零。 N_1 和 N_2 的合力 G' 与 G 等值反向。其大小、方向均不变， N_1 始终垂直于斜面，方向不变。当挡板逆时针转动时，作出如图1-13所示的动态分析图。由图可知， N_1 随 β 增大逐渐减小，而 N_2 先减小后增大。此类题目利用图解法可使问题更直观、鲜明，此法多用于定性分析有关力的动态变化问题。

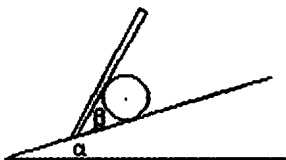


图 1-12

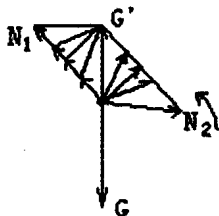


图 1-13

[例]：氢气球重 16N ，空气对其浮力为 22N ，由于受到水平风力的作用，使氢气球绳子和地面的夹角为 $\theta=60^\circ$ ，如图1-14所示，由此可知，绳子的拉力为____ N ，水平风力为____ N 。

解析：气球受到重力 G 、浮力 $F_{\text{浮}}$ 、风力 $F_{\text{风}}$ 和绳子的拉力 F_1 的作用，重力 G 和浮力 $F_{\text{浮}}$ 在竖直方向，可将两个力先合成为力 F ，则 $F=F_{\text{浮}}-G=22-16=6\text{ (N)}$

F 与风力 $F_{\text{风}}$ 的合力 F' 必与绳的拉力 F_1 的方向相反，如右图1-15所示，

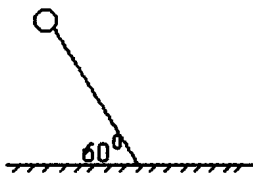


图 1-14

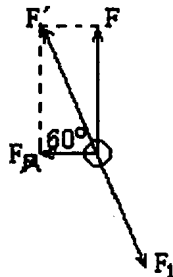


图 1-15

$$F_1 = F = \frac{F}{\sin 60^\circ} = \frac{6}{\sqrt{3}/2} = 4\sqrt{3} \text{ (N)},$$

$$F_{\text{风}} = F \cot 60^\circ = 6 \times \frac{\sqrt{3}}{3} = 2\sqrt{3} \text{ (N)}。$$

八、共点力作用下的物体平衡

一、物体的平衡条件有三种情况：

1. 静止：物体的速度和加速度都等于零的状态；
2. 匀速直线运动：物体的加速度为零，速度不为零且保持不变的状态；
3. 匀速转动。

二、共点力作用下物体的平衡条件：

合外力为零，即： $\Sigma F=0$ 或 $\Sigma F_x=0$ ； $\Sigma F_y=0$ （应用于正交分解）。

三、平衡条件的推论:

当物体受到 n 个力而平衡, 其中某一个力与其余 $n-1$ 个力的合力等值反向。

[例]: 如图1-16所示, 物体放在倾角为 30° 的斜面上, 物体静止不动, 已知物体的重量是10N, 水平推力为5N, 求:

- (1) 物体对斜面的正压力;
- (2) 物体与斜面间的摩擦力。

解: 取斜面方向和垂直方向为分解力的两个方向。根据平衡条件, 在斜面方向有:

$$F\cos 30^\circ = F_f - G\sin 30^\circ = 0 \quad (1)$$

$$\text{在垂直于斜面方向有: } F_N - F\sin 30^\circ - G\cos 30^\circ = 0 \quad (2)$$

由(1)、(2)联立求得: $F_N = 11.2 \text{ (N)}$ 。

[例]: 用AB和CD两根绳悬挂一小环, A、C两点在同一水平面上, 如图1-17所示, $AC=50\text{cm}$, $AB=30\text{cm}$, 绳AB最多能承受5N的拉力; $CD=40\text{cm}$, 绳CD最多能承受4N的拉力, 问小环下最多能悬挂多重的物体?

解析: 首先应判断AB、CD绳哪一根先断, 然后按照容易断的绳所承受的最大拉力来计算 G 。

以绳AB与CD的结点为研究对象, 其受力情况如图1-18所示, 重物对结点的拉力, 其大小 $T=G$; 绳AB、CD的拉力为 T_{AB} 、 T_{CD} 。

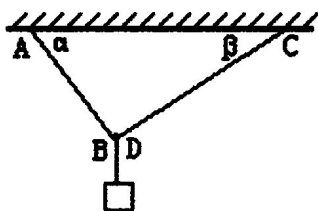


图 1-17

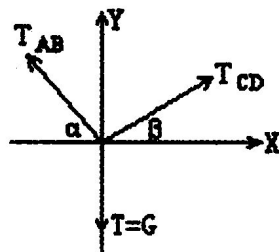


图 1-18

由几何关系可得: $\sin\alpha=0.8$ $\cos\alpha=0.6$ $\sin\beta=0.6$ $\cos\beta=0.8$

根据共点力平衡条件有:

$$T_{CD}\cos\beta - T_{AB}\cos\alpha = 0 \quad (1)$$

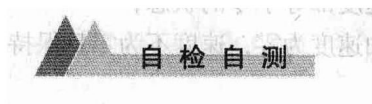
$$T_{CD}\sin\beta + T_{AB}\sin\alpha - G = 0 \quad (2)$$

由①式解得: $T_{AB} = \frac{4}{3} T_{CD}$,

(1) 当 $T_{CD}=4\text{N}$ 时, $T_{AB}=\frac{16}{3}\text{N}$ 说明AB已断, 所以AB绳会先断。

(2) 当 $T_{AB}=5\text{N}$ 时, $T_{CD}=\frac{15}{4} < 4\text{N}$ 说明当绳AB承受5N拉力时, G 最大, 且两绳均不断, 因此由

②式可知, $G = T_{AB}\sin\alpha + T_{CD}\sin\beta = 6.25 \text{ (N)}$ 。



一、选择题

1. 如图1-19所示, 置于倾角为 θ 的斜面上的物体正在沿斜面匀速向下滑动, 物体的重力为