

贵 阳 市
高中物理复习资料

(上 册)

(供学校复习参考)



贵阳市高考复习办公室

9633.7

13

上册目录

第一章 力、物体的平衡

(一) 基本内容	1
一、力的概念和牛顿第三定律	1
1. 力的基本概念	1
2. 牛顿第三定律	2
3. 力学中常见的三种力及其性质	3
4. 物体受力分析	4
二、力的合成与分解	6
1. 共点力的合成	6
2. 同向平行力的合成	10
3. 力的分解	11
三、物体的平衡	11
1. 共点力的平衡条件	12
2. 有固定转动轴的物体的平衡条件	13
3. 一般物体的平衡条件	14
(二) 复习练习题	29

第二章 力和运动、流体力学

第一部分 动力学

(一) 基本内容	46
----------	----

一、牛顿第一定律、惯性、	46
二、牛顿第二定律	46
1. 定律内容	46
2. 应用公式 $F=ma$ 时的注意点	46
3. 重量和质量的区别和联系	48
4. 应用牛顿第二定律解题的例子	48
三、动量和动量定理	59
1. 动量	59
2. 动量定理	59
四、动量守恒定律	60
1. 定律内容	60
2. 定律适用条件	61
3. 完全弹性碰撞与完全非弹性碰撞	61
4. 反冲现象	62
(二) 复习练习题	69

第二部分 运动学

(一) 基本内容	79
一、描述物体运动的几个物理量	79
1. 路程与位移	79
2. 速度(平均速度与即时速度)	79
3. 加速度	80
二、匀速直线运动	80
1. 做匀速直线运动的条件	80

2. 匀速直线运动的规律	81
三、匀变速直线运动	81
1. 二种匀变速直线运动的比较	81
2. 几点说明	83
四、运动的合成与分解	90
1. 运动的合成	90
2. 运动的分解	91
五、抛体运动	91
1. 做抛体运动的条件与特征	91
2. 抛体运动的规律	91
六、匀速圆周运动	96
1. 线速度与角速度	96
2. 质点作匀速圆周运动的条件	97
3. 利用向心力公式解题时的注意点	97
4. 离心力	97
七、行星的运动	98
1. 开普勒行星运动三大定律	98
2. 万有引力定律	99
八、地球上物体重量的变化	99
(二) 复习练习题	113

第三部分 流体力学

(一) 基本内容	124
----------	-----

一、流体对压强的传递·····	124
1. 压力和压强·····	124
2. 液体对压强的传递·····	124
二、流体的压强·····	125
1. 液体内部的压强·····	125
2. 液体对容器壁的压力·····	125
三、流量及液体连续性原理·····	126
四、浮力·····	128
1. 阿基米德定律·····	128
2. 物体的浮沉条件·····	129
3. 应用阿基米德定律求物体比重·····	129
(二)复习练习题·····	130

第三章 功 和 能

(一) 基本内容·····	133
一、功和功率·····	133
1. 功·····	133
2. 功率·····	135
*3. 示功图和变力作功·····	135
4. 机械功原理·····	139
二、机械能·····	141
1. 能·····	141
2. 动能·····	141

3. 势能.....	141
4. 机械能.....	142
三、功能原理、机械能转化及守恒定律.....	142
1. 功能原理.....	142
2. 功能原理的几种特殊情况.....	143
3. 机械能的转化及守恒定律.....	145
四、解题指导.....	145
(二) 复习练习题.....	151

第四章 分子物理学和热力学

(一) 基本内容.....	159
一、分子论.....	159
二、用分子论解释一些现象.....	159
1. 温度, 热运动.....	159
2. 气体压强.....	160
3. 内能.....	160
4. 物质三态的区别.....	160
三、热量、热传递和热膨胀.....	161
1. 热传递的规律.....	161
2. 热量.....	161
3. 比热.....	161
4. 热量的计算公式.....	161
5. 热平衡方程式.....	161
6. 燃料的燃烧值.....	162

四、物态变化	162
1. 熔解和凝固	162
2. 汽化和液化	162
五、物体的热膨胀	163
1. 热膨胀	163
2. 线膨胀	163
六、热力学第一定律	164
1. 热功当量	164
2. 能的转换和守恒定律	164
3. 热力学第一定律	164
4. 气体膨胀做功	165
5. 热机	165
6. 热机效率	165
七、气体定律与气态方程	166
1. 气体三定律	166
2. 气态方程式	167
(二) 复习练习题	168

第一章 力 物体的平衡

在本章中，我们所研究的物体都是指形变可以忽略的固体（即刚体）或质点，作用于物体上的所有力的作用线都处于同一平面内（即平面力系）。

（一）基本内容

一、力的概念和牛顿第三定律

1. 力的基本概念

（1）定义。力是物体间相互的作用。

注意：*a*) 由力的定义可知：第一，力不能离开实际物体而存在，这就是力的物质性；第二，因为力的作用是相互的，所以，对于一个确定的力必有一施力物体与一受力物体。因此，在分析物体受力时，一定要弄清楚谁是施力物体，谁是受力物体。至于力的作用方式，可以是物体间的直接作用，也可以是“场”与物体的作用。*b*) 注意区别力的效应与力的本质。我们有时说“力是产生加速度的原因”或“力是产生形变的原因”，这是指力作用在物体上而产生的效果，即力的效应。而力的本质则是力的定义。力的效应便于我们对力进行定量的测定。

（2）力的三要素及力的图示

a) 力的三要素：力对物体的作用效果不仅与力的大小

有关，而且还与用力的方向和用力的位置有关。我们把力的大小、方向、作用点叫做力的三要素。这三要素中，任一个改

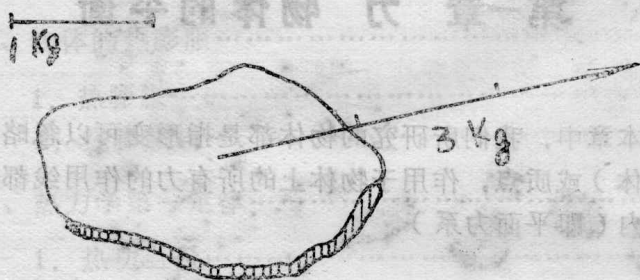


图 1-1

变时，力对物体的作用效果也随之改变。

b) 力的图示：力的三要素可以用一条有向线段(即带箭头的线段)形象而直观地表示出来，如图(1-1)。线段的起点一定比例表示力的大小，箭头表示力的方向，线段的点起表示力的作用点，线段所在直线为力的作用线。这种用图形来把力的三要素都表示出来的方法叫做力的图示法。

(3) 力的单位：在国际单位制(即实用单位制)中，力的单位是牛顿；

在厘米·克·秒制中，力的单位是达因；

在工程单位制中，力的单位是千克力；

它们的换算关系： $1 \text{ 牛顿} = 10^5 \text{ 达因}$ ；

$1 \text{ 千克力} = 9.8 \text{ 牛顿}$ 。

2. 牛顿第三定律

(1) 内容：两物体间的作用力与反作用力总是大小相等，

沿同一条直线而指向相反，分别作用在两个物体上。它不仅对静止的物体成立，而且对运动着的物体也同样成立。

(2) 公式： $F = -F'$

注意：a) 要注意区分作用力与反作用力的受力物体与施力物体；b) 作用力与反作用力虽然等值反向，但因作用于不同的物体，所以绝对不可能平衡；c) 作用力与反作用力总是成对的产生，同时增大，同时减小，同时存在，同时消失；d) 作用力与反作用力是同一性质的力，如作用力为摩擦力，反作用力也必为摩擦力等。

3. 力学中常见的三种力及其性质

(1) 重力：重力用来表达地球表面上或地球表面附近的万有引力，它是由于地球对物体的吸引而产生。至于其它天体或地面上其它物体对该物体的万有引力均不予考虑。重力作用在物体重心上，是物体产生重力加速度的原因。

(2) 弹力：弹力由物体发生形变而引起，作用于相互接触的两物体之间。对于弹簧，在弹性限度内有 $F = K\Delta l$ ，式中 F 表示弹力， K 表示弹簧的弹性系数， Δl 表示弹簧的长度变化量。这就是虎克定律。

最常见的弹力有：两物体接触处的压力和支持力，绳或杆上每相邻两部分间的一对作用力和反作用力等。若不计绳的质量，则绳之张力（弹力）大小处处相等（图 1—2）。



图 1—2

(3) 摩擦力：摩擦力作用在相互接触的物体之间，它与物体的相对运动或相对运动的趋势相联系。摩擦力分为静摩擦力，滑动摩擦力和滚动摩擦力。

a) 沿着接触表面间摩擦而产生的切向阻力称为滑动摩擦力，其大小按公式 $f = \mu N$ 来计算。式中 μ 为滑动摩擦系数，与相互接触面的材料及接触面的粗糙、干湿程度有关； N 为正压力（法向力），它不一定是物体的重量，如斜面上的物体对斜面的正压力，以及用与水平方向成一定角度的力拉物体时对支持面的正压力，在数值上都不等于其重力。

b) 物体有滑动趋势但同时又保持相对静止时的摩擦力称为静摩擦力。静摩擦力的最大值称为最大静摩擦力，用符号 f_{max} 表示。静摩擦力的最大值与接触物体间正压力的大小成正比，即 $f_{max} = \mu_0 N$ 。式中 μ_0 为静摩擦系数。其方向与物体相对滑动的趋势的方向相反，亦即静摩擦力的方向总是阻碍相对运动的发生。

4. 物体受力分析

在力学范围内进行物体受力分析时，通常只考虑上述三种力，首先要考虑的是被研究物体的重力。凡在地面附近的物体都受重力作用（即使是人造地球卫星也是被认为在地面附近）。

“其次要考虑的是被研究物体与周围那些物体接触，凡接触处发生形变，如相互挤压或拉伸的，必有弹力，凡接触处有相对运动或相对运动趋势的，必有摩擦力。

对于通电导体，带电粒子在电磁场中运动，除考虑上述三种力外，因与电磁场接触，必须考虑电场力和磁场力。

在分析物体受力时，不得将力遗漏，重复或增添。对于每一个力都要能指出其施力物体，而且考虑了合力的作用就不应

再考虑分力的作用；考虑了分力的作用就不能再考虑合力的作用。

例 1. 如图 1—3 (a) 所示的装置，若质量为 m_1 的物体沿斜面向上运动，试分析质量为 m_1 和 m_2 的两物体所受的力，并作出它们的受力图。（不计绳、轮之间的摩擦和它们的质量。）

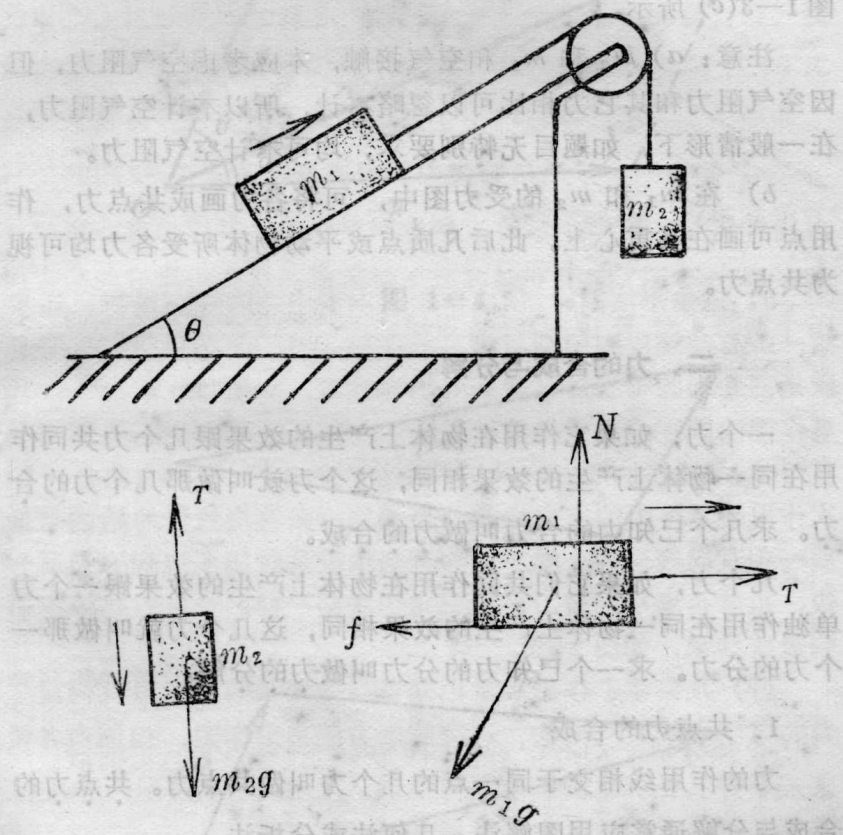


图 1—3

解： m_2 受到竖直向下的重力 m_2g ，又因为与上面的绳子接触，故受绳子竖直向上的拉力 T ， m_2 受两个力的作用，其受力图如图 1—3(b) 所示。 m_1 受到竖直向下的重力 m_1g ，因与斜面绳子均有接触，故受到垂直于斜面的支持力 N 和沿绳子向上的拉力 T 。最后还因为 m_1 沿斜面向上滑动，故还受到沿斜面向下的滑动摩擦力 f ， m_1 受四个力的作用，受力图如图 1—3(c) 所示。

注意：a) m_2 和 m_1 和空气接触，本应考虑空气阻力，但因空气阻力和其它力相比可以忽略不计，所以不计空气阻力，在一般情形下，如题目无特别要求，均可不计空气阻力。

b) 在 m_1 和 m_2 的受力图中，可将各力画成共点力，作用点可画在其重心上。此后凡质点或平动物体所受各力均可视为共点力。

二、力的合成与分解

一个力，如果它作用在物体上产生的效果跟几个力共同作用在同一物体上产生的效果相同，这个力就叫做那几个力的合力。求几个已知力的合力叫做力的合成。

几个力，如果它们共同作用在物体上产生的效果跟一个力单独作用在同一物体上产生的效果相同，这几个力就叫做那个力的分力。求一个已知力的分力叫做力的分解。

1. 共点力的合成

力的作用线相交于同一点的几个力叫做共点力。共点力的合成与分解通常应用图解法、几何法或分析法。

(1) 图解法：按照严格的比例关系作出图来进行求解的方法就叫做图解法。在力的合成与分解中常用的是平行四边形法

则，其余还有三角形法则和多边形法则。

a) 平行四边形法则：作用在物体上互成角度 θ 的两个共点力 F_1 和 F_2 的合力 $F_{\text{合}}$ ，可以用表示这两个力的有向线段为邻边的平行四边形，并且通过共点的对角线来表示，如图

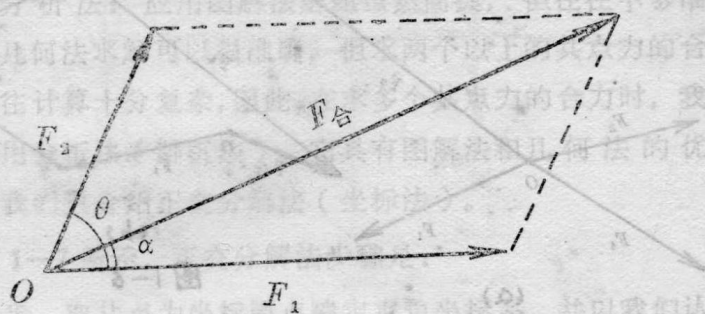


图 1-4

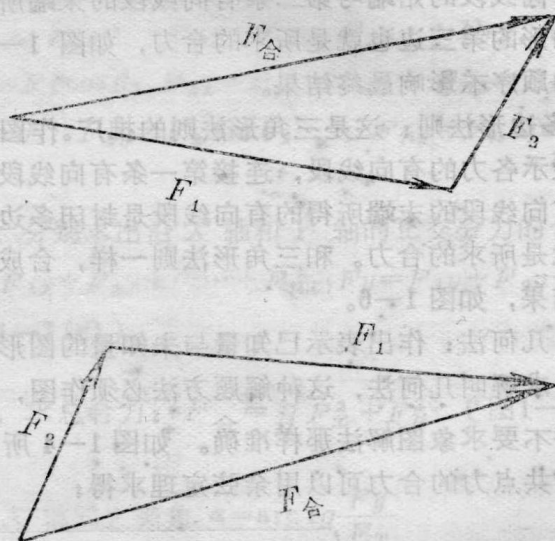
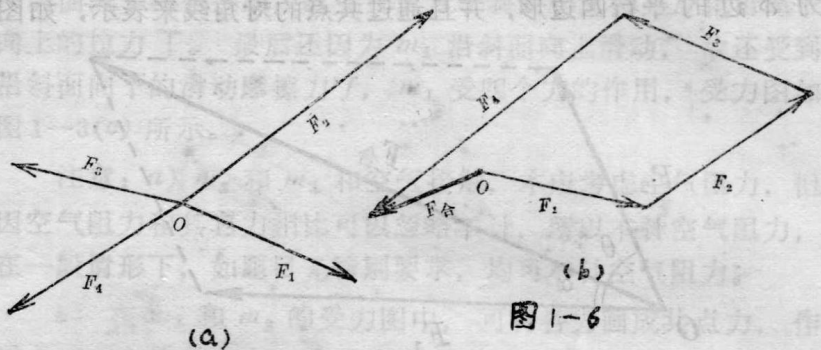


图 1-5

1—4 所示。对于两个以上的共点力的合成，只须依次应用平行四边形法则，最后求得合力。



b) 三角形法则：依次作出表示两个力的有向线段，连接第一条有向线段的始端与第二条有向线段的末端所得的有向线段是三角形的第三边也就是所求的合力，如图 1—5 所示。并且作图的顺序不影响最终结果。

c) 多边形法则：这是三角形法则的推广。作图方法是：依次作出表示各力的有向线段，连接第一条有向线段的始端与最后一条有向线段的末端所得的有向线段是封闭多边形的最后一边，也就是所求的合力。和三角形法则一样，合成的顺序不影响最终结果，如图 1—6。

(2) 几何法：作出表示已知量与未知量的图形用几何或三角的方法求解叫几何法，这种解题方法必须作图，但图中各量之关系并不要求象图解法那样准确。如图 1—4 所示，两个互成角度的共点力的合力可以用余弦定理求得：

$$\text{合力大小：} F_{\text{合}} = \sqrt{F_1^2 + F_2^2 + 2 F_1 F_2 \cos \theta}$$

合力的方向, $F_{\text{合}}$ 和 F_1 之间的夹角

$$\alpha = \arctan \frac{F_2 \sin \theta}{F_1 + F_2 \cos \theta}$$

(3) 分析法: 应用图解法解题虽然简捷, 但往往不够准确。应用几何法求解可以很准确, 但求两个以上的共点力的合力时, 往往计算十分复杂, 因此, 在求多个共点力的合力时, 我们往往应用分析法(解析法)。它具有图解法和几何法的优点。这里我们只介绍正交分解法(坐标法)。

如图 1—7 所示, 正交分解法步骤是:

第一步, 取共点为坐标原点确定直角坐标系, 并以我们认为方便的任意一力方向为 X 轴(或 Y 轴)正向(图 1—7(b))。

第二步, 将每一个力都分解成在 X 轴和 Y 轴上的两个正交分力: $F_{1x}, F_{2x} \cdots F_{nx}; F_{1y}, F_{2y} \cdots F_{ny}$ 。由三角关系可得 $F_{1x} = F_1 \cos \theta_1, F_{2x} = F_2 \cos \theta_2 \cdots F_{nx} = F_n \cos \theta_n$; $F_{1y} = F_1 \sin \theta_1, F_{2y} = F_2 \sin \theta_2 \cdots F_{ny} = F_n \sin \theta_n$ (图 1—7(c))。

第三步, 分别求出沿 X 轴和 Y 轴的正交分力的合力(代数和) $F_x = F_{1x} + F_{2x} + \cdots + F_{nx}; F_y = F_{1y} + F_{2y} + \cdots + F_{ny}$ (图 1—7(d))。

第四步, 求总合力: $F_{\text{合}} = \sqrt{F_x^2 + F_y^2}$ (图 1—7(d))

$F_{\text{合}}$ 和 X 轴间之夹角 $\alpha = \arctan \frac{F_y}{F_x}$

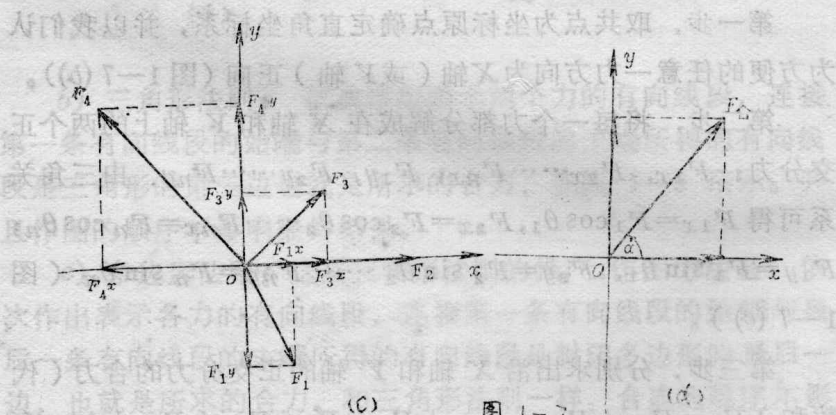
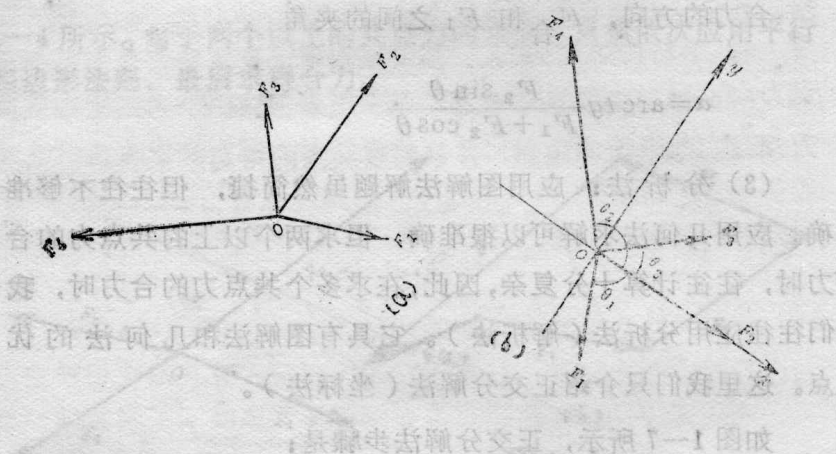


图 1-7

2. 同向平行力的合成

作用线不交于同一点但指向相同的几个力叫做同向平行力。

(1) 同向平行力的合成法则：两个同向平行力之合力，大小等于两力之和，方向和两力指向相同，作用点在两力作用点之连线上，并且从合力作用点到两力作用点之距离跟这两个力