

山东省中学课本

物理复习提纲

WULI

FUXI

TIGANG

山东省中学课本
物理复习提纲

山东省中小学教材编辑组编

*

山东人民出版社出版
山东省新华书店发行
山东新华印刷厂德州厂印刷

*

开本 787×1092 1/32 印张16.75 字数345,000
1979年12月第1版 1979年12月第1次印刷
书号 7009-458 定价 0.95元

说 明

为了帮助应届高中毕业生复习中学物理，我们对济南市教育局教研室一九七八年编写的中学物理复习读物作了些修改，列为教学用书，改名为《物理复习提纲》。

书中的缺点错误，望批评指正。

山东省中小学教材编辑组

一九七九年九月

目 录

第一篇 力 学

第一章 力 物体的平衡	(1)
一、 力	(1)
二、 力的合成和分解	(3)
三、 隔离法与受力分析	(6)
四、 共点力的平衡	(8)
五、 物体的平衡条件	(9)
复习题一	(24)
第二章 直线运动	(34)
一、 运动和静止的相对性	(34)
二、 匀速直线运动	(35)
三、 变速运动中的几个物理量	(36)
四、 匀变速直线运动	(38)
五、 匀变速直线运动的特例	(40)
六、 测定 g 值的实验方法	(42)
复习题二	(53)
第三章 运动定律	(58)
一、 牛顿第一定律	(58)
二、 牛顿第二定律	(58)
三、 牛顿第三定律	(59)
四、 应用运动定律解题	(60)
复习题三	(80)

第四章 曲线运动 万有引力	(83)
一、运动的合成和分解	(89)
二、平抛物体的运动	(91)
三、斜抛物体的运动	(92)
四、匀速圆周运动	(96)
五、离心机械的原理	(99)
六、开普勒定律	(103)
七、万有引力定律	(104)
复习题四	(112)
第五章 功和能	(118)
一、功和功率	(118)
二、功的原理和机械效率	(119)
三、机械能	(121)
四、功能原理	(126)
复习题五	(134)
第六章 动量	(139)
一、动量定律	(139)
二、动量守恒定律	(141)
三、弹性碰撞和非弹性碰撞	(144)
复习题六	(153)
第七章 振动和波	(158)
一、振动	(158)
二、波	(165)
复习题七	(170)
第八章 流体力学	(175)
一、几个基本概念	(175)
二、流体的压强	(176)
三、流体压强的传递	(177)

四、 流体的浮力	(178)
复习题八	(189)

第二篇 热 学

第一章 热学基本知识	(193)
一、 温度和温标	(193)
二、 热量	(193)
三、 比热和燃烧值	(193)
四、 热平衡方程	(194)
五、 物体的热膨胀	(195)
复习题九	(202)
第二章 物态变化	(204)
一、 物态的变化	(204)
二、 熔解和凝固	(206)
三、 汽化	(206)
四、 液化	(207)
五、 升华和凝华	(207)
复习题十	(212)
第三章 气态方程	(214)
一、 气体的状态参量	(214)
二、 气体三定律	(215)
三、 理想气体状态方程	(215)
复习题十一	(223)
第四章 热力学第一定律	(225)
一、 物体的内能	(225)
二、 热功当量	(226)
三、 热力学第一定律	(226)
四、 气体膨胀做功	(227)

复习题十二	(231)
-------	-------

第三篇 电 学

第一章 电场	(234)
--------	-------

一、 电子论初步知识和电现象	(234)
二、 库仑定律	(235)
三、 电场强度、电势和电势差	(239)
四、 电场中的导体和电容器	(253)

复习题十三	(263)
-------	-------

第二章 直流电路	(273)
----------	-------

一、 部分电路	(273)
二、 全电路	(284)
三、 电功和电功率 焦耳——楞次定律	(290)
四、 电路测量	(302)

复习题十四	(314)
-------	-------

第三章 磁场	(328)
--------	-------

一、 磁场	(328)
二、 磁场对电流的作用	(331)
三、 匀强磁场对通电线圈的作用	(333)
四、 磁电式电表的简单原理	(334)

复习题十五	(343)
-------	-------

第四章 电磁感应	(356)
----------	-------

一、 电磁感应现象	(356)
二、 楞次定律	(356)
三、 电磁感应定律	(357)
四、 自感、互感和涡流	(367)

复习题十六	(374)
-------	-------

第五章 交流电	(383)
---------	-------

一、 单向交流电	(383)
二、 纯电阻、电感、电容的交流电路	(392)
三、 变压器	(396)
复习题十七	(400)
第六章 电子技术和电磁波	(406)
一、 半导体及其特性	(406)
二、 晶体二极管及其整流电路	(409)
三、 晶体三极管及其放大电路	(413)
四、 电磁振荡和电磁波	(418)
复习题十八	(422)

第四篇 光 学

第一章 光的反射	(424)
一、 光的直线传播	(424)
二、 光的反射和反射定律	(424)
三、 平面镜	(425)
四、 球面镜	(426)
复习题十九	(431)
第二章 光的折射	(432)
一、 光的折射和折射定律	(432)
二、 折射率	(432)
三、 折射率和光速的关系	(433)
四、 临界角和全反射	(434)
五、 平行透明板和棱镜	(435)
六、 透镜	(436)
复习题二十	(455)
第三章 光学仪器	(460)
一、 眼睛	(460)

二、照相机	(463)
三、幻灯	(463)
四、放大镜和显微镜	(464)
五、望远镜	(467)
复习题二十一	(470)
第四章 光的本性	(472)
一、光的波动性	(472)
二、光的量子性	(474)
复习题二十二	(478)

第五篇 原子物理

第一章 原子结构	(480)
一、 α 粒子的散射实验	(480)
二、原子的组成	(480)
三、氢原子的核外电子	(481)
四、原子对能量的吸收和发射	(483)
复习题二十三	(483)
第二章 原子核物理	(485)
一、原子核的组成	(485)
二、核反应和核反应方程	(486)
三、原子能的和平利用及放射性同位素的应用	(488)
复习题二十四	(489)
选择题	(492)
综合题	(503)

附录:

一、国际单位制常用单位	(527)
二、常用的物理数据	(528)

第一篇 力 学

第一章 力 物体的平衡

一 力

(一) 力的概念

力是一个物体对另一个物体的作用，力能使物体产生加速度或发生形变。

应当注意，一个物体受到力的作用，一定有另一个物体对它施加这种作用。因此力是不能脱离物体而单独存在的，同时，由于这种作用是相互的，所以，有一个作用力，就必定有一个反作用力。

力的三要素：大小、方向和作用点。

有大小和方向的量叫做矢量，力是矢量。

力的表示法：通常用带箭头的线段（力的作用线）来表示。线段的起点或终点代表力的作用点；线段的长度（按预先选定的比例）代表力的大小；箭头的方向代表力的方向。

力的可传性（平移原理）：在不考虑物体形变的情况下，力可沿力的作用线移到任意点，而不改变它的作用效果（图1—1—1）。



图1—1—1

(二) 力的种类

在力学中我们常遇到的是重力、弹力和摩擦力。

1.重力：地球使物体向地面降落的力，它是由于地球对物体的吸引而产生的。它的方向是竖直向下的，作用点在物体的重心，大小等于物体的重量。重量是一种力。

注意：地球上任何物体都有重量，在研究物体的受力情况时，不要忘记物体所受的重力。

2.弹力：物体受到外力作用时就要发生形变，物体发生形变时所产生的恢复原状的力叫做弹力，形变消失，弹力就不存在。弹力的方向就是物体恢复原状的方向，弹力的大小遵守胡克定律（张力和压力都是弹力）。

胡克定律：在弹性限度内，物体的形变 ΔL 跟它所受到的外力 F 成正比。即：

$$F = \mu \Delta L$$

μ 是物体的倔强系数。

3.摩擦力：当物体接触面间发生相对运动或具有相对运动趋势时，所产生阻碍运动的力叫做摩擦力。摩擦力的方向与物体运动或运动趋势的方向相反。

(1) 静摩擦力：一个物体在另一个物体上有相对运动趋势时产生的摩擦力叫做静摩擦力。它是个变量，其特点是随外力的增大而增大（但总跟外力平衡）。当外力增大到一定值时，物体达到将动未动的状态，静摩擦力达到最大值。这个值叫做最大静摩擦力。方向与相对运动趋势相反。大小为 $f_{max} = \mu_0 N$ ， μ_0 是静摩擦系数， N 是正压力。静摩擦力有时也可作为动力。

(2) 滑动摩擦力：一个物体在另一个物体上滑动时所

产生的摩擦力叫做滑动摩擦力。方向与相对运动方向相反。

滑动摩擦力 f 跟正压力 N 的比值叫做摩擦系数 K

$$\mu = \frac{f}{N}$$

滑动摩擦力跟正压力的关系是：

$$f = \mu N$$

正压力是一种弹力，它是由滑动物体的形变产生，而作用于接触物表面的压力，虽然有时它的大小等于物体的重量，但绝不能因此就认为正压力就是重量。

静摩擦力也是成对的，服从牛顿第三定律。

(3) 滚动摩擦力：一个物体在另一个物体上滚动时所产生的摩擦力叫做滚动摩擦力。在接触面和压力相同的情况下，滚动摩擦力比滑动摩擦力小得多。

二 力的合成和分解

几个力同时作用在一物体上，如果它们的作用线交于一点，这几个力就称为共点力。当一个力跟几个力所产生的效果相同（等效），这个力就叫做那几个力的合力，那几个力就叫做这一个力的分力。已知分力求合力叫力的合成。已知合力求分力叫力的分解。

(一) 共点力的合成

求共点力的合成时，可适用平行四边形法则。如图 1—1—2 所示，共点力 F_1 、 F_2 是平行四边形的两邻边，合力是平行四边形

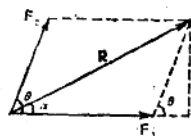


图1—1—2

的对角线。

合力的大小:

$$R = \sqrt{F_1^2 + F_2^2 + 2F_1F_2\cos\theta}$$

合力的方向

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

讨论: 当 $\theta = 0$, F_1 与 F_2 方向相同, $F = F_1 + F_2$ 。

$\theta = 90^\circ$, F_1 与 F_2 方向正交, $F = \sqrt{F_1^2 + F_2^2}$

$\theta = 180^\circ$, F_1 与 F_2 方向相反, $F = F_1 - F_2$ 。

可见, 两个共点力的合力, 最大是二力之和, 最小是二力之差。当二力 F_1 、 F_2 大小一定时, 夹角越小, 合力越大, 夹角越大, 合力越小。

求两个以上共点力的合力时, 我们可以根据平行四边形法则用作图法先求出任意两个力的合力, 再求出这个合力跟第三个力的合力, 依次求出最后的合力。

用以上方法求合力比较麻烦, 我们可以用多边形法则求得合力。

设物体受到四个共点力〔图 1—1—3(a)〕作用, 求它们的合力。可以作 OA 平行并等于 F_1 , 再从 F_1 的末端 A 点做 AB 平行并等于 F_2 , 再从 F_2 的末端 B 点做 BC 平行并等于 F_3 , 再从 F_3 的末端 C 点作 CD 平行并等于 F_4 , 再把作用点 O 和 D 连接起来, 则 OD 就代表了它们合力的量值, 从始端 O 到末端 D 的方向就是合力的方向〔见图 1—1—3(b)〕。

(二) 力的分解

将一个已知力分解成互成角度的两个力, 在没有附加条

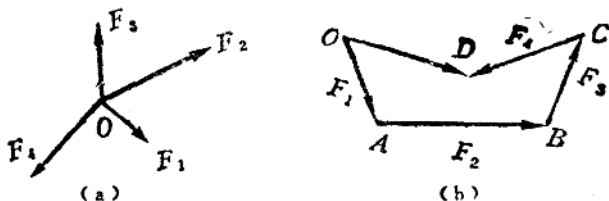


图1-1-3

件时会有无数解。因此在进行力的分解时，要根据问题的具体情况和已知力所产生的效果，具体地进行分析。一般常见的有下列几种情况：

1. 已知合力和两个分力的方向，求两个分力的量值。
2. 已知合力和一个分力的大小和方向，求另一个分力的大小和方向。
3. 已知合力和两个分力的大小，求两个分力的方向。

在处理很多问题时，是根据具体情况选定直角坐标轴将一个力沿轴向分解为互相垂直的两个力（图1-1-4），

即 $F_1 = F \cos \alpha$

$F_2 = F \sin \alpha$

（三）力的正交分解法

在分析、求解诸共点力的效用时，常常采用正交分解法，如图1-1-5所示，选定一个直

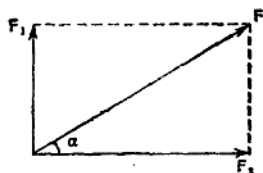


图 1-1-4

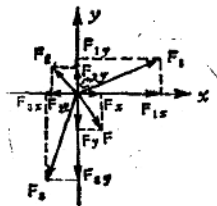


图 1-1-5

角坐标。诸共点力 F_1 、 F_2 、 F_3 ……作用线的交点就是直角坐标轴的原点，诸共点力 F_1 、 F_2 、 F_3 ……沿轴向的分力就是 F_{1x} 、 F_{1y} ； F_{2x} 、 F_{2y} ； F_{3x} 、 F_{3y} ……

x轴向的合力 $F_x = F_{1x} + F_{2x} + F_{3x} + \dots$

y轴向的合力 $F_y = F_{1y} + F_{2y} + F_{3y} + \dots$

诸共点力的合力 F 的大小为 $F = \sqrt{F_x^2 + F_y^2}$

诸共点力的合力 F 与x轴的夹角 θ 为 $\tan \theta = \frac{F_y}{F_x}$

三、隔离法与受力分析

由几个个别的物体所组成的物体系统，其运动情况可用“分隔物体法”来研究。所谓“分隔物体法”就是从整个物体系统中“隔离”出所要研究的某一个物体或某一部分物体来；然后分析被“隔离”的物体的受力情况。

物体的运动状态（平衡状态或变速运动状态）是由物体的受力情况所决定的，为了研究物体的运动规律，就必须对物体的受力情况进行分析，这是解决力学问题的关键。在分析物体的受力情况时，应作到以下几点。

1. 弄清题意，明确要讨论的受力物体，用隔离法把它孤立起来看，叫“隔离体”。

2. 找出物体受的每一个力。看研究的对象与哪些物体有联系，哪些物体就有可能对它施加作用力，不要把它作用在另一物体上的反作用力也算在隔离体上。谁是施力体，谁是受力体，要区分清楚。

在力学范围内，首先考虑的是重力。其次，考虑物体是

否运动或有运动趋势，因而涉及到物体是否受到滑动摩擦力（或空气阻力）或静摩擦力。再次，考虑弹力。弹力有多种形式，受绳索作用的弹力，方向沿绳索中心线，指向物体外部（离开物体方向）如图 1—1—6 所示。受杆件作用的弹力，方向决定于力的平衡条件（图 1—1—7）。受支持面

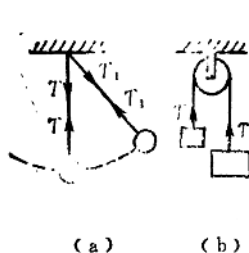


图 1—1—6

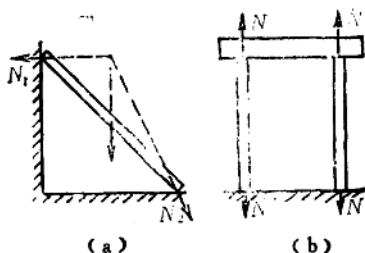


图 1—1—7

作用的弹力，方向沿接触面或切面的法线，指向物体内部（图 1—1—8）。受支持点作用的弹力，方向也是决定于力的平衡条件（图 1—1—9）。受铰链

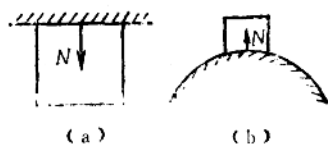


图 1—1—8

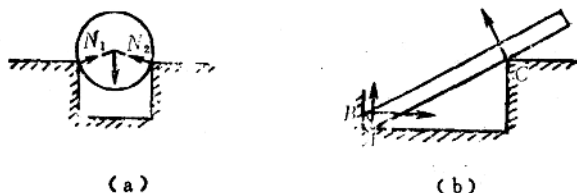


图1—1—9

作用的弹力，方向也是决定于力的平衡条件（图 1—1—10）。

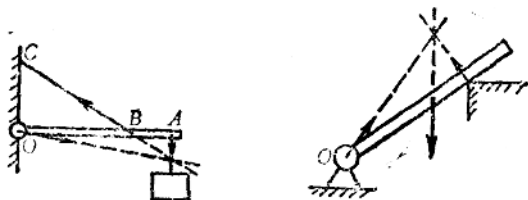


图 1—1—10

3.画受力图，把作用在物体上的力逐个地都画出来，并正确的标明各力的大小和方向。

4.列方程，解方程。根据已知条件和所求问题，列出方程，进行运算。

注意：（1）受力体每受到一个力，一定要找到这个力的施力体。（2）受力体受到合力作用就不要再把它的分力作用计算在内。（3）受力体对施力体的反作用力不要画在受力图上。

四、共点力的平衡

几个力同时作用在一个物体上而物体处于平衡状态（运动状态不变，保持相对静止状态或匀速直线运动状态）这种情形叫力的平衡，这几个力叫平衡力。要使物体处于平衡状态作用在物体上的力必须满足一定的条件，这个条件就叫做共点力的平衡条件。

共点力的平衡条件是：这些共点力的合力等于零。即