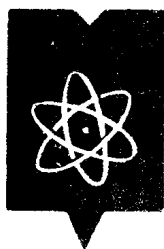


物理

复习参考资料

78

山西人民出版社



物理复习参考资料

《山西教育》编辑部编
晋中地区教育局编

山西人民出版社出版

山西省新华书店发行

山西新华印刷厂印刷

1978年5月第1版 1978年5月第1次印刷

书号：7088·763 定价：0.38元

（内部发行）

说 明

为了帮助今年准备参加高考的考生搞好复习，提高考试质量，我们根据中华人民共和国教育部编的《一九七八年全国高等学校招生考试复习大纲》，组织编写了《数学复习参考资料》、《物理复习参考资料》、《化学复习参考资料》共三种。本复习资料仅供考生和辅导教师参考。复习时要按照教育部编的复习大纲的要求和范围进行，并要参照课本。

由于时间仓促，本复习资料的内容还有些不尽完善之处，尚希考生和辅导教师根据教育部编的复习大纲具体掌握运用。

《山西教育》编辑部

一九七八、四、

目 录

力 学

一	力	(1)
	1. 力的概念	(1)
	2. 重力和重心的概念 比重的定义及其单位	(1)
	3. 弹力的概念	(2)
	4. 摩擦力	(3)
	习题一	(4)
二	物体的平衡	(6)
	1. 合力与分力	(6)
	2. 力的平衡	(7)
	3. 力矩	(9)
	4. 杠杆 轮轴 滑轮	(10)
	习题二	(11)
三	运动学	(14)
	1. 运动和静止的相对性	(14)
	2. 匀速直线运动的特点	(15)
	3. 平均速度 即时速度	(15)
	4. 加速度 匀变速直线运动 自由落体 运动和上抛运动	(16)

习题三	(22)
四 动力学	(24)
1. 牛顿第一定律和惯性的概念	(24)
2. 质量的概念及其单位 质量与重量的联系与区别 天平测量物体质量的方法	(24)
3. 牛顿第二定律	(26)
4. 牛顿第三定律	(26)
5. 动量的概念	(27)
习题四	(34)
五 功和能	(38)
1. 功的概念	(38)
2. 功率的概念、计算及其单位	(39)
3. 能量、动能、重力势能的概念 动能公式和重力势能公式的应用	(40)
4. 机械能转化和守恒定律	(41)
5. 机械效率的物理意义及计算方法	(41)
6. 功和能的联系和区别 功能原理	(41)
习题五	(49)
六 曲线运动 万有引力	(53)
1. 曲线运动的条件	(53)
2. 速度的合成与分解 平抛运动的特点与运动规律	(53)
3. 匀速圆周运动 角速度 线速度	(54)
4. 向心加速度和向心力 离心机械的原理	(55)
5. 万有引力定律	(57)
6. 第一宇宙速度的计算 第二、三宇宙	

	速度的意义·····	(58)
	习题六·····	(60)
七	振动和波·····	(61)
	1.振动的概念·····	(61)
	2.简谐振动 单摆·····	(62)
	3.共振·····	(63)
	4.波的概念 横波与纵波的特点·····	(63)
	习题七·····	(66)
八	流体静力学·····	(66)
	1.液体压强的概念·····	(66)
	2.帕斯卡定律 水压机的的工作原理·····	(67)
	3.浮力的概念 阿基米德定律·····	(67)
	4.大气压强的概念 托里拆利实验·····	(68)
	习题八·····	(69)

热 学

一	热量和热膨胀·····	(70)
	1.温度·····	(70)
	2.热量·····	(70)
	3.燃料的燃烧值·····	(71)
	4.比热 热平衡方程·····	(71)
	5.热胀冷缩现象·····	(75)
二	物态变化·····	(76)
	1.溶解和凝固·····	(76)
	2.汽化和液化·····	(77)

三	能量转化和守恒定律	(81)
1.	热功当量	(81)
2.	能的转化和能量守恒定律	(81)
3.	热机	(81)
四	气体定律和气态方程	(83)
	习题九	(87)

电 学

一	电场	(89)
1.	正电荷和负电荷 导体和绝缘体	(89)
2.	库仑定律	(89)
3.	电场 电场强度 电力线	(90)
4.	电势	(91)
5.	电势差	(92)
6.	电势差与电场强度的关系	(93)
7.	电容 电容器	(94)
	习题十	(97)
二	直流电路	(98)
1.	电流 电流强度	(98)
2.	电流表及电压表的使用	(99)
3.	电阻 电阻定律 滑线变阻器	(99)
4.	部分电路欧姆定律及其应用	(100)
5.	串联电路 并联电路	(102)
6.	电功 电功率	(104)
7.	电流的热效应 焦耳—楞次定律	(105)

8. 电源电动势和内电阻 电源的串联和 并联 全电路欧姆定律.....	(106)
9. 分流和分压 扩大电流表和电压表的量程.....	(109)
习题十一.....	(111)
三 磁场.....	(116)
1. 磁体 磁场 磁通量 磁感应强度.....	(116)
2. 电流的磁场 右手螺旋法则.....	(117)
3. 磁场对通电导体的作用 左手定则.....	(118)
4. 磁电式仪表.....	(120)
习题十二.....	(121)
四 电磁感应.....	(123)
1. 电磁感应 右手定则和楞次定律.....	(123)
2. 法拉第电磁感应定律.....	(125)
3. 自感现象.....	(127)
4. 交流电.....	(127)
5. 变压器.....	(130)
习题十三.....	(132)

光 学

1. 光的反射定律.....	(136)
2. 平面镜.....	(136)
3. 折射定律.....	(139)
4. 透镜成象.....	(139)
5. 色散现象.....	(145)
习题十四.....	(146)

原子核物理

1. 原子核的组成.....(148)
2. 天然放射性现象.....(148)
3. 人为嬗变.....(149)
4. 原子能.....(150)

力 学

一 力

1. 力的概念

(1) 力是物体间的互相作用，是使物体产生加速度的原因，是使物体发生形变的原因。

(2) 力是矢量。图示力时，可以用一条带有箭头的按一定比例的线段来表示出力的大小、方向、作用点这三个要素。

(3) 力的单位有：吨、公斤、克、牛顿、达因等。

1吨 = 1000公斤 1公斤 = 1000克

1公斤 = 9.8牛顿 1牛顿 = 10^5 达因

1克 = 980达因。

2. 重力和重心的概念 比重的定义及其单位

重力是由于地球对物体的吸引而产生的。物体所受重力的大小叫重量，重力的方向总是竖直向下的，重力的作用点就是物体的重心。

重力是物体产生重力加速度的原因。

重心的概念：组成物体的每个微粒都受到重力的作用，如果物体不是太大时，这些重力可以看成是同向平行力，它们的合力的大小就是物体的重量，合力的作用点叫做物体的

重心，用 G 表示（图1-1）。重心的位置有的在物体内，有的在物体外。

比重的定义及其单位

物体的重量与体积之比叫做物体的比重。

用 d 表示比重， P 表示重量， V 表示体积。则：

$$d = \frac{P}{V}$$

比重的常用单位有：克/厘米³、公斤/分米³、吨/米³。同种物质的比重在取上述三种单位时，其数值不变。例如铁的比重：

$$d = 7.8 \text{ 克/厘米}^3 = 7.8 \text{ 公斤/分米}^3 = 7.8 \text{ 吨/米}^3$$

各种物质的比重可以从物质的比重表中查出。

3. 弹力的概念

当物体由于相互作用而发生形变时，就产生弹力，它是形变着的物体作用于外界的力。

拉力、张力和压力都是弹力。

胡克定律

在弹性限度内，固体在外力作用下发生的形变跟它所受的外力成正比。

胡克定律的数学表示式：

$$F = K \Delta L$$

这里 F 是外力， K 是弹性系数， $L_2 - L_1 = \Delta L$ ， ΔL 是形变量，不要与弹性体的长度相混。

弹簧秤是用来测量力大小的工具，所以又叫做测力计。

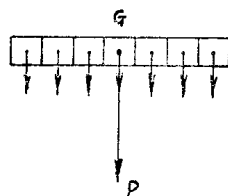


图 1-1

4. 摩擦力

两个互相接触的物体，由于接触表面的凹凸不平，当发生相对运动或有相对运动趋势时，在接触面之间就产生一种阻碍相对运动或抵消有相对运动趋势的力，叫做摩擦力。摩擦力的方向总是跟相对运动方向或运动趋势的方向相反。

静摩擦：如果两个互相接触的物体，在外力作用下有滑动的趋势，这时存在于两个物体间的摩擦力叫做静摩擦力。静摩擦力的特点是随外力的增大而增大。当外力增大到一定数值时，物体将动而未动，静摩擦力达到最大值。这个值叫做最大静摩擦力。静摩擦力的方向与外力方向相反。

滑动摩擦：一个物体在另一个物体上滑动时产生的摩擦力叫做滑动摩擦力。滑动摩擦力 f 可以由下式求得：

$$f = KN$$

式中的 K 是滑动摩擦系数， K 的数值由接触面的材料性质和粗糙程度所决定，式中的 N 是指垂直作用于接触面的力，叫做压力。所谓“正压力”就是这个力。在接触面情况相同和相同压力下，滑动摩擦力总小于最大静摩擦力。

滚动摩擦：一个物体在另一个物体上滚动时产生的摩擦力，叫做滚动摩擦力。在接触面情况相同和相同压力下，滚动摩擦力要比滑动摩擦力小得多。

例题 把重10公斤的木块放在地面上，分别用4公斤和1.5公斤的力（都是水平方向）去拉它时，木块受到的摩擦阻力是否一样？各是多少？（滑动摩擦系数为0.2）

解 木块一共受到四个力的作用。其中，竖直方向有两个力：重力 P 和弹力 Q ， P 和 Q 大小相等，方向相反；水平方向上也有两个力：水平拉力 F 和摩擦力 f ，两个力方向相反

(图1-2)。由于物体放在水平地面上，物体对地面的压力

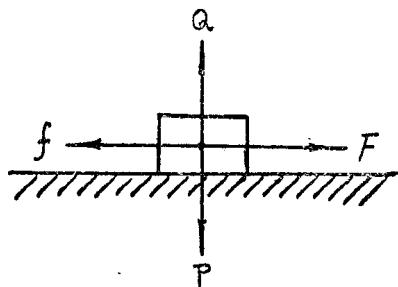


图 1-2

为 $N = P = 10$ 公斤。如果物体在地面上滑动，则物体受到的滑动摩擦阻力为：

$$f = KN = 0.2 \times 10 = 2 \text{ 公斤}$$

(1) 当 $F = 4$ 公斤时

$\because F > f$ ，木块作加速运动，受到的滑动摩擦阻力是 2 公斤。

(2) 当 $F = 1.5$ 公斤时

$\because F < f$ ，木块不能运动，但是外力作用下有运动趋势，因而木块受到的阻力是静摩擦力，它与外力 F 相平衡，所以木块受到的静摩擦力是 1.5 公斤。

由此可见，在这两种情况下，木块受到的摩擦阻力是不相同的。

习 题 一

1. 一根钢轴，体积是 6000 厘米³，重为 23.4 公斤，它是

空心的还是实心的？(钢的比重 $d = 7.8$ 克/厘米³) (空心的)

2. 把一块重50克的金属投入盛水125厘米³的量筒中，水面升高到128厘米³的地方，问这块金属是不是纯金的？(金的比重 $d = 19.3$ 克/厘米³) (不是纯金)

3. 一根金属丝长10米，在5公斤拉力作用下伸长0.5厘米，问在10公斤拉力作用下金属丝的全长是多少？

(10.01米)

4. 货车载重10吨时，车厢下面的弹簧被压缩了0.2厘米，如果载重40吨时，问弹簧被压缩了多少？(0.8厘米)

5. 图1-3中A物体重30公斤，B物体重20公斤，中间有绳子联结着。水平力 F 作用于A物体，并拉着它们共同匀速前进，如果地面与物体间的滑动摩擦系数是0.1，求：

(1) A和B所受的滑动摩擦力；

(2) 水平拉力 F ；

(3) A、B间联结的绳子上的拉力；

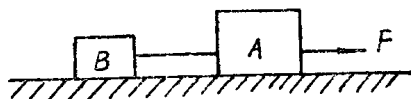


图 1-3

(4) 分别画出A物体和B物体的受力图。

〔(1) $f_A = 3$ 公斤， $f_B = 2$ 公斤；(2)5公斤，(3)2公斤〕

6. 分析以下各例中的物体受力情况：

(1) 桌上的木块。(2) 悬挂着的灯。

(3) 弹簧秤上的重物。(4) 开动着的车辆。

(5) 还没开伞的跳伞员。

(6) 开伞的跳伞员。

(7) 浮在液面上的物体。

(8) 上升的气球。

二 物 体 的 平 衡

1. 合力与分力

一个力，如果它所产生的效果跟几个力共同产生的效果相同，那么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。

分力：几个力，如果它们共同产生的效果跟原来一个力产生的效果相同，这几个力就叫做原来那个力的分力。

力的平行四边形法则：作用在物体上互成角度的两个力，它们的合力的大小和方向，可以用表示这两个力的线段作邻边所构成的平行四边形的对角线来表示。

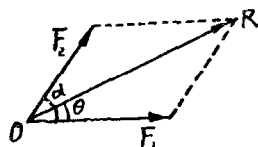


图 1-4

合力与分力的计算法由图 1-4 可知，互成 α 角的 F_1 和 F_2 的合力为 R ，其大小

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

R 的方向用 R 与 F_1 的夹角 θ 来表示：

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

三个或者三个以上共点力的合成，可先求出任意两个共点力的合力，再求这个合力与第三个力的合力，依次下去，最后得到的合力就是所有力的合力。

求分力

(1) 以合力为对角线作平行四边形，平行四边形相邻两边表示两个分力的大小和方向。

(2) 在很多情况下, 把力分解成互相垂直的两个分力, 这样做有利于解题。有时把力分解成分力, 是根据力的作用效果来分。

例题 如图1-5, 有两个互成 60° 的力, 大小分别为20公斤和15公斤, 用图解法和计算法分别求它们的合力。

解

①图解法:

具体作法如图1-5所示。从图中量得合力 $R \approx 30$ 公斤; 合力 R 与 F_1 的夹角 $\theta \approx 25^\circ$ 。

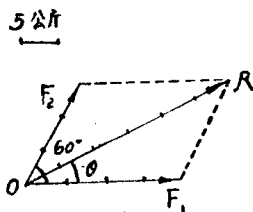


图 1-5

②计算法:

已知 $F_1 = 20$ 公斤, $F_2 = 15$ 公斤, $\alpha = 60^\circ$

$$\begin{aligned} R &= \sqrt{F_1^2 + F_2^2 + 2F_1F_2 \cos \alpha} \\ &= \sqrt{20^2 + 15^2 + 2 \times 20 \times 15 \times \frac{1}{2}} \\ &= \sqrt{925} \approx 30.41 \text{ 公斤} \end{aligned}$$

$$\operatorname{tg} \theta = \frac{F_2 \sin \alpha}{F_1 + F_2 \cos \alpha} = \frac{15 \times \frac{\sqrt{3}}{2}}{20 + 15 \times \frac{1}{2}} = \frac{3\sqrt{3}}{11} \approx 0.4724$$

$$\therefore \theta = 25^\circ 17'$$

2. 力的平衡

当物体在几个力的作用下仍然保持着匀速直线运动或静止状态, 那么便说这几个力是互相平衡的, 这几个力的关系叫做力的平衡。

共点力的平衡条件是各个分力的合力等于零。

例题 木块重 2 公斤，放在倾角 $\alpha = 30^\circ$ 的斜面上，要使物体沿斜面向上作匀速运动，求拉力 F 的大小。（斜面与物体间的滑动摩擦系数 $K = 0.2$ ）

解 物体受到四个力的作用：(1)重力 P ，(2)弹力 Q ，(3)拉力 F ，(4)滑动摩擦阻力 f 。

物体作匀速运动处于平衡状态，四个力的合力应等于零。从图 1-6 中可以看到； F 与 f 在同一直线上，且与斜面平行； Q 与斜面垂直。如果把 P 分解成与斜面平行及垂直的两个分力，如图 1-7 所示，那么物体在垂直于斜面的方向上受到两个力：重力的一个分力 F_2 和弹力 Q ，它们是一对平衡力。

$$F_2 - Q = 0, \quad Q = F_2 = P \cos \alpha = 2 \times \cos 30^\circ \approx 1.7 \text{ 公斤},$$

物体沿着斜面受到三个力：拉力 F ，重力的另一个分力 F_1 ，滑动摩擦力 f 。它们达到平衡。

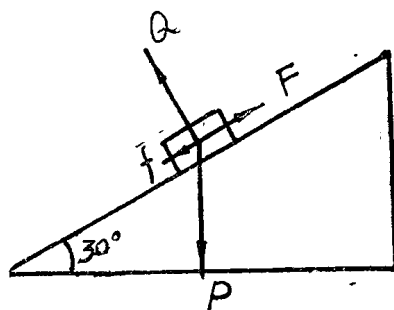


图 1-6

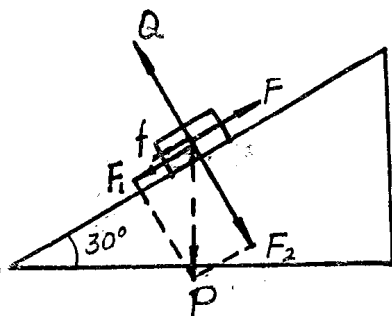


图 1-7

所以，
$$F - F_1 - f = 0$$

$$F = F_1 + f = P \sin \alpha + KN$$

物体对斜面的压力 $N = Q$ (方向相反)