

一九七九年应届高中毕业班高考复习资料

物 理

四川人民出版社

一九七九年应届高中毕业班高考复习资料

物 理

主编单位 四川省教育局教材编写、教学研究室

重庆市教育局

编写单位及执笔

西南师范学院

曾复儒

重庆市教师进修学院

董贞熙 王德航 何晏平

谭世昌 凌光后

重庆市第一中学

周忠域

重庆市中区教师进修学校

周南高

重庆江北区教师进修学校

吴泽云

四川人民出版社

一九七九年·成都

一九七九年应届高中毕业班高考复习资料物理

四川人民出版社出版 (成都盐道街三号)

四川省新华书店发行 自贡新华印刷厂印刷

升本 787×1092 毫米 $1/32$ 印张 14.5 字数 324 千

1979年3月第一版 1979年3月第一次印刷

印数: 1—300,000册

书号: 7118·409

定价: 0.99元

前 言

我们委托重庆、成都、南充三市（地）教育局和西师、川师、南师、重师、民院分工协作，根据中央教育部颁发的1979年全国高等学校招生考试复习大纲，编写了这套高考复习资料，计有：政治、语文、数学、英语、物理、化学、历史、地理等八科，供我省应届高中毕业生复习和中学有关教师教学参考使用。由于编写时间仓促，难免会存在缺点或错误，望各地把在使用时发现的问题，及时写信告诉我们。

四川省高教局

四川省教育局

一九七九年一月

目 录

第一部分 力 学	(1)
第一章 力.....	(1)
第二章 物体的平衡.....	(14)
第三章 运动学.....	(46)
第四章 动力学.....	(72)
第五章 功和能.....	(97)
第六章 动 量.....	(117)
第七章 曲线运动 万有引力.....	(132)
第八章 振动和波.....	(160)
第九章 流 体.....	(173)
第二部分 热 学	(192)
第一章 热量和热膨胀.....	(192)
第二章 物态变化.....	(206)
第三章 气态方程.....	(216)
第四章 热力学第一定律.....	(232)
第三部分 电 学	(241)
第一章 电 场.....	(241)
第二章 直流电路.....	(268)
第三章 磁 场.....	(306)
第四章 电磁感应.....	(333)
第五章 交流电.....	(361)
第六章 电子技术和电磁波.....	(381)
第四部分 光 学	(399)
第五部分 原子物理	(431)
第六部分 物理实验	(441)

第一部分 力 学

第一章 力

本章内容是围绕“力”这一中心安排的。首先要求理解一般的力的概念，并掌握力的单位及换算关系，进而要求理解力学中常见三种力——重力、弹力和摩擦力的概念，掌握有关物理量（比重）和有关规律（胡克定律、滑动摩擦定律）。

把牛顿第三运动定律提到这里来（高考复习大纲原列在“动力学”一章中），有利于深化力的概念和正确而全面地分析物体的受力情况。物体的受力分析不论对静力学还是对动力学的学习都同样重要。对牛顿第三运动定律，要求正确理解和熟练掌握；对物体受力情况的分析，也要求做到正确而熟练地进行。

一、力的概念

1. 力是物体对另一物体的作用，牛顿第三运动定律还指出，力总是物体间的相互作用。力的作用效果表现为使受力物体的运动状态改变（不是保持运动状态！）或产生加速度。

2. 力的作用效果决定于它的大小、方向和作用点，这三者叫做力的三要素。力既有大小又有方向，所以它是矢量。可以用一沿作用方向带有箭头的有限线段来表示一个

力：线段长短表示力的大小，箭头表示指向，箭尾或箭头表示作用点。沿力作用方向的直线，叫做力的作用线。

3. 在国际单位制中，力的单位用“牛顿”，另还常用“千克”、“克”为单位。

$$1\text{千克} = 9.8\text{牛顿}$$

二、力的种类

由于物体间作用力的性质不同，可以分为万有引力、分子力、电磁力、核力等。在力学中，经常遇到的有重力、弹力和摩擦力。

1 重 力

由于地球吸引而使物体受到的力叫做重力。重力的方向总是竖直向下的，重力的大小通常叫重量。

重心 物体各个部分所受重力的合力作用点，叫做物体的重心。物体整体所受重力，作用于物体重心上。均匀的具有规则几何形状物体的重心在其几何中心处。重心位置，不一定在物体内部，例如均匀圆环的重心就在环的圆心处而不在环上。

比重 物体的重量 W 跟它的体积 V 的比值，叫做构成这个物体的物质的比重 d ，即

$$d = W/V$$

比重在数值上等于单位体积物质的重量。在国际单位制中，比重单位是牛顿/米³；常用单位有吨/米³、千克/升和克/厘米³（同一物质的比重用这三种单位时，数值相等）。

2 弹 力

当物体在外力作用下发生形变时，它就对使它发生形变的物体产生力的作用。这种力就叫弹力。

弹力的大小跟外力大小相等，方向跟外力方向相反。

弹力的大小决定于形变的大小。在弹性限度内，形变越大，弹力也越大；形变消失，弹力也消失。

胡克定律 在弹性限度内，物体在外力 F 作用下发生伸长（或压缩）形变时，它的伸长量（或压缩量） ΔL 跟它所受的外力成正比，即

$$F = k\Delta L$$

或 $F_1/F_2 = \Delta L_1/\Delta L_2$ 。

这一关系叫胡克定律。式中 k 称为弹性系数或倔强系数， k 的单位在国际单位制中是牛顿/米，常用的还有千克/厘米、千克/毫米等。弹簧称就是根据胡克定律制的。

发生形变的物体，它内部的一部分对另一部分也产生弹力。例如一根拉紧的绳子，

它的一部分对另一部分就产生弹力（图 1-1-1）。绳子内部的这种弹力叫做

张力。当绳子处于平衡状态



图 1-1-1

并且不考虑绳的重量时，绳子张力的大小等于拉紧绳子的外力或绳子拉物体的力，张力方向与绳的方向一致。

注意 ① 胡克定律只适用于弹性限度内；② ΔL 不是伸长后的长度，而是伸长后的长度减去原长。

3 摩擦力

当两个相互接触的物体有相对运动（或相对运动趋势）

时，在它们的接触面上会产生一对阻碍相对运动的力，这种力叫做摩擦力。

(1) 静摩擦力 当物体受到外力有了运动趋势，但还处于相对静止状态，这时的摩擦力叫静摩擦力。静摩擦力随着外力增大而增大，而且总是跟外力相等相反。当物体恰开始运动时，静摩擦力达最大值，叫做最大静摩擦力。最大静摩擦力的大小等于使物体恰能开始运动时所需的外力。

(2) 滑动摩擦力 物体在另一物体表面滑动时所受到的摩擦力叫做滑动摩擦力。相同两物体接触面的滑动摩擦力比最大静摩擦力为小。

滑动摩擦力 f 近似地跟接触面的正压力 N 成正比，即

$$f = \mu N$$

式中 μ 叫做滑动摩擦系数， μ 无单位，它的大小决定于两接触面的性质。

(3) 滚动摩擦力 球状或圆柱状物体在另一物体表面滚动时所受到的摩擦力叫做滚动摩擦力。在接触面性质相同，正压力也相同的情况下，滚动摩擦力远小于滑动摩擦力。

不论哪一种摩擦力，它的方向永远是沿着接触处的切面而且是在阻碍相对运动的方向上。

三、牛顿第三运动定律

1 作用力和反作用力

当一个物体对于另一物体有力的作用时，另一物体必然同时对这一物体也有反方向的力的作用。这一对力叫做作用

力和反作用力。可以把其中任一力叫做作用力，另一力叫做反作用力。

2 牛顿第三运动定律

两物体之间的相互作用力总是大小相等，方向相反，作用在同一条直线上的。这就是牛顿第三运动定律。

为了正确理解牛顿第三运动定律，必须注意：

(1) 作用力和反作用力总是成对地同时出现的，既无先后，也无因果关系。也就是说，力实际上就是物体间的相互作用。当两物体间有力的作用时，其中任一物体既是施力者，同时也是受力者。

(2) 作用力和反作用力是分别作用于不同物体上的，各应表现出它的效果。尽管它们大小相等，方向相反，作用于同一直线上，但决不跟作用于同一物体上的一对平衡力一样，效果互相抵消。

(3) 作用力和反作用力必然都是同种类的力。例如，作用力是弹力时，反作用力就必然是弹力；作用力是摩擦力时，反作用力就必然是摩擦力等等。

四、物体受力分析

在解决力学问题时，常需要把某一物体作为研究对象，分析它受了哪些力的作用。正确选定对象物并对它作正确的受力分析是解决力学问题的关键性步骤。

要分析研究对象物的受力情况，首先应将这一物体从周围的施力物体中分离开来，单独画出它的草图。然后把各施力物体对它作用力的大小、方向和作用点分别标示在图上。这样的图叫做物体的受力图。

对物体进行受力分析，要求一定要准确，即必须是对象物所受的力，还要求不要漏掉，也不要重复（例如，当分析斜面上物体的受力情况时，已分析到物体所受重力，又还说物体受到下滑力，这就重复了）。为了正确分析物体的受力情况，应该注意：

- (1) 任何力都是有施力物体，不能凭空设想。
- (2) 任何物体都有重量，一般应考虑重力。
- (3) 在对象物跟其它物体接触处，应考虑到受其它物体施给的压力或拉力等弹力。
- (4) 当对象物与其它物体接触处有相对运动或有相对运动趋势时，要考虑到摩擦力。
- (5) 要分清对象物跟施力物体间的作用力和反作用力。对象物施于别的物体的反作用力不影响对象物，不要混淆不清，也不要画在受力图上。

〔例1〕一空瓶重0.2千克，装满水后共重0.52千克；改装煤油后，共重0.46千克。求煤油比重。

解：∵瓶内水重 $W_{\text{水}} = 0.52 - 0.2 = 0.32$ (千克)

$$\therefore \text{瓶内水的体积 } V_{\text{水}} = W_{\text{水}} / d_{\text{水}} = \frac{0.32}{1} = 0.32 \text{ (升)}$$

改装煤油后，瓶内煤油体积 $V_{\text{油}}$ 显然也是0.32升，而瓶内煤油重量 $W_{\text{油}} = 0.46 - 0.2 = 0.26$ (千克)

$$\therefore \text{煤油比重 } d_{\text{油}} = W_{\text{油}} / V_{\text{油}} = \frac{0.26}{0.32} = 0.81 \text{ (千克/升)}$$

答：煤油比重为0.81千克/升

〔例2〕重量为50千克的木箱放在水平地面上。已知箱和地面间的滑动摩擦系数为0.2，要使木箱恰能在地面上开始滑动时，需要对它加以11千克的水平拉力。问当分别用20千克和7千克的水平力拉木箱时，作用于木箱的摩擦力各是

多大?

解:〔分析〕木箱放在水平地面上,正压力 N 就应等于它的重量。木箱在11千克的水平拉力作用下恰开始滑动,说明它所受地面的最大静摩擦力大小也是11千克。

当水平拉力 $F_1 = 20$ 千克时,因 $F_1 > 11$ 千克,木箱必然在地面上滑动,因此,它所受到的摩擦力为

$$f = \mu N = 0.2 \times 50 = 10 \text{ (千克)}。$$

当水平拉力 $F_2 = 7$ 千克时,因 $F_2 < 11$ 千克,不能克服最大静摩擦力,只能使木箱有运动趋势而未动。这时木箱所受的力是静摩擦力,大小与拉力相等,即7千克。

答:木箱所受的摩擦力分别是10千克和7千克。

通过本例的解答可知,计算摩擦力时要注意:

① 作用于水平接触面上的正压力只是等于物体重量而并不就是物体的重量,压力是一种弹力;如果接触面不成水平,两者连相等关系也没有了。

② 要分清物体受的是滑动摩擦力还是静摩擦力。

〔例3〕两只手各用0.6千克的力反方向拉弹簧秤,问弹簧秤指示读数应是多少?

解答:先暂认为因右手以0.6千克的力拉弹簧秤,秤上指示了0.6千克的读数。再设想把弹簧秤分为A、B两个部分。先分析A的受力情况(图1—1—2)。当右手以 $F_1 = 0.6$

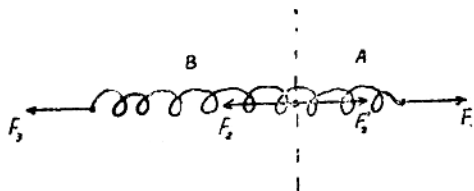


图 1—1—2

千克的力向右拉紧A后，因A静止，就必然同时受到B以 $F_2 = 0.6$ 千克向左拉。再就B来考虑，当B以 F_2 向左拉A时，根据牛顿第三运动定律，A同时就要以 $F_2' = 0.6$ 千克的力向右拉B，但B也是保持静止的，这时左手拉B向左的力也必须是 $F_3 = 0.6$ 千克。

以上分析表明，左右两只手同时以0.6千克的力拉弹簧秤时，秤上指示读数只能是0.6千克。

〔例4〕分析悬于绳子下端重物（图1—1—3甲）的受力情况。

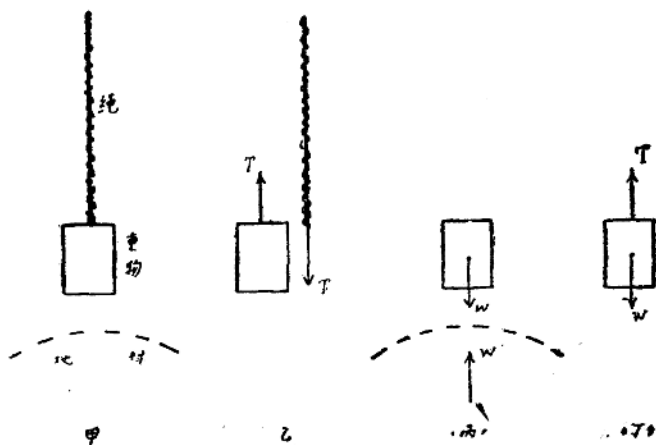


图 1—1—3

解：按题要求重物是对象，考虑到重物有重量和重物与绳相接触，分析结果如下。

这里存在着两对作用力和反作用力。

在绳和重物之间： T 是绳拉重物竖直向上的力，作用在物体上； T' 是 T 的反作用力，它是把绳竖直向下拉的力作用

在绳上。 T 和 T' 同是弹力(图1—1—3乙)。

在重物 and 地球之间： W 是物体所受重力，方向竖直向下，作用于物体重心； W' 的反作用力 W' ，方向竖直向上作用于地球内， W 和 W' 同是万有引力(图1—1—3丙)。

作用于重物的力是绳对它的拉力和地球对它的重力，图1—1—3丁就是重物的受力图。在物体处于平衡状态时， $T = W$ ，这时 T 跟 W 构成一对平衡力。

〔例5〕如图1—1—4甲所示，水平桌面上放两个被绳连接的物体A和B，悬挂着砝码盘的绳子跨过定滑轮拉着物体A，而A处于静止状态。分析物体A的受力情况。

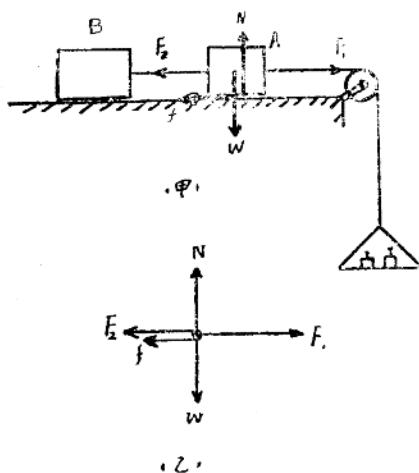


图 1—1—4

解：研究的对象物是A。

根据前面指出过的进行物体受力分析的各注意点考虑到：物体A是有重量的，它还通过绳子与砝码盘及物体B相接触，又与桌面直接接触。在砝码和盘的重力的作用下，虽然处于静止状态，但有向右运动的趋势。这样逐步分析，得出物体A受

五个力的作用：悬挂砝码盘的绳对它的拉力 F ，(大小等于盘和砝码重量)，沿绳方向向前；地球对它的重力 W ，方向竖直向下；桌面对它的支持力 N ，方向垂直于桌面向上；连接

于B的绳对它的拉力 F_2 ，沿绳方向向后；桌面对物体的静摩擦力 f_1 作用在跟桌接触的面上，方向与运动趋势方向相反。

可将A物体看作质点，作它的受力图如图1—1—4乙所示。

〔例6〕有大小两球置筒内如图1—1—5甲所示。接触处A、B和C都是光滑的。试分析大球的受力情况。

解：此题明确提出大球是分析对象。

大球有重量 W ，方向竖直向下，作用于球心。大球分别与容器的光滑侧壁的A点以及光滑底面的B点相接触，因而要受到器壁施给它的弹力 F_1 和 F_2 的作用； F_1 和 F_2 的方向分别跟侧壁和底面垂直，并指向大球中心。在C处，大球与小球无摩擦地接触，小球对大球的弹力 F_3 方向跟过C点所作球的切面成垂直，并指向大球球心。大球的受力图如图1—1—5乙所示。

注：当物体与光滑面接触时，相互作用的弹力

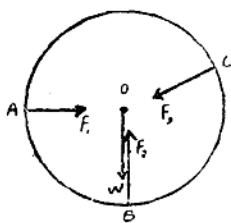
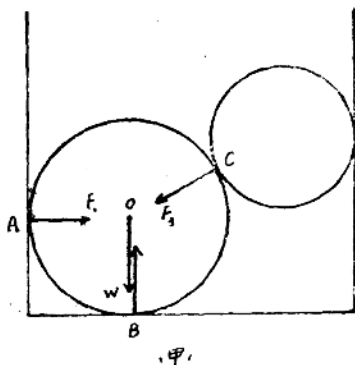


图 1—1—5

方向总是和接触面成垂直的。

练 习 题

1. 有 5 米^3 的水完全结成冰, 问冰的体积多大? 已知冰的比重为 0.9 吨/米^3 。

2. 铸造车间有一木模, 重量为 8.4 千克 。木材比重为 0.7 千克/升 , 问木模的体积多大? 用它来做铸造铁件的砂型, 问铸成这样的铁件, 多少个的总重量是 0.468 吨 ? 已知铁的比重是 7.8 千克/升 。

3. 青铜铊(铜锌合金)重 40 千克 , 量得其体积为 5 升 , 问其中铜和锌各重多少? 铜和锌的体积不因成为合金而改变。已知铜的比重为 8.9 千克/升 , 锌的比重为 7.2 千克/升 。

4. 弹簧下端挂 0.25 千克 重的物体时, 伸长了 6 毫米 。取下物体后用手拉弹簧的下端, 要使它伸长 1.8 厘米 , 问手的拉力应是多大?

5. 木块重 6 牛顿 , 被 2.4 牛顿 的水平力拉着在水平桌面上匀速前进, 求木块与桌面间的摩擦系数。如果绳子对木块的拉力是 2 牛顿 , 木块所受的摩擦阻力多大?

6. 斜面上放一个重 0.1 千克 的木块, 当斜面倾角逐渐增加到 30° 时, 木块开始下滑, 再减为 25° 时木块匀速下滑。求: (1) 倾角为 10° 、 20° 时的静摩擦力; (2) 最大静摩擦力; (3) 滑动摩擦系数。

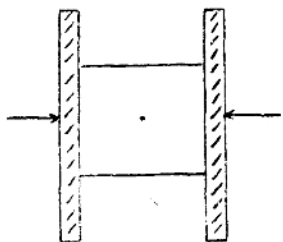


图 1—1—6

7. 如图(1—1—6)在两块木板中间夹着一个重 5 千克 的长方体木块, 被两边各用 15 千克 的压力压住, 木板与木块间的摩擦系数为 0.2 。问: (1) 如果想从正下方把木块抽出来, 需要用多大的力? (2) 如果想从正上方把它抽出来, 又需要用多大的力? (1 千克 ; 11 千克)

8. 用两只手沿相反方向拉弹簧秤, 秤指示出读数是 0.5 千克 。问右手对秤的拉力是多大? 有人说 0.5 千克 ; 也有人说是 0.25 千克 , 理由是左手也在用 0.25 千克 的力在拉。哪

种说法对？为什么？

9. 分别分析下列三图(1—1—7、1—1—8和1—1—9)所示的A球的受力情况，并作出它的受力图。所有接触的面都是光滑面。



图 1—1—7

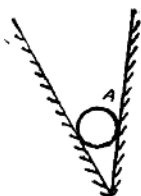


图 1—1—8

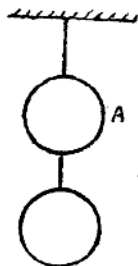


图 1—1—9

10. 在水平皮带运输机上放着的物体，当传送带和物体都静止时、当传送带载着物体起动时、当传送带载着物体匀速运动时和当传送带载着物体被制动时，物体各受到哪些力的作用？分别作出物体的受力图。

11. 木块A放在楔子B上，B又放在水平桌面上(图1—1—10)。A、B间及B与桌面间都有摩擦力。指出有几对作用力和反作用力，并分别作出A和B的受力图。

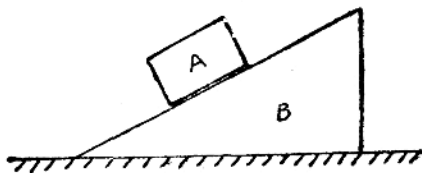


图 1—1—10

12. 用三段绳子A、B、C连接起分别为3、5、7千克重的三个物体，上端固定在天花板上(图1—1—11)，分析每条绳所受的拉力多