

中学各科重点难点考点 同步精讲精练

物理

高中一年级

重点

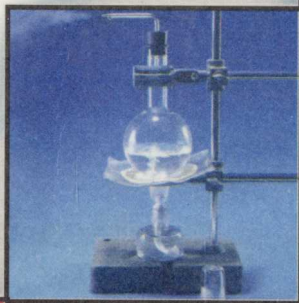
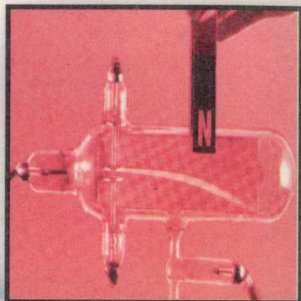
提纲挈领
把握精髓

难点

点拨关键
化难为易

考点

释解题眼
明晰思路



开明出版社

KAI
MING
PRESS



号401字登商(京)

《中学各科重点难点考点同步精讲精练》丛书

物 理

(高中一年级)

总策划 焦向英
主 编 陆 石
编 著 杨 立
任筑华

开明出版社

1998年9月北京第1版 1998年9月北京第1次印刷

ISBN 7-80181-035-8/G · 186

(京) 新登字 104 号

物理课—高中—教学材料

《中学各科重点难点考点同步精讲精练》丛书

物 理

(高中一年级)

陆 石 主编

*

开明出版社出版发行

(北京海淀区车道沟 8 号)

河北怀来县印刷厂印刷

新华书店北京发行所经销

开本 787×1092 1/32 印张: 10.75 字数: 220 千字

1996 年 9 月北京第 1 版 1996 年 9 月北京第 1 次印刷

印数: 00, 001—10, 000

ISBN 7-80133-035-8/G · 768 定价: 10.70 元

前 言

为给广大同学开辟一条会学、学会、会用知识的有效途径，引导同学在积极思维状态中把握各学科的知识网络，提高学习效益，特组织编写这套《中学各科重点难点考点同步精讲精练》丛书。

本丛书有以下特点：

(1) 以国家教委颁布的各科教学大纲为依据，与新课标时教学进度同步，益于教与学。

(2) 各学科每学年一本，按教材顺序，每单元（章）为一个编写单位，各单位均分列为四部分：

①重点提示

着力于知识网络中的重点，予以精当扼要的整理与提示，变繁为简。

②难点剖析

紧密结合教学实际，针对“症结”问题，点拨关键，阐明知识所属，要害所在，化难为易。

③考点指要

以考题为例，既讲解题思路，又讲失误原因，总结规律，归纳警觉点。

④应试训练

悉心设计测验试题，以课本为依托，又适度延伸拓宽，加强变知识为能力的训练，以不变应万变。

(3) 每本书后配有两套精当实用的综合练习题（第一套

侧重第一学期的内容,第二套兼顾全学年的内容)。所有测试题的参考答案与提示一并附于书后。

考点指要中的部分试题,引自往年各地中考试卷,恕不一一注出。

本丛书由北京东城、西城、海淀等区知名市重点中学高级特级教师编写。

编者

1996年3月于北京

目 录

第一章 力	1
重点提示	1
一、力的概念和力的三要素	1
二、常见的三种不同性质的力	1
三、力的合成与分解	9
四、力矩.....	17
难点剖析	18
一、力的概念.....	18
二、物体受力分析的方法和步骤.....	24
三、力的运算.....	28
考点指要	32
应试训练	40
第二章 物体的运动	52
重点提示	52
一、基本概念.....	52
二、匀变速直线运动的基本规律.....	53
三、机械运动的图象.....	55
四、自由落体运动的规律.....	57
五、竖直上抛运动的规律.....	57
六、曲线运动.....	58

难点剖析	60
一、质点、位移和路程	60
二、速度和加速度	62
三、追及和相遇问题的解题要点	67
四、几个有用的推论的应用	72
考点指要	77
应试训练	89
第三章 牛顿运动定律	100
重点提示	100
一、牛顿第一定律	100
二、牛顿第二定律	101
三、动量及动量定理	109
四、牛顿第三定律	116
五、牛顿运动定律的应用	118
难点剖析	127
一、分析物体受力时应注意摩擦力的特点	127
二、灵活选择研究对象	132
三、利用图象解决牛顿运动定律问题	137
四、建立正确的物理图景是解题的出发点和归宿	139
五、找到各物理过程的联系或临界条件是解题的 关键	141
考点指要	142
应试训练	151
第四章 机械能	158
重点提示	158
一、功	158

二、功率	162
三、动能和动能定理	167
四、重力势能和重力做功	170
五、弹性势能	171
六、机械能和机械能守恒定律	171
七、功和能	173
难点剖析.....	174
一、关于摩擦力做功	174
二、正确理解和应用动能定理	175
三、正确理解和应用机械能守恒定律	179
考点指要.....	182
应试训练.....	187

第五章 机械振动和机械波

重点提示.....	199
一、机械振动	199
二、机械波	204
三、波的干涉和衍射	210
四、声波的初步知识	211
难点剖析.....	212
一、根据振动图象和波动图形判断某时刻(某点) 质点的振动方向	212
二、波动图象的应用	214
考点指要.....	217
应试训练.....	223

第六章 分子运动论 热和功..... 243

重点提示.....	243
-----------	-----

一、分子运动论	243
二、物体的内能	244
三、能的转化和守恒定律	245
难点剖析	247
一、布朗运动不是分子的运动	247
二、物体内能的大小	248
考点指要	250
应试训练	255
第七章 固体和液体的性质	260
重点提示	260
一、晶体与非晶体	260
二、液体的表面张力	260
难点剖析	261
晶体和非晶体的微观解释	261
考点指要	262
应试训练	262
第八章 气体的性质	265
重点提示	265
一、气体的量	265
二、气体的状态参量	265
三、理想气体的状态方程	267
四、气态方程的图象	270
难点剖析	272
一、正确利用力学原理分析气体压强是解题 的关键	272
二、灵活运用气态方程	277

三、熟练掌握气体图线	283
考点指要	285
应试训练	293
综合练习题(一)	307
综合练习题(二)	316
参考答案与提示	324

第一章 力

重点提示

一、力的概念和力的三要素

1. 力的概念:力是物体对物体的作用。或者说两个物体之间的相互作用就产生了力。注意:谈到一个力时,一定有受力物体,也一定有施力物体。受力体与施力体同时并存。分析物体受力时,必须明确是哪个物体对哪个物体的作用,谁是受力体,谁是施力体。

2. 力的作用效果:可以改变物体的运动状态和使物体发生形变。例如:静止的汽车,在发动机产生的牵引力(作用力)开始运动且速度越来越快,这是力使物体运动状态发生了改变。

3. 力是矢量:力不但有大小,而且有方向,且还存在力的作用点,这三点称为力的三要素。作力的图示时,要把力的三要素都表示出来,其中力的方向和作用点极为重要,不得标错。

二、常见的三种不同性质的力

1. 重力和万有引力

(1)重力 G :重力是由于地球的吸引而使物体受到的力。大小为 $G=mg$ 。重力方向总是竖直向下。重力的作用点就是物体的重心。规则的几何形状的物体其重心就是几何中心。物

体的重心有时在物体上,有时不在物体上。例如一个金属圆环,它的重心就在圆环的圆心上而并不在环上,重力大小用弹簧秤测量。

(2)万有引力:是由于物体具有质量而在物体之间产生的一种相互作用。任何两个物体之间都存在这种相互作用,所以称为万有引力。

万有引力的大小: $F=G\frac{m_1m_2}{r^2}$ 。式中 m_1 、 m_2 为两物体的质量, r 为两物体的质心距离, G 为引力恒量(即比例常数) $G=6.67\times 10^{-11}$ 牛·米²/千克²

万有引力恒量 G 的物理意义:它表示两个质量都是 1 千克的物体,质心间相距 1 米时,引力大小为 6.67×10^{-11} 牛顿。引力方向沿质心连线方向。

2. 弹力

(1)弹性形变:物体受外力作用发生形变,当外力停止作用后,能够恢复原状的形变。

(2)弹力产生的条件:物体相互接触且相互挤压发生弹性形变时就有弹力产生。

(3)弹力的方向:和物体形变方向相反。如用手竖直向下压弹簧时,弹簧被压缩,形变方向竖直向下,这时弹簧就产生了竖直向上的弹力,此弹力作用在手上。

(4)弹力大小的计算——胡克定律。

弹簧(或橡皮筋)弹力的大小遵守胡克定律,即弹力大小跟弹簧的伸长的(或压缩的)长度成正比,用公式表示为: $f=kx$ 。式中 x 表示伸长的(或压缩的)长度。 $x=(L-L_0)$, L_0 表示弹簧不受力时的原长, L 表示受力后弹簧的长度, k 为比例

系数也称弹簧的倔强系数。

注意：①相互接触的两个物体之间不一定有弹力存在。判断两物体之间是否有弹力存在可有两种方法：a. 从弹力产生的条件去判断，看是否有推、拉、挤压等现象或有明显的弹性形变来判定。b. 实际判定中，通常采用“假设法”进行判断。②关于弹力的方向，常有下面几种：a. 两物体接触面是两个平面，则弹力方向就垂直于接触面。b. 接触处两个都是曲面，则弹力方向垂直于该处的切面。c. 接触处是一个点与一个面（或曲面或平面），则弹力方向垂直于这个平面或曲面的切面。d. 接触处是用绳子拉的，则弹力方向沿着绳长方向。③关于其它种弹力的大小是通过牛顿定律来计算。

〔例 1〕如图 1-1 所示，一个光滑的半球体放在水平地面上，一根长木尺放在半球体上，木尺也是光滑的，画出半球体和木尺所受的弹力的方向。

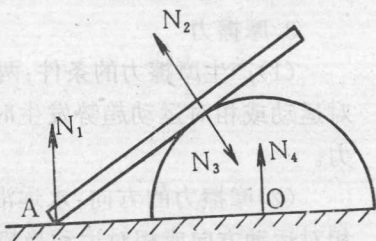


图 1-1

解析 半球体的圆形平面与地面接触且有形变，是面与面接触，地面对球的弹力 N_4 一定垂直于地面 O 点，尺与球接触为切点 C，因此对直尺的弹力 N_2 应垂直于尺，尺对球的弹力 N_3 指向球心，A 点弹力方向应垂直于地面。

〔例 2〕如图 1-2 所示，物块 A 放在斜面体上并用一刚性绳把 A 与斜面体上的 B 点相连接，试判断物块 A 受到的弹力有哪些？

解析 物块 A 放在斜面体上，对斜面有压挤作用而使斜

面发生弹性形变,斜面就产生一个弹力作用于 A 上,其方向垂直于斜面向上。绳子与物块 A 接触了, A 是否受绳子的拉力作用呢? 这要看绳子是否有弹性形变发生,但一般是看不出的,因物块 A 是

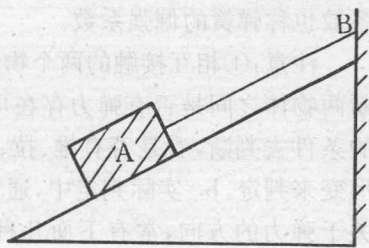


图 1-2

否拉绳子了,不能判定。为此采用假设法判断。其方法是先假设把绳子去掉,(或剪断)看物块 A 是否下滑,若下滑则绳子对 A 有弹力(拉力)作用。若不下滑则绳子对 A 就没有弹力作用。因此,绳子对物块 A 的弹力(拉力)可能有,也可能没有。

3. 摩擦力

(1)产生摩擦力的条件:两物体接触且相互挤压同时有相对运动或相对运动趋势发生时,在接触面之间就产生了摩擦力。

(2)摩擦力的方向:永远沿着接触面的切线方向,跟物体相对运动方向或相对运动趋势方向相反。(阻碍物体的相对运动)判断摩擦力方向时,要正确理解和掌握“相对”两字的含义。通常采用“假设法”来判断摩擦力方向。

(3)静摩擦力和滑动摩擦力

相对静止不动但有相对运动趋势时所产生的摩擦力,称为静摩擦力。

滑动物体受到的摩擦力叫滑动摩擦力。

不论是静摩擦力还是滑动摩擦力,它们既可以是阻力,也可以是动力。可根据物体的运动情况和运用牛顿定律进行分

析判断。

(4)摩擦力的计算:

滑动摩擦力可用公式计算: $f = \mu N$. μ 为滑动摩擦系数。 N 为正压力。

μ 的大小跟两个物体的材料和接触面的粗糙程度有关,跟物体的运动状态无关。

N 为两物体接触面间的且与接触面垂直的弹力(正压力),它的大小不一定等于物体的重力,要视物体受力情况具体问题具体决定。

注意:滑动摩擦力的大小有时可根据物体的受力情况及运动状态用牛顿定律求出,从而可导出 μ 值。

静摩擦力的大小:从零到最大静摩擦力之间的任一值。物体静止不动时,可能受到静摩擦力作用,也可能没有受到静摩擦力作用;静摩擦力可大、可小,甚至等于零。静摩擦有无、大小及方向,必须根据物体的受力情况和运动状态,用物体的平衡条件和牛顿运动定律判别并计算其值大小。

注意:①在计算摩擦力时,首先要识别好是滑动摩擦力还是静摩擦力。②最大静摩擦力总是比滑动摩擦力要大。但在没有说明或要求不太严格时,滑动摩擦力可以约等于最大静摩擦力。

[例 3]如图 1-3 所示,一质量 $m = 4$ 千克的木块,放在水平桌面上,在水平方向上受到 F_1 与 F_2 作用并恰好做匀速运动,已

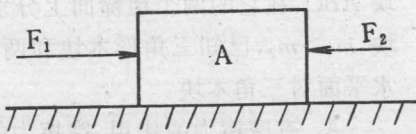


图 1-3

知 $F_1=10$ 牛, $F_2=2$ 牛。求:

(1) 摩擦力大小和方向以及木块与桌面间的滑动摩擦系数 $\mu=?$ (2) 若撤去 F_1 后, 摩擦力大小和方向是否发生变化? (3) 若撤去 F_2 后, 摩擦力大小和方向是否变化?

解析 木块在水平方向上共受三个力作用, 除 F_1 和 F_2 外, 还受到一个滑动摩擦力 f 的作用, 根据物体平衡条件可知: $f=F_1-F_2=10-2=8$ 牛, 方向水平向左。(因木块恰好做匀速运动), 根据 $f=\mu N$ 可得 $\mu=f/N=f/mg=8/4\times 10=0.2$ 。∴ (1) $f=8$ 牛, 方向水平向左; $\mu=0.2$ 。

(2) 若撤去 $F_1=10$ 牛的力时, 因木块具有惯性仍然继续向右运动, (减速运动) 这样木块 A 仍然受到滑动摩擦力 f 的作用, f 的大小和方向仍然是 8 牛, 水平向左。当木块 A 向右运动一定时间后将要停止下来, 但 F_2 依然存在, 这时木块将要受到水平向左的 $F_2=2$ 牛的作用力, 同时还受到一个水平向右的静摩擦力 f' 的作用, 根据二力平衡条件可知 $f'=2$ 牛。

(3) 若撤去 $F_2=2$ 牛的水平力时, 则木块 A 仍然继续向右方向运动, 但不是匀速运动; 而是变为加速运动, 此时木块受到水平向左, 大小依然等于 8 牛的滑动摩擦力的作用。

〔例 4〕如图 1-4 所示, 在粗糙水平面上有一个三角形木块 ABC , 在它的两个粗糙面上分别放两个质量 m_1 和 m_2 的木块, $m_1>m_2$, 已知三角形木块和两个物体都是静止的, 则粗糙水平面对三角木块:

- A. 有摩擦力的作用, 摩擦力的方向水平向右;
- B. 有摩擦力的作用, 摩擦力的方向水平向左;
- C. 有摩擦力的作用, 但摩擦力的方向不能确定, 固 m_1 ,

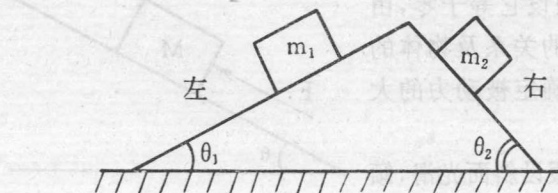


图 1-4

m_2, θ_1, θ_2 的数值并未给出;

D. 以上结论都不对。

解析 由题意可知, m_1, m_2 和三角形木块 ABC , 都处于静止状态, 所以 m_1, m_2 与斜面间的摩擦力属于静摩擦力。该题所问是斜面体 ABC 所受到的摩擦力。因此要选三角形 ABC 为研究对象, 并对三角形 ABC 进行受力分析, 同时也还要对 m_1 和 m_2 进行隔离分析受力情况, 最后根据 m_1, m_2 与三角形 ABC 的关系进行解方程。这样求解太复杂。若根据三者都处于静止状态来分析, 恰是处于受力平衡状态, 此时选三者为一整体作为研究对象, 分析整体(系统)受力情况即可知道, 该系统只受两个力, 一个重力另一个支持力, 二力平衡, 水平方向不会有摩擦力存在, 因此选项 D 答案正确。通过此题解法, 可得到一个启示: 选择合适的研究对象, 并根据研究对象所处的状态特征去分析求解, 可得到事半功倍的效果。

〔例 5〕如图 1-5 所示, 位于斜面上的物块 M 在沿斜面向上的力 F 作用下, 处于静止状态, 则斜面作用于物块的静摩擦力的 ()

- A. 方向可能沿斜面向上; B. 大小可能等于零;
C. 方向可能沿斜面向下; D. 大小可能等于 F 。