

全国各类
成人高等学校
招生考试丛书

· 人教修订版 ·

物 理
及解题指导



人民教育出版社

全国各类成人高等学校招生考试丛书

物理及解题指导

(修订版)

人民教育出版社物理室 编

人民教育出版社

(京)新登字113号

全国各类成人高等学校招生考试丛书

物理及解题指导

(修订版)

人民教育出版社物理室 编

*

人民教育出版社出版发行

新华书店总店科技发行所经销

北京市联华印刷厂印装

*

开本787×1092 1/16 印张 22.5 字数 512,000

1992年10月第2版 1993年6月第1次印刷

印数 1—100,000

ISBN 7-107-10320-2

G·1310 定价8.40元

如发现印、装质量问题,影响阅读,请与本厂联系调换。

修订版说明

为了帮助报考各类成人高等学校(包括广播电视大学、职工高等学校、农民高等学校、管理干部学院、教育学院和教师进修学院、独立设置的函授学院、普通高等学校举办的干部专修科、函授部、夜大学等)的考生系统复习中学课程,参加各类成人高等学校的招生考试,我们根据国家教育委员会1988年颁布的《各类成人高等学校招生考试大纲》(包括政治、语文、数学、物理、化学、历史、地理、英语、俄语、日语等10个学科)编写出一套《全国各类成人高等学校招生考试丛书》共计10册。这套丛书从出版以来受到广大读者的好评。1992年6月国家教育委员会对原复习考试大纲进行了修订。我社根据新大纲规定的考试范围和要求,保留了原丛书的优点,对其中部分学科的内容做了必要的修订,并根据考试要求新编了适用于文科考生用的《数学及解题指导》,使这套丛书紧扣新大纲,实用性更强。

这套考试丛书除供各类成人高等学校考生复习用外,也可供成人高中学员、教师和教研人员学习、参考。

这册《物理及解题指导》的内容,包括考试大纲规定的力学、热学、电学、光学、原子物理和物理实验六部分共16章。为了便于成人考生自学,复习的起点较低,对重要物理概念、定律及其应用均有简明介绍,例子、例题较多,分析较细,并对容易产生的错误和解题时应注意的事项以及一般的解题方法和步骤,做了具体的说明和指导。各章均附有基本练习题和一些需要灵活运用知识、对于训练思维和掌握知识有较大作用的综合题,B组题比A组题难度大些。章末有答案和详细的分析、提示或题解,可供参考。书末有自测题,供检查复习效果用。

参加本书修订工作的有本社物理室常林(绪言、几何光学)、张同恂(力 物体的平衡、自测题)、马淑美(物体的运动)、邢蕙兰(牛顿运动定律)、马冬玲(功和能 冲量和动量)、邹学立(振动和波、电磁感应 交流电)、窦国兴(分子运动论、理想气体状态方程、热和功)、扈剑华(静电场)、杜敏(直流电)、李福利(磁场、物理实验)、彭前程(光的本性、原子物理),责任编辑是李福利。

这次修订,根据1989年以来成人高等学校物理招生试题的变化趋势和广大读者的意见、建议作了较大改动,突出了“解题应注意的问题”,调换了部分例题和练习题,使之更切合应试需要,改写了部分例题和练习题的分析、解答,突出解题思路,更便于读者自学和提高解题能力。

为了把这套丛书编写得更好,对本书存在的不足之处,欢迎读者批评指正。

人民教育出版社

1992年10月

目 录

绪 言

- (一) 解题的一般步骤.....(1)
- (二) 分析法和综合法.....(2)
- (三) 选择题的类型和解法.....(6)
- (四) 填空题的类型和解答注意事项.....(9)

力学部分

- (一) 力 物体的平衡.....(11)
- (二) 物体的运动.....(34)
- (三) 牛顿运动定律.....(61)
- (四) 功和能冲量和动量.....(90)
- (五) 振动和波.....(130)

热学部分

- (一) 分子运动论.....(147)
- (二) 理想气体状态方程.....(152)
- (三) 热和功.....(168)

电学部分

- (一) 静电场.....(172)
- (二) 直流电.....(193)
- (三) 磁场.....(228)
- (四) 电磁感应 交流电.....(247)

光学部分

- (一) 几何光学.....(269)
- (二) 光的本性.....(299)

原子物理部分

- 原子物理.....(309)

物理实验部分

物理实验	(322)
------	-------

自测题

物理自测题(一)	(338)
----------	-------

物理自测题(二)	(344)
----------	-------

附录一 常用的物理常量	(353)
-------------	-------

附录二 元素的名称和符号	(354)
--------------	-------

绪 言

——物理习题解法

物理题目有多种形式,如问答题、实验题、计算题、选择题、填空题、作图题,等等,每种形式各具特点,不能一概而论,同种形式的题,也千差万别,没有一个普遍适用的解法。这里只能初步说明解答物理题目的一般步骤,解复杂计算题的分析法和综合法,成人高等学校招生试题中有的选择题和填空题的类型和解法,供读者参考。

(一) 解题的一般步骤

第一,审题(理解题意) 要仔细阅读题目,弄清题中叙述的物理过程。复杂一些的题,其物理过程往往由两个以上相继(或同时)发生的运动、变化过程(分过程)组成的,这就需把每个分过程弄清。譬如某个分过程是直线运动,就要弄清物体是做匀速运动还是做变速运动,是加速还是减速,它原来是静止的还是运动,等等。弄清各分过程以后还要弄清每相邻两个分过程的联系;明确哪些条件是已知的,什么是要解决的问题,即所求的答案。

审题时特别需要注意的是挖掘出题目中已给的隐含条件。所谓隐含条件,就是题中未明确说出而藏匿在某些文字、插图中的条件。而许多题目解题者感到无从下手,就是由于没有挖掘出或者未完全挖掘出题中的隐含条件。

许多隐含条件从题文叙述中细心琢磨一番即可看出。例如题目说“从地面提起一重物……”这就暗示物体从静止开始,其初速为零;“有一均匀梯子斜靠在竖直的光滑墙上……”,这里“均匀”二字暗示梯子的重心在梯子的中点,“光滑”二字暗示摩擦力可以不考虑;“水平抛出的物体垂直地撞在倾角为 θ 的斜面上……”,意味着该物体的末速度方向与斜面垂直。有的隐含条件包含在物理模型中,例如题目中说“理想变压器……”,即包含其输出功率等于输入功率这个条件。有的隐含条件包含在题中谈到的物理概念之中,例如“厚薄不均匀的圆盘支撑在水平轴 O 上处于平衡状态……”,这里给出的“平衡状态”这个概念,意味着这个厚薄不均匀的圆盘的重心在轴 O 的正上方。最难挖掘的隐含条件是需要对题目所给的物理现象变化过程深入分析才能看出的,举个简单例子“一爆竹斜向上方飞出,在达到最高点时分裂成大小两块……”,“斜向上方飞出”,意味着斜抛,“达到最高点”,意味着竖直分速度为零,只有水平分速度;“分裂为两块”,相当于爆炸,动量守恒。

在审题时,如果能依题文画出示意图,如物体的受力图、电学的电路图、成像的光路图等等,会帮助我们了解题意、挖掘隐含条件。

第二, 找准关系 在弄清题意之后, 要根据题中叙述的物理过程(包括分过程)、已知条件和所求答案, 确定研究对象(或系统)和应该运用的规律或公式。

教材中每一章都讨论一些特定的物质对象和物理现象, 并引入与这些特定对象、现象相联系的特定概念、公式、规律。这些特定的物质对象、现象、概念等在题目中出现, 它们就会引导我们, 帮助我们确定应该运用的知识范围, 思考的方向, 进而找出应该运用的规律、公式。例如, 当题目中有“电场”概念出现, 我们就可以想到此题与“电场”一章的知识有关, 需从电场角度去考察, 去追忆与它有直接联系的概念、公式和解题经验, 如电场强度、电势差、电场力做功……等等。如果题目中有“电阻”这个概念出现, 我们即可判定解此题要用到稳恒电流(恒定电流)一章的知识, 追忆这一章讲到的电流、电压、电动势、欧姆定律、电功率……等等, 从中选出与解此题有关的概念、规律、公式。

运用物理知识建立已知条件和所求答案之间的关系, 有时比较简单, 容易看出来, 只列出一个方程就够了, 有时比较复杂, 要一步步地去找, 对每个分过程都要列出方程。对于比较复杂的计算题怎样逐步找出已知条件和所求答案的关系, 我们将在后面的分析法和综合法中讲到。

第三, 正确解答 对于计算题, 在正确地找到物理公式建立起已知量和所求答案的关系之后, 代入数值进行计算基本是个数学问题。与一般数学问题不同的是物理量有单位, 在向公式代入数值前, 要先把已知量的单位变换成合适的单位。此外, 在数值计算过程中并不是位数越多越准确, 一般取两位或三位就够了。对于选择题, 对题中所给的答案务必逐一判定其正误, 因为许多选择题的对或错的答案可能不只一个, 甚至有可能全都对或全都错。对于填空题, 务必根据前后文的物理含义填写恰当的词、句或数据, 不要受题目所留空白处长短的干扰。(常见的毛病是力求把题中的空白处填满。)

第四, 检查答案 对于得到的答案, 应该根据实际情况考虑它是否合理。譬如所得答案是一个人的体重为几万牛顿, 飞机的飞行速度只有几厘米每秒, 这显然不合理。如果发生这种情况, 就要认真检查什么地方出了错, 把它改正过来。

解物理题的目的, 是为了掌握学习的物理知识, 培养运用所学知识分析和解决问题的能力。希望读者在解题过程中要肯于动脑。只有肯于动脑, 不断地总结解题的经验教训, 才能培养解题能力。不动脑筋, 乱套公式, 死记类型, 机械模仿, 都不能达到解题的目的。为了掌握知识、培养能力, 需要解一定数量的题, 但是如果不认真阅读课本, 不反复琢磨所学的概念和规律, 就盲目地找来很多难题去解, 同样达不到解题的目的。这些错误作法无助于学好本领, 增长才干, 一定要坚决摒弃。

(二) 分析法和综合法

这两种方法主要用来解答复杂的计算题。我们先讲分析法, 再讲综合法。

分析法是从题目的最后开始, 即首先找出能直接求得最后答案的物理公式, 并把它变形为等号左边是要求的物理量, 等号右边是其余的物理量。在分析法解题中, 这样的公式叫原始公式。

在原始公式右边往往可能存在一个或几个未知量,这时必须引用新的公式,在这新公式中用其他的量来表示这些未知量,一直到在所得公式的右边完全没有未知量为止。这样,我们就建立起已知量(已知条件)和答案之间的关系。

以后的工作就是:或者将所有表示原始公式中未知量的公式全部代入原始公式,得到一个总公式以后代入数值进行计算;或者先由表示各未知量的公式计算出未知量的值,再将它们代入原始公式求出答案。

现在举个具体例子说明如何用分析法解题。

〔例题〕 枪膛长 60 厘米,子弹质量为 15 克,口径为 8 毫米。如果子弹飞出枪口时的速度为 600 米/秒,求火药气体对子弹的平均压强。

首先要弄清楚题目中所叙述的物理过程:子弹原来是静止的,由于受到火药气体的压力而得到加速度,做加速运动,通过枪膛这段路程而达到 600 米/秒的速度。(也可以从能的转化观点来认识这个过程,即火药气体的势能转化为子弹的动能,所转化的能量等于火药气体的压力使子弹移动通过枪膛的长度所做的功。)

弄清物理过程之后进一步弄清已知条件和所求的答案,并且用物理量的符号来表示已知量和所求的答案。这道题已经知道:枪膛长度 $l = 60$ 厘米 $= 0.6$ 米,子弹的初速度 $v_0 = 0$,子弹离开枪口的速度 $v_t = 600$ 米/秒;子弹的质量 $m = 15$ 克 $= 0.015$ 千克,枪的口径即子弹的直径 $D = 8$ 毫米 $= 8 \times 10^{-3}$ 米。所求的答案:火药的平均压强 p 。

现在用分析法建立已知条件和所求答案之间的关系:

直接给出题目所求答案的公式——原始公式,就是压强的定义式:

$$p = \frac{F}{S}.$$

式中 F 表示气体的平均压力, S 表示子弹的底面积。求出了 F 和 S 就解决了这道题,所以下一步就是去求 F 和 S 。

根据前面分析的这道题的物理过程,可以知道应该用牛顿第二定律 $F = ma$ 来求 F 。

在这个新公式中加速度 a 是个未知量。

设气体的压力是定值,那么子弹在枪膛里的运动就是匀加速运动,它的初速度 $v_0 = 0$ 。于是子弹的加速度 a 可以从运动学的基本公式 $v_t^2 = 2al$ 求出,即

$$a = \frac{v_t^2}{2l}.$$

在这个公式里,等号右边的 v_t 和 l 都是已知的,因此 a 可以算出,并且可以进一步算出气体的压力 F 。

原始公式中第二个未知量 S (子弹的底面积),可以根据几何学公式 $S = \frac{\pi D^2}{4}$ 算出。

这样,原始公式右边的量,都已经可以用题里所给的已知量求出来了。然后就可以进入计算了。计算的次序跟分析的次序相反(即先算出 S ,再算出 a 、 F ,最后算出 p)。

$$S = \frac{3.14 \times (8 \times 10^{-3})^2}{4} \text{米}^2 = 5 \times 10^{-5} \text{米}^2.$$

加速度的值

$$a = \frac{600^2}{2 \times 0.6} \text{ 米/秒}^2 = 3 \times 10^5 \text{ 米/秒}^2.$$

把 a 的值代入 $F=ma$, 得到

$$F = 0.015 \times 3 \times 10^5 \text{ 牛} = 4.5 \times 10^3 \text{ 牛}.$$

最后求火药气体的平均压强

$$\begin{aligned} p &= \frac{4.5 \times 10^3}{5 \times 10^{-5}} \text{ 牛/米}^2 = 9 \times 10^7 \text{ 牛/米}^2 \\ &= 9 \times 10^7 \text{ 帕}. \end{aligned}$$

如果要得到一个总公式再代入数值, 那么总公式就是:

$$p = \frac{2mv_i^2}{\pi D^2 l}.$$

把这个式子中各量的数值代入, 然后计算, 就得到最后的答案:

$$\begin{aligned} p &= \frac{2 \times 0.015 \times 600^2}{3.14 \times (8 \times 10^{-3})^2 \times 0.6} \text{ 牛/米}^2 \\ &= 9 \times 10^7 \text{ 帕}. \end{aligned}$$

在练习本上或试卷上解题时, 并不需要把上面的分析写出来, 而可以紧接着题目写成下面那样:

已知: $l = 60 \text{ 厘米} = 0.6 \text{ 米}$, $v_0 = 0$, $v_i = 600 \text{ 米/秒}$, $m = 15 \text{ 克} = 0.015 \text{ 千克}$, $D = 8 \text{ 毫米} = 8 \times 10^{-3} \text{ 米}$.

求: p .

解:

$$S = \frac{\pi D^2}{4} = \frac{3.14 \times (8 \times 10^{-3})^2}{4} \text{ 米}^2 = 5 \times 10^{-5} \text{ 米}^2.$$

$$a = \frac{v_i^2}{2l} = \frac{(600)^2}{2 \times 0.6} \text{ 米/秒}^2 = 3 \times 10^5 \text{ 米/秒}^2.$$

$$F = ma = 0.015 \times 3 \times 10^5 \text{ 牛} = 4.5 \times 10^3 \text{ 牛}.$$

$$p = \frac{F}{S} = \frac{4.5 \times 10^3}{5 \times 10^{-5}} \text{ 牛/米}^2 = 9 \times 10^7 \text{ 帕}.$$

答: 火药气体的平均压强是 $9 \times 10^7 \text{ 帕}$.

上面的“已知”和“求”也可省略, 而只保留“解”和“答”.

综合法解题跟分析法相反, 不是从所求答案开始, 而是从已知条件(已知量)开始. 根据已经学过的知识找出各已知量之间或者它们和未知量之间的关系, 而用公式表示出来, 一直到所求答案和已知量间的关系建立起来为止.

例如, 前面的例题用综合法来解, 就像下面这样思考:

已知子弹的初速度、末速度和枪膛长度, 又把子弹在枪膛里的运动当作匀加速运动, 就可以求出这个运动的加速度 $a = \frac{v_i^2}{2l}$.

由子弹的加速度和质量,根据牛顿第二定律,可以求出火药气体对子弹的平均压力

$$F = ma.$$

然后再由子弹的直径求出子弹的底面积 $S = \frac{\pi D^2}{4}$.

最后由压力和底面积求出火药气体对子弹的平均压强

$$p = \frac{F}{S}.$$

以后的数值计算与分析法相似.

有一部分题目由于没有可以利用的原始公式,或者是要求证明某个结论,或说明某个现象出现的条件,或讨论某个物理量的变化范围,不便从待求的答案开始找需知量并进而通过需知量去与已知量挂钩,即不便采用分析法,而只能从已知条件入手,采用综合法.

〔例题〕 有一细束电子射线以 $v = 3 \times 10^7$ 米/秒的速度沿水平方向射入两块水平放置的金属板(图 0.2-1). 两金属板间的距离是 $d = 1$ 厘米,板的长度是 $s = 4$ 厘米. 当两金属板无电势差时,电子射线与两金属板的距离相等,当两金属板电势差为 $U = 320$ 伏特时,这束电子射线刚好打到其中一块板的端点,试求电子的荷质比——比荷(假定整个装置都密封在真空中).

平行的两金属板上有电势差,两板间就存在匀强电场,电子射线垂直于电场方向进入这个匀强电场,受电场力作用,运动方向将发生变化,其运动类似于平抛运动. 与电场力相比,电子所受的重力可忽略不计.

由于不能直接列出表达电子荷质比的原始公式,所以本题只能用综合法求解,思路如下:

电子做平抛运动,当竖直方向位移为 $\frac{d}{2}$ 时水平位移为 s ,因而

$$\begin{cases} \frac{d}{2} = \frac{1}{2}at^2 \\ s = vt \end{cases} \quad a = \frac{v^2 d}{s^2}.$$

解之,得

$$\text{平行板间的电场强度 } E = \frac{U}{d},$$

$$\text{电子所受的电场力 } F = eE = e \cdot \frac{U}{d}.$$

根据牛顿第二定律 $F = ma$, 有

$$e \cdot \frac{U}{d} = m_e \frac{v^2 d}{s^2}, \quad \frac{e}{m_e} = \frac{v^2 d^2}{Us^2}.$$

将 $v = 3 \times 10^7$ 米/秒, $d = 0.01$ 米, $U = 320$ 伏, $s = 0.04$ 米代入上式,即可求出电子的荷质比 $\frac{e}{m_e} = 1.75 \times 10^{11}$ 库/千克.

同一道复杂题目,如果既可用分析法又可用综合法求解,虽然两种方法同样有效,但是因为分析法的原始公式能告诉我们以后如何进行,能避免误入歧途,所以我们建议读者在这种情况下

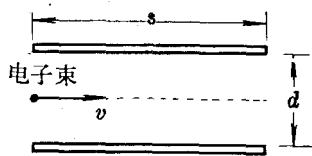


图 0.2-1

多采用分析法。

(三) 选择题的类型和解法

选择题对于澄清认识,发展智力,培养分析、判断能力,排除评卷中的主观随意性都有很好的作用,还可以利用电子计算机自动阅卷、评分,因而在教学中和各类考试题目中占的比例日趋增大。近两年来,选择题占成人高等学校招生考试物理试卷分数的50%。因而,掌握这种题目的类型、特点和解答方法,十分必要。

一、选择题的类型

常见的选择题的类型有最优选择题、多解选择题、配伍选择题、组合选择题等多种类型。近几年来成人高等学校招生考试物理试卷中只有最优选择题。本书练习题中的选择题都是最优选择题。

所谓最优选择题就是:一道题目下面列了若干个(通常是4个或5个)可供选择的答案,其中只有一个答案符合题意。即如果题目要求把正确的答案选出,在列出的几个答案中只有一个是正确的,其余的都是错的;如果题目要求把错误的答案选出,在列出的几个答案中只有一个是错的,其余的都是对的。

最优选择题按它的考查目的和要求来划分类型,可分为再认型、理解型和运用型。运用型选择题又可分为计算型和分析判断型。

再认型选择题 目的在于考查对物理知识的记忆,考查的主要方面有物理量的名称、定义的表述、物理单位的名称、重要的物理史实、重要物理学家的名字和主要贡献,等等。

〔例题〕 正确解释光电效应的科学家是:

A. 爱因斯坦. B. 玻尔. C. 牛顿. D. 法拉第. 答[]

理解型选择题 目的在于考查对物理概念、物理规律、物理量的意义以及物理学史的理解是否清晰、准确。

〔例题〕 在有关布朗运动的说法中,正确的是:

- A. 液体的温度越低,布朗运动越显著.
- B. 液体的温度越高,布朗运动越显著.
- C. 液体的温度高低,对布朗运动无任何影响.
- D. 悬浮微粒越大,布朗运动越显著.

答[]

计算型选择题 这类题除了给出正确答案外,又给出了易混、易错、似是而非的计算结果,用以考查学生运用物理概念、规律、公式通过计算解决问题的能力。这类题又有数值计算和文字(字母)计算两种。

〔例题〕把原来接在 6 伏直流电源上的电热器,改接到交流电源上,要使它消耗的功率为原来的一半,忽略电阻随温度的变化,则交流电源电压的峰值(最大值)应为

- A. 12 伏. B. 8.4 伏. C. 6 伏. D. 3 伏. 答[]

〔例题〕如图 0.3-1 所示,质量为 m 的物体放在三角形物体的光滑斜面上,斜面倾角为 θ . 当三角形物体沿水平桌面向右作匀加速运动时,欲使 m 和斜面保持相对静止,则加速度 a 的大小为(重力加速度为 g):

- A. $g \sin \theta$. B. $g \cos \theta$. C. $g \tan \theta$. D. $g \cot \theta$. 答[]

分析判断型选择题 目的在于考查学生根据物理概念、规律、公式通过分析、推理来判断题中叙述或论断是否正确的能力.

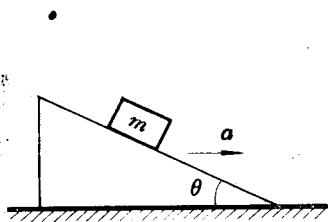


图 0.3-1

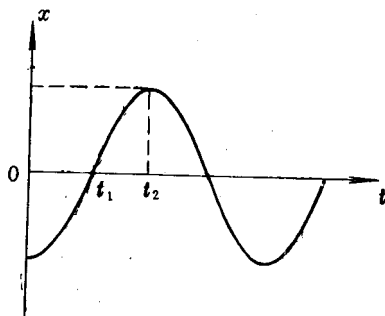


图 0.3-2

〔例题〕图 0.3-2 为一弹簧振子作简谐振动的位移 x 和时间 t 的图象,在 t_1 和 t_2 时刻速度的大小分别是 v_1 和 v_2 ,加速度的大小分别是 a_1 和 a_2 ,则

- A. $v_1 > v_2, a_1 > a_2$. B. $v_1 > v_2, a_1 < a_2$.
C. $v_1 < v_2, a_1 > a_2$. D. $v_1 < v_2, a_1 < a_2$. 答[]

二、选择题的解法

解答选择题,特别是解答最优选择题,常见的毛病是不深入思考,不以物理知识为依据,而想当然地选出答案. 正确的态度和办法,应该像对待其他类型题目一样,认真审题,以物理概念、物理规律为依据选取符合题意的答案. 解答选择题,实际上没有什么特殊的方法和窍门,也要具体题目具体分析,采取具体的解答办法,但是了解一些常用的办法,可以少走些弯路,加快解题速度. 下面介绍一些常用的办法.

1. 直接判断法 即根据物理现象、物理概念、物理规律,直接对所提供的几个答案进行判断. 适用于这种办法的题,一般是比较简单的.

〔例题〕空气阻力忽略不计的情况下,在斜抛运动中,物体在上升和下降两个阶段,

- A. 加速度的大小、方向都相同. B. 加速度的大小、方向都不相同.
C. 加速度的大小相同,方向不同. D. 加速度的大小不同,方向相同. 答[]

根据空气阻力忽略不计情况下各种抛体运动都跟自由落体运动一样,具有重力加速度,可以直接判断出答案 A 是正确的.

2. 排除法 对所提供的几个答案,由易到难逐一排除不合题意的,最后剩下符合题意的。

〔例题〕 小球所受的合外力与位移的关系如图 0.3-3 所示,这个小球做

- A. 匀速直线运动.
- B. 曲线运动.
- C. 简谐振动(简谐运动).
- D. 匀加速直线运动.

答[]

由图 0.3-3 可以看出,合外力不总等于 0,小球不可能做匀速直线运动,答案 A 被排除. 合外力也不是恒定不变的,小球不可能做匀加速直线运动,答案 D 被排除. 这样只剩下 B 和 C 两个答案. 再进一步观察图 0.3-3,可知合外力与位移的关系是成正比但方向相反,这不符合曲线运动产生的条件,而符合简谐振动产生的条件,因而正确答案是 C.

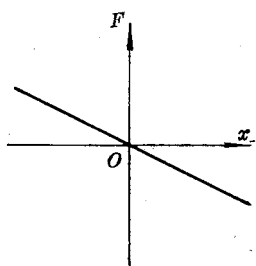


图 0.3-3

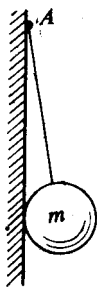


图 0.3-4



图 0.3-5

3. 图示法 有些选择题可以利用图示、图解来帮助迅速作出判断,节省解题时间。

〔例题〕 一个均匀光滑的小球用线吊在光滑的墙壁上(图 0.3-4)。

当换用更短的线来吊这个小球时,

- A. 墙壁对小球的弹力增大.
- B. 墙壁对小球的弹力不变.
- C. 线对小球的拉力不变.
- D. 线对小球的拉力减小.

答[]

光滑墙壁对小球的弹力 N 总垂直于墙壁. 线对小球的拉力 F 总沿线的长度方向. N 与 F 的合力与小球受到的重力 G 平衡. G 的大小、方向是不变的. F 的方向随线的长度改变而改变;线越短, F 与竖直方向的夹角越大. 作图 0.3-5 所示的图示,很容易看出,线变短后, N 和 F 都增大(变为 N' 和 F'). 所以答案 A 正确.

4. 算法 有些选择题提供的几个答案是几个具体数据,这些题多半需要根据物理公式进行计算才能回答. 有些题虽然答案不是具体数据,但也要列出方程,经过演算才能答对,而不要凭经验,想当然.

〔例题〕 斜面底端有一质量为 m 的物体,具有沿斜面向上的初速度 v_0 (图 0.3-6). 设物体与斜面之间的摩擦系数为 μ (斜面的倾角 $\theta > \tan^{-1} \mu$), 则物体首先沿斜面向上做变速直线运动,其加速度用 $a_{\uparrow}$ 表示. 物体到达斜面上某一位置时速度减小为零,此后又沿斜面向下做变速直线运动,其加速度用 $a_{\downarrow}$ 表示. 那么加速度的大小

- A. $a_{\text{上}} < a_{\text{下}}$. B. $a_{\text{上}} = a_{\text{下}}$.
 C. $a_{\text{上}} > a_{\text{下}}$. D. 条件不足, 无法判定. 答[]

如果凭经验, 上坡比下坡难, 而认为 $a_{\text{上}}$ 小于 $a_{\text{下}}$, 那就错了. 这里需要列出方程求解.

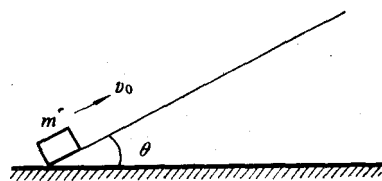


图 0.3-6

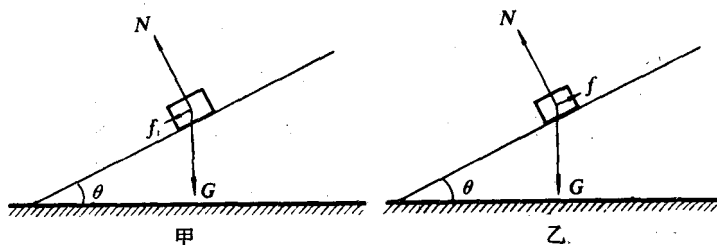


图 0.3-7

物体 m 受到三个力: 重力 G 、支持力 N 和摩擦力 f . 物体沿斜面向上运动时的受力情况如图 0.3-7 甲所示. 物体沿斜面向下运动时的受力情况如图 0.3-7 乙所示. 选取沿斜面向下的方向为正方向. 根据牛顿第二定律, 可得

$$G \sin \theta + f = ma_{\text{上}},$$

$$G \sin \theta - f = ma_{\text{下}}.$$

从而可知

$$a_{\text{上}} > a_{\text{下}}.$$

答案 C 正确.

在许多情况下, 需要综合运用以上的几种办法求解.

(四) 填空题的类型和解答注意事项

填空题具有选择题相似的特点, 即答案较为客观、唯一, 评分误差相对较小. 由于选择题的备选答案对考生有一定的启发和提示作用, 而填空题的每一个待填空位都没有任何提示或启发, 需由考生独立寻找解决问题的途径以得出正确结论, 因此靠猜测、碰运气而得分的可能性很小, 这是填空题优于选择题之处. 近几年成人高等学校招生统一考试物理试题中, 填空题的分数占 30%.

填空题考查的内容, 主要有对物理概念、规律的正确表达, 对一些物理现象的简单描述, 根据已知条件填写分析判断的结果或计算结果, 以及物理实验方面的内容, 等等. 填空题可分为定性、定量和实验填空题三类.

定性填空题 这类题只需通过定性地分析、推理、归纳等过程即可得出答案. 解这类题时, 需要特别注意填入答案后不仅要物理意义正确, 而且文字通顺.

〔例题〕如图 0.4-1 所示, 两个闭合铝环 A 和 B 穿在一光滑的水平绝缘杆上, 当条形磁铁沿图示方向水平向左移动时, 可以看到两环的运动情况是_____.

这是一道运用楞次定律和载流导体相互作用的知识, 经过定性分析、推理来作出判断的题目, 正确答案是“ A, B 两环都向左运动, 同时相互靠拢”。注意要把这两点都填上, 不要漏掉一点。

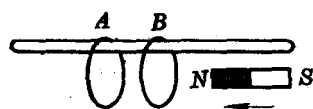


图 0.4-1

定量填空题 也可分为数字计算、文字(字母)计算两种。数字计算填空题, 一般应该有单位(除非填的是相同物理量的比值或无单位的常数等)。如果待填空位后面已经给出单位, 只要求填上数目字, 则所填的数目字必须服从所给定的单位。文字(字母)计算填空题, 一般情况下题中所给的代表物理量的文字符号不带单位(确切些说, 文字符号已包括了物理量的单位), 所以填空时也不要带单位。

[例题] 某种透明媒质(介质)的折射率为 2.0, 则光线在这种媒质中的传播速度为_____ ; 若光线从这种媒质射向空气, 则产生全反射的临界角为_____。

这道题要应用折射率和光速的关系、折射率和临界角的关系进行计算。题中对光在该种媒质中的传播速度未限定单位, 所以填写“ 1.5×10^8 米/秒”或“ 1.5×10^5 千米/秒”都正确。

实验填空题 这类题涉及的考查内容包括实验原理、实验器材、实验步骤、数据处理等许多方面, 而最常见的是考查是否掌握了基本测量仪器的使用方法(包括选择量程)和正确记录测量数据, 这里要特别注意有效数字。

[例题] 如图 0.4-2, 螺旋测径器(外径千分尺)的读数为_____ 毫米。

螺旋测径器读数时要估读到可动刻度最小刻度的下一位, 所以本题应填的毫米数是 6.618 或 6.619。

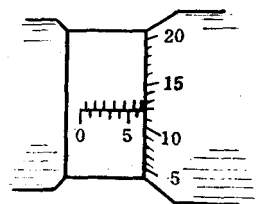


图 0.4-2

力学部分

(一) 力 物体的平衡

复习考试大纲要求

1. 理解力的概念、力的三要素和力的图示法。
2. 理解重力的概念，了解万有引力定律。理解弹力的概念，会用公式 $f=kx$ 进行计算。了解静摩擦力、最大静摩擦力(不要求静摩擦系数)的概念，理解滑动摩擦力的概念，会用滑动摩擦力公式 $f=\mu N$ 进行计算。
3. 能分析物体受力情况，会画物体受力图。
4. 理解力的平行四边形法则，会用作图法进行力的合成和分解；会用直角三角形的知识计算相互垂直的力的合成和将一个力在两个相互垂直的方向上进行分解。
5. 理解在共点力作用下物体的平衡条件，并能用来解决静力学问题。
6. 理解力矩的概念。理解有固定转动轴的物体的平衡条件，并能用来解决静力学问题。

内 容 要 点

一、力的概念

1. **力是物体对物体的作用** 人推车，人对车施加了力。机车牵引列车，机车对列车施加了力。力不能脱离物体而存在，只要有力发生，就一定有施力物体和受力物体。在力学问题中，经常要对物体进行受力分析，在作这种分析中，一定要把握住力是物体对物体的作用。一个物体受到某个力，一定有施力物体。绝不能脱离开施力物体，凭想象任意增加多余的力。

〔例题〕如图 1.1-1 所示，运动员抛铅球，铅球刚出手时受力情况是怎样的？如图 1.1-2 所示，小球沿斜槽滚下刚离开斜槽时受力情况是怎样的？都不计空气阻力。

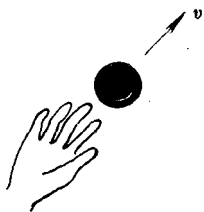


图 1.1-1

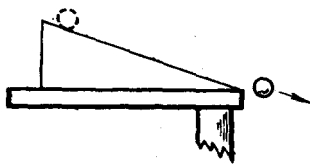


图 1.1-2

解：铅球出手后(包括刚出手时)，小球离开斜槽后(包括刚离开时)，只受到重力的作用，施