


3+X 考试

考试当用题型与解题训练手册

本书编写组



⑤ 考试当用题型与解题思路·技巧(下)

- 物理填空题的解法
- 物理判断题的解法
- 物理极值问题及求法
- 物理其它题形及其解法
- 物理实验解题能力培养与技能训练



中国致公出版社

《3+X·考试当用题型与解题训练手册·物理卷》⑤

(学生用)

3+X·物理
考试当用题型与解题思路·技巧(下)

- 3+X·物理填空题的解法
- 3+X·物理判断题的解法
- 3+X·物理极值问题及求法
- 3+X·物理其它题形及其解法
- 3+X·物理实验解题能力培养与技能训练

图书在版编目(CIP)数据

3+X·考试当用题型与解题训练手册·物理卷/王波波,晓辰编.——北京:中国致公出版社,2001.1

ISBN 7-80096-777-8/G·494

I. 3… I. ①王…②晓… II. 物理课—高中—升学参考资料
IV. G634

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2000)第 88007 号

3+X·考试当用题型与解题训练手册·物理卷

编 著:王波波 晓辰

执行主编:冯克诚

责任编辑:钱叶用

封面设计:中版在线

出版发行:中国致公出版社

(北京市西城区太平桥大街4号 电话:66168543 邮编:100034)

经 销:全国新华书店

印 刷:北京通县华龙印刷厂

开 本:850×1168 1/32 开

印 张:43.5

字 数:941千字

版 次:2001年1月第1版

ISBN 7-80096-777-8/G·494

定 价:128.00元(全5册)

版权所有 翻印必究

《3 + X·考试当用题型与解题训练手册》

出版说明

没有不考试的学习

没有不解题的考试

3 + X

考试的革命？

逐步取代全国统一高考的最终形式！

3 + X 作为即在全国逐步推行的高考制度，作为中国考试改革经多年探索而确立下来的将逐步取代全国统一高考的最终形式，虽然只是一种考试制度，甚至只是一种高校招生考试制度，但其重视学生综合素质的考察和通过课程课业学习进行学生综合能力培养与训练的精神实质和指导思想，已然成为一种观念，直接和即将影响到学校课堂教学和学生课业学习的方方面面和每一个层次的每一个环节，涉及到教师教学方法和学生的学习方法的各方面。可以说是具有一定的革命性的改革。实践证明：把考试与素质教育对立起来、甚至想取消考试，是教育理论和实践中的一个极大的误区。“没有不考试的学习”解决问题的唯一方法，不是要取消考试，而是要使考试更为科学化、规范化，提高和确保考试的效度和信度。

必须承认，考试是检测学生综合素质和教师教学水平的最好形式，应考能力和效果是学生课业学习的综合素质和能力的最有效和最集中的反映和表现。脱离课业学习，进行学生的所谓素质教育是违背教育方针和教育规律的愚蠢的行为。

考试最直接的形式是解题。“没有不解题的考试”。

解题是课业学习的基本形式——解题是课业学习的主要内容——解题是课业学习的存在目的——解题是课业学习的兴奋中心。

课业学习是对人类经过千百年的理论和实践探索所形成的需经过严肃的科学思维整理的知识体系所形成的课程的学习，是一种艰苦的

接受性的智力劳动,而不是纯探索的、再发现的或者试误的学习。千百年的教育实践证明,解题是进行这种学习的不可取代的方式和环节。也是考查学习效果的最好形式。所以,解题教学的科学化、规范化直接影响到学生课业学习的质量,也直接影响到课堂教学的质量和学生的综合素质水平。因此,我们编撰本书:

1.3+X的考试制度,涉及到教学过程的,就是解题教学的环节。本书即按3+X考试改革体系所强调的重视和考察学生综合素质和通过课业学习培养学生解决问题的综合能力的精神,整理解题教学和训练的思想方法,形成完整、科学、规范的解题教学与指导训练体系,使其既适用于高考解题教学与指导、又适用于作为教学环节的各级各类考试训练指导、使其于中小学各级考试:招生、入校、入学、平时检测、中期、期末、阶段、单元、年级、升学、中考、高考等各级考试的解题教学都具有直接的实用价值。

2.强化各级各类教学中的解题教学与训练环节,使这一环节不仅是教师课堂教学和学生课业学习过程中的一个有机环节,而且也使这环节完全遵循自身相对独立的存在规律和模式,成为教学过程的集中体现,集中解决教学过程中出现的矛盾和问题。形成“解题教学——作业练习复习——考试解题技巧方法训练”的科学范式。

3.把解题的思想方法和思维训练放在培养解题能力的核心地位。把各学科的常用思想方法、思维方法和解决问题的思维模式纳入解题教学之中。

4.学生在解题教学与训练中是真正的主体,注意培养和激发学生解题的兴趣、主动的精神。本书不是教辅,更不是题库,它集中介绍的是解决问题的实用思路、策略、方法和技巧。

5.3+X考试常用题型与解题技巧是总结多年来的常见题型及解题方法,着重从题型入手,综合分析运用解题教学与训练的成果进行解题的思路、策略、方法、技巧的训练。是解题教学的直接应用。

本书编委会

2001年元月

《3 + X·考试当用题型与解题训练手册》

—— 编 委 会 ——

■ 执行主编

冯克诚

■ 编 委 会

冯克诚

程方平

毕 诚

劳凯声

檀传宝

王 坦

施克灿

金生宏

李五一

丁家棣

吴龙辉

顾 春

雒启坤

刘焯铿

王孚生

刘敬尧

冯振飞

冯月文

肖乃明

胡定南

董英伟

孙英志

孙晋平

李清乔

李明杨

方学俊

龚国玉

陈 丽

尚 斌

迟为强

何 光

向南屏

贺新兴



3 + X·物理考试当用题型与解题思路·技巧(下)

第九部分

3 + X·物理填空题的解法

填空题的命题	(1)
初中物理填空题的十种设计	(3)
高考物理填空题的九种类型	(6)
填空题解答的失误	(10)
巧合的原因和命题对策	(12)

第十部分

3 + X·物理判断题的解法

物理判断题的编拟及其解法	(17)
解答物理判断题五法	(19)
物理判断题的分析三法	(21)
解物理判断题三法	(23)
物理判断中的“假设”	(24)

第十部分

3 + X·物理极值问题及求法

中学物理中的极值及其解法	(27)
中学物理习题中六种常见的极值类型	(30)
中学物理极值问题的求解四法	(34)
中学物理极值问题六种解法	(41)
求物理极值的五种方法	(45)
极值问题的六种物理解法	(50)

运用数学知识解物理中的极值问题	(53)
“临界条件”在求解极值问题中的应用	(59)
高考物理极值问题的特点	(63)
高考极值试题的物理解法	(66)
中学物理求极值的几种数学方法	(71)
用分解法求极值	(73)
极值问题的六种物理解法	(74)

第十二部分

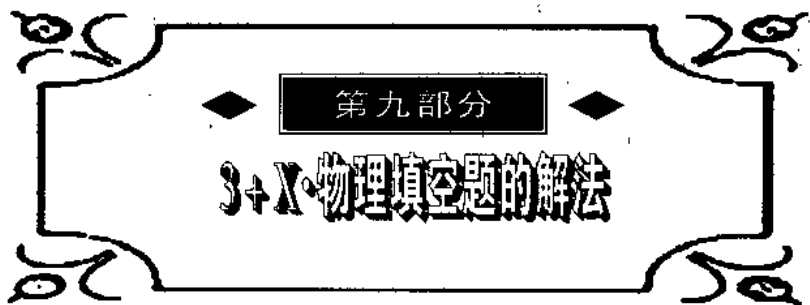
3+X·物理其它题型及其解法

物理动态题的七种类型及其解法	(79)
物理动态题的分类与求解四途	(82)
条件状态题与创造性思维训练	(87)
未赋值条件题的讨论解	(90)
“假象”题的三种类型及解法	(94)
非单调变化的物理问题三种解法	(95)
解物理比较型习题的两种方法	(97)
初中物理比较题类型与解法	(99)
物理习题中约束问题分析与解答	(102)
求比值题型的解法	(104)
物理题解中的区间值及其解法	(105)
应用物理知识竞赛题的五种解法	(108)
“范围题”解答关键在“定界限”	(112)
物理情景式组合试题及其解法	(115)
隐含多个物理量问题的解答方法	(118)
用列表递推法解物理级数题	(120)
高考物理难题解析方法	(124)
运用物理成题进行解题训练	(129)
上当题的类型及解法	(134)
选择研究对象的六种思路	(141)

第十三部分

3 + X·物理实验解题能力培养与技能训练

学生的物理实验能力·····	(147)
中学物理实验能力及其培养(一)·····	(149)
中学物理实验能力及其培养(二)·····	(152)
中学物理实验能力及其培养(三)·····	(154)
中学物理学生实验技能的培养·····	(156)
基础物理学生实验动作技能目标分类模式·····	(161)
中学物理实验中的几种观察·····	(164)
物理实验观察能力培养的五个环节·····	(166)
中学物理实验中的几种测量方法·····	(170)
物理实验中基本仪器的使用要求·····	(172)
课文中的小实验教学(一)·····	(175)
课文中的小实验教学(二)·····	(177)
物理演示实验·····	(179)
物理演示实验与学习心理·····	(180)
课堂演示实验的艺术处理·····	(185)
加强演示效果十法·····	(186)
演示实验过程中的“五忌”·····	(189)
物理演示实验“六忌”·····	(191)
自行设计物理演示实验的八条原则·····	(193)
物理实验设计七法·····	(196)
物理实验教学情境设计·····	(198)
按“设计思想”进行物理实验横向联系总复习·····	(200)
学生实验设计能力的培养·····	(204)
物理实验探索法·····	(205)
师生协调活动的探索性实验教学·····	(208)



□ 填空题的命题

填空题是高考和中考惯用的一种客观性题目。如果命题不好,往往不利于选拔人才和教学,所以怎样命好填空题,是值得我们物理教学工作研究的一个重要课题。浙江青田鹤城中学徐登云老师从四个方面作了分析:

1. 不好的填空题,会失去评分客观性

不好的填空题,往往会失去阅卷时给分的客观性。下面举几个实例说明。

例1. 试用分子运动论的观点来解释液体蒸发时温度降低的现象; _____。(浙江省1984年中等技校统一招生考试试题)

标准答案为:物体分子作无规则运动的速度越大,温度就越高;速度越小,温度就越低。蒸发时,作无规则运动的速度较大的分子能克服液面其它分子的吸引力,跑到液面外去,成为气体分子,留下的是速度较小的分子,所以液体温度降低。

要填空的文字如此之多,对于语言文字组织、表达能力还较低的初中学生,即使懂得物理道理,也难以组织起较满意的文字表达其物理意思。阅卷时发现真正和标准答案一样或意思相同文字略有不同的卷子寥寥无几,而较多的答案有下面几种:①分子作无规则运动的速度越大,温度就越高;速度越小,温度就越低,所以蒸发时,液体温度降低;②蒸发时,速度较大的分子跑到液面外,留下分子速度较小,所以温度降低;③速度大,温度高,速度小,温度低;蒸发时,速度较大的分子克服引力,离开液面,留下的分子速度较小,所以温度较低。

以上三种答案,严格来说,都没有把要填空的内容完整地表达清

楚,是不能给分的。但是阅卷时,怎么办?给分吧,又觉得不公;不给分吧,意思又有点说到,也觉得冤枉。结果还是采取宽大政策,只有点意思说到,就给相应的分数。有的给满分的三分之一,有的给三分之二,有的干脆给满分。就这样,只凭阅卷者的主观意愿给分,一个客观性题目变成了一个随意性很强的主观性题目。

例2. 电路中感生电动势的大小跟_____成正比。

也会出现下面几种答案:①变化率;②磁通量的变化率;③穿过该电路的磁通量的变化率。严格讲,①②两种答案都不能给分,但阅卷时,答案②往往也是给分的。

像以上这些所列举的填空题,阅卷给分的客观性就较差,为了增强客观性,建议填空题的填空内容的文字要尽量少,最多不要超过五个。回顾历届的升学考试,这一点高考填空题做得较好。

2. 不好的填空题会导致学生死记硬背

有些填空题纯粹是考查学生对某些概念和定律的记忆,而不是考查学生对概念、规律的理解和活用。这些填空题即使学生能考出来,又有多大意义呢?

例如①能的转化与守恒定律的内容是_____。

②牛顿第三定律的内容是_____。

这类填空题作为升学考就不够合适了。它的出现会导致学生学习时死记硬背。当然,作为平时的巩固练习还是可以一用的。如果上面两题改为以下形式:

①质量为10千克的物体,在离地10米高处的重力势能为_____焦耳(以地面为重力势能零点);当它自由落到地面时的动能为_____焦耳。

②处在地球表面附近的物体受到的重力为10牛顿,重力的反作用力的大小为_____牛顿,作用点在_____上,方向是_____。

就不会导致学生死记硬背了,同时也能达到考查学生对定律的记忆、理解和活用的目的。

3. 不好的填空题不能考查学生的实际水平

有这样一道考题:如图1所示,是测量小灯泡额定功率的示意图。小灯泡的额定电压是3.8伏,如果调节滑动变阻器使伏特表的读数为3.8伏时,安培表的接线和示数如图2所示。那么通过小灯泡的电流是_____安培;小灯泡的额定功率是_____瓦特,计算出小灯泡的电阻是_____欧姆(灯泡的灯丝电阻不随温度变化)。此题第二、第三两横线都要用到第一横线所填的电流强度通过计算才能填空。阅卷时发现好多考生第一横线上填空错误,而第二、第三两横线上填空正确。这说明摆着是抄来的,但也得给分。这种给分阅卷老师总觉得不是

味道。这种考分能说明学生的实际水平吗？看来这种要用到前面填空结果通过计算才能进行后面填空的填空题是不宜出的，建议填空题的填空内容互相独立。

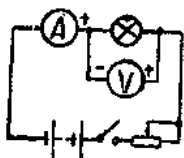


图 1

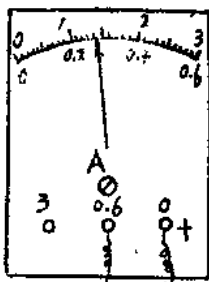


图 2

4. 介绍一种较好的填空题

最近一些资料上出现一种较好的填空题，叫做选择填空题。

例如，选择适当的答案，将它的代号按要求填写在各题中的横线上的空白处。

(1) 匀速圆周运动属于_____运动，形成这一运动的条件是_____。

- A. 匀变速曲线；B. 变加速曲线；
C. 合外力与线速度始终垂直；
D. 合外力是变力。

(2) 电路中的感生电动势的大小跟_____成正比。

- A. 变化率；B. 磁通量的变化率；
C. 穿过该电路的磁通量的变化率；
D. 穿过该电路的磁通量的变化率。

这类填空题有三大好处：

① 只用代号 A、B、C、D 填空，语言简单统一，对就对，错就错，对就给分，错就不给分。大大增强了给分的客观性。

② 同时给了几个干扰答案，更能考查学生对基本概念、基本规律是否理解和掌握；

③ 只填代号，书写简单，考生可以把书写省下来的时间用于思考物理问题，时间的利用上更加有意义。

要命好题是件不容易的事，但又是件必须认真对待的事，希望有更多的同行来研究命题问题。

□初中物理填空题的十种设计

填空题全题是一个缺词少字或少句的不完整的陈述句,要求应试者或回忆、或计算、或判断、或分析后把缺少的字词句填上,使之成为一个完整的陈述句。初中物理中,黑龙江宝清县五九七农场一中刘春晓老师总结常见的填空题大致有以下几种类型:

1. 直接填空题

这类题主要考查学生对物理概念、定律、公式及某些问题的记忆程度。

例 1. 一个标准气压的数值是____毫米汞柱 = ____帕斯卡。

例 2. 完成下列各公式: 电量 $Q =$ ____ t; 物体吸热 $Q_{吸} = cm$ ____; 焦耳定律 $Q = R \cdot t$

2. 计算填空题

是把计算题改为填空题,不要求写出计算过程,只写结果。表面上是考计算,实际上检查学生对物理概念和规律的理解或应用,故不能够把综合类计算题简单地改为填空题。

例 3. 一物悬挂于弹簧秤上,弹簧秤为读数 29.4 牛顿,当它浸没于水中后,秤的读数变为 19.4 牛顿,该物体受的浮力是____牛顿,它的体积是____分米³。

3. 物理单位填空题

此类题是针对初中学生经常搞错单位而命题的。主要考查对物理单位的正向记忆和逆向记忆。

例 4. 指出下列各量的国际单位制的主单位;或指出单位是属于哪个物理量的单位:

压强____; 电量____; 千克/米³____ 伏特____。

有的则考查物理单位的推导:

例 5. 5 焦耳 = ____ 牛顿·米 = ____ 伏特·安培·秒,还有的考查学生对每个物理量的单位在量值大小上的印象和对实际问题的估算能力。

例 6. 选择适当的单位填入以下空格处:

某人体高 122 ____; 两个鸡蛋大约重 1 ____。

4. 比例答案填空题

这类题所给的条件是比值形式,所填写的答案也要求用比值形式。

例 7. 有甲乙二固体,甲的质量为乙的 2 倍,而密度为乙的 1/3,二者在水内所

受的浮力比 $F_{甲}/F_{乙} = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

本题如果对运算过程或物理间的关系搞不清,就很容易填错或比比例颠倒。

5. 选择填空题

它是把选出的答案填入不完整的陈述句中,而不是填到指定的括号内。

例 8. 如图 1 所示: $AB =$ 容器底面积相等, 装入等高的同一种液体, 那么, 容器底受的压强 $P_A \underline{\hspace{1cm}} P_B$, 受液体的压力 $F_A \underline{\hspace{1cm}}$ (填大于等于小于)

本题考查对液体压强大小有关条件的理解情况。如果根据容器里液体多的压强就大来填写, 两空必然都将填错。



图 1



图 2

6. 分类填空题

这类题是对学生能力的一种测验, 主要考查学生的比较、分析和综合能力。

例 9. 在理发剪刀、天平、镊子、定滑轮、钓鱼杆中, 其中省力的杠杆是 $\underline{\hspace{2cm}}$, 省距离的杠杆是 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。

本题考查对杠杆的认识。在这里学生常存在两个问题: 一是错误地认为简单机械都省力, 二是不会从力臂的大小去分析杠杆是否省力。

7. 递推填空题

此类题一般有两个以上的填空, 前一空的答案作为后空解答的条件, 前者填错, 后面也必然填错。

例 10. 某物在空气中重 98 牛顿, 在水内时视重 78.4 牛顿, 该物体的体积为 $\underline{\hspace{2cm}}$, 该物的密度为 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。

8. 辨图填空题

例 11. 如图 2 所示, 球的直径是 $\underline{\hspace{2cm}}$ 厘米, 测量准确到 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。

长度测量是初中物理实验中必须要过关的训练, 本题考查学生的识(读数)、记(书写)能力。

9. 标图填空题

此类题实际是作图题, 它根据题目要求把图给

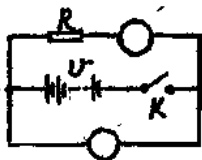


图 3

予完善。

例 12. 在图 3 所示的电路中,请在○内填上“A 或 V”,并标出各仪表接线柱的正负极。

10. 表格填空题

此类题是根据表格中现有的已知量,运用物理知识把空格部分的量填出来。

例 13. 已知弹簧不受力时长 10 米,完成下列表格。

本题考查对弹簧性质的理解及对弹簧的原长、全长、伸长等概念的认识。

弹簧总长 (cm)	伸长的长度 (cm)	受的拉力 (牛顿)
	2	1.2
	3	
14		

当然,填空题的形式还不止这些,还可以设计出一些如排序填空,程序填空等类型的题。在设计填空题时,既要针对重要物理知识,又要针对学生学习中暴露的弱点去训练,这样才会有利于教学成绩的提高。

□ 高考物理填空题的九种类型

填空题是高考物理的一种基本题型,湖北安陆市教研室杨懋柏老师根据它们各自不同的特点和考查目的作了大致归类分析。

1. 记忆型填空题

将需要记忆的物理现象、物理概念、物理规律和公式、物理学史、基本物理常数、单位及换算等的正确表述或结果填写在空白处。这类题能考学生对物理知识的记忆和掌握程度。

例 1. 在天然放射性元素的放射线中,已经查明, α 射线是_____, γ 射线是_____。(1978 年高考题)

例 2. 写出下列物理量的单位或值:

北京地区的重力加速度是 9.801_____。

冰的熔点_____ K。

第一宇宙速度大约是_____千米/秒。

基本电荷 $e = 1.60 \times 10^{19}$ _____。(1983年高考题)

2. 简答型填空题

这类填空题类似于问答题,其特点是要求学生物理现象作出正确判断,对物理现象发生的条件、原因等作出简明扼要的说明和解释。主要考查学生对基本物理现象的理解和掌握程度。

例3. 肥皂泡在阳光照射下呈彩色,这是属于光的_____现象,低压汞蒸气发光产生的光谱,是属于连续光谱、明线光谱、吸收光谱中的哪一种? 答_____。无线电波、可见光、伦琴射线、射线中的哪一种原子内层电子受到激发原子辐射的电磁波? 答_____。(1986年高考题)

例4. 太阳光谱中含有许多暗线,这些暗线是由于_____而形成的。(1984年高考题)

以上两种类型填空题所考查的内容往往直接取材于教材,一般涉及教材的非重点章节或重点章节中的非重点知识,难度不大,属“送分”题,然而这部分知识内容,在复习时往往容易被忽视而失分。

3. 定性分析型填空题

这类填空题的特点是要求考生根据题设条件,运用基本概念、规律和公式,通过分析、推理来确定答案,而不必进行具体计算。因此能考查学生运用物理知识进行定性分析、推理、判断的逻辑思维能力。

例5. 我国在1984年4月8日成功地发射了一颗通讯卫星,这颗卫星绕地球公转的角速度 ω_1 跟地球自转的角速度 ω_2 之比 $\frac{\omega_1}{\omega_2} =$ _____(1984年高考题)

例6. 在图1所示的电路中,灯泡A和B都是正常发光的。忽然灯泡B比原来暗了些,而灯泡A比原来变亮了些。试判断电路中有什么地方出现了断路的故障(设只有一处出现了故障)。(1986年高考题)

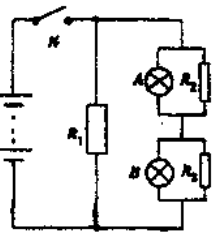


图1

4. 计算型填空题

其特点是根据题设条件,应用物理概念、规律和公式,通过数字或文字运算得出结果,这类题在填空题中所占比重最大,一般说,它们的综合程度不高,只涉及一二个知识占,但有的题灵活性较强,要求学生在熟练掌握物理原理的基础上,灵活运用物理思维方法,突破常规思维模式,独辟蹊径,迅速求解。因而这类题属多角度、多层次考查学生解决实际问题的能力,拉档次的“活题”。

例7. 如图2所示为一双线摆,它是在一水平天花板上用两根等长细绳悬挂一

小球而构成的,绳的质量可以忽略,设图中 L 和 a 为已知量,当小球垂直于纸面作简谐振动时,周期为_____。(1985年高考试题)

例 8. 长为 L 的导体棒原来不带电,现将一带电量为 q 的点电荷放在距棒左端 R 处,如图 3 所示,当达到静电平衡后,棒上感应电荷在棒内中点处产生的场强的大小等于_____。(1986年高考试题)

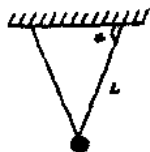


图 2

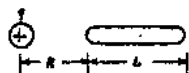


图 3

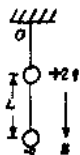


图 4

例 9. 在场强为 E 、方向竖直向下的匀强电场中,有两个质量均为 m 的带电小球,电量分别为 $+2q$ 和 $-q$ 。两小球用长为 L 的绝缘细线相连,另用绝缘细线系住带正电的小球悬挂于 O 点而处于平衡状态,如图 4 所示。重力加速度为 g 。细线对悬点 O 的作用力等于_____。(1991年高考试题)

对以上三例,分别运用“等效法”、“等值代换法”、“整体法”便可简捷求解。

5. 估算型填空题

估算题的基本特点是选择合理的理想化模型来替代实际的研究对象,运用正确的物理规律和近似计算的方法,对实际问题作出满足一定要求的解答。这类题不仅能考查学生掌握知识的广度和深度,而且能够考查他们运用物理知识解决实际问题的能力以及对知识掌握的灵活程度。

例 10. 有一真空容器,在室温下容器内的气压为 10^{-8} 帕。估算该容器内 1 厘米³ 气体的分子数。估算取 1 位有效数字即可。答:_____。(一标准大气压 = 1×10^5 帕,阿伏伽德罗常数 $N = 6 \times 10^{23}$ 摩⁻¹)。 (1988年高考试题)

例 11. 一个房间的地面面积是 15 米²,高 3 米。试估算该房间内空气的质量。已知空气的平均摩尔质量是 2.9×10^{-2} 千克/摩尔。答:_____ 千克。(1989年高考试题)

6. 识图型填空题

要求学生仔细审析已知的函数图线、示意图或电路图,挖掘隐含条件,获取信息,然后进行定性分析或计算,因此能考查学生的识图能力、借助图像研究物理问题的能力。

常见的有: