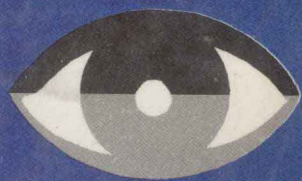


高考新题型研究组 编

物理

高
考
新
题
型

北京教育出版社



立意

情境

设问

高考新题型·物理

立意·情境·设问

高考新题型研究组 编

北京教育出版社

(京)新登字 202 号

高考新题型·物理
GAOKAOXINTIXING·WULI
高考新题型研究组 编

*

北京教育出版社出版

(北京北三环中路 6 号)

邮政编码:100011

北 京 出 版 社 总 发 行

新华书店北京发行所经销

北京朝阳展望印刷厂印刷

*

787×1092 毫米 32 开本 6.125 印张 132000 字

1995 年 3 月第 1 版 1995 年 3 月第 1 次印刷

印数 1—8000

ISBN 7-5303-0599-9

G·573 定价 4.20 元

前 言

考试是一种间接测量，主考者精心设计试卷、试题，通过被试者的作答，来测量考生的知识和能力水平，因此，试题是知识和能力的载体，它体现着考试的目的和内容。随着教育事业的发展，我国的考试制度在不断吸取国外考试的先进经验的基础上，又结合本国的传统特点，有了较大的发展，创造了具有中国特色的标准化考试。对于考试题型的研究工作，也在不断地深入，命题的技巧一年比一年有所提高。人们在研究选择题、填空题、材料分析题、简答题、论述题以及作文题的特点、功能的基础上，更深层地研究每一道试题的立意、情境和设问。它们在考查知识的同时，突出了注重能力的考查。这些全新面貌试题的出现，对中学的教学工作都起到了重要的作用。然而，也正是这些使许多考生感到不能适应，甚至不能正常地发挥考试的最佳水平。为了提高备考同学的应试能力，掌握新题型的结构特点，培养解题能力，我们特聘了一些考试的命题研究人员、学科专家，编写了这套丛书。

本丛书不是一般的复习资料，它是在分析总结新高考以来，试题编制特点的基础上，结合国家教委考试中心制定的《考试说明》中能力要求，作新题型解释。选题时也涉及了一些有典型意义的老题型。

本丛书因编写时间仓促，难免有许多不当之处，请读者谅解。

高考新题型研究组

1994年10月

目 录

第一部分 新题型例举说明	(1)
一、选择题型	(1)
二、填空题型	(28)
三、计算题型	(38)
第二部分 高考新题考查的几种能力	(56)
一、物理情境的想象能力	(56)
二、理解能力	(58)
三、逻辑思维能力	(59)
四、运用数学工具解决物理问题的能力	(63)
五、实验能力	(66)
第三部分 题型解答能力训练	(70)
一、选择题能力训练	(70)
单项选择题	(70)
参考答案	(102)
多项选择题	(103)
参考答案	(127)
二、填空题能力训练	(128)
参考答案	(133)
三、计算题能力训练	(134)
参考答案	(147)
第四部分 模拟试题	(161)
高考综合训练试卷 A	(161)
高考综合训练试卷 B	(176)

第一部分

新题型例举说明

随着考试改革的深入发展，命题水平的不断提高，物理学科的高考试卷逐年都有一批高质量的试题出现，在“立意”、“情境”和“设问”等方面有不少新的实践，有效地在考查知识的基础上，注重考查能力。不仅提高了试题的区分度，而且对中学物理教学工作起到了良好的导向作用。下面着重对 1991 年—1994 年的物理高考试卷中的典型试题按照选择题（包括“单选”和“多选”两种）、填空题和计算题三大类题型，进行对试题的“立意”、“情境”、“设问”几方面的说明以及对答题情况、解题思路的分析。

一、选择题型

选择题是近十几年来高考物理试卷中必用的一种题型，近几年选择题在全卷中的占分比例由物理高考说明规定为约 50%。是现阶段采用机器阅卷的唯一题型。

选择题一般包含题干和选项两部分。题干部分提供题设的物理图景和根据考查目标设置选项需要限定的范围，即约束条件；选项部分通常是提供几个正确或谬误的结论，供考生判定选择。也有的题在各选项中再提供进一步的限定条件，与题干一起形成完整的判断前提。各选项间可以是相关而结论或相排斥或相兼容的，也可以是各自独立互不相关的。

物理试卷用的选择题型包括“单选”和“多选”两种，但

设置的选项，每题一般都是四个。单项选择题在给出的四个选项中只有一项是正确的，即符合题意的；多项选择题则在给出的四个选项中，至少有一项是正确的，即可有一个，两个……甚或四个选项是符合题意的。

使用选择题对通过考核知识及其运用来鉴别考生能力的高低具有重要作用。用这种题型着重考查考生对概念、规律的理解是否准确，对定律、定理适用范围、条件的掌握是否正确，以及在此基础上用以判定具体问题过程是否灵活、严谨。因此，在经过十几年的实践后，成为当前客观性试题中的主要题型。

对于选择题的命题，要求要立意明确，通常考查目标比较单一，设计题干和选项时题设物理情景要清晰，在中、高档题中设置隐蔽条件不宜过多，努力做到无论是正、误选项，都要能有助于既定考查目标的实现，而且选项之间一定要泾渭分明，不能模棱两可，致使考生无所事从。

由于选择题提供了可供选择的有限选项，而且正确答案（符合题意的答案）就在其中，这就使这类题型具有下述特点：

（1）要求考生对所考查的知识内容理解运用必须准确严谨，对正、误的判断、鉴别能力应较强，不受错误选项——干扰项——的诱导，能克服思维过程负迁移的影响。否则很容易把似是而非的错误选项选中。

（2）有一定的提示性，即正确答案往往给考生以启示，甚至干扰项也能给以提示。

这两个特点往往互相影响，能否把握得当，有赖于考生的基础知识和基本能力是否扎实、应变本领是否具备。

选择题这种题型在实现某些考试目标中也有一定的局限性，例如很难了解体现学生表达推理、分析综合以及运用数学工具解决物理问题等能力的解题过程；对于答对的选项，很

难判定考生确是在理解、分析基础上完成的，还是根本不会仅仅是猜中的。为了弥补这些不足，前者可以在设置题目的物理情景和设问中尽可能有所体现，后者则可从增大选择题数量、合理调配几种选择题的正确选项顺序和数目，减小猜中的几率，在一定程度上克服上述局限性。但终究不能用选择题型完全替代计算题等主观性题型。只有两者合理搭配才能较全面地完成学科高考的既定目标。

经过历届命题人员长期的实践努力，积累了不少成功的经验，总结了一些规律。近几年来在物理高考试卷的选择题中出现了不少在立意、情景、设问中能很好实现考试目标的好题。下面举例做一些探讨。

【新题型例举】

例一（1992年第11题）如图1—1，一木块放在水平桌面上，在水平方向共受到三个力即 F_1 、 F_2 和摩擦力作用，木块处于静止状态。其中 $F_1=10$ 牛、 $F_2=2$ 牛。若撤去 F_1 ，则木块在水平方向受到的合力为

(A) 10牛，方向向左 (B) 6牛，
方向向右

(C) 2牛，方向向左 (D) 零。



图1—1

【题型说明】

本题考查的知识内容是牛顿运动定律、物体的平衡以及静摩擦力等重点知识，能力考查则侧重于理解和逻辑推理，以及在平衡中有力变化的过程分析相关量内在联系的本领。立意鲜明，针对性强。对静摩擦力这一知识难点进行了有效的检查，也可对考生的应变能力水平获得一定的了解。本题提供的研究对象单一、现象简明，但要全面了解题设的物理情景，若不作全面深入的分析，是很难获得的。在这方面，关键是在撤去力 F_1 前后，题设木块所受的摩擦力如何变化。实

际上木块在整个过程中，一直保持静止状态，但静中有变，尽管前后木块都处在平衡状态，作为具有被动性质的静摩擦力却在外界条件变化中，在零与最大值间的范围内，在保持物块静止的前提下，进行着调整变化。这种隐蔽性的变化只有在分析中发现、明朗化，才可能对本题物理情景的全貌有所认识了解。这是本题最突出的特点。这就对考生提出了要求：要培养“独立地对具体问题进行分析”的能力，要善于通过分析发现隐蔽性的情景和隐含条件，作为深入分析、寻求正确答案的重要根据。要做到这一步，能够根据题设已有条件对有关问题进行逻辑推理是很重要的。对于本题来说，首先应根据向右的 F_1 为 10 牛、向左的 F_2 为 2 牛，而木块处于静止状态，可推知必然应有与它们平衡的静摩擦力存在，大小为 8 牛、方向向左。还可以明确：水平桌面对木块的最大静摩擦力应 ≥ 8 牛。因此，当撤去力 F_1 后，木块在水平方向所受外力除 F_2 为向左 2 牛外，还应有水平向右的静摩擦力与之平衡、大小为 2 牛 (< 8 牛)，使木块仍可处于静止状态。即所受合力为零——选项 (D) 正确。这个结论的获得，合乎逻辑的推理是重要的一环。进行正确的推理，必须有正确熟练的基本知识为基础。否则就有可能误入歧途。譬如有人认为：既然木块原来在水平方向受到三个力 (F_1 为 10 牛向右、 F_2 为 2 牛以及静摩擦力 8 牛向左) 而保持静止，那么当去掉向右的 F_1 后，就应有另两个力的合力出现为向左的 10 牛，甚至认为应向左做加速运动。这当然是荒谬的。他忘掉了静摩擦力的方向总是与物体和接触面间的相对运动趋势方向相反这一根本前提。

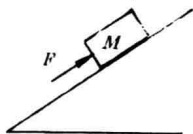
设问是否恰当、能否达到立意的要求是需要精心设计的。本题中四个选项的设置是很合适的。第一个就是上述分析过的错误内容，也是本题中最突出的干扰项；第二个是可能有

人想到了静摩擦力在去掉 F_1 后方向发生变化,而忘却了大小也将变化;第三个则是错误认为去掉 F_1 后只剩下了 F_2 ,忘却了摩擦现象的存在。可见,只有将设问与情景设置统一考虑,都为试题的立意——考查目标——服务,浑然成为一体,才能形成高质量的好题。

【题型的训练】

1. (1992 年第 18 题) 如图 1—2 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) 方向可能沿斜面向下
- (C) 大小可能等于零
- (D) 大小可能等于 F 。



2. (1993 年第 10 题) A 、 B 、 C 三物 图 1—2

块质量分别为 M 、 m 和 m_0 , 作如图 1—3 所示的联结。绳子不可伸长, 且绳子和滑轮的质量、滑轮的摩擦均可不计。若 B 随 A 一起沿水平桌面作匀速运动, 则可以断定

- (A) 物块 A 与桌面之间有摩擦力, 大小为 m_0g
- (B) 物块 A 与 B 之间有摩擦力, 大小为 m_0g
- (C) 桌面对 A , B 对 A , 都有摩擦力, 两者方向相同, 合力为 m_0g
- (D) 桌面对 A , B 对 A , 都有摩擦力, 两者方向相反, 合力为 m_0g 。

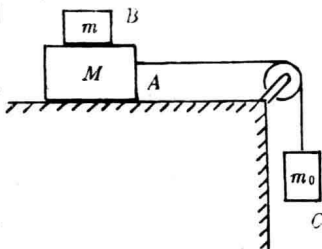


图 1—3

3. (1994 年第 15 题) 如图 1—4 所示, C 是水平地面, A 、 B 是两个长方形物块, F 是作用在物块 B 上沿水平方向的力,

物体 A 和 B 以相同的速度做匀速直线运动。由此可知, A、B 间的滑动摩擦系数 μ_1 和 B、C 间的滑动摩擦系数 μ_2 有可能是

- (A) $\mu_1=0, \mu_2=0$
 (B) $\mu_1=0, \mu_2 \neq 0$
 (C) $\mu_1 \neq 0, \mu_2=0$
 (D) $\mu_1 \neq 0, \mu_2 \neq 0$ 。

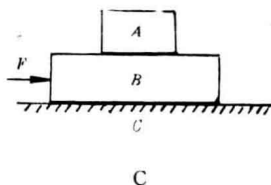


图 1—4

4. 如图 1—5 所示, C 是固定在地上的斜面, A、B

两物块叠放在一起, 其间的接触面是水平的。F 是作用在物块 B 上沿水平方向的恒力, 物块 A 与 B 正以相同的速度沿斜面向上做匀速直线运动。由此可知, A、B 间的滑动摩擦系数 μ_1 和 B、C 间的滑动摩擦系数 μ_2 有可能是

- (A) $\mu_1=0, \mu_2=0$
 (B) $\mu_1=0, \mu_2 \neq 0$
 (C) $\mu_1 \neq 0, \mu_2=0$
 (D) $\mu_1 \neq 0, \mu_2 \neq 0$ 。

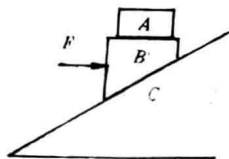


图 1—5

5. 如图 1—6 所示, 在光滑的水平面上, A、B 两个互相接触的长方形

物块在相向的恒力 F_1 、 F_2 作用下运动, 其中 $F_1 < F_2$, 那么

(A) 如果撤去 F_1 , 则 A 的加速度大小一定增大

(B) 如果撤去 F_1 , 则 A 对 B 的作用力大小一定减小

(C) 如果撤去 F_2 , 则 B 的加速度一定增大

(D) 如果撤去 F_2 , 则 B 对 A 的作用力大小一定减小。

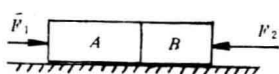


图 1—6

【参考答案】

1. A、B、C、D。 2. A。 3. B、D。

4. A、B、C、D。 5. A、B、D。

例二 (1992 年第 12 题) 如图 1—7 所示的装置中, 木块 B 与水平桌面间的接触是光滑的, 子弹 A 沿水平方向射入木块后留在木块内, 将弹簧压缩到最短。现将子弹、木块和弹簧合在一起作为研究对象 (系统), 则此系统在从子弹开始射入木块到弹簧压缩至最短的整个过程中

(A) 动量守恒、机械能守恒

不守恒

(B) 动量不守恒、机械能

(C) 动量守恒、机械能不守恒

(D) 动量不守恒、机械能守恒。

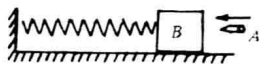


图 1—7

【题型说明】

本题在考查考生对力学中的两条守恒规律——动量守恒和机械能守恒——适用条件的分析能力方面发挥了很好的功能。题设中已经将研究对象 (系统) 和要求分析的物理过程叙述得很明确, 即“将子弹、木块和弹簧合在一起作为研究对象 (系统)”, “此系统在从子弹开始射入木块到弹簧压缩至最短的整个过程中”。这样的题设安排是有针对性的。设定的系统有别于考生平时考虑较多的较简单的子弹、木块系统; 要求分析的过程也不只是子弹射入木块并留在木块内这一短暂过程。这就要求考生必须从题设的具体情况出发进行具体分析, 与两个守恒规律的适用条件对照, 得出是否守恒的正确结论。可见, 本题在检验考生的分析综合能力方面, 在考核考生对力学中的两个守恒规律的基础知识的理解和掌握方面, 立意是很明确的。本题在设置干扰项方面也是有特色的。各选项中叙述的结论实际上都是针对某一非题设系统或一段非题设过程的, 或在同一选项中分别针对两个不同研究对象来说的。这种安排, 要求考生要思维清晰缜密, 不被表面现象

象所迷惑。具体来说，在题设系统和过程中，

(1) 关于动量是否守恒：从动量守恒的条件来分析，只有当系统所受外力的总和为零时，系统的动量才守恒。题设过程中，系统的竖直方向所受重力和水平桌面的支持力总是保持平衡的；在水平方向，虽然没有桌面的摩擦作用，但在弹簧压缩过程中，墙对弹簧向右的挤压力从小到大总在作用着，这个力在题设过程对系统的冲量导致系统的动量发生变化，因此系统的动量不守恒。从系统动量前后比较也可以看出，过程开始时，子弹的动量即系统的动量不为零，且为全过程的最大值；而当弹簧压缩到最短的时刻，整个系统的速度为零，因此动量也是零。前后比较显然在题设过程中所讨论的系统动量不守恒。

如果对过程作进一步剖析，若子弹从射入木块到它陷入木块，相对于木块的速度变为零的过程历时很短，以致于在这段极短时间内木块 B 对弹簧的压缩程度极小，从而弹簧的弹力以及墙对弹簧的挤压力均可忽略不计，因此在子弹射入木块，弹簧几乎尚未发生形变的一段碰撞过程中，系统的动量是守恒的。但在尔后的弹簧被压缩直到最短的过程中，墙对系统的压力就不容忽视，而且越来越大，显然系统的动量就不再守恒了。有的考生只考虑到了前一步，浅尝辄止，以一个阶段的现象当作全过程，误认为系统自始至终动量守恒。

(2) 关于机械能是否守恒：在系统中，由于子弹射入木块，在木块中做相对的减速运动过程，有摩擦阻力做功导致子弹和木块的内能增加，表明系统的机械能减少。因此在这一段过程机械能不守恒。至于子弹已陷入木块并保持相对静止一同做压缩弹簧的减速运动过程，由于墙对弹簧的挤压力——系统的外力——不做功，只有系统内的弹力做负功，动能向弹性势能转化，在这一段过程中机械能是守恒的。有的

考生只考虑到全过程的后一段，误认为系统自始至终机械能守恒，顾此失彼，导致误判。

实际上，对于题设的系统 and 过程来说，只有选项 (B) 即“动量不守恒，机械能不守恒”才是符合要求的答案。

这样一道考查基本的守恒规律的题，全国抽样统计的难度为 0.31，表明很多考生都答错了，不少考生的分析综合能力与高考说明中规定的能力要求还有相当的差距。必须在平时学习中加强锻炼，能够独立地对具体问题进行分析，弄清所给问题中的物理状态、物理过程和物理情景，找出其中起主要作用的因素及有关条件，对它们有全面、清楚的分析、认识，尤其在应用几个守恒定律前必须慎重、仔细地进行这些分析，才可能作出圆满正确的解答。

【题型训练】

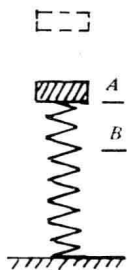
1. (1991 年第 20 题) 一物体从某一高度自由落下，落在直立于地面的轻弹簧上，如图 1—8 所示。在 A 点，物体开始与弹簧接触，到 B 点时，物体速度为零，然后被弹回。下列说法中正确的是

(A) 物体从 A 下降到 B 的过程中，动能不断变小

(B) 物体从 B 上升到 A 的过程中，动能不断变大

(C) 物体从 A 下降到 B，以及从 B 上升到 A 的过程中，速率都是先增大，后减小

(D) 物体在 B 点时，所受合力为零。



2. (1994 年第 15 题) 若物体在运动过程中受到的合外力不为零，则

(A) 物体的动能不可能总是不变的

(B) 物体的动量不可能总是不变的

图 1—8

- (C) 物体的加速度一定变化
(D) 物体的速度的方向一定变化。

3. 三个完全相同的小球 a、b、c 以相同的速度分别与另外三个不同的静止小球相碰后，小球 a 被反向弹回，小球 b 与被碰球粘合在一起仍沿原方向运动，小球 c 恰好碰后静止。那么，三种情况比较，以下说法中正确的是

- (A) 被碰球对 a 球的冲量最大
(B) b 球损失的动能最多
(C) c 球克服阻力做功最多
(D) 三种碰撞过程，两球系统的机械能都守恒。

4. (1993 年第 18 题) 在质量为 M 的小车中挂有一单摆，摆球的质量为 m_0 。小车 (和单摆) 以恒定的速度 V 沿光滑水平地面运动，与位于正对面的质量为 m 的静止木块发生碰撞，碰撞的时间极短。在此碰撞过程中，下列哪个或哪些说法是可能发生的？

- (A) 小车、木块、摆球的速度都发生变化，分别变为 v_1 、 v_2 、 v_3 ，满足

$$(M+m_0)V = Mv_1 + mv_2 + m_0v_3$$

- (B) 摆球的速度不变，小车和木块的速度变为 v_1 和 v_2 ，满足

$$MV = Mv_1 + mv_2$$

- (C) 摆球的速度不变，小车和木块的速度都变为 v ，满足

$$MV = (M+m)v$$

- (D) 小车和摆球的速度都变为 v_1 ，木块的速度变为 v_2 ，满足

$$(M+m_0)V = (M+m_0)v_1 + mv_2。$$

【参考答案】

1. C。 2. B。 3. A、C。 4. B、C。

例三 (1993 年第 12 题) 小物块位于光滑的斜面上, 斜面位于光滑的水平地面上。(见图 1—9) 从地面上看, 在小物块沿斜面下滑的过程中, 斜面对小物块的作用力

- (A) 垂直于接触面, 做功为零
(B) 垂直于接触面, 做功不为零
(C) 不垂直于接触面, 做功为零
(D) 不垂直于接触面, 做功不为零。

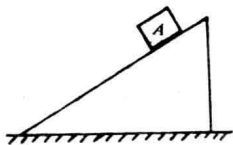


图 1—9

【题型说明】

本题在题设的特定条件下对功和位移等基础知识以及考生的理解、分析能力作了较深入的考查。题目给出的现象并不复杂, 物理情景初看起来简单明了, 题中只直接叙述了“小物块沿斜面下滑……”这一过程。如果不再反复审题、深入思考, 就不可能对题中的物理情景获得全面的认识, 也就必然作出错误的判定。题设的情景中有隐含的因素有待发现, 这是本题具有的一个特色。审题中必须在领会“斜面位于光滑的水平地面上”基础上认识到: 在小物块沿斜面下滑的过程中, 斜面也将沿水平地面向右运动。在正确认识情景的前提下才可能进一步沿正确思路开展分析。

评判斜面对物块的做功问题, 首先要对小物块进行受力分析。由于斜面光滑, 物块 A 只受重力 G (竖直向下) 和斜面对它的弹力——即支持力 N (垂直于斜面向上) 这两个力的作用。本题要求解答的就是支持力 N 对小物块的做功问题。那么, 是不是小物块沿斜面下滑, 从地面看, 支持力 N 就不对它做功呢? 这需要进一步分析小物块对地的位移是不