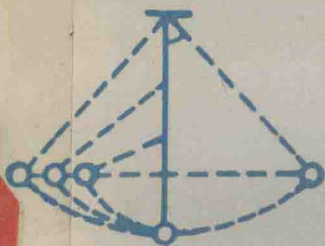


标准化考试参考资料

高中物理 选择题分析



天津教育出版社

高中物理 选择题分析

赵文光 关志勋
赵 昕 李梦林

天津教育出版社

责任编辑：王 辛

**高中物理
选择题分析**

赵文光 赵 昕

关志勋 李梦林

*

天津教育出版社出版

(天津市湖北路27号)

天津新华印刷二厂印刷

新华书店天津发行所发行

*

787×1092毫米32开 7.25印张 153千字

1986年11月第1版

1986年11月第1次印刷

印数1—124,300

书号：7348·165 定价：1.10元

出版说明

标准化考试，是国外对学生素质进行科学测试的一种成功的作法，我国正在试验和推广这种先进的考试方法。选择题是标准化试题的主要形式。

为了向广大教师和学生介绍这种题型的种类和解题方法，并为建立标准化试题库提供参考资料，我们组织编辑了初、高中数学、物理、化学、英语各科选择题分析，为在我国尽快施行标准化考试做一些有益的工作。

前 言

标准化考试是近几十年来国际上广为流行的考试方法。

我国传统考试方法存在着经验命题、题量少、覆盖知识面窄、主观评定成绩等缺点、以致使考试质量受到一定程度的影响。随着我国教育科学的发展，教育工作者们不断地对考试方向提出了各种改革意见，其中之一就是施行标准化考试方法。国家教委准备在我国高等学校入学考试中加以采用，并已开始试点。施行标准化考试才能最大限度地减少误差，使考试及评分尽可能准确可靠。

标准化考试的关键措施之一是标准化命题，选择题往往是标准化命题的主要形式，采用选择题以确保评分标准化。它不仅适用于大规模的筛选考试，还适用于平时教学阶段性考试和练习。

《高中物理选择题分析》是按照中学物理教学大纲的要求和教材的主要内容编写的。本书可供高中学生、职工业余中学学员和准备参加各类高等院校入学考试的高中毕业生和青年职工及自学高中物理的同志使用，也可供高中物理教师教学时参考。

为了提高读者分析物理选择题的能力，全书选编了三百余各种类型的选择题，多数题目都是针对学生中模糊和易混的问题加以分析的。

参加本书编写工作的都是从事高中物理教学二十五年以

上，具有丰富教学经验的重点学校的老教师，编写分工是天津市第十六中学关志勋老师负责第一编力学第一、二、三、四章，天津市新华中学赵昕老师负责第一编力学第五、六、七章和第三编电学第一章，天津市实验中学李梦林老师负责第二编热学和第三编电学第二、三、四章，天津市河西区教师进修学校赵文光老师编写前言、怎样分析物理选择题、第三编电学第五章、第四编光学、第五编原子和原子核物理，并进行全书整理工作。

由于水平所限，错误难免，希望读者批评指正。

编者

1986年6月

目 录

怎样分析物理选择题	1
第一编 力学	12
第一章 力 物体的平衡	12
第二章 变速运动	30
第三章 运动和力	46
第四章 圆周运动 万有引力	62
第五章 功和能	81
第六章 动量	96
第七章 振动和波	112
第二编 分子物理学 热学	118
第三编 电学	134
第一章 电场	134
第二章 稳恒电流	151
第三章 磁场	169
第四章 电磁感应	184
第五章 交流电和电子技术	201
第四编 光学	207
第一章 几何光学	207
第二章 物理光学	215
第五编 原子和原子核物理学	218

怎样分析物理选择题

一、物理选择题的特点

物理选择题的特点很多，主要表现在以下三个方面。

1. 概念性强：

选择题提供若干答案，无论正确或错误答案，必须经过细致思考才能给予肯定或否定，在分析选择答案时必须考虑读者对有关物理基本概念、定律的理解和运用能力，通过比较和分析澄清一些模糊认识，从而加深读者对一些重要物理概念和定律的理解，开拓思路。

例一 下面说法正确的是：

A、马拉车加速前进，是因为马拉车的力大于车拉马的力；

B、两个物体接触后，热量的转移一定是由热量较多的物体移向热量较少的物体；

C、由一个稳恒直流电源和一个可变电阻组成的闭合电路中，当可变电阻的阻值变大时，电源内阻上的电压降变小，电源的端电压则变大；

D、感生电流的磁场方向，总是和原磁场的方向相反。

这个题目中的一些说法是在学生中容易产生的模糊概念。第A、说法有的人认为马拉车加速前进时，马拉车的力一定大于车拉马的力，这是概念上的模糊。马拉车，车拉马是一对作用力和反作用力。不论马拉车加速前进还是匀速前

进，这两个力总是大小相等，方向相反，作用在不同物体上的力。故这个说法是错误的。马拉车，车能加速前进是车受马向前的拉力大于车受地面等给车的磨擦阻力。第B说法两个物体接触后产生热传递的条件是两物体存在温度差而不是热量差。不管温度高的物体包含多么少的热量，温度低的物体包含多么多的热量，热量都是从温度高的物体传给温度低的物体，直到两物体温度相同为止。故第B说法也是错误的。第C说法根据闭合电路的欧姆定律 $I = \frac{\mathcal{E}}{R+r}$ ，当外电路

可变电阻 R 值增大时，总电流 I 减小，电源内阻的电压降 ($U_r = Ir$) 也随之变小，电源的端电压 ($U_{\text{端}} = \mathcal{E} - Ir$) 则变大，故第C说法是正确的。第D说法根据楞次定律在闭合回路中产生的感生电流的方向总是，使它所产生的磁场去阻碍闭合回路中原来磁通量的变化。有人把“阻碍原磁通量变化”理解为和原磁场方向相反，就错误了，当闭合回路中磁通量增强时，感生电流的磁场与原磁场方向相反，阻碍原磁场增强，当闭合回路中磁通量减弱时，感生电流的磁场与原磁场方向相同，阻碍原磁场的变化。故第D说法也是错误的。

例二 一个物体沿光滑斜面下滑时，物体受到的力是：

- A、重力、斜面的支持力；
- B、重力、斜面的支持力和摩擦力；
- C、重力、斜面的支持力、下滑力；
- D、重力、斜面的支持力、下滑力、正压力；
- E、重力、斜面的支持力和摩擦力、下滑力。

这个题目是检查力的概念，宏观物体间的作用力只有三种力：场力、弹力和摩擦力。光滑斜面就是没有摩擦力，故

选择答案B、E是错误的。下滑力是重力的分力，正压力一般是指物体给斜面的力。答案C、D都是错误的。物体沿光滑斜面下滑时，物体受到重力和斜面的支持力，故选择答案A正确。

上面两个例题概念性是很强的，可以检查我们对物理基础概念和定律的理解和掌握，澄清模糊概念、加深对基础概念和定律的理解，培养分析问题的能力。

2. 运算、论证少。

选择题一般都避免繁琐的数学运算，但是对难度较大的运算或论证仍然需要经过周密的思考和严谨的推理。

例题 一个气泡从深30米、温度是 4°C 的湖底上升到温度是 10°C 的湖面，则气泡升到湖面时的体积约是湖底体积的：

A、2倍；B、3倍；C、4倍；D、5倍。

此例题要根据气态方程： $\frac{p_1 V_1}{T_1} = \frac{p_2 V_2}{T_2}$ 。

设湖面空气压强 $p_0 = 1$ 大气压 $= 1.01 \times 10^5$ 帕斯卡。

$$\begin{aligned} \text{导出: } \frac{V_2}{V_1} &= \frac{p_1 T_2}{p_2 T_1} = \frac{(p_0 + p_{\text{水}}) T_2}{p_0 T_1} = \frac{(p_0 + \rho g h) T_2}{p_0 T_1} \\ &= \frac{(1.01 \times 10^5 + 1 \times 10^3 \times 9.8 \times 30) \times 283}{1.01 \times 10^5 \times 277} \\ &\approx 4 \end{aligned}$$

$\therefore V_2 \approx 4V_1$ 。选择答案C正确。

此题也可以用分析法求解

题中 $T_1 \approx T_2$ ，可作为恒温处理，根据玻一马定律 $p_1 V_1 =$

$p_2 V_2$ ，依题意 $p_1 = p_0 + p_{\text{水}}$ ，水面下大约10米深度增加1个大气压，30米深增加3个大气压，故 $p_1 \approx 1 + 3 \approx 4p_0$ ，
 $p_2 = p_0 \therefore V_2 \approx 4V_1$ 。

3. 覆盖知识面广泛。

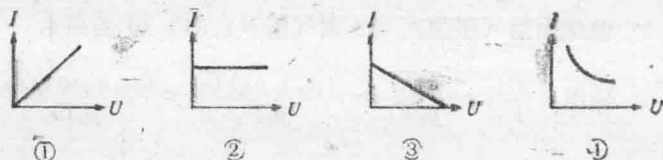
在篇幅基本相同的情况下，由于选择题的形式灵活，类型繁多，又不需要论证或计算过程，所以能较好地克服经验命题题量少和知识覆盖面窄的缺点，较全面地检查学生对基本概念和基本规律掌握的熟练程度及分析判断能力，还可以减少考试成绩优劣的偶然性，所以选择题这一形式在标准化考试和平时检查中被广泛应用。

二、物理选择题的类型

目前国内、外物理选择题类型很多，常见有以下几种。

1. 最佳答案选择题：在这种类型选择题中一般每题设置4~5个答案，其中只有一个是正确答案或最合适的答案。

例一 下列图线中，那一条是表示一个定值电阻通过的电流强度 I 与电阻两端电压 U 关系的曲线



图(1)

此题根据 $I = \frac{U}{R}$ ，题中给出电阻为定值电阻， I 与 U 成

正比。成正比的函数图线为过原点的直线，第①曲线正确。

例二 指出下列关于安培表的叙述中不正确的说法。

- A、安培表必须与待测电路串联；
- B、安培表的内阻越大，测量结果就越比较准确；
- C、安培表的内阻越小，测量结果就越比较准确；
- D、安培表所测出的数值要比实际数值略小些。

此题不正确说法是B，因为电路中串入安培表后电路的总电阻增大，安培表测得的电流小于待测电流，所以安培表的内阻越小，测量结果就比较准确。安培表的内阻越大，测量结果越不准确。

例三 氮原子核 ${}^{14}_7\text{N}$ 俘获中子 ${}^1_0\text{n}$ 后生成一个硼核 ${}^{11}_5\text{B}$ ，要放出

- A、 α 粒子； B、质子； C、中子； D、电子。

根据核反应方程，核反应前后质量守恒、电量守恒：

${}^{14}_7\text{N} + {}^1_0\text{n} \rightarrow {}^{11}_5\text{B} + {}^4_2\text{He}$ 可知要放出氦核即 α 粒子。

2. 多解选择题：这类选择题所给的答案中不只有一个最佳答案，往往是二个，三个甚至全部。这类选择题命题更加灵活，牵涉面更宽，选择时更需冷静地全面分析。

例一 单摆的周期在发生下述何种情况时将会增大。

- A、增大摆锤的质量；
- B、增加摆长；
- C、把单摆从海平面移到高山上；
- D、把单摆的摆角减小。

此题主要检查单摆的周期公式： $T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$ 。从公式可

知单摆的振动周期与摆球质量及摆角无关。增加摆长 l ，周期 T 变大。把单摆从海平面移到高山上时，重力加速度 g 变小，单摆振动周期 T 变大。答案应选B、C。

例二 将平行板电容器的两个极板分别与电池的正、负极相连，使两极板距离增大，则：

- A、电容器的电容减小；
- B、电容器两板间电势差增大；
- C、两板间电场强度减小；
- D、每个极板的电量减小。

此题涉及知识面更宽。先从平行板电容器的电容跟极板正对面积成正比，跟两极板间的距离成反比。可知两极板距离增大，则平行板电容器的电容减小。电容器的两个极板分别与电池的正、负极相连，电容器两板间电势差不变。再由

电容器两板间电场强度与电势差的关系 $E = \frac{U}{d}$ ，电势差 U 不

变，两板间距离 d 增大，则两板间电场强度减小，最后再分析平行板电容器每个极板所带电量 Q 与电容器电容 C 及两板间电势差 U 的关系： $Q = CU$ 。电容器电容 C 减小。两板间电势差 U 不变，故电容器每个极板所带电量减小。故应选答案 A、C、D。

3. 填空选择题

这种类型题在每个空白处或每题后提供一组备选答案，从中选出最合适的答案用代号填空，每题可有几个空白。

例一 将上面例题改为填空选择题：

将平行板电容器的两个极板分别与电池的正、负极相连，使两极板距离增大时，

- (1) 电容器的电容_____。
- (2) 两板间的电势差_____。
- (3) 两板间的电场强度_____。

(4) 每个极板的电量_____。

A、不变；B、变小；C、变大；D、无法确定。

应用上面分析方法，可以知道各空白答案用代号填入

(1) B, (2) A, (3) B, (4) B。

例二 将质量为1千克的物体水平抛出，落到地面时动量增量的大小为10千克米/秒，则物体在空中飞行的时间为_____秒，抛出点距水平地面的高度为_____米。（重力加速度 g 取10米/秒²）

A、1；B、2；C、5；D、10；E、20。

$$\begin{aligned} \text{此题先应用动量定理 } F\Delta t = \Delta p, \text{ 导出 } \Delta t &= \frac{\Delta p}{F} = \frac{\Delta p}{mg} \\ &= \frac{10}{1 \times 10} = 1 \text{ 秒。} \end{aligned}$$

再根据平抛运动是水平方向的匀速直线运动和竖直方向的自由落体运动的合运动。代入 $h = \frac{1}{2}gt^2 = \frac{1}{2} \times 10 \times 1^2$

$= 5$ 米。故第一空白处填入代号A，第二空白处填入代号C。

上面三种类型是目前物理选择题中最常见的，另外还有因果选择题、改错选择题、配伍选择题和组合选择题等。下面就不再举例。

4. 因果选择题

物理中有许多现象有因果关系，如物体作自由落体运动与受重力的关系，闭合电路的路端电压与外电阻的关系等等，这类选择题给出前句和后句两句论断，不仅要求判断两句论断是否正确，还要判断两者有无因果关系。

5. 改错选择题

这类选择题中的整句或句子中的一部分下边划上线。题下面提供若干表示划线部分的说法，选出你认为最好的说法。

6. 配伍选择题

这种类型选择题是几个问题共用一组答案，各选答案放在问题的前面。

7. 组合选择题

这种题的一般形式是先写出要提问的问题，然后给出若干个正确或不正确的答案，最后将这些答案组合 4—5 组，在回答问题时选择出唯一正确的一组。

三、怎样分析物理选择题

随着标准化考试的实施，大量采用选择题这一形式，怎样分析物理选择题已成为大家关心的问题。有些同学还没有掌握分析物理选择题的步骤和方法，有的同学碰到选择题时不加思考地随便选择答案，有的同学觉得一些迷惑性的干扰答案难于排除，都似乎有些道理，花费很多时间不能得出正确结果。正确步骤是：

(1) 仔细审题，弄清题意。

(2) 根据题意应用所联系的物理知识进行分析判断，最后选出答案。

(3) 检查答案与题意是否相符。

怎样分析物理选择题初浅地谈两点：

1. 要应用物理的基本概念和基本规律分析和判断物理选择题。

选择题中有相当数量的检查基本概念和基本规律的题目，所谓物理的基本概念和基本规律就是自然界中各种物理

现象共同的属性。

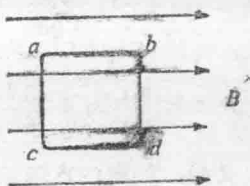
例如：竖直上抛物体运动过程中到达最高点时，加速度
()

- A、为零；
- B、方向始终竖直向上；
- C、方向由竖直向上转变为竖直向下；
- D、方向始终竖直向下。

分析这个问题，首先要明确加速度是由力决定的，而不是由运动状态来决定的，竖直上抛物体的运动过程中始终受重力作用，由重力产生重力加速度的方向始终是竖直向下的，故正确答案应是D。

又如，把线框abcd放置于匀强磁场B中，线框平面与磁力线平行如图(2)，线框中产生感生电流有效值最大的是()

- A、线框在原线框平面上沿着磁力线方向平移；
- B、线框在原线框平面上垂直磁力线方向平移；
- C、线框绕ab为轴转动；
- D、线框绕ac为轴转动。



图(2)

这个问题要从法拉第电磁感应定律分析，电路中感生电动势的大小跟穿过这一电路的磁通量的变化率成正比，

$\mathcal{E} = K \frac{\Delta \phi}{\Delta t}$ 。线框只有绕ac轴转动时线框里有磁通量变化，故

正确答案应是D。

2. 要充分运用数学公式和图解法全面分析和解答物理选择题。

物理选择题中有的题目也比较复杂，要进行计算或综合分析，有的选择题需要运用物理公式和图解的方法。

例如：汽车的速度是6米/秒，制动后经过1.8米停下来，如果地面对汽车的摩擦阻力不变，汽车的速度是8米/秒，制动后经过几米停下来（ ）。

A、2.4米； B、3.2米； C、3.6米； D、4.8米。

分析这个问题就要应用物理公式，不能乱猜答案。

应用速度变化和位移关系式： $v_1^2 = v_0^2 - 2as$

$$\because v_1 = 0,$$

$$\therefore s = \frac{v_0^2}{2a}, \text{ 即 } s \text{ 与 } v_0^2 \text{ 成正比, 故此题正确答案应选 B.}$$

$$\text{或应用: } \frac{s_2}{s_1} = \frac{\frac{v_{02}^2}{2a}}{\frac{v_{01}^2}{2a}} = \frac{v_{02}^2}{v_{01}^2}.$$

$$\therefore s_2 = \frac{v_{02}^2}{v_{01}^2} s_1 = \frac{8^2}{6^2} \times 1.8 = 3.2 \text{ 米.}$$

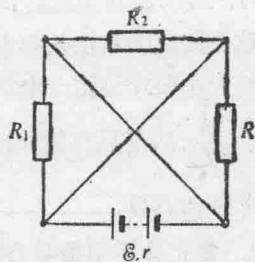
又如：如图(3)所示电路，已知： $R_1 = R_2 = R_3 = 15$ 欧姆， $r = 1$ 欧姆， $\mathcal{E} = 6$ 伏特。

则通过电阻 R_1 的电流强度为

()。

A、 $\frac{1}{3}$ 安培； B、 $\frac{3}{8}$ 安培；

C、 $\frac{2}{5}$ 安培； D、1 安培。



图(3)

分析这个题首先把图(3)画