

高中物理

选择题应试研究和训练

莫大贤 编著



广西民族出版社

高中物理选择题 应试研究和训练

莫 大 贤 编著

广西民族出版社

高中物理选择题应试研究和训练

莫大贤 编著

☆

广西民族出版社出版

广西新华书店发行 广西医学情报研究所印刷厂印刷

开本787×1092 1/32 印张10.405 字数224千字

1990年6月第1版

1990年6月第1次印刷

印数：1—5,500 册

ISBN 7-5363-0819-1/G·327 定价：3.50元

前 言

选择题是客观性试题的最主要题型，它在高考中所占的分数几乎是总分的一半；在各类考试中，选择题题量多、考查范围广、知识的覆盖面宽，可以全面地衡量学生已具备的基础知识和基本技能，提高测验的效度和信度；通过选择题的练习，能更好地帮助学生掌握和巩固基础知识，更有利于培养学生思维的灵活性。因此研究选择题对教学和应试都十分重要的。

本书着重介绍选择题的特点，类型和解法，根据教学大纲的要求，精选了近千题的例题和习题；例题有较详细的分析，习题附有答案。可作为高中物理教学参考书和进行同步训练用书，对高考复习更为有用。

限于作者的水平和时间仓促，难免有疏漏和错误，恳请读者批评指教。

莫大贤

1990年元月

目 录

一、选择题的特点和作用.....	(1)
------------------	-------

二、选择题的类型.....	(2)
---------------	-------

(一)单项选择题.....	(2)
---------------	-------

(二)多项选择题.....	(4)
---------------	-------

(三)组合选择题.....	(6)
---------------	-------

(四)配伍选择题.....	(7)
---------------	-------

(五)因果选择题.....	(8)
---------------	-------

(六)比较选择题.....	(9)
---------------	-------

(七)填空选择题.....	(10)
---------------	--------

(八)程序型选择题.....	(11)
----------------	--------

(九)图象选择题.....	(13)
---------------	--------

(十)实验选择题.....	(15)
---------------	--------

三、选择题的解法.....	(20)
---------------	--------

(一)直接判断法.....	(22)
---------------	--------

(二)求解对照法.....	(25)
---------------	--------

(三)排除法.....	(28)
-------------	--------

(四)因素分析法.....	(31)
---------------	--------

(五)图象法.....	(33)
-------------	--------

(六) 善于周密分析, 避免漏选答案.....	(37)
四、如何编写选择题	(46)
(一) 编写原则.....	(46)
(二) 编写方法.....	(46)
五、选择题的评分	(50)
六、选择题与教学	(51)
七、训练题	(52)
(一) 静力学.....	(52)
(二) 运动学.....	(69)
(三) 运动定律.....	(81)
(四) “曲线运动”、“万有引力”.....	(100)
(五) 功和能.....	(117)
(六) 动量.....	(138)
(七) 振动和波.....	(155)
(八) 热学.....	(174)
(九) 电场.....	(197)
(十) 稳恒电流.....	(220)
(十一) 磁场.....	(233)
(十二) 电磁感应.....	(254)
(十三) 交流电、电磁场振荡和电磁波.....	(275)
(十四) 光学.....	(285)
(十五) 原子物理.....	(303)
八、参考答案	(313)

一、选择题的特点和作用

选择题是客观性试题的最主要题型。它的结构一般是由题干和若干选项构成。它的突出优点是评分标准统一、客观准确，可用机器阅卷，节省评卷时间和人力。

选择题比之常规的计算题、证明题和问答题，它的概念性更强，能更好地帮助学生掌握和巩固基础知识，有助启发学生思考问题，澄清模糊认识，有利于培养学生思维的灵活性、敏捷性；并且由于往往试题中的选择题题量大、考查范围广、知识覆盖面宽，可以全面地衡量学生已具备的基础知识和基本技能，提高测检的效度和信度；但通过选择题的形式不能测出解题的完整推理过程和总结表达能力。

选择题的内容：有关于基本概念和基本规律的，也有综合分析的；有牵涉到实验，仪器的作用，也有涉及图象及其应用的。答题时有的可以直接判断，有的需要作简单的计算，有的则要求熟练掌握物理学分析问题的方法。

由于选择题有诸多的优点，不少教师在课堂教学上，针对学生知识上的“漏洞”，设下“知识陷阱”，利用选择题的形式配合、组织教学，取得了良好效果。而在各级各类考试中更是得到了广泛的应用。全国高考统考，物理科自1979年出现选择题以来，年年都有，且题量和所占分数不断增加，近年来已增至几乎占总分的一半。（见下表）

年份	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
题量	11	10	6	5	10	4	7	7	10	20	20	21
占分	33	30	18	15	30	16	21	28	40	48	40	50

近年各种考试结果表明，选择题能得满分的学生是极少的，而不及格的则很多。因此认真探究选择题的特点、类型和解法等有关问题，无论对教学还是应试都是很重要的。

二、选择题的类型

选择题有多种多样的形式，有从内容形式分的、有从题目结构分的、有从答案性质分的，等等，这里不拘形式而将常见的作简要介绍。

(一) 单项选择题(又叫单一选择题或最佳选择题)

它的基本结构是包括一个题干和若干个备选答案(4个左右)。题干是由一个完整(或不完整)的问句或陈述句构成；备选答案中只有一个是符合题意的，这个答案可以是正确的(其他都是错的)，也可以是错误的(其他都是正确的)。

例1. 体重是60千克的建筑工人，不慎从高空跌下，由于弹性安全带的保护，使其悬挂起来。已知弹性安全带的缓冲时间是1.2秒，安全带长5米，取 $g=10\text{米/秒}^2$ ，则安全带所受的平均冲力的大小为()

①500牛顿；②1100牛顿；③600牛顿；④100牛顿。

分析：从跌至安全带即将拉直时，其间由于只有重力做

功，故机械能守恒。

故有 $mgh = \frac{1}{2}mv^2$ ，求得此时人的速度为：

$$v = \sqrt{2gh} = \sqrt{2 \times 10 \times 5} = 10 \text{ (米/秒)},$$

从安全带拉直至稳定，取人为研究对象，人受重力和拉力，根据动量定理且取向上为正向，则 $(mg - F)t = 0 - mv$ ，

$$\therefore F = \frac{mv}{t} + mg = 1100 \text{ (牛顿)}。$$

答案①错在忽略重力，因而列式为：

$$F = \frac{0 - mv}{t} = -500 \text{ 牛顿}。$$

答案③错在误将重力当作冲力。

故 $F = mg = 600 \text{ 牛顿}。$

答案④错在没有选定正方向，因而列式为：

$$(F - mg)t = 0 - mv$$

$$\text{得 } F = -\frac{mv}{t} + mg = 100 \text{ 牛顿}。$$

例2. 关于加速度的说法，下列说法正确的有()

①物体速度变化得越大，加速度就越大；

②物体加速度的方向一定跟速度变化的方向相同；

③物体加速度的方向不是跟物体运动的方向相同，就是跟物体运动的方向相反；

④只要物体有加速度，物体的速率就一定增大或减小。

分析：这道题主要是考查对加速度和速度概念的理解情况。但是这种形式的问法比之常见的关于这些概念的选择題难度稍大。

答案①很容易误认为是正确的，根据 $a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$ ，如果只注

意速度的变化量而忽视了时间的变化量就会导致这个错误。

答案②是正确的，由 $a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$ 得之，因 Δt 是标量。

答案③也是很容易误认为是正确的。因为速度为零时，加速度不一定为零。

答案④也是错误的，理由同③。

(二) 多项选择题 (又叫多重选择题)

它的结构跟单项选择题基本一样，但是符合题意的答案可以是若干个正确的 (包括一个正确的)。这里说明一点，也有人把要选择两个或两个以上答案的才叫多重选择题，而把选择若干个答案包括一个答案的叫混合选择题。这就要看题目的具体说明了。

此类选择题有利于考查学生全面考虑、分析对比、综合等能力，可以衡量各种层次的学习水平，猜对的可能性较小，可靠程度较高，是目前应用得比较广泛的题型之一。

例 1. 下面关于同步卫星的说法正确的有 ()。

①同步卫星和地球自转同步，所以卫星的高度和速率是确定的；

②同步卫星的角速度虽已确定，但高度和速率可以选择。高度增加，速率增大，高度降低，则速率减小。但仍能同步；

③我国发射第一颗人造地球卫星的周期是 114 分钟，比同步卫星的周期短，所以第一颗人造地球卫星离地面的高度比同步卫星低；

④同步卫星的速率比第一颗人造地球卫星的速率小。

分析：同步卫星和地球自转同步，即周期相同。卫星绕

地球近似作匀速圆周运动。所需向心力由万有引力提供，设地球半径为 R ，同步卫星高度为 h 。则：

$$G \frac{mM}{(R+h)^2} = \frac{4\pi^2 m}{T^2} (R+h) \quad \text{得 } h = \frac{GMT^2}{4\pi^2} - R。$$

可知 h 是一定的。

$$\text{又由 } G \frac{mM}{(R+h)^2} = \frac{mv^2}{R+h} \quad \text{得 } v = \sqrt{\frac{GM}{R+h}}$$

可见 v 也是一定的。所以①是正确的。

由于同步卫星的周期确定，即角速度确定，所以 h 和 v 均随之确定，不能改变，否则不能同步，所以答案②是错的。

由 $h = \frac{GMT^2}{4\pi^2} - R$ 知：当 T 小时， h 则低，可见第一颗人造卫星离地面的高度比同步卫星低。所以答案③是正确的。

又由 $v = \sqrt{\frac{GM}{R+h}}$ 知，当 h 高时，则 v 小，可见同步卫星的速率比第一颗人造地球卫星的速率小。所以答案④是正确的。

例2. 一质量为 m 、电量为 q 的负电荷，在磁感应强度为 B 的匀强磁场中，绕固定的正电荷作匀速圆周运动，磁场方向垂直于它的运动平面，作用在负电荷上的电场力恰好是磁场力的三倍，那么负电荷做匀速圆周运动的角速度可能是（ ）。

$$\text{① } \frac{4qB}{m}; \quad \text{② } \frac{3qB}{m}; \quad \text{③ } \frac{2qB}{m}; \quad \text{④ } \frac{qB}{m}。$$

分析：此题主要是考查对洛伦兹力和圆周运动有关知识的掌握情况。很容易出现只选①或只选③。这是没有全面考

考虑负电荷绕正电荷运动方向存在两种可能。提供向心力是洛仑兹力和电场力的合力，而其中洛仑兹力的方向跟磁场方向和运动方向有关。此题磁场方向亦未知，但不管是指向纸面还是由纸面向外，综合考虑负电荷顺时针或反时针运动后，其结果只有两种可能，所以提供向心力的合力可能是 $4qvB$ ，也可能是 $2qvB$ 。进一步计算可知答案①和③都是可能的。

(三) 组合选择题

这是一种从多解选择题演变过来的最优选择题（或单一选择）的形式。由于选项中符合题意的答案不止一个，故按题目规定的组合格式，选择一个组合作为答案，用字母表示。

例 1. 利用天平来量度物体的质量时，在下列叙述中：

- ①利用物体呈静平衡时，力矩的总和为零的原理。
- ②在地球上及月球上所得结果相同。
- ③在一匀速下降的电梯中所测得的值与在静止的电梯中所测得的值相等。
- ④所测得的质量与重力无关，故在无重力的太空中也能测量。

⑤在一匀加速上升的电梯上所测得的物体质量比电梯静止时大。

正确的有（ ）。

※(A) 只有①、②、③；

(B) 只有①、②；

(C) 只有②、③；

(D) 只有④。

例 2. 一个正常工作的理想变压器的原、副线圈中，下述哪些物理量在数值上不一定相等（ ）。

注：选择的答案前打※号，下同。

①交流电频率；②端电压的最大值；③电流的有效值；
④电功率。

(A) 只有①和②；

※(B) 只有②和③；

(C) 只有③和④；

(D) 只有①和④。

(四) 配伍选择题

配伍选择题是几个问题共一组答案，备选答案往往放在问题的前面，问题数和答案数可以不等，答案可重复使用，但每个问题只选一个答案。

例 1. 下列五个重要物理定律：

A. 牛顿第一运动定律；B. 牛顿第二运动定律；C. 牛顿第三运动定律；D. 胡克定律；E. 能量守恒定律。

对于下面每一个物理现象，选择最能解释这个现象的物理定律：

①在圆形轨道上以一定速度围绕地球运动的人造地球卫星。 (B)

②一个人造地球卫星重返地球，大气层使之变热最后烧坏。 (E)

③弹弓的指针转过的角度与重力成正比。 (D)

例 2. 下面两个规律的发现和两个理论的建立，各是哪位科学家的贡献？

A. 爱因斯坦; B. 卢瑟福; C. 法拉第; D. 库仑;
E. 楞次; F. 麦克斯韦。

- ①发现电磁感应现象; (C)
②发现原子核式结构; (B)
③建立质能方程; (A)
④建立电磁场理论。 (F)

(五) 因果选择题

这类题目是由陈述(结果或判断)和理由(原因或条件)前后两部分构成。要求先分别判断陈述、理由各自是否正确,再看两者之间的因果关系是否正确。

一般来说两部分之间的联系有五种可能:

A. 结果和原因陈述都正确,并且能用原因正确解释结果。即存在因果关系。

B. 结果和原因的陈述都正确,但两者无因果关系。

C. 结果正确,但对原因的叙述是错误的。

D. 结果不正确,但对原因的陈述是正确的。

E. 对结果和原因的陈述都不正确。

例:

陈 述	理 由	答 案
①地球的大气层与地球一起在太空中运行。	地球的引力不让空气分子逃离地球。	(A)
②每当有外力作用于物体时,外力就在做功。	功是作用力与物体在力的方向上所经过的距离的乘积。	(D)

③带电粒子在磁场中运动, 能量没有改变。	因为没有力对带电粒子做功。	(A)
④带电粒子如果作匀速直线运动那一定不在电场和磁场中运动。	因带电粒子在磁场或电场中都要受力。	(E)
⑤在光的双缝干涉实验中, 红光的干涉条纹间距比紫光的条纹间距大。	红光的频率比紫光的频率大。	(C)
⑥当磁铁N极插入一个与电流计相连的线圈时, 最接近磁铁N极的线圈的一端变为S极。	因为按楞次定律, 运动导体产生的感生电流的磁场阻碍导体的运动。	(D)

(六) 比较选择题

这类选择题形式上与配伍选择题相似。在一组问题之前, 先列出一组答案, 答案的形式是写出A、B两组概念或情况, 然后C、D为两者都适合或都不适合, 要求给每一个问题选一个最合适的答案。主要考查对类似问题的鉴别能力。

例: 供下列问题的选择答案是:

A. 质点发生的位移; B. 质点通过的路程; C. 两者均可; D. 两者都不对。

①一个已知大小和方向的恒力对质点所做的功决定于;

(A)

②一个作匀速圆周运动的质点，它的速率决定于在1秒内； (B)

③一个带电质点在某一已知的等势面上由C点移到B点，质点电势能的变化主要决定于 (D)

④一物体在某一方向上作匀速直线运动，它在某一段时间内的平均速度的大小决定于这一段时间内。 (C)

(七) 填空选择题

与一般填空题不同，它提供若干个选项，让学生从这些选项中挑选一个填入空格，一般来说要求的能力层次较低，适用于“识记”、“了解”及“简单应用”等学习水平。

例1. 一平行板电容器，若充电至 4×10^{-6} 库仑时，两极板间的电压为10⁶伏特，然后极板间以导线连接，则有C库仑电量流过导线。

A、 1×10^{-6} 库仑；

B、 2×10^{-6} 库仑；

C、 4×10^{-6} 库仑；

D、 8×10^{-6} 库仑。

例2. 在答案群中选出适当的答案填入空格中。如图所示，直角坐标系的z轴上固定一个无限长的直导线L，沿z轴正方向流着大小一定的电流。在yz平面内有一个正方形线圈ABCD，它的一边BC与y轴重合放置。这时，从图1所示位置

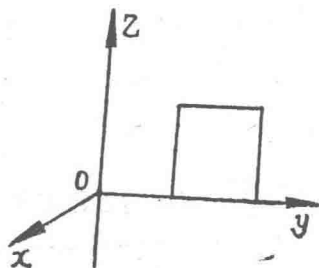


图1

沿y轴正方向移动线圈，线圈中的电流是①_____。若线

圈从图示的位置沿平行于 z 轴的负方向移动，线圈中的电流是②_____。其次，线圈如图2所示， AB 、 DC 边平行于 xz 平面，以 yz 平面为对称位置放置。它从这个位置沿 y 轴正方向运动，其中电流是③_____。若线圈由图2的位置沿平行于 x 轴的负方向移动，线圈的电流是④_____。

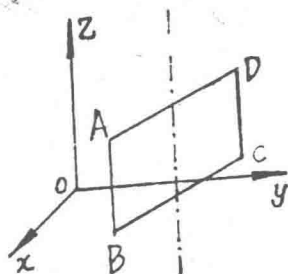


图2

答案群：(a) 电流沿 $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D \rightarrow A$ 方向流动。
(b) 电流沿 $B \rightarrow A \rightarrow D \rightarrow C \rightarrow B$ 的方向流动。(c) 电流没有固定方向。(d) 没有电流。

〔解答〕①这个电流的方向阻碍磁力线沿 $-x$ 方向减少，所以答案是(b)

②答案是(d)

③线圈中磁通量没有变化。答案是(d)

④从 z 轴的正方向看，磁通量减少。答案是(b)

(八) 程序型选择题

首先给定一个题设，然后程序式的变换条件，从而形成由若干个小题组成的前后相关联的一串题。这样从一道基本题出发，通过由易到难，纵横相连的一题多变，从而增大题目的容量，弥补一般选择题所具有的太单纯、面太窄的缺陷。可以考查学生的综合分析能力。

此类选择题在国外比较流行，国内的一些考试也出现