

高中物理

# 标准化考试选择题

亚声道  
东明松

编写

广西教育出版社

# 高中物理

## 标准化考试选择题

亚东 声明 编写  
道 松

广西教育出版社

高中物理标准化考试选择题

亚 东 声 明 道 松 编 写

☆

广西教育出版社出版

(南宁市七一路7号)

广西新华书店发行

广西地质印刷厂印刷

\*

开本787×1092 1/32 16.25印张 360千字

1987年11月第1版 1987年11月第1次印刷

印数1—21,400册

统一书号7510·135 定价：2.85元

ISBN7-5485-0171-6

## 编者的话

选择题是考试标准化、现代化、科学化命题的一种新颖题型。其试题容量多，覆盖面宽，答题简单，评分标准客观、统一，考试的信度、区分度高，因而被国内外广泛采用。由于习惯的原因，有些学生还不适应对选择题的作答，存在这样或那样的困难。为了培养学生的判断推理能力，提高他们的解题速度，从而较快地掌握解答物理选择题的基本规律和特殊方法，我们编写了《高中物理标准化考试选择题》这本书。若是这一工作能收到预期的成效，我们将感到莫大的欣慰。

本书共分七章。第一章介绍了单一选择题、多重选择题、分类选择题、专题选择题和并列判断选择题等五种基本类型的物理选择题与解法。由于我国目前广泛采用的是单一选择题和多重选择题，因而本书着重介绍了这两类；第二至第六章按中学物理知识的系统选编了近1400道物理选择题，第七章编写了实验题和综合题，最后附有全部习题的答案和部分习题(题首冠有\*的)的提示或详解。供读者作自我测试的练习，也可供普通高中和中等专业技术学校的物理教师命题时参考。

在本书中，题后答案序号若是(a)、(b)、(c)、……的，表示题型是单一选择题；题后答案序号若是(1)、(2)、(3)、……的，则属多重选择题。

由于编者水平有限，书中的不足和错误之处在所难免，我们诚恳地欢迎读者批评指正。

# 目 录

<b>第一章 标准化考试物理选择题的类型与解法</b> .....	1
§1 物理选择题的类型.....	1
§2 物理选择题的解法.....	15
<b>第二章 力学</b> .....	46
§1 物体的平衡.....	46
§2 运动学.....	65
§3 运动定律.....	85
§4 圆周运动与万有引力.....	116
§5 功和能.....	134
§6 动量.....	157
§7 振动与波.....	178
§8 流体力学.....	202
<b>第三章 热学</b> .....	213
§1 分子运动论、热和功、物态变化.....	213
§2 固体和液体的性质.....	228
§3 气态方程.....	235
<b>第四章 电学</b> .....	251
§1 电场.....	251
§2 稳恒电流.....	279
§3 磁场.....	302
§4 电磁感应.....	320
§5 交流电.....	351
§6 电磁振荡与电磁波.....	361

§7 电子技术	371
<b>第五章 光学</b>	<b>382</b>
§1 几何光学	382
§2 光的本性	396
<b>第六章 原子物理学</b>	<b>409</b>
§1 原子结构	409
§2 原子核	413
<b>第七章 实验与综合</b>	<b>422</b>
§1 实验	422
§2 综合	437
<b>附录 答案与提示</b>	<b>483</b>

# 第一章 标准化考试

## 物理选择题的类型与解法

### §1 物理选择题的类型

物理选择题的基本类型可分为单一选择题、多重选择题、分类选择题、专题选择题、并列判断选择题等五种。

#### 一、第一类：单一选择题

这类选择题一般在题后提供四个或四个以上供选择的答案，并分别用字母 (a)、(b)、(c)、(d) 等作代号，代表每个答案，从中选择一个且只有一个正确答案。

单一选择题，选错了要倒扣分。因为这类选择题有猜对的可能性，如题后有  $n$  个答案，猜对的可能性便为  $1/n$ 。为了减少猜对的可能性，命题时，可根据该题中所牵涉到的可能出现的情况，尽量增加答案的个数，但增加选择题的个数，对命题者要求则大大地提高了。

我们在做单一选择题时，要实事求是，谨慎从事，没有把握的宁可不做，否则就得不偿失，不仅得不到分，反而还被倒扣一些分。

〔例1〕两个相互作用的物体，如果受到合外力的冲量为零，则两物体的

- (a) 总动量一定守恒，总动能也一定守恒；
- (b) 总动量不一定守恒，总动能一定守恒；
- (c) 总动量一定守恒，总动能不一定守恒；
- (d) 总动量不守恒，总动能也不守恒。

此题要求弄清冲量的概念、动能守恒的条件和动量守恒的条件。题目中只说明两个互相作用的物体所受到的合外力的冲量为零。并没有说明这种相互作用属于完全弹性碰撞，那就有可能不是完全弹性碰撞，因此，应选答案 (c)。

〔例2〕一质点做简谐振动，其位移 $x$ 与时间 $t$ 的关系如图1-1-1所示。由图可知，在 $t=3$ 秒时，质点的：

- (a) 速度为正的最大值，  
加速度为零；
- (b) 速度为负的最大值，  
加速度为零；
- (c) 速度为零，加速度为  
正的最大值；
- (d) 速度为零，加速度为  
负的最大值。

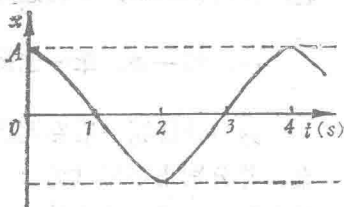


图1-1-1

这是一道关于质点作简谐振动的振动图象的题，此题不仅要搞清楚质点作简谐振动时，各个物理量变化的规律，同时也要搞清楚振动图象的物理意义。只有这样，才能正确回答此题，应选 (a)。

〔例3〕如图1-1-2所示的玻璃装置中盛水，漏斗 $M$ 及玻璃管 $N$ 上端与大气相通， $M$ 、 $Q$ 、 $N$ 三管与两球衔接处紧密封接。 $T$ 、 $H$ 、 $M$ 的水面高度如图所示， $N$ 管内的水面高度 $h$ 等于：



- (a) 0米;
- (b) 1.5米;
- (c) 1米;
- (d) 0.5米。

这是一道思考性较强的题目，要得出正确结论，必须熟练掌握气体压强、平衡、静止液体内部压强、大气压等知识，虽然供选择的是数字，但计算极简单，此题应选 (c)。

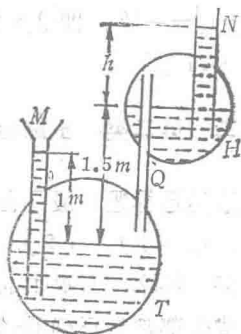


图1-1-2

〔例4〕一端封闭粗细均匀的玻璃管长80厘米，灌入40厘米长的水银柱，闭端封入一些空气。管水平时，空气柱长12厘米，将管口朝下倒立起来时，水银会不会流出来？

(已知  $p_0 = 75$  厘米高水银柱)

- (a) 会；
- (b) 不会；
- (c) 不能确定。

正确回答这题，一方面应熟练掌握玻-马定律；另一方面应该认识到实际气体在常温常压下也基本符合等温变化的规律。此题应选 (b)。

〔例5〕一定质量的理想气体，在温度不变的条件下，增大其体积，则：

- (a) 气体吸收热量，内能增加；
- (b) 气体放热，内能减少；
- (c) 气体对外做的功等于气体放出的热量；
- (d) 气体对外做的功等于气体吸收的热量。

一定质量的理想气体，温度不变，则内能不变： $\Delta E =$

0；体积增大，气体对外做功， $W$ 为负值，由热力学第一定律，有 $Q=-W$ ，即 $Q>0$ ，表示气体从外界吸收热量。应该选(d)。

## 二、第二类：多重选择题

这类选择题一般是在题后给出四个或四个以上供选择的答案，用(1)、(2)、(3)、(4)、(5)……作代号，代表每一答案。所提供的答案中不止一个是正确的，可能是几个或全部都是正确的，选择方式有三种。第一种，将所有正确答案的代号一一填写在题后的括号内；第二种，给出三个供选择的答案，假使(1)、(2)、(3)正确，选a；只有(1)、(2)正确，选b；只有(2)、(3)正确，选c；只有(1)正确，选d，只有(3)正确，选e。第三种，只有(1)正确，选a；只有(2)正确，选b，只(1)、(3)正确，选c；只有(3)正确，选d；答案(1)、(2)、(3)都正确，选e。目前，我国一般只采用第一种，本书也只采用第一种。

多重选择题，以四个供选择的答案为例，猜对的可能性

$$\text{为 } \frac{1}{C_4^1 + C_4^2 + C_4^3 + C_4^4} = \frac{1}{15}。 \quad \text{同单一选择}$$

题相比，大大减少了猜对的可能性；同时它在评分上也作了比较科学而合理的规定：全部选对的，得满分；选对但不全的，得少量的分，有错选的，得零分；不选的，也得零分，不倒扣分。

〔例6〕某人将重物由静止开始举高 $h$ ，并获得速度 $v$ ，则下面说法正确的是：

- (1) 物体所受的合外力对它做的功等于物体动能的增量；
- (2) 此人对物体作的功等于物体动能和势能的增量；
- (3) 物体所受的合外力对它做的功等于物体动能和势能的增量；
- (4) 克服重力做的功等于势能的增量。

正确解答此题，关键是熟练掌握动能定理。物体在上升过程中，受两个力的作用，一个是重力，一个是此人对物体施加的力 $F$ 。由动能定理  $F \cdot h - G \cdot h = \frac{1}{2}mv^2$  可知，(1) 和 (2) 是正确答案。另外，对重力做功的特点及重力做功与重力势能的关系也要理解深透。只有这样，才会知道答案 (4) 也是正确的。

〔例 7〕电子垂直射入磁场中，对于电子的运动来说，

- (1) 做匀速圆周运动；
- (2) 洛仑兹力是变力；
- (3) 速度和加速度不变；
- (4) 洛仑兹力对电子不做功。

本题要求掌握好洛仑兹力的三要素及物体做圆周运动的条件；还要掌握力做功的公式。电子垂直进入匀强磁场，由左手定则知，洛仑兹力与速度垂直，因此，电子进入磁场后，做圆周运动，洛仑兹力大小不变，方向时刻改变，洛仑兹力不做功，应选(1)，(2)，(4)。

例 8〕 $A$ 、 $B$ 是两束波长不同的平行单色光，当它们从空气射入水中时，各发生如图1-1-3所示的折射，于是可以肯定：

(1) 若它们从水中射向空气， $A$ 的临界角大于 $B$ 的临界角，

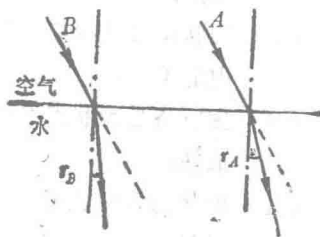


图1 1-3

(2) 水对  $A$  的折射率较小;

(3) 在水中  $A$  的波长较长;

(4)  $B$  中光子的能量较大。

由图 1-1-3 可知, 角  $\gamma_B$  小于角  $\gamma_A$ , 根据折射定律, 水对单色光  $B$  的折射率  $n_B$  大于对单色光  $A$  的折射率  $n_A$ 。即  $n_B > n_A$ , 故 (2) 正确。

根据光路的可逆性, 当光从水中射入空气时, 由临界角的定义  $\sin i_A = \frac{1}{n_A}$ 、 $\sin i_B = \frac{1}{n_B}$  知, 单色光  $A$  的临界角大, 故 (1) 正确。

因为  $n_A = \frac{\lambda_{空A}}{\lambda_{水A}}$ ,  $n_B = \frac{\lambda_{空B}}{\lambda_{水B}}$ ; 在空气中, 二者波长近似相等, 可得  $\lambda_{水A} > \lambda_{水B}$ , 故 (3) 正确。

根据折射规律, 在同样情况下, 同一媒质对不同频率的单色光, 频率越高, 折射率越大。可见, 单色光  $B$  的频率高于单色光  $A$  的频率,  $h\nu_B > h\nu_A$ , 故 (4) 正确。本题四个答案都正确。

〔例 9〕一定质量的理想气体, 在经历如图 1-1-4 所示的三个变化过程中 (曲线部分为双曲线):

(1) 由状态 1 到状态 2 气体

吸热;

(2) 由状态 2 到状态 3 气体

内能不变;

(3) 由状态 2 到状态 3 气体

放热;

(4) 由状态 3 到状态 1 气体

吸热。

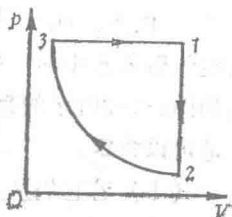


图 1-1-4

解答此题的关键是掌握状态方程和热力学第一定律。即

$$\Delta E = W + Q \text{ 和 } \frac{pV}{T} = \frac{p'V'}{T'}$$

由状态  $1 \rightarrow 2$ ,  $V$  不变,  $p_2$  减小, 根据状态方程,  $E$  变小,  $\Delta E < 0$ ,  $W = 0$ , 则  $Q = \Delta E < 0$ , 此过程放热, 不是吸热。(1) 不正确。

由状态  $2 \rightarrow 3$ , 此曲线为双曲线, 故为等温变化过程,  $\Delta E = 0$ , 因  $V$  变小,  $p$  变大,  $W > 0$ , 则  $Q = -W < 0$ , 放热, 故(2), (3)正确。

由状态  $3 \rightarrow 1$ ,  $p$  不变,  $V$  增大, 由状态方程知  $T$  增大,  $W < 0$ ,  $\Delta E > 0$ ;  $Q = \Delta E - W > 0$ , 吸热, 故(4)正确。

〔例10〕透镜成像时:

(1) 实像总是倒立的, 虚像总是正立的, 物和实像分别位于透镜的两侧, 物和虚像位于透镜的同一侧;

(2) 如果成实像, 则所有的透镜一定是凸透镜, 如果成虚像, 则所有的透镜一定是凹透镜;

(3) 实像既可以用光屏显示, 也可以用眼睛直接观察。虚像不能用光屏显示。只能用眼睛直接观察;

(4) 物距凸透镜越远像离凸透镜越近, 物离凹透镜越远, 像离凹透镜越远。

要正确解答此题, 一方面要弄清凸透镜和凹透镜各自成像的规律, 另一方面还要总结出两者成像的特点, 只有这样, 才能正确解此题。它对培养学生综合分析的能力大有帮助, 本题应选(1)、(3)、(4)。

〔例11〕比较下列温度、电量、速度、重力势能的大小:

$$(1) t_1 = +6\text{ }^\circ\text{C}, t_2 = -8\text{ }^\circ\text{C}, t_1 > t_2;$$

$$(2) Q_1 = +6 \times 10^{-8} \text{ 库仑}, Q_2 = -8 \times 10^{-8} \text{ 库仑}, \\ Q_1 < Q_2;$$

$$(3) v_1 = +6 \text{ 米/秒}, v_2 = -8 \text{ 米/秒}, v_1 > v_2;$$

$$(4) E_{P1} = +6 \text{ 焦耳}, E_{P2} = -8 \text{ 焦耳}, E_{P1} > E_{P2}.$$

中学物理中的“+”与“-”表达的意义是多方面的，有的地方表数字运算符号，如代数的加法和减法；有的地方表矢量的方向，如(3)；有的地方表物理量的高低，如(1)、(4)；有的地方表质量不同的物质，如(2)。只有把物理中的“+”“-”号的物理意义搞清楚了，才能正确作答此题，本题正确答案应选(1)、(2)。

### 三、第三类：分类选择题

这是一类新颖的选择题，每道题给出一组答案和一组问题。一般各提供五个，并用字母A、B、C、D、E代表每一答案，用数字1、2、3、4、5代表每类问题，每一类问题都与其中的某一答案相对应。选择时，将每类问题所对应的答案的代号填写在该题后面的括号内。每个字母可选用一次、多次或一次都不选。

分类选择题与单一选择题，多重选择题都不同。它着重考察学生能否澄清物理现象和规律中一些相关联的关系，这对提高学生的逻辑思维能力、判断能力都是大有裨益的。

〔例12—16题〕下列问题中所涉及的粒子有：

A. 质子； B. 中子； C.  $\alpha$ 粒子； D. 离子； E. 电子。

选择与下列各题中所述最密切相关的粒子。

12. 在所有原子核内都有的带电粒子是： ( )

13. 一个带负电的粒子是：( )  
14. 在大部分原子核中都有的不带电的粒子是：( )  
15. 中性原子失去一个或几个电子后所形成的粒子是：( )

16. 一个质量近似等于四个氢原子质量的粒子是：( )  
此类题，应搞清楚原子、原子核的结构及各种微粒的特点。依次应选：12. (A)；13. (E)；14. (B)；15. (D)；16. (C)。

〔例17—21题〕下列五种波都属于电磁波谱：

A. 可见光；B. 红外线；C. 无线电波；D. 紫外线；E. X射线。

17. 波长最长的波是：( )

18. 掺入洗衣粉的特种化学药品，被激发出荧光使白衬衣显得更白的射线是：( )

19. 能使包在“锡箔纸”里的照像底片感光的射线是：( )

20. 象阳光那样晒黑皮肤的射线是：( )

21. 使电子在导线中振动得非常非常快的是：( )

解答此类题的关键是，弄清楚电磁波谱中各种不同频率的射线的特点，它们各自的物理性质和化学性质。正确答案是：

17. (C)；18. (D)；19. (E)；20. (D)；21. (C)。

〔例22—26题〕下列五种物理过程：

A. 衍射；B. 干涉；C. 反射；D. 折射；E. 共鸣。  
哪一个下列题中所述的原因？

22. 把振动的音叉放在适当长度的空气柱口上时，能听到较强的声音。

23. 平面水波穿经狭缝后变成了圆形波。

24. 当单色光穿经狭缝系统后形成杨氏条纹。

25. 声音在室内的交混回响。

26. 光谱中红光比紫光偏得更大。

要明确衍射、干涉、反射、折射、共鸣发生的条件各是什么，当条件满足时，各会出现什么现象，懂得了这些知识，这一类题就容易作答了，正确答案应选：22.(E)；23.(A)；24.(B)；25.(C)；26.(D)。

〔例27—31题〕下面是五种简单光学器材：

A.平面镜；B.凹透镜；C.凹镜；D.凸镜；E.凸透镜。

哪一器件是下列仪器中的主要物件？

27. 万花筒（用彩色小片产生的对称花样的玩具）。

28. 校正远视眼的镜片。

29. 不会产生色差的天文望远镜。

30. 复式显微镜。

31. 装置在汽车上能产生缩小正像的器件。

此类题，一方面要掌握平面镜、凹透镜、凹镜、凸镜、凸透镜成像的规律；另一方面对万花筒、眼镜、望远镜、显微镜等光学仪器的结构也要掌握。正确答案应选：27.(A)；28.(E)；29.(C)；30.(E)；31.(D)。

#### 四、第四类：专题选择题

此类题也叫“一条龙”式的选择题。其特点是：从一道基本的题出发，通过由易到难，纵横相连地变换条件，形成几个小专题，组成专题组。每个小专题中一般给出五个供选择的答案，用字母a、b、c、d、e或数字1、2、3、4、5作代号代表每一答案，选择其中一个或几个正确或最合适

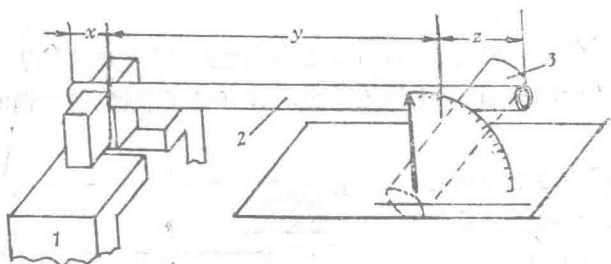


的答案的代号填写在本题后面的括号内。

专题选择题同单一选择题相比，增大了题目的容量，弥补了单一选择题太单纯、太窄的缺陷，对培养学生综合分析问题的能力大有好处。

〔例32—36题〕图1-1-5是用来测定金属管线胀系数的装置。金属管的一端被台虎钳紧紧夹住，另一端搁在直径为7毫米的圆柱筒上，一根140毫米长的指针装在圆柱筒一端的中心凸出部分上。先在管内通冰水，待达到恒温状态后，调节指针的读数到零，然后在管内通水蒸汽，待再达到新的恒温状态时，指针偏转 $30^\circ$ 。距离 $x$ 、 $y$ 和 $z$ 分别为100毫米、800毫米和200毫米。

32. 测定线胀系数时所取的金属管长度是：（ ）  
(a) 200mm; (b) 700mm; (c) 1000mm; (d) 1100mm



1. 台虎钳 2. 金属管 3. 圆柱筒  
图1-1-5

33. 金属管所膨胀的长度是：（ ）  
(a) 1.10mm; (b) 2.20mm;  
(c) 22.00mm; (d) 44.00mm。
34. 制作这管子的金属的线胀系数是：（ ）  
(a)  $0.000020\text{K}^{-1}$ ; (b)  $0.000022\text{K}^{-1}$ ;  
(c)  $0.000027\text{K}^{-1}$ ; (d)  $0.000040\text{K}^{-1}$ 。