

广东省高等学 38.72853
XYQ
物理科答题卷

物理标准化考试与教学

熊钰庆 主 编

张才忠 许铿泉 编写

准考证号 (不足九位者右填0)

姓名 考号 考室 考位 考号 考位 考号 考位

--	--	--	--	--	--	--	--

0 1 2 3 4 5 6 4 5 6

0 1 2 3 4 5 6 4 5 6

0 1 2 3 4 5 6 4 5 6

0 1 2 3 4 5 6 4 5 6

3 4 5 6 7 8 9

3 4 5 6 7 8 9

3 4 5 6 7 8 9

广东高等教育出版社

物理标准化考试与教学

熊钰庆 主编

张才忠 许铿泉 编写

广东高等教育出版社

物理标准化考试与教学

熊钰庆 主编

*

广东高等教育出版社出版发行

广东省新华书店经销

广州佛冈县印刷厂印刷

787×1092毫米32开本 9印张 189千字
1987年1月第1版 1987年1月第1次印刷

印数 1—60,000册

书号 7343·36 定价 1.60元

前 言

实现考试客观化、科学化，是我国高校招生考试的改革方向，目的是为了逐步建立一套具有中国特色的标准化考试方法。标准化考试是按照系统的科学程序组织的，它具有统一的标准，并对误差作了严格控制的考试；是一项包含从命题标准化、施考标准化、评分计分标准化到分数解释标准化的系统工程。

国家教委批准在广东省首先进行标准化考试改革的试验，1986年初广东省成立了物理标准化考试研究室，经过一系列的准备工作和测试，于1986年在广东省高考中进行了标准化考试试验，得到考生和社会各界人士的好评。编者将一年多的实践体会写成本书，目的是希望对中学物理教学有所裨益，对应考学生尽快适应标准化考试能起一定的指导作用。本书另一特点是用大量的实例（包括题目和教与学中易出错误）从物理思路的高度进行分析，使读者得到的不仅是题目的解答，而且是解题的能力。

本书内容分三部分，包括：物理标准化考试的实施；标准化考试与教学；物理标准化测试题选编（五套测试题和编译二套美国CBAT成绩测验试题）。附录有：物理科高考复习要求；1986年全国普通高等学校招生统一考试广东省物理试题、答案及评分标准；测试题选编参考答案。本书可供中学学生、中学物理教师和参加各类高考的考生参考使用。

本书由熊钰庆教授主编，参加编写的还有张才忠、许铿

泉老师。本书部分插图由梁雪萍同志绘制，黄微波同志参加编译题的译校，在此，表示深切的谢忱。

由于编写时间仓促，错误之处恳请批评指正。

编 者
1986年9月

目 录

第一章 物理标准化考试的实施

- § 1—1 物理教学目的与物理考试目标…………… (1)
- § 1—2 物理试题的分类和特点…………… (16)
- § 1—3 客观题的编制与主观题的改进…………… (26)
- § 1—4 试题的分析与题库的建立…………… (35)
- § 1—5 常模的建立…………… (43)

第二章 标准化考试与物理教学

- § 2—1 考试改革的指导思想和标准化考试的教
学特点…………… (50)
- § 2—2 对现阶段中学物理教学改革的几点建
议…………… (53)
- § 2—3 标准化考试的适应性…………… (88)

第三章 物理标准化测试题选编

- § 3—1 力学测试题…………… (102)
- § 3—2 电学测试题…………… (116)
- § 3—3 热、光、原子物理测试题…………… (131)
- § 3—4 综合测试题 (I) …………… (146)
- § 3—5 综合测试题 (II) …………… (169)
- § 3—6 美国 CBAT 成绩测验试题 I (编译)
…………… (187)

§ 3—7 美国 CBAT 成绩测验试题Ⅱ (编译)

..... (213)

附录 I 物理科高考复习要求 (1987年)..... (240)

附录 II 1986年全国普通高等学校招生统一考试

广东省物理试题、答案及评分标准..... (248)

附录 III 测试题选编参考答案..... (273)

第一章 物理标准化考试的实施

§ 1—1 物理教学目的与物理考试目标

一、全日制中学物理教学目的

全日制中学物理教学大纲，明确规定了中学物理教学目的，

(1) 使学生比较系统地掌握进一步学习现代科学技术需要的物理基础知识，了解这些知识的实际应用；

(2) 培养学生的实验技能、思维能力和运用数学解决物理问题的能力；

(3) 培养学生的辩证唯物主义观点；

(4) 教育学生为革命而努力学习。

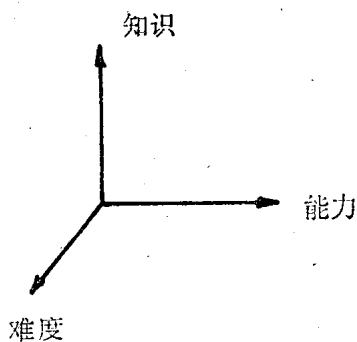
通过中学阶段的教学工作，是否达到目的，需要进行评估，考试（测验）是教育评估的一种手段。一般来说，考试能正确评估上述目的的第1、2点，第3、4点就困难了，需要用其他方法来评估。

我们出了四道物理题考查学生，如果学生取得了90分，我们能说这个学生已经达到了教学的目的要求吗？单纯从分数看是不行的。首先，我们要问这四道题在中学物理问题中是否有足够的代表性，因为我们不能把所有的中学物理问题都去考查学生，我们只能从中学物理问题的总体中抽取若干样本。这就存在怎样抽样才有代表性、从总体中抽出多少样本才有足够的代表性的问题了。如果四道题的内容都是力学

的，学生力学知识掌握得好，不一定电学知识也掌握得好，因此虽然得到了90分也不能说他较全面掌握了中学物理的基础知识；况且对中学物理这么多内容来说，只有四题的抽样实在是太少了。其次，我们还要追问：这四道题考查了学生什么能力，这些能力的分布是否有代表性？如果这四道题都是计算题，或许我们考查了学生运用数学知识解决物理问题的能力，但他的实验操作能力如何？我们却无法确定。再次，如果四道题是较难的题目，学生取得90分则说明他的水平较高，在学生总体中，他是排在较前面的。如果四道题是很容易的，得到90分也不能说明他的水平很高，因为超过90分的人会有很多。也就是说，分数只有和考查内容、考查能力、难度水平联系起来，才有具体的、实际的意义。

二、考试目标

要通过考试去正确评估是否达到教学目的要求，就要将教学目的具体化、数量化，就是说要制定具体的考试目标。考试目标是多维度的、多层次的——知识维、能力维、难度维，每一维里又分不同层次，如图1—1所示。



1、知识维

图 1—1

中学物理教学是打基础阶段，应使中学生牢固掌握物理基础知识——物理的基本概念、基本规律即重要原理、定律、公式等。例如力、能、场等概念，能的转化和守恒定

律、电磁感应定律都是基础知识的最重要部分，是学习物理知识的基础，也是学习其他科学技术的基础，必须使学生牢固掌握，当然也是考查的重点。

根据现行物理教材，物理知识的考查范围包括力学、热学、电学、光学和原子物理等五个部分。每个部分由若干知识片组成。力学分为力和平衡、直线运动、力和运动、动量、曲线运动、机械能、振动和波等七个片；热学分为热和功、固体性质、液体性质、气体性质等四个片；电学分为电场、电流、磁场、电磁感应、交流电、电磁波、电子技术七个片；光学分为几何光学、光的本性（物理光学）两个片；原子物理分为原子、原子核两个片。每个片又分为若干知识元，如力和平衡片可分为力的基本概念、力的合成分解、物体的平衡、力矩平衡等四个知识元；电场片分为库仑定律、电场强度、电势、带电粒子在电场中运动、电容等五个知识元。

全面考查中学物理知识应包括各个部分和各个片，即对知识部分和知识片来说覆盖面应达100%。如果以知识元为单位，由于考试题目有限，一般不能达到100%也应在70%以上。

各部分知识所占比例由该部分知识的教学时数、在教材中的地位（重要性）和教材的发展趋势来确定。例如近代物理部分，外国教材占较重要地位，我国近年的教材中也略有增加，因此考试中所占比例也应适当增加。力、电是中学教材的重点，考查中所占比例也就较大。“1986年广东省普通高等学校招生统一考试物理科考试大纲（1986年试行草案）”（以下简称考试大纲）规定：力学占 $36 \pm 4\%$ ，热学占 $12 \pm 2\%$ ，电学占 $36 \pm 4\%$ ，光学、原子物理占 $16 \pm 2\%$ ；力学、电学部分合计超过72%。1987年后由于增加考几何光学、固体性质、液体性质等内容，上述比例会有适当调整。

2、能力维

学生通过课堂教学所获得的知识毕竟有限，如果在教学中使学生获得一定的分析问题、解决问题的能力，具备一定的自学能力，就不仅能把所学知识运用于实际，而且还能主动地去学习新知识，因此教学中注意对学生进行能力的培养十分重要。同样在考试中也应注重考查学生的能力。1986年考试大纲对能力的考查目标作了这样的规定：

(1) 考查学生对物理知识的了解。

所谓了解，就是要求考生知道问题的对象是什么或怎么样。考生必须了解大纲规定范围内的物理现象和事实，物理概念和名词术语，物理量及其单位，物理定理、定律、公式、原理和法则等。

“了解”层次的考查占整个考试的 $20 \pm 4\%$ 。

【例1】两列横波在同一媒质里相遇（如图1—2（A）），经过迭加后继续在原媒质中传播。它们的波形图样应当是图1—2（B）中的哪一个？（D）

(2) 考查学生对物理知识的理解。

所谓理解，就是要求考生不仅知道问题的对象是什么或怎么样，还要求知道为什么？有什么意义？它的产生或推理的过程，成立的条件及适用范围等。对于大纲中所列出的

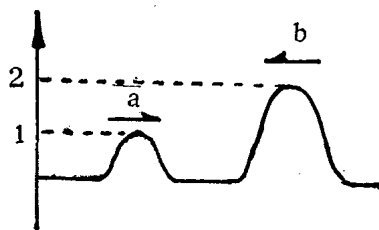
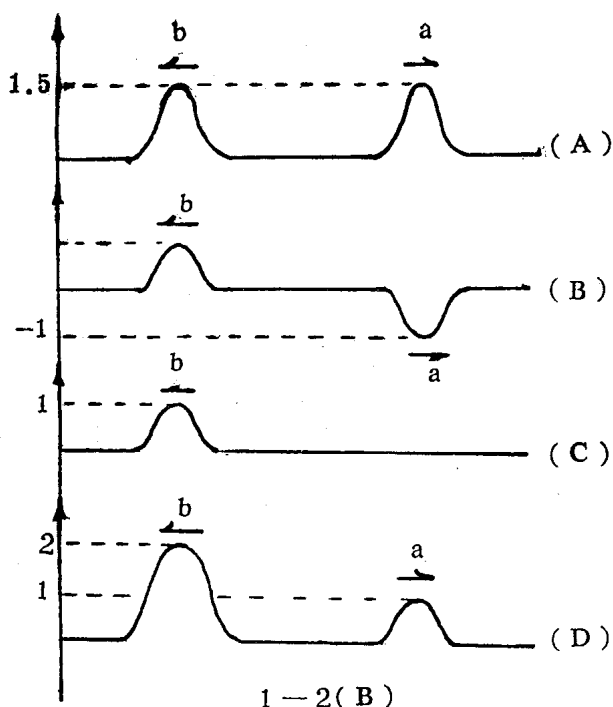


图1—2（A）



较为重要和基本的物理概念、定律、定理和公式等，都要求考生有确切的理解。

“理解”层次的考查占整个考试的 $32 \pm 4\%$ 。

【例2】质量为 m 的物体，系在细绳 AB 的中心点 O ，细绳的两端点 A 、 B 固定在天花板上， AO 与 BO 的夹角为 60° ，如图1-3所示。当 AO 段绳被剪断的瞬间， BO 段绳

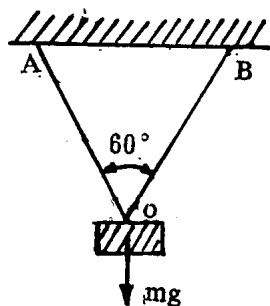


图1-3

的张力应为:

* (A) $\sqrt{3}mg/2$;

(B) $\sqrt{3}mg/3$;

(C) $mg/2$;

(D) $\sqrt{3}mg$.

(3) 考查学生对物理知识的应用。

所谓应用,是指考生能够运用所学过的物理知识(包括物理概念、定理、定律、公式和法则等),解决某一具体的物理问题。在解决问题的过程中,应按照实际的需要进行必要的分析、综合、推理、计算、解释和说明等。

“应用”层次的考查占整个考试的 $28 \pm 4\%$ 。

【例3】一列横波在x轴上传播, $t_1 = 0$ 和 $t_2 = 0.005$ 秒时刻的波形曲线如图1—4所示。设周期大于 $(t_2 - t_1)$, 如果波向左传播, 波速多大?

(A) 800米/秒;

(B) 400米/秒;

* (C) 1200米/秒;

(D) 1000米/秒。

(4) 考查考生对物理知识的探究。

所谓“探究”,指的是要求考生运用大纲范围内的知识去解决较为复杂、新颖的问题,考生必须对有关的物理知识有较为深刻的认识,并具有一定的灵活性和创造性。

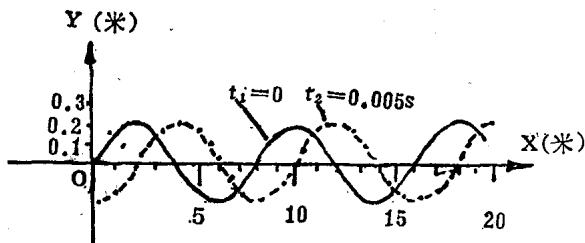


图 1—4

“探究”层次的考查占整个考试的 $8 \pm 2\%$ 。

【例4】如图1—5所示，有两个小球在一个大而光滑的半球面内（半径为 R ），甲球在靠近球面最低点A很近的一点B处被释放，让其向A点无摩擦地滑下，乙球在球心O处被释放，让其自由落下（不计空气阻力），试比较两小球到达A点的时间，正确的答案是：

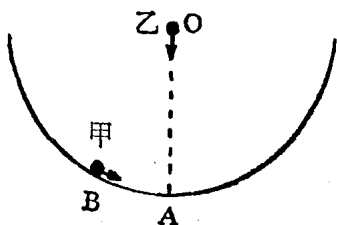


图1—5

- *(A) $t_{\text{甲}} > t_{\text{乙}}$; (B) $t_{\text{甲}} < t_{\text{乙}}$; (C) $t_{\text{甲}} = t_{\text{乙}}$;
(D) 条件不够，不能确定。

(5) 考查考生的实验知识和技能。

对本大纲规定范围内的实验，要求考生能够懂得它们所根据的原理、方法、步骤和关键。对主要仪器应掌握其正确使用的操作规程和注意事项。要具有正确处理实验数据和初步分析实验误差的能力。

“实验”部分的考查占整个考试的 $12 \pm 2\%$ 。

【例5】利用单摆测重力加速度的实验中，若测得的 g 值偏大，可能是因为：

- (A) 单摆振动时，振幅较小；
(B) 计算摆长时，只考虑悬线长，忽视了小球的半径；
*(C) 测量周期时，把 n 个全振动误记为 $(n+1)$ 个全振动，使周期偏小；
(D) 测量周期时，把 n 个全振动误记为 $(n-1)$ 个全振动，致使周期偏大。

能力维的层次不一定按了解、理解、应用、探究和实验等五个层次来分类，美国布鲁姆对认知行为目标的分类是：知识、理解、应用、分析、综合、评价等六级。美国 CBAT 成绩测验的能力分类是：

(1) 对基本科学概念和原理的理解能力。

【例 6】在著名的卢瑟福散射实验中， α 粒子轰击一块很薄的金箔，极少数 α 粒子的散射角度超过 30° 。这个事实证明了：

- *(A) 一个原子的核集中在一个很小的区域内；
- (B) 一个原子的电子集中在一个很小的区域内；
- (C) 一个 α 粒子几乎是空的；
- (D) 电子带有负电荷；
- (E) 一个原子核带有正电荷。

(2) 将物理概念和原理运用于熟悉和不熟悉情景的能力。

【例 7】一个电容器由两平行金属板组成，放在空气中。两板互相平行且靠近但不接触。电容器连上 V 伏直流电源，这样电容器两极间的电势差等于 V 伏。然后将电容器与电源分离，下面是电容器中的三个量。

①每板的电量；②两板的电势差；③电容量。

借助于在电容器平板背后的绝缘柄，使电容器两板距离增大。

1) 上述三个量中哪个会增加？

(A) ①；*(B) ②；(C) ③；(D) ①和②；(E) ②和③。

2) 上述三个量中哪个保持不变？

*(A) ①；(B) ②；(C) ③；(D) ①和②；

(E) 没有一个。

(3) 处理数量关系的能力。

【例8】一质量为 M 的钢球以 v 的速度撞击一固定不动的钢块并反弹回来。如果碰撞是完全弹性的，则球的动量变化值是：

(A) 小于 Mv ；(B) 等于 Mv ；(C) 在 Mv 和 $2Mv$ 之间；*(D) 等于 $2Mv$ ；(E) 等于 $4Mv$ 。

(4) 解释原因和结果关系的能力。

【例9】一条能承受1.5牛顿力而不会断裂的绳，现系上1牛顿的重物，并使重物迅速升高，则绳子断裂。使绳子断裂的最好解释是：

(A) 重量随高度而增加；

(B) 物体被举起时，它的重力势能增加；

(C) 当速度增大时，物体的质量增加；

(D) 克服重力需要超过1.5牛顿的力。

*(E) 使物体加速需要超过0.5牛顿的作用力。

(5) 解释实验数据的能力。

【例10】在测量冰的溶解热的实验中，一个学生将一些冰放入一个盛有温水的量热器中获得如下数据（假设没有热量散失）。

	水	量热器	冰
质量	200克	80克	20克
初温	20℃	20℃	0℃
末温	12℃	12℃	12℃(熔为水后)
比热	1卡/克·度	0.22卡/克·度	...

1) 温水失去的热量是

(A) 8卡；(B) 200卡；*(C) 1600卡；

(D) 4000卡；(E) 5000卡。

2) 量热器失去的热量是

(A) 22卡; (B) 18卡; *(C) 141卡;

(D) 640卡; (E) 690卡。

3) 从实验中测得冰的溶解热是:

(A) 540卡/克; (B) 87卡/克; (C) 80卡/克;

*(D) 75卡/克; (E) 69卡/克。

(6) 应用实验程序的能力。

【例11】确定一个物体的比重(大于水)所需的最少仪器是:

(A) 一把米尺和一把弹簧秤;

(B) 一个溢杯和一有刻度的量筒;

*(C) 一把弹簧秤和一个浸没物体的盛水容器;

(D) 一把米尺、一把弹簧秤、一溢杯和一个有刻度的量筒。

(E) 一把弹簧秤、一个溢杯和一个有刻度的量筒。

3、难度值

试卷的平均难度(指通过率,参看第36页公式 $P = \frac{R}{T}$ 、 $P = \frac{\bar{X}}{W}$)应多大才合适?这与考试类型有关,如果是学年试或毕业试应让大部分学生通过,难度值就大些(即易一些),如果是选拔性考试(如高考),难度值就低一些(即难一些)。1986年物理标准化模拟测试全卷难度定为0.55,这是平均值,各卷各题的难度应有不同,最好以0.55为平均值作正态分布。

表1-1、表1-2是1986年4月物理标准化考试模拟测试的数据。