

普通高等学校招生全国统一考试

1991
高考考生
答题统计
与评析

(物理)

国家教委考试中心 编

科学普及出版社

1991年高考考生答题
统计与评析(物理)

国家教委考试中心 编

内 容 提 要

本书是国家教委考试中心根据1991年高考考生答题统计,组织有经验的教师或教研员进行答题评析而编写成的,因此具有一定权威性和现实指导意义。

内容包括1991年高考物理试题、答案、统计数据 and 教师的评析,统计数据又包括平均分、答对率、区分度和难度,评析又包括题目的解法,学生出错的原因及教师应注意的问题。

读者对象是中学教师、教研员以及高考考生等。

(京)新登字026号

普通高等学校招生全国统一考试
1991年高考考生答题统计与评析(物理)

国家教委考试中心 编

责任编辑:孙 倩

封面设计:王 福

技术设计:紫 青

科学普及出版社出版(北京海淀区白石桥路32号)
新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售
北京市燕山联营印刷厂印刷

开本: 787×1092毫米 1/32印张: 2.75 字数: 59 千字

1992年5月第1版 1992年5月第1次印刷

印数: 1—13 050册 定价: 1.50元

ISBN 7-110-02383-4/G·643

编委会名单

主 编:	杨学为		
副主编:	刘长占		
编 委:	单大昭	李 群	王有声
	徐安崇	钟贵仁	方 珊
	欧阳东方	李松文	孟 勇
	储瑞年	唐超智	黄儒兰
	陆 禾	宋小明	郑春和
	刘淑云	于友西	王绍文
	李大庆	杨焕庭	相 阳
	李光明	张 虹	赵 卉
	鲁欣正	孙显福	刘志瑾

前 言

1990年，我们尝试出版了《1990年高考考生答题统计与评析》，目的在于发挥高考对中学教学积极的导向作用。书中包括1990年高考各科、各题目考生答题情况的统计数据，并依据这些数据对考生答题中存在的问题进行了评析。该书出版后，受到读者的欢迎。许多读者认为该书的出版给中学教学提供了重要的反馈信息，对于改进中学教学、指导考生复习有积极作用。

为了满足广大读者的需要，1991年高考结束后，我中心在民盟北京市委群力中教咨询处的协助下，聘请各学科中学教师及教学研究人员共同参加了《普通高等学校招生全国统一考试1991年高考考生答题统计与评析(物理)》的编写工作。这些同志利用我们提供的数据，结合各自多年丰富的教学经验，对1991年高考考生地理答题情况逐题进行了详细的评析。我们相信，这样的评析，对广大中学教师、教研人员及准备1992年参加高考的考生会有一定的参考价值。

书中编入了地理各题考生答题情况的详细的统计分析数据。广大中学教师、教学研究人员亦可以利用这些数据，结合各自的教学经验进行评析，以期更准确地找出各自教学中存在的问题。我们也欢迎广大中学教师和教研人员就数据反映出的问题展开讨论。

国家教委考试中心

1991年12月

目 录

- 第一部分 考生答题统计与评析
说明..... 1
- 第二部分 试题评析..... 7
- 第三部分 试卷评析.....69
- 附录一 关于1991年全国普通高等
学校招生考试统计分析的
通知.....71
- 附录二 统计计算方法.....77

第一部分 考生答题统计与 评析说明

考生答题统计与评析采用等距抽样统计分析方法（见附录一、二）。高考试题从统计分析角度分为三大类：一类是单选题型选择题，另一类是多选型选择题，再一类是主观题。考生答题情况分析是按这三类进行的。

一、单选题型选择题考生答题 情况分析表

单选题型选择题是指只有一个选项是正确答案的多项选择题。利用抽样数据，每个题目考生答题情况分析结果如表1-1：

表 1-1

选 项	G1	G2	G3	G4	G5	比 率	平均分	区分度
未答	0	0	0	1	0	0.001	55.92	0.011
A	36	21	12	8	4	0.040	39.45	-0.150
B	66	33	14	8	5	0.064	37.11	-0.231
* C	140	180	224	264	313	0.597	54.22	0.320
D	153	162	145	117	71	0.328	46.53	-0.154

样本量：1977 满分：2.0 标准难度：52.64 区分度：0.321 难度：0.57

二、多选型选择题考生答题 情况分析表

多选型选择题是指有一个以上选项是正确答案的多项选

择题。每个题目考生答题情况统计分析结果见表1-2。

表 1-2

选 项	G1	G2	G3	G4	G5	比 率	平均分	区分度
未答	1	3	3	1	0	0.004	43.94	-0.023
A	41	59	69	49	17	0.119	47.75	-0.049
B	142	126	80	59	38	0.225	43.34	-0.242
C	66	59	64	58	49	0.150	48.09	-0.047
D	61	70	68	82	59	0.162	49.90	-0.002
AB	4	6	3	3	1	0.009	45.32	-0.029
AC	25	10	16	9	5	0.033	43.07	-0.085
AD	2	1	5	4	1	0.007	48.80	-0.003
BC	8	8	9	8	7	0.020	48.29	-0.012
BD	26	17	18	16	7	0.041	44.24	-0.076
* CD	14	29	49	107	199	0.201	62.62	0.406
ABC	3	0	0	0	0	0.002	34.68	-0.044
ABD	0	1	2	1	0	0.002	51.75	0.008
ACD	9	3	4	7	5	0.010	57.49	0.051
BCD	3	3	7	11	5	0.015	53.52	0.035
ABCD	0	1	1	1	0	0.002	49.92	0.002

样本量: 1977 满分: 3.0 标准难度: 42.44 区分度: 0.291 难度: 0.31

三、主观题考生答题情况分析表

主观题是指除选择题以外的各种靠人工评卷的题目。每个题目（包括大题）考生答题情况统计分析结果见表1-3。

说明:

1. 表中第一行的G1、G2、G3、G4、G5表示将样本考生从低分向高分排列，分成五个人数相等的考生组，分别代表各种不同的考生水平（为保证各组人数相等，临界分数的考生可能随机按比例分给两个组）。分成五个组的目的是

表 1-3

得分	G1	G2	G3	G4	G5	比率	平均分	区分度
未答	0	0	1	0	0	0.001	48.56	0.002
000.0	8	4	1	2	1	0.008	37.11	-0.095
001.0	5	0	0	0	1	0.003	22.26	-0.126
002.0	6	0	0	0	0	0.003	21.82	-0.121
003.0	13	1	1	1	0	0.008	28.90	-0.146
004.0	25	6	0	0	0	0.016	31.54	-0.170
005.0	25	7	3	0	0	0.018	30.13	-0.201
006.0	35	15	7	0	0	0.029	33.21	-0.205
007.0	34	26	9	2	1	0.037	33.03	-0.156
008.0	25	33	14	8	3	0.042	41.58	-0.110
009.0	30	55	28	9	1	0.063	41.91	-0.123
010.0	26	51	52	28	3	0.032	45.96	-0.056
011.0	24	66	55	49	12	0.105	47.67	-0.026
012.0	25	50	62	61	31	0.117	50.61	0.038
013.0	26	38	76	69	45	0.130	52.13	0.076
014.0	26	20	39	73	68	0.115	56.29	0.150
015.0	21	8	21	57	73	0.092	58.88	0.173
016.0	20	3	18	22	65	0.065	59.19	0.141
017.0	11	2	3	7	37	0.031	61.46	0.113
018.0	4	1	0	3	22	0.015	68.42	0.122
019.0	3	4	2	1	13	0.012	61.14	0.062
020.0	0	2	0	0	13	0.008	77.78	0.125

样本量: 1957 平均分: 11.81 标准差: 3.59 标准难度: 51.32

区分度: 0.452 难度: 0.54

于分析各种不同水平的考生在选择题的各个选项及主观题每一分数上的反应情况。

G1、G2、G3、G4、G5对应的五列数字表示各组考生选每个选项(包括多选题选择题的组合项,下同)或主观题得每个分数的人数及未答该题的人数。正常情况下,低分组考

生选干扰项（主观题得低分）的人数多，高分组考生选正确答案（主观题得高分）的人数多，否则说明考生在题目反应上的不正常，应该从命题和教学两个方面分析存在问题的原因。

2. 比率对应的一系列数字表示未答该题及选每一项（主观题得每一分）的考生占样本考生的比率，由此可以看出选择题答正确答案考生的比例、各干扰项的迷惑性及主观题各评分标准的区分作用。

3. 平均分对应的一系列数据是未答及选每一选项（主观题得每一分数）的考生的标准分的平均分（见附录二）。样本考生标准分的平均分为50分，标准差为15。将样本考生分数转换成标准分的目的在于统一标准，使考生答题情况分析更清晰、明确。在正常情况下，选正确答案的考生（主观题得高分的）标准分的平均分应明显地高于50分，越高说明题目对考生水平的区分作用越大，即考生在题目上的反应越好。选干扰项的（主观题得低分的）考生的平均分应低于50分。如果接近50分，说明干扰项的迷惑作用大，较高水平的考生也容易被迷惑（在主观题中，题目得分越低的考生，标准分的平均分也应该越低）。

4. 区分度对应的一系列数据为未答及每个选项（主观题每一分数）的区分度（计算方法见附录二）。正常情况下，选择题干扰项的区分度为负值，并且绝对值较大，如果绝对值较小或是正值，说明干扰项的迷惑性大，正确项的区分度应为正值，值越大说明题目对考生水平的区分作用越大；在主观题中，低分的区分度为负值，分数越低，绝对值应该越大，高分的区分度的正值，分数越高，其值越大，这样的题目，对考生水平才能有较大的区分作用。

5. 下面一行的样本量是指参与统计评析的考生数；满分是指题目满分值；标准难度是指该题目在标准量表下的难度；区分度反映题目对考生水平区分作用的大小，值越大区分作用越大，难度反映考生在该题目上平均得分的高低，其值越高，说明考生该题目平均得分越高，题目越容易（几项指标的计算方法见附录二）。

第二部分 试题评析

一、本题共13小题；每小题2分，共26分，在每小题给出的四个选项中只有一项是正确的。

表 2-1

题号	满分	平均分	难度	标准差	区分度	未答人数	零分人数
1.	26.0	13.77	0.53	6.585	0.875	0	4

表 2-2

题号	G1	G2	G3	G4	G5	比率	平均分	区分度
未答	0	0	0	0	0	0.000	0.00	0.090
000.0	4	0	0	0	0	0.002	7.05	-0.103
001.0	0	0	0	0	0	0.000	0.00	0.000
002.0	24	0	0	0	0	0.015	16.97	-0.218
003.0	0	0	0	0	0	0.000	0.00	0.000
004.0	37	0	0	0	0	0.053	26.09	-0.331
005.0	0	0	0	0	0	0.000	0.00	0.000
006.0	186	0	0	0	0	0.119	34.54	-0.434
007.0	0	0	0	0	0	0.000	0.00	0.000
008.0	18	197	0	0	0	0.131	40.47	-0.340
009.0	0	0	0	0	0	0.000	0.00	0.000
010.0	0	132	17	0	0	0.091	43.89	-0.181
011.0	0	0	0	0	0	0.000	0.00	0.000
012.0	0	0	126	0	0	0.077	46.83	-0.077
013.0	0	0	0	0	0	0.000	0.00	0.000
014.0	0	0	119	0	0	0.072	49.13	0.010
015.0	0	0	0	0	0	0.000	0.00	0.000
016.0	0	0	67	72	0	0.035	52.33	0.103
017.0	0	0	0	0	0	0.000	0.00	0.000

续表

得分	G1	G2	G3	G4	G5	比率	平均分	区分度
018.0	0	0	0	133	0	0.081	55.52	0.191
019.0	0	0	0	0	0	0.000	0.00	0.000
020.0	0	0	0	124	29	0.093	59.97	0.303
021.0	0	0	0	0	0	0.000	0.00	0.000
022.0	0	0	0	0	138	0.083	65.33	0.375
023.0	0	0	0	0	0	0.000	0.00	0.000
024.0	0	0	0	0	116	0.071	74.11	0.428
025.0	0	0	0	0	0	0.000	0.00	0.000
026.0	0	0	0	0	47	0.029	94.64	0.319

样本量: 1644 平均分: 13.77 标准差: 6.59 标准难度: 51.08
区分度: 0.875 难度: 0.53

下面为5个分组的分数段及标准平均分:

G1 (0.0, 8.0) G2 (8.0, 10.0) G3 (10.0, 16.0)
33.09 44.48 51.55

G4 (16.0, 20.0) G5 (20.0, 26.0)
59.91 76.39

【评析】 本大题得分为53%，平均分为13.77，得10分以下的考生占41.1%，得20分以上的考生占27.6%，在13个小题中，除5、9、11、12、13题外，其余各题的通过率均在50%以上。从通过率较低的题反映出考生的不足之处在于。

(1) 定性分析和判断的能力。如12题，运用楞次定律判定感生电流方向，通过率仅41.9%。又如13题，分析气体压强和判断气体状态变化情况，通过率仅46.7%。

(2) 运用能量转化观点分析和处理问题的能力。如11题，运用动能定理求功，通过率仅42.3%。

(3) 运用知识解决实际问题的能力。如9题，分析伏特

表的改装误差及修正方法，通过率仅33%。

(4) 对运动合成的理解和运用能力。如5题，运用运动的合成分析和处理平抛运动，通过率仅46.5%。

1. 以初速 v_0 ，竖直上抛一小球。若不计空气阻力，在上升过程中，从抛出到小球动能减少一半所经过的时间是

(A) $\frac{v_0}{g}$ (B) $\frac{v_0}{2g}$

(C) $\frac{\sqrt{2}v_0}{2g}$ (D) $\frac{v_0}{g} \left(1 - \frac{\sqrt{2}}{2}\right)$

答案：(D)

表 2-3

选 项	G1	G2	G3	G4	G5	比 率	平均分	区分度
未答	13	13	24	37	14	0.061	50.45	0.032
A	8	9	12	4	3	0.022	44.48	-0.054
B	24	18	27	13	7	0.054	44.59	-0.080
C	60	24	51	36	12	0.111	43.46	-0.130
*D	224	265	215	239	292	0.751	51.48	0.137

样本量：1644 满分：2.0 标准难度：62.60 区分度：0.174 难度：0.80

【评析】 本题检查了运用竖直上抛速度公式 $v_t = v_0 - gt$ 和动能量度式 $E_k = \frac{1}{2}mv^2$ 的能力。

抽样统计结果表明，有75.1%的考生通过，各组考生中答对的人数均占有很高的比例，低分组与高分组答题情况差别不大；A、B两个干扰项对考生的迷惑性很小，选A、B的考生分别占考生总数的2.2%和5.4%；C干扰项对考生有一定的迷惑性，有11.1%的考生选了C。

C干扰项对考生产生迷惑性的原因:

(1) 错误地推理(或认识)。

一些考生由小球的动能减少一半,算出了小球的速度减为初速 v_0 的 $\frac{\sqrt{2}}{2}$ 倍,可能由此作了错误的推理,误认为小球上升所经历的时间,也一定是升至最大高度时间 $\frac{v_0}{g}$ 的 $\frac{\sqrt{2}}{2}$ 倍,造成错选C。

(2) 错误地运用公式。

一些考生算出了小球的速度减为 $v_1 = \frac{\sqrt{2}}{2}v_0$ 后,可能错用公式 $v_1 = gt$ 来计算时间,并误把计算出的时间当作了小球上升所经历的时间,也造成错选C。

2. 下列粒子从初速为零的状态经过加速电压为 U 的电场之后,哪种粒子的速度最大?

- (A) 质子 (B) 氘核
(C) α 粒子 (D) 钠离子 Na^+

答案:(A)

表 2-4

选项	G1	G2	G3	G4	G5	比率	平均分	区分度
未答	2	0	0	0	0	0.001	30.32	-0.046
* A	43	100	230	288	312	0.592	57.34	0.635
B	115	137	34	9	3	0.181	39.16	-0.389
C	58	40	50	24	10	0.111	42.70	-0.154
D	111	32	15	8	3	0.115	36.32	-0.342

样本量: 1654 总分: 2.0 标准差: 53.48 区分度: 0.634 难度: 0.59

【评析】 本题检查了运用电场力功的计算公式 $W = qU$

和动能定理 $W = A^2$, 进行综合判断的能力。

抽样统计结果表明, 有59.2%的考生通过。各组考生中答对的人教呈递增趋势。高分组与低分组考生答题情况差异明显。G5组有约95%的考生答对, 而G1组有约86%的考生答错。B、C、D三个干扰项对考生都有一定迷惑性, 选B、C、D的考生分别占考生总数的18.1%, 11.1%和11.5%。受到迷惑的考生主要分布在G1和G2组, 他们的平均分较低。

B、C、D三个干扰项对考生产生迷惑性的原因:

(1) 记错了粒子的电量和质量情况。一些考生可能把某些粒子的电量和质量情况记错了, 这样即使作了正确的分析, 也会导致错选。

(2) 错误的认识。一些考生可能错误认为: 粒子电量越大, 经相同电压加速后, 速度一定越大。据此选择答案, 造成错选。

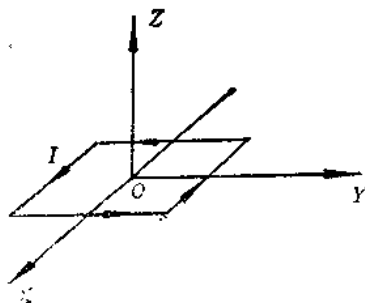


图 1

3. 如图1所示, 一位于 xy 平面内的矩形通电线圈只能绕 ox 轴转动, 线圈的四个边分别与 x 、 y 轴平行。线圈中电流方向如图。当空间加上如下所述的哪种磁场时, 线圈会转动起来?

- (A) 方向沿 x 轴的恒定磁场
- (B) 方向沿 y 轴的恒定磁场
- (C) 方向沿 z 轴的恒定磁场
- (D) 方向沿 z 轴的变化磁场