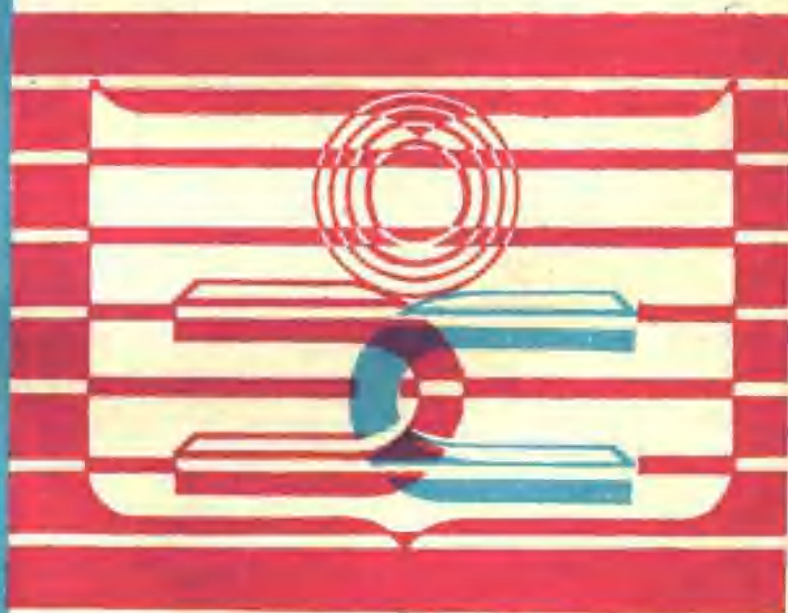


高考题型与测试丛书

物 理

廖华扬 主 编



广东高等教育出版社

高考题型与测试丛书

物 理

廖华扬 主编

张才忠 何宝鹏 许铿泉 编写

广东高等教育出版社

高考题型与测试丛书

物 理

廖华扬 主编

广东高等教育出版社出版

广东省新华书店发行

广西苍梧县印刷厂印刷

787×1092毫米32开本 8.6875 印张 195 千字

1989年1月第1版 1989年1月第1次印刷

印数1—23000册

ISBN 7-5361-0176-7/G·52

定价 2.50元

前 言

广东省物理标准化考试研究室在国家教委和省招生委员会办公室直接领导下，1985年开始准备，1986~1988年三年进行高考物理科标准化考试试验，1987~1988年山东省高考中物理科采用广东省物理试题。三年试验，方向正确，做法可行，成效初见，得到广大考生、中学物理教师及社会各界人士的好评。1989年将继续进行考试改革试验。

我们将试验成果、实践体会写成本书，献给未来考生和中学物理教师，希望能提高中学物理教学质量和对考生备考有所帮助。本书从广东省1986~1988年高考和模拟测试试卷中，选择部分典型试题，根据考生答卷情况进行分析，着重指出考生错在哪里，为什么会错，知识、能力上存在什么缺陷，学习时应注意什么问题。本书通过典型题的解题过程、错误类型分析，着眼于帮助学生掌握学习物理的方法，提高分析、推理、判断等逻辑思维能力。可供高中学生、中学物理教师和参加各类高考的考生使用。

本书由廖华杨教授主编，张才忠副教授（负责第一编）许铿泉副教授（负责第二编）、何宝鹏副教授（负责第三编）编著。内容包括第一卷试题评析及复习要求、第二卷试题评析及复习要求和物理标准化测试题选编。

由于水平所限，错误之处恳请批评指正。

编者著

1988年9月

目 录

第一编 第一卷试题评析及复习要求	(1)
§ 1—1 力学.....	(1)
§ 1—2 热学 分子物理学.....	(52)
§ 1—3 电磁学.....	(63)
§ 1—4 光学 原子物理学.....	(111)
第二编 第二卷试题评析及复习要求	(126)
§ 2—1 复选题.....	(126)
§ 2—2 实验题.....	(132)
§ 2—3 基础题.....	(151)
§ 2—4 综合题.....	(186)
第三编 物理标准化测试题选编	(218)
§ 3—1 综合测试题(I).....	(218)
§ 3—2 综合测试题(II).....	(234)
§ 3—3 综合测试题(III).....	(251)
参考答案	(266)

第一编 第一卷试题评析及复习要求

高考物理试卷分第一卷和第二卷。

第一卷为多项选择题，每道题有4个选项，只有一个选项是正确的或最优的，只能选择一个选项作为答案。本编内容是按物理考试大纲的内容顺序编排的，结合考试的选答情况，分析普遍存在的问题，并提出有效的解题方法和复习要求。

§ 1—1 力 学

一、力 物体的平衡

1. 重力的产生及其特点

例1〔86—4—15〕〔注1〕有下面四种说法：

- ①物体受到的重力是由于地球的吸引而产生的。
- ②物体对水平支持物的压力等于物体受到的重力。
- ③重心的位置在物体的内部。
- ④同一物体在地球上各处的重量都相同。

其中正确的说法：

〔注1〕〔86—4—15〕表示1986年4月份试卷第一卷第15题，以下同。

中其正确的说法:

A. 只有①。 ——0.367* [注1]

B. 只有①和②。 ——0.345

C. 只有①、②和③。 ——0.265

D. 全对。 ——0.023

〔评析〕a) 63%的人认为物体受到的重力等于物体对水平支持物的压力，显然他们忽略了物体随支持物在竖直方向作加速运动的可能。b) 28.8%的人没有考虑到物体的重心也可能在物体的外部。重力是由于地球的吸引而产生的，但不就是等于地球的引力。重力(重量)的大小，在弹簧秤称量时，等于物体对弹簧的拉力(或压力)；把物体挂在绳下或放在水平支持物上，且处于静止时，重力等于物体对竖直悬绳的拉力或水平支持物的压力。

2. 弹力的产生及特点

例2 [88—I—28] 两根完全相同的弹簧 l_1 、 l_2 支持着盛水的容器，两弹簧压缩量相同。现将一质量 m 的木块轻轻放在右边水中，水不溢出，稳定后，下列说法正确的是；

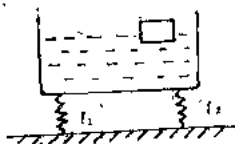


图1—1—1

A. 左边弹簧的压缩量将减小。

——0.02

〔注1〕 选项右边的数字是试题中考生的选答率，其中*号为正确选项。

B. 右边弹簧增加的压缩量较大, 左边的较小。——0.07

C. 两根弹簧的压缩量不变。——0.24

D. 两根弹簧增加一个相同的压缩量 Δx 。——0.66*

〔评析〕 有24%的人认为弹簧的压缩量不变, 理由是重力为浮力所平衡。不错, 对木块来说浮力与重力平衡, 但对容器来说, 放入木块后, 要排开水, 水的体积没有增加, 而水面的高度增加了, 水对容器底部的压力也增大, 因而对弹簧的压力也增大。容器底部压强相等, 因而两根弹簧增加相同的压缩量。由于水有流动性, 放入木块后, 容器各处水面升高高度是相同的, 不会是右边弹簧压缩较大, 左边压缩较小。

3. 摩擦力的产生 特性 大小和方向

例3〔86—4—7〕 关于摩擦力, 有如下几种说法, 其中哪一种是错的?

A. 摩擦力总是阻碍物体间的相对运动的。——0.210

B. 摩擦力方向总是与物体间相对运动的方向或趋势相反的。——0.235

C. 摩擦力的方向与物体运动方向总是在同一直线上。——0.335*

D. 摩擦力的方向与物体运动方向有时是一致的。——0.217

〔评析〕 本题是选错的。有66%的人认为C项是正确的, 或是怀疑A、B、D三项是错的。显然他们不理解(或忽视)在曲线运动的情况下, 摩擦力的方向与运动方向不同线。

摩擦力产生于两个相互接触, 且有垂直于接触面的相互压力和有相对运动(或相对运动趋势)的物体之间, 它总是

阻碍相对运动或相对运动趋势，但不总是阻碍物体的运动，不总是以“阻力”的形式出现。滑动摩擦力的大小一般（ μ 一定）正比例于正压力；静摩擦力的大小和方向都随促使物体发生相对运动趋势的外力而变化，由物体的平衡条件决定。摩擦力的方向总是与相对运动（或趋势）的方向相反，但不总是与运动方向相反，也不一定与运动方向同一直线。在解答有关摩擦力问题时，要注意下面几个区别：运动与相对运动；运动与运动趋势；静摩擦与滑动摩擦；作直线运动和曲线运动时的摩擦。

例4〔88—1—30〕如图1—1—2所示，不计滑轮和绳间的摩擦，小型机动车拉着绳子的一端在水平地面上向右运动，使物体 M 匀速上升过程中，下列说法正确的是：

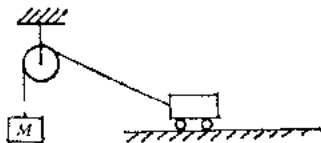


图1—1—2

地面对车的弹力 地面对车的摩擦力

- | | | | |
|----|-------|----|---------|
| A. | 不变 | 不变 | ——0.21 |
| B. | 增大 | 增大 | ——0.38* |
| C. | 减小 | 减小 | ——0.24 |
| D. | 上述都不对 | | ——0.16 |

〔评析〕 不考虑滑轮与绳间的摩擦力，使物体 M 匀速上升过程中，绳的拉力是不变的；把 T 分解为竖直地面的 T_1 ，

与平行地面的 T_2 (如图 1—1—3 所示), 随着小车 向右运动, θ 减小, 则 T_1 变小。图 1—1—4 所示是小车 受力



图 1—1—3

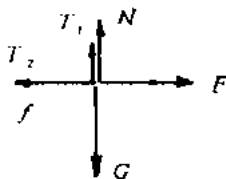


图 1—1—4

图, 在竖直方向 G 不变且小车又没有加速度则, $N = G - T_1$, T_1 减小, N 就增大 (地面对车的弹力增大), 由于 摩擦力 $f = \mu N$, N 增大, f 也增大。有些学生错误认为小车作匀 速运动, 受力不变, 因而选 A, 而没有考虑到绳的拉力的分 力发生变化。为什么有些学生选答 C 呢? 可能是错把 T_1 当成 N , 则 T_1 减小, 弹力也减小, 摩擦力也减小。

4. 力的合成与分解

例 5 [86—7—5] 图 1—1—5 中弹簧秤、绳和滑 轮的重量不计, 摩擦力不计, 物体重量都是 G 。

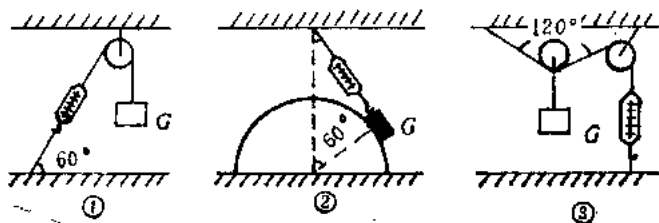


图 1—1—5

在①、②、③种情况下，弹簧秤的读数分别是 F_1 、 F_2 、 F_3 ，则：

- A. $F_3 > F_1 = F_2$ ——0.135
 B. $F_3 = F_1 > F_2$ ——0.448 *
 C. $F_1 = F_2 = F_3$ ——0.066
 D. $F_1 > F_2 = F_3$ ——0.347

〔评析〕34.7%的人认为 $F_1 > F_2 = F_3$ ，（选D项），他们都把 F_2 和 F_3 看作是重力的分力（可以的），因而 F_1 、 F_2 都比重量（ $F_1 = G$ ）要小。显然这种认为“分力总是比合力小”的观点仍是学习力学的普遍障碍。

应注意：a) 合力和分力概念是建立在对力产生的效果的等效分析基础上，它们并不是同时作用在某物体上的几个力。b) 矢量的合成及分解服从平行四边形法则，一般不能用简单的代数加减来处理，特别要防止“合力>分力”对解题的影响。

例6 [86—4—26]

如图1—1—6，两绳相交，绳与绳、绳与天花板间夹角大小如图所示。现用一力 F 作用于交点， F 与右绳间的夹角为 α ，保持 F 的大小不变，改变 α 角的大小，忽略绳本身的重量，问在下述哪种情况下，两绳所受的张力相等？

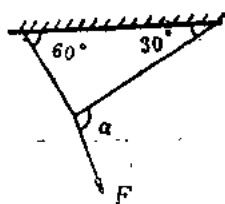


图1—1—6

- A. $\alpha = 159^\circ$ ——0.202

B. $\alpha = 135^\circ$ ----- 0.472 •

C. $\alpha = 120^\circ$ ----- 0.225

D. $\alpha = 90^\circ$ ----- 0.093

〔评析〕a) 52%的人不会根据平行四边形法则进行图示分析，只是毫无根据地取用三角形的三个角度数据，拼凑得出某些数字： $30^\circ + 90^\circ = 120^\circ$ (C项)， $60^\circ + 90^\circ = 150^\circ$ (A项)。b) 选答此题的关键要明确：“大小不变，作用点不变，方向可以旋转的拉力 F ，就是两绳作用在交点的张力的平衡力”，再根据两绳张力相等的条件，就可以判定 F 应当沿直角的分角线作用(参看图1—1—7)。只有经过这种的物理过程的分析，问题才变得简明，而运算才有意义。

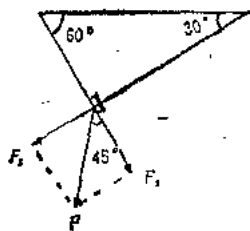
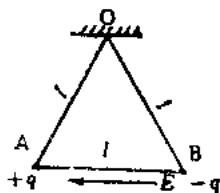


图 1—1—7

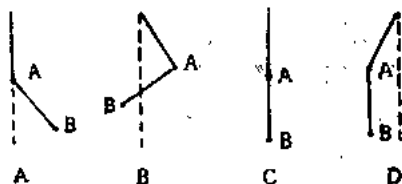
5. 共点力作用下物体的平衡

例 7 [86—1—30] 有两条长度为 l 的丝线，每条线的一端都系有质量为 m 的小球，并用同样长度的丝线把两球

绳结，悬于O点，置于匀强电场中，场强方向水平向左，强度为 E 。使小球A带上电量 q ($q > 0$)。小球B带上电量 $-q$ ，A与B连线紧张而静止如图1—1—8 (a) 所示。切断连接OB的连线，片刻后两小球静止而平衡，这时应成图 (b) 中那个形状？



(a)



(b)

0.41* 0.16 0.18 0.22

图1—1—8

〔评析〕a) 在B和C情况下， $+q$ 只受到向左的水平分力，而 $-q$ 只受到向右的水平分力，显然它们是不可能平衡的，应该排除B和C项；实测中有34.6%的人不会利用已知电场方向的条件 $+q_A$ 和 $-q_B$ 的水平受力情况，b) 21.7%的人忽视了对 $-q_B$ 的水平受力分析（只有向右的分力），因而错选了D项。c) 显然只有在A情况下， $+q_A$ 和 $-q_B$ 在水平和竖直方向都受有相反两个方向的分力，才有可能处于平衡状态。

掌握简单的正交分析法对解决共点力问题是有益处的。根据题设条件，抓住关键从易到难运用“排除法”，（B、C→D→A）是一种有效的选答方式。

例 8 [88 - 7 - 19] 在倾斜 45° 的光滑斜面上有一圆球，在球前竖直放一光滑挡板使球保持静止，此时球对斜面的正压力为 N_1 ，若去掉挡板，球对斜面的正压力为 N_2 ，则：

- A. $N_2 = N_1$ —— 0.24 B. $N_2 = \frac{1}{2} N_1$ —— 0.41 •
C. $N_2 = 2 N_1$ —— 0.08 D. $N_2 = \sqrt{2} N_1$ —— 0.26

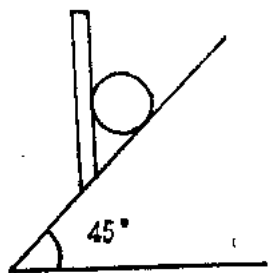


图 1-1-9

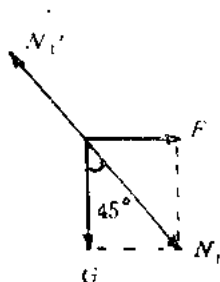


图 1-1-10

〔评析〕 有挡板时，小球受力情况如图 1-1-10 所示，球对斜面的正压力 $N_1 = \sqrt{2} G$ 。去掉挡板，球对斜面的正压力 N_2 ，

$$N_2 - G_2 = \frac{G}{\sqrt{2}}$$

所以 $N_2 = \frac{1}{2} N_1$ 。选 A 项的学生没有弄清有了挡板后条件发生变化，

$$N_1 \neq \frac{G}{\sqrt{2}}$$



图 1-1-11

6. 力矩及有固定转动轴物体的平衡

例9〔88—1—29〕 把均匀的木棒，重量为 $2G$ ，水平放在中点 O 上并平衡。然后从 OB 段的中点截去一段 AB ，（如图1—1—12），这时要使棒支于 O 点重新平衡，应在棒右端加力 F 是：

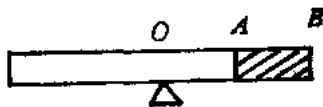


图 1—1—12

- A. $F = G$ ——0.10 B. $F = \frac{3}{4}G$ ——0.47 •
 C. $F = \frac{1}{2}G$ ——0.29 D. $F = \frac{1}{4}G$ ——0.16

〔评析〕 去掉 AB 后受力如图1—1—13所示，以 O 为轴有：

$$F \times 1 + \frac{G}{2} \times \frac{1}{2} = G \times 1$$

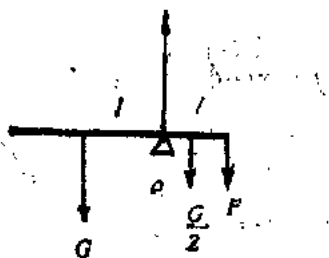


图 1—1—13

求得 $F = \frac{3}{4}G$ 。选答C项学生错误认为去掉 $\frac{1}{2}G$ 则应加力 $\frac{1}{2}G$ 。

例10〔86—7—26〕

如图1—1—14所示，质量为 m 的光滑圆球置于墙壁MN和倾斜木板AB之间，木板的质量忽略不计，A端固定于墙壁的转动轴上，B端由一竖直向上的力支承着。今保持该力 F 的方向不变而让B端缓慢下降至AB成水平，在此过程中，

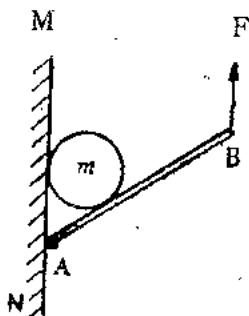


图1—1—14

- A. F 变大，其力矩不变。 ——0.174
 B. F 变大，其力矩也变大。 ——0.428
 C. F 不变，其力矩不变。 ——0.106
 D. F 变小，其力矩也变小。 ——0.281 *

〔评析〕 a) 本例是力矩的平衡问题。由于木板的B端降低，球板压力对A点的力臂逐渐减小，力 F 对A点的力臂增大，所以解此题的关键还是在分析球与木板间的压力如何变化。有60%的人认为随着斜面B端降低，力 F 变大亦即球板间压力增大，显然他们是将斜面上物体受力分析的结果（斜面越近水平，正压力越大）套在“夹面”内物体的受力情况上来。

b) 明确“木板和墙壁对球的压力的合力是球重量的平衡力，因此合力的大小和方向总是不变的。”根据上述特点绘制平行四边形，就可得出正确的解答（D项）。

对物理过程进行动态分析是研究物理规律的重要方面。

不要把物理现象中的各个物理量总看成是一成不变的，要善于去发现现象发展或过程变化的趋向。对同一物理过程、物理概念和物理问题，要学会从不同的角度、不同的途径去分析它、认识它、解决它。解决“动态平衡”的问题，最好是采用下述特殊图示法，此法是从题设中找出某些不变的因素，然后根据它们绘出按一定规律变化的平行四边形。如图 1—1—15 所示， mg 的平衡力 $-mg$ (N_1 与 N_2 的合力) 的大

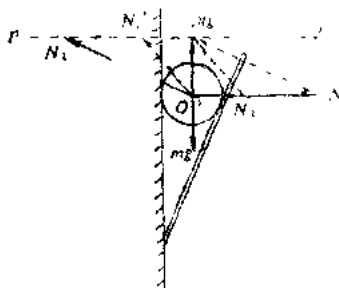


图 1—1—15

小、方向不变；墙壁对球的压力 N_2 的方向也不变，因此此四边形的一对水平取向的平行边的方向也是不变的。这样在木板放平的过程中（假设球的重心不下降），弹力 N_1 的矢量箭头必在水平线 PQ（左段）上向右滑动，显然这表示 N_1 在减小，同样分析， N_2 也是在减小。从此例的分析我们可以看