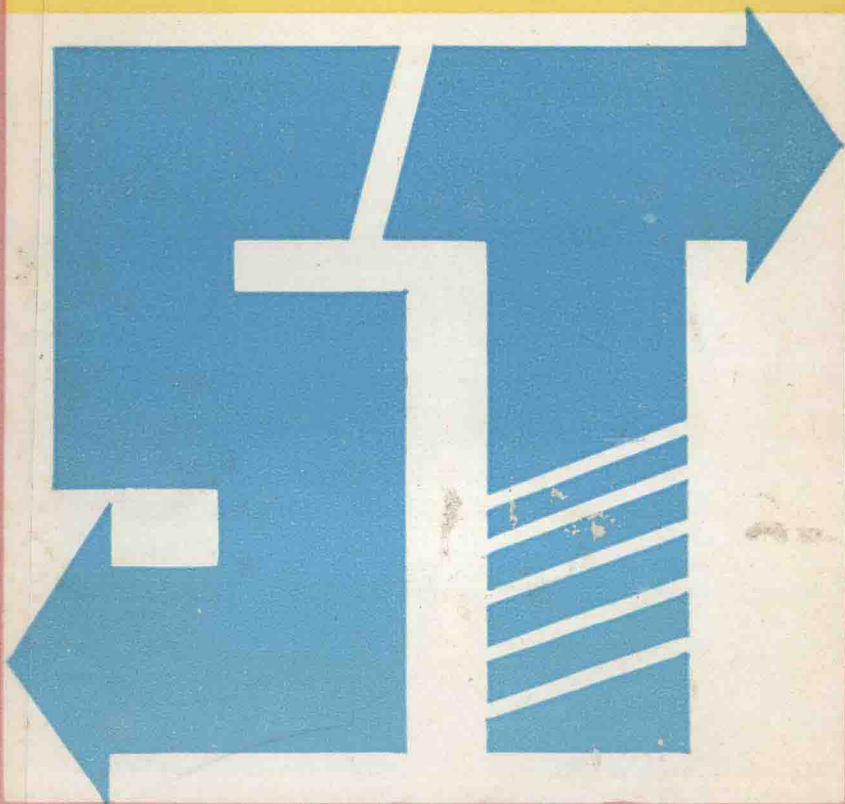


高中物理 客观性试题

俞立英 · 费玉良 · 池洪源



高中物理 客观性试题

俞立英 · 费玉良 · 池洪源

吉林教育出版社

高中物理客观性试题

俞立英 费玉良 池洪源

责任编辑：阙家栋

封面设计：张庆平

出版：吉林教育出版社 787×1092毫米32开本14.5印张2插页 323 000字
1992年10月第1版 1992年10月第1次印刷
发行：吉林省新华书店 印数：1—2 136册 定价：5.40元
印刷：长春市东新印刷厂 ISBN 7-5383-1759-7/G·1538

前 言

《高中物理客观性试题》一书所列举题目是我们多年教学实践中积累起来的优秀题目，特别是对近几年来国内一些考题进行筛选而编纂成的。我们选题的原则是：题目既有全面性、代表性、又注意灵活性。通过此书对高中学生加强物理学科的基础训练，能力培养是有益的。

客观性试题(选择题，填空题)目前在各类考试中不断渗透，题量也不断增加，尤其是近几年高考试题中物理科客观试题比例越来越大，(占50%)是因为它具备：评分客观，答案确定，一个题考查的知识点多，一张试卷知识的覆盖面大等优点。但物理客观性试题，每一题的篇幅大，在学生手中无习题的情况下，教师很难在课堂上讲授这类习题。为此我们编写此书，供高中在校学生平时学习，提高能力之用。对于毕业生应考亦将有裨益。

本书有物理、化学、数学全套。由我校教学副校长冯宝丰同志负责组织编写，物理科参加编写的有：俞立英、费玉良、池洪源等同志。

编 者

1989年2月

目 录

第一章	力 物体的平衡	1
第二章	匀变速直线运动	29
第三章	运动定律	50
第四章	曲线运动和万有引力定律	80
第五章	机械能	102
第六章	动量	124
第七章	机械振动和机械波	145
第八章	分子运动论 热和功 固体和液体的性质	174
第九章	气体的性质	187
第十章	电场	210
第十一章	稳恒电流	244
第十二章	磁场	274
第十三章	电磁感应	300
第十四章	交流电	329
第十五章	电磁振荡和电磁波 电子技术初步知识	347
第十六章	几何光学	357
第十七章	物理光学 原子物理	380
综合练习题一		393
综合练习题二		406
综合练习题三		419
第一章~第十七章习题参考答案		434
综合练习题答案		454

第一章 力 物体的平衡

知 识 要 点

一、力的概念

1. 本质：是物体对物体的作用。
2. 作用效果：(1) 使物体发生形变；
(2) 使物体运动状态改变。
3. 力的矢量性：力有大小、方向和作用点三个要素，是矢量。

二、力的种类

1. 重力：是由于地球的吸引而产生的。
 $G = mg$, 方向竖直向下, 作用在物体的重心上。

2. 弹力：是由于接触且有形变而产生的。
对弹簧： $f = -kx$ (胡克定律)，方向与形变方向相反。

对其他弹力：均由物体所处的状态求解。

对绳：只能有拉力，指向绳子的收缩方向。

对支持物：面与面、点与面和点与点接触的弹力

方向均与相切面垂直。

3. 摩擦力:

(1) 滑动摩擦力: 因粗糙的表面相接触和有相对运动而产生的。

$f_m = \mu N$. 与物体所处的运动状态无关。

(2) 静摩擦力: 由于粗糙的表面相接触和有相对运动趋势而产生的。

在 $0 \leq f < f_m$. 根据状态

求解 $\begin{cases} \text{平衡状态} \\ \text{加速状态.} \end{cases}$

$f_m = \mu N$. 除用此式求外, 也可根据状态求解作用方向均沿接触表面的切线方向。

三、力的等效替换

1. 力的合成: $\begin{cases} \text{几何法: 平行四边形法则、三角形法则.} \\ \text{公式法: 大小: } F \end{cases}$

$$= \sqrt{F_1^2 + F_2^2 + 2F_1F_2\cos\theta}$$

$$\text{方向: } \tan\varphi = \frac{F_2\sin\theta}{F_1 + F_2\cos\theta}$$

2. 力的分解: 同样遵循平行四边形法则、三角形法则。

分解的原则: 按力实际产生的效果加以分解, 常用正交分解法。

四、力的平衡

1. 平衡状态：物体保持静止状态、做匀速直线运动或匀速转动。

2. 平衡的种类：

(1) 在共点力作用下物体的平衡：条件 $\Sigma \vec{F}$

$$= 0 \text{ 或 } \begin{cases} \Sigma F_x = 0. \\ \Sigma F_y = 0. \end{cases}$$

(2) 有固定转动轴的物体的平衡：

力臂：转轴到力的作用线的垂直距离。

力矩： $M = F \cdot L$ (牛·米) 但不能写焦耳。

平衡条件： $\Sigma M = 0$ 。即 $\Sigma M_{\text{顺}} = \Sigma M_{\text{逆}}$ 。

复习方法指导

一、受力分析是本章的中心问题，是解决力学问题的关键。

常用的方法为隔离法——确定研究对象，并从物体中隔离开。对物体受力分析时要注意：

1. 不要漏掉任何一个力(看研究对象跟周围哪些物体接触，它可能受到几个弹力和几个摩擦力)。

2. 不要多添某些力。

(1) 周围物体受到该物体的反作用力不要画在受力图上。

(2) 合力与分力是等效的，画合力了，就不要再画

分力了。

(3) 判断接触的物体是否一定存在弹力或摩擦力。

可根据这两种方法判断：

- | | | | |
|---|----------------------|---|----------------------|
| { | ①根据是否发生相互作用判断 | { | 对弹力：看是否有形变。 |
| | ②根据牛顿第二定律判断(即由状态判断)。 | | 对摩擦力：是否有相对运动或相对运动趋势。 |

例如：如图1—1所示A、B一起匀速下滑和A、B一起加速下滑，两种情况下，A、B受力如何(画出受力图即可)?

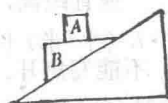


图 1-1(a)

此题用相对运动不好判断，可以由状态分析着手。

- (1) 一起匀速：每个物体 $\Sigma \vec{F} = 0$ (2) 一起加速：每个物体 $\Sigma \vec{F} \neq 0$ 。

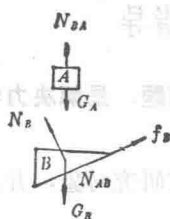


图 1-1(b)

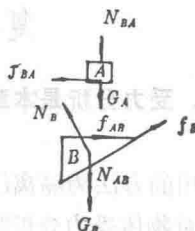


图 1-1(c)

例：如图1-2小球静止放在平板上，同时与光滑斜面接触，受力分析如图1-3，指出错误。

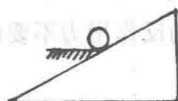


图 1-2

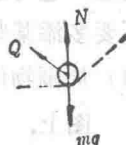


图 1-3

分析：根据题知：小球处于平衡状态，则 $\Sigma F = 0$ 。如有添力存在，则平衡破坏了，例如 Q 。如小球在 Q 的作用下将产生加速度，故与题矛盾。

产生这个添力的根本原因是：认为“接触”就有弹力存在，应“接触且有形变”才是产生弹力的必要条件。此题小球虽与斜面接触且没有形变，故 Q 不存在。

二、力的分析是本章的难点之一，常用平行四边形法则、三角形法则和正交分解法。

根据力 F 在实际中产生的两个效果，画出 F_1 和 F_2 的方向，根据平行四边形法则可求出 F_1 和 F_2 。

对于有些判断题，如用公式讨论，有时不易看出随角度变大变小，不如用作图来的快，一目了然。

例：如图1-4所示， OM 和 ON 是两条不发生形变的轻质细绳，悬点 O 下挂一重为 G 的物体，开始 $\angle MON$ 为直角， M 点固定，并保持悬点 O 位置不变，当改变 ON 的方向时，两绳所受的张力将如何变化？

(A) ON 向 x 轴靠近时 T_1 减小 T_2 增大；

(B) ON 向 x 轴靠近时 T_1 和 T_2 都增大；

(C) ON 向 y 轴靠近时 T_1 和 T_2 都减小；

(D) ON 向 y 轴靠近时 T_2 减小， T_1 增大。

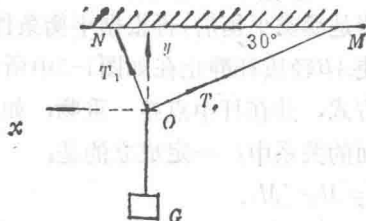


图 1-4(a)

用作图法:

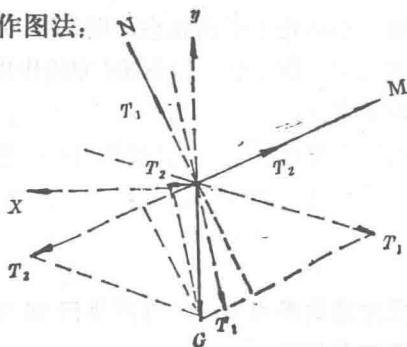


图 1-4(b)

根据 G 一定产生的两个效果使绳子受拉力。

当 ON 靠近 x 轴,
 T_1 、 T_2 都增大。

当 ON 靠近 y 轴,
 T_2 减小、 T_1 增大。

此题如用公式讨论: $T_1 = \frac{G}{\cos\beta + \sin\beta \cdot \tan 30^\circ}$,

$$T_2 = \frac{G \cdot \sin\beta}{\cos\beta \cos 30^\circ + \sin\beta \cdot \sin 30^\circ}$$

很难讨论 $T_1 T_2$ 随 β 的变动情况, 故采用作图法较方便。

正交分解法是常用的方法, 应用时明确两点:

(1) x 轴、 y 轴的方位可随意选择(以分解的力越少越方便)。

(2) 如有 a 时, 应把其中一个轴建立在 a 方向上较方便。

三、平衡是运动的特殊情况, 求解这类问题的关键步骤:

(1) 按题意确定研究对象。

(2) 对研究对象进行受力分析, 并画出受力图。

(3) 分清是哪类平衡后, 再根据平衡条件, 列方程求解。

例: 欲使 AB 轻质杆静止在如图1-5中所示位置, 在 B 端有三种施力方式, 并在杆中点挂一重物, 如图, 无论采用哪种方式, 下面的关系中, 一定成立的是:

(A) $M_1 = M_2 < M_3$ 。

(B) $M_1 = M_2 = M_3$ 。

(C) $F_1 = F_2 < F_3$.

(D) $F_1 > F_2 > F_3$. ()

分析：此题属于力矩平衡，各力对A的力矩均等于重物对A的力矩，方能使杆静止。 $\therefore B$ 正确。

$$M = F_1 \cdot l \sin 30^\circ$$

$$M = F_2 \cdot \cos 30^\circ l$$

$$M = F_3 \cdot l$$

力臂越大的则力越小。

$$\therefore F_1 > F_2 > F_3.$$

$\therefore D$ 正确。

如图1-6中所示，物体M的质量大于物体m的质量，物体M在拉力F的作用下，沿水平地面向右运动，恰好使物体m匀速上升，地面与M摩擦系数为 μ ，M的支持力为N，对M的摩擦力为f，绳对M的拉力为T，那么在M移动的过程中：

(A) N、f、T均增大；

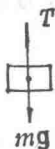
(B) N、f增大，T不变；

(C) N、f减小，T增大；

(D) N、f减小，T不变。 ()

解：对m是属于平衡：

不变。



$$T = mg.$$

图 1-6(a)

对M不一定是匀速，受力如图。

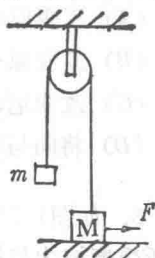


图 1-6

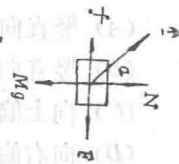


图 1-6(b)

在 M 运动过程中, α 逐渐增大, 竖直方向平衡. $N = Mg - T \cdot \cos\alpha$, $\alpha \rightarrow$ 大, $\cos\alpha \rightarrow$ 小, $\therefore N \rightarrow$ 大. 不论 M 如何运动, M 与水平面的摩擦为滑动摩擦力. 由 $f = \mu N$, μ 一定 $\therefore f_{滑} \rightarrow$ 大, 故 B 正确.

A组

一、选择题:

1. 下列关于质点处于平衡状态的论述, 哪些是正确的:

- (A) 质点一定不受力作用;
- (B) 质点一定没有加速度;
- (C) 质点一定没有速度;
- (D) 质点一定保持静止. ()

2. 几个共点力作用在一个质点上, 使质点处于平衡状态, 当其中一个力 F_1 停止作用时, 质点将;

- (A) 改变原来运动状态, 所受合力方向与 F_1 相同;
- (B) 改变原来运动状态, 所受合力方向与 F_1 相反;
- (C) 改变运动状态, 所受合力方向不能确定;
- (D) 将向与原来相反的方向运动. ()

3. 如图1-7所示, 木块在水平面上作匀速直线运动时, 它所受摩擦力与拉力 F 的合力方向一定是:

- (A) 竖直向上;
- (B) 竖直向下;
- (C) 向上偏右;
- (D) 向右偏左.

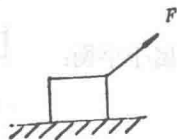


图 1-7 ()

4. 几个共点力作用在一个质点上, 使质点处于平衡状

态, 当其中一个力 F_1 静止时, 质点将:

- (A) 改变运动状态, 所受合力的方向与 F_1 相同;
- (B) 改变运动状态, 所受合力的方向与 F_1 相反;
- (C) 改变运动状态, 所受合力的方向不能确定;
- (D) 保持原来的运动状态. ()

5. 物体分别受到下列三个力的作用(设它们均在同一平面内), 判断哪一组力可能使物体处于平衡状态:

- (A) 25牛、50牛、100牛;
- (B) 5牛、10牛、50牛;
- (C) 20牛、30牛、20牛;
- (D) 8牛、16牛、32牛. ()

6. 一根细绳所能承受的最大拉力是 G , 现在把一个重量为 $G' < G$ 的物体拴在绳的中点, 两手无靠拢分别提住绳子的两端, 然后慢慢向左右分开, 当绳子刚好断开时, 两股绳子的夹角可能为:

- (A) 30° ;
- (B) 60° ;
- (C) 90° ;
- (D) 150° . ()

7. 如图1-8所示, 重为 G 的均匀等边直角尺 ACO , 一端用不计摩擦的铁链与墙连接。要使直角尺如图平衡, 应在 A 点加一水平力 F , 则 F 的大小是:

- (A) $G/4$;
- (B) $3/2G$;

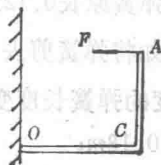


图 1-8

(C) $3/4G$;

(D) $\sqrt{2}/2G$. ()

8. 如图1-9所示, 在水平桌面上放一长 L , 质量为 m 的均匀木板, 它与桌面的摩擦系数为 μ , 现用一恒力 F 推着木板向右运动, 当木板运动到露出桌边 $\frac{1}{3}L$ 长时, 木板受到桌面的支持力及摩擦力大小分别为:

(A) $\frac{F}{\mu}$, F ;

(B) mg , μmg ;

(C) $2/3mg$, $2/3\mu mg$;

(D) $2/3mg$, F . ()

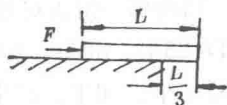
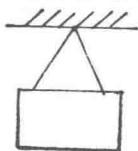
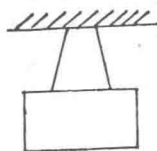


图 1-9

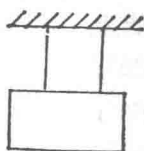
9. 如图1-10所示, 镜框上悬点间距相等, 用三种不同方式悬挂, 则绳易被拉断的是:



(A)



(B)



(C)

图 1-10

10. 弹簧原长0.12米下端挂2千克物体时, 长度变为0.18米, 如将弹簧剪去 $\frac{1}{3}$ 长度后, 下面挂上3千克物体, 则这 $2/3$ 长度的弹簧长度变为:

(A) $0.18m$;

(B) $0.14m$;

(C) $0.12m$;

(D) $0.1m$.

()

11. 用一个跟水平面成 α 角的恒力 F 推动木箱向前匀速滑行, 如图1-11所示木箱质重 M , 与水平面间滑动摩擦系数为 μ , 则木箱受到摩擦力的
大小必等于:

(A) $F\cos\alpha$;

(B) $(F + Mg)\mu$;

(C) $(F\sin\alpha + Mg)\mu$;

(D) $(Mg - F\sin\alpha)\mu$.

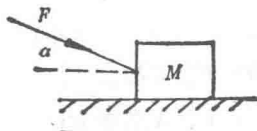


图 1-11

()

12. 质量为10千克的物体在水平面上向右运动, 物体与平面间的摩擦系数为0.2, 与此同时, 物体又受到一个水平向左的推力 F , 大小为20牛顿, 则物体的合外力大小方向是:

(A) 0;

(B) 水平向左, 40牛顿;

(C) 水平向左, 20牛顿;

(D) 水平向右, 20牛顿.

()

13. 一段粗细不均匀的木棍如图1-12所示, 支在某点恰好平衡, 若在该点处将木棍截成两段, 则所分成两段的重量必定是:

(A) 相等;

(B) 细段轻, 粗段重;

(C) 细段重, 粗段轻;

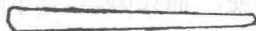


图 1-12

(D) 不能确定。

14. 如图1-13所示, 一重球用绳子挂在光滑的墙上, 若其它条件不变, 当球的半径增大时, 绳子拉力 T 与墙受压力 N 将:



图 1-13

- (A) T 不变, N 减少;
- (B) T 、 N 都减少;
- (C) T 、 N 都增大;
- (D) T 增大、 N 减小。

15. 一个物体由绕过定滑轮(重量不计)的绳拉着, 如图1-14所示。在1、2、3种情况下, 绳的拉力为 T_1 、 T_2 、 T_3 及绳对滑轮的压强为 N_1 、 N_2 、 N_3 , 则它们大小关系为:

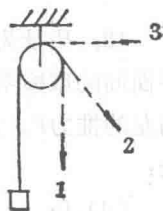


图 1-14

- (A) $T_1 = T_2 = T_3$, $N_1 > N_2 > N_3$;
- (B) $T_1 > T_2 > T_3$, $N_1 = N_2 = N_3$;
- (C) $T_1 = T_2 = T_3$, $N_1 = N_2 = N_3$;
- (D) $T_1 < T_2 < T_3$, $N_1 < N_2 < N_3$ 。

16. 质量为 m 的光滑圆球, 装置如图1-15所示, F 竖直向上, 若 F 方向保持不变, 而让 B 端缓慢下降, 至 AB 成水平, 在此过程中: (AB 的质量不计)

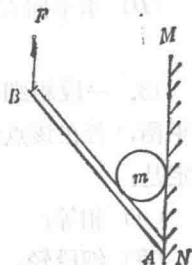


图 1-15

- (A) F 变大, 其力矩不变;
- (B) F 不变, 其力矩不变;