

高中物理客观题 解析800例

陈永林 编著



中国劳动出版社

53.11
CYL

车65A-2

高中物理客观题 解析 800 例

陈永林 编著

中国劳动出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

高中物理客观题解析 800 例/陈永林编. -北京: 中国劳动出版社, 1997. 6

ISBN 7-5045-2109-4

I. 高… II. 陈… III. 物理课-高中-解题 IV. G634. 75

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (97) 第 07997 号

ISBN 7-5045-2109-4/O · 044

高中物理客观题解析 800 例

陈永林编著

中国劳动出版社出版

(100029 北京市朝阳区惠新东街 1 号)

石油管道报社印刷厂印刷 新华书店总店北京发行所发行

1998 年 1 月北京第 1 版 1998 年 1 月廊坊第 1 次印刷

开本: 850×1168 毫米 1/32 15.5 印张 389 千字

印数: 5020 册 定价: 19.8 元

前 言

客观题是选择题、填空题的统称,它是高中会考、高考试题中的主要题型。目前国内出版的有关客观题的书刊、资料绝大多数仅提供答案,致使不少同学深究其因果关系时感到十分困难,高中生迫切需要针对客观题进行深入而又详细剖析的复习迎考资料。本书就是出于解惑排难、满足同学们迫切需要的目的而编著的。

本书借习题解析,渗透对基本概念、基本规律的理解,“解题”与掌握基本概念、基本规律相辅相成;借习题解析,表达对客观题的处理方法,力求使读者提高处理客观题的能力。

本书着眼于实用、有效,兼顾高中各年级同学的不同需要。书稿形成过程中,征求了不少高中师生的意见,获得一致好评,并希望能够尽快出版面世。

本书前一部分按单元编排,后一部分以力学综合、热学综合、电学综合编排。每一编排中选择题在前、填空题(含作图题)在后。解析中有对同学中常出现的错解进行分析,还有基本解法、巧妙解法。

作者认为平时处理选择题应从每一个选项的正误原因入手,为增加每道选择题所起的作用,本书的选择题未以单选题和复选题加以区分,而是将所有选择题均以复选题面目出现。值得指出的是,考试时选择题的单选、复选题型却是不可忽视的一个条件。

书中较难习题在其题目序号旁标以“*”号,以方便读者阅读。

书稿完成后,应广大参加1998年高考同学的要求,我们将1997年全国高等学校统一招生物理试题、试题参考答案及评分标准以附录的形式列于书后;1997年全国高考物理试题中客观试题解析也一并附上。

1997 年高考试题中客观题的解答与本书中一些习题解析的原理是一致的,个别试题与本书习题几乎一样,具体情况将在附录三予以说明。

由于作者水平有限,书中缺点、错误之处在所难免,恳请广大读者不吝批评指正。

编 著 者
1998 年 1 月

目 录

一、力 物体的平衡(题 1 至题 24)	(1)
二、直线运动(题 25 至题 43)	(17)
三、运动和力(题 44 至题 67)	(28)
四、曲线运动 万有引力(题 68 至题 101)	(45)
五、机械能(题 102 至题 137)	(64)
六、动量和动量守恒(题 138 至题 175)	(83)
七、机械振动和机械波(题 176 至题 242)	(105)
八、分子运动论 热和功(题 225 至题 242)	(133)
九、气体的性质(题 243 至题 281)	(142)
十、电 场(题 282 至题 360)	(165)
十一、稳恒电流(题 322 至题 360)	(189)
十二、磁 场(题 361 至题 391)	(211)
十三、电磁感应(题 392 至题 437)	(230)
十四、交流电(题 438 至题 463)	(259)
十五、电磁振荡和电磁波(题 464 至 481)	(272)
十六、光的反射和折射(题 482 至题 538)	(281)
十七、光的本性(题 539 至题 538)	(316)
十八、原子和原子核(题 566 至题 600)	(326)
十九、力学综合(题 601 至题 678)	(339)
二十、热学综合(题 679 至题 700)	(393)
二十一、电学综合(题 701 至题 800)	(407)

附录一	1997 年普通高等学校招生全国统一考试 物理试题.....	(468)
附录二	1997 年全国高考物理试题参考答案及 评分标准.....	(476)
附录三	1997 年全国高考物理客观试题解析	(481)

一、力 物体的平衡

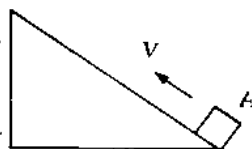
1. 如题1图所示,一个物体A受到一个瞬时冲击后,沿固定的粗糙斜面向上滑动,则在物体A上滑过程中,它所受到的力是:

(A) 重力、沿斜面向上的冲力和斜面的支持力

(B) 重力、沿斜面向上的冲力和沿斜面向下的滑动摩擦力

(C) 重力、沿斜面向下的滑动摩擦力和斜面的支持力

(D) 重力、沿斜面向上的冲力、沿斜面向下的滑动摩擦力和斜面的支持力

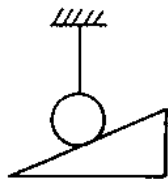


题1图

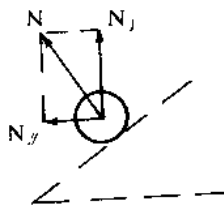
【解析】 物体受力分析要避免“漏力”、“多力”。避免“漏力”可按重力、弹力、摩擦力……顺序逐一考虑。

避免“多力”可通过“找施力物体”考虑。如果认为本题物体A受到沿斜面向上冲力,便找不到此力的施力物体。可见本题答案为(C)。

2. 如题2—1图所示,不计质量的细绳竖直拉紧,小球和光滑斜面接触,并处于静止状态,则该小球所受到的力是:



题2—1图



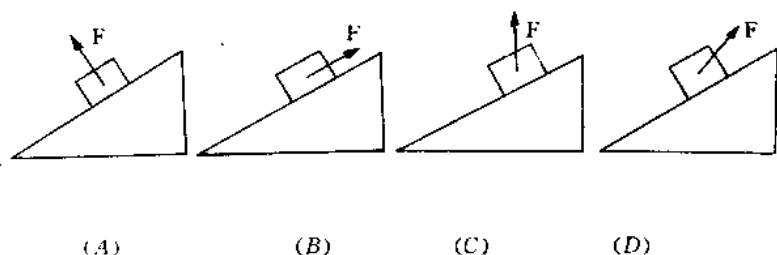
题2—2图

- (A) 重力、轻绳的拉力
 (B) 重力、轻绳的拉力和斜面的弹力
 (C) 重力、斜面的弹力
 (D) 轻绳的拉力、斜面的支持力

【解析】 物体受力分析往往可借助物体运动状态、运动状态改变的分析，可借助“假设分析推理法”。

参见题 2—2 图，若小球受到斜面弹力（支持力） N ，其水平分量 N_{H} 无法被平衡，小球便不会静止。可见本题答案为 (A)。

3. 一物体静止在斜面上，正确表示斜面对物体的作用力 F 的方向是题 3—1 图中的：

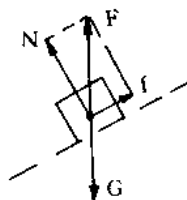


题 3—1 图

【解析】 物体静止在斜面上受到斜面的弹力和静摩擦力作用，此两接触力合力要为题中 F 。参见题 3—2 图，弹力 N 、摩擦力 f 、重力 G 三力平衡， N 与 f 的合力 F 方向应竖直向上，选项 (C) 正确。

4. 质量为 M 的大石头放在粗糙水平地面上，一小孩用与水平方向成 θ 角的斜向上拉力 F 拉石头，石头仍处于静止状态，若石头与地面之间的摩擦系数为 μ ，则石头所受摩擦力大小是：

- (A) μMg (B) $\mu F \sin \theta$ (C) $\mu (Mg - F \sin \theta)$ (D) $F \cos \theta$

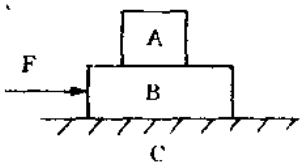


题 3—2 图

【解析】 研究摩擦力必须注意物体处于静止,还是滑动,只有滑动摩擦力才能运用 $f = \mu N$ 。

本题研究摩擦力为静摩擦力,其大小 $f = F \cos \theta$,选项(D)正确。题中“ μ ”属多设条件、干扰条件。

5. 如题 5-1 图所示, C 是水平地面, A 、 B 是两个长方形物块, F 是作用在物块 B 上沿水平方向的力,物体 A 和 B 以相同的速度匀速直线运动。由此可知, A 、 B 间的滑动摩擦系数 μ_1 和 B 、 C 间的滑动摩擦系数 μ_2 有可能是:



题 5-1 图

(A) $\mu_1 = 0, \mu_2 = 0$

(B) $\mu_1 = 0, \mu_2 \neq 0$

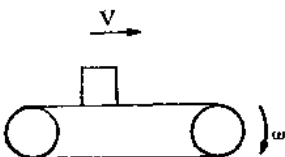
(C) $\mu_1 \neq 0, \mu_2 = 0$

(D) $\mu_1 \neq 0, \mu_2 \neq 0$

【解析】 先取 A 、 B 一整体研究, A 、 B 一体匀速,表明 B 、 C 间存在摩擦力,判定 $\mu_2 \neq 0$ 。

物体 A 匀速,表明此时 A 、 B 间无摩擦力, A 、 B 可能光滑, μ_1 可能为零。

我们知道,水平皮带上放一物体,参见题 5-2 图,皮带粗糙,物体与皮带以共同速度匀速时,与题设 A 、 B 情况相同。可见 μ_1 可能不为零,本题答案应为(B、D)。

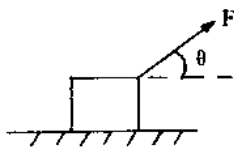


题 5-2 图

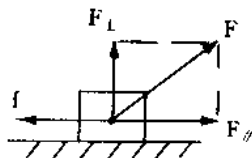
上述 μ_1 可能为零的分析,借助举例。从深层次讲,产生摩擦力必须同时具备三个条件:(1) 物体接触且挤压;(2) 接触面粗糙;(3) 物体间存在相对运动或相对运动趋势。上述摩擦力为零,而 $\mu_1 \neq 0$,应认为没满足条件(3)。

6. 物体在力 F 作用下,沿水平面作匀速运动,参见题 6-1 图,则它所受摩擦力和拉力 F 的合力方向是:

(A) 向上偏右 (B) 向上偏左 (C) 竖直向上 (D) 无法确定



题 6—1 图



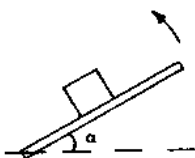
题 6—2 图

【解析】 注意研究内容，研究的是物体所受多力中的两个力的合力。

考虑水平方向匀速，参见题 6—2 图，将 F 沿水平方向、竖直方向分解，其水平方向 $F_{\parallel}$ 与摩擦力相平衡， $F_{\perp}$ 便是摩擦力与拉力 F 的合力，可见选项 (C) 正确。

7. 如题 7—1 图所示，一长木板上放一木块，从水平位置开始缓慢地抬起长木板的一端，另一端静止，关于木块所受摩擦力的叙述正确的是：

- (A) 摩擦力随抬起角度的增大而减小
- (B) 先随角度增大而增大，后随角度增大而减小
- (C) 先随角度增大而减小，后随角度增大而增大
- (D) 先不随角度而改变，后随角度增大而减小

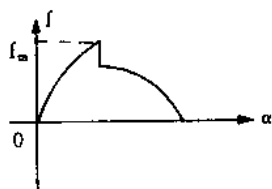


题 7—1 图

【解析】 当木块相对木板静止时，木块所受静摩擦力 $f = Mg \sin \alpha$ ， f 随 α 增大而增大。 α 大到一定程度，木块便相对木板滑动，此时木块所受滑动摩擦力 $f = \mu N = \mu Mg \cos \alpha$ ， f 随 α 增大而减小，可见选项 (B) 正确。

粗略认为滑动摩擦力等于最大静摩擦力，严格地说最大静摩擦力大于滑动摩擦力。

木块所受摩擦力 f 随 α 变化情况可见题 7—2 示意图。



题 7—2 图

8. 质量分布均匀, 表面光滑的球用细绳挂在光滑竖直的墙上, 球静止. 关于绳受拉力 T' 、墙受球的压力 N' 叙述正确的是:

- (A) 若增加绳长, 其它量不变, T' 会增大, N' 会增大
 (B) 若增加绳长, 其它量不变, T' 会减小, N' 会减小
 (C) 若增加球的半径, 其它量不变, T' 、 N' 都会增大
 (D) 若减小球的半径, 其它量不变, T' 、 N' 都会减小

【解析】① 球与墙壁无摩擦力, 绳延长线, 通过球心 (可参见本书第 19 题叙述)。

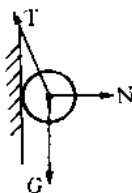
② 球受三力而平衡, 可作出题 8-2 图的受力分析图, 其中右图是借助力多边形法则完成的三力平衡图。

$$N = G \tan \alpha, T = G / \cos \alpha.$$

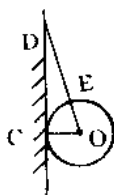
③ 参见题 8-3 图, 球半径 $R = OC = OE$, 绳长 $l = DE$, $\angle CDO = \alpha$, $\sin \alpha = \frac{CO}{OD} = \frac{R}{l + R}$.



题 8-1 图



题 8-2 图



题 8-3 图

若 l 变大, $\sin \alpha$ 变小, $\cos \alpha$ 变大, $\tan \alpha$ 变小, 则 N 变小, T 变小。

若 R 变大, $\sin \alpha = \frac{1}{\frac{l}{R} + 1}$, $\sin \alpha$ 变大, $\cos \alpha$ 变小, $\tan \alpha$ 变大, 则 N 变大, T 变大。

大。

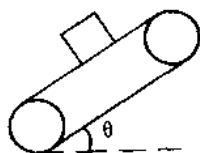
若 R 变小, 则 N 变小, T 变小。

T' 、 T 、 N' 、 N 为两对作用力、反作用力, 因此本题答案为 (B、C、D)。

9. 在倾角 $\theta = 30^\circ$ 的传送带上放有一个物体, 如题 9 图所示, 在

下列哪些情况下,物体受到的摩擦力的方向一定沿传送带向上:

- (A) 物体随传送带向上匀速运动
- (B) 物体随传送带向下匀速运动
- (C) 物体随传送带向下加速运动
- (D) 物体和传送带都静止不动



题 9 图

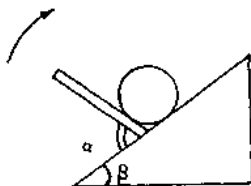
【解析】对于选项(A)、(B)、(D)正面分析,尽管物体状态不尽相同,但同为平衡状态,物体的重力下滑分力均需沿斜面向上的静摩擦力来平衡。

对于选项(C),采用“举反例”法分析。若沿斜面向下加速度 $a > g\sin 30^\circ$, 仅靠物体重力下滑分力满足不了,此时物体所受静摩擦力一定沿斜面向下。

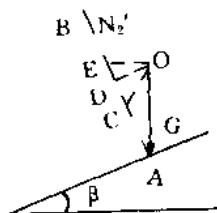
本题答案(A、B、D)。

10. 把一个均匀的球放在倾角为 β 的光滑斜面和一个光滑的挡板之间,挡板与斜面的夹角 α ($\alpha \geq \beta$),如题 10-1 图所示。设球对挡板的压力为 N_1 ,球对斜面的压力为 N_2 ,则在角 α 从等于 β 起逐渐加大而球保持静止的过程中:

- (A) $\alpha = \beta$ 时, $N_2 = 0$
- (B) $\alpha = 90^\circ$ 时, N_1 的值最小
- (C) α 逐渐增大, N_2 逐渐增大
- (D) N_1 和 N_2 都有可能大于小球所受重力



题 10-1 图

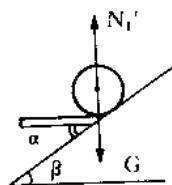


题 10-2 图

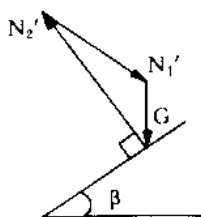
【解析】将球动态过程按静态问题处理,完成题 10-2 图,该图属三力平衡示意图,借图分析。

OA 示意不变的球重力 G , 虚线 AB 示意方向不变的弹力 N_2' 方向, CO、DO、

EO 示意大小、方向均变化的档板弹力 N_1' , 其中 $\triangle ACO$ 对应的 α (参见题 10-1 图) 小于 $\triangle ADO$ 对应的 α , 直角 $\triangle ADO$ 对应的 α 小于 $\triangle AEO$ 对应的 α 。



题 10-3 图



题 10-4 图

当 $\alpha = \beta$ 时, 见题 10-3 图, 属本书第 2 类问题, N_1 、 N_1' 为一对作用力与反作用力, $N_1 = N_1' = G$, $N_2 = 0$ 。

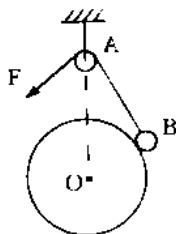
点 O 到射线 AB 上各点距离中 OD 最短, 即 $\alpha = 90^\circ$ 时, N_1 值最小。

α 逐渐增大, 点 C 、 D 、 E …… 远离 A , N_2 值逐渐增大。

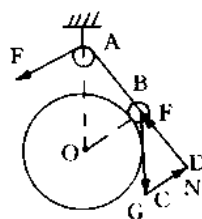
参见题 10-4 图, 此时 N_1 、 N_2 均大于重力 G 。

本题答案为 (A, B, C, D) 。

11. 如题 11-1 图, 重为 G 的小球用细绳吊着, 搁在一个固定光滑大球面上, 绳的另一端通过定滑轮由人拉住 (定滑轮在大球心 O 的正上方)。当人以力 F 缓慢地拉绳时, 小球从图示位置到达大球最高点前的过程中, 拉力 F 和大球对小球支持力 N 的变化是:



题 11-1 图



题 11-2 图

(A) F 变大、 N 变大 (B) F 变小、 N 变小

(C) F 变大, N 不变 (D) F 变小, N 不变

【解析】完成题 11-2 图, 其中小球的三力平衡三角形 $\triangle BCD$ 与几何尺寸 $\triangle ABO$ 相似。

取 $OA = h, AB = l, OB = R$, 这里 h, R 为定值。 $\frac{F}{G} = \frac{l}{h}, F = \frac{l}{h}G; \frac{N}{G} = \frac{R}{h}, N = \frac{R}{h}G$ 。看出小球上升, l 变小, F 变小, N 不变, 选项 (D) 正确。

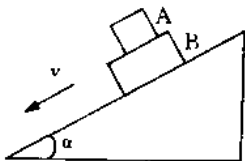
12. 如题 12 图所示, 物体 A 与 B 相对静止, 质量分别是 m_A, m_B , 共同沿斜面匀速下滑, 则:

(A) A, B 间无静摩擦力

(B) B 受滑动摩擦力大小为 $m_B g \sin \alpha$

(C) B 与斜面间的摩擦系数 $\mu = \tan \alpha$

(D) 斜面受 B 施加的滑动摩擦力作用, 方向沿斜面向下



题 12 图

【解析】静摩擦力大小、方向判定可借助物体运动状态、运动状态改变来分析, 研究 A 物体, 其匀速表明沿斜面方向应受一对平衡力, 只有靠 B 对 A 的静摩擦力与 A 的重力下滑分力平衡, 可见选项 (A) 错误。

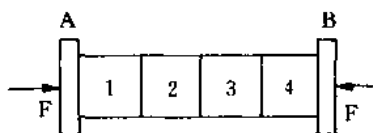
取 A, B 一体研究, A, B 一体匀速表明该一体的重力下滑分力与其滑动摩擦力相平衡, $(m_A + m_B)g \sin \alpha = (m_A + m_B)\mu g \cos \alpha, \mu = \tan \alpha$; 一体所受滑动摩擦力 $(m_A + m_B)\mu g \cos \alpha$, 即物体 B 所受滑动摩擦力, 而 B 与斜面间的正压力为 $(m_A + m_B)g \cos \alpha$, 可见选项 (B) 错误, 选项 (C) 正确。

物体 B 受斜面沿斜面向上滑动摩擦力, 依牛顿第三定律, 斜面受 B 施加的滑动摩擦力作用, 方向沿斜面向下。

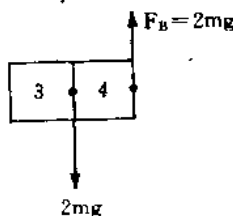
本题答案为 (C、D)。

13. 如题 13-1 图, 两块相同的竖直木板 A, B 之间有质量均为 m 的四块相同的砖, 用两个大小均为 F 的水平力压木板, 使砖静止不动。设所有接触面间的滑动摩擦系数均为 μ , 则第 2 块砖对第 3 块砖的摩擦力大小为:

(A) 0 (B) mg (C) μF (D) $2mg$



题 13-1 图



题 13-2 图

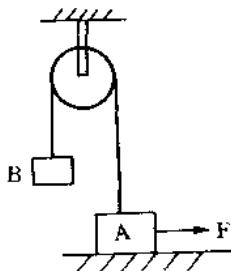
【解析】 题中 μ 为多设条件。对于“叠置体”的静摩擦力问题常采用灵活选取研究对象的方法分析。

先取四块砖一体为研究对象，由竖直方向平衡，可得A对砖1、B对砖4均施加大小 $2mg$ ，方向向上的静摩擦力。

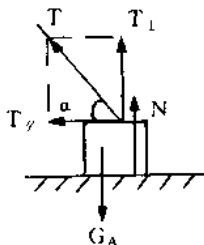
再取砖3、4一体为研究对象，见题13-2图，可笼统地设砖2对砖3的静摩擦力为 f （ f 为代数值，既含大小，又含方向——对于暂且无法确定方向的力，往往可借助“代数值”处理）， $f + 2mg = 2mg$ ， $f = 0$ ，选项(A)正确。

14. 如题14-1图所示，在拉力 F 的作用下，物体A向右运动过程中，物体B匀速上升，如果记A对地面的压力为 N ，A所受摩擦力为 f ，绳子对A拉力为 T ，那么在运动过程中， N 、 f 、 T 的变化情况是：

- (A) N 增大， f 增大， T 增大 (B) N 增大， f 增大， T 不变
(C) N 减小， f 减小， T 减小 (D) N 增大， f 减小， T 不变



题 14-1 图



题 14-2 图

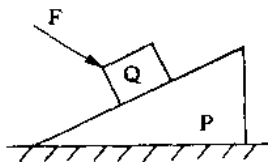
【解析】 优化研究程序, 先从“物体 B 匀速上升”入手, 可知 T 不变, 便否定选项 (A)、(C)。

再取运动过程中 A 研究, 考虑竖直方向的力作用, 见题 14-2 图。 $T_{\perp} + N = G_A$, $N = G_A - T_{\perp} = G_A - T \sin \alpha$, α 渐小, $\sin \alpha$ 渐小, T 不变, $T \sin \alpha$ 渐小, N 渐大。再由 $f = \mu N$, 得知 f 增大, 本题答案为 (B)。

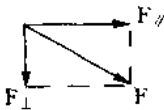
另还可以在否定选项 (A)、(C) 后, 依 $f = \mu N$, 看出选项 (D) 中 N 增大, f 减小的矛盾, 再否定选项 (D), 采用“筛选排除法”, 得本题答案 (B)。

15. 如题 15-1 图所示, 斜面体 P 放在水平面上, 物体 Q 放在斜面上, Q 受到一个作用力 F , P 与 Q 都保持静止, 这时 Q 受到的摩擦力大小为 f_1 , P 受到水平面的摩擦力大小为 f_2 , 当力 F 变大但不破坏 P 、 Q 的静止状态, 则:

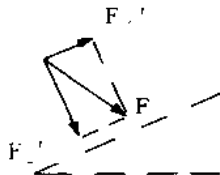
- (A) f_1 与 f_2 都变大
 (B) f_1 变大, f_2 不一定变大
 (C) f_2 变大, f_1 不一定变大
 (D) f_1 和 f_2 都不一定变大



题 15-1 图



题 15-2 图



题 15-3 图

【解析】 取 P 、 Q 为一体, 将 F 沿水平方向、竖直方向分解, 见题 15-2 图。 $F_{\parallel}$ 与 f_2 平衡, $F_{\parallel}$ 因 F 变大而变大, 可见 f_2 一定变大。

再取 Q 为研究对象, 将 F 沿斜面方向、垂直斜面方向分解, 见题 15-3 图。若 F 变大后, Q 的重力下滑分力 $G_{\parallel}$ 仍大于 $F_{\parallel}'$, 或等于 $F_{\parallel}'$, f_1 属变小。

因此, 选项 (C) 正确。