



MINGSHI MINGTI

★该对的全都对★易错的不再错

丛书主编 赵如云 特级教师

名师名题

对错

双解

DuiCuoShuangJie

应试聚焦

多元解法

范题精析

活用活考

高中物理

21 二十一世纪出版社
21st Century Publishing House



MINGSHI MINGTI

丛书主编 赵如云 特级教师

名师名题



双解

DuiCuoShuangJie

高中物理



二十一世纪出版社
21st Century Publishing House

2007/11

图书在版编目 (CIP) 数据

名师名题对错双解·高中物理/赵如云主编. —南昌:
二十一世纪出版社, 2002. 7
ISBN 7-5391-2122-X
I. 名… II. 赵… III. 物理课—高中—解题—升学参
考资料 IV. G634
中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2002) 第 049260 号

名师名题对错双解·高中物理/赵如云主编

本书主编: 陈充辰
编写: 万述仪 王顾军 陈长根 陈充辰 陈 纲
杨文华 殷振华
出版发行 二十一世纪出版社(南昌市新魏路 17 号)
邮 编 330002
责任编辑 方 敏
策 划 北京华海潮文化咨询有限公司
经 销 新华书店
印 刷 保定市第二印刷厂
版 次 2002 年 8 月第 1 版 2002 年 8 月第一次印刷
开 本 850 毫米×1168 毫米 1/32
字 数 524 千字
印 张 16.375
印 数 1—20000 册
I S B N 7-5391-2122-X/G·1079
定 价 19.50 元

(图书若有印装问题,请随时向本社退换。)

版权所有 翻印必究

不错才是硬道理（代序）

学生必过考试关。考试关就是人生关、前途关，就是幸福关。中考、高考“一卷当关”，非苦功夫、非硬功夫、非巧功夫概莫能入。苦功夫、硬功夫有时事倍功半，巧功夫却永远事半功倍。本套丛书就是教给广大初、高中学生怎样用巧功，怎样找窍门，怎样走捷径的方法性助学读物。

都说要想考得好就得做题、做题、再做题。但是做题应有相应的招数。有招再难的题也势如破竹，没招再易的题也寸步难移。本套丛书首创“**对错双解**”的崭新概念，旨在帮助同学们从正误两个方面认识各类题型题目，学会清晰多样的解题思路和方法，同时学会发现常见的各种错误并掌握克服的办法，从而提高应考迎试的对题率、有效时和综合创新精神及纠错能力。总之，编写本套丛书的目的就是让同学们在遇到各种疑难杂题时，**该对的全都对，易错的不再错**。笔锋到处，所向披靡！

不错才是硬道理。本套丛书据此特设「学练聚焦」（高中部分为「应试聚焦」）、「多元解法」、「范题精析·对错双解」和「活用活考」四大专栏，多层次、多角度、全方位、全解法地为同学们提供有效的练习内容和手段，能够迅速提升析题解题的实际水平。

「**学练聚焦**」、「**应试聚焦**」撮要介绍单元教学或章节教学的学点、练点及考点的要求，条条均为掌脉之谈，押考之宝。

「**多元解法**」介绍不同题型题目的多种解法和析题思路，招招皆是应试的诀窍。

「**范题精析·对错双解**」充分运用正误双重分析的逻辑方式，细致入微地对每道示范习题进行精确的剖析，推出经验，归纳教训，便于学生垂记不忘。

【活用活考】遵循学以致用理念，精选精编紧扣中考、高考内容的题型题目，提供模拟演练之平台，使学生们随时提前备战，热身考场。

综上所述，本套丛书集合京津两地名校名师，拿出看家本领，奉献珍藏题卷，意在帮助同学们勇闯中考、高考关，取得满意成绩，考中理想学校，迈出人生辉煌步履。

赵如云 伊道恩

2002年2月8日

目 录

第一章 静力学	(1)
第一节 力的基本知识 机械力	(1)
应试聚焦	(1)
多元解法	(1)
范题精析·对错双解	(4)
活用活考	(12)
第二节 力的合成分解 力矩 物体平衡	(16)
应试聚焦	(16)
多元解法	(19)
范题精析·对错双解	(21)
活用活考	(39)
第二章 直线运动	(50)
应试聚焦	(50)
多元解法	(53)
范题精析·对错双解	(54)
活用活考	(68)
第三章 牛顿运动定律	(78)
应试聚焦	(78)
多元解法	(80)
范题精析·对错双解	(82)
活用活考	(99)
第四章 曲线运动	(109)
第一节 运动的合成与分解 平抛运动	(109)
应试聚焦	(109)

多元解法	(111)
范题精析·对错双解	(113)
活用活考	(121)
第二节 圆周运动 万有引力	(126)
应试聚焦	(126)
多元解法	(130)
范题精析·对错双解	(132)
活用活考	(143)
第五章 动量	(153)
应试聚焦	(153)
多元解法	(155)
范题精析·对错双解	(156)
活用活考	(163)
第六章 机械能	(171)
应试聚焦	(171)
多元解法	(173)
范题精析·对错双解	(176)
活用活考	(196)
第七章 机械振动和机械波	(203)
应试聚焦	(203)
多元解法	(204)
范题精析·对错双解	(206)
活用活考	(210)
第八章 分子动理论 热和功	(218)
应试聚焦	(218)
多元解法	(219)
范题精析·对错双解	(220)
活用活考	(223)
第九章 气体的性质	(226)
应试聚焦	(226)

多元解法	(227)
范题精析·对错双解	(230)
活用活考	(236)
第十章 电场和磁场	(245)
应试聚焦	(245)
多元解法	(247)
范题精析·对错双解	(248)
活用活考	(283)
第十一章 恒定电流	(297)
应试聚焦	(297)
多元解法	(298)
范题精析·对错双解	(298)
活用活考	(313)
第十二章 电磁感应	(324)
应试聚焦	(324)
多元解法	(324)
范题精析·对错双解	(325)
活用活考	(353)
第十三章 交流电 电磁振荡	(371)
应试聚焦	(371)
多元解法	(372)
范题精析·对错双解	(372)
活用活考	(383)
第十四章 光的反射和折射	(391)
应试聚焦	(391)
多元解法	(392)
范题精析·对错双解	(393)
活用活考	(408)
第十五章 光的本性	(418)
应试聚焦	(418)

多元解法	(418)
范题精析·对错双解	(418)
活用活考	(425)
第十六章 原子和原子核	(432)
应试聚焦	(432)
多元解法	(433)
范题精析·对错双解	(433)
活用活考	(442)
第十七章 物理实验	(448)
第一节 力学实验	(448)
应试聚焦	(448)
多元解法	(449)
范题精析·对错双解	(449)
活用活考	(462)
第二节 电学实验	(468)
应试聚焦	(468)
多元解法	(469)
范题精析·对错双解	(469)
活用活考	(491)
第三节 热学和光学实验	(503)
应试聚焦	(503)
多元解法	(503)
范题精析·对错双解	(504)
活用活考	(514)

第一章 静 力 学

第一节 力的基本知识 机械力

应试聚焦

一、力的基本知识

1. 力是一个物体对另一个物体的作用.

2. 力的作用效果:产生形变、产生加速度、做功改变能量、冲量改变动量、力矩改变转动速度.

3. 牛顿第三定律: $\vec{F}_{12} + \vec{F}_{21} = 0$. 即力总是成对出现的, 它们大小相等, 方向相反, 力性相同, 同时出现, 同时消失. 即第 1 个物体受到的由第二个物体作用在其上的力 $\vec{F}_{12}$ 与第二个物体受到的由第一个物体作用在其上的力 $\vec{F}_{21}$ 之和为零.

二、机械力

1. 重力: $G = mg$, $g = \frac{GM_{\text{地}}}{R_{\text{地}}^2}$, $G = 6.67 \times 10^{-11} \text{N} \cdot \text{m}^2 / \text{kg}^2$, 称为万有引力恒量, $M_{\text{地}} = 5.98 \times 10^{24} \text{kg}$, $R_{\text{地}} = 6.40 \times 10^6 \text{m}$. 所以 $g = 9.80 \text{N/kg}$.

2. 弹力: 弹力伴随着弹性形变, 而且反抗弹性形变.

弹簧的弹力由虎克定律确定: $F = kx$, 方向为弹簧形变的反方向, $k = \frac{F}{x} = \frac{\Delta F}{\Delta x}$, 称为劲度系数, k 只由弹簧的材料、形状等因素决定.

3. 摩擦力: 产生摩擦力的条件为“三有”: 接触处有弹力、有摩擦因数、有相对运动或相对运动的趋势. $f \leq \mu N$, μ 只由材料、形状等因素决定, 与物体的接触面积、相对运动速度大小无关. 摩擦力的方向为阻碍相对运动.

多元解法

1. 判断摩擦力是否存在

(1)用产生摩擦力的条件判定.即要“三有”,缺一不可.

(2)看摩擦力产生的效果是否存在,例如图 1-1-1 中,A 与 B 之间皆无摩擦力.因为看不到摩擦力的效果——改变运动状况.

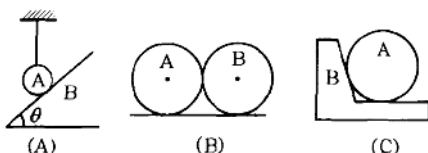


图 1-1-1

(3)用牛顿第三定律判定.若相互作用的一对摩擦力中的一个存在,则另一个(反作用力)一定存在.反之,若另一个不存在,则这对摩擦力不存在.

(4)用对称法判定.如图 1-1-2 中,竖直板 P 与 M 相同,砖 A 与 B 相同.砖被板夹起,则 A 与 B 之间无摩擦力,若有,如图 1-1-3 所示,则失去对称.

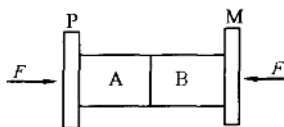


图 1-1-2

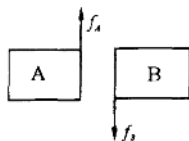


图 1-1-3

2. 判定摩擦力方向

先设 $\mu=0$,再设施力物体不动,看受力物体如何运动(相对运动),从而确定相对运动或相对运动方向.则 f 方向与之相反.例如图 1-1-4,骑自行车时,前轮 A(从动轮)受地的摩擦力方向向左(后),而后轮 B 受地的摩擦力方向可能向后(不蹬车时);可能向前(用力蹬车,使车匀速或加速运动时);也可能摩擦力为零.



图 1-1-4

3. 对摩擦力的进一步认识

(1)摩擦力不一定阻碍物体运动.摩擦力只阻碍相对运动.在地面上靠车轮行走的车辆,都是以摩擦力为动力的.

(2)摩擦力可做负功,但也能做正功,例如汽车启动时.

(3)运动的物体可以受静摩擦,例如图 1-1-5(A)与车同速运动,当车加速时,A 受静摩擦力。

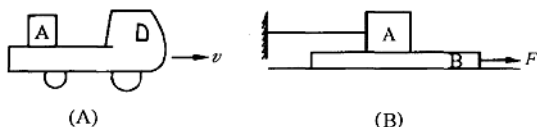


图 1-1-5

(4)静止的物体可以受滑动摩擦.如图 1-1-5(B)所示,A 相对地静止,但 B 在 A 下滑动时,A 受到滑动摩擦力。

3. 物体受力分析

(1)用力条件分析.可按重力(场力)、弹力、摩擦力的顺序逐一分析。

(2)用力产生的效果分析.例如图 1-1-6(A),A 与 B 一起运动.当匀速时,A 受的摩擦力 f_A 为零;向右加速时, f_A 向右;向右减速时, f_A 向左.又例如图 1-1-6(B),A 静止于 B 上,并受到水平力 F 作用.当 $F=0$ 时,A 有下滑趋势受摩擦力 f_A 沿斜面向上;当 F 很大时,A 有沿斜面向上滑动趋势, f_A 沿斜面向下.可见 f_A 还可能为零。

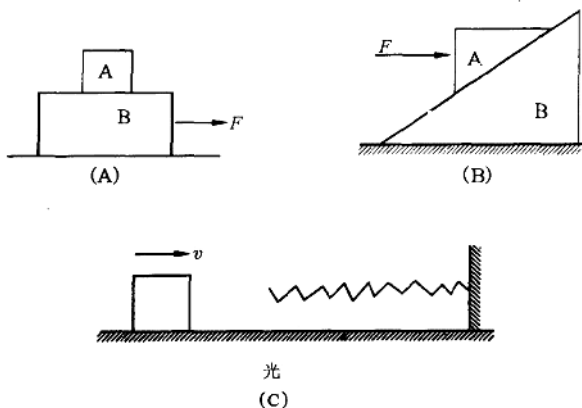


图 1-1-6

名师
名题

对
错
双
解

(3)弹力及摩擦力的产生与运动情况联系在一起,而力又改变着运动,所以分析力时,应将运动情况及受力情况综合考虑.例如图 1-1-6(C),A 向右运动时,将弹簧不断压缩到最大,此过程中,弹力不断增大到最大,而 v_A 则从 v_0 减到零.此后 v_A 反向增大,弹力不断减小到零.

范题精析·对错双解

例 1 问答题:

敌机侵犯我领空,我高炮部队立刻还击,发射炮弹

A,如图 1-1-7,问飞出炮膛后炮弹受什么力?

参考答案 A 受重力,方向竖直向下;空气阻力,方向与 A 的速度反向;浮力,方向向上.若不计空气的影响,则 A 只受重力.

对错双解 错点:(1)认为 A 受推动力.炮弹在炮筒中才有推力.出膛后推力消失;(2)惯性力.惯性≠惯性力.

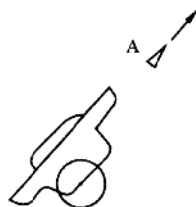


图 1-1-7

例 2 选择题:

如图 1-1-8 所示,一木块放在水平桌

面上,在水平方向共受到三个力即 F_1 、 F_2

及摩擦力作用,木块处于静止状态,其中 F_1

$= 10\text{N}$, $F_2 = 2\text{N}$,若撤去 F_1 ,则木块在水平

方向上受的合力为()

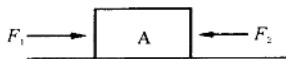


图 1-1-8

A. 10N ,方向向左

B. 6N ,方向向右

C. 2N ,方向向左

D. 零

参考答案 D

对错双解 研究木块,在水平方向上它受 F_1 、 F_2 及摩擦力 f_1 ,而且处于静止状态.所以合力为零.先将 F_1 与 F_2 合成一个向右的 $F_{\text{合}} = 8\text{N}$,则 $F_{\text{合}}$ 必然与 f_1 平衡,即 $f_1 = 8\text{N}$,方向向左.可知最大静摩擦力 $f_{\text{max}} \geq f_1$.当撤去 F_1 后,木块相对地面的运动趋势由向左改变为向右,因而摩擦力从向左的 f_1 减小到零后又变为向右的 f_2 ,而 $f_{\text{max}} = \mu m_{\text{木}} g$ 不变, $f_2 \leq f_{\text{max}}$,而此时推力只剩下向左的 $F_2 = 2\text{N}$,不足以推动木块向左运动,木块仍平衡,所以, F_2 与 f_2 平衡,合力为零,D对.

错点:去掉 F_1 后,物仍受向左的摩擦力,没有发现 A 相对运动趋势改

了。

例3 选择题:

如图 1-1-9 所示,在水平地面上放小车 B,在 B 的水平上表面上放物块 A,A 与 B 始终相对静止.今将 B 由静止开始,从某处移动到另一处后静止下来.在此过程中,A 受到的 B 的摩擦力方向

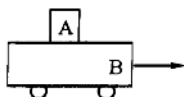


图 1-1-9

- A. 始终向左阻碍运动
- B. 始终向右
- C. 先向右最后向左
- D. 先向左最后向右

参考答案 C

对错双解 物块 A 的运动情况为先加速后减速,而在水平方向上 A 只可能受 B 的摩擦力,因而该力产生了 A 的加速度.由此作用效果——加速度的方向,可以判定摩擦力的方向为先向右,最后向左,中间过 0 点.

错点:认为摩擦力阻碍运动,所以错选 A.

例4 选择题:

如图 1-1-10 所示,C 是水平地面,A、B 是两个长方形物块,F 是作用在 B 上沿水平方向的推力,A 与 B 以相同的速度做匀速直线运动,由此可知,A 与 B 间的滑动摩擦系数 μ_1 和 B、C 之间的滑动摩擦系数 μ_2 有可能是()

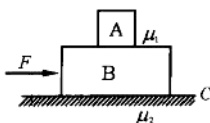


图 1-1-10

- A. $\mu_1 = 0, \mu_2 = 0$
- B. $\mu_1 = 0, \mu_2 \neq 0$
- C. $\mu_1 \neq 0, \mu_2 = 0$
- D. $\mu_1 \neq 0, \mu_2 \neq 0$

参考答案 B、D

对错双解 先来研究 A,A 与 B 都以相同的速度匀速运动,所以 A 与 B 无相对运动的趋势,因而 A 与 B 之间无摩擦力存在(不满足生力条件).因 $f_A \leq \mu_1 N_A = \mu_1 m_A g$,所以, $\mu_1 m_A g \geq 0, \mu_1 \geq 0$.再研究 A 与 B 的整体,因它们相对地面匀速运动,所以 $F = f_B = \mu_2 (m_A + m_B)g, \mu_2 = \frac{F}{(m_A + m_B)g} > 0$,即 $\mu_2 \neq 0$.可见只有 B、D 是可能的.

错点:错选 C.认为 B 受推力 F 以及 A 对 B 的向左摩擦力,处于平衡状

名师
名题

对
错
双
解

态. 忘记了牛顿第三定律, 此时 A 也受到 B 的摩擦力而不能匀速.

例 5 选择题:

如图 1-1-11 所示, 位于斜面上的物块 M 在沿斜面上的力 F 作用下, 处于静止状态, 则斜面作用于物块 M 的静摩擦力的()

- A. 方向可能沿斜面向上
- B. 方向可能沿斜面向下
- C. 大小可能等于零
- D. 大小可能等于 F

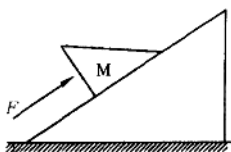


图 1-1-11

参考答案 A、B、C、D

对错双解 题中 F 不是恒力, 所以 F 大小的变化必导致 M 相对斜面运动趋势的变化. 试想 F 从接近于零不断增大, 直至 M 刚不能相对斜面向上滑动, 在此过程中, 开始时 M 有下滑的趋势, 因而斜面对 M 的静摩擦力沿斜面向上, A 对. 最后, M 有沿斜面向上滑动的趋势, 此时 M 受的摩擦力方向沿斜面向下, B 对. 因摩擦力是连续变化的, 在它的方向变化成反向时必过零力点, 所以 C 对. 当 M 有下滑的趋势时, 在沿斜面方向上, M 受下滑力 $G_{\parallel}$, 方向沿斜面向下; 受静摩擦力 f_M , 方向沿斜面向上; 还受推力 F . 由 M 静止可知, $F + f_M = G_{\parallel}$; 若 $F = f_M$, 则 $2F = G_{\parallel}$, $F = \frac{1}{2} G_{\parallel}$, 这是可能的. 所以 D 对.

错点: (1) 认为只要有 F 作用, M 必有沿斜面向上运动的趋势. (2) 漏选 D.

可见平时做题时, 一定要注意养成严密谨慎的思维, 全面周到地把握物理的全过程中的各个方面, 加深对物理现象的理解, 逐步提高自己的能力.

例 6 选择题:

A、B、C 三物块质量分别为 M 、 m 、 m_0 , 如图 1-1-12 所示的联结, 绳子不可能伸长, 且绳子和滑轮的质量、滑轮的摩擦均可不计, 若 B 随 A 一起沿水平面作匀速运动, 则可以判定 ()

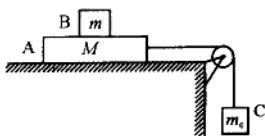


图 1-1-12

- A. 物块 A 与桌面之间的摩擦力, 大小为 $m_0 g$
- B. 物块 A 与 B 之间的摩擦力, 大小为 $m_0 g$
- C. 桌面对 A, B 对 A 都有摩擦力, 两者方向相同, 合力为 $m_0 g$

D.桌面对 A、B 对 A 都有摩擦力,两者方向相反,合力为 m_0g

参考答案 A

对错双解 先研究 C,由于匀速向下运动,所以线上的拉力 T 大小为 m_0g .再研究 A 与 B 的整体,由于它们一起沿水平面向右运动,所以,水平方向上合力为零,即线的拉力 T 与桌面对 A 的摩擦力 f_A 大小相等, $f_A = T = m_0g$. A 对.再研究 B,因 B 匀速运动,所以水平方向合力为零,而该方向上只可能受 A 对 B 的摩擦力,可知该力 $f_B = 0$.或者说因为 A 与 B 一起以同一速度匀速运动,两者之间并无相对运动的趋势,因而两者之间无摩擦力, $f_B = 0$, B 错, C、D 错.

错点:(1)认为 B 不受摩擦力就不能水平运动.(2)认为绳子的拉力也作用到了 B 上.

例 7 选择题:

用手握住一玻璃瓶,瓶始终处于竖直方向,静止,如图

1-1-13 所示.下列说法正确的有()

- A.瓶越重,手必须握得越紧才安全
- B.若瓶重一定时,手握得越紧,瓶受的摩擦力越大
- C.不管手握得多紧,瓶受的摩擦力不变
- D.瓶重力一定时,手上粘上了油,则握力应适当加大才安全



图 1-1-13

参考答案 A、C、D

对错双解 研究玻璃瓶,它受重力 G ;手对瓶的压力(握力) N ;方向垂直瓶壁向里;手对瓶的静摩擦力 f ,方向竖直向上.由于瓶静止,所以, $f = G$.而 $f \leq \mu N$,所以 $f = G \leq \mu N$.当瓶重力增大时(即 G 增大),为保持瓶静止, f 必须增大.若此时握力不变,即最大静摩擦力 μN 不变,很可能出现 $G > \mu N = f$,此时瓶会从手中脱落.所以当 G 增大时,也相应增大 μN 才安全, A 对.当瓶的重力不变时,增大握力 N ,则最大静摩擦力 μN 会增大,但 $G = f \leq \mu N$,所以 $f = G$ 不变, B 错, C 对.若手上粘了油,会使式中的 μ 减小.为使最大静摩擦力 μN 不比重力 G 小,应相应增大 N . D 对.

有的同学选择了 B.错判的原因在于对摩擦定律公式 $f \leq \mu N$ 中的小于号理解不深.对于滑动摩擦力,有 $f_{滑} = \mu N$.当 N 增大时,必然有 f 增大,此时 B 才对.但此时的摩擦为静摩擦, $f_{静} \leq \mu N$,所以当 N 增大时, $f_{静}$ 可以不变,也可以减小,也可以增大,总之不能用该不等式判定 f 的大小.可见只能选用另外的方法判定静摩擦力的大小了.

名师名题

对

错

双

解

例8 选择题:

如图 1-1-14 所示, a、b 两个轻弹簧相连接, 它们的劲度系数分别为 $k_a = 1 \times 10^3 \text{ N/m}$, $k_b = 2 \times 10^3 \text{ N/m}$, 原长分别为 $L_a = 6 \text{ cm}$, $L_b = 4 \text{ cm}$, 今在下端挂重物 G , 重力 $G = 10 \text{ N}$. 平衡时(在弹性限度内)()

- A. 弹簧 a 下端受的拉力为 4N, b 下端受的拉力为 6N
 B. 弹簧 a 下端受的拉力为 10N, b 下端受的拉力为 10N
 C. 弹簧 a 的长度变为 7cm, b 的长度变为 4.5cm
 D. 弹簧 a 的长度变为 6.4cm, b 的长度变为 4.3cm

参考答案 B、C

对错题双解 先研究重物 G , 如图 1-1-15(A)所示, 它受

重力 G 及弹簧的拉力 T , 而且处于静止状态, 则 $T = G = 10 \text{ 牛}$, 即弹簧 b 对重物的拉力大小为 10 牛. 由牛顿第三定律可知, 重物拉弹簧 b 下端的力 T' 与 T 等大, 所以 $T' = T = G = 10 \text{ 牛}$. 再将重物与弹簧 b 做为研究对象, 如图 1-1-15(B)所示, 该系统受重力 G , 弹簧 a 对 b 的拉力 T'' , 弹簧 b 的重力不计, 可见 T'' 与 G 为平衡力, 大小相等, 即 $T'' = G = 10 \text{ 牛}$. 由牛顿第三定律, 弹簧 b 对 a 的拉力 T''' 必与 T'' 等大反向, 所以 $T''' = 10 \text{ 牛}$. 故 A 错 B 对. 再看这两个弹簧的伸长量, 由 $F = k\Delta L$, 所以,

$$\Delta L = \frac{F}{k}, \Delta L_a = \frac{T'''}{k_a} = \frac{10 \text{ 牛}}{10^3 \text{ 牛/米}} = 10^{-2} \text{ 米} = 1 \text{ 厘米}$$

米. 所以此时弹簧 a 的长度 $L'_a = L_a + \Delta L_a = 6 \text{ 厘米} + 1 \text{ 厘米} = 7 \text{ 厘米}$. 同理,

$$\Delta L_b = \frac{T'}{k_b} = \frac{10 \text{ 牛}}{2 \times 10^3 \text{ 牛/米}} = 0.5 \text{ 厘米}, \text{ 所以此时弹簧 b 的长度 } L'_b = L_b + \Delta L_b = 4.5 \text{ 厘米}, \text{ C 对 D 错.}$$

有的同学觉得 A、D 对, 他认为有两个弹簧拉着一个重物 $G = 10 \text{ N}$, 所以, $T_a + T_b = 10 \text{ N}$, 另外因为 $k_a = \frac{1}{2} k_b$, 所以, $T_a < T_b$, 因而 A 对. 由 A 对可知, $\Delta L_a = \frac{T_a}{k_a} = \frac{4 \text{ N}}{1 \times 10^3 \text{ N/m}} = 0.4 \text{ 厘米}$, 所以 $L'_a = 6.4 \text{ 厘米}$. $\Delta L_b = \frac{T_b}{k_b} = \frac{6 \text{ N}}{2 \times 10^3 \text{ N/m}} = 0.3 \text{ 厘米}$, 所以 $L'_b = 4.3 \text{ 厘米}$. D 也对. 错误的原因在于对两个



图 1-1-14

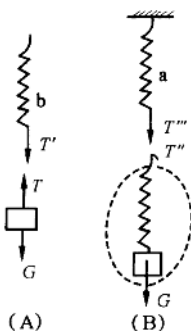


图 1-1-15