

贯彻新课标，狠抓三类题
解析与训练有机结合
传授防错秘方、突破技巧与释疑诀窍

高考 智取三关

理科综合

丛书主编 喻选芳
本册主编 詹重禄

易错题防错与过关训练
重点题突破与闯关训练
难解题释疑与攻关训练
高考真题演练
综合检测



金盾出版社
JINDUN CHUBANSHE

高考智取三关

理 科 综 合

丛书主编 喻选芳
本册主编 詹重禄
副主编 冯瑞林 吴中范

金盾出版社

内 容 提 要

“高考智取三关”中的“三关”，指易错题关、重点题关、难解题关。考生只要过此三关，做好这三类题，就能夺取高分。本丛书按照高考大纲将考试内容细编为五部分：1. 易错题防错与过关训练；2. 重点题突破与闯关训练；3. 难解題释疑与攻关训练；4. 高考真题演练；5. 综合检测。本丛书指出易错点、重点、难点，分析易错点的防错秘方，重点的突破技巧，难点的释疑诀窍，将例题解析与训练有机结合，是高考复习、应试不可缺少的长销教辅书。

图书在版编目(CIP)数据

高考智取三关·理科综合/詹重禄主编. —北京:金盾出版社,2005.11
ISBN 7-5082-3831-1

I. 高… II. 詹… III. 理科(教育)-课程-高中-升学参考资料 IV. G634

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 110539 号

金盾出版社出版、总发行

北京太平路 5 号(地铁万寿路站往南)

邮政编码:100036 电话:68214039 83219215

传真:68276683 电挂:0234

封面印刷:北京精彩雅恒印刷有限公司

正文印刷:北京金星剑印刷有限公司

各地新华书店经销

开本:787×1092 1/16 印张:17.75 字数:585 千字

2005 年 11 月第 1 版第 1 次印刷

印数:1—8000 册 定价:21.00 元

(凡购买金盾出版社的图书,如有缺页、
倒页、脱页者,本社发行部负责调换)

高考智取三关

理科综合

编委

胡继洲	王佑璋	吴爱华	曹芳	杨建明	周世超
曹精业	朱吉胜	吴学英	吴善军	贺兴明	王心
蒋显斌	胡德军	杨先明	邓君义	肖显云	张红斌
李兴国	黄卓华	高传林	左自治	程希莲	郭维富
詹尼克	张立克	喻选芳	蔡梅学	李文波	周德成
王丽兰	王李楠	刘四清	涂金学	龚文范	陈立富
徐新杰	郑海军	尹明	冯瑞林	吴中	詹重禄

前 言

高考备考怎样复习才能快速高效呢？湖北省著名重点中学——黄冈中学、孝感高中、郧阳中学、襄樊五中、仙桃中学、荆门龙泉中学及武穴中学的部分名师，经过反复探讨，一致认为：在第一轮全面复习考点的基础上，狠抓易错题、重点题和难解题，可以收到事半功倍的复习效果。为了帮助广大考生快速高效地备考复习，我们编写了这套《高考智取三关》丛书。

这套丛书的鲜明特色，主要体现在三方面。

一、丛书实用性强。《高考智取三关》中的“三关”，指易错题关、重点题关、难解题关。易错题，即看起来不难，做起来却容易出错的题；重点题，即抓住教材的重点或在高考卷中占分较多的题；难解题，即抓住教材中的难点或在高考卷中比较难解的题。高考时，考生主要是对付这三种题，做好了这三种题，就能夺得高分。

二、丛书体例科学。本丛书各分册均按高考大纲将考试内容分为几大块，每大块一般编写五部分：

1. 易错题防错与过关训练；
2. 重点题突破与闯关训练；
3. 难解题释疑与攻关训练；
4. 高考真题演练；
5. 本部分综合检测。

前三部分先分别找出易错点、重点和难点，再

分析易错点的防错秘方、重点的突破技巧、难点的释疑诀窍。并示例解答易错题、重点题、难解題的思路与方法,然后分别进行训练;第四部分演练题,都是从近几年高考卷中挑选的有代表性的易错题、重点题、难解題;第五部分检测题,也都是一些易错题、重点题、难解題。这样设计,既找出了易错点、重点和难点,又分析了防错、突破或释疑的方法,并将例题解析与训练有机结合,无疑是非常科学的。

三、编写质量高。本丛书的编写者,都是省级重点中学(高考升学率一般在95%左右,上重点线的人数占上线人数70%以上)既有丰富备考复习经验,又有很强研究能力的特级、高级教师,他们在编写中力求做到两点:

1. 准确地把握好易错题、重点题和难解題,而且拟题以创造为主,尽量少用旧题,即使选用比较典型的旧题,也要加工改造,使其有新意;

2. 尽量将本校和本人的备考复习经验通过分析防错秘方、突破技巧和释疑诀窍,以及例题的解析、训练题的答案与提示等多种方式浓缩在书中,给人以耳目一新的感觉,顿开茅塞的启示,振聋发聩的效果。

总之,《高考智取三关》是一套狠抓易错题、重点题、难解題的高考备考复习用书,能帮助考生智取易错题关、重点题关、难解題关,让他们轻松跨越高考彩虹桥。

作者

2005.6

目 录

第一部分 物 理

一、易错题防错与过关训练	(1)
易错点 1 不敢于动手,不善于动手	(1)
易错点 2 不会类比建立模型	(6)
易错点 3 不明确研究对象	(11)
易错点 4 概念模糊、思维不严密	(15)
易错点 5 难以形成物理情景,不会画过程、状态草图	(18)
易错点 6 读题不仔细,题意理解不清	(21)
易错点 7 过程划分不清楚	(24)
易错点 8 基础不牢,不能拓展,对矢量的方向性认识不到位	(28)
易错点 9 数学物理脱离	(34)
二、重点题突破与闯关训练	(39)
重点 1 摩擦力、弹力	(39)
重点 2 运动与声光电信号	(41)
重点 3 系统的动量、能量	(44)
重点 4 振动和波动	(47)
重点 5 分子运动论	(50)
重点 6 场、带电粒子在场中运动	(52)
重点 7 电磁感应、交流发电与输电	(56)
重点 8 光路与光的本性、原子物理	(61)
三、难解题释疑与攻关练习	(66)
难点 1 弹簧问题	(66)
难点 2 两个守恒定律的应用	(69)
难点 3 动态的、流动的	(72)
难点 4 电磁场、力电结合	(75)
难点 5 电学实验、电路设计	(80)
难点 6 物理信息题	(88)
四、高考真题演练	(92)
五、综合检测	(96)
六、答案与提示	(100)

第二部分 化 学

一、易错题防错与过关训练	(111)
易错点 1 概念易错	(111)
易错点 2 知识迁移易错	(114)

易错点 3 审题错误	(118)
易错点 4 思路错误	(120)
易错点 5 有机信息加工易错	(124)
易错点 6 实验设计易错	(129)
易错点 7 计算错误	(135)
二、重点题突破与闯关训练	(138)
重点 1 基本概念	(138)
重点 2 基本理论	(139)
重点 3 常见元素的单质及其化合物	(142)
重点 4 有机化学	(144)
重点 5 综合实验设计	(147)
三、难解解释疑与攻关训练	(152)
难点 1 无机框图题	(152)
难点 2 有机推断题	(156)
难点 3 晶体结构	(160)
难点 4 等效平衡	(162)
难点 5 离子浓度及电化学	(164)
四、高考真题演练	(168)
五、综合检测	(174)
六、答案与提示	(180)

第三部分 生 物

专题一 生命的物质基础和结构基础

一、易错题防错与过关训练	(189)
易错点 1 生物的应激性、适应性与遗传性的比较	(189)
易错点 2 组成生物体的化学元素及其特点	(190)
易错点 3 水的形式、含量与代谢强度	(191)
二、重点题突破与闯关训练	(192)
重点 1 生物体内的高分子化合物	(192)
重点 2 细胞膜的结构、成分、功能及运动性、流动性、选择透过性	(192)
重点 3 七种细胞器的存在位置、膜结构及主要功能	(194)
重点 4 有丝分裂过程中 DNA、染色体的变化规律	(195)
三、难解解释疑与攻关训练	(196)
难点 氨基酸及其有关计算问题	(196)
四、高考真题演练	(197)
五、综合检测	(199)

专题二 生物的新陈代谢

一、易错题防错与过关训练	(202)
易错点 1 酶的本质、特性和影响酶活性的因素	(202)
易错点 2 ATP 与 ADP 的相互转化及其在能量代谢中的作用	(203)
易错点 3 新陈代谢的类型及其进化	(205)

二、重点题突破与闯关训练	(206)
重点1 光合作用的过程和影响光合作用的因素及其在生产上的应用	(206)
重点2 矿质元素的吸收及利用	(207)
重点3 呼吸作用的过程和影响呼吸速率的因素及其在生产上的应用	(208)
三、难解疑释疑与攻关训练	(210)
难点 关于代谢的坐标曲线解读	(210)
四、高考真题演练	(211)
五、综合检测	(214)

专题三 生命活动的调节、生殖与发育

一、易错题防错与过关训练	(217)
易错点 植物的向光性运动和生长素	(217)
二、重点题突破与闯关训练	(219)
重点1 体液调节	(219)
重点2 植物个体发育中各部分结构染色体数目、染色体来源及其基因型与表现型	(222)
三、难解疑释疑与攻关训练	(223)
难点1 神经纤维传导的一般特征及突触传递的特点	(223)
难点2 关于减数分裂	(225)
四、高考真题演练	(228)
五、综合检测	(230)

专题四 遗传与进化

一、易错题防错与过关训练	(233)
易错点1 有关碱基的计算问题	(233)
易错点2 生物的育种问题归纳	(234)
二、重点题突破与闯关训练	(236)
重点1 DNA是遗传物质的证据及其作用	(236)
重点2 关于半保留复制的有关计算问题和基因中碱基、RNA中的碱基和蛋白质 中氨基酸的数量关系	(238)
重点3 基因的表达	(239)
三、难解疑释疑与攻关训练	(240)
难点1 遗传系谱的分析方法	(240)
难点2 遗传的基本规律常见题型及解题方法	(242)
四、高考真题演练	(243)
五、综合检测	(245)

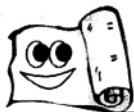
专题五 生态与环保

一、易错题防错与过关训练	(249)
易错点 生态因素	(249)
二、重点题突破与闯关训练	(250)
重点1 正确理解影响种群数量的变化因素	(250)
重点2 有关物质循环与能量流动的关系问题	(252)
重点3 生态系统稳定性的机理	(255)

三、难解题释疑与攻关训练	(256)
难点 1 正确理解“个体”“种群”“群落”“生态系统”的内涵及相互关系	(256)
难点 2 全球性的环境问题	(257)
四、高考真题演练	(258)
五、综合检测	(262)

第三部分 答案与提示

专题一 生命的物质基础和结构基础	(266)
专题二 生物的新陈代谢	(267)
专题三 生命活动的调节、生殖与发育	(268)
专题四 遗传与进化	(269)
专题五 生态与环保	(270)



第一部分 物 理

一、易错题防错与过关训练

易错点1 不敢于动手,不善于动手

【防错秘方】

做题时要有信心,要有将文字表述转化为物理情景的意识,要有将物理条件转化为数学方程的意识。重视审题。读题时要注意及时记录题中信息,通过作图帮助自己审题,将有关信息标写在物理情景图上,使自己尽快地找到解题的突破口。计算题在认真审题的基础上,要注意规范解题,特别要注意有“必要的文字说明”:①指明研究对象,②准确画出受力图、运动示意图、电路图、光路图或有关图象,③指明物理过程及其始、末状态,④指明正方向或零位置,⑤指明所用定律的名称和条件,⑥指明隐含条件或临界条件,⑦物理量要尽量用题中的符号,自设符号要说明含义,⑧应用的公式应是标准形式,求得的结果应有文字方程和代入题给数据的算式,最后结果应有准确的数值和单位,⑨对题目要求的结论要全面准确地作答。遇到新题型,不要紧张,要沉着应对。平时做题时注意自我培养动脑动手的能力,注意听取老师的分析过程,跟老师学分析,课后自己模仿着分析。

【例1】一开口的容器中装有水,水的质量为 0.5 kg ,在室内,温度与时间的变化关系如图 1-1 所示。现有一电动机带动搅拌器不停地搅拌水,电动机功率为 0.9 kw ,做功的 80% 转化为水的内能。求最终水的温度为多少? ($C_{\text{水}} = 4.2 \times 10^3 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$)

 **错解** 根据 $Q = Cm\Delta t$, $\Delta t = \frac{E}{Cm} = \frac{Pt\eta}{Cm} =$
 $\frac{900 \times 1 \times 80\%}{4.2 \times 10^3 \times 0.5}^\circ\text{C} = 0.34^\circ\text{C}$

 **误区** 不认真思考,实际上是被难题吓倒,不敢动手,或随便动一动。

【正解】(1) 搅拌机每秒钟使水增加的内能为:

$$E = Pt\eta = 900 \times 1 \times 80\% \text{ J} = 720 \text{ J}$$

(2) 这些能量可以使水温升高 Δt ,

$$\Delta t = \frac{E}{Cm} = \frac{720}{4.2 \times 10^3 \times 0.5}^\circ\text{C} = 0.34^\circ\text{C}$$

(3) 水温升高,导致水向周围散失热量,根据图 1-1 可知,水温越高,其热量散失越快,当每秒散失 720 J 的热量时,达到动态平衡,水温不再改变。

(4) 水每秒钟散失 720 J 的热量,相当于自然冷却时每秒水温下降 0.34°C 。

(5) 在图 1-1 中找斜率为 $k = 0.34^\circ\text{C/s}$ 的切线。可以先连 $(0, 34)$ 和 $(100, 0)$ 的直线 AB ,再作直线 AB 的平行线与图线相切。

(6) 读出切点的纵坐标为 45°C 。

 **启示** 难题做不完整,是经常出现的,但是,不能被难题压倒。要在理解题意的情况下尽量多做,敢

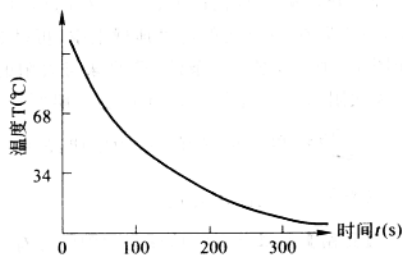


图 1-1



于动手,善于动手。多做就有多得分的机会,上题中只要动手,就可能想出6个问题中的2、3个问题,得到三分之一的分数。

【例2】1997·全国 质量为 m , 电量为 q 的质点, 在静电力作用下以恒定速率 v 沿圆弧从 A 点运动到 B 点, 其速度方向改变的角度为 θ (弧度), AB 弧长为 S , 则 A 、 B 两点间的电势差 $U_A - U_B =$ _____, AB 弧中点的场强大小 E 为 _____。

错解 $\frac{mgS}{q}$; $\frac{mg}{q}$

误区 根据恒速率而想到平衡。

【正解】 要求什么? 电势差、电场强度

已知什么? m 、 q 、 v 、 θ 、 S

关键词表达什么意思? “恒定速率沿圆弧运动”: 匀速圆周运动, 电场力提供向心力。

能图解题意吗? 如图 1-2 所示

能找到会做的熟悉题吗? 氢原子模型、点电荷电场

能大致描述电荷运动情景吗? 电荷在等势面上做匀速圆周运动

能找到进展和标志吗? 要先求出中间量——半径 R

能找到相应的公式吗? 弧长、半径、圆心角公式; 向心力公式

能有条理地完成解答吗?

$$\text{圆运动: } R = \frac{S}{\theta}; \quad \text{向心力: } Eq = m \frac{v^2}{R}$$

$$\text{得到: } E = \frac{mv^2\theta}{qS}; \quad \text{等势面: } U_A - U_B = 0$$

启示 读懂题, 想到已经见过的模型。

【例3】 地球质量为 M , 绕太阳作匀速圆周运动, 有一质量为 m 的飞船由静止开始从 P 点在恒定合外力 F 的作用下, 沿 PD 方向作匀加速直线运动, 一年后在 D 点飞船经过地球上空, 再过 3 个月又在 Q 处经过地球上空, 如图 1-3 所示, 据以上条件, 求地球与太阳的万有引力大小。(设飞船受地球和太阳的万有引力作用, 不改变飞船所受恒定合外力 F 的大小和方向)。

错解 根据万有引力定律: $F = G \frac{Mm}{R^2}$

误区 糊涂用公式

【正解】 要求什么? 地球与太阳的万有引力大小。

已知什么? 地球绕太阳的周期为 $T=1$ 年, 以及飞船的运动。

关键词表达什么意思? “设……不改变恒定合外力 F 的大小和方向”: 表明飞船受恒力 F 作用, 不要去想其他力; “掠过上空”可以看出地球与飞船相遇; “3 个月”: 一年的四分之一。

能大致描述整个运动过程吗? 飞船匀加速运动, 一年后在 D 点与地球相遇, 地球绕太阳转, 3 个月飞船又与地球相遇。

能图解题意吗? 如图 1-4 所示:

能找到进展标志吗? R ! 研究飞船, 获得距离关系。从而求出地球绕太阳旋转的半径 R , R 的获得是研究对象转换的标志。

能找到熟悉的题型吗?

对飞船: 匀加速运动; 对地球: 匀速圆周运动;

能找到相应的公式吗?

对飞船已知时间和力, 用动量定理求速度; 要求位移, 用动能定理; 对地球, 万有引力提供向心力。

能有条理地完成解答吗?

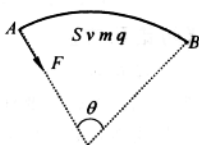


图 1-2

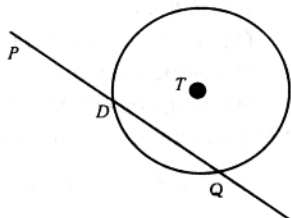


图 1-3

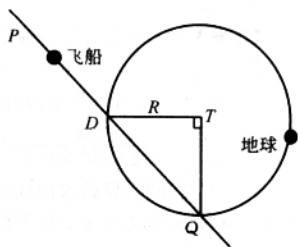


图 1-4



对飞船: P 到 D : $FT = mv_D$; $v_D = \frac{F}{m}T$;

P 到 Q : $t = T + \frac{1}{4}T = \frac{5}{4}T$;

$\frac{5}{4}FT = mv_Q$; $v_Q = \frac{5FT}{4m}$;

又: $DQ = \sqrt{2}R$;

D 到 Q : $\frac{1}{2}mv_Q^2 - \frac{1}{2}mv_D^2 = \sqrt{2}FR$; $R = 9\frac{\sqrt{2}FT^2}{64m}$;

太阳与地球, 对地球: $F_{TE} = M\frac{4\pi^2}{T^2}R$; $F_{TE} = \frac{9\sqrt{2}\pi^2 MF}{16m}$;

 **启示** 认真读题, 根据题意做题。

【例 4】一内壁光滑的环形细圆管, 位于竖直平面内, 环的半径为 R (比细管的半径大得多), 圆管中有两个直径与细管内径相同的小球 (可视为质点)。 A 球的质量为 m_1 , B 球的质量为 m_2 。它们沿环形圆管顺时针运动, 经过最低点时的速度都为 v_0 。设 A 球运动到最低点时, B 球恰好运动到最高点, 若要此时两球作用于圆管的合力为零, 那么 m_1 , m_2 , R 与 v_0 应满足关系式是。

 **错解** 依题意可知在 A 球通过最低点时, 圆管给 A 球向上的弹力 N_1 为向心力, 则有:

$$N_1 = m_1 \frac{v_0^2}{R} \quad (1)$$

B 球在最高点时, 圆管对它的作用力 N_2 为 m_2 的向心力, 方向向下, 则有:

$$N_2 = m_2 \frac{v_1^2}{R} \quad (2)$$

因为 m_2 由最高点到最低点机械能守恒, 则有:

$$m_2 2gR + \frac{1}{2}m_2 v_1^2 = \frac{1}{2}m_2 v_0^2 \quad (3)$$

$$N_1 = N_2 \text{ 由式 } ①, ②, ③ \text{ 解得 } v_0 = \sqrt{\frac{4m_2 gR}{m_2 - m_1}}$$

 **误区** 错解形成的主要原因是向心力的分析中缺乏规范的解题过程。没有做受力分析, 导致漏掉重力, 表面上看分析出了 $N_1 = N_2$, 但实际并没有真正明白为什么圆管给 m_2 向下的力。总之, 从根本上看还是解决力学问题的基本功受分析不过关, 并且主要是受力分析的意识不到位。

【正解】首先画出小球运动达到最高点和最低点的受力图, 如图 1-5 所示。 A 球在圆管最低点必受向上弹力 N_1 , 此时两球对圆管的合力为零, m_2 必受圆管向下的弹力 N_2 , 且 $N_1 = N_2$ 。

据牛顿第二定律 A 球在圆管的最低点有:

$$N_1 - m_1 g = m_1 \frac{v_0^2}{R} \quad (1)$$

同理 m_2 在最高点有:

$$m_2 g + N_2 = m_2 \frac{v_1^2}{R} \quad (2)$$

m_2 球由最高点到最低点机械能守恒:

$$m_2 g(2R) + \frac{1}{2}m_2 v_1^2 = \frac{1}{2}m_2 v_0^2 \quad (3)$$

又 $N_1 = N_2$

$$\text{由式 } ① \sim ④ \text{ 解得 } v_0 = \sqrt{(5m_2 + m_1)gR / (m_2 - m_1)} \quad (4)$$

 **启示** 比较复杂的物理过程, 如能依照题意画出草图, 确定好研究对象, 逐一分析就会变为简单问

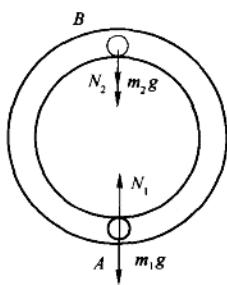


图 1-5



题。找出其中的联系就能很好地解决问题。

【例 5】1996·全国 一质量为 M 的长木板,静止在光滑水平桌面上。一质量为 m 的小滑块以水平速度 v_0 从长木板的一端开始在木板上滑动,直到离开木板。滑块刚离开木板时的速度为 $\frac{1}{3}v_0$,若把此木板固定在水平桌面上,其他条件相同,求滑块离开木板时的速度 v 。



错解 木板不固定时,木板、滑块系统合外力为零,系统动量守恒:

$$mv_0 = Mv_1 + mv_0/3 \quad v_1 = \frac{2mv_0}{3M};$$

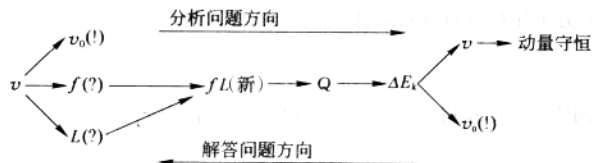
木板固定时,滑块受滑动摩擦力 f 的作用(与过程一相同),根据动能定理:

$$-fL = \frac{1}{2}mv^2 - \frac{1}{2}mv_0^2$$



误区 不能分析较难的过程

【正解】 本题要求的问题是在木板固定时,滑块离开木板时的速度 v ,已知量是知道滑块的初速度 v_0 ,已知量少,只能求助于第一过程,而第一过程中涉及的未知量也多。能不能将未知量合并成一个新的变量呢?下面看一看问题分析图:



分两个过程,过程一为过程二储备 fL ,所以 fL 是解题中的一个进展标志。分成两个过程后,两个过程均为熟悉的问题。

(1) 木板不固定时,木板、滑块系统合外力为零,系统动量守恒:

$$mv_0 = Mv_1 + mv_0/3 \quad v_1 = \frac{2mv_0}{3M}$$

系统总动能的损失转化为系统内能 Q ,即滑动摩擦力 f 与相对滑动位移 L 的乘积, $Q = fL$;

$$fL = \frac{1}{2}mv_0^2 - \left[\frac{1}{2}m\left(\frac{v_0}{3}\right)^2 + \frac{1}{2}Mv_1^2 \right] = \frac{4}{9}mv_0^2 - \frac{2m^2v_0^2}{9M}$$

(2) 木板固定时,滑块受滑动摩擦力 f 的作用(与过程一相同),根据动能定理:

$$-fL = \frac{1}{2}mv^2 - \frac{1}{2}mv_0^2$$

$$\text{解得 } v = \frac{v_0}{3} \sqrt{\frac{M+4m}{M}}$$



启示 认真分析过程,把握题意全局。将复杂题变成简单的小题。

【例 6】2005·全国 I 原地起跳时,先屈腿下蹲,然后突然蹬地。从开始蹬地到离地是加速过程(视为匀加速),加速过程中重心上升的距离称为“加速距离”。离地后重心继续上升,在此过程中重心上升的最大距离称为“竖直高度”。现有下列数据:人原地上跳的“加速距离” $d_1 = 0.50\text{m}$ 、“竖直高度” $h_1 = 0.1\text{m}$;跳蚤原地上跳的“加速距离” $d_2 = 0.00080\text{m}$ 、“竖直高度” $h_2 = 0.10\text{m}$ 。假设人具有与跳蚤相等的起跳加速度,而“加速距离”仍为 0.50m ,则人上跳的“竖直高度”是多少?



错解 空白卷



误区 被两个名词术语所迷惑,而感到生辟,思想波动,不敢动手。主观误认为高考题总是难题。

【正解】 对跳蚤:匀加速: $v_2^2 = 2ad_2$

(1)

上抛时, $v_2^2 = 2gh_2$

(2)



对人:匀加速: $v_1^2 = 2ad_1$ (3)

上抛时: $v_1^2 = 2gH$ (4)

联立(1、2、3、4)解得: $H = \frac{h_2 d_1}{d_2}$

代值得: $H = 63\text{m}$ 。

启示 实际上将两个名词术语翻译成平时的用语就是:先匀加速运动,后竖直上抛。研究对象有两个,用相同的加速度发生联系。是一道平时经常练习的简单题。

【过关练习】

1. **2004·高考** 如图 1-6 所示,四个完全相同的弹簧都处于水平位置,它们的右端受到大小皆为 F 的拉力作用,而左端情况各不相同:(1)中弹簧的左端固定在墙上;(2)中弹簧的左端受大小也为 F 的拉力作用;(3)中弹簧左端拴一小物块,在光滑水平面上运动;(4)中弹簧左端拴一小物块,物块在有摩擦的桌面上滑动。若认为弹簧的质量都为零,以 I_1 、 I_2 、 I_3 、 I_4 依次表示四个弹簧的伸长量,则有()

- A. $I_2 > I_1$ B. $I_4 > I_3$ C. $I_1 > I_3$ D. $I_2 = I_4$

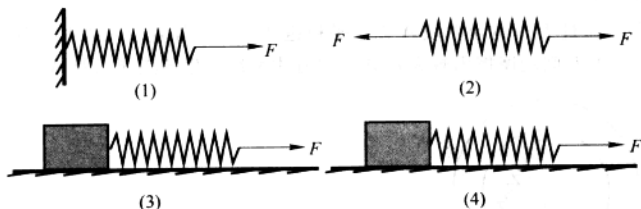


图 1-6

2. 如图 1-7 所示,在光滑水平面上,有一质量为 $M = 3\text{kg}$ 的薄板和质量 $m = 1\text{kg}$ 的物块,都以 4m/s 速度朝相反方向运动,它们之间有摩擦,薄板足够长,当薄板的速度为 2.4m/s 时,物块的运动情况是()

- A. 做加速运动 B. 做减速运动
C. 匀速运动 D. 条件不足,无法确定

图 1-7

3. 半径相等的两小球甲和乙,在光滑水平面上沿同一直线相向运动。若甲球的质量大于乙球的质量,碰撞前两球的动能相等,则碰撞后两球的运动状态可能是()

- A. 甲球的速度为零而乙球的速度不为零;
B. 乙球的速度为零而甲球的速度不为零;
C. 两球的速度方向均与原方向相反,两球的动能仍相等;
D. 两球的速度均不为零。

4. 将一定电量 Q 分为 q 和 $(Q - q)$,在距离一定时,其相互作用力最大,则 q 值应为()

- A. $Q/2$ B. $Q/3$ C. $Q/4$ D. $Q/5$

5. 如图 1-8,已知带电小球 A、B 的电荷分别为 Q_A 、 Q_B , $OA = OB$,都用长 L 的丝线悬挂在 O 点。静止时 A、B 相距为 d 。为使平衡时 AB 间距离减为 $d/2$,可采用以下哪些方法()

- A. 将小球 A、B 的质量都增加到原来的 2 倍
B. 将小球 B 的质量增加到原来的 8 倍
C. 将小球 A、B 的电荷量都减小到原来的一半
D. 将小球 A、B 的电荷量都减小到原来的一半,同时将小球 B 的质量增加到原来的 2 倍

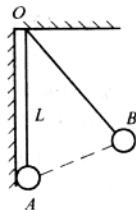


图 1-8

6. **2001·全国** 如图 1-9 所示, q_1 、 q_2 、 q_3 分别表示在一条直线上的三个点电荷,已知 q_1 与 q_2 之间的距离为 l_1 , q_2 与 q_3 之间的距离为 l_2 ,且每个电荷都处于平衡状态。

(1) 如 q_2 为正电荷,则 q_1 为 _____ 电荷, q_3 为 _____ 电荷。



(2) q_1 、 q_2 、 q_3 三者电量大小之比是 _____ : _____ : _____。

7. 图 1-10 中的 A、B 两点分别放置点电荷 q_1 、 q_2 ，其中 $q_1 = +5 \times 10^{-7} \text{ C}$ ，A、B 两点相距 10 cm， q_2 所受的电场力为 $1.8 \times 10^{-4} \text{ N}$ ，方向向左。问：

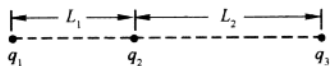


图 1-9

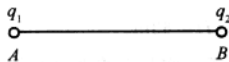


图 1-10

(1) 点电荷 q_2 带什么电？电量多大？(静电力常量 $k = 9.0 \times 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2 / \text{C}^2$)

(2) 点电荷 q_1 在 B 点产生的电场的场强及点电荷 q_2 在 A 点产生的电场的场强各是多大？方向如何？

(3) 若把电荷 q_2 移开，改换另一点电荷 $q_3 = +2 \times 10^{-10} \text{ C}$ 放在 B 点，则电荷 q_1 在 B 点产生的场强多大？电荷 q_3 所受的电场力多大？方向如何？

8. 一个质量为 m 的小环，套在竖直放置的半径为 R 的光滑大圆环上，如图 1-11 所示。一个劲度系数为 k ，原长为 L ($L < 2R$) 的轻质弹簧，其上端固定在大圆环的最高点，下端与小环相连，不计任何摩擦，求小环静止时弹簧与竖直方向的夹角 θ 。

9. 如图 1-12 所示，质量为 m 的小木块 A 以水平初速度 v_0 冲上静置于光滑水平面上的质量为 M 的木板 B，但未冲出木板 B，若 A、B 间动摩擦因数为 μ ，求此过程中系统产生的热能以及 A 相对 B 的位移。

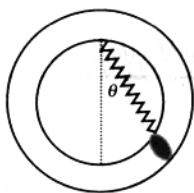


图 1-11

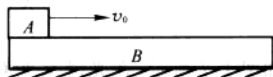


图 1-12

易错点 2 不会类比建立模型

【防错秘方】

解题的关键在于从问题中抽象出模型，模型是联结理论知识和应用的桥梁。背景知识、实验事实和经验材料是构建模型的基础，而抽象、等效、假设、类比等则是构建模型的基本方法，要学会如何“脱衣脱帽”提取有用信息，转换成熟悉的物理模型的方法，形成解题思路。简单地说就是将新题目类比成你做过的且会做的题目。要多关注社会、观察自然现象、关心科技动态、增强环保意识、联系生活实际去拓宽视野，发挥想象和创新的潜能。并逐渐培养将事实转化成理论模型的意识。要善于挖掘出实际问题的本质内涵，进行模型化处理，把不熟悉的问题转化为熟悉的问题，注意知识和方法的灵活应用。

【例 1】2003·全国理综 一传送带装置示意如图 2-1，其

中传送带经过 AB 区域时是水平的，经过 BC 区域时变为圆弧形(圆弧由光滑模板形成，未画出)，经过 CD 区域时是倾斜的，AB 和 CD 都与 BC 相切。现将大量的质量均为 m 的小货箱一个一个在 A 处放到传送带上，放置时初速为零，经传送带送到 D 处，D 和 A 的高度差为 h 。稳定工作时传送带速度不变，CD 段上各箱等距排列，相邻两箱的距离为 L 。每个箱

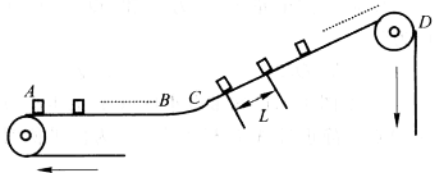


图 2-1

子在 A 处投放后，在到达 B 之前已经相对于传送带静止，且以后也不再滑动(忽略经 BC 段时的微小滑动)。已知在一段相当长的时间 T 内，共运送小货箱的数目为 N 。这装置由电动机带动，传送带与轮子间无相对滑动，不计轮轴处的摩擦。求电动机的平均输出功率 P 。



错解 带的速度： $V_{\text{带}} = NL/T$ ；

电动机的功：



$$W = \frac{1}{2} NmV_{\text{带}}^2 + Nmgh;$$

电动机的平均功率:

$$P = \frac{W}{T} = \frac{Nm}{2T} \left(\frac{N^2 L^2}{T^2} + 2gh \right);$$

误区 忘记了内能,分析问题不全面。

【正解】要解答这样一个难题,你必须先完成以下几个熟悉的习题:

(1) 在水平地面上平铺着 n 块相同的砖,每块砖的质量为 m ,厚度不计,若将这 n 块砖一块一块地搬到 $H(m)$ 高处,如图 2-2 所示,至少需要做多少功?

——瞄准研究对象,找到重心的变化高度, $W = nm g H$

(2) 如图 2-3 所示,水平传送带 AB 长 1.0m ,以 1.0m/s 的速度匀速转动,把一质量为 0.2kg 的小物体无初速放于带上的 A 点,物体与带间的动摩擦因数为 0.5 ,则小物体由 A 到 B 的过程中,带对物体做的功为多少? 由于摩擦而产生的内能为多少?

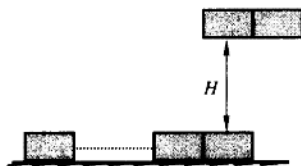


图 2-2

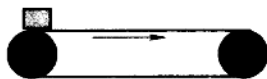


图 2-3

——本小题其实也是一个小题目,摩擦力使小物体先做匀加速运动,直到速度达到带的速度 1.0m/s ,然后,物体和带一起匀速运动,没有摩擦力,没有相对运动。用动能定理求出带对物体做的功, $W = \frac{1}{2} mv^2 = 0.1\text{J}$

——求内能时,你必须找到相对位移 $L = S_{\text{带}} - S_{\text{物}}$,在加速运动的这一段时间里,带匀速,物加速,你可以求得物体的平均速度是带速的一半,从而算出内能:

$$Q = fL = f(2S_{\text{带}} - S_{\text{物}}) = fS_{\text{带}} = 0.1\text{J}.$$

会做上面的两个题目,就能顺利做好例 1 了。

——每个物体被皮带拉到顶上,皮带做功使物体具有动能、重力势能、以及系统的内能。

——你知道“相邻两箱的距离为 L 。在一段相当长的时间 T 内,共运送小货箱的数目为 N 。意味着什么?

$$V_{\text{带}} = NL/T;$$

$$\text{对物体: } fS = \frac{1}{2} mV_{\text{带}}^2;$$

$$\text{内能: } Q = fS_{\text{相对}} = f(S_{\text{带}} - S_{\text{物}}) = f(2S - S) = fS = \frac{1}{2} mV_{\text{带}}^2;$$

$$T \text{ 时间内带对 } N \text{ 个物体做的总功: } W = \frac{1}{2} NmV_{\text{带}}^2 + Nmgh + NQ;$$

$$\text{电动机的平均功率为 } P = \frac{W}{T} = \frac{Nm}{T} \left(\frac{N^2 L^2}{T^2} + gh \right);$$

启示 仔细分析问题,联想到已经做过且会做的题,进行类比解答。

【例 2】两根导轨 ab 和 cd 互相平行,相距 $L = 0.5\text{m}$,固定在水平面内,其电阻可忽略不计。 ef 是一电阻等于 10Ω 的金属杆,它的两端分别与 ab 和 cd 保持良好接触,又能无摩擦的滑动。导轨和金属杆均处于磁感强度 $B = 0.6\text{T}$ 的匀强磁场中,磁场方向如图 2-4 所示。导轨左边电阻 $R_1 = 40\Omega$, $R_2 = 40\Omega$ 相连。在 $t = 0$ 时刻,金属杆 ef 由静止开始向

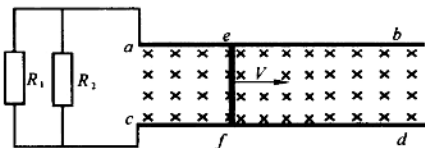


图 2-4