



难点②动

高一物理

(第三次修订版)

主 编：马 超
撰 文：樊 福
李 里

龍 門 書 局

北 京

● 版权所有 翻印必究 ●

举报电话：(010)64034160, 13501151303 (打假办)

邮购电话：(010)64034160

难点互动

高一物理

(第三次修订版)

主编：马 超

图书在版编目(CIP)数据

难点互动. 高一化学/马超主编；樊福，李里撰文著. —第三次修订版.

—北京：龙门书局，2005.4

ISBN 7 - 80160 - 452 - 0

I. 难... II. 马... 樊... 李... III. 物理课-高中-教学参考资料 IV. G634

中国版本图书馆CIP数据核字(2003)第003780号

责任编辑：王风雷 王维 / 封面设计：耕者设计工作室

龍 門 書 局 出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码：100717

<http://www.longmen.com.cn>

印刷

科学出版社发行 各地书店经销

*

2002年6月第 一 版 开本：A5 (890×1240)

2005年4月第三次修订版 印张：10 1/2

2005年4月第 八 次印刷 字数：300 000

印数：180 001—

定价： 元

(如有印装质量问题，我社负责调换)



总 策 划：龙门书局

主 编：马 超

执行编委：王 维

编 委：吴浩源 王 昭 王 璞
王建仁 刘翠华 冯树三
李 里 李文杰 张其志
宋君贤 邱继勇 范永利
杨翠芝 郑学遐 郑令中
陈继蟾 赵曙年 姜树华
顾中行 梁 捷 阎达伟
樊 福

策划创意：马 超 吴浩源

编者

本书以最新颁布的高中物理教学大纲为纲，以人民教育出版社最新出版的高中物理第一册为依据，并结合全国高考情况和高考改革趋向的信息，按章点击难点同步编写的。

❓ 生：《难点互动》高一物理每章都设置了哪些栏目？

☞ 师：有“点击难点”“突破难点”“突破难点综合能力训练”“思路分析与详解”等栏目。全书后还设有“联系与综合”，并附有第一、二学期期末测试题。

❓ 生：每一个栏目包括哪些内容？

☞ 师：“点击难点”：列出每章的知识结构并点击出其中难点所在。

“突破难点”：要突破难点，必先理解、掌握难点，然后把它运用到解题实践中。所以，这一栏目下又分为：

A. 难点掌握：针对已点击出来的难点，采用师生互动式的学习模式，把学生在掌握难点中产生的关键问题分层次地提了出来，老师逐一进行解答，以达到理解和掌握难点的目的。

B. 难点运用：在掌握难点的基础上，分层次地精心甄选例题进行讲解。每一道题都有很强的针对性和典型性。在讲解过程中插入提示、点拨和互动学习模式，以达到熟练运用、自主解题的目的。

“突破难点综合能力训练”：精心设计 A、B 组针对难点的题目，强化训练，使所学知识得以巩固和提高。

“思路分析与详解”：对“突破难点综合能力训练”题进行分析与详解。

正因为如此，本书具有以下特点：

1. 紧紧抓住如何突破难点这一学习的关键，以突破难点为中心，以学生实际需要为出发点，设置了上述各栏目。

2. 用师生之间沟通的互动学习模式来解决学生学习中的所有难点，提高学生解决问题的综合能力。

3. 精剖细解，加上随时随地的提示点拨，大大地提高学生的学习兴趣和学习效率。

祝同学们在互动学习中取得好成绩！

编者

第三次
修订版

言

前

翻开这本书，你会发现它别具一格，那就是我们为你的学习精心构筑了一个“纸上互动平台”——《难点互动》。在这套书中，课堂上学生与老师的沟通跃然纸上，这正是你每天学习中所见、所问、所听、所记并渴望所得的。

对你来说，“难点”与“互动”既熟悉又陌生。

❓ 生：什么是难点？

☞ 师：难点就是问题不容易解决的地方，是大多数同学失分的主要原因。每一节课的知识点都有其重点和难点，而在重点知识点上，存在的难点比较多。因此，在理解、掌握和运用重点知识点上，如何突破难点是影响掌握基础知识和提高成绩的关键。

难点具体可以分为三类：一是学生在认知过程中的难点，二是学生在掌握知识过程中的难点，三是学生在运用知识过程中的难点。对于不同的学生来说，他们在学习过程中碰到的难点可能会有所不同，但上述三类难点是具有普遍性的。

❓ 生：我懂了。但如何去突破难点呢？

☞ 师：通过课堂的教学行为是解决难点的主要途径。一位老师的教学语言由板书语言、口头语言和形体语言三部分组成。因此，除板书的书面语言外，教师的个性化教学口语和由形体表达出来的情感互融也极为重要。一位优秀的老师，在课堂上可以很好地将学生如何掌握知识重点和难点通过各种提示、点拨、

互融式的问答或语气变化深入浅出、活灵活现地表达出来，使学生与教师达到认知上互通、情感上互融和行为上互促，从而达到掌握重点、突破难点的目的。

然而，45 分钟的时间毕竟是有限的，而且很多学生不会、不敢、也没有机会提问；不同水平的老师在提出问题和回答问题的技巧和水平上也各不相同；优秀教师在课堂上的互动式教学的精彩场景更不可能定格在每个学生的笔记本上。我们设想，如果有一种能让互动式教学的精彩场景再现、学生在学习每一课中所想问的关键问题都能得到精彩回答的平台，而且这种平台可以很方便地让学生反复看、反复想、反复练，那么，突破难点就会在自主学习中解决了。

这样的平台就是我们最新推出的“纸上互动平台”——《难点互动》。

❓ 生：通过上面的讲解，我明白了什么是难点、如何突破难点，也明白了互动就是课堂上师生间的沟通。所以，《难点互动》这套书就是运用互动的学习模式使我们能够突破难点、掌握难点。这样理解对吗？

☺ 师：对。通过沟通，我们可以看到《难点互动》这套书具有三大特色：一是突出难点，因为在重点知识点上存在的难点比较多，所以难点一经突破，一切问题迎刃而解；二是纸上互动平台，以师生之间沟通的方式，尽揽学生想问的所有关键问题并给予精彩的解答；三是精剖细解，问答、点拨一目了然。

同学们，愿《难点互动》这套书能够帮助你解开学习中不容易解开的“结”——难点，愿师生互动的学习模式使你的自主学习兴趣盎然。让我们互动起来，突破难点，争取更好的成绩！

《难点互动》丛书编委会



目录

第1章 力	1
点击难点	1
突破难点	1
难点掌握	1
难点运用	5
突破难点综合能力训练	16
思路分析与详解	25
第2章 直线运动	49
点击难点	49
突破难点	49
难点掌握	49
难点运用	53
突破难点综合能力训练	59
思路分析与详解	66
第3章 牛顿运动定律	85
点击难点	85
突破难点	86
难点掌握	86
难点运用	87
突破难点综合能力训练	99
思路分析与详解	112
第4章 物体的平衡	145
点击难点	145

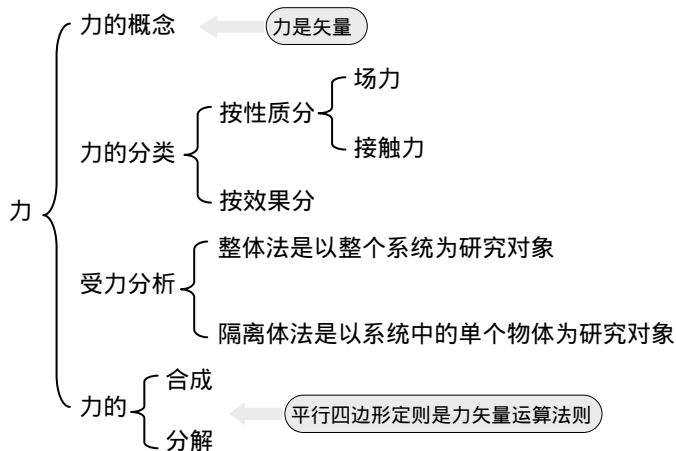
突破难点	145
难点掌握	145
难点运用	146
突破难点综合能力训练	150
思路分析与详解	157
第 5 章 曲线运动	171
点击难点	171
突破难点	171
难点掌握	171
难点运用	174
突破难点综合能力训练	178
思路分析与详解	189
第 6 章 万有引力定律	214
点击难点	214
突破难点	214
难点掌握	214
难点运用	216
突破难点综合能力训练	225
思路分析与详解	232
第 7 章 机械能	250
点击难点	250
突破难点	251
难点掌握	251
难点运用	254
突破难点综合能力训练	263
思路分析与详解	275
第一学期期末测试题	302
第二学期期末测试题	314

第 1 章

力



点 击 难 点



突 破 难 点

A. 难点掌握

1. 准确掌握力的概念.

❓ 生：什么是力？

☞ 师：力是物体间的相互作用，不能脱离物体而单独存在．要注意力和物体不可分割的关系．

❓ 师：物体受到力的作用，可能产生何种效果？

☞ 生：一是使物体发生形变；二是改变物体运动状态，即是改变物体的速度(包括大小和方向)．

❓ 生：怎样理解力的矢量性？

☞ 师：常见的物理量可分为矢量和标量．有些物理量既有大小，又



有方向，且遵守平行四边形定则来合成，这样的物理量是矢量。如力、速度、位移；仅考虑其大小的物理量是标量，如时间、路程、质量等。矢量和标量的本质区别在于是否有方向、在于是否遵守平行四边形合成法则。

❓生：电流既有大小又有方向，它是矢量吗？

☞师：虽然电流有大小又有方向，但电流的合成是数量的相加，不遵守平行四边形定则。例如图 1-1 所示， I_1 和 I_2 均是 1A 的电流，且两电流相互垂直直至 A 点，总电流 $I = 2A$ ，改变 I_1 和 I_2 两电流的夹角，总电流不变，这是因为电流是标量，它的合成不遵守平行四边形定则。

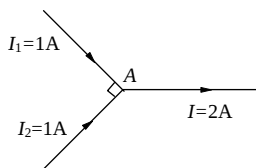


图 1-1

2. 弹力的产生及判断。

❓师：产生弹力的条件是什么？

☞生：两物体接触、挤压，发生弹性形变。

❓师：两物体接触一定产生弹力吗？

☞生：两物体接触且发生弹性形变时产生弹力；若接触而无相互挤压，无弹性形变，则不产生弹力。

☞师：要注意甲、乙两物体之间产生弹力时，是甲物体恢复形变产生的弹力作用在乙物体上。同理乙产生的弹力作用在甲上。

❓生：弹力的方向如何？

☞师：物体产生的弹力沿物体恢复形变的方向。如线的拉力沿着线收缩的方向；点与面之间的弹力垂直于接触面、沿着恢复形变的方向。

❓生：弹力的大小与什么因素有关？

☞师：弹力的大小与物体发生弹性形变的大小有关。形变大时产生的弹力较大；反之亦然。

3. 滑动摩擦力有无的判定。

❓师：产生滑动摩擦力的条件是什么？

☞生：产生在相互接触、相互挤压，而且发生相对滑动的两物体之间。

❓生：两物体之间有相对滑动就一定有滑动摩擦力吗？

☞师：两物体之间有相对滑动，还必须有相互挤压，而且接触面粗糙。两物体之间有滑动摩擦力时，相对滑动、相互挤压、接触面粗糙都是必要条件；要注意必须这些必要条件都同时存在，才有滑动摩擦力。如



图 1-2 所示,甲物体在粗糙水平面上方相对粗糙面向右运动,甲不受滑动摩擦力;乙物体在水平拉力作用下沿粗糙水平面向右滑动,乙受滑动摩擦力作用。

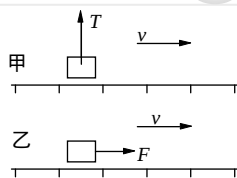


图 1-2

4. 滑动摩擦力的方向与物体运动方向之间的关系。

❓生：物体受到的滑动摩擦力总是与物体的接触面相切，而滑动摩擦力的方向如何？

☞师：物体所受滑动摩擦力方向是与相对运动方向相反。“相对”两字是指相互作用的两物体之间，以两物体其中之一为参考物时，另一物体相对于参考物的运动。滑动摩擦力总与相对运动方向相反。

❓生：滑动摩擦力与物体运动方向关系如何？

☞师：前面所说的相对运动方向，是指相互作用的物体之间的运动方向。现在所说的运动方向，是指物体对于地面的运动方向。

若物体 A 在粗糙水平板上向右滑动，物体所受滑动摩擦力与相对运动方向相反，物体 A 受滑动摩擦力是向左的，即滑动摩擦力的方向可以与物体运动方向相反。

若物体 B 放在粗糙水平板 MN 上靠近 M 端，两者均静止，如图 1-3 所示。现对 MN 板施向右的水平力，板向右加速运动；物体 B 受板施滑动摩擦力向右运动，从图中看物体 B 对地的位移 s 向右；B 相对于板的位移 s' 向左，B 相对于板的滑动由 M' 向 N' ，物体受滑动摩擦力的方向是由 N' 向 M' ，可是此时物体 B 受的滑动摩擦力方向，可以和物体运动方向相同。所以，物体受滑动摩擦力与物体运动方向可以相反，也可以相同。

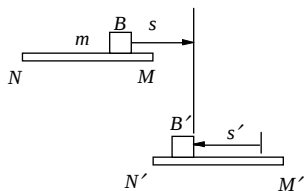


图 1-3

❓生：有人说受滑动摩擦力的物体一定是运动的，对吗？

☞师：此说法不正确。应该说受滑动摩擦力的物体一定有相对运动。

如图 1-4 所示 若物体 C 放在粗糙的水平板 PQ 上，并用细线系在竖直墙上，在 PQ 板右端

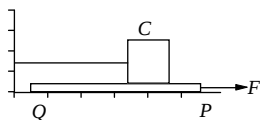


图 1-4



施向右的水平力 F ，使板向右滑动。物体 C 相对板滑动，所以 C 受到滑动摩擦力，但 C 对于地面是静止的。

5. 静摩擦力的分析。

❓师：产生静摩擦力的条件如何？

☞生：相互接触、挤压的粗糙物体，有相对运动趋势时，产生静摩擦力。

❓师：什么是运动趋势？

☞生：如果将一物体 D 放在光滑水平面上，对 D 施加一向右的水平力， D 将向右运动。若将 D 置于粗糙水平面上，再对其施加向右的水平力， D 要向右运动，但（由于静摩擦力作用）保持静止，此时 D 有运动趋势。

❓师：那么相对运动趋势的含义如何？

☞生：两互相接触、挤压，粗糙物体之间，由于外力作用要发生相对运动，而由于摩擦力的阻碍未发生相对运动，即有相对运动趋势。

❓生：物体受的静摩擦力与其运动方向之间的关系如何？

☞师：静摩擦力的方向可能与物体相对运动趋势的方向相反。如静置于粗糙斜面上的物体，有沿斜面向下滑动的趋势，其所受静摩擦力与相对运动趋势方向相反，使物体静止。

再如：置于水平小车上的物体随小车加速运动，物体相对小车静止。物体相对小车有向车尾的运动趋势，物体受的静摩擦力与其运动方向相同；如果是物体随平板小车在水平面上减速运动，则物体受静摩擦力与物体运动方向相反。

❓师：物体受的摩擦力方向与运动方向的关系如何？

☞生：物体所受滑动摩擦力和静摩擦力的方向，都可以与物体运动方向相同；可以与物体运动方向相反；都可以处于相对地面静止状态。

6. 如何对物体进行受力分析。

❓师：对物体受力分析首先要做的步骤是什么？

☞生：首先要选被研究的物体为对象，如果选择的是单个物体，应用隔离法使其与周围物体分开；而有时选择物体系统为研究对象。

❓生：如何确定受力分析的顺序？

☞师：对物体进行受力分析有两个顺序：第一个是先分析物体受的场力，如重力、电场力、磁场力；然后再分析接触力，依次是弹力和摩擦力。



第二个是绕研究对象一周，依次分析与研究对象相联系的物体可能施加的力，这样做是为了防止遗漏其中某个力。

❓生：如何判断可能存在的力的有无？

☞师：首先是审查此力有无施力物体，没有施力物体的力是不存在的。第二是审查有无产生此力的条件，如光滑接触面之间不存在摩擦力。第三结合物体运动状态来确定此力的有无，即判断有或无此力，物体的运动状态是否与题述状态一致。若一致，则分析正确。

7. 力的合成和分解。

❓生：如何进行力的合成？

☞师：根据平行四边形定则进行力矢量的运算。

❓生：具体的合成方法有哪些？

☞师：进行力的合成，可以两力为邻边做平行四边形，两边所夹的对角线为合力。

可根据以上画出的草图进行计算；还可以在确定单位长后，再做图，即用做图法求解。

B. 难点运用

1. 力是物体间的相互作用，是使物体发生形变和运动状态变化的原因。

【例 1】下列说法中正确的是（ ）

- A. 只有直接接触的物体之间才有力的作用
- B. 只有不同的物体相互之间才有力的作用
- C. 找不到施力物体的力是不存在的
- D. 力的大小可以用天平或弹簧秤来测量

难点分析

力是物体间的相互作用，其中“物体间”、“相互作用”指的物体间，应理解为可以是两个不同物体之间，还可以是同一物体的两个不同部分。两物体间发生相互作用时，既可以是直接接触的，也可以是不接触的。

解：选项 A 的说法是错误的。两个物体不接触也可以发生力的作用，如地球对悬吊的小木块施加重力，再如磁铁与小磁针不接触也有磁力。

选项 B 的说法也是错误的，同一物体的不同部分之间也可以发



生作用，如悬吊木块的绳内，取任意一小段，它都受到相邻小段的拉力作用，任一固体，它的不同部分之间都有作用力，否则它不可能有固体的形状。

任何力都是物体对物体的作用。任何力都与物体相联系，且一定是同时存在一个施力物体和一个受力物体。对物体进行受力分析时，物体受到的每一个力都有施力物体。若某力找不到施力物体，则此力一定不存在。

选项 C 正确。

选项 D 的说法不正确。其中用天平测量出来的是物体质量；用弹簧秤可以测出物体的重力。所以此说法错误。

点评 准确理解力的概念中“相互”两字的含义，力是两物体之间的，也可以是同一物体两部分之间的。对物体受力分析时要注意每一个力都有施力物体；若无施力物体，则此力必不存在。

2. 对物体进行受力分析时，先分析场力，再分析接触力。一般依重力、弹力、摩擦力的顺序。

【例 2】关于物体的重心，下列说法中正确的是（ ）

- A. 有规则形状的物体，其重心一定在几何中心
- B. 用轻绳将物体悬挂，静止时物体的重心在悬绳的延长线上
- C. 任何物体的重心都一定在物体上
- D. 物体只有重心受重力，其他部分均不受重力作用

难点分析

在地球附近的物体都受到地球的吸引，物体都受到重力，任取一物体将其分成小质点，这些小质点都因受地球的吸引而受重力。物体的所有小质点受的重力之和，是物体受的重力。为使研究的问题简化，认为物体上各质点所受重力之和的作用点是重心，重心是由等效思想而来。

解：选项 A 不正确。有规则形状的物体，如果质量分布均匀(各部分密度相等)，则重心与几何中心重合；如质量分布不均匀，则重心与几何中心不重合。现不知物体的质量分布是否均匀，无法做出判断。

选项 B 正确。悬挂的物体静止，物体受到竖直向下的重力和绳竖直向上的拉力，静止的物体处于二力平衡状态，它所受的二力一



定共线，选项中的说法正确。

选项 C 错误。物体的重心既可以在物体之上，如均匀圆板、均匀球体、均匀矩形等；也可以在物体之外，如均匀圆环，球壳等。

选项 D 错误。组成物体的各质点都受重力，物体的重力是各质点所受重力的矢量和，重心是物体受重力的作用点。

点评 明确重力的产生，以及重力和重心的关系，是正确判断这类问题的基础。

【例 3】一根轻弹簧悬挂重为 5.0N 的木块。静止时弹簧长度为 14.0cm；若悬挂三块这样的木块静止时，弹簧长度为 22.0cm。弹簧在弹性限度内。求：(1) 此弹簧的原长；(2) 此弹簧劲度系数。

难点分析

悬挂的木块受竖直向下的重力、弹簧向上的弹力，此二力是平衡力；弹簧的弹力依据胡克定律得出。列出联立方程，代入数值求解。

解：设弹簧的原长为 L_0 ，劲度系数为 k 。依题意弹簧前、后两次的长度分别是 $L_1 = 14.0\text{cm} = 0.140\text{m}$ ， $L_2 = 0.220\text{m}$ ；两次弹力大小分别是 $f_1 = 5.0\text{N}$ ， $f_2 = 15.0\text{N}$ ，根据胡克定律

$$f = kx$$

← 弹簧弹力与形变量方向相反

x 是弹簧的形变量，物体所受重力与弹力相平衡

$$f_1 = k(L_1 - L_0) \quad \leftarrow \text{注意形变量的表示}$$

$$f_2 = k(L_2 - L_0)$$

代入数值解得弹簧的原长和劲度系数

$$L_0 = 0.10\text{m}$$

$$k = 125\text{N/m}$$

← 代入数值时要单位统一为国际单位制的基本单位

点评 掌握胡克定律，弹簧可以是弹性限度内的拉伸或压缩，列方程时注意弹簧的形变，是增长了、还是压短了。

【例 4】下列说法中正确的是 ()

- A. 相互接触并有相对运动的两物体间必有摩擦力
- B. 两物体间有摩擦力，则其间必有弹力
- C. 两物体间有弹力，则其间必有摩擦力
- D. 两物体间无弹力，则其间必无摩擦力

难点分析



首先明确弹力和摩擦力的产生条件,再确定弹力和摩擦力的有无关系.

产生弹力的条件是,两接触的物体相互挤压,发生弹性形变,产生弹力.产生摩擦力的条件是,两接触的物体相互挤压,它们之间有相对运动或相对运动趋势,而且接触面粗糙.

由弹力和摩擦力产生条件分析可知,有弹力是产生摩擦力的必要条件,但有弹力不一定有摩擦力;若有摩擦力则必有弹力,可据此对二力的有无关系进行分析.

解:选项 A 错误.相互接触的两物体之间可能没有压力,则它们之间就不可能有摩擦力;若相互接触的两物体之间有压力,但两物体接触面光滑,则也不可能有摩擦力;如果在两物体间有压力,且它们之间是粗糙面接触,有相对运动则有摩擦力.选项 A 可能是以上三种情况之一,并非一定是第三种情况,所以选项 A 错误.

选项 B 正确.有弹力是有摩擦力的必要条件,所以有摩擦力必有弹力.

选项 C 错误.有弹力是有摩擦力的必要条件,但不是充分条件,若保证有摩擦力还需要两物体之间有压力、有相对运动或相对运动趋势、且接触面粗糙的条件.所以选项 C 错误.

选项 D 正确.由于弹力是有摩擦力的必要条件,现不满足必要条件,就一定没有摩擦力,故选项 D 正确.

点评 准确掌握弹力和摩擦力的产生条件,理解弹力和摩擦力的区别和联系,即可分析它们之间的存在与否的关系.

【例 5】如图 1-5 所示,两木块的质量分别为 m_1 和 m_2 ,两轻质弹簧的劲度系数分别为 k_1 和 k_2 ,上面木块压在上面的弹簧上,但不拴接,整个系统处于静止状态.现缓慢向上提起上面的木块,直到它刚离开上面弹簧.在这过程中下面木块移动的距离为 ()

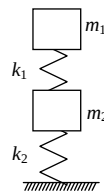


图 1-5

- A. m_1g/k_1 B. m_2g/k_1
C. m_1g/k_2 D. m_2g/k_2

难点分析

以木块为研究对象

本题可以采用隔离法对两木块先、后受力情况进行分析,分别列方程,可求出 k_2 弹簧先、后形变量之差,即 m_2 木块移动的距离,可得出正确选项.

先求出前后两种情况的形变量



本题也可以从 k_2 弹簧受力出发考虑. 初始 k_2 弹簧产生的弹力与两木块整体的重力相平衡, 此时是以两木块组成的系统为研究对象; 提起木块 m_1 之后, 以木块 m_2 为对象, 可以求出 k_2 弹簧此时的弹力. 求出 k_2 弹簧先后的形变之差, 即知正确选项. 注意先后研究对象不同

解: 初始以两木块整体为研究对象, 它们所受重力与 k_2 弹簧的弹力相平衡. 设 k_2 弹簧此时形变量为 ΔL_2 , 则有

注意研究对象是两物体整体

$$k_2 \Delta L_2 = (m_1 + m_2)g$$

设木块 m_1 移开时弹簧 k_2 的形变量为 $\Delta L'_2$, 以木块 m_2 为研究对象, 有重力与弹力是二力平衡

注意此处研究对象与前不同

$$k_2 \Delta L'_2 = m_2 g$$

解联立方程可得 k_2 弹簧的伸长量为

$$\Delta x = \Delta L_2 - \Delta L'_2 = m_1 g / k_2$$

木块移动距离等于弹簧伸长量

Δx 即是 m_2 木块移动的距离, 可知选项 C 正确.

点评 根据系统或系统的一部分受力情况发生变化, 以整个系统为研究对象, 要结合对相关部分做隔离体受力分析; 或者以相关部分做出不同状态下的受力分析, 列出相应的方程、再求解.

【例 6】重 100N 的木块放在水平桌面上, 它与水平桌面间的动摩擦因数为 $\mu = 0.25$, 它与桌面之间最大静摩擦力为 30N. 水平拉力 F 作用在木块上, 当力 F 的大小由零逐渐增大到 28N 时, 木块所受的摩擦力大小为_____ ; 当力 F 的大小由 35N 减小到 28N 时, 木块所受摩擦力的大小为_____ .

难点分析

求木块在水平拉力 $F = 28\text{N}$ 时所受的摩擦力, 由于前后两种情况分别是木块静止和木块滑动, 分别是受到静摩擦力和滑动摩擦力, 再进行求解.

解: 木块静止, 当所施水平力 F 从零开始增大, 且小于最大静摩擦力时, 木块保持静止. 水平方向木块所受拉力 F 与静摩擦力 $f_{\text{静}}$ 相平衡, 所以有

师: 静止物体是否受到摩擦力如何判断?

生: 看物体间是否有压力; 是否有相对运动趋势.

两条都符合则受静摩擦力.

