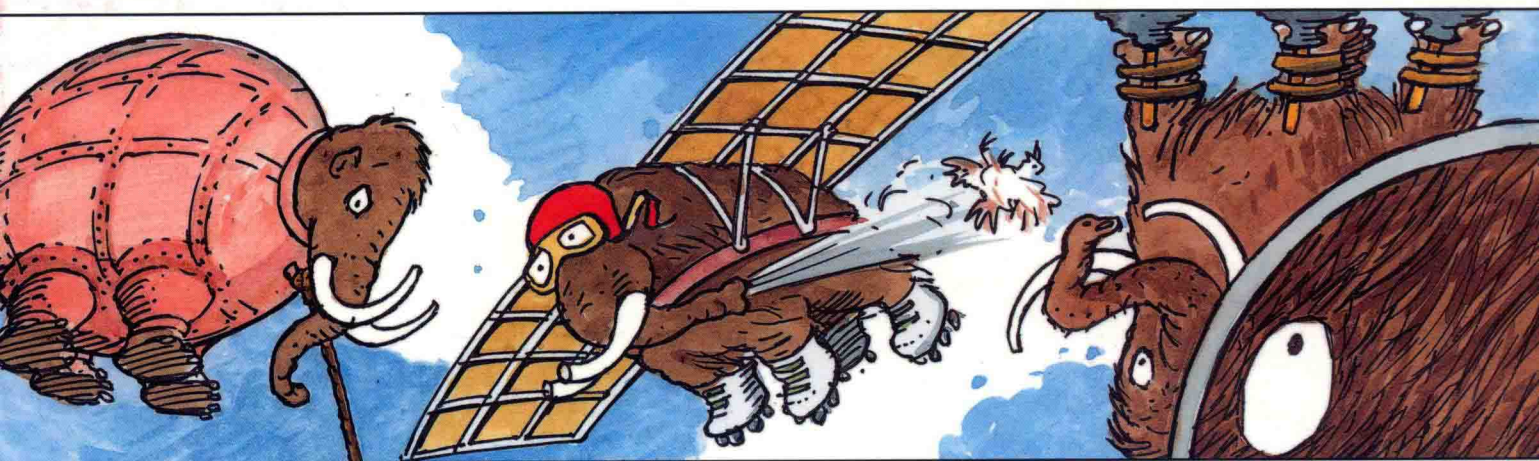


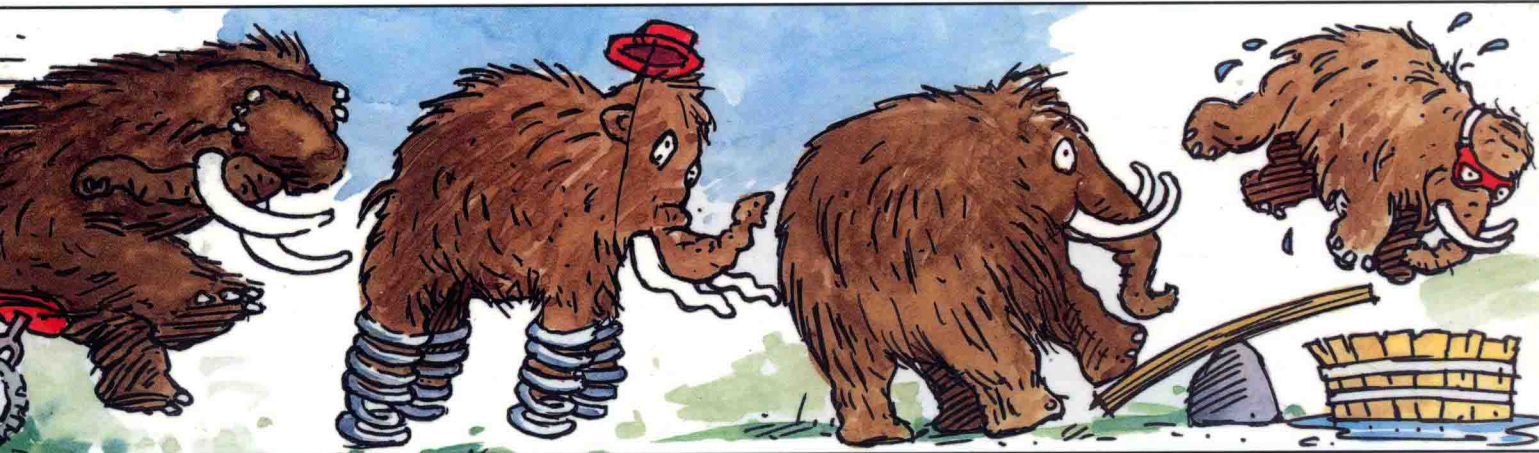


[英]大卫·麦考利 尼尔·阿德利 / 著



万物运转的秘密

THE WAY THINGS WORK



赵耀康 韦坤华 / 译 陆云喜 曾祥旺 / 审



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY
<http://www.phei.com.cn>



A Dorling Kindersley Book
www.dk.com

Original Title: The Way Things Work
Compilation copyright ©1988, 1998, 2004 by Dorling Kindersley Limited, London
Illustration copyright ©1988, 1998, 2004 by David Macaulay
Text copyright ©1988, 1998, 2004 by David Macaulay and Neil Ardley

本书简体中文版专有出版权由Dorling Kindersley Limited授予电子工业出版社。
未经许可，不得以任何方式复制或抄袭本书的任何部分。
版权所有，侵权必究。



版权贸易合同登记号 图字：01-2008-3647

图书在版编目 (CIP) 数据

万物运转的秘密：给青少年的物理世界入门书 / (英) 麦考利 (Macaulay, D.), (英) 阿德利 (Ardley, N.) 著；
赵耀康, 韦坤华译. — 北京：电子工业出版社, 2014.5

书名原文：The Way Things Work

ISBN 978-7-121-22186-6

I. ①万… II. ①麦… ②阿… ③赵… ④韦… III. ①物理学—青年读物 ②物理学—少年读物
IV. ① O4-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 304113 号

策划编辑：孟 杨

责任编辑：赵 静

特约编辑：李新承

印 刷：北京利丰雅高长城印刷有限公司

装 订：北京利丰雅高长城印刷有限公司

出版发行：电子工业出版社

北京市海淀区万寿路173信箱 邮编：100036

开 本：889×1194 1/16 印张：24.75 字数：780千字

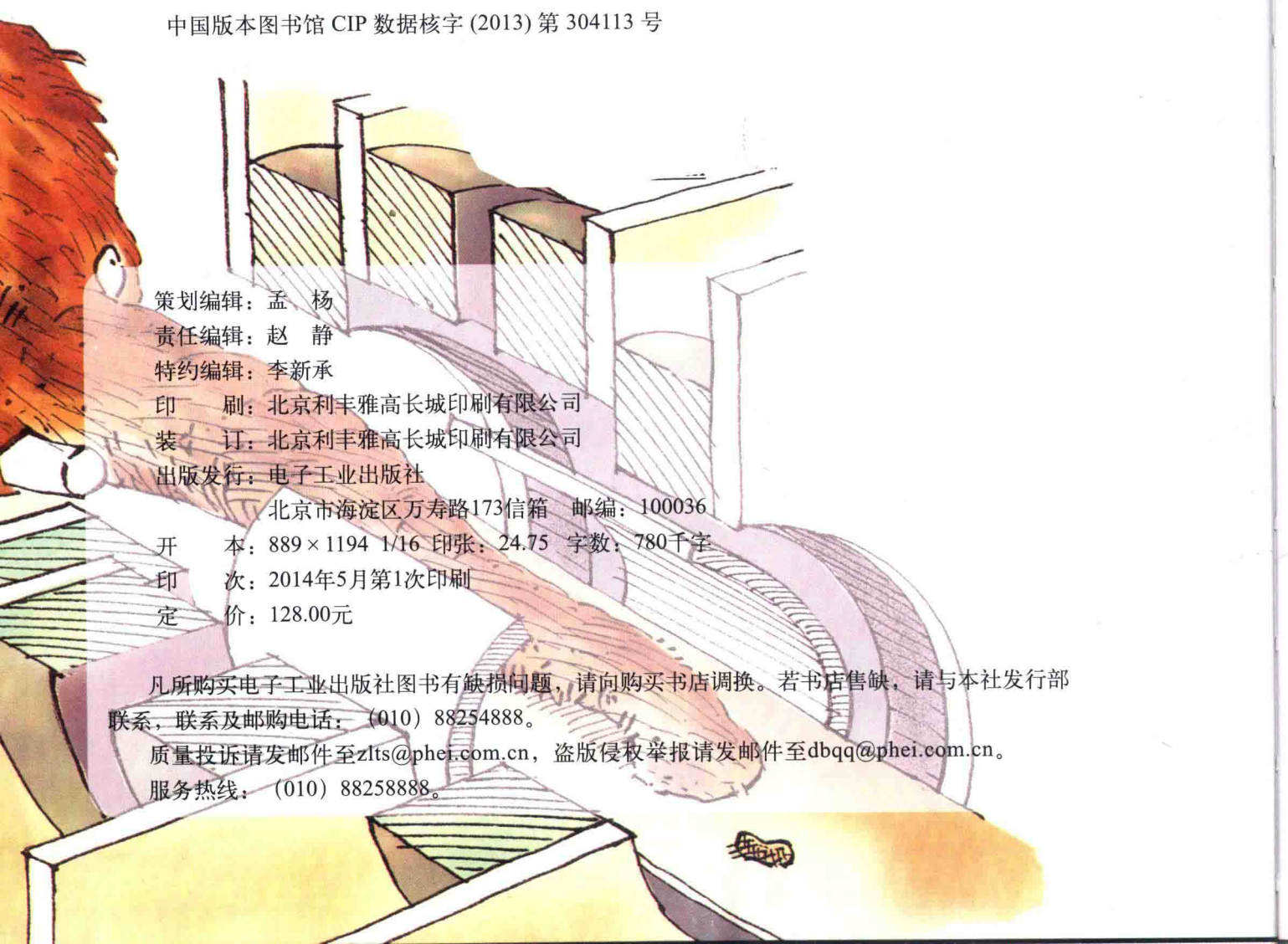
印 次：2014年5月第1次印刷

定 价：128.00元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题，请向购买书店调换。若书店售缺，请与本社发行部联系，联系及邮购电话：(010) 88254888。

质量投诉请发邮件至zllts@phei.com.cn，盗版侵权举报请发邮件至dbqq@phei.com.cn。

服务热线：(010) 88258888。



目录

第一部分
力的奥秘 6

第二部分
热的奥秘 90

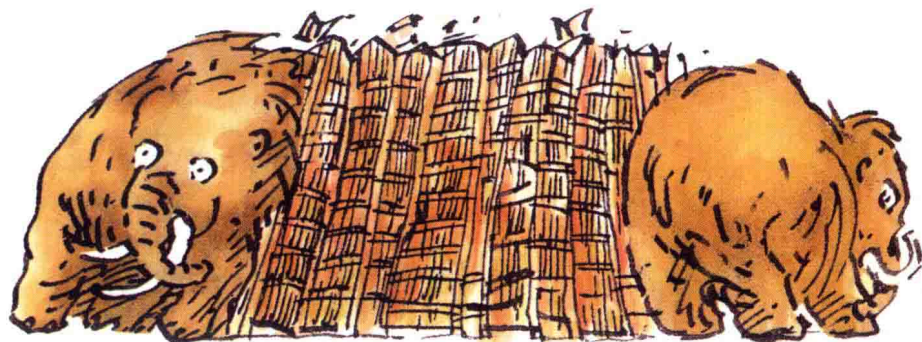
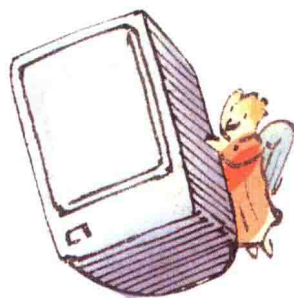
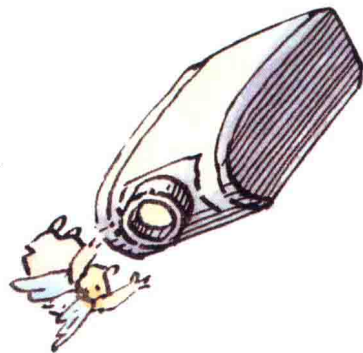
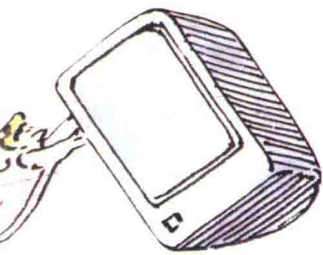
第三部分
波的奥秘 174

第四部分
电的奥秘 254

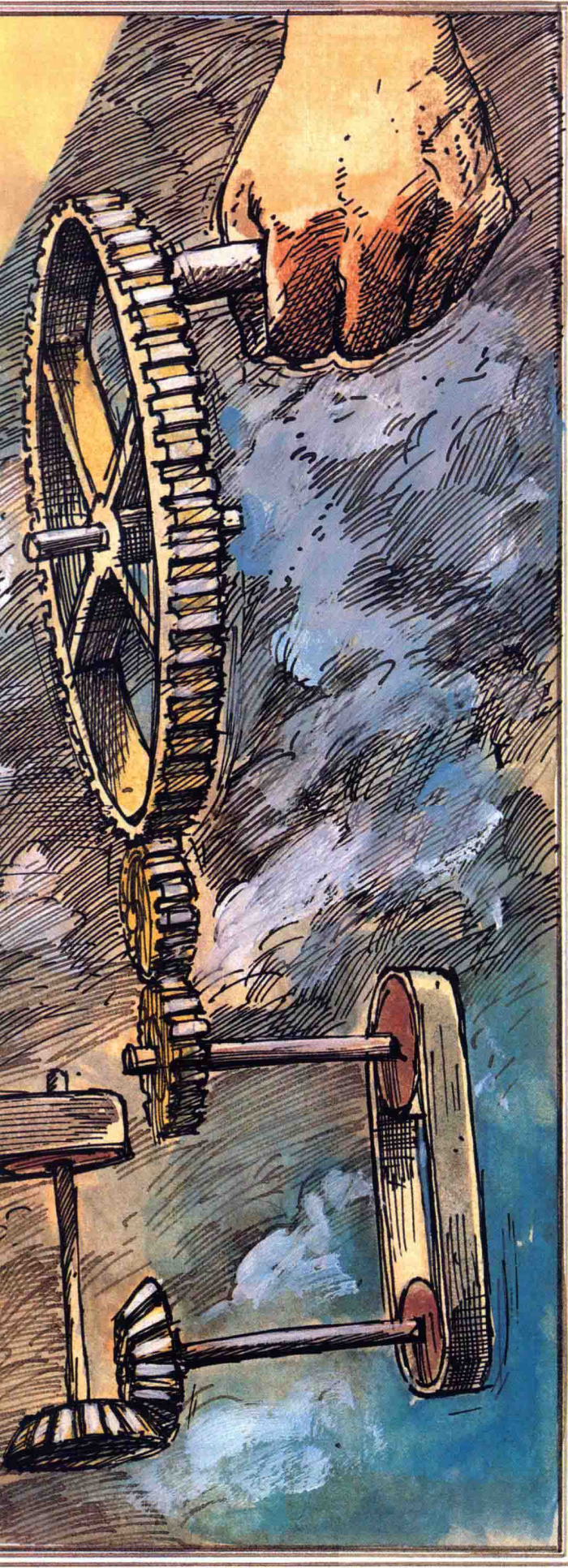
第五部分
数字的奥秘 310

我找到了答案!
机械的发明 374

术语表 390



第一部分 力的奥秘



简介 / 8

斜面 / 10

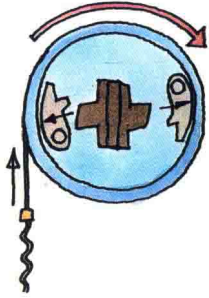
在捕捉猛犸时的应用

杠杆 / 18

在称量猛犸体重时的应用

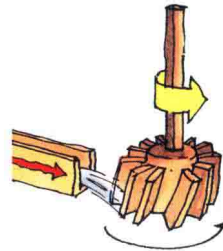
轮子和轮轴 / 30

在打扮猛犸时的应用



齿轮和传送带 / 36

在早期利用猛犸力量时的应用



凸轮和曲柄 / 48

在猛犸敲蛋中的应用

滑轮 / 54

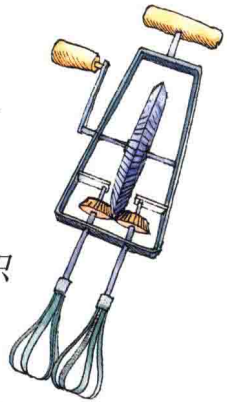
在给猛犸挤奶时的应用

螺钉 / 62

在研究猛犸智商上的应用

转轮 / 70

从猛犸的遭遇中学到的知识

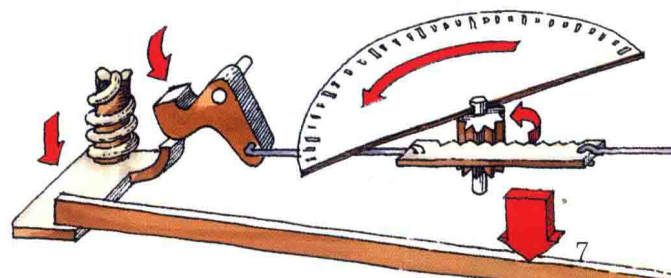


弹簧 / 78

在利用猛犸采摘时的应用

摩擦力 / 82

在给猛犸洗澡时的作用



第三部分 波的奥秘



简介 / 176

光和像 / 178

一件关于看到猛犸的怪事

摄影 / 198

在猛犸成像中的应用

印刷 / 208

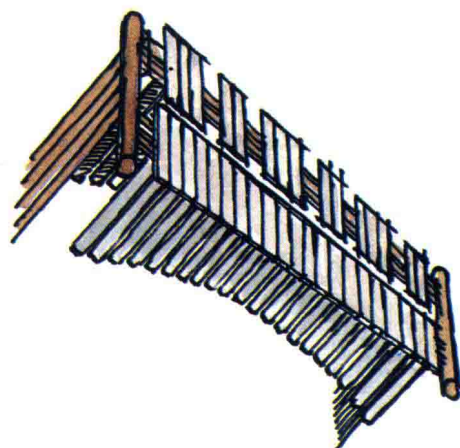
在猛犸造币中的应用

声音和音乐 / 218

敲击猛犸时产生的声音和音乐

远距离通信 / 234

猛犸在信息传送中的应用



非常厉害。不是吗？



第四部分 电的奥秘



简介 / 256

电 / 258

猛犸具有吸引力的秘密

磁 / 274

猛犸装上蹄铁后的烦恼



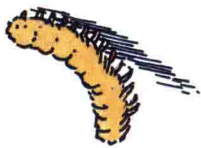
传感器和探测器 / 290

猛犸敏感性的特殊应用



第五部分 数字的奥秘

最后的猛犸 / 311



比特的产生 / 315



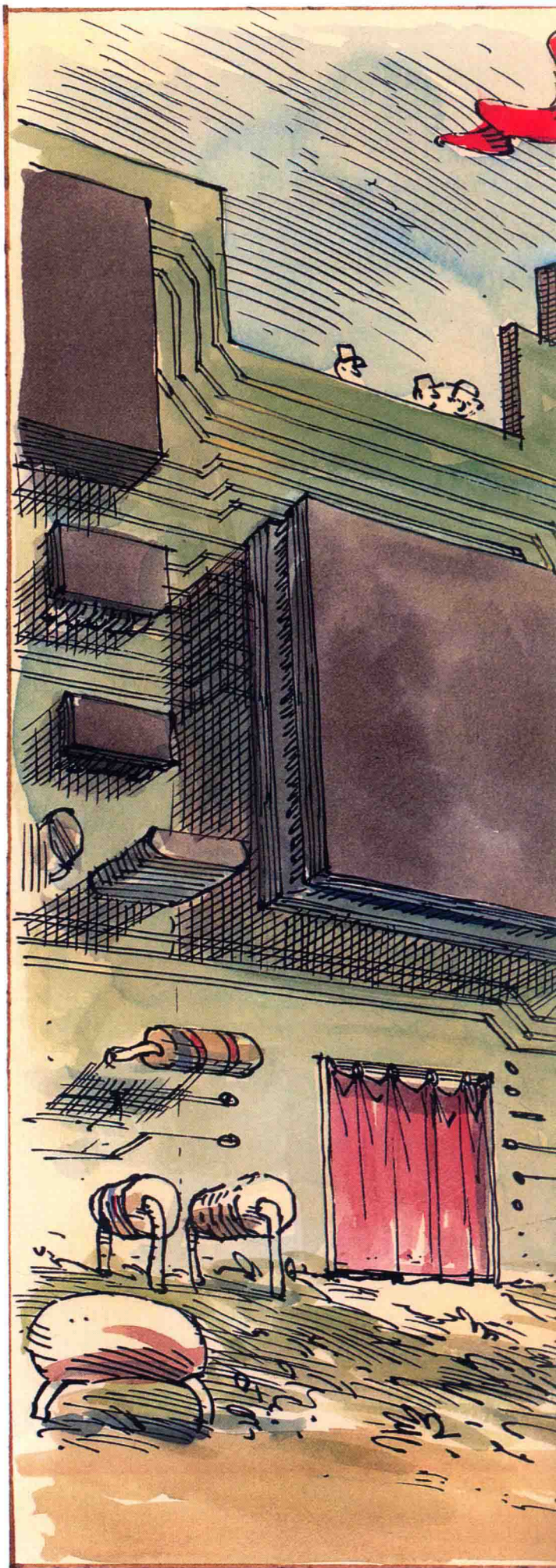
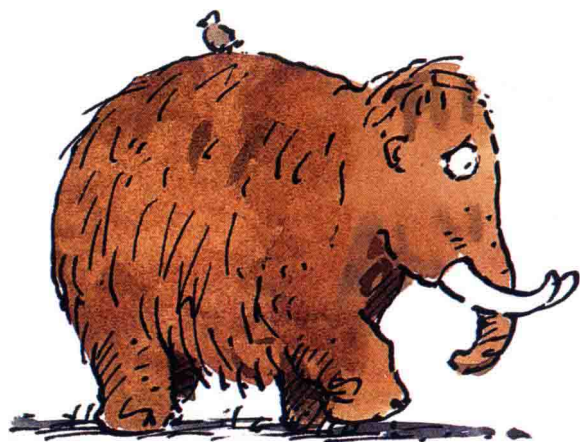
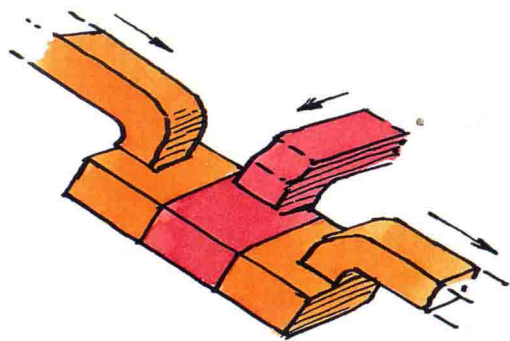
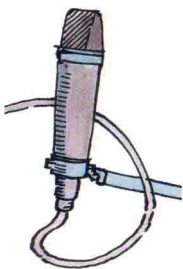
比特的存储 / 327

比特的处理 / 338

比特的输送 / 346

比特的应用 / 354

尾声 / 373



万物运转的秘密

给青少年的物理世界入门书

THE WAY THINGS WORK

[英]大卫·麦考利 尼尔·阿德利/著

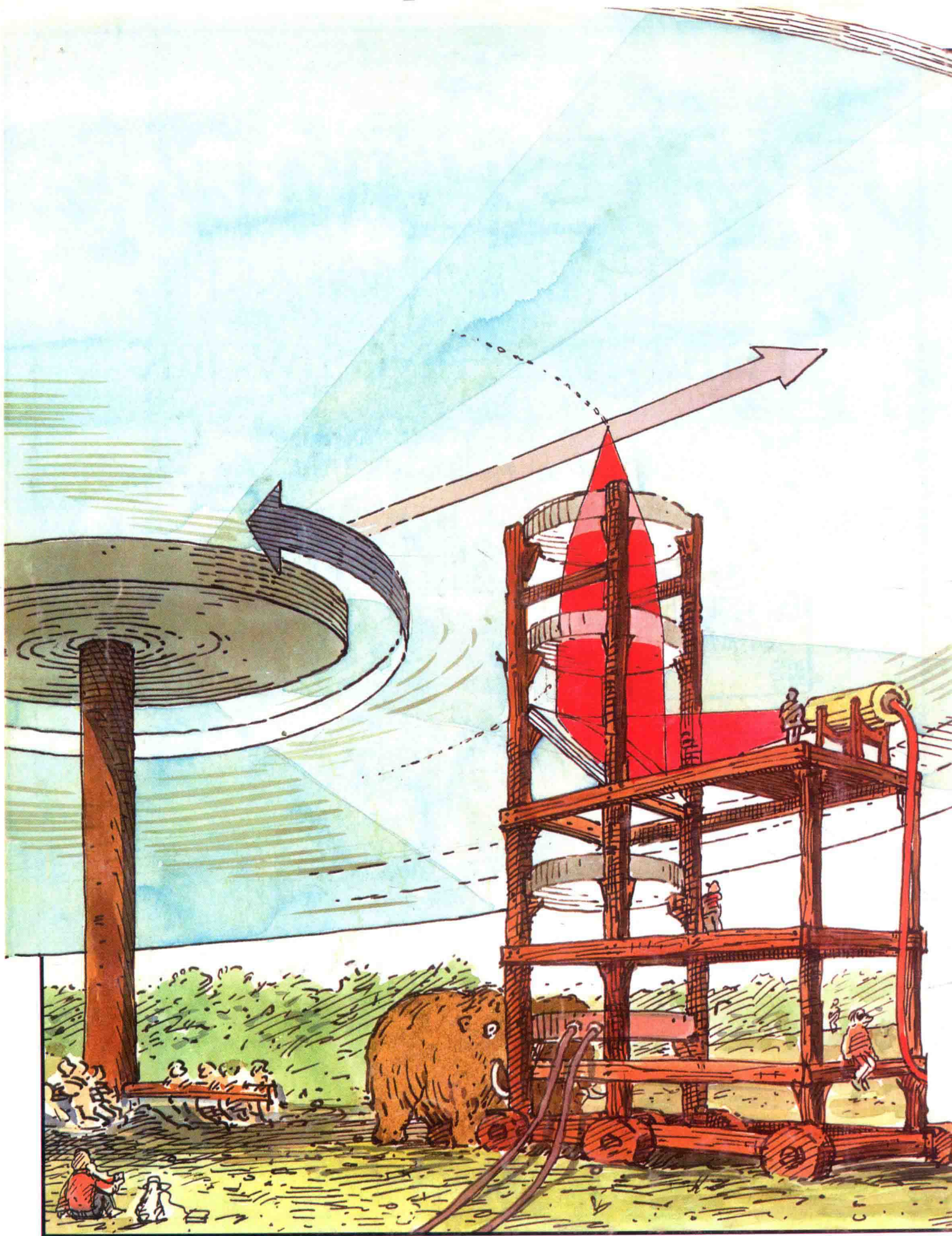
赵耀康 韦坤华/译 陆云喜 曾祥旺/审

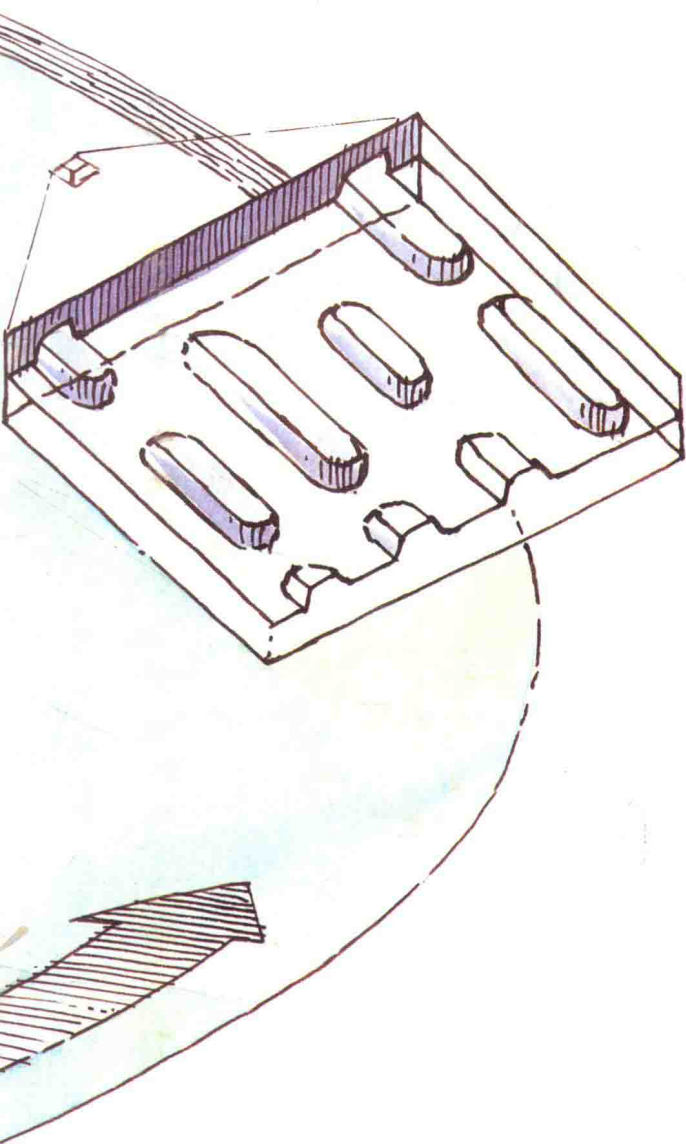


电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING





万物 运转 的秘密





A Dorling Kindersley Book
www.dk.com

Original Title: The Way Things Work
Compilation copyright ©1988, 1998, 2004 by Dorling Kindersley Limited, London
Illustration copyright ©1988, 1998, 2004 by David Macaulay
Text copyright ©1988, 1998, 2004 by David Macaulay and Neil Ardley

本书简体中文版专有出版权由Dorling Kindersley Limited授予电子工业出版社。
未经许可，不得以任何方式复制或抄袭本书的任何部分。
版权所有，侵权必究。



版权贸易合同登记号 图字：01-2008-3647

图书在版编目 (CIP) 数据

万物运转的秘密：给青少年的物理世界入门书 / (英) 麦考利 (Macaulay, D.), (英) 阿德利 (Ardley, N.) 著；
赵耀康, 韦坤华译. — 北京：电子工业出版社, 2014.5

书名原文：The Way Things Work

ISBN 978-7-121-22186-6

I . ①万… II . ①麦… ②阿… ③赵… ④韦… III . ①物理学—青年读物 ②物理学—少年读物
IV . ① O4-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 304113 号

策划编辑：孟 杨

责任编辑：赵 静

特约编辑：李新承

印 刷：北京利丰雅高长城印刷有限公司

装 订：北京利丰雅高长城印刷有限公司

出版发行：电子工业出版社

北京市海淀区万寿路173信箱 邮编：100036

开 本：889×1194 1/16 印张：24.75 字数：780千字

印 次：2014年5月第1次印刷

定 价：128.00元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题，请向购买书店调换。若书店售缺，请与本社发行部联系，联系及邮购电话：(010) 88254888。

质量投诉请发邮件至zltts@phei.com.cn，盗版侵权举报请发邮件至dbqq@phei.com.cn。

服务热线：(010) 88258888。

目录

第一部分
力的奥秘 6

第二部分
热的奥秘 90

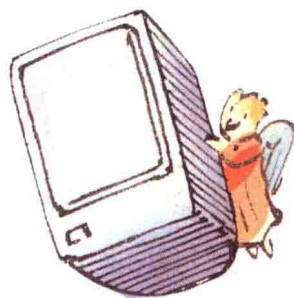
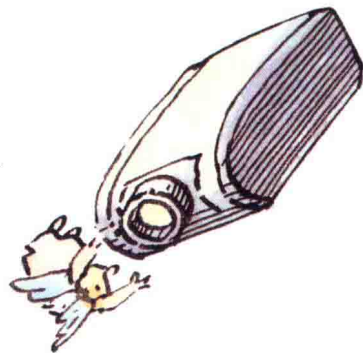
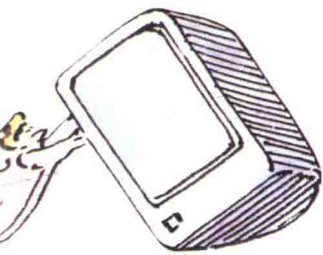
第三部分
波的奥秘 174

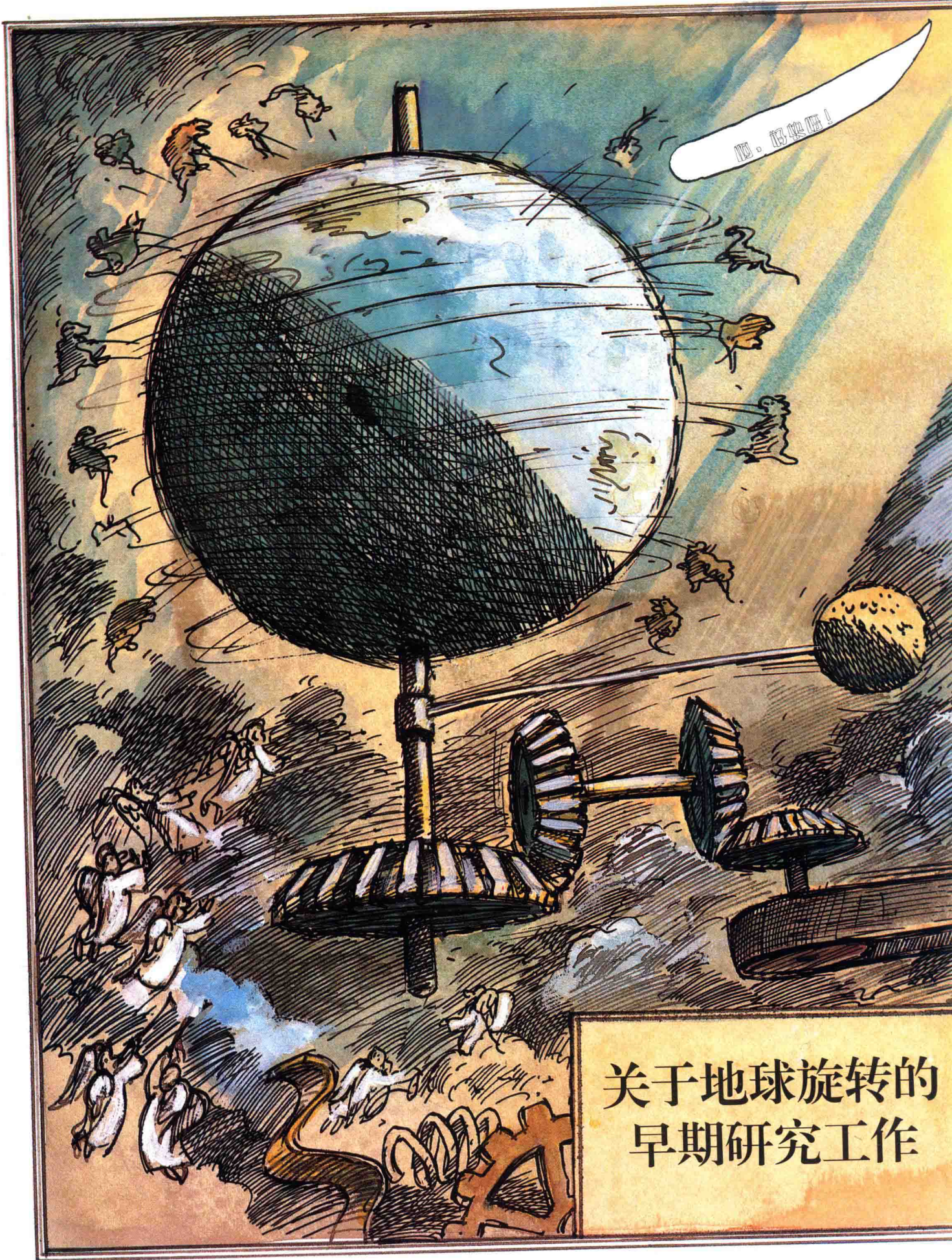
第四部分
电的奥秘 254

第五部分
数字的奥秘 310

我找到了答案!
机械的发明 374

术语表 390

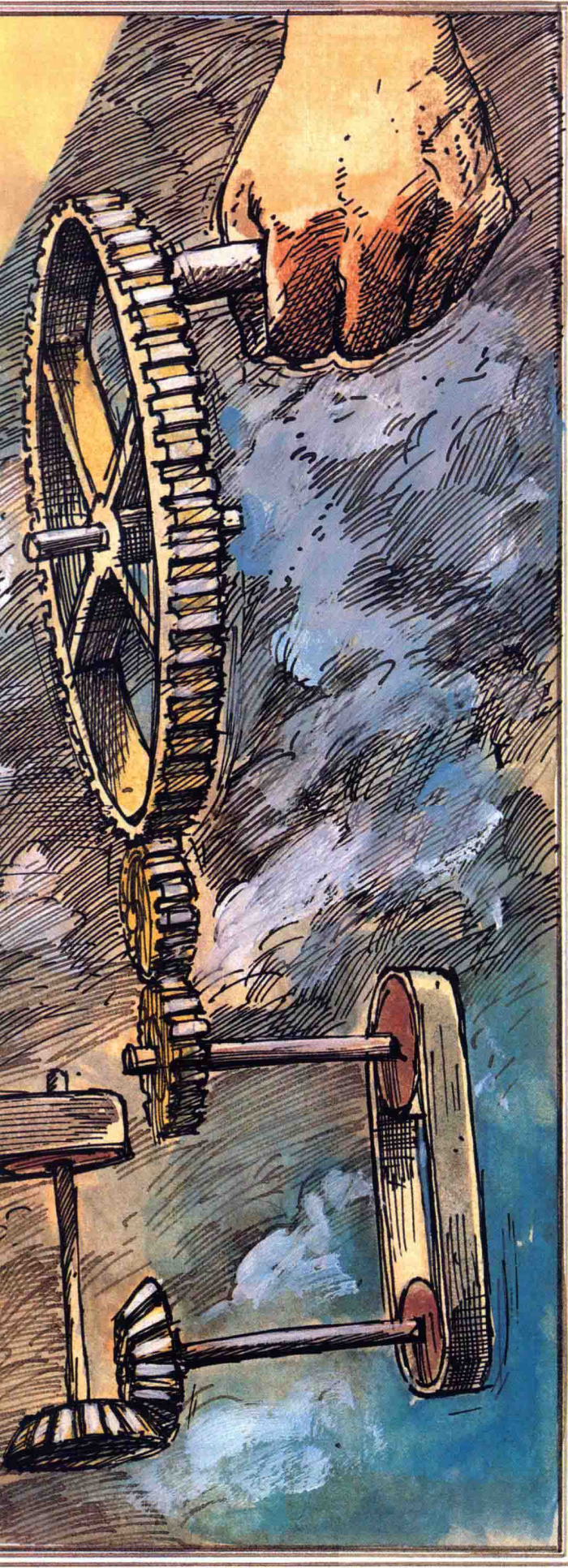




170. 173 174 175 1

关于地球旋转的 早期研究工作

第一部分 力的奥秘



简介 / 8

斜面 / 10

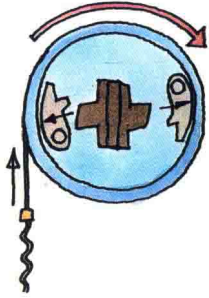
在捕捉猛犸时的应用

杠杆 / 18

在称量猛犸体重时的应用

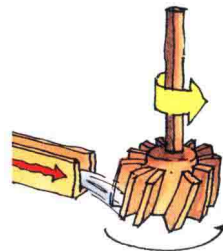
轮子和轮轴 / 30

在打扮猛犸时的应用



齿轮和传送带 / 36

在早期利用猛犸力量时的应用



凸轮和曲柄 / 48

在猛犸敲蛋中的应用

滑轮 / 54

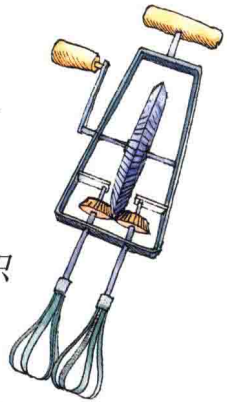
在给猛犸挤奶时的应用

螺钉 / 62

在研究猛犸智商上的应用

转轮 / 70

从猛犸的遭遇中学到的知识

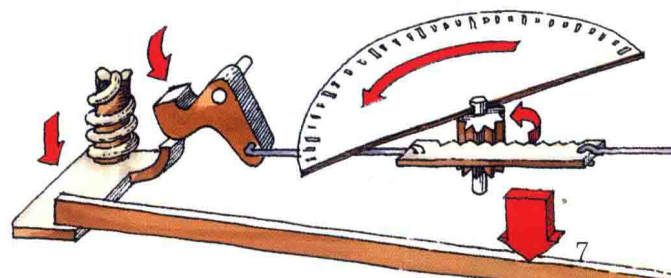


弹簧 / 78

在利用猛犸采摘时的应用

摩擦力 / 82

在给猛犸洗澡时的作用



简介

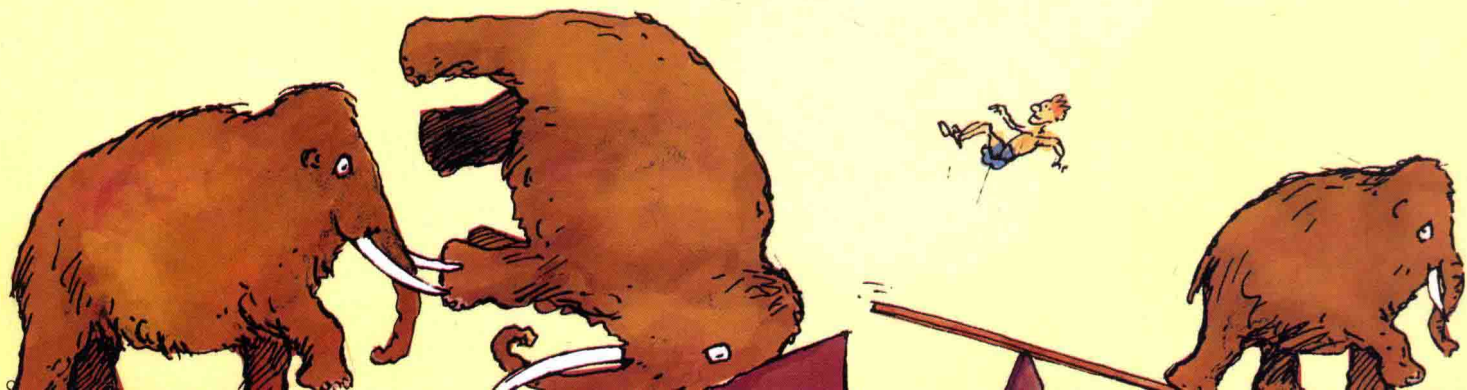
每一种机器都有其工作原理，也就是说，它们是根据一套既定原理或者科学规律来运转的。要了解机器的工作方法，你可以打开机盖，观察其内部构造。但是要知道它们到底是如何工作的，你就必须了解它们的工作原理。《万物运转的秘密》一书中的机器都是按照其运转原理分类的。这种分类带来一些有趣的组合，例如犁和拉链、水力发电站和牙医的钻头。它们在外观上可能差异很大，用途也不同，原理却是一样的。

运动的机械

机械的工作是由其某些部件的运动驱动。这些部件包括杠杆、齿轮、传送带、轮子、凸轮、曲柄、弹簧等，它们常常通过复杂的联动装置相互连接起来。有些机器大得几乎可以推动一座山，有些则小到几乎不可见；有些运动速度快得几乎只看得见一个模糊的点，有些慢到几乎看不出它们正在运动。但不管属性如何，机器的建造都只是为了一个简单的目的：产生所需要的力，推动物体运动。

运动和力

许多机械的作用是将一种形式的运动转换成另一种形式的运动。这种形式的运动可能是直线运动（常常是前后运动，如活塞杆的往复运动），也可能是转动。很多机器将线性运动转换成转动，反之亦然，这通常是因为能量驱动机器改变运动形式。不管运动方向是否发生改变，这些机械的运动都会改变力，以让其更加适于完成某项任务——有的力变得更大，而有的力变得更小。机械都和力有关。在某种程度上，它们也和人体一样，要使自身进入运动状态，总要付出努力。运动并不能简单地自发产生，即便是自由落体运动。运动需要一个驱动力才能发生，例如发动机的推动力、肌肉的拉力，以及地心引力。对于一台机器来说，适量的驱动力必须传送到合适的位置上才能发挥作用。当你握紧并转动开罐器的把手时，刀刃很容易割开罐子上的盖子。它使得原先很难办到的事情变成了一件轻松的工作。这些设备并不是提供了原本没有的力量，而是将腕力转换成一种对工作最有利的形式——把力用在“刀刃”上。

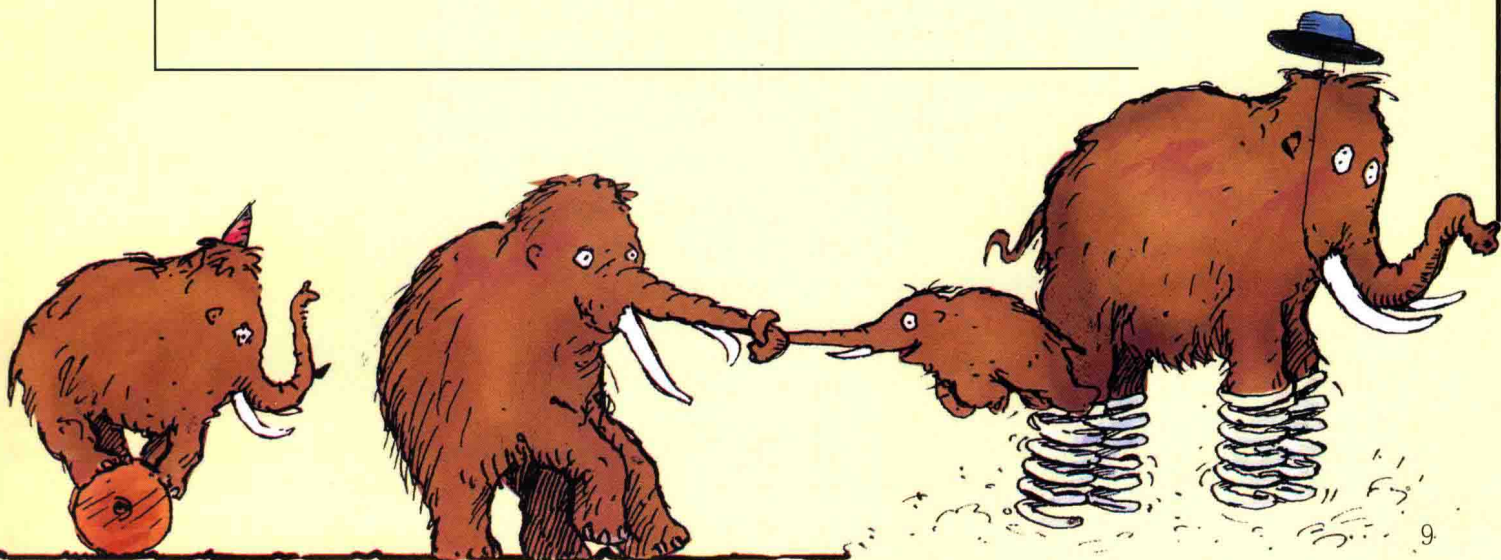


保持物质的结构形态

地球上每种物体的组成和形态，都是通过三种基本的力来实现的。但几乎所有的机器都仅用到了其中的两种。第一种力是引力，它能够将任意两种物质吸引在一起。引力是这三种力中最弱的。人们之所以会注意它，一是因为它的大小是由所涉及物质双方的质量大小决定的，二是因为其中的一方是巨大的地球。第二种力是存在于原子之间的电磁力，它是形成与电有关的一切现象的原因。电磁力可以束缚原子。除非某些部件坏了，否则机器上的运动将被传送出去，原因就在于这些部件中的原子或者分子（原子团）是通过电磁力紧紧地结合起来的。因此，几乎所有的机械都在间接地使用电磁力。但比如弹簧和摩擦器械等是直接使用电磁力，它们既能产生运动又能阻止运动。第三种力是最强的核力，它可以将粒子束缚在原子核范围内。这种力只能通过核能的形式释放。

能量守恒

所有的机械运动都要遵循一个概括了其他所有定律的基本定律：能量守恒定律。这一定律不是讲节约能量的，而是描述了能量在使用时所发生的变化。能量守恒就是说，你向机器中投入了多少能量，你就只能从中得到多少能量——不会增多也不会减少。因此，当机器应用的力越大，机器产生的移动距离就会相应地变小，反之亦然。总而言之，能量的总量总是保持不变的。虽然弹簧能储存能量，摩擦也可以将能量转化为热，但如果将所有情况一起考虑，我们就可以发现，没有能量可以凭空创造出来，也没有能量会消失不见。如果能量守恒定律不再起作用，那么世界上就没有东西可以正常运转了。在机器工作时，如果一直消耗能量，那么不管这些机器的功率有多大，它们的运转都会越来越慢直至停止。而如果机器的运转可以创造能量，那么机器的转动也会按照创造的能量的比例而越来越快！这两种情况都会导致世界灭亡——要么因为能量减少而缩小，要么因为能量增加而膨胀至爆炸。但是能量守恒定律的作用发挥得很好，几乎所有的机器都遵循这个定律，只有核能机器是一个例外。

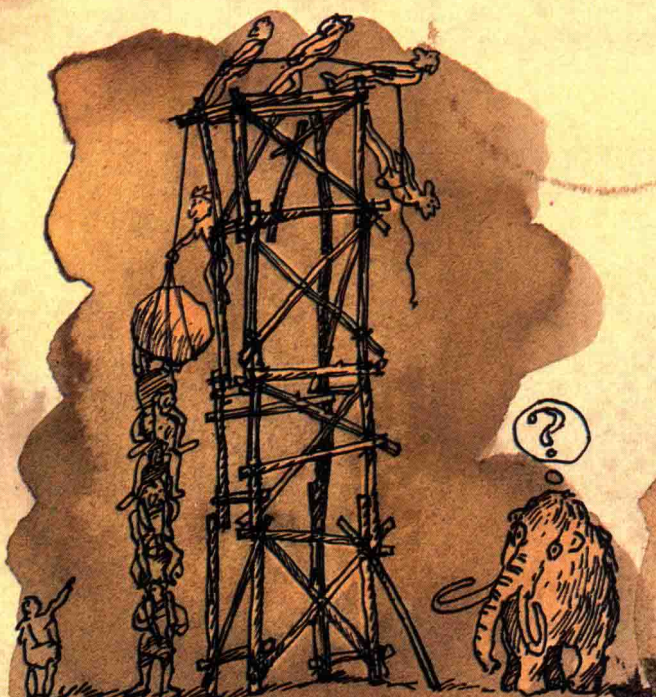


斜面

斜面在捕捉猛犸时的应用

有一年春天，我被邀请去参观广受欢迎的长毛猛犸围猎场。这里有现在常见的用来捕捉猛犸的高木塔。远古时代，人们捕捉猛犸只是为了吃肉，但到后期，由于猛犸在工业上的广泛应用，以及人们越来越喜欢把它们当做宠物来饲养，便促使了这种更简易的捕捉方法的发展。

当没有戒备心理的猛犸被引诱到木塔的底部后，人们就会将一块大小适中的巨石从一个不会砸死猛犸的高度扔下来，砸到它结实的头颅上。接下来就可以轻易把打蒙了的猛犸引至小牧场了。



斜面原理

物理学的原理决定了要把物体（比如打蒙猛犸的巨石）升到特别高的地方，就需要做一定的功。这些原理决定了你不可能找到方法减少你要做的功。但斜坡能使事情变得更轻松，因为它改变了做这些功的方法，从而省了力。

功有两个要素：施加的作用力和这个力作用的距离。做同样的功，作用力增大了，距离就会减小，反之亦然。

爬山的时候，从最陡峭的路径爬上去要花最多的力气，但你需要走的路程却是最短的；从最平坦的斜坡爬上去不怎么费劲，但路程却是最长的。但你做的功是相等的。

斜坡只是斜面的一个例子。远古时代，埃及人就是通过斜坡来建造他们的金字塔和寺庙的。从那以后，许多重要的设备——从锁头和切割机到犁和拉链，以及所有使用螺钉的机器，都运用了斜面的原理。