

1698536

591/161/27

趣味科学卡通系列

漫话物理学

[美] 拉里·戈尼克 阿特·赫夫曼 著

尹宏义 谢念非 译

新华出版社

图字：01—95—227

图书在版编目(CIP)数据

漫话物理学：(美)戈尼克著；尹宏义、谢念非译。—北京：新华出版社，1995.5

ISBN 7-5011-2835-9

I. 漫… I. ①戈…②尹…③谢… II. 物理学—普及读物 IV. 04-49

中国版本图书馆CIP数据核字(95)第03920号

The Cartoon Guide to Physics

Copyright © 1994 by Larry Gonick & Art Huffman

Chinese translation copyright © 1994 by Xinhua Publishing House

Published by arrangement with HarperCollins Publishers, Inc., USA

博达著作权代理有限公司

ALL RIGHTS RESERVED

中文专有权属新华出版社

漫话物理学

〔美〕拉里·戈尼克 阿特·赫夫曼著

尹宏义 谢念非译

*

新华出版社出版发行

新华书店经销

河北三河市鸿雁印刷厂印刷

850×1168毫米 32开本 6.625印张

1995年5月第1版 1995年5月北京第一次印刷

ISBN 7-5011-2835-9/G·1059 定价：11.80元

目 录

第一篇 力学

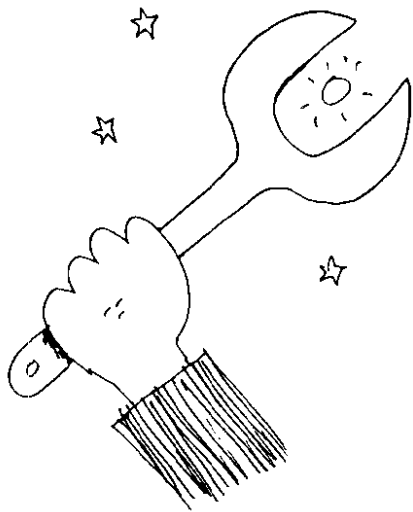
第 1 章	运动	3
第 2 章	苹果和月球	18
第 3 章	抛射物	33
第 4 章	卫星运动和失重	37
第 5 章	其他轨道	42
第 6 章	牛顿第三定律	47
第 7 章	有关力的补充	53
第 8 章	动量和冲量	64
第 9 章	能量	73
第 10 章	碰撞	83
第 11 章	旋转	90

第二篇 电学和磁学

第 12 章	电荷	105
第 13 章	电场	117
第 14 章	电容器	123
第 15 章	电流	128
第 16 章	串联和并联	142
第 17 章	磁场	149
第 18 章	永磁体	160
第 19 章	法拉第的电磁感应	164

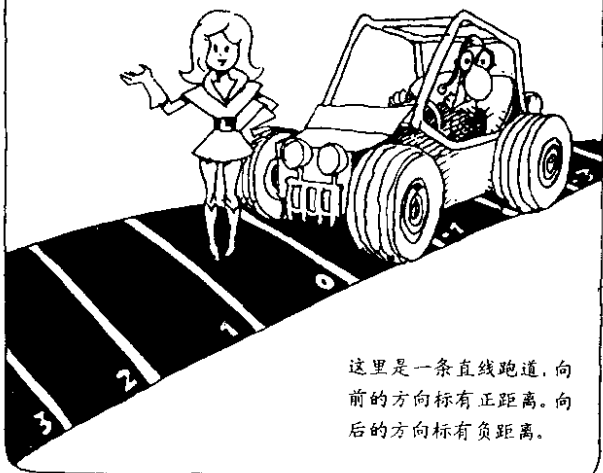
第 20 章	相对论	169
第 21 章	感应器	177
第 22 章	交流电和直流电	180
第 23 章	麦克斯韦方程和光	189
第 24 章	量子电动力学	195

第一篇 力学



第1章 运动

我们要理解的第一个概念是运动：鸟在飞翔，星球在运转，树木在倒下。整个宇宙都在运动。

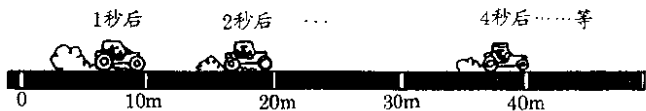


这里是一条直线跑道，向前的方向标有正距离。向后的方向标有负距离。



让我们看着宇航员同灵戈开车经过这条跑道。这辆车以定速移动。这时它在每一时间间隔中驶过同样距离，于是我们写下：

$$d = v \cdot t$$



距离 d 等于速度 v 乘时间 t 。

如速度是10米/秒，

那么灵戈每秒

行进10米，

2秒移动

20米，

3秒

30米，

1分钟

600米。

⋮

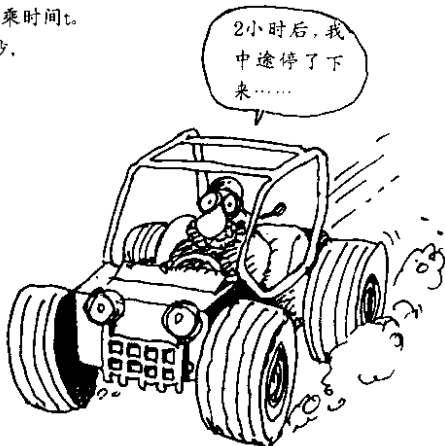
1小时

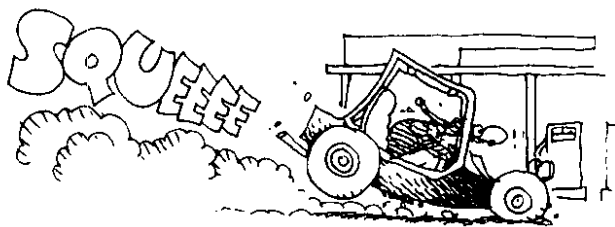
(3600秒)

他走

$3600 \text{秒} \times 10 \text{米/秒} = 36,000 \text{米} =$

36公里





在一次普通的旅行中，你总是一会儿快，一会儿慢：你的速度不定。那么方程 $d = v \cdot t$ 的情况如何？如 v 在变化，那么你使用 v 的哪种价值？

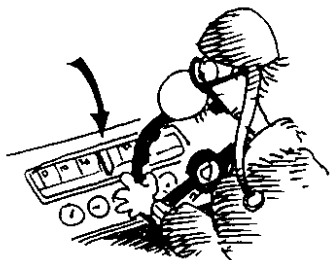


你可以解 V 的方程，
以得到

$v = d/t$ ，所以

$$V = \frac{\text{初始里程表读数} - \text{最后里程表读数}}{\text{经过的时间}}$$

由此得到了这次旅行的平均速度。旧日的自然哲学家用了很长时间才意识到一物体也有瞬时速度，即在每瞬间的速度那就是你的里程表所衡量的数字。





物理学家发现，运动的方向象速度一样重要。他们使用速率这个字眼来代

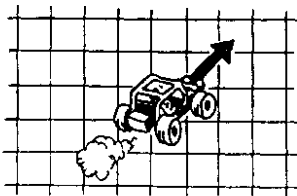
表速度和方向。

如灵戈向负方向行驶，如倒车或转弯，我们说他负速率。



你可以把速率想像成—指向运动方向的箭头，它的长度和速度相等。

更一般的是，如灵戈朝任何一方向行驶，我们用一箭头代表他的速率——例如， $v = 32$ 米/秒，东北方向 28° 。



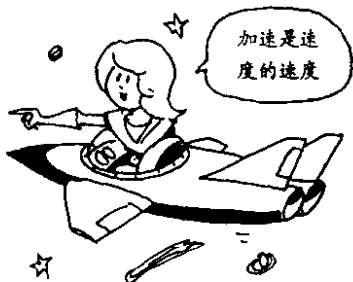
当一物体的速率改变时,我们说它加速了。



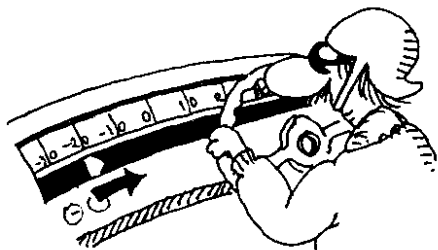
我们把加速的定义规定为每单位时间速率的变化:

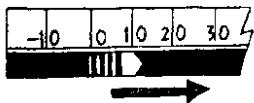
$$a = \frac{v}{t}$$

这有点象速度的定义,即每单位时间距离的变化。

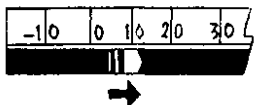


让我们再和灵戈一起驾车,他的车有一个线性速度表,倒车时呈负读数。那么加速就不外乎是显示针的速率。

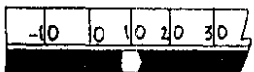




如果速率迅速变化，加速度就大。

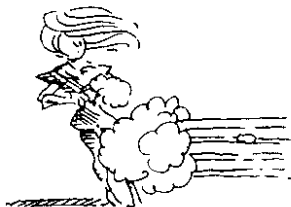


如果速率变化缓慢，加速度就小。



如果灵戈保持稳定速度，加速度就为零。

现在看灵戈平稳地在5秒钟从0加速到50公里/小时。里程表的指针以稳定的速度移动，所以这里加速度就是个常数，所以我们计算



$$a = \frac{\text{最后的速度} - \text{初始的速度}}{\text{经过的时间}} = \frac{50 \text{公里/小时}}{5 \text{秒}}$$

$$= \frac{50 \text{公里/小时}}{5 \text{秒}} \times \left(\frac{1 \text{小时}}{3600 \text{秒}} \right) \left(\frac{1000 \text{米}}{1 \text{公里}} \right) = 13.89 \text{米/秒}^2$$

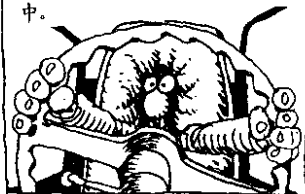
这两个因素都等于1

— 我们把它介绍进来以便把小时化为秒，把米化为公里。

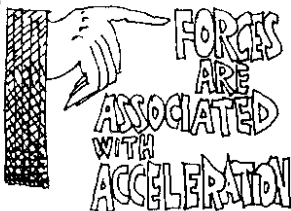


注意加速度单位是米/秒²—米每秒每秒!

你注意灵戈加速时的另一个效果了吗？每当车向前加速时，灵戈就被向后方推动，陷入座位中。



总的来讲，

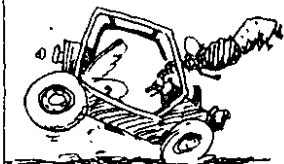


力量是和加速度联系在一起。

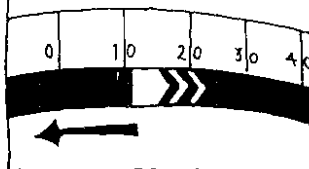
现在灵戈踩了刹车闸。



车子减速了，灵戈感到一种力量把他推向前方。



在这次刹车或减速时，指针向左边移动，即，它指针的速率是负的。



所以，当车子慢下来时，它有一个负加速度。

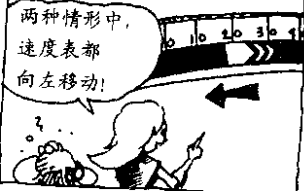


你注意到了加速度和你感到的力量方向相反吗？

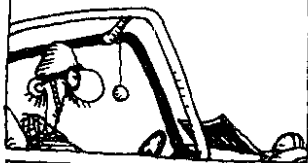


如车子从一个正速率减下来或是向负方向加速，那么就有一个负的加速度。

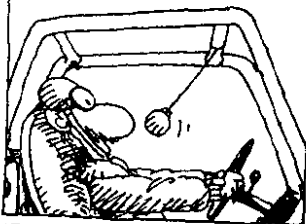
两种情形中，速度表都向左移动！



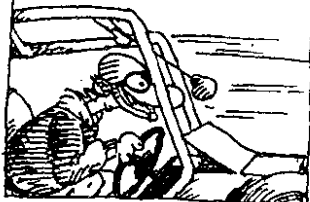
我们可以用加速力来制造一个加速显示器——一个加速度表。我们只要用一根线从灵活的滚柱上悬一个东西就可以了。



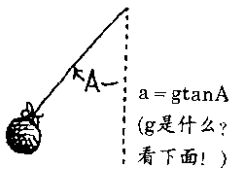
在做负加速时，东西向前面的角度摆动。



当他向前加速时，东西横着朝后面的角度摆动。



东西朝着和加速度相反的方向摆动，角度甚至给出一个加速度的量。



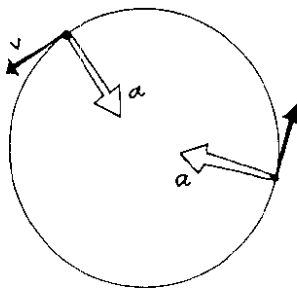
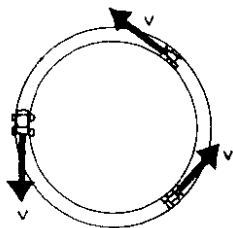
这里是另外一个加速的情形：

灵戈以每小时20公里的定速度绕一圆跑道行驶。



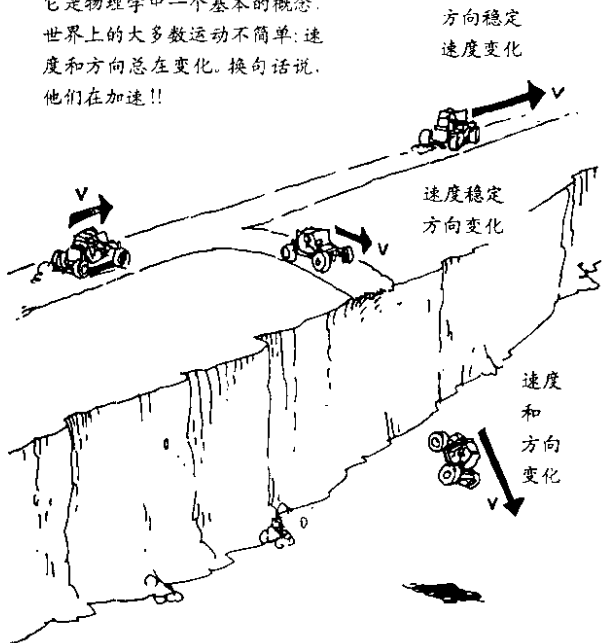
虽然速度表没有变化，灵戈感到一股力量把他向圆的外面推，加速表老指着曲线型跑道的外面。

这里“速度表的速度”试验失败了。虽然灵戈的速度没有变，他的速率变了——因为它的方向在他绕圆圈行驶时变了……



……我们有和运动垂直的、和他感到的力量相反的加速度。加速表正确地衡量了加速度。所以：当一物体以定速度绕着圆圈移动，它的加速度是朝着圆圈的中心的。

加速度不是一个容易的概念,但它是物理学中一个基本的概念。世界上的大多数运动不简单:速度和方向总在变化。换句话说,他们在加速!!



速率是由基本方程得出的

$$v = d/t.$$

速率是距离的变化速度。加速度是速率的变化速度。甚至加速度也可以变化!

