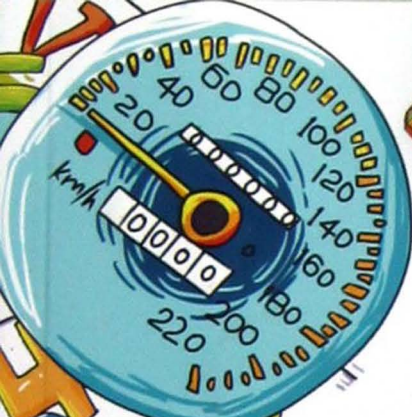




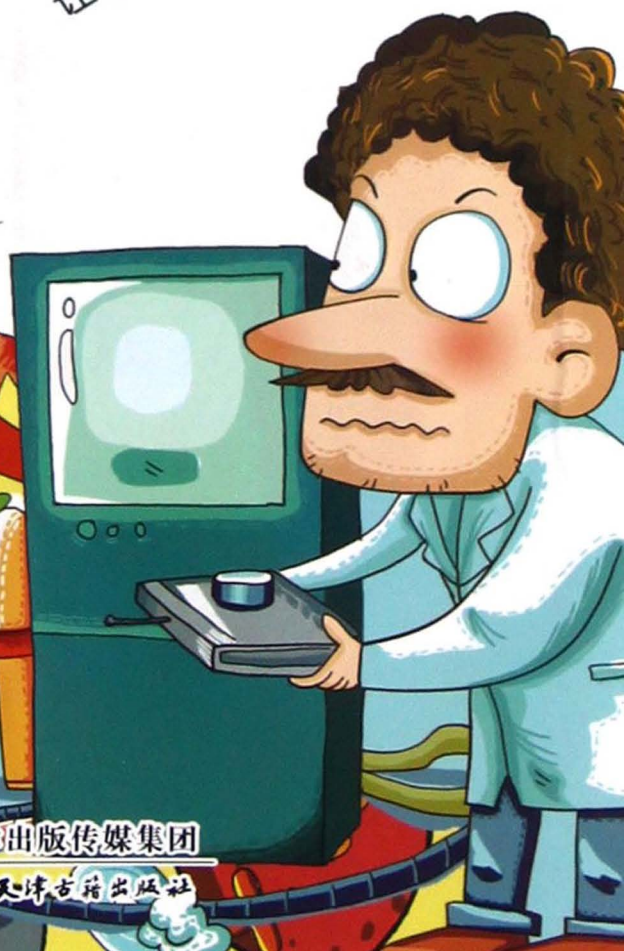
数学就是这么有趣



物理离不开数学

纸上魔方◎编绘

数学也能如此诙谐有趣，
让孩子从此迷上数学



天津出版传媒集团

天津古籍出版社

数学就是这么有趣



物理离不开数学

纸上魔方 © 编绘



天津出版传媒集团



天津古籍出版社

图书在版编目(CIP)数据

物理离不开数学/纸上魔方编绘.--天津:天津古籍出版社,2013.1

(数学就是这么有趣)

ISBN 978-7-5528-0098-2

I. ①物… II. ①纸… III. ①数学—少年读物②物理—少年读物 IV. ①O1-49②O4-49

中国版本图书馆CIP数据核字(2012)第311101号

数学就是这么有趣

物理离不开数学

纸上魔方/编绘

出版人/刘文君

*

天津古籍出版社出版

(天津市西康路35号 邮编300051)

<http://www.tjabc.net>

E-mail:tjgj@tjabc.net

大厂回族自治县祥凯隆印刷有限公司印刷

全国新华书店发行

开本710×1000毫米 1/16 印张8

2013年1月第1版 2013年1月第1次印刷

ISBN 978-7-5528-0098-2

定价: 18.00元

目 录

多大的振动才能产生声音？ / 1
声音的传播速度是最快的吗？ / 5
光热转化的计算 / 9
光的折射和反射 / 14
计算家里的电费 / 18
电池里的数学 / 23
1度电能做些什么事情？ / 27
电灯里的数学 / 31
房间里怎么会有那么多的开关 / 35
电力和磁力的力计算 / 39
为什么下雪不冷，化雪冷？ / 43
熔点与沸点 / 48
怎么“称”空气的重量 / 52
摩擦力的大小是怎么算出来的？ / 56
迎风奔跑，速度为什么会变慢？ / 60
液体的密度怎么计算 / 64
你能算出一块小石头的体积吗？ / 68



同样体积的水和油的重量怎么不一样? / 72

天平使用有诀窍 / 76

什么是大气压力? / 80

质量和重量之间的关系 / 84

滑轮的原理 / 88

钻木也能取火? / 92

弹簧里的数学 / 96

神奇的杠杆 / 100

匀速运动和变速运动 / 104

生活中的圆周运动 / 108

速度与加速度可不一样 / 112

九牛二虎之力是多大? / 116

看不见的微观世界 / 120



多大的振动 才能产生声音？

人们总是开开心心的为生活而奔波于闹世之中。在这匆忙之中，当我们静下心来聆听周边，会发觉身边到处是人声、汽车声；甚至在郊外或者公园还有鸟鸣、虫叫；你去敲打教室里明亮的玻璃发出的清脆的“叮叮”声，拍拍桌子发出的憨厚的“砰砰”声；音乐课上优美的旋律；下雨天雨点滴落的声音……这所有的声音都是

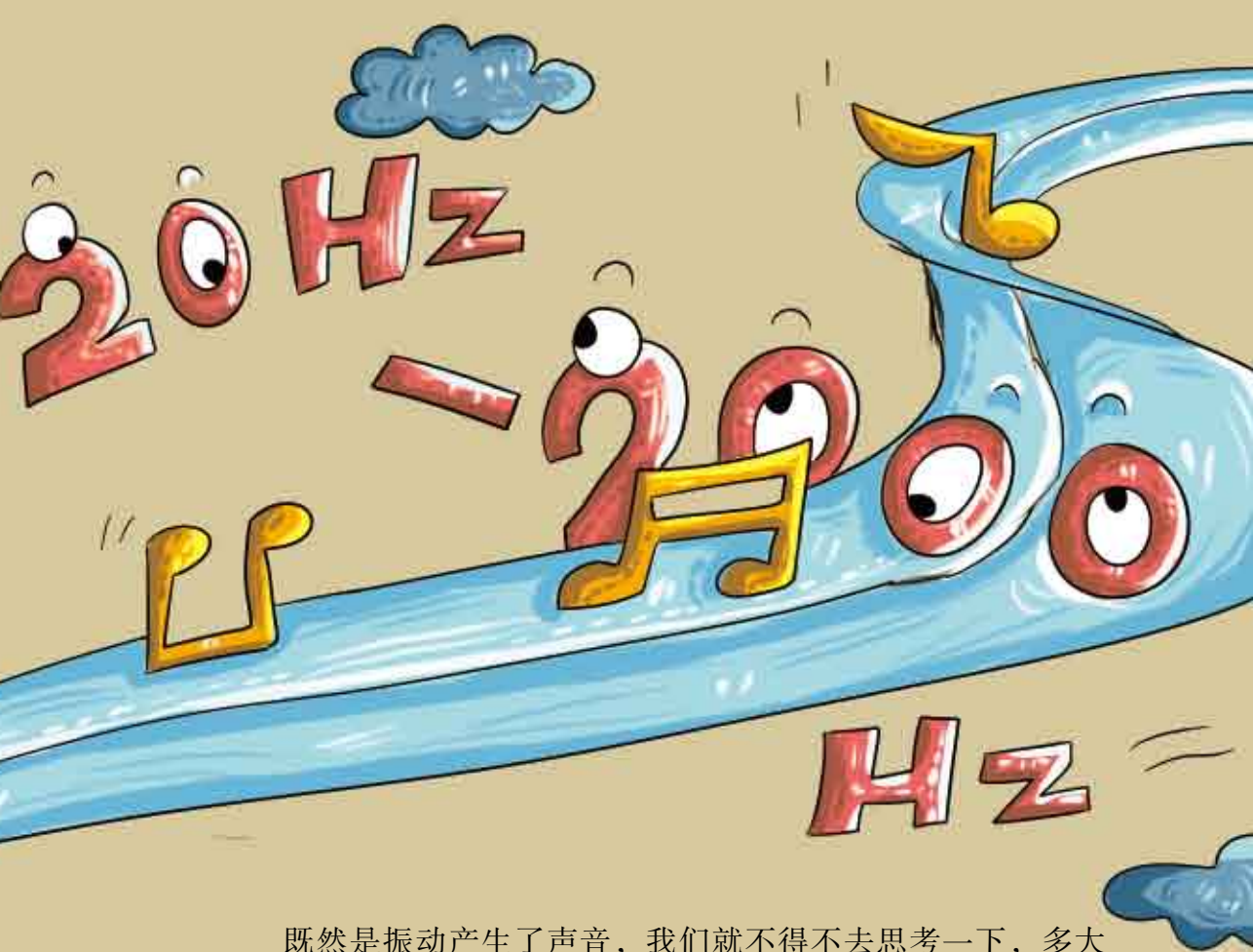


大自然的语言。

声音是怎么来的呢？物理学指出：声音是物体通过振动而产生的。

那么，我们用一个最简单和直观的方法来验证下：用手去拨动琴弦，我们会听到因琴弦的振动音响发出了声音。当你用手去阻止琴弦振动，声音立刻就停止了。在整个过程中，我们的手指能清晰地感受到琴弦的振动。





既然是振动产生了声音，我们就不得不去思考一下，多大的振动才能产生声音呢？其实，在理论上所有的物体只要振动就能发出声音，但是，发出的声音太小，我们的耳朵可是听不到的哦。

下面我们用数学中学习到的数字来具体展现这个问题。

声音的高低与振动的频率有关，也就是说声音越大，振动的频率越高。频率的单位叫赫兹，以符号Hz表示。人类的听觉范围一般会在20—20000Hz之间，所以通常人要听到声音至少需要20Hz以上的振动频率。聪明的小朋友们，看到这里你们是不是已经找到答案了？是的！只有当振动在20—20000Hz的时候才能产生声音。

那么，超过20000Hz或者小于20Hz的振动就绝对不能产生声音了吗？其实也不是，因为在20—20000Hz之间的声音是人类能够听得到的声音。大于20000Hz的声音叫做超声，小于20Hz的声音叫做次声，这些都是人类不能听或听不到的声音。超声是一种非常强烈的声波，能够把人的耳膜全部震碎。而次声则无比微小，人的耳朵根本捕捉不到，这声音比一根针掉在地上的声音还要小很多很多。

有没有小朋友会思考人的声音是怎么发出的呢？原来，这个小秘密就藏在我们的喉咙里。在喉咙里有个器官叫声带，在我们说话的时候，声带会振动，所以我们可以说话、唱歌了。

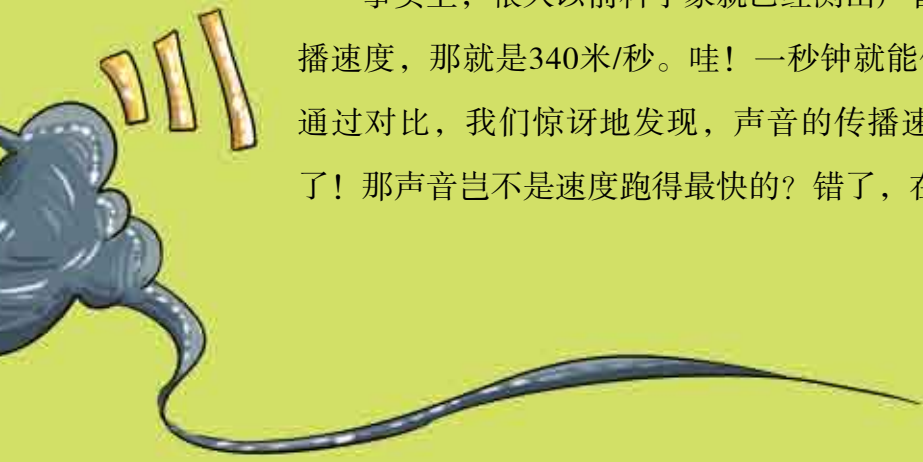




声音的传播速度 是最快的吗？

声音是没有重量、没有颜色、没有气味的，它靠物体的振动发出，通过空气传播后传到我们的耳朵中。声音对于人们的生活来说特别重要，它可以传递各种人们所需的语言信息。但是，它在空气里的传播速度会有多快呢？

事实上，很久以前科学家就已经测出声音在空气中的传播速度，那就是340米/秒。哇！一秒钟就能传播340米远！通过对比，我们惊讶地发现，声音的传播速度实在是太快了！那声音岂不是速度跑得最快的？错了，在物理界里还有





比它跑得更快的！那就是光，光在空气中的传播速度为30万千米/秒。340米/秒和30万千米/秒比起来，简直是天差地别。所以，光在空气中传播的速度比声音传播的速度快多了！

那么声音是怎么传播出去的呢？难道是像光一样直射出去吗？答案是否定的。因为我们发现，光的传播是有方向的。但是声音则不一样，一个人说话，周围的人都能听得见他的声音，所以声音的传播是没有方向的。科学家们经过研究发现，声音的传播跟水的波纹扩散是一样的。比如我们把一块小石头扔进水池里，就会看见一圈一圈的波纹四散开来。声音就是这样子传播

的，而且声音的“波纹”比水的波纹更密集。但是，声音的波纹状是短暂的，因为它的传播速度很快，一次传过就不见了。而我们看见水的波纹不断地四散，却要很久才能停息。

有的小朋友可能会想，我们能不能感受一下声音的速度呢？答案是可以的。假设两个小朋友站在相距800米远的两个地方，两个人手里都拿着电话，其中一个人对着电话大喊一声，另外一个人马上就能从电话里听到对方的声音，而在空气中传播的声音则在两秒钟以后才到达。所以就会出现这样一个神奇的现象，同一个人发





出的声音，通过电话和通过空气的传播速度出现了很大的差距。

声音的速度在人类的世界里已经是很快的了，但是有一种我们能看到的物体，它的速度比声音的传播速度更快。它是由人类发明的超音速飞机。当它在天上飞时，因为飞行的速度超过了声音的传播速度，所以，它飞行时发出的声音还没来得及传播到我们的耳朵里，它就已经飞到更远的地方了。

光热转化 的计算

小朋友们，你们知道光和热是如何相互转化的吗？有些小朋友可能知道，我们利用放大镜将阳光聚集成一个点，可以烧毁纸张。这是一个经典的实验，是光和热相互转化的一个范本。那么小朋友们知道光和热是怎么转化的吗？





如果利用的是10倍放大的放大镜来凝聚阳光，焦距点上形成的的热量，可以在20秒后由15摄氏度增加到500摄氏度。根据这个比例，我们可以算出更多倍数的望远镜将光能转化为热能的效果。

$$Q=cm\Delta t$$

$$Q_{\text{吸}}=cm(t-t_0)$$

$$Q_{\text{放}}=cm(t_0-t)$$

这三个方程式中 Q 表示热量， c 代表比热容， m 是质量， Δt 则表示温度的变化量。这个公式也是计算热能时最常用的公式。





在开着灯的房间里，小朋友们一定会感觉到更加温暖，因为电灯泡在将电能转化为光能的时候也会转化出大量的热能，在这种情况下，光能和热能是交织在一起的。光能和热能究竟是一种相互转化的关系还是一种包含关系，这是科学家们一直难以解释的一个问题。

而20世纪的时候，科学家们已经发现了一个重要的问题，他们经过研究之后发现，未含热能的光线也可以转化为热能。所以在光转化为热能

的时候，这种计算也显得非常复杂。只是，科学家们至今为止仍然不能找出完全正确的计算方法。

也有科学家认为，光能转化为热能的时候并不是一种“转化”的形式，光和热本身只是能量的不同表现形式。许多人都对

