

向科学进军



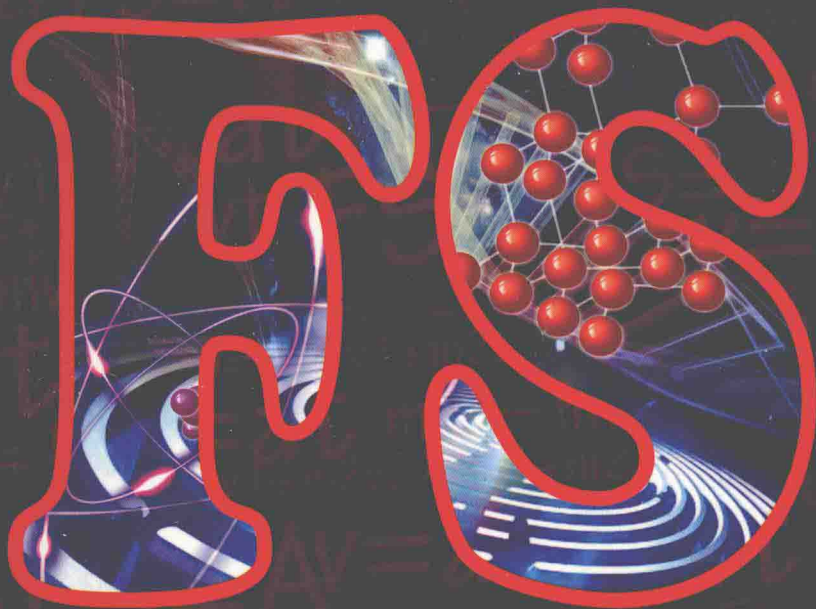
ENTERTAINING PHYSICS

趣味物理学

雅科夫·伊西达洛维奇·别莱利曼 (Я. И. ПЕРЕЛЬМАН) (俄) 【著】

谷羽 赵秋长【译审】

- 雅科夫·伊西达洛维奇·别莱利曼——
享誉世界的科普作家，
真正意义上的学者，
趣味科学的奠基人。



向科学进



ENTERTAINING PHYSICS 趣味物理学

雅科夫·伊西达洛维奇·别莱利曼 (Я. И. ПЕРЕЛЬМАН) (俄) 【著】
郝尔启 【译】 谷羽 赵秋长 【译审】

ES

鄂新登字 04 号

图书在版编目 (C I P) 数据

趣味物理学 / (俄罗斯) 别莱利曼著; 谷羽, 赵秋长译. —武汉: 湖北少年儿童出版社, 2009.6

(别莱利曼趣味科学系列)

ISBN 978-7-5353-4611-7

I. 趣… II. ①别…②谷…③赵… III. 物理学—普及读物
IV. 04-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 083804 号

书 名	趣味物理学				
©	别莱利曼 著				
出版发行	湖北少年儿童出版社	业务电话	(027)87679199 (027)87679179		
网 址	http://www.hbcp.com.cn	电子邮件	hbcp@vip.sina.com		
承 印 厂	文字六〇三厂				
经 销	新华书店湖北发行所				
印 数	1—15 000	印 张	14.75	字 数	135 千字
印 次	2009 年 6 月第 1 版,2009 年 6 月第 1 次印刷				
规 格	680 毫米× 980 毫米			开本	16 开
书 号	ISBN 978—7—5353—4611—7			定价	23.00 元

本书如有印装质量问题 可向承印厂调换



Я. И. ПЕРЕЛЬМАН

雅科夫·伊西达洛维奇·别莱利曼

(1882—1942)

雅科夫·伊西达洛维奇·别莱利曼(Я.И.ПЕРЕЛЬМАН)是位享誉世界的科普作家、真正意义上的学者、趣味科学的奠基人,尽管他没有什么科学发现,也没有任何学术称号。

别莱利曼 1882 年 12 月 4 日诞生在俄国的别洛斯托克(现为波兰的比亚韦洛斯托克)。次年父亲便故去,但身为小学教师的母亲给了他良好的教育。

1895 年别莱利曼进入别洛斯托克实科学学校学习。这位在校学生 17 岁上便针对当时盛传的迷信流言写下题为《论火雨》的科学论文,指出所谓将要毁灭人类的火雨,不过是一种天文现象——狮子座流星群。它定期地显现,只会给地球上的人们带来一道亮丽的风景。1909 年他毕业于圣彼得堡林学院,此后便全身心地致力于教学和科普作品创作。1913 年他发表了《趣味物理学》,为他后来完成的系列趣味科普作品奠定了基础。

1919—1929 年他主办了苏联第一份科普杂志《在大自然的工场

里》，与他合作的同仁有多位俄罗斯著名科学家，如现代宇航学奠基人齐奥尔科夫斯基、地质化学创始人之一费斯曼和知名学者皮奥特罗夫斯基、雷宁等。

别莱利曼积极进行科学普及工作。1924—1929年他在列宁格勒（即圣彼得堡）《红报》科技部任职，同时是《科学与技术》和《教育思想》杂志的编委；1925—1932年任时代出版社理事；1933—1936年任青年近卫军出版社列宁格勒部顾问、学术编辑和撰稿人；1935年创办并主持列宁格勒趣味科学之家博物馆；在反法西斯的卫国战争中还为苏联军人举办军事科普讲座。

别莱利曼一生发表了1000多篇文章、105本书，其中大部分是趣味科普读物。他的《趣味物理学》、《趣味物理学（续编）》、《趣味代数学》、《趣味几何学》、《趣味力学》堪称世界经典科普名著。据统计，他的作品从1918年至1973年仅在俄罗斯就出版449次，总印数达1300万之多，还被翻译成原苏联各民族语言、德语、法语、波兰语、英语、保加利亚语、捷克语、阿尔巴尼亚语、匈牙利语、罗马尼亚语、印地语、西班牙语、现代希腊语、葡萄牙语、意大利语、芬兰语以及汉语等东方语言，在全世界出版发行。

早在别莱利曼之前就有许多科普作品问世，然而唯有他达到了此类创作的峰巅。俄罗斯著名科学家、火箭技术先驱者之一格卢什科对别莱利曼的评价颇为中肯，他称别莱利曼是“数学的歌手、物理学的乐师、天文学的诗人、宇航学的司仪”。别莱利曼的文笔新颖别致，美轮美奂，把文学语言和科学语言完美地融会为一体，将生活实践与科学理论巧妙地结合在一起。他的作品堪称具有严整科学性和盎然趣味性的学习各门科学的教科书。

1942年3月16日别莱利曼在被德国法西斯军队围困的列宁格勒溘然长逝。为了纪念他，月球背面上的一座环形山遂以他的名字命名。



目 录

第一章 速度和运动



1.1 我们的运动速度有多快	6	1.6 车轮之谜	16
1.2 与时间赛跑	9	1.7 车轮上移动最慢的部分	17
1.3 千分之一秒	10	1.8 这并非玩笑话	17
1.4 时间放大镜	13	1.9 帆船从何处驶来?	19
1.5 什么时候我们绕太阳运行得更快 —— 白天还是夜间?	14		

第二章 重力和重量 杠杆



2.1 请站起来!	24	2.10 儒勒·凡尔纳如何描写月球旅行以 及这种旅行本应如何进行?	40
2.2 走与跑	26	2.11 在不准确的天平上进行准确的称重	43
2.3 应该怎样跳下行驶着的车? ...	29	2.12 我们的实际力量	44
2.4 手抓敌军子弹	31	2.13 为什么尖利的物体能刺进别的物体?	45
2.5 西瓜炮弹	31	2.14 我们也可以像大海兽那样	46
2.6 在磅秤上	34		
2.7 物体在哪儿更重些?	34		
2.8 落体的重量	36		
2.9 《从地球到月球》	38		



第三章 介质的阻力



3.1 子弹与空气.....	50	3.5 植物的滑翔	55
3.2 超远程炮击.....	51	3.6 运动员延迟开伞的跳伞	56
3.3 风筝为什么能升空?	52	3.7 飞旋镖	57
3.4 活的滑翔机.....	54		

第四章 旋转“永动机”



4.1 怎样分辨熟蛋和生蛋?	62	4.6 “小故障”	70
4.2 “开心转盘”.....	63	4.7 乌菲姆采夫的蓄能器	71
4.3 墨水漩涡.....	64	4.8 “不足为奇的奇迹”	72
4.4 受骗的植物.....	65	4.9 还有两种“永动机”	73
4.5 “永动机”.....	66	4.10 彼得大帝时代的“永动机”	74

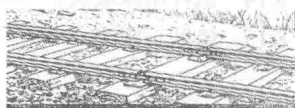
第五章 液体和气体的特性



5.1 两把咖啡壶的问题.....	80	5.11 泡沫在技术上的应用	91
5.2 古人不懂什么	80	5.12 想象中的“永动机”	92
5.3 液体的压力是.....向上的	81	5.13 肥皂泡	94
5.4 哪只桶更重?	83	5.14 什么东西最薄最细?	98
5.5 液体的天然形状	84	5.15 水中取物而手指滴水不沾	100
5.6 霰弹为什么是圆的?	86	5.16 我们怎样喝水?	101
5.7 “无底”的高脚杯	87	5.17 改进的漏斗	101
5.8 煤油的有趣特点	88	5.18 1吨木头和1吨铁	102
5.9 在水中不沉的硬币	89	5.19 没有重量的人	103
5.10 用筛子盛水	90	5.20 “用动”的时钟	106



第六章 热现象



- | | | | |
|-------------------------------|-----|--------------------------|-----|
| 6.1 什么季节十月铁路更长, 夏季还是冬季? | 110 | 6.10 放到冰上还是放到冰下? | 121 |
| 6.2 不受惩罚的盗窃 | 111 | 6.11 为什么关着窗户还觉得透风? | 122 |
| 6.3 埃菲尔铁塔的高度 | 112 | 6.12 神秘的风车 | 123 |
| 6.4 从茶杯说到水位计 | 113 | 6.13 皮袄会给人温暖吗? | 124 |
| 6.5 有关洗浴后难穿靴子的奇谈 | 115 | 6.14 我们脚下是什么季节? | 125 |
| 6.6 “显灵”是怎么回事? | 116 | 6.15 纸制的锅 | 126 |
| 6.7 不用上弦的时钟 | 117 | 6.16 为什么冰是滑的? | 127 |
| 6.8 让人长学问的香烟 | 120 | 6.17 冰锥问题 | 129 |
| 6.9 在沸水里不化的冰 | 120 | | |

第七章 光线



- | | | | |
|------------------|-----|------------------|-----|
| 7.1 被捉住的影子 | 134 | 7.3 漫画式的照片 | 137 |
| 7.2 鸡蛋里的小鸡 | 136 | 7.4 日出问题 | 139 |

第八章 光的反射和折射



- | | | | |
|------------------------|-----|---------------------------|-----|
| 8.1 看穿墙壁 | 142 | 8.8 乌鸦的飞行路线 | 150 |
| 8.2 “被砍下的”人头会说话 | 144 | 8.9 万花筒今昔谈 | 151 |
| 8.3 放在前面还是放在后面? | 145 | 8.10 幻景宫和海市蜃楼宫 | 154 |
| 8.4 可以看见镜子吗? | 145 | 8.11 光为什么折射和如何折射? | 156 |
| 8.5 我们照镜子时看到的是谁? | 146 | 8.12 什么时候走长路比走短路还快? | 157 |
| 8.6 对着镜子画图 | 147 | | |
| 8.7 善走捷径的光 | 148 | 8.13 新型鲁滨逊 | 161 |



8.14 怎样用冰取火?	163	8.16 漫谈海市蜃楼	167
8.15 借助于阳光	166	8.17 “绿光”	171

第九章 一只眼睛和两只眼睛的视觉



9.1 还没有照相术的时代	178	9.15 立体镜中的宇宙	196
9.2 许多人不会看照片	179	9.16 三只眼睛的视觉	197
9.3 看照片的艺术	180	9.17 光泽是什么?	119
9.4 看照片应保持多大距离?	181	9.18 快速移动时的视觉	200
9.5 放大镜的奇特作用	182	9.19 隔着彩色玻璃看	202
9.6 照片的放大	183	9.20 “立体影像”	202
9.7 电影院里的最佳座位	184	9.21 色彩的意外变幻	204
9.8 给看画报的人的一个建议	185	9.22 书的高度	205
9.9 谈谈如何观赏绘画	186	9.23 塔楼上大钟的尺寸	206
9.10 什么是立体镜?	187	9.24 白色和黑色	206
9.11 我们的天然立体镜	188	9.25 哪个字母更黑?	209
9.12 用一只眼睛和两只眼睛	192	9.26 栩栩如生的画像	210
9.13 辨别真伪的简单方法	193	9.27 有立体感的直线和其他视错觉	211
9.14 巨人的视觉	194	9.28 近视的人如何看东西?	215

第十章 声音和听觉



10.1 怎样寻找回声?	218	10.6 昆虫的嗡嗡声	226
10.2 用声音代替卷尺	221	10.7 听错觉	227
10.3 反射声音的“镜子”	222	10.8 蟋蟀在哪儿叫?	228
10.4 剧院大厅里的声音	223	10.9 听觉趣事	230
10.5 海底回声	225	10.10 “腹语的奇迹”	230

目 录

第一章 速度和运动



- | | | | |
|--|----|----------------------|----|
| 1.1 我们的运动速度有多快 | 6 | 1.6 车轮之谜 | 16 |
| 1.2 与时间赛跑 | 9 | 1.7 车轮上移动最慢的部分 | 17 |
| 1.3 千分之一秒 | 10 | 1.8 这并非玩笑话 | 17 |
| 1.4 时间放大镜 | 13 | 1.9 帆船从何处驶来? | 19 |
| 1.5 什么时候我们绕太阳运行得更快
—— 白天还是夜间? | 14 | | |

第二章 重力和重量 杠杆



- | | | | |
|---------------------|----|--|----|
| 2.1 请站起来! | 24 | 2.10 儒勒·凡尔纳如何描写月球旅行以
及这种旅行本应如何进行? | 40 |
| 2.2 走与跑 | 26 | 2.11 在不准确的天平上进行准确的称重
..... | 43 |
| 2.3 应该怎样跳下行驶着的车? .. | 29 | 2.12 我们的实际力量 | 44 |
| 2.4 手抓敌军子弹 | 31 | 2.13 为什么尖利的物体能刺进别的物体?
..... | 45 |
| 2.5 西瓜炮弹 | 31 | 2.14 我们也可以像大海兽那样 | 46 |
| 2.6 在磅秤上 | 34 | | |
| 2.7 物体在哪儿更重些? | 34 | | |
| 2.8 落体的重量 | 36 | | |
| 2.9 《从地球到月球》 | 38 | | |



第三章 章介质的阻力



- | | |
|-----------------------|------------------------|
| 3.1 子弹与空气..... 50 | 3.5 植物的滑翔..... 55 |
| 3.2 超远程炮击..... 51 | 3.6 运动员延迟开伞的跳伞..... 56 |
| 3.3 风筝为什么能升空?..... 52 | 3.7 飞旋镖..... 57 |
| 3.4 活的滑翔机..... 54 | |

第四章 旋转“永动机”



- | | |
|------------------------|---------------------------|
| 4.1 怎样分辨熟蛋和生蛋?..... 62 | 4.6 “小故障”..... 70 |
| 4.2 “开心转盘”..... 63 | 4.7 乌菲姆采夫的蓄能器..... 71 |
| 4.3 墨水漩涡..... 64 | 4.8 “不足为奇的奇迹”..... 72 |
| 4.4 受骗的植物..... 65 | 4.9 还有两种“永动机”..... 73 |
| 4.5 “永动机”..... 66 | 4.10 彼得大帝时代的“永动机”..... 74 |

第五章 液体和气体的特性



- | | |
|-------------------------|---------------------------|
| 5.1 两把咖啡壶的问题..... 80 | 5.11 泡沫在技术上的应用..... 91 |
| 5.2 古人不懂什么..... 80 | 5.12 想象中的“永动机”..... 92 |
| 5.3 液体的压力是……向上的..... 81 | 5.13 肥皂泡..... 94 |
| 5.4 哪只桶更重?..... 83 | 5.14 什么东西最薄最细?..... 98 |
| 5.5 液体的天然形状..... 84 | 5.15 水中取物而手指滴水不沾..... 100 |
| 5.6 霰弹为什么是圆的?..... 86 | 5.16 我们怎样喝水?..... 101 |
| 5.7 “无底”的高脚杯..... 87 | 5.17 改进的漏斗..... 101 |
| 5.8 煤油的有趣特点..... 88 | 5.18 1吨木头和1吨铁..... 102 |
| 5.9 在水中不沉的硬币..... 89 | 5.19 没有重量的人..... 103 |
| 5.10 用筛子盛水..... 90 | 5.20 “用动”的时钟..... 106 |



第六章 热现象



- | | | | |
|-------------------------------|-----|--------------------------|-----|
| 6.1 什么季节十月铁路更长, 夏季还是冬季? | 110 | 6.10 放到冰上还是放到冰下? | 121 |
| 6.2 不受惩罚的盗窃 | 111 | 6.11 为什么关着窗户还觉得透风? | 122 |
| 6.3 埃菲尔铁塔的高度 | 112 | 6.12 神秘的风车 | 123 |
| 6.4 从茶杯说到水位计 | 113 | 6.13 皮袄会给人温暖吗? | 124 |
| 6.5 有关洗浴后难穿靴子的奇谈 | 115 | 6.14 我们脚下是什么季节? | 125 |
| 6.6 “显灵”是怎么回事? | 116 | 6.15 纸制的锅 | 126 |
| 6.7 不用上弦的时钟 | 117 | 6.16 为什么冰是滑的? | 127 |
| 6.8 让人长学问的香烟 | 120 | 6.17 冰锥问题 | 129 |
| 6.9 在沸水里不化的冰 | 120 | | |

第七章 光线



- | | | | |
|------------------|-----|------------------|-----|
| 7.1 被捉住的影子 | 134 | 7.3 漫画式的照片 | 137 |
| 7.2 鸡蛋里的小鸡 | 136 | 7.4 日出问题 | 139 |

第八章 光的反射和折射



- | | | | |
|------------------------|-----|---------------------------|-----|
| 8.1 看穿墙壁 | 142 | 8.8 乌鸦的飞行路线 | 150 |
| 8.2 “被砍下的”人头会说话 | 144 | 8.9 万花筒今昔谈 | 151 |
| 8.3 放在前面还是放在后面? | 145 | 8.10 幻景宫和海市蜃楼宫 | 154 |
| 8.4 可以看见镜子吗? | 145 | 8.11 光为什么折射和如何折射? | 156 |
| 8.5 我们照镜子时看到的是谁? | 146 | 8.12 什么时候走长路比走短路还快? | 157 |
| 8.6 对着镜子画图 | 147 | 8.13 新型鲁滨逊 | 161 |
| 8.7 善走捷径的光 | 148 | | |



- | | | | |
|--------------------|-----|-------------------|-----|
| 8.14 怎样用冰取火? | 163 | 8.16 漫谈海市蜃楼 | 167 |
| 8.15 借助于阳光 | 166 | 8.17 “绿光” | 171 |

第九章 一只眼睛和两只眼睛的视觉



- | | | | |
|-----------------------|-----|--------------------------|-----|
| 9.1 还没有照相术的时代 | 178 | 9.15 立体镜中的宇宙 | 196 |
| 9.2 许多人不会看照片 | 179 | 9.16 三只眼睛的视觉 | 197 |
| 9.3 看照片的艺术 | 180 | 9.17 光泽是什么? | 119 |
| 9.4 看照片应保持多大距离? | 181 | 9.18 快速移动时的视觉 | 200 |
| 9.5 放大镜的奇特作用 | 182 | 9.19 隔着彩色玻璃看 | 202 |
| 9.6 照片的放大 | 183 | 9.20 “立体影像” | 202 |
| 9.7 电影院里的最佳座位 | 184 | 9.21 色彩的意外变幻 | 204 |
| 9.8 给看画报的人的一个建议 | 185 | 9.22 书的高度 | 205 |
| 9.9 谈谈如何观赏绘画 | 186 | 9.23 塔楼上大钟的尺寸 | 206 |
| 9.10 什么是立体镜? | 187 | 9.24 白色和黑色 | 206 |
| 9.11 我们的天然立体镜 | 188 | 9.25 哪个字母更黑? | 209 |
| 9.12 用一只眼睛和两只眼睛 | 192 | 9.26 栩栩如生的画像 | 210 |
| 9.13 辨别真伪的简单方法 | 193 | 9.27 有立体感的直线和其他视错觉 | 211 |
| 9.14 巨人的视觉 | 194 | 9.28 近视的人如何看东西? | 215 |

第十章 声音和听觉



- | | | | |
|----------------------|-----|---------------------|-----|
| 10.1 怎样寻找回声? | 218 | 10.6 昆虫的嗡嗡声 | 226 |
| 10.2 用声音代替卷尺 | 221 | 10.7 听错觉 | 227 |
| 10.3 反射声音的“镜子” | 222 | 10.8 蟋蟀在哪儿叫? | 228 |
| 10.4 剧院大厅里的声音 | 223 | 10.9 听觉趣事 | 230 |
| 10.5 海底回声 | 225 | 10.10 “腹语的奇迹” | 230 |



第 1 章

速度和运动





1.1 我们的运动速度有多快？

优秀的田径运动员跑 1500 米大约要用 3 分 50 秒（1958 年世界纪录为 3 分 36.8 秒）。为了与步行者的一般速度——每秒 1.5 米——比较，应该做一个小小的计算。得出的结果是：运动员每秒钟跑 7 米。其实，这两种速度根本就没有可比性：步行者每小时走 5 000 米，但可以走很长时间，一连走几个钟头，而运动员只能在短时间内保持其高速度。步兵跑步行军的速度只及上述运动纪录保持者的三分之一，即每秒钟跑 2 米，或者说每小时跑 7 000 多米，但是胜于运动员的是，能够完成距离远得多的行军。

谚语里经常提到两种行动迟缓的动物——蜗牛和乌龟。把人的正常走路的速度与它们的爬行速度作个比较，十分有趣。谚语对蜗牛行动迟缓的评价确实恰如其分，它每秒钟爬行 1.5 毫米，或者说每小时爬行 5.4 米，恰恰是人步行速度的千分之一！另一种典型的行动迟缓的动物乌龟比蜗牛也快不了很多：它通常的速度是每小时 70 米。

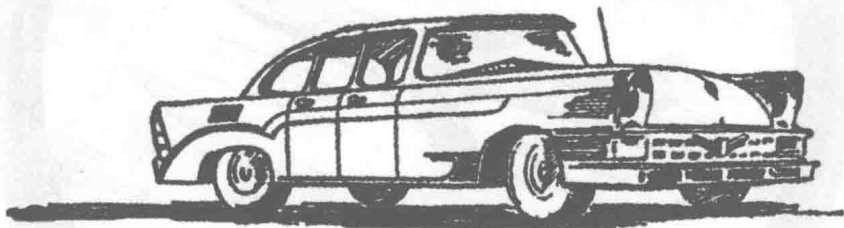


图 1 吉尔-111 型轿车。

人比蜗牛、乌龟的运动速度要快得多，但是，如果我们将人的行动与周围自然界中其他运动，哪怕与不是很快的运动作对比，那就又另当别论了。不错，人能很轻松地超过大多数平原河流的流速，也不会比风速度慢多少。但是要与每秒钟飞 5 米的苍蝇进行较量，人只有踏上滑雪板才行。人即使骑马疾驶也赛不过野兔或猎犬，人只有坐着飞机才能与老鹰的速度一比高

低。

人类发明了机器,于是人类成了世界上运动最快的动物。

就在不久前,苏联建造了装有水下翼的客轮,速度可达 $60 \sim 70$ 千米/小时。在陆地上,人的运动速度可以比在水中更快。在某些路段上,苏联客运列车的运行速度可达 100 千米/小时。新生产的吉尔-111 型轿车(图 1)可达 170 千米/小时,“海鸥”牌七座轿车可达 160 千米/小时。

现代飞机又远远超过了这些速度。在苏联民航的许多航线上飞行的图-104 和图-114 客机(图 2)的平均速度约为 800 千米/小时。不久以前,飞机的设计速度还难以跨越“声障”,即超过声速(330 米/秒,即 1200 千米/小时)。现在这一难题已被攻克。装有强大的喷气式发动机的小型飞机速度已接近 2000 千米/小时。



图 2 图-114 喷气式客机。

人类制造的交通工具还能达到更高的速度,在接近稠密大气层边缘飞行的人造地球卫星能以大约 8 千米/秒的速度飞行。飞往太阳系各大行星的宇宙飞行器已具有超过第二宇宙速度(在地球表面为 11.2 千米/秒)的初始速度。

读者可以看一看下面的速度对照表:



	米/秒	千米/小时
蜗牛·····	0.0015	0.0054
乌龟·····	0.02	0.07
鱼·····	1	3.6
步行的人·····	1.4	5
骑兵慢步·····	1.7	6
骑兵快步·····	3.5	12.6
苍蝇·····	5	18
滑雪的人·····	5	18
骑兵袭步·····	8.5	30
水翼船·····	16	58
野兔·····	18	65
鹰·····	24	86
猎犬·····	25	90
火车·····	28	100
小型轿车·····	56	200
竞赛汽车(纪录)·····	174	633
民用客机·····	250	900
空气中的声速·····	330	1 200
轻型喷气式飞机·····	550	2 000
地球公转·····	30 000	108 000