



世界著名学者论

在地球之外

【意】翁贝托·埃科 / 著
李维 / 译

生活·读书·新知三联书店

内 容 简 介

本书由被誉为“航天之父”的著名苏联科学家康·齐奥尔科夫斯基的两部科幻著作组成。《在地球之外》所写的故事发生在2017年及随后的年代里。一群来自不同国家的科学家和技工乘坐自己建造的火箭飞船到太空去旅行，首先是绕地球飞行，然后降落在月球上，随后继续飞行到火星附近，最后返回地球。在他们勇敢探索精神的鼓舞下，地球上的人们也大批移民到外层空间，住进环绕在地球轨道上的温室城市。本书有预见性地叙述了火箭飞船里的飞行生活，描绘了太空城移民社会的画面，讲述了月亮上、小行星上和太阳系空间的种种奇妙现象。《在月球上》则是借一名少年的梦境，用第一人称描述了月面上的重力、岩石、温度、天象等各方面的景观。

两篇小说都既讲到科学知识，又有生动幻想，虽然写成立于20世纪初期，仍很适合今天的青少年阅读。书末附有中国科学技术大学卢炬甫教授撰写的“跋”。

● 地球是人类的摇篮，但是人不能永远生活在摇篮里，他们不断地争取着生存世界和空间，起初小心翼翼地穿出大气层，然后就是征服整个太阳系。

世界科普名著精选

在地球之外

[苏联] 康·齐奥尔科夫斯基著

麦林 齐仲 群星译

湖南教育出版社

К. Э. ЦИОЛКОВСКИЙ
НА ЛУНЕ
ДЕТГИЗ, МОСКВА, 1955
К. Э. Циолковский
ВНЕ ЗЕМЛИ
АКАД. НАУК СССР, 1958

世界科普名著精选

在地球之外

苏联 康 齐奥尔科夫斯基 著

麦林 齐仲 群星 译

责任编辑：谭清莲

湖南教育出版社出版发行

(长沙市韶山路 643 号 邮编：410007)

湖南省新华书店经销 湖南省新华印刷二厂印刷

开本：870 毫米×960 毫米 1/20

印张：10.8 字数：180 000

1999 年 8 月第 1 版 2000 年 6 月第 2 次印刷

印数：4001-9000

ISBN 7-5355-2863-5/G·2858

定价：22.40 元（精）18.30 元（平）

本书若有印刷装订错误，可向承印厂调换

编委会

顾 问： 于友先 路甬祥

主 任： 杨牧之

副主任： 阎晓宏 章道义 王直华

编 委：（按姓氏笔画为序）

卞毓麟 庄似旭 任 立 李 元

李建臣 吴 颖 郑延慧 林自新

金维克 郭正谊 谭清莲

常务编委：谭清莲 李建臣 景 军



作者介绍

康·齐奥尔科夫斯基
(1857 ~ 1935)

康 齐奥尔科夫斯基是苏联科学院院士，宇宙航行的先驱者。他在病逝前给斯大林的信中写道：“……只有十月革命才承认了我这自学者的劳动……我把自己全部关于航空、火箭飞行和星际交通的著作献给布尔什维克党和苏维埃政权……”

1857年，齐奥尔科夫斯基出生于一个职员家庭，10岁因患猩红热而耳聋，少年丧母，从小靠自己刻苦努力，自学成才。1903年，他的《利用喷气工具研究宇宙空间》阐明了火箭飞行理论，论述了将火箭用于星际交通的可能性，首创液体燃料火箭的设想和原理图。他说明了火箭在星际空间飞行和从地面起飞的条件。提出为实现飞往其他行星的设想，必须设置地球卫星式的中间站。1927年发表

气垫列车理论和方案。1932年发表喷气式飞机在平流层的飞行原理和一些高超音速飞机构造的方案。1929年又提出多级火箭的结构。他还写出了许多科普、科幻著作，《在地球之外》是他的代表作。1935年9月19日他因病逝世。

序 言

杨叔云

在世界文明的发展史中，不同民族间的文化借鉴和交流，对于相互促进民族文化的发展发挥着重要的作用。遣唐使把中华民族的优秀文化带到了日本，丝绸之路向中东乃至欧洲输送了中国的纺织技术。至于中国古代的四大发明对于促进西方近代工业技术革命的诞生所产生的重大推动作用，更是举世公认。

随着近代工业技术革命在西方的诞生和发展，近现代的科学技术呈现出了越来越快的发展势头，特别是在人类社会将进入一个新的世纪的今天，科学技术以人们意想不到的速度和力度深刻地影响并改变着人类社会的生产、生活和未来走向。人们日渐清醒地认识到，科学技术的发展水平，已经成为决定一个国家的综合国力和国际政治地位的最主要因素。一个国家，要摆脱贫困、

走向富强，不受强国的遏制，出路在于把经济建设真正转移到依靠科技进步和提高劳动者素质的轨道上来。为此，中共中央及时颁发了《关于加强科学技术普及工作的若干意见》，这是具有战略意义的决策。我们引进、翻译和出版优秀科普图书就是落实中央精神的一项措施。

中华民族是一个伟大的民族，她善于接受和吸收其他民族文化之所长。中国古代伟大的思想家孔子就说过“三人行，必有我师焉”。正是有这种虚怀若谷的精神，才使得我们这个古老的民族能够绵延数千年而不断，饱经沧桑而巍然屹立。

20世纪以来，特别是新中国成立以来，中西文化的交流日益广泛，在这种文化的接触、融和及碰撞过程中，科普读物的引进，作为文化传播的一种重要的方式，对于民族文化的交流和深入了解，对于向国人宣传科学精神、科学思想、科学作风和科学方法，对于提高我们民族的科技意识和科学文化素质，都发挥了十分重要的作用。在面向新世纪的今天，我国改革开放的步伐雄浑而稳健，“科教兴国”的伟大战略深入人心，历经磨难的中华民族，抓住机遇，迎头赶上，在全世界范围内，认真总结文化遗产，取其精华，弃其糟粕，是非常必要和十分迫切的。基于这种想法，新闻出版署在制定国家“九五”重点图书规划时，把科普读物的出版作为规划中的一个重要方面，专门设立了科普读物出版的子规划，以推动科普读物的写作与出版。

在世界各国，一些广为流传、被世人公认的科普名著，如爱因斯坦的《物理学的进化》、法拉第的《蜡烛的故事》、别莱利曼的《趣味物理学》等等在国外几乎是

家喻户晓，影响了几代人的成长。这些经典之作是科普创作的典范，是珍贵的文化遗产，值得认真学习和继承。为此，我们组织了科学界和科普界的专家学者，一方面对在我国出版过的数千种国外科普作品进行认真梳理、研究和筛选，另一方面，我们也在世界范围内挑选在人类历史进程中发挥过和正在发挥着重要作用的优秀科普著作，把它们翻译过来，分批出版，这就是我们这套《世界科普名著精选》。第一批推出的有法拉第、法布尔、伊林、房龙、别莱利曼、费尔斯曼、比安基、伽莫夫、爱因斯坦等世界一流的科学家和科普作家的代表作品。相信今后还会有一批一批的优秀科普名著陆续出版。

在即将告别**20**世纪和迎接建国**50**周年的时刻，我们做了这样一项工作，希望这一作品集的出版，对于推动中外文化交流，推动我国科普事业的发展，提高国民科学文化素质，都发挥应有的作用。

1999年3月1日

出版者的话

新闻出版署在制定“国家九五重点图书规划”时，提出了编辑出版《世界科普名著精选》的意见，湖南教育出版社与中国科普作家协会经过反复论证与协商，承担了这一重要项目。

三年后，我们首批奉献给读者的有现代物理学奠基人爱因斯坦、电磁学奠基人法拉第、“航天之父”齐奥尔科夫斯基、太爆炸宇宙学奠基人伽莫夫、地球化学的奠基人费尔斯曼以及著名科普作家伊林、趣味大师别莱利曼等一流科学家和科普作家的代表作品，并以此作为出版者献给中华人民共和国建国 50 周年的一份礼物。

《世界科普名著精选》兼顾历史与当代名著，沟通科学与人文，纵观历史与未来，关注世界科普事业的发展趋势。精选的范围：一是在科技发展史上起过重要作用

的科普名著；二是被译成多国文字，在国际上有较大影响或获得过国际性奖励的科普名著；三是世界著名科普作家、科学家的代表作；四是对传播普及科学技术的新进展、新成就、新观念、新学说起过重大作用的科普名著或畅销书。

我们编辑出版这套书的目的是：一、向我国读者提供一整套展示一百年来科学技术重要发展历程，而又深入浅出、通俗易懂、生动活泼、引人入胜的科普精品，以激发人们对科学技术的兴趣，引导青少年钟情科学事业。二、把分散出版的、淹没在书海中的零星科普名著集中起来，统一规格，成套出版，以发挥整体效应。三、为图书馆、家庭书房提供一套具有长期保存和阅读价值的高水平、高质量的科普藏书。四、向广大科普工作者提供一套不同题材、不同体裁、不同风格、不同层次的科普精品，供观摩、借鉴之用，以提高我国的科普创作水平。

由于这套书涉及面广，时间跨度又很长，我们按读者对象和内容深浅程度分为三个层次：一是供初中以上文化程度的广大青少年阅读的“青少年科普类”（书脊标有红色标志）；二是供中等以上文化程度的广大科学爱好者阅读的“大众科普类”（书脊标有绿色标志）；三是供非本专业科教人员、管理人员阅读的“高级科普类”（书脊标有蓝色标志）。便于读者选择。

翻译出版这套书是一项十分繁难、艰巨的工作。从征集书目、确定版本、洽谈版权、组织翻译至编辑出版，各个环节都有一系列繁杂、细致的工作要做，为此，我们组成了一个编委会，还聘请了国内外多位科学家、

科普作家、翻译家共同来开展这项工作，以利于集思广益、群策群力。本书还得到有关领导的支持，新闻出版署署长于友先、中国科学院院长路甬祥等担任顾问。

由于我们对世界科普名著的历史和现状了解得不很全面，缺乏组织这项工作的实践经验，因而还有一些不尽人意的地方，对于缺点和不当之处，还望各界人士批评指正。

1999.6



目录

在地球之外

1

1. 喜马拉雅山中的城堡
2. 为一个发现而惊喜
- 讨论计划
4. 再介绍一下城堡和它的居民
5. 继续讨论火箭问题
6. 牛顿的第一次讲演
- 第二次讲演
- 大气层中的两次火箭试验
9. 又一次天文讲演
- 环绕地球飞行的准备
8. 工作
- 永恒的春天。复杂的火箭。搜集与储备
10. 与外界的关系。火箭的安置
- 送

行。进入火箭。腾空。最初印象 14. 留在地球上的人们。城堡里的讲演 15. 在绕地球飞行的火箭里。爆炸停止了。人们爬出水箱。座谈 16. 人们的主观感觉 17. 工作，睡眠，读书，吃饭 18. 物理和化学实验。音乐会 19. 窗板打开了 20. 反对意见。渴望工作。人工重力 21. 火箭变成繁茂的果园 22. 穿上宇宙密封服 23. 走出火箭来到周围的太空 24. 白袍人谈自己的感受 25. 调节火箭的温度 26. 座谈白袍人经历的各种现象 27. 关于太空生活的谈话 28. 浴室 29. 对太空生活的小结 30. 洗澡的景象 31. 温室 32. 温室的建造。取之不尽的食物 33. 无忧无虑的生活。用太阳光发电报 34. 2017 年人类的状况 35. 一颗奇异的星。地球上得知人已进入宇宙空间 36. 又去地球 2 外。研究绕地球螺

旋飞行的会议。神秘的敲击声。太空放哨 37. 螺旋飞行。旅途观感。陨石。飞到月球轨道。决定飞往月球 38. 一些疑问。要飞往月球吗 39. 在故乡地球上发生的事 40. 从地球到太空又回到地球。建立新移民点 41. 从月球轨道飞往月球 42. 在月球的高山和深谷中 43. 月球，再见！离开月球 44. 回到大火箭里。向地球报告月球情况 45. 地球上的事 46. 太空中移民和生活的景象 47. 移民点联盟 48. 在月球轨道上的科学家中间。第一次会议 49. 第二次会议 50. 在地球轨道外绕太阳飞行 51. 在一颗陌生的行星上 52. 又回到火箭里。飞向火星 53. 途中遇到气体环 54. 在火星附近 55. 星际施行是可能的吗 56. 沿一条短航线飞回地球 57. 在地域上 58. 城堡中的会议。新的上天旅行计划

2 在月球上

153

1. 我在一个奇异的新世界里醒来
2. 最初的印象
3. 我们在月球上做实验
4. 我们从月球上观看地球
5. 我们追赶太阳
6. 月球上的夜晚
7. 醒来

跋

195

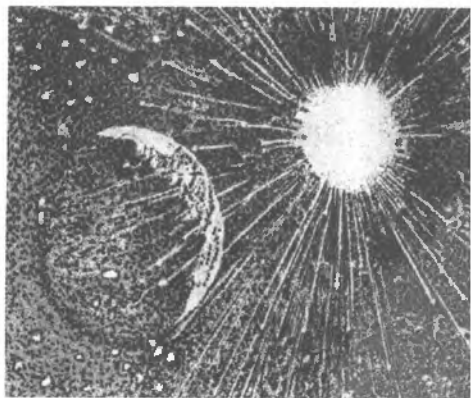
1 2 3 4

附图

206

译者介绍

210



1

在地球之外

主要人物

拉普拉斯——法国人

赫姆霍茨——德国人

伊万诺夫——俄国人

牛 顿——英国人

伽 利 略——意大利人

富兰克林——美国人

诺登舍德——瑞典人 工程师

1. 喜玛拉雅山中的城堡

在喜玛拉雅山巍峨的群峰中，耸立着一座华丽的城堡，这里有人居住。一个法国人、一个英国人、一个德国人、一个美国人、一个意大利人和一个俄国人不久前来到这里定居。人生的失意和生活乐趣的丧失使他们决心隐居遁世。他们惟一的爱好就是科学。目标最高的最为远离现实的努力构成了他们的生活内容，使他们走到一起，在隐居生活中亲如兄弟。他们都是巨富，都拥有神话般的财产，能随意满足自己的一切科研需要。昂贵的试验和设施经常使他们耗费巨资，但是并不能耗空他们的钱袋。他们同外界的联系只能通过这些设施，当然，这就需要不少人。但是，只要一切准备就绪，他们就又全身心投入科学探索，过起与世隔绝的生活。在城堡里，除了他们几个人，只有一些雇员和工人，这些人住在四周的一些精美的房屋里。

2. 为一个发现而惊喜

在城堡的最高处，是一座宽阔的玻璃大厅，我们的隐居者们很喜欢在这里聚会。

晚上，当夕阳西下之后，大厅的透明圆顶外群星闪闪发光，数也数不清。这时，思绪不由得飞向天空，于是话题便是月球、太阳系的各行星，还有那无数遥远的星球。

真是一群无所畏惧的幻想家！他们不知有多少次讨论制定太空旅行的异想天开的方案，但是，他们本身的渊博知识又一次次无情地推翻了这些奇思妙想。

有一天，在一个晴朗的夏夜里，我们的三个朋友正在快活地聊天，忽然，俄国人像一阵风似的闯了进来，扑向每个人，紧紧地搂住他们的脖子，把大家弄得哼哼呀呀叫苦。

“劳你的驾说清楚，”法国人拉普拉斯挣脱了紧紧的拥抱，终于说道，“这是什么意思？为什么你这么长时间躲在自己房里不露面？大家甚至想，你做试验时出了事故，准备砸开门进去呢。”

“哦，这真是怪吓人的，怪吓人的，我想出了一个计划！不对，这不是吓人，是一件让人高兴的大喜事……”

“究竟是怎么一回事？你像是疯了。”被拥抱得最疼的德国人赫姆霍茨说道。

在头发乱糟糟的俄人流着汗的红脸上，显出一种异乎寻常的兴奋表情，他两眼放光，露出喜悦和疲倦的神色。

“过4天我们就能登上月球……用几分钟就能飞出大气层，再过100天就能在太阳系的空间飞行！”俄国人伊万诺夫突然一口气大声宣布说。

“你在说梦话。”英国人牛顿仔细看了他一眼，说道。

“至少是太快了吧？”法国人拉普拉斯表示怀疑道。

“诸位，我是着了迷，但这是真的，我请求大家听我说完，因此要把我们的其他伙伴请过来。”

当这些人到来后，大家围着一张大圆桌坐下来，看了一眼天空，迫不及待地等着俄国人宣布消息。

3. 讨论计划

“我说，朋友们，”俄国人开口说，“我想出的主意其实简单得很！”

“从你的意图来判断，我们并不这样看。”意大利人伽利略说，他已经得知了事情的大概。

“燃烧能，这是大家都知道的，”俄国人说，“我重复列举一下数字。一吨燃油在燃烧时能做大量的功，足可以使一吨物体从地球表面上升几千千米。一吨半燃油就可以使一吨物体得到足够的速度，能够永远飞离地球……”

“换句话说，”意大利人插话说，“燃烧物的质量如果是人的质量的 1.5 倍，就能够赋予人一个速度，使他能够飞离地球，围绕着太阳旅行……”

“俄国人可能是想出做一门大炮的主意，”美国人富兰克林也插话说，“但是，第一是这不新鲜，第二是绝对没有可能……”

“这件事咱们已经讨论了一个够，早就否定了。”牛顿补充道。

“让我说下去嘛！你们没有猜对。”俄国人很委屈地说。大家都不吭声了，于是他继续说道：

“我想出来的，也可以说是大炮，但它是飞行的大炮，有薄薄的外壁，它不发射炮弹，而是发射气体……你们可曾听说过这种大炮？”

“我一点也不明白。”法国人说。

“事情其实很简单,我说的是火箭一类的东西。”

“就是这些?”性格急躁的意大利人失望地说,“火箭,这是毫无价值的东西,不会让我们信服……难道,你想乘坐一个大火箭飞上天去?”

大家都笑了,只有牛顿在思考,而俄国人回答说:“是的,是乘火箭,不过是特别装备起来的火箭。这听起来可笑,而且似乎不可能,但是周密的计算却表明了另一种结果。”

牛顿专心地听着,其他人却看起星星来……

当大家向伊万诺夫转过脸时,他开始说:“最精确的不可推翻的计算表明,在一个足够长的大炮上,从炮筒口飞出的爆炸物,可以具有最多6千米每秒的速度。如果设想,大炮的质量和喷射出的气体相等,那么炮筒得到的反向速度是4千米每秒。如果气体质量是大炮的3倍,炮筒得到8千米每秒的速度。最后,如果是7倍,炮筒就得到1.6万千米每秒的速度,这个速度比脱离地球,围绕太阳运行所需的速度还要大。”

“做到这一点,只需要1.17万米每秒的速度就够了。”牛顿指出,“但是,请你还是快些给我们讲一讲你的火箭吧。”

“对,对!我们都听着呢。”众人喊道,其中伽利略嗓门最高。

“大家可以想象一个卵形密封舱,里面有一个圆管伸到舱外。舱中有我本人用品的储备和炸药的储备,炸药在爆炸过程中一点点地通过圆管喷射出去。炸药的不断爆炸和燃烧物的不断高速喷射,引起密封舱不断地向上运动,而且速度越来越高。这时就可能出现三种情形,喷射的气体压力抵不上舱的重力、与其相等或超过其重力。第一种情形我们不感兴趣,因为这时座舱原地不动,没有支持会掉下来。座舱的重力只是减少了一些。第二种情形,座舱失掉了它的全部重力,就是说,没有支持不会掉下来。第三种情形最为有趣,座舱这时向高处飞去。”

“在喷射气体时,如果炸药重力是座舱及其装载物的7倍,座

舱能够悬浮不掉下来的时间是**23分20秒**。”拉普拉斯说。

“完全正确！但是，在半空中停留对我们是没用的，所以我们不再讨论这种情形了。我只想指出，这时座舱内视重力不变，就是说，里面的所有物体仍然是原来的重力。”

“毫无疑问，你设想的大炮是垂直而立，炮口朝下的吧？”牛顿插话说。

“当然是这样，不过大炮也可以斜放。然而我们转向第三种情形吧。最有利的是（也就是火箭得到最高速度）爆炸发生得越早越好。”

“可是，第一，在穿过大气层时很快得到的速度由于空气阻力会很快丧失；第二，座舱中相对重力会急剧增大，立刻把里面的所有生物压坏。”

“此外，”富兰克林指出，“大炮应当非常坚固，于是它的重力也要非常大，这样就很不好。”

“说得对！我认为，压力是座舱及其装载物重力的**10倍**就够了。这时，人将感觉自己比平常只重**10倍**。这样的重力，利用我设计的装备，人很容易承受。”

“很想知道你将使用什么装备？”赫姆霍茨说。

“你会知道的，但不是现在……我继续讲，座舱将越飞越快。过**1秒钟**它的速度将是**90米每秒**，它在空中上升**45米**。过**2秒钟**它的速度增加**1倍**，而穿过的距离是**4倍**。让我写一张表，来表示时间、与其相对应的速度及座舱飞行的距离。”

“我来替你写。”牛顿说着，便在大黑板上写出三行大字：

| | | | | | |
|------------|-----------|------------|--------------|---------------|---------------|
| 秒 | 1 | 2 | 10 | 30 | 100 |
| 米每秒 | 90 | 180 | 900 | 2 700 | 9 000 |
| 千米 | 45 | 360 | 4 500 | 40 500 | 45 000 |

“运动速度增加得这样快，我不赞成。”伽利略注视着表格说。他补充说道：“的确，不到**1分钟**座舱就飞到了大气层外，但是，它受到空气阻力会失去很多。最好速度是初速，在大气中，

速度要尽量低，所以让我提出另一个表，它的依据是，重力是原有的3倍。”

说着，他走近黑板，写了几排数字：

| | | | | | |
|-----|----|----|-------|--------|---------|
| 秒 | 1 | 2 | 10 | 50 | 100 |
| 米每秒 | 20 | 40 | 200 | 1 000 | 2 000 |
| 千米 | 10 | 40 | 1 000 | 25 000 | 100 000 |

“经过50秒，”意大利人写完了说，“座舱上升到25 000千米，那里空气阻力已经是微不足道了，而座舱的速度也不太高。飞出大气层之后，可以增加炸药的压力和加速度的数值，但是在大气中的速度要尽可能地小。”

“我简直太高兴了！”俄罗斯人喊道，“你们的意见不仅证明你们很仔细听了，而且很有价值。我自然是很感谢地接受。现在，请大家想象一下，”俄罗斯人稍微停了一下，说道：“座舱向天空飞去，起初很慢，以后越来越快，最后在视野中消失了，它永远地脱离了地球上的一切……”

伊万诺夫突然不说话了，尽管大家等待他继续讲下去。大厅中没有点灯，只有刚刚升起的深红色的月亮发出柔和的光芒。俄罗斯人晕过去了。原来，他专心致志于自己的设想，已经好几天没睡觉、没吃东西了，他已经把自己弄得精疲力尽。后来灯亮了，人们都忙起来。伊万诺夫被救醒，但是不让他讲话，给他喝了一点酒，吃了一点食物。所有的人都很兴奋，但是为了伙伴，不再提起使他们激动的事。

大家决定第二天继续讨论这个如今吸引住所有人的问题。俄国人被交给伽利略照顾，让他恢复体力，好好地睡上一觉。

4. 再介绍一下城堡和它的居民

趁大家都回去睡觉，我们再介绍一下这座城堡和它的居民。

离城堡 2 000 米的地方有一个瀑布。瀑布带动了涡轮机，涡轮机又使发电机转动起来，产生出充足的电流。电流通过导线传送到建有城堡的小山上。在那里，电流照亮了所有房间，在作坊里进行着化学和机械工作，天冷时供暖，还进行通风、抽水和完成许多其他工作，我们的朋友们那天吃的晚饭，也是用电来烧熟的。为避免乏味，在这里就不一一列举了。

夜里，从远处看，城堡灯火辉煌，有如天上的一个星座，十分美丽。

但是，白天的城堡塔楼高耸，圆顶壮观，凉台多姿，显得更加雄伟。在阳光照耀的群山中，城堡给人一种奇妙的印象。在落日余辉里，城堡里仿佛燃起熊熊大火，另有一番景象。

城堡四周的荒凉的自然景象，与居住者的心出奇地协调一致。这些人都是饱经坎坷、屡遭打击的失意者。他们之中，有的中年丧偶，有的失去儿女，有的从政失败，有的蒙受冤屈，深感世态炎凉。城市的喧闹和人们的临近，都会刺激他们的旧伤复发，而四周那山区雄奇的景色，那终年闪光的巍巍雪山，那洁净无比的空气，那充沛的阳光，却反而使他们心情平静、身体壮健。

他们有高深的学问，早就为世人称道，如今却变成能思维的机器一样，所以，他们之间有了许多共同点。大量的痛苦和长期的思考使得他们感觉迟钝了，而智力却提高了。只有科学这一共同的爱好使他们亲近起来。

他们的差别并不那么典型。牛顿最具有哲学家气质，是个深刻的思想家和超脱的人；富兰克林有些实用主义并信仰宗教；赫

姆霍茨有许多物理发现，但有时心不在焉，甚至会忘记自己右手在哪里，是个急性子；伽利略是个热情的天文学家和艺术迷，尽管他不知为什么内心讨厌自己爱好艺术；拉普拉斯以精通数学见长；而伊万诺夫是一位大幻想家，尽管也具有渊博的学识，他比其他所有人都具备思想家的品位，比别人更多地提出各种一反常规的问题，其中之一，就是昨天大家讨论的题目。

与外界的交通是通过巨大的金属飞艇进行的，飞艇能载运几百吨货物，速度为**100**千米每小时或者更快。当货物不多、人也不多时，就使用飞机。

5. 继续讨论火箭问题

第二天晚上，俄罗斯人继续介绍他的发现。

“你们看到了，飞行器几秒钟后到达了十分稀薄的大气层，再过几秒就飞行在没有空气的空间了。取气体的平均压力，其数值是飞行器连同载运物重力的**10**倍，我们可以算出，**160**秒后，飞行器会用完最烈性炸药的全部储备。这时，它上升到**1 152**千米高度，速度最高可达到**1.44**万米每秒。这个速度不仅脱离地球绰绰有余，而且能飞出太阳系。更不用说能很容易地到达太阳系的任何一颗行星了。综上所述，无疑，你们也能看到太空旅行的困难了。呼吸需要空气，而空气没有，也没有地方得到空气……”

“可以携带空气储备，当然，很快就会用完。”意大利人说。

“但是太阳光通过植物能够净化被呼吸污染的空气。”赫姆霍茨有不同意见。

“不管怎么说，”俄国人说道，“这个问题要求我们深入而实际地仔细研究。其次，我们怎样回到地球或是在其他行星降落呢？”

没有专门储备的炸药，不能保证我们的生命安全。”

“我早就在进行炸药能量的试验了，”富兰克林说，“我想，我能做到用我发明的新型炸药取代现在常用的炸药，使炸药的质量缩小到现有的许多分之一。”

“祝你成功，”俄国人说，“只有共同努力，我们才能完成我们的计划。”

“不过这计划还是过于冒险，”谨慎的牛顿说，“你还忘记了饮食。没有食物和饮水是不能长期航行的。”

“我不一开始就计划长期航行，”伊万诺夫表示不同意见说，“比方说，去月球一个来回，几个星期就够了。因此饮食问题至少在头一个时期不重要。几千克食物和水不难携带。”

“这样吧，诸位，”俄国人作总结说，“让我们一起来制订具体方案，然后做几次飞出大气层的试验，高度可以是 **500 ~ 1000** 千米。”

“然后扩大试验的范围，”拉普拉斯说道，“我甚至不反对头一个去飞，只要一切都做得十分完善，而且试验在我的眼里是没有危险的。”

“啊，在这种情况下谁也不会拒绝的！”富兰克林笑道。

“我们都跟拉普拉斯一起去。”大家异口同声地说。

“而现在，”俄国人说道，“在上路之前，我们不妨先把航行的图景生动地描绘一番……”

“我是这样爱天空，”牛顿插话说，“如果让我每天晚上在大家休息和谈天时作几次讲演，我将十分荣幸。城堡里所有愿意听讲的人都可以参加。”

“好极了！这事我们就交给你啦。你为我们的天文讲演提供素材。”大家齐声喊道。

“可是你不应忘记，坐在你面前的不仅是一批学者，别忘了城堡里许多人都想来听讲演，其中有些人是分不清恒星和行星的。”

“对，对！要使你的讲演不仅生动有趣，而且通俗易懂。”意大利人说，“也许，我能帮你的忙……”

“还有我，还有我！”其他人喊道。

“先生们，谢谢大家。”牛顿答道。

“白天我们工作，”赫姆霍茨说道，“晚上大家享受一下，把闻所未闻、见所未见的世界先神游一番。”

“当我们取得好成果的时候，再开一次特别会议。”富兰克林说。

6. 牛顿的第一次讲演

次日，太阳落山后，大家又聚集在圆形大厅里。此外，厅里还挤满了愿意来听讲的其他人。

5位学者围着圆桌坐下，其他人坐到墙边的沙发上。牛顿开始讲道：

“人类居住的这颗行星，形状是一个圆球，它的周长是**4.5**万千米。一个人一天走**40**千米，环绕地球一圈要用**1 000**天，或者说大约要用**3**年时间。”

“现今轮船和火车的速度，”富兰克林说，“能够把环球旅行的时间缩小到原来的**1/24**。的确，现在走**40**千米不是用一天，而是很容易地只用一个小时。这样一来，我们绕地球一圈只用**42**天。”

“可是，这个大球用什么作支撑呢？”一位工人高声问道。

“这个大球没有任何东西支撑，”伽利略回答道，“它不与任何东西接触，在太空中飞驰，像是一个被风吹动的气球。这个大球有两种磁性。第一种磁性给磁针定方向，第二种磁性被我们叫做重力，正是重力吸引着分布在地球上的海洋、空气、人等所有的物体。如果没有重力，能够膨胀的空气早就从地球飞走了。同

样，人只要一跳，也早就离开地球，成为太空的一个自由子民了。”

“太空是什么？”另一个工人问道。

“太空就是一种充满一切的介质，光能够在太空中传播，这样，我们就能够看见近处和远处的物体，只要是足够亮和足够大的。否则，我们就看不见太阳和星星……”

“如果使每个人相互距离为 1 米，就可以绕地球 200 圈。”

“可是，地球人口大概是 50 亿^[1]吧？”

“完全正确，”牛顿说，“由此，你们可以看到地球对人来说，是多么大，而人以自己为标尺，就能够正确地判断自然界的伟大……”

“如果你们把所有的人均匀地摆在地球表面，在寒带和热带、海洋和陆地都摆上，就会看到，人和人之间的距离超过 1 千米。距离这样远，他们彼此无法说话。在数量上，人的微不足道更加惊人。如果你们想象一下，把所有的人都变成粉末，均匀地撒在地球表面上，那么这层粉末只有一毫米的二万三千分之一，也就是烟卷纸的千分之一那么薄。”

“一阵轻风就能吹掉。”一名司机惊喊道。

“美丽的地球，是人类得到的遗产，”伽利略插话道，“可是如果有谁对人说：你巡视一下你的领地……他要用多少时间呢？”

“不知道。”许多声音回答。

“如果只看一下陆地，而陆地只占整个地球表面的 1/4，每一公顷看上 1 秒钟，那也要巡视四五百年才能看完！”

“我早就认为，地球是一辈子也看不完的。”一位技工说。

“没错儿。要知道，地球的质量和体积是多么巨大呀！如果把地球分割成同样大小的小球，再分给每人一个，包括妇女儿童，请想想看，这小球每个有多大？”牛顿问道。

“这小球想必是够大的。”场上有人回答。

“噢，这简直是个行星呢，”拉普拉斯说，“直径是 11.67 千米。”

[1] 因开头部分写于 20 年前，地球人口前后有不一致之处，未作改动。——原注

“它的表面，”牛顿补充道，“将是**380**平方千米。”

“这相当于德国一个邦呢！”俄国人指出，“一个人在里面可是够宽敞的啰！”

“还有一种方法，”牛顿继续说，“可以想象人与地球相比是多渺小。设想，地球和上面的一切以同样比例缩小，比方说缩到万分之一，那么在直径为**1 260**米的大球上，我们能看到身高是**0.2**毫米的小人儿。这还是地球人中的大个子呢。”

“这样一来，”赫姆霍茨补充道，“海水只要有一粒沙子深，他就能淹死。”

“大气层高度是**20**米，而最高的山峰也只有**85**厘米。海洋的深度也只是稍微大一点。”

“但这也是差别很明显的。”有谁说道。

“把比例再缩小一些，你们就看不到高山和海洋了。”伽利略表示不同意见道，“设地球为一个**12.5**厘米的圆球，那么最高的山峰和最深的海洋在球上只有**0.1**毫米的起伏，不会更多。这样的不平坦只相当于书写纸的厚度。”

“这么说来，我们的地球被熨得不坏嘛。”一位车工说了句俏皮话。

“是的，”牛顿回答道，“只要能够远远离开地球，使它能看成一个**12.5**厘米的小球就行。”

时间已经很晚了，所以决定散会，明天晚上继续讲演。

7. 第二次讲演

当城堡的居民晚上聚齐后，天空特别晴朗。尽管太阳下山不到一个钟头，天空上已经布满明亮的星星。没有月亮，它要晚些才出来。

“看哪，星星真多！”俄国人指着天空说。透过圆顶上的精磨玻璃，星空一览无余。

天气晴好时，屋顶的一部分敞开，这次也是开着的，在炎热的白天之后，一阵阵新鲜的山风带来凉意，令人愉快。

“这些星星究竟是什么呢？”一个向上仰望的人问道。

“我们先讲讲太阳和地球，”牛顿说，“然后就能弄明白，星星是什么了。听了上次讲演，你们已经能够具体想象地球有多么大。现在我尽量给出一个太阳有多大的概念。太阳是个大火球，它能分成 **128** 万个地球那样大的小火球。”

“可是，为什么太阳看起来那么小呢？”另一个人问道。

“因为它离我们远得很，”伽利略说，“它离地球有 **1 亿 5000** 万千米。”

“它离这么远还这么烤人！”有个人很吃惊。

“如果考虑到太阳是多么巨大，那就没有什么可吃惊的了。”牛顿答道，“太阳横断面是地球的 **108** 倍。如果把地球缩成直径 **12.5** 厘米的小球，那么太阳就是一个直径 **14** 米的大球，有 **5** 层楼那么高！尽管大小不同，地球和太阳在本质上几乎是相同的。”

“你这样说太过分了吧……”伽利略不由得插话说。

“我知道，”牛顿说，“听众没完全明白我的意思。”

“的确不明白，”一位听众证实说，“太阳是个温度高得难以想象的大火球，相比之下，地球只是个阴冷的小球……”

“对是对，可也不全对！”牛顿说道，“这是因为，这个小球直到现在里面还是热得要命。曾有一段时间，地球也曾发光发热，像个小太阳，而且，也可能有那么一天，太阳会像地球一样变冷呢。”

“靠老天保佑吧。”听众们惊叹道。

“地球是冷却下来的小太阳，太阳是由于太大还没有来得及冷却的大地球。”

“这怎么可能呢！”听众们惊呼。

“不仅可能，而且明显之极。”讲演者说道，“第一，地球直到如今也没有失去内部的热量，第二，什么是土壤，什么是地球冲积层覆盖下的花岗岩？要知道，这些都是金属、气体、金属类化合物的燃烧产物。地球上覆盖的是灰烬，其本身也是由灰烬构成的。灰烬表示曾经有过一场大火，地球就是火场……气体、纯金属和金属化合物都燃烧过。”

“就连海洋中的水，”伽利略插话道，“也不过是氢和氧燃烧后的产物。到处是灰烬：岩石是灰烬，水是灰烬，山是灰烬。没有燃烧过的残余物很少。即使有，也是藏在地球深处，我们得不到；人千方百计从他们得到的灰烬中采集燃烧过的财富：开采金、银、铁、铝和其他许多东西供自己使用。但是，他采集到的是多么微乎其微呀！”

“至于说太阳，”牛顿接着说，“它还会发光发热很长很长时间。但是，现在它上面已经出现了有地球那么大的鳞片，因此很多科学家认为，太阳有朝一日也会熄灭的。”

“这真可怕！这一天什么时候到来呢？”

“太阳的死亡要在几千万年以后……”

“啊，”人群中发出放心的声音，“这么说，无论是我们，还是我们的孩子都无须担心了。”

天完全黑下来了，空气洁净，无数星星布满天空。

“你们看到的这些星星，”牛顿说，“都和太阳一样。”

“但是，这些恒星都很大，也在燃烧，比起我们地球上一切生命赖以生存的太阳毫不逊色。”

“我还以为太阳只有一个呢。”一位钳工天真地说。

“如果你想数一下星星有多少，那你是数不到**500**颗的。”

“那么，为什么黑夜仰望天空时，感到星星的数量是无穷的呢？”听众问道。

“有一种本能告诉人们，星星是无穷无尽的，这也有些道理。”俄国人说道。

“确实如此，”牛顿接着说，“我们用的望远镜越好，看到的星星就越多。在最大的天文望远镜里，能够看到**2亿**颗恒星呢。”

“**2亿个太阳!**”人群里有人重复说，“有这么多呀!”

“为了对这个数目有一个清楚的概念，可以设想，在我们肉眼看到的每颗星的地方，放上**4万**颗星，就是说，是我们在南北两面天空上看到星星数目的**8倍**。”

“看哪!”一位司机说，“多么亮的一颗恒星，这该是一个巨大的太阳了。”

“这是火星!”伽利略说，“这是一个小得很的星球，跟地球差不多。这是一个冷却的小太阳，叫作行星。它不像火那样本身发光，而是靠咱们的太阳照耀反射出光。它的光之所以比恒星的光强，是由于它距地球太近了，离我们只有**7000**万千米，这在星际空间根本算不上距离。”

“在真正的恒星中间，这样的行星很多吗?”一个靠墙坐的人问道。

“在南北两半球的天空上，肉眼能看到**7个**。用天文望远镜能看到**600**多个。最大的**7颗**叫行星^[1]，其他的叫小行星。”

“难道能看到的行星这么少?”有人表示惊奇道，“恒星这样多，而行星少得有些奇怪。”

“你们忘了行星很小，而且是暗的，”伽利略说，“这就是我们只看到这么少的原因。因为只能看到最近的，属于我们太阳系的几颗行星，它们和地球一起围绕太阳公转，而地球是太阳的第八颗大行星。如果说我们的太阳有**600**多颗行星，那么其他恒星也一定有很多行星。可是，就连这些恒星都由于距离太远而成为光芒微弱的小星，而行星又怎么能看得到呢?大量的行星是根本看不见的。”

“因为我们的太阳一点不比别的恒星特殊，”伽利略说，“可以

[1] 作者此书出版于**1920**年，而太阳系第九颗行星——冥王星是在**1930**年才发现的。书中引用的天文学资料和其他数据也只反映当时的水平。——译者注

说，每颗恒星平均都有**600**多颗行星，因此，所有行星的总数不少于**800**亿。”

“这样一来，”拉普拉斯说，“地球上每人能摊上**16**个行星，其中有的比地球还大。”“可是，谁又能向我们保证，我们微弱的视力和简陋的仪器能看到实际存在的所有恒星呢？如果说，我们看到了两亿颗太阳，从而猜想到有**800**亿颗行星，那么，看不到的恒星和行星该有多少呢？”

城堡的居民使用法语交流。起初，在共同语言上发生过不少误会，最后决定采用最短、最简单的语言。研究结果，法语最符合要求。后来又把那些不发音的字母去掉，书写与发音一致，就是说，怎么说，就怎么写。

8. 大气层中的两次火箭试验

由于我们的这些学者朋友对俄国人的方案太着迷了，所以讲演中断了一个时期。

富兰克林发明了一种炸药，比起现有的炸药的爆炸力高出**100**倍，而从他的试验室里，常常传出爆炸声、刺耳的嘶嘶声和狂啸声，使城堡的和平居民很害怕。牛顿和拉普拉斯不停地进行着数学运算，交换观看密密麻麻的一行行数字和公式，神秘而又兴高采烈地小声交谈着，有时又兴奋地大叫，好像在吵架。赫姆霍茨解决了在太空中生活的条件问题，并研究出呼吸和饮食的方法。

俄国人伊万诺夫一会儿同这个人商量，一会儿同那个人商量，绘出了飞行器和旅行线路的草图。伽利略很高兴，并且同伊万诺夫一起试图造出太空轿车的样车，但是不完全成功，因此放下样车，又重新搞起设计和计算，从设计和计算再到实施。就这样，一个月过去了。他们每天都到玻璃厅集合，但是不让听众参

加。终于，科学家们看来是取得了良好的结果，因为又在筹划着某种不平常的事情了。

工场里一片繁忙景象：人们正在建造着一个奇怪的东西，显然是我们的朋友们将用来访问月球的飞行器。他们决定一开始先在很高的工棚里做试验。飞行器的运动用框架限制。现在，让我们随同这几位朋友到这明亮的棚中来看看飞行器和试验吧！

飞行器的形状是一个竖立的长长的金属鱼鳔，高**20**米、直径**2**米。飞行器有很多小窗，里面很明亮。我们看到壁上有**3**根不很粗的管子，通到飞行器下方的外面。此外就是一些机械，有的被金属罩盖着，还有几个隔间，装着某些奇怪的液体。通过混合出现了连续不断的、均匀的爆炸，其混合物应以可怕的力量从飞行器的下方的管子冲到外面去。还有一些手柄在奇形怪状的数字盘旁，它们是用来操纵飞行器的，使其转向这个或那个方向，使爆炸的压力或大或小。其他设备将根据需要以后再讲。

富兰克林、伊万诺夫和伽利略进了飞行器。而拉普拉斯、赫姆霍茨和牛顿站在一旁，时而看飞行器，时而看表。这时响起了爆炸声，然后是有节奏的轰鸣声，飞行器抖动了一下，在框架和铁链允许的范围内向上升起。外面的观众眼睛发光，大声欢呼，但喊的是什麼，在轰鸣声中听不清楚。经过**10**分钟，坐在里面的人打电话向同伴们祝贺成功，并且继续试验。就这样，飞行器又悬在半空**10**分钟，才慢慢降落。伊万诺夫和富兰克林钻出飞行器，便投入朋友们的怀抱。动作慢的意大利人伽利略也这样做了，他声称，用于试验的炸药只消耗了**1/100**。检验飞行器可操纵性的下一次试验是公开进行的，因为机库的有限空间已经不合适了。大家决定把飞行器立在院子里，从这里观察其机动性能。但这次乘坐飞行器的是牛顿、赫姆霍茨和拉普拉斯。人们站在不远的地方，不进入低低的围栏，里面的飞行器在阳光下像镜子般闪闪发光。许多人不知道，建造飞行器是做什么用的，以为仅仅是为了在大气层高处进行气象观测。

三位朋友坐在飞行器内的软椅上，紧张地等待着预定的飞行时刻。赫姆霍茨微微发抖，大家心情激动，沉默不语。牛顿掌管爆炸的力量和气体的压力，握着相应的手柄；拉普拉斯观察方向，而赫姆霍茨观察着这两个人，并且做好随时替换其中一人的准备。

预定的时刻到了。牛顿把手柄扳到已知的数字处，拉普拉斯早就扳动了自己的手柄，于是飞行器开始了极其缓慢地上升。

“先生们，飞弹飞行得很好，”赫姆霍茨尽量控制住自己，高兴地说道，“我们已经上升到 **100** 米……停止飞行吧！”

牛顿又扳动了手柄，飞行器便几乎不动了，但气体还是以可怕的力量向外喷射。几秒钟后，牛顿建议加速上升，这时里面应该感觉到重力增加一倍，即每人将增到 **130 ~ 160** 千克(约 **8 ~ 10** 普特^[1])。根据事先的研究，他们已经知道这种试验没有危险。同伴们没有反对，但更加稳固地坐到软椅上。牛顿扳动了手柄，所有人脸色都变白了，几乎把软椅压坏。

“先生们，我很难受。”过了 **20** 秒钟，拉普拉斯说。“够了，请停止吧，够了！”他以可笑的姿势倒在软椅上，恳求道。试验停止了，为此，牛顿要用变得沉重的手扳动手柄。当感到轻松时，大家不由得站了起来，向窗外看。

“鬼知道咱们飞到哪里去了。”赫姆霍茨不满地说。的确，城堡和旁边的建筑物只能勉强看到了。

“不是鬼才知道到了哪里，而是只上升到 **2** 千米。”拉普拉斯看了一眼气压表说。

“我们能够用 **10** 分钟上升到 **1 800** 千米，”牛顿说，“但是要事先做好呼吸的准备措施。而现在马上要考虑返回了，否则在稀薄的大气中再过几秒就要憋气了，因为飞弹正以每秒钟 **200** 米的速度运动。”

在牛顿说话的同时，他们又上升了 **1** 千米，的确感到憋气

[1] 俄国质量单位，1 普特等于 **16.38** 千克。全书同。——译者注

了。于是牛顿停止了液体的爆炸。每人的重力变成了零，比一根羽毛还轻。这个现象很有趣，因为靠着惯性他们还在向上飞行，同时也越来越憋气，所以顾不得观察了。飞弹又上升了**2**千米，停了下来，然后开始下降，完全是由于重力作用。飞行器里的失重在继续，但过了**20**秒下降变慢了，依靠液体的爆炸，飞弹极其缓慢地返回到院子里原来的基座上。在这**20**秒钟里，加大的重力又一次把所有的人拉到座椅上面。

9. 又一次天文讲演

我们的科学家们兴高采烈。现在将要到大气层外完成航行了。

高兴之余，他们决定在圆形大厅集会一次，进行第三次天文讲演，向大家通报在太空航行的新型飞行器。

牛顿向听众简单介绍了飞弹后，说道：

“现在，当我们有可能进行行星之间的航行后，我们对天文资料应该更感兴趣。在上次的讲演里我们讲到，在可见到的恒星世界中有着**800**亿颗以上的行星。在我们这个太阳系中，人们亲眼能看见的就有**600**多颗大小行星。为了准备面临的航行，必须知道行星到太阳和到地球的距离。我们能够征服这样的距离吗？走完这样的距离，人的一生够用吗？离我们最近的天体，”牛顿停顿了一下，接着说，“是月球。月球是地球的孩子，就像地球和其他**600**多颗行星与太阳的关系一样……地球和那些大行星，是太阳的女儿。”

“这么说来，月球是太阳的孙女啦！”一位听众说。

“正是这样，”伽利略证实道，“但是，太阳还有许多其他的孙女，这就是其他行星的月亮。就拿木星来说，它有**8**个月亮，它们也都是太阳的孙女，就像我们的月球一样。”

“让我们说说月球吧，”牛顿说，“月球到地球的距离是**38**万千米。乘我们的天车平均每秒钟飞行**5**千米，飞到月球要用**7.6**万秒，也就是差不多要用一昼夜。”

“看，月亮升起来了，”一位听众说，“似乎可以乘气球或飞机飞到月亮上去呢。”

“对，如果空气能延伸到月球的话，”伊万诺夫说，“但那就要飞上**1 000**天，也就是将近**3**年了，因为在空气中不能像在真空中飞得那样快。”

“大气层，”拉普拉斯说，“像一层橘子皮那样薄薄地包着地球。这是地球的空气薄衣服。”

“大气层延伸到**300**千米，”富兰克林接着解释道，“但是到**10**千米就很稀薄了，以致人都无法呼吸，肯定要死的。”

“大气层最高处也占不到地球到月球距离的**1/100**，当然，到月球是不能使用气球的。”

“原来是这样，”方才那位听众说道，“过去我一直觉得，不仅月球，就是星星也是飘浮在空气里的……”

“啊，星星离我们可是太远啦！”另一位听众大声说道。

“对，”牛顿说，“离我们最近的恒星就是太阳，但是它离我们也有**1.5**亿千米哩！而其他恒星在我们眼里只是微微发亮的小星星，尽管亮度比太阳亮得多，它们该有多远呢？”

“我们的飞弹每秒钟飞**10**千米，飞到太阳要用**1 500**万秒，或者说是将近半年。飞到太阳系其他行星，路程也要用年计算，如果除了时间之外不考虑其他困难，乘我们的飞弹是完全可能的。”

“但是到其他恒星系的行星，”赫姆霍茨说，“我们活着是飞不到的……人的一生是不够用的。”

“实际上，”伊万诺夫说，“到离我们第二近的恒星——半人马座的阿尔法星，距离是**380**亿千米。为了走完这么长距离，即使每秒钟飞**100**千米，也要**1.2**万年。如果是一大群人前去，那只

有第四百代的后人才能到达这个星球哩！”

“多可惜啊！”伽利略喊道，“牛顿所说的那**800**亿颗行星，对我们来说是永远到不了的！”

“是的，”伊万诺夫说，“但是不要忘记，人类是永生的，**1.2**万年对于人类来说是微不足道的。如果说那些恒星和行星不属于我们，也可以属于整个人类嘛。”

“不管怎么说，”牛顿表示不同意见说，“太阳和它的行星、卫星对我们更重要，因为我们能去访问，而其他恒星和行星我们只能幻想而已……下面说说各行星的分布图。比例尺是十亿分之一。先想象出一个直径**139**厘米的大火球，这是太阳。围绕着它，大致在一个平面上运行着各个行星和它们的卫星。离太阳越近，转得越快。离太阳最近，转得最快的是水星。按我们的比例，水星是个直径为**5**毫米的小球（一颗小豌豆），离太阳**58**米。其次是金星，是个直径**12**毫米的小球，相当一颗榛子。如果把它到太阳的距离缩小到十亿分之一，是**105**米。”

“你们看一下金星吧。”伽利略插话说，并且指着西方，那里在尚未完全熄灭的晚霞光辉中，有一颗亮星在闪闪发光。

“没有哪一颗星能像金星这样亮。”拉普拉斯说道。

“有一次，我在白天大太阳底下看到了金星呢，”富兰克林说，“水星和金星都常常能看到，或是在东方，或是在西方。看到水星难一些，因为它离太阳近，太阳一落，它也跟着落下。”

“让我们继续讲，”牛顿说道，“金星外面是地球，离太阳**148**米，像一个直径**13**毫米的榛子。”

“只有这么一点儿！您几乎把地球和其他行星等量齐观了。”一位听众说。

“我不是在贬低地球，”牛顿回答说，“大自然就是这样安排的。我们也看到了，地球还是比前两个行星要大。下一颗行星是火星，它是一颗直径**6.5**毫米的豌豆。它的公转速度比地球慢，因为它离太阳更远，有**227**米……你们看！东方的那颗发红的亮

星，它已经升得很高了。这就是火星。它有两颗卫星，但按我们的比例无法表示，只相当小小的尘埃。他们飞速地绕火星旋转，同时与火星一起绕着太阳公转。”

“但是你忘记讲地球的卫星——月球了，”拉普拉斯说，“月球离我们最近，因此也最有趣。我们在环游各个天体时，就要从月球开始！”

“对！对！”牛顿表示同意，“我们的月亮是一颗直径 **3.5** 毫米的小麦粒，离地球 **38** 厘米。它绕地球转，并同地球一起绕着太阳公转，像其他行星及其卫星一样。”

“在火星之外我们又看到，形状像小花籽或各种微尘的 **600** 多颗小行星，它们很密集，但也十分协调，都朝着一个方向围绕着太阳公转。在这些小行星的外面有一颗最大的行星——木星，像一个大苹果或小西瓜，直径是 **140** 厘米。这样，地球真是感到难堪了，因为用一颗木星可以做出 **1 390** 个地球呢。”

“这是最有分量的一颗行星，按我们的比例，离太阳 **750** 米远。它有 **8** 颗卫星，尺寸有花籽或麦粒那么大。”

“只是那个最近的卫星，”拉普拉斯指出，“是个微尘。”

“这个行星讲完了，”牛顿向听众鞠了一躬说，“请允许我结束这次讲演。”

大家向讲演人表示感谢，互道晚安，各自散去。

10. 环绕地球飞行的准备工作

演讲没有再继续下去，因为我们的科学家们已经专心致志于他们的太空飞车，对到教室去探讨太空的情况已经不感兴趣了。他们决定尽早到大气层外飞行。

飞行器开始是密封的，其中充满无氮的氧气，其密度为空气

的 $1/10$ ，即比大气中的氧气稀薄 **2** 倍，但在这种条件下完全可以正常呼吸，不过不像在空气中吸入同等浓度的氧气时那么使人精神振作。此外，由于飞弹内部的气压小，弹壁造得不很厚。制取氧气物质的储备很充分。用碱或其他制剂来吸收飞弹内的二氧化碳和其他瘴气，以保持弹舱内的空气清新。为满足一昼夜呼吸的需要，每人平均要用 **10** 千克原料。

因为在特殊条件下，飞行容易失控和不易完成操纵要求，所以决定在飞行器上设置一个自动驾驶仪，以及时移动某一个适当的手柄，使飞行器保持规定的速度和方向。

准备旅行时，大家对使用自动驾驶仪的问题共同协议如下：飞行器应平行于赤道，与地平线成 **25** 度角，沿地球自转方向飞行，在前 **10** 秒钟内其飞行速度增加到了 **500** 米每秒；然后，在穿过大气层航线的全部时间内，其速度随着空气稀薄程度的增大而越来越慢。而后，当通过地球的空气层后，其速度又急剧增大，运动方向也逐渐改变，并在 **1 000** 千米高度上沿圆形轨道运动，同时速度也有所增大，以使飞行器环绕地球飞行时不至趋近地球，当然，自动驾驶仪的一切动作都可以停止或改变。

11. 永恒的春天。复杂的火箭。搜集与储备

他们花了不少时间，做了很多工作，也做了很多试验，而失败则更多。特别是在改进喷射器上耗费了许多时间。喷射器是一种把注入的两种液体混合后产生爆炸的装置。其温度极高，必须找到一种合适的难熔而又坚固的材料。普通的泵是不适用的，因为喷射器的运作要求极大的功，所以需要—个目前尚不存在的高功率发动机。仅以蒸汽喷射泵为例，它的功是由炸药的爆炸力直接产生的。无论是通常的火箭还是至今应用的这一类器械，若没

有喷射器都无法工作。爆炸气体的压力要被传送到炸药储藏器。因此储藏器就要造得十分坚固，壁要厚，要重得惊人。当储藏的炸药不多时，可以带着沉重的储藏器起飞和飞行。当储存的炸药量很大时，为了释放储藏器的压力使之变轻，只能使用泵或喷射器。最初做试验时还没用这些器械，但当时飞行的规模不大。还需要寻找适合制造火箭外壳、喷射管以及其他部分的材料。因此为完善火箭的操纵性能，改进温度的调节和呼吸环境等大大忙碌了一番。人们终于决定到大气层外去围绕地球飞行。热带国家那高温的气候，大陆、山谷和海拔不高处难耐的气候，都变成了凉爽的、阳光普照的**3~4**千米高度上的永恒的春天。在这里，你感觉不到冬天或夏天。这就是我们隐士们居住的地方。充足的阳光，晴朗的天空，干爽的空气，气候非但是恒温的，而且低于海面**10~15**摄氏度。白天，背阴处的温度只有**10~20**摄氏度，夜晚还要低很多，所以夜间很少安排户外工作。夜间他们都在紧闭门窗的暖和房间里工作。由于这里四季常青，所以他们能够常年在树阴或棚阴下工作。但是要防备一下太阳，因为这里的光线比照射到低谷的强得多，常常使人中暑。他们从造普通的火箭到造复杂的火箭，而复杂的火箭是由许多普通的火箭组合而成的。概括地说，这是一个很长的物体，具有阻力最小的形状，长**100**米，宽**4**米，颇像一个巨大的纺锤。内有用横向隔板隔开的**20**个舱室。每个舱室都配有喷射装置，就是说，每个舱室都是装有炸药，配有自动喷射器和爆炸管等的爆炸室。但是火箭中部有一个舱室没有喷射装置，那是一个长**20**米，直径**4**米宽的休息和聚会的场所。喷射器均匀不断地抽取爆炸管中的起爆剂，其构造与一般的蒸汽泵相类似。喷气式飞行器构造的复杂性在于其重力较小，但飞行的升力很大。爆炸管为螺旋状，至出口处逐渐变粗。爆炸管在火箭内有些横放，有些竖放，在两个互相垂直面上爆炸时产生的这些气体，可使火箭具有良好的稳定性。它不会像操纵不好的船只那样摇摆，而是能像离弦的箭似的那样飞驰。但

是所有爆炸管那粗大的尾口都在火箭的侧面暴露出来，几乎方向一致，都朝着一个方向。这样，这一系列的出口形成一条围绕火箭的螺旋线。

爆炸室及其附件爆炸管，都是用极其耐热和坚固得像钨那样的材料制成的。制造喷射器的材料也用的是同样的材料。所有爆炸机械的周围都装有液体汽化器，所以温度相当低。这种液体也是炸药的成分之一。还有另一种液体置于另外的隔离室。火箭的外壳由三层组成。内层是坚固的金属，上面有一些装着普通玻璃的石英窗和密闭的门，第二层是高熔点的难熔金属，几乎不导热，第三层，这最外面的一层外壳，是极其难熔的金属，但是非常薄。当火箭在大气中疾速运动时，其外壳达到白热化，但这一热量向空间辐射，不会穿透下面两层，传到舱内。在两层外壳之间还有冷气不断地循环流动，阻挡和疏散其穿透力，所以热量很少能够达到内部。用复杂的喷射器可以调节爆炸力，也可以用以中止和恢复爆炸。

火箭内部的温度可以通过其中央舱室的冷气开关任意调节。呼吸所需的氧气由氧气箱供给；人们的皮肤和肺部的分泌物由相应的设备负责吸收。所有的这一切都可以按照需要调节。火箭上还有食物、饮水储藏室和特制的宇宙密封服，以备去空旷的宇宙空间或进入其他行星的陌生的大气层时使用。

火箭上有很多工具和仪器，它们各自都有固定的使命。有一些装液体的舱，当相对重力增加时，旅客们便进入到这些液体里面，通过伸到火箭内空气的管子进行呼吸。液体能抵消他们的重力，不论他们在短暂的爆炸时体重有多重。人们在液体中可以随意摆动自己身体各个部位而感觉不到它们的重力，就像他们在地球上感觉的那样：他们像是在游泳，又像是在柏拉图做实验时的葡萄酒里面的橄榄油。这样轻松自由的活动，使得他们能够出色地操纵火箭上的各种调节器，很好地注意火箭内的温度，它的爆炸力和运动方向。他们之所以能够做到这些，是因为这些操纵柄

都安装在他们所在的液体中。除此以外，还有一个特制的自动操纵器，只要几分钟，便可以完成对飞行器各个方面的操纵。这期间不须扳动仪表的操纵手柄，它们会自动完成事先为它们指定的一切动作。旅行者们带了各种水果、蔬菜和粮食的种子，准备在太空建一些特殊的温室来进行栽培。建造温室的建筑材料也准备好了。

火箭的体积约 **800** 立方米，可以容纳 **800** 吨水。这一容积中有 **240** 吨(不到 $1/3$)装的是我们的富兰克林发明的两种可逐渐爆炸的液体。这一数量足以使火箭加速 **50** 次，每次都达到永远离开太阳系的速度，而且能减速 **50** 次。这种爆炸液体的爆炸力就是如此强大。火箭外壳或者说箭体自身及其全部附件共重 **40** 吨。储备、工具、温室等共重 **30** 吨。人，加上其他的物件不到 **10** 吨。即火箭及其中所有人和物的总重力不到炸药重力的 $1/3$ 。人们的住处，也就是充有稀薄氧气的空间，其体积约 **400** 立方米。准备送入太空 **20** 人，每人有一个 **20** 立方米的房间，空气经常保持清新，环境是非常舒适的。在 **21** 个单个舱室之间有小过道，每个舱室的平均体积约 **32** 立方米，但其中的一半置放着必需品和炸药，所以每个舱室的空间只有 **16** 立方米左右。中部的几个舱室比较大，对每一个人来说，这里的每一个舱室都是上好的住所。在火箭的最粗的部位，有一长 **20** 米的舱室是会议室。所有舱室的侧面墙壁上都装有透明的玻璃窗，窗户由内外两扇窗板关闭。

12. 与外界的关系。火箭的位置

外界不了解我们这些科学家的意图。报界无声无息，科学家们也保持沉默。这是将在 **2017** 年发生的事。即使到那时也有

一些僻静的角落和人烟稀少的地方。这里的信息很难传播到其他地方，因为这里所有的居民都是科学家们的同事、技工和朋友，他们都能守口如瓶。

火箭停在距居民点不远，与地平线成 **25 ~ 30** 度倾斜角的空地上，经常在附近过往的运载客货的飞机和飞船可以让他们看到，火箭能让他们看到。

这一次也出现了 **100** 多年前莱特兄弟进行飞行试验的情况：欧洲和全世界相信了他们的飞行是事过两年之后，虽然有人从火车上亲眼看见了莱特兄弟在飞机上飞。当时，甚至对目击者的话人们都不大相信。

13. 送行。进入火箭。腾空。最初印象

牛顿、拉普拉斯、富兰克林和伊万诺夫决定乘火箭出发了。还有 **16** 位随行人员，他们是对于飞行最为重要的那些专业的技工。村里的全体居民都来为他们送行。在距飞行还有好几个小时前，人们便把火箭围起来了。天气好极了，晴空万里，阳光普照，不过这没有什么可奇怪的，因为这样的天气在这个地方已然司空见惯了。空气干燥、凉爽，令人振奋。干燥的气候使得城堡居民不得不用人工灌溉田地、果园和菜园。这里有很多瀑布和湍急的山间溪流。水就是从这里流向田园的。火箭周围到处是繁茂的果树。距火箭稍远一些的地方耸立着一片伟岸的红杉。

在祝福、拥抱和欢呼之后，**20** 个人全部进入了火箭。打开电灯后，他们便把自己关闭起来。关闭两面的窗板后，他们便都浸入为他们指定的各自的液体箱中。他们在这里通过导管进行呼吸，每个人都能自由活动和使用液体中的各种手柄操纵火箭。牛顿分管爆炸管的爆炸力，拉普拉斯负责火箭运动的方向，制止火

箭出现旋转运动。富兰克林掌管温度及空气的洁净，伊万诺夫照料其他所有细节并统管全局，他可以用听筒同所有的同事直接谈话，他是被推选出的这次旅行的领导人。

“诸位，”伊万诺夫说，“可以起飞了吗？一切都准备好了吗？各位都调整好了吗？”

结果表明一切准备就绪，一切安排妥当。俄国人扳动了一个手柄，他做此事已经不是第一次了，于是立即响起了单调的震耳欲聋的爆炸声。这时，乘客们的耳朵是用听筒、薄片和水堵着的，否则，他们的耳膜早已吃不消了。灯光在那些独特的棺材式的液体箱的小窗户上亮了起来，我们的朋友们在装在箱子里面的液体中安歇着。但是这些“死人”看起来都相当快活，他们正泰然自若地观看着他们熟悉的火箭的墙壁、他们亲手安置的箱柜和机械。

“先生们，”伊万诺夫说道，“相对重力是地面上的 **10** 倍，我们当中已有几位的体重达到 **602** 千克（约 **45** 普特），诸位感觉到了吗？有人四肢发酸吗？有地方疼痛吗？”

“一切都好！”“澡洗得好舒服！”“平安无事！”“和以前一样轻松，活动完全自由！”“棒极了！”传来了让人放心的、甚至是幸福的喊声。

过了几秒钟。

“好热呀，呼吸的空气好烫！”一个相当胖的技工叫道。

伊万诺夫将这个意见转告富兰克林，富兰克林于是扳动了加速冷气流通的操纵杆，温度下降了。

又过了几秒钟。

“好冷呀！”又是谁在抱怨。

寒冷排除了。所有的问题，例如一会儿由于二氧化碳过多而气闷，一会儿由于火箭旋转，一些体弱者出现头昏眼花等都得到了满意的解决。但是在氧气较多时，却没有一个人抱怨。虽然多吸氧可以使人精神振作，但这是不能允许的，就如同不允许喝醉

酒是一样的。

爆炸力不是固定不变的，为了节省炸药或者说储备的能量，要求严格按预先进行的精确计算调节气体压力，这种节约的程序是自动保持的。随着爆炸力不断地改变，相对重力也不断改变，但这种现象谁也没有察觉，也不可能察觉，因为他们周围的液体密度与他们每人身体的平均密度相同。只是有几件固定得不牢的东西从墙上掉落到舱室的隔板上。但是在轰隆的爆炸声和各种喧嚣声中谁也听不见它们落地的响声。

14. 留在地球上的人们。城堡里的讲演

关于我们的朋友们的飞行，暂且不表，让我们降落到那些成群结队欢送旅行者们的城堡居民那里。他们刚刚看到，火箭是怎样脱离地面倾斜着疾驰腾空而去。当时他们很多人惊恐得往后躲闪。火箭的吼叫声震得人们双耳欲聋，但随着火箭飞远也就逐渐地安静下来了。火箭沿着地球自转方向迅速地向东方冲去，越飞越高。只经过 10 秒钟，火箭便飞离观众 5 千米并以每秒钟 1 000 米的速度飞行着。用高倍望远镜才勉强能够看到它。而且这还是由于火箭因空气阻力发着光的缘故。可以说，火箭差不多是在一刹那间从观众视野里消失的。人们仿佛听到隆隆的雷鸣声，开始越来越响，后来渐渐变弱了。但是在已经看不见火箭时，仍然听到隆隆声。人们四处张望，任何地方都看不见一丝乌云，原来这是火箭劈开空气，而气浪发出犹如雷鸣的轰隆声。

赫姆霍茨和伽利略邀请了一些愿意来的人到会议厅休息和座谈。

大家随便坐下来。有的坐在软椅上，有的坐在会议厅内半圆形阶梯坐椅上。他们吃了些水果，喝了些清淡的饮料，精神为之

一振，响起了说话的嘈杂声。大家谈了许多关于火箭和火箭上乘客的事。他们热烈地争论着，出现了意见分歧。

伽利略表示要讲几句话，于是，大家坐得更舒服一些，静下来了。

“先生们，”伽利略说，“我想跟大家说说，旅客乘坐火箭会有些什么感受。我听到了各位的争论，你们的看法是不完全正确的。假设，有一个恒力，譬如，爆炸时的气体压力在一个方向作用于火箭（这里只指火箭，不包括火箭内部的物体）。假设地球和其他天体的引力暂不存在。火箭在这一恒力的作用下，开始作匀加速运动，就是与所耗时间成正比的加速运动。火箭里面的所有物体，如没有接触火箭，仿佛是要向作用于火箭外力的相反方向坠落。这样，火箭内的所有物体也是匀加速坠落。这时会出现下述情况：如果火箭上的地板、桌子或其他垫物等阻碍坠落，那么，这些物体便压它们，这就是视重力。视重力产生的效果与行星产生的重力毫无差别。火箭每秒钟的速度越大，视重力就越大。地球引力场的重力加速度约为 **10** 米每平方秒。如果火箭在外力作用下，每秒钟得到这么大的速度，那么火箭内部的重力也将和地球上的一样大；如果其每秒钟的加速度大 **10** 倍，那么火箭内的视重力也比地球上的大 **10** 倍。这种人造的重力的方向，正像我说过的那样，与作用于火箭的力的方向是相反的。”

“那么，地球、太阳和其他行星应对火箭内的视重力有什么影响呢？”有几个人问道。

“我现在就来谈这个问题，”伽利略说，“让我们拿地球的引力作用为例来看看吧。地球的引力不仅作用于火箭上，而且作用于火箭内部的所有物体上。如果火箭在这一贯穿一切的引力作用下向某一方向运动，那么，火箭内的或火箭附近的所有不同的物体也都完全在这一引力下运动。火箭里的观察者看不出火箭与其周围物体两者运动之间的差别。因而，地球引力对火箭的影响是察觉不出来的。结论是，不仅地球，就是任何一个天体都不会影

响火箭内的视重力，也就是说，不会使它增大，也不会使它变小。自然，这里指的是直线、均匀和贯穿一切的力。”

“由此可见，”赫姆霍茨说道，“我们火箭内的视重力的大小，仅仅与火箭喷气管内爆炸的气体压力作用下所得到的加速度有关。所得到的这每秒钟速度的增值(或加速度)为**100**米时，则火箭内所有的物体都要比在地球上重**10**倍。地球、太阳及其他行星对视重力没有任何的影响。”

“由这里还可以看出，当爆炸停止，火箭不再得到加速度时，”这位意大利人强调说，“相对重力便毫无踪迹地消失了，不管万有引力是多么强大，那时我们的旅行者们可以说是把自己悬吊在空中了。人掉不下来，当然对地板和垫物等就没有压力。他们好似水中的鱼，只不过运动时没有巨大的阻力——水的阻力罢了。”

“真是有趣的绝妙状态！”听众这样说。

“我有个问题，”一位听众说，“火箭穿出大气层后外部的压力是否没有了，那火箭内部空气的弹力会使火箭崩裂吗？”

“火箭壁的强度能经得起比那大**100**倍的压力，而且火箭里充有密度是空气**1/10**的纯氧，就是说，其压力是大气压力的**1/10**，因而施加于火箭壁上的压力同样是气压的**1/10**。既然如此，火箭怎么能崩裂呢？”

“火箭里的大气是否过于稀薄，这不会引起出血吗？”一位技工问道。

“旅行者们已经试验过，能够顺利承受这样的大气。”赫姆霍茨说，“如果不行，他们可以随意添加氮气，使自己的大气变稠密。”

“还有……温度……”一位小伙子问道，“太空的温度接近绝对零度，或者说，零下**273**摄氏度。这该怎么办？这么低的温度，人受得了吗？”

“太空里的温度是由温度计测定的。”赫姆霍茨说，“其实，我们知道的是温度计本身的温度。如果没有任何发光的天体和地面

物体的话，温度计同其他所有单独的物体一样，由于辐射而丧失了自己的全部热量，就是说，它的温度也达到绝对零度，即降到零下 **273** 摄氏度。”

“我们甚至想象不出在那种温度下的物体是什么样子，”伽利略插话说，“可能物体的性质全变了，聚合无限增大，也可能物体骤然缩小，甚至消失……”

“是的，”赫姆霍茨说，“很难设想那时的物体会发生什么变化。但是宇宙空间中各种各样的振动无所不在，电子，还有无数更小的微粒在急速地运动。这些小微粒都是由各星球以及行星、地球和太空本身散落的。因此，温度计或其他物体的原子运动实际上是不会停止的，物体的能量也不会消失。对遥远恒星和行星的光辐射，我们也可以忽略不计，因为与太阳的辐射比较起来，那是微不足道的。我们的火箭在飞离地球到某一距离时，几乎会时刻饱受太阳的辐射。试问，这些辐射将使火箭具有多高的温度呢？”

“这不仅取决于物体与太阳的距离，还取决于物体的形状、颜色、运动以及其他的一些性能。”伽利略道。

“完全正确，”赫姆霍茨表示赞同说，“有一位科学家叫斯忒藩，他发现一个定理，按照这一定理，可以在各种条件和限制的情况下确定行星和其他很小的物体的温度的近似值。根据他的这个研究我们来作个验证：取一薄板，把朝阳一面涂黑，另一面防止散热，将薄板与阳光垂直放在与地球距太阳同样远的地方，它就会变热到 **152** 摄氏度，这是地面温度的最高限度。月球上也可以有这样的温度。如果有一个涂黑的旋转的小球，它的平均温度将达到 **27** 摄氏度。由此可以得知，这是火箭为黑色时的温度。但是，要知道，如果使火箭的另一面——阴面不散热并具有适当的形状，其温度也可以升高到 **152** 摄氏度。如果小球不是黑色，并且把很大一部分光线散射到空间，当然其平均温度就会低一些。如在地球上光线散射 **20%**，温度就只有 **13** 摄氏度（地球的平均温度以海平面计，是 **15.5** 摄氏度）。”

“是这么一回事，”一个技工说，“但是，如果火箭飞得更远，譬如像火星距太阳那么远，情况又会怎样呢？会不会所有的东西都结冰呢？”

“让我们用数字来回答这个问题。”伽利略答道，“如果火箭与太阳的距离比地球与太阳的距离远两倍，这时黑色薄板的最高温度是零上 **27** 摄氏度。用各种方法防止火箭阴面的热量散失并使阳光照射到另一面，那我们就可以得到即使不是 **27** 摄氏度，也可以有 **20** 摄氏度或 **15** 摄氏度的温度。这已经足够了。当然也可以采用取暖装置，但是有了虽然较弱却是永恒的阳光照着，再装暖气设备就是多余的了。其实，我们还可以利用火箭上的镜子反射阳光来提高温度。在太空，金属镜不会失去光辉，也不会受引力作用弯曲，因为在火箭周围和火箭内部不存在重力。”

“太妙了！好极了！我们明白了，寒冷不会威胁火箭。可是我不懂，”一个青年工人说，“为什么开始爆炸时，相对重力没有把旅客压伤呢？您说过，相对重力虽然持续时间不长，但应增大到 **10** 倍。那就是说，如果我体重是 **82** 千克（约 **5** 普特）的话，在火箭里我的体重就要增到 **820** 千克（约 **50** 普特）了；我的脑袋重 **3** 千克（约 **7** 磅），要是在火箭里，我的脑袋就变成 **30** 千克（约 **70** 磅）了！这等于给我压上了 **737** 千克（约 **45** 普特）重担，那我可受不了！血液也差不多和水银一般重了吧！血管要崩裂吧！手臂也会因为太重而折断了……”

“的确会是这样！”听到一阵喧嚷声。

“是的！”伽利略肯定地说道，“不过我们的朋友毕竟在完好无损地活着，因为他们是躺在与他们身体平均密度相同的液体里面。现在我来给大家做个实验，你们就会相信了。看到这个人体模型了吧？它是用一种很脆的材料制作的，很不结实。我把手松开，大家看，它一下子就摔成好几块。好，现在我再拿一个和刚才那个一模一样的模型，把它放进一个坚固的透明的装着液体的球里。液体的密度与模型相同，大家看，虽然我们用各种方式摇

动小球，模型不上升也不下降。现在我们来抛掷小球再用锤子砸它，看见了吗？模型没有损伤。我再把小球放在离心机上，带动小球旋转，这时小球和液体的重力增大 **100** 倍……可是大家看，人体模型仍然完好无损。”

“事情是这样的，”赫姆霍茨插话说，“在这里，液体的重力抵消了模型的重力，所以模型的各个部位互不挤压，也不碰球壁，甚至接触不到球壁。”

“人体各部分的密度不同，骨头、肌肉、脂肪等的密度都不相同，”伽利略说道，“所以各部分之间有某些应力。当相对重力非常大时，应力增加得很大。如果相对重力增加 **10** 倍，肌肉组织也不会损坏。其实这些实验可以用鱼和青蛙等活物来做。我们来把它们的体重增加 **100** 倍……看，它们都活着哩。”

“先生们，”有人叫喊着，“动物是活着，可是我们那些在大气层外的旅行者们现在活着吗？他们健康吗？他们此刻到了什么地方？”

“也许他们此刻正在我们城堡上空飞行呢！”所有的人都不由自主地把视线移到窗外和透明的屋顶上。

“啊，那是什么星在向东蠕动呢，不会是陨石吧？”一个很年轻的工人问。

“在哪儿，在哪儿？”有好多声音在喊：“就在那儿！快看仙后星座！”

“诸位，”伽利略说，“那不是流星。流星总会在空中留下痕迹，而且几乎总是很快消失。而我们现在看到的这颗星并没有痕迹，而且走得很慢，大家都看到了，它几乎是停在空中的。从我们那些朋友飞走到现在已经 **10** 个小时了。在这一段时间里，他们应该完成绕地球 **6** 圈了。显然，我们现在看到的，正是我们的火箭，现在它正被明亮的电灯光照耀着。看，我们的朋友在向我们发信号，说他们一路平安。”

伽利略刚把这句话说完，就看到这颗星以间隔相等的时间一会儿消失，一会儿出现。

“再没有什么可怀疑的，”赫姆霍茨说，“这正是我们的人。看，他们正在用莫尔斯电码给我们发信号。他们报告说一切顺利，他们都健康而幸福……”蓦地，出现了难以想象的轰动，响起了欢呼声、祝贺声、争论声，人人挺起胸膛，个个眼睛发光……这次会议就这样结束了。

15. 在绕地球飞行的火箭里。爆炸停止了。人们爬出水箱。座谈

让我们再返回火箭，看看我们那些朋友在做什么。他们在灌满液体的棺材箱子里过得真是再舒服不过了。他们互相谈话，随时活动肢体，只不过不能把任何肢体露出液面，因为一露出来就会重得像灌了铅似的，又马上掉进液体里去。只能在爆炸力弱的时候这样做。没过 10 分钟，那令人烦躁的火箭轰鸣就停止了，只是耳朵里仍嗡嗡作响。

“爆炸停止了！”伊万诺夫通知大家，一面从自己的“澡盆”里往外爬……所有人都觉得自己像是马车突然停止时的一个旅客。但是，实际上“马车”并没有停止，仍然在疾驰着，只是爆炸液体的化学反应停止了。人们无奈地从水中爬出来，就像通常早晨不想从柔软的被窝里起来那样。伊万诺夫的四邻们看着他是怎样从他自己的液箱里钻出来，怎样在他的舱室空间来来回回飞了几次，才终于抓住了一个什么东西使自己停了下来。箱子里的液体也出来了，变成水珠向四方飞舞，直到水珠扒到火箭壁上不动为止。伊万诺夫见了哈哈大笑，用毛巾擦去身上的水。

“诸位，”他说，“现在可以起床了，已经睡得够多了。”

我们这些被好奇心驱使的朋友，一个接一个迅速爬出来了，他们的动作和伊万诺夫一样。他们的耳朵里虽然仍嗡嗡地响，但却被笑声、喊声和说话声掩盖了。他们把全身擦干，穿上轻便的

服装，仔细地把液体收集起来装到原来的容器里。大家把一切整理好。掉落的物体仍在空间转来转去，从一个角落飘到另一个角落，从这面墙碰到那面墙，最后越来越慢了，人们把这些东西牢牢地固定到原来的地方。

人们都集合到火箭中央的一个圆柱形的大舱里。舱的直径和其他舱室一样，约**4**米，但比其他舱长**5**倍，有**20**米长，足以容纳**20**个人。通往邻室的舱门都打开了。我们的几位老相识一个接一个地飞进了这个会议厅。他们有的侧着身子，有的两脚朝天，但是他们都认为自己的姿势正确，别人的不对，因为觉得自己是停着而别人是动的。在这里要想停着不动是很难的。人们处在异乎寻常的环境中，因而引出了无数的俏皮话，闹了不少的笑话，激发了一阵阵的笑声。眼睛由于害怕、惊奇都睁得圆圆的……

“先生们，奇怪和可笑的事还多着呢，还是请尽量镇静下来，讨论一下我们的处境吧！”牛顿说，“我们要谈的不是现在的感受，而是我们在宇宙空间的处境。”

会场静下来了，但是人们在不知不觉地移动着，碰撞着，犹如水中的鱼，只是人们身体的方向和姿势各不相同。大家都聚精会神地倾听着。

“按时间判断，”拉普拉斯看了看表说，“我们已经飞出大气层。我们觉得好像火箭在停着没有动，其实这是错觉。按预定计划，火箭现在应当永远围绕地球旋转，这一工作是由自动驾驶仪完成的。火箭的状态非常稳定，它正在距地球表面**1 000**千米处以**7.5**千米每秒的匀速绕地球飞行。火箭绕地球飞行一周大约需要**1**小时**40**分钟。现在我们的火箭如同一个月球，因为我们的火箭已经成为地球的卫星了。我们任何时候都不会掉到地球上，就像月球不会掉到地球上一样，火箭的离心力抵消了地球引力。

16. 人们的主观感觉

“先生们,我们真的是没有动!”响起一个绝望的声音,“绝对的静止,我们好像来到一个明亮的魔窟里。我无论如何不明白发生了什么事,我不相信我在运动,我什么都不信……”

“我觉得我要发疯,”又一个人说,“周围的一切都在转,没有一样东西静止不动,我们这些人不知是变成了什么鸟,还是什么鱼。但鱼和鸟至少位置是水平的,而我们呢,乱七八糟地呆着……脚跟对着脚跟,后脑勺也往一块儿凑……地方这么宽,还经常你撞我,我撞你……我知道我已经失掉了相对重力,但是我怎么也没有想到会有现在这种感觉。好像是一种幻像……心一阵阵发紧,因为你总觉得往下落,可是一看,下面没有立足之地……”

“朋友们,请安静!”俄国人说话了,“等我们稍稍习惯这种魔力,就会觉得这是很自然的现象。至于你们的怀疑和顾虑,只要我们打开窗板,看一看那天上的世界就会打消了。但是我觉得还要等一等再看,因为我们的情绪现在太激动了,要是再看到那大大变样的不平常的天空和地球,就更不得了啦!这其实简单得很,但实际上又会出现魔力。不是所有的人都能平安无事地经受住这种感觉的。我请大家放心,拉普拉斯已经几次往窗外看过,看清了我们的火箭已成为地球的卫星,我们的处境没有任何危险,所经历的一切都合乎要求,都和事先计算好的一样。”

17. 工作,睡眠,读书,吃饭

“为了不过分增加精神负担，”富兰克林说，“回去坐坐，随便做点儿什么事情，岂不更好吗？这里明亮，暖和，洁净，空气新鲜。我们总共 20 人。我们可以读读书，睡睡觉，吃点儿什么，聊聊天儿，还可以回到自己舱室里。除了这个漂亮的会议厅，我们一共有 20 个舱。只要留一个人值班，照看温度和保持空气指标正常就行了……”

“对，对！”四面八方的声音响起来，“我们休息一下，分散开，或者找人谈谈心……”

于是火箭的居民们都飞散到各舱室里去了。有的两人一起，有的三人一伙，有的一人一舱。舱里有照明设备和为各人准备的一些用具，要是想活动，必须先推一下墙，使身体离开墙才能活动起来。活动不是很稳定的，很多人撞到门框上，于是便再借推门框的反推力继续飞动。也有些人能敏捷安然地飞过所有的门，只是飞到自己的舱室才抓住隔板把门关上。有的人熄灯后悬空而眠。由于睡梦中一些下意识的本能的动作，他们渐渐地从一个角落漂移到另一个角落去了。甚至血液循环和呼吸的动作都能影响他们的动作和所在位置。没有床，但身体并不觉得累，也不麻木。因为大家都想好好睡一觉，所以把舱里的温度提高了几摄氏度，舱里暖融融的。不喜欢蒙头睡觉的人，把羽绒睡袋拉到了脖颈处……一些人在打开书本读书。他们用能够装卸的轻便框架把身体框住，使身体停住不动。这样在灯下读书就方便多了。不论你是什么姿势都是一样的舒服。如果谁喜欢以一种姿态休息，就可以用两个小链子把自己拴在墙上或者钻到类似鱼网的网壁里。在这里也很容易把书抓住，因为书已经没有重力了。对于飞舞的

书页，只能用弹簧或者用手指把它们按住……有一些人为了稳定自己的情绪，在一起聊起天、叙起旧来，想起地球上的往事，有的甚至懊悔不已。还有些人想找点东西吃，提提神。火箭里的餐饮设备一应俱全。但是这里的餐饮没有也不可能正常的秩序。餐桌和椅子还有小凳子无论放在什么地方都固定不住。把它抓住安置好了，它又跑了。当然所有的物品都可以固定在墙壁上，这样，餐具就不再到处乱飞了。既然如此，那还要桌子、椅子、凳子干什么呢！这时每个人也不需要支撑，只要没有人碰他，他就不会飞动。床铺、床垫、被褥也同样用不着。火箭里面到处都柔软舒适。难道只是为了幻想，在地面生活才要这些多余的东西吗？但是，不管怎样，你在椅子上都坐不稳，在床上也躺不住，除非把你捆绑在上面。盘碟、瓶罐，甚至食物也都得绑住。否则你刚把叉子或勺子放在桌子上，它们便会一下子跳起来飞到一边去了。如果叉子没有扎着眼睛，刀尖没有割破鼻子就算幸运了！所有的东西都得拴住，就是每一份食物也得用小绳子拴住，不然就会摇来摆去，把别人的食物和脸弄脏。那些酥脆的东西一切开就飞向四面八方了，时而飞到别人的鼻子上、嘴上，时而飞到别人的眼睛里、耳朵上、头发上，甚至衣服口袋里，弄得这些人不断打喷嚏，呛得直咳嗽，用手揉眼睛，还得把脸上的油腻擦干净。你想倒杯水，可就是倒不满。你想仰头饮一杯葡萄酒，而酒却变成无数的水珠从酒杯飞出去，溅得到处都是，你的胡须和衣服被弄脏了，可酒却飞到没想喝酒的人的嘴里去了。

如果想在—个地方停留，可以用一个轻便的支架充作椅子，也可以用这种支架作为摆放盛着食物餐具的台子，就像一个多层的简便的棚架。从这种棚架拿取装着食物和饮料的餐具，用完后再放回并拴好都比较方便。

我们的科学家们对这一切早有预见，并且事先都已在火箭里面安排妥当。食物是密封的。食用流食或半流食是这样处理的，在装流食的器皿上有一个气筒，用气筒给器皿打气，器皿内的隔

板在气压下成为活塞，活塞下面是食物，在活塞的推压下，流食就被挤到带有软管的龙头。把软管放入口中，打开龙头，食物就流到嘴里了，加上舌头和吞咽动作，食物就进到胃里面去了。硬的或半硬的食物，如水果和果冻等，先用弹簧或小网袋把它们放到盘子里。再从盘子里割下一块，用叉子叉起放到嘴里用牙齿咀嚼，就可以把食物吃掉了。刀、叉和其他一应用具都是用短链子拴在固定的盘子上或盘托上的。

18. 物理和化学实验。音乐会

休息后，学者们建议到大厅去集合，看一些在没有重力情况下的物理实验和化学实验。

“谈谈声音，”牛顿开言道，“从我们不停的谈话中你们知道，在这里，声音的传播完全和在地球大气中一样地通畅。火箭里的气体弹力依然存在，这就是说，气体仍然具有振动的性能……”

“为了当场验证，合唱团唱一个怎么样？”有人提议。

“好极了！”拉普拉斯赞同说，“还可以配乐伴奏呢！”

大家全都赞成。音乐家们把自己从支架上解脱出来，去拿了提琴、管、号和乐谱等又马上回来。这一回大多数人都用了前面说过的那种支架把自己框住，以免转来转去到处飘荡。会场的情况相当体面。乐队队长起了个头，合唱团就在乐队伴奏下唱了起来。好像很多人很久没有听音乐了，他们听起来是那么开心，很多人甚至忘记了他们是在空中，不是在地面上，所以有时喃喃自语，说的话完全不适合现在的环境。演奏结束了。“再来一个。”人们叫喊着，拼命地鼓掌。又演唱了一遍，还表演了几个其他的节目，也同样受到了听众的欢迎。最后，音乐家们只好请求大家原谅，音乐会才宣告结束。

“可见，”牛顿说，“我们这里的声音传播完全是有保障的。所有的声学实验与地面上毫无差异。这里没有重力。”他沉思片刻，继续说：“在地球上，重力是测量质量的尺度，在这里，当物体移动时，会特别清楚地感觉到其质量的大小。当我们推动物体时，所感到的阻力越大，那就是它的质量越大。推动物体的手可以非常确切地感觉到物体质量的大小……当然在我们火箭上，无论用弹簧秤、杆秤还是天平，都不会测出物体的质量的。大家都已知道，这些仪器在这里是不起作用的，不论用什么重物压坠弹簧它都不伸长，秤杆怎么倾斜都保持平衡。然而在这里还是能用一些仪器测出物体的质量的。譬如用特制的离心机，当你用手阻止它旋转时，就会感觉到质量的大小的。物体在以同一速度运动时，越难停住的，其质量就越大。质量除以体积我们就可以得知物体的密度。在物体撞击时，其质量大小也会显示出来，即其质量与撞击力成正比。反过来也一样。在这里枪炮的射击威力比在地面上要强得多呢！”

“这里的运动，”伊万诺夫接着说，“是直线的、永恒的、匀速的，这是在没有空气阻力的情况下。地球和其他天体对物体的运动也是有影响的，但是在火箭里和在距火箭几十千米的地方觉察不到。”

“看，这儿有一个水银气压计，”富兰克林说，“气压计管里的水银柱可以一直升到管子的顶头，无论管子有多长，水银柱都会把它填满，因为水银在这里没有重力。不过普尔顿压力计或流体压力计的工作仍是正常的。因为它们内部的气体弹力作用于管上或盒上，而在没有重力的情况下弹力仍然存在。”

“普通的钟摆不摆动，钟表就停了。吊在线上的摆，被拨动后，仅绕其悬挂点旋转，直到被空气阻力所停止。但是怀表以及其他的一切不以重力为基础的机械和仪器，都能正常工作，例如缝纫机……”

“受热后的空气不上升，因为根本没有什么所谓的上。燃着

的蜡烛或者煤油灯都将熄灭，因为没有通风，火苗周围是其产生的废物，氧气因其扩散作用只能非常缓慢地透过废物到达火苗。地球上有多少仪器都是靠空气中氧的助燃而工作的呀！可是它们一到这里很快就沒用了。像各种炉子，没有鼓风就烧不起来……”

“氢以及其他轻气体在这里不往上升，气球也升不起来，因为没有什么地方可以升，这里也用不着飞机。这里需要的仅仅是能推动物体前进的发动机。请看，最重的物体没有支撑和最轻的物体一起并列放着，要是不碰它们，一动也不动。在液体中也一样，任何质量、形状和体积的物体在液体中都处于平衡状态。阿基米德定理对于这里飘游着的船只和动物是不适用的，因为这一定理是以物体具有重力为依据的，所以在这里不存在。”

“虹吸管也不再吸注液体。但在打气筒和唧水筒周围是弹性介质时，是可以照常工作的，就像在火箭里面那样。冲击水泵和离心泵，在真空中也能工作。”

“在这里不能根据重力原理建造喷泉，但是基于空气弹力修建的喷泉却工作得十分奇妙。水柱笔直光滑，犹如一根玻璃棒。到了一定高度，猛然爆裂，变成许多串疾飞的小水珠喷向四面八方。”

“液体，显然不会从容器中流溢出来。水面也不会保持水平。几种液体在一个容器里，也不是按其密度的大小分层。”

“物体的粒子力或分子力在液体中表现得尤其明显。例如，每一种液体的质量不管有多大，都会抱成团，成球形。可以把它再分成几个团，但是每一个团还是成球形。水会自动流入各种口径的水管并把它充满。相反，如果水像玻璃管中的水银那样没有润湿管壁，就会被分子力推出水管。在固体如网子、构架、容器的作用下，液体会形成非常有趣的各种各样的形状。例如，用水和油可以制成双凸形和双凹形玻璃，用以代替光学仪器的透镜，甚至可以用金属构架和液体制造出复杂的天文望远镜和显微镜。”

“在鼓风的条件下，各种火力发动机也能工作，只是锅炉里的水和汽混在一起分不开，这会使这种老式发动机严重损坏……”

“物理学是不是讲完了？”英国人稍一沉默，一个中年技工谦逊地问道。

“好吧，”牛顿说，“下次再继续座谈和做实验吧！”

“诸位！”一个青年技工表示异议说，“最好先休息一下，喝点茶或者咖啡，然后再接着听。我还想搞清楚咱们火箭里爆炸管的作用问题呢。”

“很好，我们同意！”很多人表示赞同。

所有的人都在一个大罐子周围，规规矩矩地把自己在个人的支架上安置好。大罐子也是固定在火箭支架上的，从罐子里伸出**20**根小管子。用电流把罐子里面加糖的茶加热几分钟，然后让茶凉一会儿，这时有一个人往罐子里打一点儿气。之后，每个人把小管子放到嘴里，按每人的需要打开水龙头，于是所有的人都满意地喝了一次香喷喷的茶。

大家精神又振作起来了，收拾好茶具继续听讲。

“您刚才提到火箭，”牛顿对那位年轻的技工说，“好的！我正想谈这个问题。无论是赛格涅洛夫轮，还是水磨或是水轮机，在我们这里都不能工作，因为没有重力，它们转动不起来。现在让我们展示一些其他的喷气式装置来看看。这些装置是利用弹簧、气体弹力或其他与重力无关的各种反作用力工作的。请看，这个小船里面的弹簧把船上的小球弹射出去后，小船是多么出色地向着相反的方向运动……再看这个小箱子，在箱内压缩气体的弹力的作用下，它向外面喷水柱，你们看，小箱子越来越快地在我们大厅里飞驰。瞧，这里这个小船或叫飞艇，随便叫它什么都行。从尾部喷射一股水蒸气，便令人惊奇地运动起来，看，它往舱壁上撞得多猛呀！”

“也可以用炸药代替水蒸气，就像花炮起花那样。”拉普拉斯插话说。

“是的，当然可以。”牛顿表示同意。

“对是对，”一个青年有不同意见，“所有这些装置在这里，也就是在气体介质里都工作得那么好。但是，这些被抛出的物体既被气体推动，又被气体支撑着。如果没有这种气体，运动也就没有了。”

“我们所在的这个火箭的运动，与您的结论是相矛盾的，”牛顿说，“要知道，我们的火箭是在真空中不断增速而飞行了成千上万千米的，它是被有弹力的燃烧物的压力所推动的。”

“看，我们现在就使这些展示的装置在真空中运动！”伊万诺夫插话说。

展示在观众面前的是一个充满压缩空气的很小的。小船。小船拴插在气筒底盘眼上的小圆柱上，这样，它就像套着缰绳的马似的围绕气筒的柱轴跑小圆圈。我们再用大钟形的罩子把它罩上，然后用气筒急速地从中抽气。

“诸位，你们看，当罩子里的空气越来越少时，小船的运动不但没有停止，反而更快了。在罩子下面只有极少一点空气时，只要小船里面还有压缩空气，它就不会停止运动。事情已经由实验表示得很清楚了。”

“我的朋友们，”牛顿指出，“这里起重要作用的是惯性，这惯性是气体所固有的，如同所有其他物质都具有惯性一样。”

“那么喷气式装置的基本原理是什么呢？”一人问道。

“基本原理是，”牛顿回答说，“设想，在没有重力的空间，有两个小球，在两球之间连着一一条压紧的弹簧。如果弹簧松开，一个小球就被推向右方，另一个小球被推向左方。如果把两个橡皮球紧压在一起，然后放开，也会产生同样现象。弹簧对于橡皮球是多余的。也可以设想，有一个装有压缩气体的管子。如果管子的一头是开口的，那么气体就只对管子没有开口的那一头施加压力，这时管子在这一压力的作用下就会急速移动，假设它是向右方移动，那么气体就是向左冲出来的。这个装置与我们的火箭最

为相似……枪炮在发射时也是这种情况。”

“很明显，”一个青年司机插话说，“在所有这些试验中，试验装置周围的物质介质或大气所起的作用都是次要的，甚至会妨碍反作用力完全彻底地发挥出来。”

“完全正确，”伊万诺夫说，“但是大气层的作用还没有讲述准确。”

19. 窗板打开了

午饭后稍事休息，大家又到会议舱集合了。

“朋友们，”牛顿说，“现在我们打开窗板看看奇妙的景色……这个喜庆活动，神经衰弱的朋友最好暂时不要参加……”

“盛大的喜庆活动！”一个在空中悬浮着的人嘟哝了一句。

“以后让那些胆子大一点的人给他们讲一讲感受。这样他们就会对这一不寻常的观感有精神准备。”牛顿没有理会反对的意见，继续说：“我们的各种光能和食物储备都不多，所以我们先从限制使用电力、开始改用日光……”

打开了一扇双层窗板，熄灭了灯，大厅立即射进一束耀眼的阳光……

其他窗板也都相继打开了。胆子较大的人都向窗口飞去。

各种各样的感叹声。

“哇，天空一片漆黑！”

“锅底也没有这么黑呀！”

“有这么多星星！”

“星星的颜色好多呀！”

“我看到的仍是那些星座，可是星星怎么变得那么多了呢？它们怎么那么死寂呢？它们那里没有生命，仿佛不发光、不闪烁，

简直是一些普通的圆点儿……它们看起来多清楚，离我们多近，而天穹又怎么那么小呢！”

最令大家惊讶的是天穹的漆黑，而且又显得那么小。

在另外一些窗口的人，看见了距离他们几千千米的地球。开始，他们还不知道看见的是什么，后来才知道那是地球。地球的中部看得最清楚，从斑斑点点的云朵中间，显现出大家熟悉的湖泊、岛屿和陆地的轮廓。看起来似乎是一个巨大的变了形的半球地图。

“我们的地球多么奇怪呀！它几乎占了半边天（120度），并且不是凸的而是凹的，像个盆。人们好像在这个盆子里生活。”

“地球的边缘是不相等的，有的地方因为有突出的山，而呈巨大的锯齿形。边缘的外面雾蒙蒙的，再远一点儿，分布着很多椭圆形的灰色斑点，那是被厚厚大气层罩笼而变暗的云朵。斑点沿着地球周边蔓延，并随着远离边缘而逐渐扩展，发亮，在趋向中心时，它们变成圆形或其他的各种形状，但不再扩散了。”

“地球、太阳、群星，好像特别近，似乎伸手就能够着。它们就好像分布在一个很小的球里面。太阳好像很小很近，是蓝色的。它看来似乎不大，但却是多么灼热呀！许多星星也是蓝色的，但五颜六色的也很多。”

一些人因为看这一景象看得头昏目眩而离开窗口。一些人被惊叫声吓着了，甚至于不敢往窗外看一眼。很多人飞向自己的舱位关上窗板，打开不亮的电灯。还有一些人正相反，他们迫不及待地从一个窗口飞到另一个窗口，飞来飞去不停地欣赏、议论、赞叹，就像第一次坐火车或轮船的孩子，坐也不是站也不是。最吸引他们的是地球。起初看到的地球是满相，就是整个的地球。但是因火箭疾速地向东方飞驰，它的相位变小了。这时地球的形状像一个巨大的月牙儿。它的阴面映有微弱的月光，因而可以看见。在地球阴面和阳面的界线上满布着极大的锯齿，这是山的影子。月亮也看见了，它也是天体的一个组成部分，只是相当微

小，像太阳一样，显得很近，很小，比平时看到的小得多。实际上，月亮、太阳和群星的角度几乎一点儿也没有变。

“先生们，”牛顿说，“我们的火箭绕地球一周最多用**100**分钟，白天是**67**分钟，夜间为**33**分钟。经过**40~50**分钟，我们进入地球的阴面，太阳会转瞬隐匿起来，那时，我们只能勉强看见被月光照亮的地球。但是地球的边缘却发射着强烈耀眼的霞光。这霞光完全可以代替月光给我们照明。”

“我要事先提醒一下，神经脆弱的人不要感到突然……”

这时地球的相位越来越小，其阴面和阳面的界限逐渐使山脉和高原投下越来越巨大的斜影。给人的感觉是，群星在迅速运动着，并成千上万地向地球跌下去，似乎要跌落到那地球发光的齿状边界的齿槽里。这是由于，地球占了天空那么大一大部分，所以在太空中能看到这么多星星。在地球的另一面是隐约可见的黑暗的一面。那上面，有一个因夕阳降落而造成的巨大的齿状阴影，群星也不知道是从哪里钻出来的。实际上，它们就是从那里显现出来让人们看见的。星群的这一运动为每分钟**3.6**度。就是说，它们只需**8~9**秒钟就可以走过太阳和月亮的直径。所有天体——太阳、月亮、行星和恒星相对于地球的运动，大致就是这样的。能看到的地球上的海洋和陆地有多大呢？在距地球**100**千米或赤道**1**度上，在最有利的条件下，在火箭角度成**6**度时，从火箭上看，是相当月球的**12**倍，就是说比月球大**12**倍。在距中部不远的地方，晴空少云，景色令人吃惊，城市、大村落、**100**米宽的河流都看得极其清晰。然而，自然界有时要穿清一色的服装，如雪天，是一抹白色，这时就很难甚至完全看不见这所有的一切景色了。用望远镜能看到什么呢？这个问题说起来有些可怕……在火箭里，大气不会遮挡影像，也不会遮住那些小星星——星空密密麻麻的，没有一点空隙，整个漆黑的天空除了那几个叫做“煤口袋”的暗黑区域，到处铺满了无数银色的沙粒。当然这几个“口袋”在这里仍然像过去一样漆黑，空旷。

到处都是双星、三星或五颜六色的多星。这时为阴影时刻，或者说，黑夜临近了。

“先生们，”有谁喊了一声，“太阳的边缘被看不见的地球边缘遮住了。”

过了4秒钟，只能看见半个太阳了。又过了4秒钟，一切沉没在黑暗之中。几分钟后，眼睛才又习惯，看到了暗色地球周围的明亮的霞光。霞光在太阳隐没的地方特别明亮，这个仰角10度的壮丽的霞光在太阳沉没16分钟后，逐渐地，均匀地扩展成了一个绚丽的血红色的占了半边天的巨大光环。整个天空几乎被它分成两半。在这一红光的照耀下，不点灯也完全能够看书。有一些人对这一景象难以忍受。另一些人只是发出惊叹，从这一窗口飞到另一窗口。因为此时天色较暗，在天空的另一面能看到更多的星星。它们像片片雪花，接连不断地飘落到那霞光的海洋里，但它们从血红色光环的另一方飞出来时，却变成焰火的无数火花了。光环一面的光线慢慢变弱，而另一面的却像是着起大火，变换着色调。还没有过17分钟，朝阳露出一线光芒，一切都开始闪耀起来，霞光暗淡了。仅仅过了9秒钟，整个太阳喷薄而出，所有的人都被阳光照得眼前发黑。

“夜并不长呀，”一位青年技工说，“总共只有半个小时！”

“这是日蚀，不是夜。”他的同伴纠正说。

“是夜，也是日蚀，”伊万诺夫说，“没有其他的夜了，如果有的话，也同样是那么短。过一个小时的白天(67分钟)，就是半个小时(33分钟)的夜晚，只要我们不改变我们飞车的速度，我们就得过这种不变的，尽管是短促的日和夜……”

“你们感到夜间冷吗？”牛顿问道。

“没有，我们并没有冻着。”从各方传来回答声。

“这是因为，”牛顿说，“第一，我们火箭上有隔热层保护；第二，夜很短；第三，是因为有巨大的，但是黑色的地球表面向我们的火箭辐射它的光和热。一般来说，我们短暂的夜间温度应当下

降 1 摄氏度,甚至更少。”

“这就是说,短暂的白天和距地球近是有自己的优越性的。”富兰克林插话说,“这就是我们这里的夜不冷的原因。我们完全可以不去理会我们的夜。半个小时又不能睡觉!我们也没有这个习惯。我提议每过 16 个小时睡 8 小时。当然这是个大概的时间。每个人可以把窗板关上,当成黑夜,同样,也可以打开电灯当白天。每个人也可以根据自己的需要安排睡觉时间。我们这里没有任何危险,所以我们不需要设哨兵轮流值班……”

许多白天和夜晚飞逝而过,然而实际上总共只过了 10 个小时。在这些短促的夜里,有一个夜晚,他们是在自己的故乡喜玛拉雅山山谷的上空飞行,他们的眼帘映入了熟悉的雪山顶,但他们看不见城堡,用望远镜也无济于事。拉普拉斯想起了一个主意,用光按莫尔斯电码给城堡里的朋友打电报。这事做起来很简单,只要按动 10 千瓦特的电弧灯的开关就行了。这种灯光,地面上的人看得见,能理解。如慢按电钮,地面上收到的是一条光线,快按电钮,地面上收到的是光点。

大家决定去睡觉,要像在地面上一样把觉睡好。我们的朋友们睡足了,又喝了淡咖啡,人人精神焕发,又到会议舱集合了。

“先生们,请大家注意听完我的话。”牛顿向与会者宣布道。会场鸦雀无声了。

“到现在为止,”牛顿继续说下去,“我们只是观察了,欣赏了,惊讶了,研究了我们的新生活的条件……我们也学习过,体会过,但是我们没有想过我们生活所必需的食物。我们的备用品不太多。在食物耗尽前,我们应该解决一个问题,这就是,我们把食物消耗完就回到地球上去,有这么多炸药,我们可以做到 100 次。或者,在这之前,我们在太空找到生产生活必需品的办法。这样,我们的太空旅行就可以进行很长时间。”

“我们还是在火箭上再生活一段时间,设法种出粮食来。如果不成功,再回地球不迟。”一位与会者这样说。

“对,对,为什么不试一试呢?”响起很多赞同的声音。

“我们能够弄到氧气和粮食吗?”一个怀疑者说。

“弄不到就回家呗!”一位年轻的机械师说。

“说的就是嘛,因为谁都没有任何风险……”

“好吧,咱们走着瞧吧!”

20. 反对意见。渴望工作。人工重力

也出现了一些持不同意见者。

“回去不更好吗?”

“总觉得不大舒服……”

“似乎缺了点什么。”他们说。

“肌肉有些酸疼,想干点活!”

“这事容易解决,”伊万诺夫说,“我们这里有很多各种类型脚踏机床,干起来吧!”

“说起来容易!”一个工人有不同意见,“我用脚一蹬脚踏板,那我就一下子蹿到上面去了,要知道,这儿没有重力!”

“是这样的,”拉普拉斯说,“你们没有看见机床上有一些装置,那是装在地板上的皮带,把一只脚套进皮带,人就可以固定在地板上,腰部也可以轻松自如地固定住,而全身活动很自由。”

这么一来,能为大家的利益干活,我们的反对者们都满意了。

又出现一些情绪不高的人。他们是因为感觉不到重力而烦恼。

“我想看到,”有一个人说,“水是如何流下来,石头怎么往下掉,真想实实在在地坐一坐,躺一会儿。”

“要做到这一点,”牛顿回答说,“并不需要回家。可以说,在

这里没有什么事情比制造重力更简单的了。我们的火箭只须作旋转运动就可以做到，围绕火箭中部的横径旋转最好。这时每个舱室都会由于离心力而产生人工重力，两端舱室的重力最大，中部的，就是会议舱，重力最小。火箭里面的物体都沿着火箭纵轴方向由上往下落，水也流了下来，所有的一切都像在地球上一样，可以坐，也可以躺下和行走。提起装满水的小桶也会感到沉甸甸的，等等。”

“是啊，举例说，”拉普拉斯接着说，“假如我们的火箭长**100**米，它的一端每秒转过**1**米那就会产生相当于地球 **$2/1000$** 的重力，也就是相当于一个直径为**24**千米小行星上的重力。这时火箭应在**314**秒钟即**5**分钟内旋转**1**圈。在速度为**10**米每秒时，重力增大**100**倍，相当地球重力的 **$1/5$** ，就是说，比月球上的重力还稍大一些。这时火箭旋转一圈只需半分钟。但是，这样的旋转速度也不会使人头晕。”

“可以用各种方法使火箭旋转，”牛顿补充说，“譬如，可以转动这个方向盘，或者简单地把它推动一下，火箭自己就会因惯性而开始不停地旋转了，还有一种比较简单的方法，就是，用两个爆炸管，使它们在火箭两端垂直于火箭纵轴向相反方向爆炸，从而使火箭旋转。”

这一切都安排妥当了，于是有意见的人都安静下来，在工作得汗流浹背，又感受到了重力以后，大家又希望宁静了。于是，用向相反方向爆炸的方法使火箭停止了旋转。为此，只不过用去了富兰克林发明的一点点威力强大的烈性炸药而已。

21. 火箭变成繁茂的果园

“喂，先生们，我们够清闲的，也够任性的，趁现在还有很多储备的食品，该做正经事了。”牛顿向大家提议说，“大家都看见了，火箭的一面有一排窗户。如果把全部窗板打开，上面的窗玻璃的面积是长 **80** 米乘上宽 **4** 米（是火箭周围面积的 $1/3$ ）。我们暂时还用不着那么多光线。因为太热，人受不了，还会灼伤眼睛。这些能被光线照射到的 **320** 平方米的面积，也就是每人平均拥有 **16** 平方米的阳光，通过培育一些特殊的植物，能给我们提供氧气和富含各种营养的食物，如含淀粉、糖、油以及含氮和芳香物质的果实，等等。”

“我们储备的食品，即使不能完全留下，至少消耗的速度也会慢几倍的。”伊万诺夫补充说。

* * *

火箭上有一些特制的容器吸收肺、皮肤和肾脏等的分泌物，这些分泌物就是植物的优质肥料。种子种在箱子里面的土壤中，就用这些分泌物给土壤施肥。当种子发芽时，把土箱放在有阳光的地方，窗板也随之打开得越来越多。没有被地球大气层削弱的阳光具有不平凡的威力。阳光的连续照射，垂直的光线，没有害虫，最适宜的温度和湿度，创造出了令人惊异的奇迹：不到一个月的时间，这些小植物上就接连不断地挂满了多汁的、富有营养的、芳香的果实。因为采用人工授粉，所以花开得异常茂盛，繁花似锦。因为没有重力，枝叶都舒展开来，果实也不下坠。枝叶稠密时，几乎把窗口完全遮住了。这时就把窗上的玻璃卸下只留下石英板。植物在大量紫外线的照射下，生长的速度又成倍地增长了。但是，果实还不能完全满足人们对食物的需求，而且它们

的呼吸也要耗去一些备用的氧气。不过事情进行得还是非常之好，因此决定将来在火箭的外部建造一个温室，这样就能够完全满足需要，而不必动用储备食物了。这就是说，可以自给自足了。

22. 穿上宇宙密封服

在种子发芽、生长、开花和结果的过程中，我们的朋友们也没有浪费宝贵时间。他们不满足仅仅是透过窗户去观察宇宙空间。为了更好地熟悉周围的空间环境，他们飞出了火箭，飞出了他们自己那美妙的、植物茂盛的、芳香的小天地，去看一看那广阔的天上世界。

让我们把事情经过说一说吧。有一次，在旅行者当中，有一个胆子最大的人一面欣赏美丽的花朵，一面说：“好啊，我们这里真舒服，空气清新充足，有一个**100**米的长廊，可以前前后后尽情飞翔，还有一个长**20**米，高**4~5**米的大厅，在这儿可以游戏、飞行……到处都是明亮的，吃得饱，很暖和，很快活……美好的愿望会一一实现……如果情况变坏，我们还可以回到我们美丽的地球。看，它就在那里，离我们不过**1 000**千米远！”

“一切都好极了。”他继续说，“可是，难道我们永远不能飞出火箭，到那无边的太空中去吗？只从窗里往外看，能看到什么？”

“为什么不能，这完全能办到。”牛顿说话了，“为了这个目的，我们早在地球上就把装备制造出来了。这是一种像潜水服那样的服装。上面有供呼吸和吸收身体分泌物的设备……”

“那为什么不打开窗户或门，让我们飞出去呢？”不知是谁天真地问道。

“太阳光这样明亮，周围又是那么迷人，要是能飞出去到太空逛逛该有多美！”

“首先，门窗都不能打开，”拉普拉斯答道，“因为火箭里的空气会立即从打开的门窗跑掉，我们也都会因此而马上窒息死亡。因为身体需要氧气，也需要大气压力。其次，即使不如此，太阳的直射也会使那些没有适当防护的人丧生的。”

“那么在地球上呢？太阳也没有照死我们呀！”不知是谁说道。

“在地球上，太阳光线的强度被大气厚层减弱了一半，而且，主要是有害作用被消除了，但是应该说，也并不是完全消除。如日射病就经常发生。”富兰克林说，“特别是在酷热的天气和在高山顶上，那里头顶上空的空气层薄，日光更容易透射。”

“最后一点，”牛顿继续说，“即使我们不把空气放跑，又能够从火箭飞出去，要知道，在火箭外面至少在 800 千米范围内（再远就是地球大气层了）没有一个气体分子，那时我们呼吸什么呢？没有了我们已经习惯的对身体必要的压力又怎么行呢？我提这个问题，也只是为了说明，不能开着门从火箭直接飞出去。”

“那怎么办呢？”一个急于进入太空的人高声说。

“我方才提出的所有问题，在地球上早已经解决。”牛顿接着说道，“伊万诺夫，请把在太空生活的服装拿来。你知道放在哪里吗？”

“当然知道，我马上就拿来。”

几分钟后，伊万诺夫拿着两件宇宙密封服飞来了。

“我来说明一下这种服装的结构。”伊万诺夫指着服装及其设备对同伴们说。听众们飞得靠他更近一些，好奇地仔细观看着。

“再过一些时间，”伊万诺夫说，“我们势必会降落到行星上去。那里的大气由于成分不同，或者由于过于稀薄而不适合呼吸。为了能在真空或在稀薄和不适合呼吸的气体中生存，就需要穿这种特制的服装。你们都看见了，它可以裹住全身，包括头部。这服装不渗透气体和蒸汽，很柔软也不笨重，不影响身体活动，而且非常结实，完全能够承受全身周围气体的内压力；它的头盔部分装有特殊的、部分透明的薄板，能看到外面。服装上还

有一个能渗入气体和蒸汽的保暖的厚垫，垫内有一个储便器和一个不断给服装补充氧气的氧气箱。二氧化碳、水蒸气和身体的其他分泌物另有一些盒子吸收。衣服里面的厚垫中的气体和蒸汽不断地循环，由一些特制的自动气泵控制。每人每天所需的氧不超过 1 千克，服装里储备的氧气够用 8 小时，这些氧气加上服装的质量不超过 10 千克。不过在这里是没有重力的。你们可以看到，宇宙服甚至不会让人变丑。”

“将来在空气稀薄的温室里工作，也需要穿这种服装。”富兰克林提醒说。

“建造温室时，必须穿这种服装。”牛顿补充说。

“先生们，现在你们谁想穿上这种服装，飞到辽阔的太空中去？”拉普拉斯问道。

除了两个非常年轻的技工外，其余的人都像被开水烫了似的急速飞开了。于是给这两个人穿上宇宙密封服。他们高兴地作出各种滑稽可笑的姿态，开着玩笑，扭动着身体，在大厅里飞来飞去，显得洋洋得意。他们的声音隔着宇宙服还能听得很清楚哩。

23. 走出火箭来到周围的太空

“喂，先生们，该出发了吧？”牛顿说。“只不过这样你们会出汗的。”他对穿好宇宙服的两个人说，一面拿给每人一件轻簿肥大的白色长袍子……“就这样，快穿上，把扣子扣好，别让袍子脱落了。”他又对两位旅行者说，“如果你们觉得冷，就把袍子敞开，或者把衣襟撩起来，这样你们便会得到你们需要的温度。如果你们把白袍敞开，黑色宇宙服的平均温度可以达到 27 摄氏度。”

“但是，也可以达到更高的温度。”拉普拉斯补充说，“只要用白袍把身体没有受到阳光照射的部位遮起来避免散热，同时把阳光

照射的部位的袍子打开，就可以得到更高的温度了。”

“但是，温度高于 20 摄氏度，就会使人感到不舒服了，”牛顿提出不同意见，“对我们来说，往往需要降低温度，而不是升高温度。要降低温度，只要用白袍把阳光遮住一些就行了。”

“你们当然清楚，”这位英国人对穿着大白长袍子的人说，“你们从火箭飞出去以后，如果在走出时推一下，就向离开火箭的反方向急速地飞驰，你们不能使自己停下来。你们会不停地飞上许多年，直到再一次遇到自己的火箭，而在这个过程中，你们也许早已饿死了，或者因为缺氧窒息而死了。”

“什么！”两位白袍人惊叫起来，“过 8 小时我们就要憋死！这我们可完全没有想到。难道是去荒凉的太空中漂泊，去找死吗？干吗不事先把这个情况告诉我们呢？”

“我不飞了！”一个人喊道。

“我也不飞了。”另一个人也像回声似的透过宇宙服说。

“快给我脱衣服吧！”

“也给我脱……”

“看，你们胆子太小了。”牛顿说，“先听我说完吧！你们是十分安全的。一开始，我们用链绳把你们系好再放出去。”

“太谢谢啦……像个用锁链拴着的狗吧！”

“你们系在一条长 1 千米的绳索上飞行，随便往哪里飞都行，想回来就能回来。”

“万一绳子断了呢？”一位岁数大些的白袍人发愁地说。

“这丝毫不要紧。给你们每人一个小爆炸器，它可以按照你们的愿望进行爆炸，像火箭一样喷出任何数量的气体。利用它，你们能向任何方向飞行，就是说，也能随时飞回自己的家。”

“只是不要在你们的视野中把我们失掉。”富兰克林叮嘱着，“否则你们会迷失方向，找不到我们。所以你们每个人都要带一个望远镜，以防万一。我现在就把望远镜拴在你们的袍子上。”

“如果我突然一下子把炸药都用完了，我怎么回到火箭上来

呢?即使距火箭只有两步远。”一个穿白袍的人问。

“那里面的炸药是很多的，但是应当节约使用。不许用光，上面的计量表会显示炸药还剩多少。而且，即使你们迷失了方向，我们也会找到你们，把你们接回老家的。”

“如果找不到呢?”

“那也是可能的。”伊万诺夫说。

“那可就一切都完了!”一个白袍人说，装出了一副悲伤的沉思表情，不过他此时的表情从宇宙服上的玻璃中是难以看到的。但是，自尊心占了上风。在同伴面前经不起玩笑，显出过于胆怯来，是很不光彩的事。

“我们起飞吧!没事儿。”一位穿白袍的对另一位说。他的果断和决心又带动了几个人，他们要求飞出去。

“现在我也不反对飞出去了。”一位观众说，其他的人正焦急地飞来飞去。

“还有我!”

“还有我!”

“好极了，但是要等以后。目前只允许已经装备齐全的人飞出去。”拉普拉斯说。

在给他们带上一切必需品之后，把其中一个人送进一个密闭的非常狭窄的像个匣子的舱里面。这个舱有内外两个舱门，先把内舱门打开，把人送进去，然后把舱门密闭，迅速抽出里面的少量空气，不让一点空气流失。白袍人感到困惑不解，在黑暗中焦急地等待着。过了两分钟，匣子外端的门打开了，于是白袍人推了一下，飞进了自由的宇宙空间。另一个人也是这样放飞了。

所有人的眼睛都紧紧贴在窗子上。他们看见，两个白袍人是怎样飞向不同方向的，绳索是怎么伸展开来的，他们是怎么飞过来又飞过去的，是怎样把自己的白袍敞开又遮盖起来的，又怎样像儿童玩陀螺那样自己原地旋转……所有的这些动作，火箭上的人都是很熟悉的，因为他们早在自己的住处就都做过了……突

然，一个人的绳索断了，飞远了，勉强才能看见他。忽然，他的身影又出现了，并逐渐变得大起来，最后，与火箭接近了，可是他又从火箭旁边飞走了。接着又看到一股轻烟。可能是这位白袍人又开动了爆炸器，以改变飞行方向，飞回火箭。

火箭上的人抓着窗户的把手，眼睛望着窗外，通过玻璃，他们看到了两张笑咪咪的脸。

打出回家的信号后，两个人一个个地飞回来了。他们也像放飞出去那样，通过匣子一个一个地进入火箭。大家祝贺他们胜利归来，向他们提出各式各样的问题，火箭内一片喧哗。两位凯旋者的宇宙服被脱下来，他们希望先单独休息一会儿……

“请等一下吧！等我把感受消化一下，会把一切讲出来的。”其中一个人说道。

“对，让我们先休息一会儿吧！”另一个回来的人也说。

24. 白袍人谈自己的感受

太阳落下又重新升起。经过两个小时的休息，我们的两位旅行者在会议厅出现了。他们将讲述他们在火箭外面逗留时的感受。人们把他们团团围起来，迫不及待地要听他们讲自己的经历。

“当出口的门打开时，我发现我已经在火箭的门口，我愣住了，做了个抽搐的动作，这个动作便把我推到火箭外面去了。我以为在这个舱室四壁中间，自己对没有支撑的悬空已经很习惯了，可是，当我看到我的下面是无底深渊，环顾四周，空旷无边没有依靠时，我晕过去了，直到牵引我的绳索已经完全放开，我距火箭已经有1千米开外的時候，我才清醒、镇定下来。沿着绳索的方向看去，火箭仿佛像一个小细棒。我身上有发光的白袍子包着，能挡住太阳光线的辐射，所以我不觉得灼烤。我感觉冷

了，大概是由于冷的缘故，我清醒了，我赶快牵引绳子迅速地飞回了家。我的心情稍稍平静了，特别是当我看到我已经接近火箭，看到紧贴在窗户玻璃上那些好奇的人的鼻子的时候。由于自尊心的驱使，我没有显出害怕的样子，没有赶快躲进火箭。然后，我又带着绳子在天地之间翱翔了一阵。后来我索性解开绳子，自由飞翔了。当快看不见火箭时，我就开动爆炸器，飞回来……虽然如此，还是觉得怕……你们都看见我是怎样像陀螺似的旋转吧？但是我自己一点儿也没有感觉到自己在旋转，却觉得是整个天空和它周围的一切，什么太阳呀，星星呀，乃至火箭都在急速地围着我转，我只要用宇宙服上的两个操纵柄就可以使旋转停止。用这两个操纵柄也可以使两个互相垂直的小圆盘飞快旋转。用它们，我不仅可以使自己停止旋转，而且也可以随便向什么方向，用任何速度围绕预期的中心轴旋转。我觉得，没有谁能够启发我，我就用自己的操纵柄使得带着太阳和星星的整个天空旋转起来，就像一匹旋转木马。这个被我旋转的天空，我要它快它就快，要它慢它就慢，要它停它就停。天球的转轴也取决于我。火箭看起来，一会儿在左，一会儿在右，只有我似乎一动不动，而整个世界都在按照我的意愿旋转……一会儿，我看见太阳在我的脚下，好像我就要掉进它那通红的火焰里去似的，我的心跳都要停止了，但是我没有掉下去。一会儿，在我脚下的半空中，出现了我们的巨大的地球，当时我觉得，它就在下面。当我想到，就这样坠落到我们的地球老家，不是掉在山上摔得粉身碎骨，就是掉到大海里淹死时，我的心就又紧缩起来了。我采取的姿势，你们从窗子里看见了，同你们在这里所做的完全一样，就是要根据疲劳情况和不同条件的影响而作适当的改变。假如我感觉冷，又忘了打开白袍吸收阳光取暖，我就把身子蜷缩起来，就像在早晨的被窝里忽然进了冷气那样。如果热了，我的四肢便自动伸展开来，以便迅速散热。如果不冷不热，我就根据疲劳程度采取相应姿势。如果伸展着四肢累了，就收缩身体抱成团，像个

白面包似的，或者采取坐姿或泳姿或活动手、脚和头，活动方式多种多样，如果只取一种姿势，容易疲劳……当我一直向前运动时，你们看得很清楚，我并不觉得我自己在运动，我无论如何也不相信我那时是在运动，还错以为自己是原地不动的，只是眼前的火箭时近时远。”

“实际上，火箭是移动了一点。”牛顿指出，“因为它的质量比人大 5 000 倍，所以它移动了不到 20 厘米。”

“我觉得，”讲述者继续说道，“是我用绳索拉着火箭，火箭是顺从地听命于我……其实是我的旋转造成了天空运动的假像。”

“是的，可惜的是，在这个宇宙空间，这个充满光辉灿烂美景的奇妙世界里，竟享受不到运动的乐趣……也许这种主观上的感觉消失后，我们便会在什么时候都能感觉到自己是在运动了。”

“我几乎没有什么可补充的了，”另一个白袍人说，“我的感受和我的旅伴一模一样，只不过我没有晕过去，起初我也害怕，但很快就不怕了。是的，我要坚强一些。”

“先生们，你们当然知道了，”他继续说，“地球周围的空间是多么的辽阔和自由，那里阳光普照，又那么空旷。真可惜呀……我们的地球上是那么拥挤，为了种庄稼，造房子，为了在阳光下和宁静中生活，我们是多么珍惜每一小块有阳光的土地啊！当我在火箭周围的空间中漫游时，感受到这辽阔、这自由、这轻快的活动，看到这白白失掉的太阳能没有被利用起来，我真觉得特别可惜啊……又有谁能阻拦人们在这里修建温室、宫殿，舒舒服服过起日子来呢？”

25. 调节火箭的温度

“请原谅，我打断一下您的话。”牛顿道歉说，“您使我想起一件

事，现在这对我们很有用。让我们先把这事赶快弄清楚。你们发现火箭的表面变成什么样了吗？本来表面是亮晶晶的。”他向两位白袍人问道。

“像是发白了……我对这一点没有留意。”一个人回答说。

“是没有光泽的暗银色，像白雪那样发亮。”另一个人说。

“我明白，这是因为火箭穿过大气层时，火箭外壳的高温造成的。”伊万诺夫说道。

“到现在为止，”牛顿说，“我们一直给火箭加温，白白浪费了许多能源。现在可以停止了。我们在火箭表面盖上一个黑外罩，就可以得到想要的温度了，晚上把罩子放开来，白天要是热，可以把罩子叠起一部分，如同你们在宇宙空间用白袍子撩开或遮住那样。现在，我们所有的人都是从火箭里飞出去来做这件工作吧。我们不仅要在火箭里面工作，我们也要在火箭外面工作。”

“要是把火箭的表面油漆一部分，不是更快一些吗？”拉普拉斯说。“只不过是不太好调节温度而已，让我们先把意见统一一下，以免过多地耗费能源吧。”伊万诺夫说。

经过开会讨论，大家决定，如果需要，可以涂上一种能够特别容易洗掉的油漆来获得所需的平均温度。小舱室内的温度，每人用内部的器材进行调节，即利用舱内或舱外的活动隔热窗板进行调节。

26. 座谈白袍人经历的各种现象

大家飞散去吃东西，去休息，8小时后又聚在一起。这里时间的计算和在地球上一样。做到这一点并不难，因为有太阳、地球和月球，还有对天体和火箭运动了如指掌的这些学者。一般的怀表就可以用，但不时要按天文时间校正一下。

“您上次的谈话，”牛顿对一位白袍人说，“提出在我们周围空间生活的可能性，指出人们在这里生活会比在地球上更加优越，这个问题非常有趣。我们现在就这个问题来谈一谈……”

“我还有许多问题不明白，”一个听众打断了牛顿的话，“您能不能费心先解决我的几个关于周围空间的问题？”

“请问吧，别客气。”

“为什么白袍人跳出火箭之后，不会在地球引力的作用下坠落到地球上呢？”

“这很简单。当您从火箭跳出后，您的速度和火箭速度一样，是7.5千米每秒。这个速度比炮弹的速度大10倍，其离心力与地球的引力完全相等。您之所以不能掉到地球上，同月球不能掉到地球上去的道理是一样的。如果您使月球失去速度，那它就会像块石头一样，经过5天的时间掉到地球上。它的一部分在大气层中熔化，一部分因燃烧而变成气体。您在太空中飞行时，不会减速，空间即使有阻力也是微不足道的。您的飞行就好比流星，只要不到大气层或碰上地球，您就会靠惯性永远地运动下去。”

“这些完全明白……但是，为什么天空总是黑色的呢？”一个悬在空中的人问道。

“您爬过山没有？”拉普拉斯反问道，“您注意没有，天空随着高度的增加而逐渐变黑？在10千米高度的高空上，飞行员看到的天空就是暗暗的。蓝色和蔚蓝色是空气的颜色。没有空气了，蓝色也就消失了。这里没有空气，从哪里来的蓝色呢？”

“那么火箭里的空气呢？”对话者又问道。

“这样稀薄的一点空气是不可能形成地面上的那种颜色的，这类似薄薄的一层水或玻璃，是透明的，若是厚的，就有颜色了。”

“这一点也清楚了……可是怎么有那么多的星星呢？而且那么亮，又是五颜六色的，但是它们为什么不闪烁呢？”

“这也是由于没有地球的厚密大气层的缘故。地球上，由于大气层的密度是不均匀的，而且经常变化，所以光线也是不规则

地穿过大气层的，有时光线是散开的，这时星星的光就弱或者看不见；有时光线是聚集的，这时，就给予眼睛明亮的影像。有时光线射向一旁，星星就像在振动了。然而在这里，是不可能有些现象的，我们在这里所看到的每一个星球，都是一个明亮的圆点。此外，地球的大气层很厚，它吸收并散射所有折射率高的光线，如紫光、蓝光和青光等，而红光很容易从大气层通过，所以，红色在地球上的人们的视野里出现较多。因而，在地球上观看星星，是微微发红的，虽然它们本来在太空中的颜色是蓝的、绿的或其他颜色。这就像通过红色玻璃看云彩全是红的，道理都是一样的。在太空里，我们看见的星星都是本来的颜色，没有**200**多千米厚的大气层改变星星的本色，因为星星的颜色本来就是多种多样的，所以我们在太空中看星星也是这样的。”

“大气层，”伊万诺夫说，“不仅散射和吸收了星星的光线，而且把暗星的光线削弱了，阻挡了，以致看不见它们了。白天，大气的光线较强，遮蔽了整个星空；而在夜晚，这些漫反射的、反射的光线只能减弱星光，但也使小星星完全看不见……因此，我们能够在这里看到这么多星星！”

“那为什么人在太空不觉得自己是在运动呢？”传来一位技工的声音。

“这是因为，在空间没有表明人是在运动着的标志。或者说，没有像在地球上那样有什么东西伴随着人运动。例如，这里没有空气的阻力，没有摇晃、推动、震动，没有仿佛向后退去的田野、庄园和房屋等等。就我们这个小火箭来说，在它里面，我们相信自己在运动，而在它外面，我们就难以相信了。这种现象将会成为过去，那时我们不但能感觉到自己在火箭里运动，而且能感觉到在空间里的运动。几千年来，人们都没有感觉到地球和太阳系的旋转和前进运动。现在，我们虽然知道了，尽管做出最大的努力，还是不能感觉到这种运动。”

27. 关于太空生活的谈话

“我没有听到有人再提问题了，”牛顿说道，“现在我们来谈一谈在没有重力的空间生活的优越性吧！”

“我认为，最大的好处是，不论是个人活动还是搬运东西，即使非常笨重的东西，也不费劲和耗费什么，人和动物的肌肉都无须用力……”有一个人说。

“也不需要火车、轮船、马匹、飞艇、飞机，不需要煤炭和柴火。”另一个人说。

“运动的速度可以非常快，但仅仅需要用一点点力气，也就是第一推动。这样，运动便永远不会停止了，因为没有摩擦、空气和水所形成的阻力。”第三个人发言说。

“所以，不论距离多远，速度多快，人们的交往和东西的搬运都不成问题。”“对于建造各种建筑物也有很大的优越性，建筑物不会由于重力而损坏。所以这里的墙可以造得很薄，房屋可以造得无比巨大，重力不会破坏它们。”

“这种感觉多愉快呀！你在这里既不会跌倒，也不会碰伤，不必担心天花板掉下来，墙倒了把你砸伤，不会把碗碟打碎……还能在任何情况下工作。”

“是呀，这都不错，但更重要的是，这里有大量的阳光、太阳能、广阔的空间……”

“那么，乌云、肮脏、潮湿、雾气、寒冷、酷热、沉重的劳动都哪里去了呢？”响起了人们激动的声音。

“还有黑暗、寒夜、凛风、冰雪、风暴呢！台风、轮船遇难、通不过的沙漠和爬不到顶的高山都到哪里去了呢？”

“先生们！你们说走题了。”牛顿说，“这些当然都有，即使在这

里,我们也能看到玫瑰上面的刺,对这些刺也不该忘记。”

“什么刺?”周围的人一阵喧哗。

“只要我打开一扇窗户,或是凿穿这面墙,或无意中把窗玻璃碰碎了,我们就会全部死掉,因为我们周围没有空气了,空气由于自己的无限的膨胀力而立即逸出舱外了。”

许多人恐惧地向四周看。

“我们的玻璃是双层的,是相当厚实、坚固的,里面还镶有一层金属网,不过,不小心也会打破的……墙虽然是金属的,也是会损坏的……”

“让我们先闭上眼睛,暂时不去看我们新生活的阴暗面,而是看一看它的光明面吧!”拉普拉斯说。

“这里的温度可以从 **0** 摄氏度变化到 **100** 摄氏度以上。”伊万诺夫说,“但是,扩大漆黑火箭的面积,用漆黑火箭的方法,可以升高温度以适合我们生活,譬如 **25** 摄氏度。这样我们还要衣服干什么?是的,在这里衣服是穿不破的,鞋子也磨不坏,但是,我们要运动,要在机器上干活,我们的四肢不能不活动,所以,我们总归是要把衣服穿坏的。”

于是,会议作出决定,在不久之后尽可能做到轻装,同时把火箭温度提高到 **30** 摄氏度。

“这里的温度不会很低,”富兰克林说道,“因为距地球很近,地球上被太阳照射和没被照射的表面不断地把光线反射到火箭上,给火箭加温。但是,要使火箭得到高温也是容易的,只要涂上普通的黑漆和保温防护层,就能达到 **150** 摄氏度;如果使用球面镜,确切地说,使用抛物面镜和平面镜还可以得到更高的温度。”

“这就使我们有可能开动各种太阳能发动机、焊接金属和不用燃料进行许多工厂的制造工作。”

“这种球面镜聚焦点上的温度,在孔洞角度恒定时,与镜子大小无关(我的计算基于斯忒藩的著作)。镜子的大小只是以正比例

扩大中心点，即受热表面。在镜子是 **60** 度，即圆周的 $1/6$ 的弧长时，在受热是黑色表面、镜子反光度理想的情况下，这一温度在真空中应达到 **4 402** 摄氏度。这一温度甚至与镜子距太阳远近无关，只是中心点直径与太阳的角直径成正比，即靠近太阳时，中心点扩大，远离太阳时中心点缩小。一面有 **120** 度孔径的镜子，可使其焦点的温度达到 **5 000 ~ 6 000** 摄氏度。在地球上，一半光线被大气层吸收了，然后，锥状光束也很快被空气所冷却。因此，就是在气泵的有理想透明度的玻璃罩内，所得到的温度也不过 **3 000** 摄氏度，在一般条件下，我们当然得不到这么高的温度。但是，在球面镜的焦点上，白金也会熔化的。由此可见，就是在地球上，这时温度也达到 **2 000** 摄氏度以上。当镜子的半径为 **1** 米时，中心点的尺寸，或者说焦点的直径，也就是太阳的影像是 **4** 毫米。当球面镜的直径为 **10** 米时，中心点的直径也大了 **10** 倍，是 **4** 厘米。在我们太空这里，我们大约能得到五六千摄氏度的高温。而用特殊的方法还可以把温度再提高，不过已经没有这个必要了。”

“这意味着，”伊万诺夫说，“在这里可以放手地进行一切可能的冶金生产了！当然这些工作是要穿着宇宙服在火箭外面的空间进行。这里和在空气中工作不同，没有金属和工具氧化的问题，焊接也无比地简单，只须把镜子的焦点对准焊接点，用相同的金属作焊条，把熔化的部分连在一起就完成了，而且聚焦精确，温度调节更准确……这种奇迹太妙了！”

“但是不要忘记，”伊万诺夫又补充说，“镜子在这里不会因为重力而变形，挪动和放在小车上转动也只是举手之劳而已。镜面也不会被氧化、变色和失去光泽……简直妙极了！制造一个直径 **1 000** 米的镜子是完全可能的。这个镜子能够形成的中心点直径可以大到 **4** 米……怎么样……即使不大的镜子只形成不大的中心点，也足够焊接很大的截面了。”

“看，您又谈没有重力的问题了。当然这是毫无疑问的，我在

这里就没有感到有重力。但是,我无论如何不明白,地球离我们那么近,它的引力几乎也没有变,为什么我们就感觉不出来呢?”一位中年技工问道。

“我已经解释过这个问题了。”牛顿回答说,“现在让我们再从另一个角度来看一看。地球上的居民感觉到太阳和月球的引力了吗?引力是存在的,然而谁也没有感觉到,甚至学者们也不理会它,它只对海洋的涨潮和落潮有影响。每一个行星及其卫星的引力是由它们的质量决定的。即使最爱挑剔的无文学家们也对那些最大的恒星引力忽略不计。在我们的火箭里,引力只是由火箭的质量和形状等决定的。我们火箭的质量与任何行星相比较都微不足道,所以它的引力同样觉察不到。”

“但是,没有引力并不总是都好,有时会很糟糕。”说话的是另一位中年技工,他说,“火箭里经常有许多小零碎乱飞,灰尘也落不下来,怎么把它们清除掉呢?水也四处飞溅,水在没有盖的杯子里根本呆不住……洗脸和洗澡很不方便……上厕所很别扭……”

28. 浴室

“首先,您没有注意到,”拉普拉斯说,“在火箭里有一些特殊的过滤器在经常过滤空气和清除一切杂质。难道一支铅笔会自己飞起来吗?这是因为我们不小心碰了它的缘故。其次,您可能没有机会或者没有时间去特别的浴室洗过澡。”“是的,我还没有洗过澡。”一个胖子温和地说。

“我们的浴室,”一个年轻工人说,“是一个直径为3米的大圆桶,它是有盖的,但留了一个孔。大桶可以绕轴原地旋转。水只占半桶的容积。洗澡时,人们使桶慢慢地旋转起来,这样,

水便涌向圆形的桶壁，并且被这一深度的圆形桶壁所限制。由于离心力的作用，所有洗澡的人都分布在斜面上，泡在齐胸深的水中。他们的头像车轮辐条似的顶在一起。洗澡很舒服……有几个窗子……有各种用具。”

“真见鬼了，我怎么就不知道呢……我真想洗个澡哇……”

“这随时都可以。”那个年轻人说。

“而且，”拉普拉斯接过来说，“任何人没有不让我们用旋转在火箭中制造重力，这我们已经做到了。这个人造重力，只要我们需要，它就会一直存在，不费一点力气。人造重力也可以在火箭以外的其他一切设施里制造出来。只要推动一个装着液体的容器或者用铲子把液体搅得旋转起来，液体便向容器的中纬线聚集，留在那里。在转动这个罐子时，您会看见，液体不会从里面流出来。还有一种更简单的办法，就是用盖子把容器盖严，使里面的液体一直旋转，如果需要容器中的水时，只要把容器上的水龙头打开，水就会像喷泉似的喷出来。”

“我们经常洗澡，”一个年轻人说，“我可喜欢洗澡啦！”他又问道：“为什么这里的水总是干净的？是经常换水吗？可是我们这里的水源不是无限的呀！”

“我们是采用分馏法、过滤法以及各种化学的和物理的方法来净化水，还用煮沸法或其他方法来对水进行消毒。”伊万诺夫解释说。

29. 对太空生活的小结

“现在让我们来把座谈作一个小结吧。”牛顿停顿了片刻，然后发言了。

“我们有太阳给予我们所需要的温度，我们可以不用衣服和鞋

袜。没有引力对于我们更为有利，这样，我们的羽绒被、枕头、坐垫、床垫等等就更加柔软舒适了，而且我们不费吹灰之力便能迅速转移，无论多远都行。如果我们建造几个温室，我们的饮食和呼吸就会有充分的保证。如果我们种的植物产量特别高，甚至现有的火箭面积对我们也足够了。我们所在的这一地球周围的空间，如果以到月球的一半距离计算，所能得到的太阳能也要比地球上多 **1 000** 倍以上。这个空间，或者说这个环，随着时间的推移将被我们的追随者占据，我现在已经设想，这一空间将受到太阳光的垂直照射。现在这里就可以说它属于我们，只要建造房屋，修建温室和住上人就行。利用抛物镜，我们可以得到 **5 000** 摄氏度的高温。由于没有引力，我们便有可能制造一个无限大的镜子，具有任意大的面积的聚焦点。高温、没有被大气削弱了的太阳光的化学能、热能，能使这里进行一切可能的生产和工作，如金属的焊接、冶炼、铸造、锻压等等。是的，这里没有地球上的生活那么丰富多彩，那么富有诗意，什么山呀，海呀，风呀，雨呀，雪呀，但是，我们并没有完全失去这一切。”牛顿一面指着地球上的海洋和陆地那隐约可见的轮廓，一面说道，“另一方面，这些诗意给地球上大多数普通人只是带来多余的，往往是不由自主的痛苦和烦恼……地球终究还是我们的，对于思乡者，它的怀抱永远是敞开的。总之，我们随时都可以回到地球去。难道我们这里没有诗意吗？难道科学、物质、大千世界和人类没有围绕着我们，占领这无边无际的空间吗？人，难道他本身不就是一首至高无上的诗吗……难道在这里，宇宙对于我们的开放程度不比在地球上高吗？”

“好的，”伊万诺夫插话说道，“现在请允许我罗列一下这个小世界上的问题和苦恼吧。我们这里，因在地球附近，不能用简单的方法获得低温，而低温对于太阳能发动机的良好工作和工厂的生产，如液化、凝结、保存气体等都非常需要。”

“这个苦恼容易消除。”牛顿说，“离地面远一点不就行了

吗……假如，我们新建的居住地点在地球轨道之外，在太阳四周围成一个环，我们便能得到更多的空间和阳光。在那里，我们得到的能量比现在地球得到的能量要多亿万倍。在那里，很容易把温度降到绝对零度……”

“您说得对，低温的问题是解决了，”伊万诺夫同意道，“但是，我还要指出我们这里的其他缺点。我们火箭里面很亮堂，很舒服，可是我们实际上是被囚在一个牢房里，在这里确实不需要衣服和家具，但是到火箭外面去必须穿上宇宙服，可这种服装比普通服装更复杂！”

“宇宙密封服，”富兰克林说，“这是为了同一目的，克服同样的障碍不可缺少的，这里的每一个人都必须配备。设想，生产10亿件相同的产品，不但可以做到质优而且可以实现价廉。从这个意义上说，就不好拿宇宙服与普通服装相比较了。况且我们的住所可以代替服装呢！我们这里的住所结构简单得出奇，而且形状千篇一律，可以这么说，在这里，有了住房，不要衣裳……”

“的确如此。可是我们在这些房子里，每分钟都受到失去空气和死亡的威胁！”俄国人说，“为亿万人造的住房和服装一样，将是整齐划一的，质量是非常优良的。房子周围的条件完全相同，所以很容易造得很好，像宇宙服一样做得那么好。现在每个人也还是每分钟都冒着生命危险的，不是也会为心脏被刺穿，要害处被伤害，颈动脉被碰伤，主动脉被割断而死亡吗？将来，周围有那么多有智慧和团结一致的居民，他们有各种办法和各种工具，总能在任何时候消除各种危险和不幸的……但是，我不能预见千年以后可能改善的远景，不能看到未来的一切。”牛顿补充说。

“那时很可能连人类也变了样，在空间也不需要宇宙服和房屋了。”富兰克林道。

“也许，更早一些就能在空间造成不用封闭的大气层来加以利用了。”俄国人补充道。

“好啊！各种好的想法是说不完的！”拉普拉斯感叹地说。

30. 洗澡的景象

“该停下了，先生们！咱们洗个澡轻松一下吧。”一个听众喊道。

许多人赞成这一提议，于是他们推了一下墙壁，向火箭的一个舱室飞去，那里是浴室。他们看见浴室里有一个几乎把一间舱室占满的，长4米，宽3米像个大鼓似的大桶。他们先使大桶慢慢转动起来。由于没有重力，大桶就因惯性不停地转下去。只要稍微作一点功，便能保持其转动。然后，他们把位于大桶轴心处的一个直径1米的孔门打开，脱下身上的轻便薄衣服——精美的背心和彩色缠腰巾，便一个接一个地飞进浴桶里。桶中的水，由于桶的转动，贴着桶壁呈圆筒状。我们的朋友们互相碰撞着飞到水里面。流动的水把他们带动起来，他们因此而有了重力。他们高兴地泡在凉爽的水里面。这是多么轻松的洗浴啊！伊万诺夫看见他的头顶上面是牛顿，牛顿正一面洗澡，一面高兴地玩水呢，像自己一样，旁边横着富兰克林，有些人的身体互相垂直。要想看牛顿，就不得不像看教堂圆顶那样把头仰得高高的。所有的人都是头对着头，脚朝外伸开。这是这里洗澡独有的特点。此外，就和在地球上洗澡没有什么区别了。他们在水里扎猛子，打水仗，互相脚勾脚，来回地转圈扑腾，推波逐浪，大声尖叫，哈哈大笑。最主要的，是洗得神清气爽。这里造成的重力不大，没必要造大，所以比在地面上游泳轻松得多……那些基于重力的流体动力学和流体静力学的原理，例如阿基米德原理，在这里再次出现了。他们玩够了，闹够了，像来时一样，一个一个地飞出浴室。他们不需擦拭，因为透过浓密绿叶的阳光很快把他们身上的水晒干了。他们穿好了短裤，便各干各的事去了。浴室的水滤清后，沉淀物做了肥料。

31. 温室

又召开了一次新的会议，由牛顿就当前的情况开始发言。

“先生们，请关注一下我们的生活问题吧……”他这样开的头，“储备的食物越来越少了，它们已经逐渐转化成植物的肥料了。但是水果和蔬菜的生长，用不完这么多肥料。我们火箭的面积太小了，看来我们需要修建一个温室。这样就不必继续消耗备用的食物和氧气了。植物会供给我们所需的一切。那时也可以不穿宇宙服在温室里自由散步了。我们的分泌物和大小便等排泄物都能被吸收掉。我们给植物多少，植物就会给我们多少。这样一来，我们就没有必要再吝惜备用的食品，即使没有储备，我们只吃含碳和含氮的果实就够了。而且，这对我们这种在30摄氏度下没有繁重劳动的轻松生活不但是有益的，而且是必要的。”

“把这些温室和火箭分开建不好吗？”拉普拉斯发表意见说，“植物不需要人所需要的气体和压力，植物所到之处需要的大气是特殊的，要饱含二氧化碳和水分，等等。而这些对人都不适合。温室的尺寸，2米粗的圆筒就可以，只要园丁能自由地飞进去，进行管理和收摘果实就够了。这个尺寸和筒中气体的稀薄程度，可以允许大大节省建筑材料，而我们的建材储备是有限的。”

“是的，当然是这样。”牛顿表示同意说，“我觉得温室的部件都已经备齐了，而且符合上述要求。火箭里的空间也足够了，要是嫌小，谁也不会阻拦我们穿上宇宙服到几百米以外的空间去**蹒跚**。而且火箭本身由于有爆炸管和炸药，也能够离开地球，想到哪里去，就到那里去，想到月球去，就到月球去，想到小行星上去，就到小行星上去。现在火箭正在太空遨游，让我们观赏到的地球景象，一个比一个美……所以说，我们已经在不停地旅行游

览了……我们用两根细管子把温室和火箭连接起来。其中一根管子把火箭里的二氧化碳和人的分泌物输送到温室，另一根管子把温室里植物产生的新鲜空气和臭氧输送给火箭。这些工作没有泵难以进行。我们火箭上有性能很好的太阳能发动机，早在地球上就已经造好，带来了。”

“在这里侍弄植物也比较容易。”富兰克林说，“这里的土壤被高温消过毒，没有野草，也没有病菌和害虫的侵害。有益的细菌，像豆科的根瘤菌等，我们自己也要培育的。总之，这里不用除草，不用防治病虫害，只要注意土壤、温度和气体介质的组成合理就可以了。”

植物所需的液体和土壤的成分都已在栽培前调配好了。土壤用泵自动灌溉，把火箭特殊的低温部位的水蒸气冷凝成的水抽送过来。花的授粉是用快速气喷法。大气就是人呼吸过的气体。还有，果实受不到任何伤害，能够充分自由向各方生长。因为没有重力，枝条也不会被果实压坏。

“我们是不是必须飞到火箭外面，才能建起温室呢？”一位技工问道。

“这是必须的。”牛顿说，“难道您不喜欢这样做吗？”

“正相反，我非常想到火箭外面去逛逛，我还没有出去过呢！”还是那个人的声音。

“我们在新温室里工作的时候，”伊万诺夫说，“不论是进行管理，还是采摘果实，都要穿上宇宙服，因为那里的气压比较低，气体也不适于人呼吸。”

32. 温室的建造。取之不尽的食物

几小时后，开始建造温室了。首先，解开捆绳，取出备好的零

件。其中的主件，是一些精制的大圆筒，筒的原料是一种特别坚固而有弹性的玻璃，玻璃中嵌有方形的金属网。还有一些球形的零件、完整的金属装置和很薄的金属板等等。然后，把这些器材一点一点地推到一间特制的小舱里，接着把小舱里面的空气抽光，再打开火箭的舱门，把它们推到火箭外面的宇宙空间。大件一般系在火箭上，小件装在火箭外面金属网做的笼子里。这些零件在笼子里像野兽般的一刻不停地跳来跳去。金属笼子当然是固定在火箭上的。一些有编号的构件，早在几小时之前就由10名技工飞到火箭外面安装就绪了。他们走出火箭的方式就像前面所描述的那样。他们开始工作时，仿佛愣在那里，手脚不听使唤，不过他们很快清醒过来了，便干起活儿来，但还露出滑稽又害怕的样子向四周和脚下张望，下面是黑沉沉的无底深渊。工作是轻松的，无论多大的东西，不费吹灰之力就搬动了，只要把零件稍微接上一点，无论是大的、薄的，还是小的，都开不了、掉不了、歪不了，也不会因重量而弯曲。有一位组长进行指挥。在每一个技工的宇宙服之间连着一根松紧绳，所以他们彼此可以像平时一样说话，像平时一样，有时大家一同开口，谁也听不清说些什么。喉咙的震动，会被头盔里的空气传给宇宙服，再传给绳子，通过绳子，又传到其他人的宇宙服，虽然他们的周围是真空，也能通话。

看来，温室的外壳已经装好，但各部分尚未焊接到一起，连接部位还漏气。

开始焊接了。这个工作就是把透明的和不透明薄板严密地焊在一起。做起来也是很轻松的。技工们是四面围着温室进行焊接工作的，他们身体与焊接物平行、垂直或倾斜，以各种姿势干活都感到很方便；他们像是一些苍蝇，叮在温室四周。但是焊接工作要求温室与太阳相对的位置是固定的，因为必须使抛物镜的焦点正好对准焊接面。这很像地球上的气焊，但是干起来轻松而不会出错，因为这里没有氧气，没有燃烧，没有不方便、不自然的

干活姿势，而且温度更高更稳。一言以蔽之，这不是工作，而是消遣。只是日出之后每隔**67**分钟的频繁日落使工作暂停。但是，日落以后，在占据**1/3 (120度)**天空的地球照射和烘烤下，这里仍十分明亮和暖和，所以在晚上可以进行一些不需要阳光照射的工作。技工们对更换工作是不太开心的，因为他们不愿意抛下正干得起劲的工作。不过，仅仅过半个多小时(**33**分钟)，太阳又现出它伟岸的面貌，似乎是突然冒出来给他们帮忙……

焊接工作很快完成了。接着是检验是否漏气，再把漏气的缝隙和小洞全部焊好，再进行检查，直到确认温室完全不透气为止。建成的温室是一个长**500**米、直径**2**米的大圆筒。筒上有一个和它一样长和占筒围**1/3**的大窗户，如果把大筒想象为横放的，那么窗户也是宽**500**米、高约**2**米。虽然筒子那么大，但是不重，很坚固，很光滑，不易损坏。如果把玻璃打破了，也不会漏气。因为玻璃中嵌着金属网，裂不开，即使有裂纹也不漏气。如果玻璃遭到强烈撞击，也仅仅是塌下去又弹起来而已。身穿宇宙服的技工们在装好的温室外壳附近忙碌着，他们来回飞着，时而互相碰撞，有时竟碰得团团转，样子很可笑，但是他们马上停止旋转，从四面八方，在各种距离上欣赏起自己的作品来。

下面的工作就是把装着半液体土壤的器皿放进温室，充上稀薄的空气，播下种子，装上并调试好温度、湿度、肥料和气体组成调节器。

沿温室纵轴，放了一个大容器，它与温室一样长，用不透光的金属组合而成，其中装满了半液体土壤，容器上面有许多小洞，小洞里播下种子或栽上秧苗。因有液体，容器的内壁是很湿润的，而其外壁没有水分，因为外壁涂有一层特殊成分的瓷釉，液体渗不出壁外，留在中央管内。这是大家都知道的浸渗规律。在大圆筒的中部，还有两根和它一样长的细管，上面也布满小孔。一根管子给土壤输送气体，另一根管子给土壤输送液体肥料。气泵不停地工作，以使混合气体渗透整个土壤。另外有几个

水泵为土壤压送液体肥料。

你可能很惊讶，怎么从火箭里弄出温室这么一个家伙来。因为第一，温室的体积几乎和火箭一样；第二，温室内的气压和水蒸气压力非常低，因此外壁可以非常薄，还没有价格低廉的普通玻璃厚，所以它整个外壳只有**20**吨左右，而火箭重**400**吨。温室还能提供**1 000**平方米的表面面积，在这里的一昼夜间，有**2/3**时间得到正常阳光的照射，每个人可以摊到整整**50**平方米面积！不难想象，这么大的面积，在这么好的生长和光照条件下，将能长出多少营养丰富的果实啊……玻璃用纯石英制成，能透过一切起化学作用的光线，这对提高产量十分有利。

最后，一切都安排就绪，种子也播下了，温室开始正常而准确的运作。幼苗出土了，温室的透明部分永远朝着太阳，受阳光垂直照射。温室内的背阴面是朝阳面的两倍，它能把太阳的散射光充分反射到温室中部阳光照不到的嫩叶上。阳光的分布是不均匀的，为使全部幼苗都能均匀得到太阳的能量，必须适当地转动土壤管。转动是自动进行的，也可以在火箭内用手动操纵。对肥料和阳光的调节也可以在火箭内进行；总不能每次都穿宇宙服嘛！需要指出，无论是火箭还是崭新的温室，都必须处于与阳光相对的最佳位置。做到这一点，当然可以通过细心的观测来把握，但是，这里有一个简单得多的方法。大家都知道，光线照射在物体上会产生微小的光压。这一光压，实际上在每一平方米表面上只有半微克。但是，不论光压多小，它都能调整温室的方向。这个压力虽然不足以转动火箭，但却起着轮船的指南针的作用。其实，还有些更简单的方法也能取得同样效果，就是在温室的壁上装一个双凸镜，使它的聚光焦点在屏幕上形成一个热的亮斑，亮斑对固定点的偏移以各种方式启动温室方向调节器，使温室恢复原位……更容易的是，使火箭和温室围着某一个轴微微转动，以取得预定的状态。

醋栗、草莓和各种蔬菜、水果的生长，不是以日计算，而是

以小时计算的。许多果实每过 **10 ~ 15** 天就可以收获一次。种了许多矮苹果树、矮梨树和其他结果子的小乔木和小灌木，它们不断地开花，结出巨大美味的果实。一些树正在开花，而另一些树上果子已经成熟。西瓜、甜瓜、菠萝、樱桃、李子长得尤其好，试种非常成功。但是要不断地给树木剪枝。各种果实的采摘必须随时随地不断进行，因为没有一年四季之分，总是一成不变的固定气候。但能人工改变气候，而且幅度可以很大。因此，世界各地的果木菜蔬都可以在这里落户生长。目前这里还不能种大树，因为温室的高度有限，土壤肥料也不足。今后，当这个空旷的宇宙空间住上千百万智慧生物——人之后，这里还会大大变样的……

人们经常去温室，既是去摘果子，也是去散心。当然不穿宇宙服还不行，因为温室里的气体和水蒸气的压力不超过 **20** 毫米水银柱，是正常大气压的 **1/40**，这对人类是不够的。对植物特别合适的气体组成，对人来说却十分不利。水蒸气远没有达到与其温度相应的饱和程度，因为叶子和土壤蒸发的水分在饱和前就在温室的特殊部位凝结了，那些部位经常处于温室阴面，温度接近零摄氏度。因此，水蒸气的弹力不超过 **4 ~ 10** 毫米。二氧化碳、氧、氮及其他气体非常稀薄，但这对植物生长影响很小，这是大家都知道的。例如，对植物生长最重要的二氧化碳，不超过地球上的二氧化碳的 **1/1000**。

大家都喜欢到温室去看看，特别是最初那一段时间，都感到十分满意。茂密的果树布满了整个空间，人们很难从这些奇妙的菜蔬和果树中间通过，为了不碰掉果实，不得不紧贴着室壁小心翼翼地走动，可还是有许多熟透的果子给碰掉了。如果没有人碰，它们是不会往下掉的，因为这里没有重力。万一果实从枝干上脱落，它们也不会落到地上，而是前后左右乱飞，直到被树丛卡住，才不动弹了。这时，像鸟似的飞着散心的人可以张开嘴大口吃个够，遗憾的是，宇宙服碍事，果子撞到头盔上又被上面的玻璃给弹开了。只能用网子像扑蝴蝶那样才能捉到它们，把它们

装到自己半透明的背囊里。

穿着宇宙服进温室并不是一件简单的事。先要从宇宙空间飞进一个连着温室的小舱，它像一个通向温室的过道，这里没有空气。然后把这个小舱通太空的门关上，再打开通温室的门，从这里才能飞进温室。

当人们把火箭和温室用同一个过道连上之后，事情就简单多了。穿宇宙服的人先进入有火箭气体的连接舱，然后把气体抽回居住部分，再打开另一扇门，人就进入了温室。如果以后他想从温室到宇宙空间去，先进入有两扇门的温室过道，从这里把温室的气体和水汽全部抽回去；最后，打开通向宇宙空间的门，从这里出去就可以自由飞翔了。

33. 无忧无虑的生活。用太阳光发电报

现在，我们的朋友们生活得相当富足了。食物的储备已经吃完，其实也不需要了：温室可以源源不断地提供酥软、香甜、含糖、含油的水果和蔬菜。人们吃得越多，肥料也就越多，生产的营养物质就越多，当然，有一个限度，这就是在固定尺寸的表面上能得到多少太阳能。人们在这里用于活动和在低温下保持体温所消耗的能量是非常少的，所以吃素食也发胖。长久平静地自由生活在没有重力的、像“羽绒”一样舒适的环境里，既安全也不会生病。怎么会生病呢？这里哪有病菌和传染病源呢？阳光早已把它们无情地消灭了。余下的只是不能消毒的人体内五脏六腑了。

他们现在的生活完全自给自足，可以保持这种怡然自得的生活一直到生命的最后一天，如果死亡不降临的话……

几乎每天都要洗涤或洗澡。浴室也很容易地改成喷淋式的了，是用太阳能发动机带动离心泵造成的人工雨，向四面八方进

行喷淋。

无所事事会感到无聊，因此就想找点事情做。看来，应该把这里的一切情况：身体、工作、成绩、幸福生活的情况向地球作一次详细的汇报了。可是电源已经用完，只得想其他办法来发这封电报。

据这位参加考察的俄国学者计算，平面镜反射的阳光比在同样条件下毛玻璃散射的阳光要强4万倍。这里的阳光要多少有多少，镜子也是多得很。而一面1平方米的镜子所反射的光线相当于一个每边长200米的正方形银镜反射的光线，因此在距离几千米远的地球上，是应当能看到的。从地球上看来，这面镜子像是一个直径0.7分^[1]的闪光的行星。显然，从地球上能够用肉眼看到它。事实上，最亮的行星——金星在亮度最大时，直径只有0.6分，何况它并不总是满相的，而经常是月牙状的呢。可见，这面镜子比金星最亮的时候看得还清楚。这就是说，即使在白天也能看到它。因此，可以利用这面镜子反射的光线向地球发报。

日出和日落前用反射的光线发报最合适，这期间，在100分钟内可以发报两次。这里的100分钟是一昼夜。用刚刚能感觉到的轻微晃动，使镜子按莫尔斯电码的规则忽快忽慢地闪光。在地球离火箭最近的地方，看到这颗新星接连不断地闪光，就会被人们理解，并且能用莫尔斯电码读出来。

34. 2017年人类的状况^[2]

到2017年，地球上的情况将是怎样的呢？

到2017年，我们整个地球上将是一个新纪元的开端。有一个由所有国家联合组成的代表大会。它已经存在了70多年，解

[1] 这里的直径是指该天体对于观察者的张角。全书同。——编者注

[2] 本书写于1917年十月革命之前。——译者注

决过一切与人类有关的问题。战争已不可能发生，民族之间的误解与争执能够通过和平的途径加以解决。军队很有限，更像是劳动大军。在这 100 年当中，在相当幸福的生活条件下，世界人口增加了两倍。贸易、技术、文化、农业都已获得重大成就。有能载重几千吨的大型金属飞艇，使交通和货物的运输既方便又便宜。

特别是利用风力的巨大空气船，运输木材、煤炭、金属等不太贵重的货物，几乎没有消耗，效益格外好。飞机则用来快速运输为数不多的旅客和贵重物品。单人和双人的轻型飞机用途最广。

人类在进步的大道上和平地阔步前进，但是人口的迅速增长使善于思考问题的人和政府官员大伤脑筋。

关于可能征服和利用宇宙空间的各种想法早在 100 多年前就已经提出了。一位俄国思想家在 1903 年曾首先就这个问题写过严肃的著作，而且根据当时的科学资料用数学证明了，移民到太阳系的其他星球上去是完全可能的。但是这些想法几乎被遗忘了，只有我们这批科学家把这个问题重新提出来了，并正在逐步予以实现。

35. 一颗奇异的星。地球上得知人已进入宇宙空间

在日出之前和日落之后，许多人都发现了一个不寻常的现象：有一颗很亮的星在迅速地运动，它几乎每一秒钟隐现一次。开始时，大家以为那可能是一个在发电信号的飞艇，但是又觉得不像。因为每一艘飞艇在夜间的灯光都是长明的，而且是几盏灯发出强光；此外，信号经过分析后，发现了奇怪的、完全意想不到的内容。以前也有过关于乘火箭式飞船飞离地球的传说，但是

大家都认为那不过是无中生有的讹传和妄想而已。可是，现在人们突然收到了一封电报，电文如下：

“2017年4月10日电，今年1月1日，我们下列20人乘喷气式装置从喜马拉雅山谷起飞，现正在距地面1000千米高空环绕地球飞行，每100分钟绕地球一周。我们在火箭上造了温室，在温室里面种了水果和蔬菜，已收获数次。因此，我们营养足够，生活快乐，身体健康，在较长的一段时间里，生活完全有保证。我们周围是无边无际的空间，足够养活千百亿人。如果地球上人口过剩，生活过于劳累，就请迁移到这里来。这里能过上天堂般的生活，尤其适合病人和体弱的人。欲知详细情况，请与我们起飞的地点联系，那里已收到我们成果的详尽资料。在那里，你们可以找到制造喷气式飞行器的全部说明书。”电报落款是一批知名人士的姓名。

这封电报被一些普通的电报员收到，并在所有的报纸上发表了。人们也都看到了这颗忽明忽暗的奇异的星。科学家和院士们都开始对它进行研究，确定了它与地球的距离、出现的时间、运行的数据和速度等情况。所有这一切都无可辩驳地证实了电报的内容。况且神秘的飞艇根本无法从我们的地球飞上1000千米的高空！人们激动得好像世界末日就要来临似的。不过他们是因为高兴而激动，在人类面前展示的将是何等广阔的前景啊！

每一个民族，除本民族的母语外，都熟练地掌握一种人类共同的语言。有共同的字母，还有一些共同的法律，因而具有不同素质和特点的人可以更容易接近。凡是世界大事的消息都能畅通无阻地传播到地球所有偏僻的角落。巨大的飞艇把报刊图书、宣传员和讲解员送到各地，运费很低，往往是顺风飞行。

所有人都热情地参与地球上的生活。人能够进入宇宙空间的消息特别令人高兴。谁不向往移民到自由空间去呢？病人盼望去那里治好病，老人和身体弱的人则想去那里延年益寿。我们这些喜马拉雅山上的隐士们，成了大家关注的中心、喜讯和新消息的

来源。地球上的全体居民都被卷进这股狂热的浪潮之中。

无数委员会的科学家和实践者都飞到我们的隐士们居住的地方，现场研究他们完成的所有工作。开办了无数天文学学校和喷气机械学校，毕业生获得喷气技术工程师的文凭。建立了专门制造宇宙飞行器的新型工厂。培养了一批机械师、技工和工人……人们干得很出色，不到一年的时间，几千架为移民用的喷气式飞行器制造出来了。

36. 又去地球之外。研究绕地球螺旋飞行的会议。神秘的敲击声。太空放哨

我们火箭上的人这一阵都干了些什么事呢？他们花了几个月的时间来满足人们求知的渴望。他们每天收到并回答地面上提出的上百个问题，最后总算把人们的好奇心满足了。于是他们向地球发出了最后一份闪光电报，内容是：

“我们将以螺旋飞行脱离地球。将考察地球周围的空间。电报联系暂停。”

全体人员又飞到会议舱。牛顿开始讲话：

“我们已经向地球通报了我们所做的全部工作，我们的感受和我们在这里的发现，并请地球上的居民充分利用这一广阔的空间，这里充沛的阳光和热量，过上无忧无虑的富裕生活，充分地发挥自己的才干和独立自主地没有干扰地进行工作。我们已经为实现移民和在地球周围开辟移民区打下了技术基础。我们没有必要继续留在这里了，但这并不妨碍我们对人类的下一步发展开辟道路。”

“乌拉！(1) 我们要继续飞了！”响起一阵兴高采烈的欢呼声。

“要知道，我们对地球周围的空间，即使对到月球轨道的这一

(1) 俄语中的欢呼声。——译者注

空间都还没有进行研究……这个空间很大,它得到的阳光,要比整个地球的多几千倍,我们把这个空间交给人类。火箭和温室及其不断成熟的果实,在物质方面能给予我们充分的保证。”牛顿继续说,“我们不能不要温室,那就只好拉着它一起进行螺旋飞行。”

“让我们还是用炸药吧,”拉普拉斯说,“火箭可以像拖船似的拖着一个大温室。”

“现在完全没有必要使用强烈的爆炸。”伊万诺夫指出,“过去,我们得到过 **100** 米每平方秒的加速度,产生了比地球上大 **10** 倍的重力。为了避免重力造成死亡,我们被迫泡在水里。现在只需要万分之一的压力就够了,加速度只需要是 **1** 厘米每平方秒……”

“因此,”富兰克林道,“相对重力就是地球上重力的 $\frac{1}{1000}$,就是说,完全觉察不到。这样的重力既损坏不了温室,也损坏不了温室里的植物,至于火箭,就更不用说了,它本来就能够耐高压。”

“飞行不会使我们的生活有任何实质改变,”拉普拉斯说道,“我们将在火箭和温室里向其纵轴方向坠落。头一秒钟,落体走 **5** 毫米,直到 **10** 秒后下落 **500** 毫米或者说半米,到 **100** 秒钟时,坠落 **50** 米,就是半个火箭的长度。这时我们能够随意地站立和走动,不过相当困难。只要打个喷嚏、咳嗽一声或活动一下胳膊、腿,就会使自己站立不稳,顺利地飞起来。体重 **100** 千克的人,这时只有 **100** 克重。显然,火箭和温室中拴着的和稍作固定的物件、植物和人们都不会从自己的位置上掉下来。我们能和以前一样飞行,丝毫感觉不到这么小的重力。”

“我们慢慢加速的目的,”牛顿接着说,“是为了围绕地球作螺旋飞行,并把地球周围空间看得更清楚。我们以围绕地球的螺旋飞行逐渐飞离地球而接近月球轨道。不能急剧加速和使用强力爆炸,因为温室不能适应,会被形成的巨大重力损坏。如果一定要这样做,我们当然也可以把温室拆开,把散件搬到火箭里面,这

么做的麻烦和浪费的时间且不说，可我们以后吃什么呢？备用食品早已没有了。在拆温室前匆忙摘下来的果实不够吃两个星期。而拆开和重装温室，重新播种和等待果实成熟，需要更长的时间……”

“甚至1厘米每平方秒的加速度还是太快了，”牛顿又说道，“实际上需要20万秒，或者说约用52小时给火箭加速到1千米每秒。在这段时间里，火箭将围绕地球飞行十几圈，并远离地球很大距离。由于远离地球，火箭的实际速度将会降低。到月球轨道附近时速度将降到1千米每秒，而现在是7.5千米每秒。但是几乎完全克服了地球的引力……我们可以有时停止爆炸，有时又加快爆炸。”牛顿作出小结说。

“为什么我们不从地球轨道直接绕太阳飞行呢？”一位在场的人提出不同意见说，“我们在地球周围能遇到什么特殊情况吗？太阳周围的空间以及更远的火星轨道和其他小行星，不是更有趣吗？那里比地球和月亮之间的荒凉地带至少要宽阔100万倍呢！”

“说得怪好的，”四面响起一片笑声和喊声，“比地球宽阔上千倍的面积，他已经觉得是荒凉地带啦！”

“抛开地球直接去环绕太阳飞行，是完全可能的。”富兰克林说，“但是要小心谨慎才好……我们更好地研究一下地球周围的空间并没有什么坏处。看看是否适合人类居住，有没有什么东西影响建造移民区？其他事来得及做。其实，月亮附近也很有意思……也许，我们到月球上看一看。”

“是很有意思……有道理，有道理！”四周气氛活跃起来。

突然，完全出乎大家意料之外，传来一声巨响。大家不由自主地向周围查看。

“先生们，这是谁敲了一下火箭？”

这个敲击声怪怪的，很不寻常，好像发自外边，不少人脸色都白了，有一些人飞到舱门去了。

“诸位！”一个向窗外看的人惊叫起来，“有一个东西正在离开

火箭,莫非是它撞了一下,又蹦走了吗?”

大家也都飞过去看。

“对了,这是一块陨石!”伊万诺夫说道,“准确地说,是天上的石头,它不是微小的行星就是彗星的微粒……”

陨石慢慢地离去,渐渐看不清了。

“等我们穿好宇宙服再到外面去,陨石早跑远了,找也找不到了。”牛顿说。

“我觉得,我们最好经常有一个人,穿着宇宙服在火箭附近值班放哨。”拉普拉斯提议说,“我们应当把这些天上的石头捉住,这些材料可能对我们有用。铁、镍、碳和氧化物等,一句话,构成这些流浪天体的所有物质都用得上……”

这一建议被采纳了。排好了值班表后,马上有一个人出去放哨。

“我估计,吓着我们的那块石头是个地球卫星,因为它的撞击力很小,显然是以与地球距离相应的速度绕地球转动的微型月亮之一,它的速度与火箭的速度差不多,所以陨石与火箭的相对速度接近于零。这种天体对我们没有危险,因为它的撞击力不强。但是彗星的流星却能够把火箭和温室撞得粉碎……不过这种撞击事件极其罕见,概率极小,就像极少有陨石掉到地球的哪家房顶上一样。我们对这种可能性的担心,不超过担心陨石砸到地球行人脑袋上的程度,所以我认为没有必要为这事去放哨。地球上没有人会担心陨石的,但是,也许值班员走运,能通过高倍望远镜在几百里外发现一个大石头。那就可以把它捉住当原料用……”

“既然没有危险,还需要放哨吗?”伊万诺夫说,“用望远镜从窗口向各个方向观察就够了。喜欢这种工作的人有的是。本来大家就很愿意从窗口往外看。谁发现了什么好东西,立即报告,猎手马上就捕捉这有趣的小鱼儿。”

于是,让放哨的回来了,他并没有因此而扫兴。

37. 螺旋飞行。旅途观感。陨石。 飞到月球轨道。决定飞往月球

起爆用的是两个对称放置的爆炸管，消耗的炸药很少。

爆炸声几乎听不见，人们都已习以为常了，就像听惯了钟表的滴答声。人们好奇地向四面八方观看，然而看见的仍是那漆黑的天空，巨大的月牙形地球，灿烂的发出青光的太阳，以及那穿黑色丧服的天球上点缀着的许多银色斑点——不闪烁的繁星。起初，已经不习惯有重力的存在和身体坠落的现象使人发笑，但是下落的力是非常小的，一点也不影响在火箭里面通常的飞行和游戏。这时可以看到水是怎样缓慢地一股一股地流着，是怎样在容器里面形成平面，又怎样变成巨大的缓慢起伏的波浪；看见挂钟的摆是怎样慢得出奇地摆着，它走得比在地球上慢 **32** 倍。

过去，旅行者穿着宇宙服小心翼翼地火箭里飞出来时，如不去推火箭外壁，就不会飞离火箭，推壁后的飞离是匀速的。如今，他们从火箭的一端掉下去，又从另一端压到火箭上面，就如同在火箭里一样。同其他所有的物体一样，人离开火箭 **100** 秒钟时，距离火箭是 **50** 米，过 **1 000** 秒钟时是 **5** 千米。速度的增长是与时间成正比的，所以不能拿这种事情开玩笑，最好还是用绳子系着，但绳子拉紧时只是稍稍有感觉。如果在火箭的前部用推一下的方法向前飞行，飞行时就会均匀减速，但是减速的程度很弱，只是地球引力下的 $1/1000$ ，最后结果是慢慢下落，又返回火箭。用加强爆炸的方法可以使这种现象显示得更清楚。但是不能制造巨大的重力，否则温室会承受不了。

“我觉得，”一个正在搜索陨石的人说，“地球和地球上能够看到的陆地和海洋的面积变小了。”

“这是我们螺旋飞行离开故乡地球的自然结果。”伊万诺夫提

示说。

一昼夜的时间变长了，夜虽然因为火箭速度减慢而变长了，但是比起白天来仍然越来越短。火箭每绕地球转一圈，原来几乎布满天空的血红色的灿烂晚霞便越来越小、越来越暗。天空依然明亮，但是不如从前……太阳依旧那样烤人。

我们 20 个人都坐在自己舱室的窗边，用高倍的或低倍的望远镜专心致志地向窗外观看。开始有几个直径几厘米的小陨石落入视野，但是没有去捕捉它们，因为它们飞过的距离太远。后来陨石越来越多了，其中有一些在缓缓挪动着，就是说，它们与火箭的运动是同一个方向，同一个速度。没有放过它们，把它们捕捉过来了，让它们贴在火箭上。但是没有一个是位于几千米以内。于是人们穿上宇宙密封服，带上小型喷气机械去追赶陨石，用网捕捉它们，收集了相当多的标本。经过分析，它们含有以下物质：铁、镍、硅石、矾土、氧化钙、长石、铬铁、铁的氧化物、石墨以及其他一些单一的和复杂的物质。最常见的是纯铁、镍和燧石。

牛顿把陨石的样品拿给大家看，报告了化学分析的结果，高声说：

“看，这是极好的建筑材料，这里面有我们缺少的氧，这是植物需要的土壤！当然，氧是和其他物质化合在一起的，但是没有什么比使氧分离出来成为气体更容易的了。要知道，我们这里有如此强大的能源——太阳！连镜子焦点上的温度都可以达到 5 000 摄氏度呢……”

“我们失去的氧和水蒸气是很少的。”拉普拉斯说。

“而且，水能从这些石头里取出来。”富兰克林说，“的确，在一些长石和燧石当中含有结晶水。”

“妙极了，”伊万诺夫接着说，“地球的矿物学者对这些矿石和元素是很熟悉的，因为地球的岩石里也有。当然，在地球上收集到的、收藏在博物馆中的陨石里也会发现这些元素……”

“如果这个太空世界的岩石成分与地球上的如此近似,那为什么这里不能作为人的住处或活动的舞台呢?”

距离地球越远,遇到的石头越多,有些陨石的直径可达几米,对于这么大的陨石只能不予理睬,否则,火箭带上质量这么大的陨石就难以飞行了。有时远方看见一种影子似的东西,那是以可怕的速度飞驰的彗星陨石。还有更远、更大的彗星陨石在黑暗的苍穹中掠过,犹如一颗颗恒星,虽然它们比那些恒星不知要近多少。位于地球和火箭之间的陨石通常比火箭运动快,但远于地球的陨石,比火箭运动慢。错觉使人觉得火箭是静止的,而陨石好像是向四面八方飞去。一位参加考察的年轻人发现这种现象后,建议利用与陨石的相对运动,不用消耗炸药来使火箭增速或者减速。

“只要把陨石挂上就行。”他说。

“这个主意妙得很,”拉普拉斯说,“但是很遗憾,目前我们还不能利用它,因为没有适当的设备。如果那样办的话,也许火箭能经得住挂靠时引起的震动,泡在液体里面的我们也能幸免于难,而温室却难免灭顶之灾了……”

地球越来越小了。白天长了。由于白天变长,夜的来临就显得有点突然,由于白天长了,黑夜变成普通的日蚀,但是要延续几个小时。可是这里的一个白天已经相当于地面的几个昼夜了。月球一会儿小,一会儿大,有时特别大,很有趣。这样一个时刻到来了:月球的大小和地球一样了。地球在一昼夜中,即火箭在围绕地球旋转一周的时间内,大小没有变化,但在火箭远离地球时,地球便急剧变小了。而月亮却在半个昼夜中急剧变大,大到了极限,然后又迅速变小,小到比在地球上看时还小。当火箭在地球和月球之间,位于月球到地球总距离的 $\frac{4}{5}$ 的位置时(这个距离约为地球半径的48倍),月球和地球看起来一样大……但是这一时刻已经过去了……

晴朗的白天变长了,鲜花和瓜果在太阳抚育下欣欣向荣。在地球与月球相冲时,月球看上去已经大于地球。月球对火箭运行

的影响也越发明显。火箭的速度在月球这个地球卫星的引力下，时而增大，时而减小，火箭的轨道或者说航线也被改变了。火箭甚至都可能撞到月球上。但是现在还没有到这种程度。

最后，火箭终于和月亮在同一个轨道上，以同样的速度和向同一个方向运行了。但是，两者是在圆周上的对面位置，不会相遇。

夜已经没有了，只有日蚀，但是也少得很，就像地球上的月蚀。可以说，连续不断的白昼来临了。

爆炸停止了，现在距离月球还远。这时的月球看上去似乎比在地球上还小。

火箭环绕地球飞行一周的时间与月球一样，这就是会合时间（相对于太阳），大约有 30 个地球昼夜那么长。月球的相对静止状态不是一下子开始的，但随着火箭距地球越来越远，越来越不经常赶超月亮，直到与月亮运行速度完全相等。

当火箭飞行到与月球到地球的距离相等时，出现了上述情况。

这时，火箭和月球之间的距离就固定不变了。由于火箭给旅行者的感觉是不动的，所以月球和地球也好像同样是不动的，但是月球和地球两者都是在群星中运动着的，因而给人的感觉是，整个星空在运动。

38. 一些疑问。要飞往月球吗

现在已对地球周围、地球与月球之间的 36 万千米空间进行了全面的考察。结论是这个空间是安全的，几乎完全不受陨石的侵扰。人们可以开始到这里移居了。已将相关内容致电地球。为了打电报，使用了大尺寸的平面镜子，具体说，是一块边长 10 米的正方形镜子。地球回电说，好消息已经收到。

“人类现在就要移民了，”牛顿向这些在空中翱翔着的与会者宣布，“我们应该讨论下一步行动的问题了。现在，我们差不多可以安心了，因为我们完成了所要做的事，爆炸也停止了。我们现在位于月球所处的距离上；月球对于我们没有危险，也不会明显地干扰我们的运动；生活必需品仍然和以前一样有保证。我们的位置仅在相对月亮和地球上有所变化，在相对太阳和群星的位置上没有变化。”

“用再次起爆的方法前进，”拉普拉斯说，“我们面前有三条道路可以选择。一是登上月球，对地球这个卫星进行考察，确定它对地球的意义和作用。二是利用爆炸使我们永远脱离地球，并且在地球绕太阳的同一轨道上公转。这样，我们就能够观察太阳周围的空间，这里比地球表面大几十亿倍……最后，我们可以得到负速度，就是失去相对于地球的速度，这样我们就开始在地球引力的作用下向地球坠落，经过 5 天的加速坠落，我们就会撞到地面上，粉身碎骨。”

“不，这是最不可取的！”响起了人们的喊声。

“到太阳周围去旅行也可以推迟。”

“不妨试一试到月亮上去！”四面八方众口一词。

“这完全能办到，”牛顿说，“但是我们不能把温室带到月球上去。因为在月球附近减速，会造成火箭和温室里面产生相对重力，这个重力不小于月球表面的引力，也就是不小于地球引力的 $1/6$ 。就是这么小的重力，温室也受不了。”

“那么，”富兰克林说，“我们就不得不把温室留在这儿，由火箭带上食物和氧气单独去飞行了。这样，我们就不能在月球上久留，特别是如果全体都去的话。但是如果派谁留在温室里也不行，因为穿宇宙密封服不能超过 6 小时……即使这个时间可以延长一些，老穿着累赘的宇宙服也是很痛苦的。”

“可不可以在这里把温室收起来，放在火箭里，等到了月球，再把它取出来。在月球上再安装和收起来一次，然后飞回来

呢？”有人提出不同意见说。

“这个问题已经讨论过了，”伊万诺夫指出，“在现有条件下是无法实现的。”

“只有一个办法了，”牛顿说，“就是不带温室大家都去月球，在月球上停留的时间短一些。大家多摘果实，多作储备，尽量减少温室的工作，留下的温室调节器能在几十个小时内向植物正常供水、施肥，完成其他必要的工作。”

关于登上月球的问题又讨论了很久。通过了积极实现的解决方案。为了以后能容易找到温室，大家建议给温室装配一个巨大的缓缓转动的多面镜，它的棱角向四面八方反光，在几千千米以外就能发现。

现在，让我们暂时离开这群在天上翱翔的人，回到地球上来。

39. 在故乡地球上发生的事

当在地球上制造喷气装置、温室部件、新的仪器，进行新的试验时，居民们充分想象，展开争论，阅读了所有关于大气层外新建移民点的作品。对于移民，有反对的，有无所谓的，也有热烈拥护的，拥护的人占多数。已经有许多讲述地球之外生活的专著问世。那些描绘未来移民生活的有趣插图特别受欢迎。对这些图画最感兴趣的首先是儿童，其次是青年，再次是成年人。在老人和妇女当中，持怀疑态度的较多。不过年轻的姑娘们也很着迷，尽管她们还比不上小伙子们那样热烈。

在世界各地，都在举行演讲会，在各种会议上，各学术团体和科学院里都在作报告。

人们焦急地等待参加第一批飞行。当收到他们在大气层外旅行者们的电报，得知他们顺利地结束了对地球到月球空间的考察

时，大家兴高采烈。

在哪些人成为第一批移民问题上，发生了争论。有 20 亿居民，即世界人口的一半口头表示愿意第一批参加，但许多人内心却想：“让别人先去吧，我以后再走，总归是来得及的。”

孩子们幻想他们在那里怎样飞翔、翻筋斗、玩耍，怎样在空中和无际的太空中到处飞驰。

所有的人都在想，摆脱掉漫长的阴天，享用永远普照的阳光，该是多么愉快。特别在北方和总是连阴天气的国家，居民的愿望尤其强烈。

“没有黑夜是不行的。”怀疑派摇着脑袋说。

“造成黑暗是非常容易的。”乐观派回答说。

体弱的人、病人、老人都迫切地渴望太阳，尽管他们不能赞同新生活的很多条件。他们强烈期盼安静、行动轻松和像热带那样的气候，但他们怀疑没有重力的环境是否真的存在。穷人为能摆脱缺衣少食和与贫穷伴生的肮脏环境而高兴。

“光身子的人在光身子人当中不害臊，”他们说，“也许有人还为自己身材漂亮而自豪呢！”他们一文不名，却开始卖弄起来。

“为了消灭床上、衣服里和房屋里的寄生虫，要做多么艰苦的斗争啊！富人好说，但穷人，身体衰弱的人，在很多情况下都得忍受蚊叮虫咬的痛苦。特别是那些气候暖和但不发达的国家里，还不能完全消灭它们……”

因此，气温能从零摄氏度升到 150 摄氏度，所有的人都为之高兴。

“这就是说，我们的住所能经常有 30～35 摄氏度了，”大家说，“当人体静止时，在这种稍低于体温的气温中，身体组织的消耗达到最低限度，这就使人能够满足于最少的饮食，尽管如此，体重还是要增加……”

素食者们满意了，因为食物只限于干果、水果和蔬菜。

“可是谁也不会妨碍在那里养家畜吧？”那些爱吃肉的人说。

“不行，那是不允许的。”素食者们争辩说。

这个问题在报界引起了争论。后来问题澄清了，在大气层外的移民区不能屠杀牲畜。事实上，在地球上，肉类也吃得越来越少了。因为一方面是蔬菜水果多种多样，而且经过改良完善，营养价值极高；另一方面，由于国际贸易发达，这些精美的蔬菜水果谁都可以得到。由于道德上的思潮，与生俱来的恻隐之心和对流血的本能厌恶，造成了这样一种趋势——只有病人才可以食用动物的肉类……

病人和老人拿出大笔的钱，以便早日参加移民。医生再三劝告他们说，对于治疗疾病和延年益寿，在地球之外具备不可多得的条件：那里有永恒的阳光、适宜的温度、绝对的安宁，不需被褥，不用床，也无须穿衣服，没有任何东西挤压你，碰撞你，稍稍一用力就能让病人翻身，随便翻成什么姿势都可以，身体的各部分可以经常暴露，便于查看病情，不会由于长期卧床、缺乏护理和因汗尿浸湿而生褥疮……最后一点，就是那里根本没有传染源……

“赤身裸体是不道德的。”持悲观态度的人说。

“你愿意穿衣服，谁也不会反对。”新生活的拥护者反驳说。

“男人和女人几乎都裸体？这是不可想象的事！”卫道者大惊小怪地说。

“人们会习惯的！”赞成者说，“否则，那就是这些人心灵不那么干净，这种人最好留在地球上。本来就不是人人都去嘛！这里也需要有人留下。对地球上空也需要监视，要像从前一样，甚至还要严格一些，否则地球会变成地狱的！一开始，先派极少数人上天，而且要身体强健的，更重要的是道德品质要好……然后再移民的，是地球上多余的人口，给地球造成负担的人。”

所有的人都对不用交通、道路，不要克服重力、摩擦力、水和空气的阻力感到满意，但是火箭里的空气，温室里极其稀薄的大气还是必需的。在火箭里可以脱衣旅行，而穿宇宙服的可以离

开火箭旅行，但两种情况都是在没有空气的空间飞驰，不会停顿，不受到介质的任何阻力。

“火箭，简直跟监狱一样。”怀疑论者嘀咕着。

“那不是监狱，是生活设施齐全的宽敞的住宅，就是现在最有权势的人也享不到这样的福。”赞成的人说。

“而且随时能够离开火箭，只要穿上宇宙密封服就行了。外面是无边无际的空间，可以自由地向六个方向飞行。”

“宇宙服是很重的，”爱嘀咕的人又说道，“眼睛在玻璃镜后面……这也是衣服，而且更糟糕，太限制人了……”

“但是在太空中，它就没有重力了，也不压肩膀，无论如何，它要比爱斯基摩人或亚库特人的服装方便得多。而且，现在的宇宙服还不是尽善尽美，将来做得完善了，你们就会赞叹不已的。”

“那就走着瞧吧……到那里去旅游，没有什么美丽风景，过于单调，我可不喜欢那黑洞洞的天空和死气沉沉的星星……而在这里，我能看见蔚蓝色的天空，美妙的海洋，大气、高山、河谷、森林迷人的色彩……不论走到哪里，各种声音都那么温馨悦耳：春雷滚滚，小溪潺潺，树叶沙沙，海浪哗哗……”

“说得不错！”拥护派针锋相对地说，“但是有多少人有可能享受这一切呢？另一方面，在火箭的温室里有无数迷人的鲜花，芳香的气味，多彩的形体。人们在那里有剩余的精力去感受这一切……地球上饱受折磨和疲惫不堪的人是顾不上欣赏大自然美景的……了解科学，能同无数的人亲切结识，不仅完全补偿了，而且超越了地球上缺乏诗意的生活。这种对地球上诗意的渴望，可以通过阅读有关地球生活的图书和看有关地球影片得到部分满足。而且太空的居民有时也可以到地球访问。可是，上帝呀，过惯了空中无忧无虑生活的他们，到地球后会多么失望呀！这种人就像一个怀念故土的老头儿，他觉得孩提和青年时代的回忆何等甜蜜，故居老屋是多么亲切，那里的一切都是那么可爱，又那么雄伟，人们是那样善良……于是，他动身返回故乡，他看

到……谁都知道他会看到什么,又是如何地败兴而归的……”

“很多人都说,没有重力很好——墙不会倒,天花板不会掉,人不会跌进深渊,脚不会滑,腿不会摔断,站着不会累,手脚吊着不会充血,搬重东西不费力气,等等。这些大家都清楚了,关于这些说得也够多了。但是在很多情况下,像洗脸、上厕所,还是需要重力的。”

“如果你们说得都对,认为重力是必要的,”一位当过物理教师的人表示不同意,说道,“要知道,用旋转房屋的方法能产生人造重力,这是最容易得到重力的办法。在太空中,这一旋转永远不停止,不费吹灰之力,所以重力也是永远存在,不费吹灰之力;此外,重力的大小也完全由我们自己决定,可以让它比地面上的重力大,也可以让它比地面上的重力小,变化的范围是无限的,这就是在空间的优越性。在地面,重力是不变的。在空间,重力可以从零开始可大可小。顺便谈谈温度。距地面很近时,温度不可能下降很低,因为那里有地球的热辐射。但是距地面越远,温度便降得越低。在到月球那么远的距离上,就是现在我们宇宙漂泊者们所在的那个地方,温度几乎可降到绝对零度,就是零下 **273** 摄氏度。这一温度对于工业有重大的意义。在地面要得到如此的低温是十分困难和昂贵的。而在空间,几乎在同一个地方,就是相邻的两个地方,可以在同一时间得到一个 **150** 摄氏度,一个是零下 **250** 摄氏度的温度。相差 **400** 摄氏度!更不用说冶炼金属不要鼓风了……这些财富和优越性真是举不胜举呀……”

“在地球的单位面积上,”物理老师又说,“因为它的表面是球形的和有日夜的交替和大气的吸收,所以得到的辐射能量是在空间中的 $1/8$, 云雾又使得这个数字减少很多。还有,那里没有昆虫和其他病虫害,却具有适合的湿度和肥料,这些有利条件便造成不可思议的大丰收。一个很小的温室就能养活一个人,而且无须过多的伺弄和操心。那里还没有杂草,已事先用 **100** 摄氏度的高温消灭了。但是没有用燃料,那里根本不需要燃料。”

“您当个律师倒满在行的，”有人讥笑物理老师说，“如果您不小心让温室和房子里的气体都跑光了，那您可怎么办？全玩儿完了吧？”

“在那里是应该很谨慎……如果凿穿荷兰的大坝，那还能把整个荷兰淹掉呢！”

“但是气体渗漏是难免的。不知您怎样补充？”

“水也会从水坝渗出，但不会造成灾难！”

“还有陨石和小行星呢！它们都含有气体和水分（晶体水），而且是建筑材料。有一颗直径 1 千米的小行星就够很多人用很长时间了。这么大的小行星的质量足足有 50 亿吨！这种在最好的天气用倍数最大的望远镜看都看不见的小行星，在太空中要多少就有多少！”

“可是它们连见都还没见过呢！”

“但是已经看见了几百颗直径 10 千米以上的小行星。我们的旅行者们打来电报说，他们遇到很多陨石，还收集了一套天上石头的标本。我们在这里的博物馆里也能看到许多陨石，陨石的质量越小，数量就越多。如果 10 千米大的陨石有 1 000 个，那么小陨石就不知有多少了。但是以目前的望远镜倍率仍然看不到它们。最多的是天空中的小颗粒。它们出现时就是坠落的流星……看来，是这些小颗粒覆盖了北极国家的雪地。”

类似的争论当然不可能全部报道。人们常常是翻来覆去说同样的话。因此，我们仅就一些最有代表性的观点作上述报道。

40. 从地球到太空又回到地球。建立新移民点

按照前面讲述的式样，火箭已经造好，并且装备完毕。几千艘火箭一个接一个飞离地球，发出隆隆的巨响，吐出一道道火

光，腾空而去，使广大群众兴奋不已。一开始，乘这批火箭出发的全是科学家、机械师、工程师和技工，他们个个身强力壮，年轻有为，精力充沛，而且全是建筑工作者。

根据专家们的意见，这批火箭应位于距地球表面 3.3 万千米处，这一距离是地球半径的 5.5 倍。绕地球飞行一圈的时间正好是地球上的一昼夜。这里几乎永远是白天，只是每隔 24 小时有一次短时间的日蚀，但不能称之为黑夜。从这里以 16 度角可以看到地球，其形状像一个大月亮，直径比月亮的大 32 倍。而从这里看到的月亮与平时比，有时稍大，有时稍小。其他的一切都如前所述，只是比例较小。火箭速度相对于地球，是 3 千米每秒。

人们来到这个新天地，起初感到困惑，但随后便转忧为喜了，并很快平静下来，熟悉了环境，便开始进行本书前面讲述过的工作……他们取出带来的零部件，建造成一个个温室。并决定把这些温室同时造成移民的住宅。因此，气压达到 $1/5$ 大气压，其中主要成分是氧，占 80%，其余的 20% 是二氧化碳和水蒸气等。氧的绝对量仅略少于地球海平面上氧的数量。但是，氧在这里的作用要活泼得多，因为它几乎是纯氧，不像在地球上，混进了大量古怪的氮。气压是低了一些，但飞到这里的人事先都受过训练，具有适应低气压的能力。这样的气体成分不仅有利于发挥氧的活泼作用，而且有利于减少温室的重力和增加它的坚固程度；温室的四壁只需承受 $1/5$ 个大气压。这些温室的构造与前面描述的不完全相同。里面的设施同样要求适合于人的生活，所以比前面所说的气体很稀薄的植物温室更为坚固。

几千艘火箭把物资运到天上，然后返回地球，装上货物，再次上天。一部分火箭将长期留在地球之外，作为建设者的住所，当然它们也可以随时飞回地球故乡。

下降的航线和升空时一样，当时的情况、感觉和现象也完全相同，只有速度是逆向的，因为在下降的全过程中，爆炸的方向是相反的，因此火箭速度不断降低，当火箭到达地球表面时，速

度是零。为了安全，火箭在未着地之前很久，就已将速度降到零；然后火箭悬空不动，接着开始缓慢匀速降落，在落地时虽有轻微的一跳，但没有危险。从理论上讲这很简单，但是做起来，要使火箭恰好在触地时完全停住，是很不容易的，何况还要落在指定的地点呢！所以在火箭重力不变的情况下降落时，所消耗的炸药要比上升时多一些。火箭一般降在距起飞地点不远的、水面宽阔的高山湖上。在这里，让火箭靠岸和运回原地都不太费事。

工人的名额几乎没有增加，因为建立第一批移民点是初步试行，而且工作很轻松、干净。熔合和焊接工作是利用抛物镜把阳光聚焦产生的高温进行的，快速、安全而精确。

第一个温室用**20**天便建成了。这是一个与前面讲过的温室式样相同的长长的圆筒，长达**1 000**米，宽**10**米。这个温室为**100**个人提供住房和饮食。每人平均可以分到**100**平方米的一段圆筒，也就是一段**100**平方米不间断地(不算日蚀)受到正常阳光照射的表面。永远朝着太阳的前部是透明的，占整个面积的**1/3**。尾部是不透明的金属，上面开有很多小窗户。透明的部分中熔入有非常坚固的像银子般闪闪发光的金属丝网，能十分安全地经受住大气压力和猛烈的撞击。圆筒内的温度从零下**200**摄氏度到零上**100**摄氏度随意改变。做到这一点主要是依靠改变圆筒外壳的辐射性能。圆筒的那**2/3**的不透明部分是黑色的，上面还装有一个外壳，这个外壳是百叶窗式的，里外两面都是亮晶晶的。如果温室的黑壳被蒙上了，则圆筒经由**2/3**表面辐射的热量损失几乎停止，这时太阳光的热流给温室加温，可使温度达到**100**摄氏度。反之，如果第二层银色的外壳像窗帘似的拉开，黑色的金属壳便暴露出来，而向星空大量地辐射热量，于是温室内的温度便下降了。如果用金属亮壳罩住玻璃，阻止太阳热能进来，温度会降得更低，甚至达到零下**200**摄氏度。如果里面的第三层内壳也同时参与工作，还可使温度降得更低或升得更高。您只要想想热水瓶(杜瓦瓶)保存热水或冷水的原理，就可以得到证

实了。筒状温室的中心，即其轴部，有一根满装土壤的大管子，管内还套有两根给土壤输送空气、肥料和水分的导管。在土壤管上有无数小洞，洞中栽种了很多果树和蔬菜的种子和秧苗。温室纵向(沿着轴)被一个银白色的网隔成两半。前半部是最亮堂的部分，只是由于窗前有卷曲的葡萄藤和其他果树遮住有个别暗处，这里是男女老幼活动的公共场所。后半部被一层层厚厚的浓密的枝叶遮得很暗，这里窗户很少，从窗户里只能看见星星、地球和月亮，地球比月球亮 1 000 倍。与这少量窗户，即温室的金属部分相连的是一大排舱室，或者叫做单间。单间一共有 200 个。其中 100 间是给有家庭的人准备的，50 间是给单身汉和鳏夫的，另 50 间是给姑娘和寡妇的。每个家庭可分到两个相邻的房间，一间丈夫住，一间母亲和孩子住。单身的每人有一个房间。因为房间比所需的多一倍，所以单身者的单间中隔着一些平常没人住的空房。后面是一排成家人的房间，再往后是一排姑娘住的房间，最后一排，是男青年的房间。在这些房间和巨大的活动厅中间另有 6 个长厅。有 3 个长厅在家庭住房的对面。其中一个厅是为已婚的男人集会用的，一个是为已婚的妇女和孩子们集会和活动用的，还有一个是为夫妻共同集会用的。另外 3 个长厅在单身住房的对面。其中两个分别为男青年和女青年集会用，中间一个是男女青年一起集会的地点。

永不生锈的闪闪发光的银白色隔离网，被绿叶、花朵和果实密密麻麻地纵横攀满，芳香溢满所有的个人和公共的房间。还有什么能比这用花朵和果实点缀的绿茵作墙壁的房间更加美好呢？勉强从密密麻麻绿叶缝隙中射进来的阳光，犹如一支支纤细的金针……

除了儿童的房间外没有一个房间是贯穿的。每个房间都只有一个门，可以随意关上。姑娘们的房门，正好对着姑娘们集会的长厅。从这个长厅可以进入男女集会的长厅，这个长厅又与全体居民集会的大厅相通。工作的设备主要放置在公用场所，有时也

可根据自愿放到个人的房间。

全体居民集会的大厅是这样的：如果把绿色的隔网当做地板的话，人站在上面时，太阳正好照在头顶上，没有影子。假如不是头顶上面有一层层植物遮住灼热的阳光，那么人是受不了的。从这个位置，我们看宏伟的大厅，是拱形的玻璃屋顶，下面是绿色地板。因为没有重力，不用害怕会陷到地板里面去，更不会踩穿地板，因为还有银色的丝网挡着。厅宽 **10** 米，高 **5** 米，长 **1 000** 米。这对于百十来人，简直是一片旷野，是不可想象的气派。即使所有的居民都来到大厅，每人仍能占到 **400** 立方米的空間。当然其中有一部分空间被植物占了，但毕竟是一小部分。圆筒的周长 **30** 米，因此拱形屋顶占去了 **15** 米，其中的透明部分占 **10** 米，一直延长到距绿色地毯似的地面还有 **2.5** 米处。个人房间的数量也大大超过了需要。现在让我们看看其中一个房间的情况吧！它高 **2.5** 米，长 **9** 米，宽 **5** 米。如果人平行于太阳光线，脚对着太阳站着，这时头顶上能看到拱形的不透明的有几个小窗的天花板。照进这小窗的是地球反射光，大部分是间接射进来的。在这种光线下完全可以看书……每个长厅大小相同，高 **2.5** 米，长 **167** 米，宽 **10** 米。当然也可以把房高当成是 **167** 米。长宽高的概念随着观察者所处的状态不同而改变。使温室绕其横轴作微小的转动，可以使温室相对太阳的方位恒定不变，因为旋转的平面有保持自己方位的趋势。由于旋转而产生的重力并不影响人们自由活动，甚至没有什么感觉，但是在温室的头部和尾部，重力最大，这对安置在温室两端的厕所和浴室有一定的好处，因为重力有助于水在容器中的分布和排出。

这里还要提一下温室里的一个非常重要的设备，就是湿度调节器。植物在灼热的阳光下不断地大量蒸发水分，以致土壤很快干燥。这样看来似乎温室里的湿度一定大得惊人。事实上并非如此，因为湿度也可以按照人的意愿进行调节。在温室外部的背阴部分有一根特殊的黑色金属管，这是冷凝器。把空气不断地压入

冷凝器，使里面的水蒸气凝结，再从空气中分离出来。这一分离作用的大小取决于温度的高低。我们已经说过，温度是可以调节的，最低可以调到将近零下**200**摄氏度。当然这么低的温度是完全没有必要的，只要稍微冷一点就够了。即便如此，空气在温室中加热后，又变得干燥了。水汽凝结成的水，由空气流或由于温室旋转而集中到温室两端，在厕所和浴室里经过最后的滤清，供冲洗时用。然后，用过的水流入土壤管，用来灌溉和施肥。

由于没有重力，温室中的空气不能对流，温室的各部分，由于阳光被遮掩的程度不同，温度相差很大，有的地方高，有的地方低，很不均匀。温室旋转的离心力能促使空气流动，但是这个力量太小了。为了在呼吸环境中清除灰尘、树叶、果实和其他杂物，我们用一些特制的鼓风机使空气流动起来，并使空气得到高度净化。也可以只靠冷凝器造成流动。建设者们还把几个温室连成星状或其他形状，让它们微微转动，以使其透明部分能经常正对着阳光。

但是，现在让我们离开这些建筑大师们，让他们继续建造大气层外的住宅安排移民吧。我们要回到那些天空考察者的身边，此刻他们正以每秒钟**1**千米的速度，在月球轨道上旋转着。等已建成的天上房屋中的移民多起来的时候，我们将再去访问移民点。

41. 从月球轨道飞往月球

我们把科学家暂时留在离地球**36**万千米的月球轨道上。大家记得，他们决定过要飞往月球。但在后来的一次会议上，飞行计划有了重大改变。为了节约炸药和不使已经成为他们食物主要来源的温室出危险，决定只派两个人去月球，乘一个专门为此装

备的火箭。如果只是两个人去，如果爆炸力减少到几千分之一，火箭何必要那么大、那么牢固、那么重呢？而且，小火箭要适合在月球土壤上活动，能穿过峡谷、山脉、环形山、火山飞行。为做到第一点，要给火箭安上由储备能源转动的轮子，因为在月球上不能全靠太阳能；为做到第二点，要对附加的爆炸管位置进行特别的安装，以消除月球上火箭重力减轻的影响。装翅膀未必有用，因为我们的这颗卫星恐怕没有空气层。

当人们在离科学家很远的地方建立移民点的时候，他们设计并配备了新的月球乘员组。有一位名叫诺登舍德的工程师强烈要求去月球。伊万诺夫愿意与他同去。大家就这样做了决定。

告别和送行的场面是动人的。而主要的是，所有储备、机械及其性能都经过严格检验。一大群身穿宇宙服的人为小火箭送行，直到其速度靠爆炸力而加大，火箭在视野中消失，这些老居民才回去。爆炸是朝着火箭飞行的反方向，于是速度很快就增加到 2 千米每秒了。相对重力不大，所以没有必要泡在液体中。尽管如此，为了节约时间，通过爆炸，最后把速度调到与地球相等。本来，人们在站立和举手时肌肉的不自主发紧的感觉是愉快的。现在，他们的脸由于不习惯而发白，手足充血。两人已经不习惯重力，被“惯坏”了，速度的改变使得他们露出不满意、不耐烦的表情。当 100 分钟后加速现象停止时，他偿轻松地喘了一口气，不愿再回到有重力的环境里。相反，他们在火箭不大的空间里伸开四肢，如同人们在繁重劳动后睡到软被里那样。月球可见的直径明显变大。相对速度是 1 千米每秒，而且还在月球作用下不断加大。但是它的引力不能使速度增加到 2 千米每秒以上。从月球轨道上计算，到月球的初始距离是 120 万千米。经过 7 天，这一距离几乎减少到一半。如果此时不通过爆炸来降低速度，则火箭将远离月球，最后完全离开，所以用反向爆炸使速度慢下来。这样，火箭的航线有所修正，它又向月球轨道靠近了。这时将爆炸停止，于是相对重力消失了。过了 5 天，月球已经距

离 20 万千米，比从地球上看起来大一倍。在距离缩短的同时，看到的月球直径增大了，这证实了距离在接近。前一阵，他们看足了月球，曾经离月球比此刻还要近，因此，月球的变大暂时还不太使他们惊奇，但仍然不时想看上一眼，心突突地跳着，知道再过若干小时他们将登上月面。有谁能知道呢！也许，如果在降落时不够灵活，他们还可能摔在月面上呢。

“是不是该降低速度了？”瑞典人紧紧盯着月球，担忧地问。

“不必，”伊万诺夫答道，“让我们等等，直到在月球引力作用下速度达到每秒钟 2 千米为止。”

时间还有不少。他们不时吃些东西，互相让对方吃，还不安地往四外看。太阳照常是光芒耀眼，巨大的地球的光芒，显露出大陆、海洋、湖泊看得很清楚的曲折轮廓……到处都是黑暗的天空，上面有斑斑点点状的恒星和几颗行星。但是月球越来越引人注意。它的大小看起来已经与地球相同……然后就超过了地球，而地球却在变模糊……

经过一昼夜，月球开始急剧变大，不是按小时增大，而是按分钟增大……“真吓人！”瑞典工程师恐惧地看着急速膨胀的月球，不由得喊道。月球的海洋、圆谷、环形山、峡谷开始清清楚楚显露出来，还有一些点线的耀眼闪光。

月球图以一种变形的神秘而生动的形象展现在眼前……显现出地区、河谷和山脉，过去从地球上用任何一个望远镜都没看到过……太空旅行者们是从“旁边”看月球的，因此见到了月球背面的一半。

“该用爆炸给火箭减速了吧？”瑞典人抑制不住激动的心情，问道。

“对，差不多了，几分钟后开始……”

距离月球 2 千米，看到的角度是 50 度，占了天空的 $\frac{1}{7}$ ，对两个人来说已是庞然大物。它的尺寸比通常看到的大了 100 倍。

开始减速爆炸，两个人又感到了重力，但是比在地球上轻得

多。他们坐到地板上。看到脚下大月球的形状像一把倒放的花伞，成为天穹的一个组成部分……“半小时以后我们到达月球。”伊万诺夫说道。脚下的浅色花伞不断变大，几乎占据了半边天。两个人的心在不安地跳动。山脉、河谷、悬崖、环形山看得这样清楚，这样近，有如地球景观……仿佛两位旅行家距月球只有几千米。事实上也是这样的……反向爆炸急剧增大，火箭飞得越来越慢……

“火箭停了。”伊万诺夫在测角仪中观察月球说。

爆炸方向又作了改变，火箭加速向前。相对重力改变了方向，于是月球在一瞬间到了头顶上……距离上面分布的低谷和山脉只有两三千米……相对重力真是奇怪的现象，它与月球的重力相反。所以感到月球在上面某处，像是天花板。

幻觉很吓人，所以诺登舍里一直在嘟囔：

“我们怎样在天花板上走路呢……能够抓住什么？”

“放心吧！一切都很好。”伊万诺夫说道。

火箭把向月球的飞行速度减到**100**米每秒。这时，只剩下**2.5**千米了。现在把爆炸压力保持与月球引力相等。火箭靠惯性匀速飞行，速度约为**100**米每秒。相对重力又一次消失了。月球好像忽而在这边，忽而在那边，随着旅行者的身体方向而改变。**20**秒后，距离只有**500**米了。反向爆炸又开始了。重力又一次改变方向，觉得月球又到了下面。又过去了**10**秒钟，我们的两位主人公降落到月面上，稍微弹了一下。过程是这样的，火箭缓慢地飞着，几乎擦到土壤，月面在脚下退去……这时使火箭改成水平状态，它转过来，用**4**个轮子落到月球上，就像一只猫用四脚着陆一样，火箭在低谷中滑行了几十米，停下来了。

42. 在月球的高山和深谷中

火箭停下了。两位旅行者仿佛愣住了。死一般的寂静。似乎他们大梦初醒或晕倒复苏。俄国人终于站了起来,挺了挺胸,说道:

“我们登上了月球。这里的重力是地球上的 $1/6$ 。感觉真的是这样吧?”俄国人说完,同时摇了摇手,活动活动四肢。

重力已经不让他们惊奇,因为在爆炸时他们经常能感受到。但在真正的重力、物体引力和相对重力之间是有差别的。在火箭加速运动或均匀减速时,由于爆炸力的不同,形成了数值不等的相对重力。但是爆炸在力量和方向上不能恒定,所以这个相对重力伴随有某些颠簸,就像是在很好的路上骑马一样。当相对重力由于旋转造成时,则感觉不到一点颠簸和摇晃。而在旋转体上的物体和人的相对不快的运动中,这个相对重力与引力没有任何区别,只不过某些人在摇摆或旋转时有轻微头晕,而大多数人毫无感觉,尤其是在大半径的旋转时没有感觉。人在快速的独立运动时,由于离心力形成的人造重力,伴随着很有趣的现象,如果有机会,以后我们会讲的。现在他们的感觉和在地球上所习惯的完全一样。这使他们很高兴,就像是忽然出现某种气味,使人想起儿时或青年时期的熟悉感受一样……

“似乎有点冷。”瑞典人说。

“对,有寒气透进来!”

窗外是黑夜。土壤几乎看不清,天穹覆盖着四周,天是漆黑的,布满无数不闪烁的星星。成了月亮的地球此刻看不见。感到孤立无援、凄凉,甚至恐惧。在地平线上隐约可见暗色的锯齿状岩石。在它们的上空,是一片数不尽的银色群星。

“要知道,我们是在人们看不到的月球这一面,这里,成了月亮

的地球从来不出现。”伊万诺夫解释说。

“对！”瑞典人同意道，“但这里肯定会出太阳，我们等它出来……”

“当然！那时我们就会看到在地球上从没看到的区域。”

“可是太阳快出了吗？如果这黑夜再继续好几个小时，我们会冻僵的。”瑞典人说。

“太阳应该很快就出来，”俄国人答道，“看哪，在那边地平线上有什么东西在发亮！这是朝霞……”

“怎么是朝霞呢？”瑞典人表示惊奇道，“月球上没有大气，这意味着，不可能有朝霞……”

“也许，稀薄的大气是有的，但不是大气层在东方发亮。是被太阳照耀的高山，把光反射到没有被照到的峰顶。这些峰顶又向后传递，等等。这样，就造成特殊的月球朝霞，很弱，不像是地球上的……”

“看，在我们说话的时候，朝霞更亮了。”瑞典人说着，不由得看了看窗口……“还是冷得厉害……是不是打开电炉？”

“可以，你转动一下旋钮吧。”俄国人说。

“这还差不多！”他继续说，“由于周围是真空，火箭有双层光亮表面，严寒传到我们这儿是很慢的。它强烈地反射热线，不使热量从火箭里散发：既不进入太空，也不进入月球土壤。”

“等一等！在东边发光的是什么东西？”瑞典人喊道。“是一座山的峰顶直接被太阳照亮了。”俄国人平静地回答道。

“这么说，马上要出太阳了……”

“不会！你忘了，月球上一昼夜有地球上的**30**倍长，日出也就慢这么多倍。”

“对，对！我完全忽略了这一点，如果我们位于月球赤道上，那么日出整整要用**60**分钟。”

“完全正确，”伊万诺夫同意说，“因为在地球赤道上日出用两分钟……”

由于电炉启动变得暖和了一些了，而情绪也变得更好……看，另一个山顶亮了，又有两个同时亮了……已经能够分辨周围的某些东西……在降落到月球上面的时候没有亮灯，尽管试了一下……当时周围的黑暗显得更可怕，所以把灯关上了，毕竟从暗处可以看到星座的亲切轮廓：这是大熊星，那是猎户座和那颗特别亮的天狼星，仍是那条银河从这一端向另一端绵亘。这使人精神振奋，也让人多少看到一些东西。对黑色的天穹他们早就习惯了……

在观看日出和观察一座座亮起来的山峰过程中，一小时不知不觉地过去了……方才约有两个小时没见太阳，那是多么难受啊！太阳的第一束光辉受到热烈欢迎……光芒耀眼……太阳的圆盘显露得越来越多……但太阳没有害羞的红脸，不能叫做“一轮火红的太阳”……不对！这是一轮明亮的发蓝的太阳，比地球赤道上当头照的太阳亮一倍。景色更清楚了。火箭的侧面对着太阳，但依靠有光亮的表面反射，就可以晒得不太热。

“现在不用电炉也很暖了，”俄国人说，“请你把那个手柄转动一下，使火箭朝着太阳的那部分由黑色表面覆盖。”

“完成了！”瑞典人说。

没过几分钟，就热得难以忍耐。

“难道我没有关电炉？”瑞典人说，“不，电炉关了……”

“我可是汗流浹背了。”伊万诺夫说，他把手柄转到相反方向，于是朝着太阳的表面变成条纹状的，有些像炭黑一样暗，有些像白银一样浅。冷下来了。他们把手柄前后转来转去，直到取得预期的温度，在30摄氏度以下。

“现在温度刚刚合适。”瑞典人满意地说，“下一步我们该做什么？”

“我们可以出去了。”伊万诺夫回答道，“先活动活动手脚，这里活动起来是不一般的，看一看周围的景物，然后乘火箭绕月球走一圈，火箭装有轮子，能代替车行驶。经过高山、环形山和深

沟时可以飞过去，利用爆炸来飞行，并且爆炸抵消月球上不大的重力……”

“好极了。”瑞典人表示同意，“空气情况如何？这里好像没发现大气层……还有低温……在这以前是漫长的黑夜……土壤会冻得很厉害的……”

“是的，土壤现在是零下**250**摄氏度左右，因为太阳还没有来得及晒热它，”俄国人说，“但这一切都没关系：如果脚下什么都没有，没有东西保护，不让热量散失，那会更坏……土壤，不管它多么冷，总是比星际空间发出的热量更多，而太空只是从各种物体里拼命地吸收热量……”

“怎样接触这寒冷的土壤在上面行走呢？”

“我们穿上宇宙密封服，储备好氧气，然后穿上特制的套鞋，这种鞋底几乎不传热……炎热的太阳将有效地晒热我们，也晒热火箭。这是条纹服，能够按需要吸收太阳的热能……甚至能多一些。”

“能不能等一等，等太阳光晒热土壤……”瑞典人提出不同意见。

“那我们会虚度很多时间，因为土壤太冷，不能很快晒热……”

他们决定钻出火箭。穿上了密封服，捆好了特制鞋，瑞典人先进入一个狭窄的套筒，或者叫橱柜，把身后的内门关上，走出外门，把门严密地关好。俄国人也这样做了一遍。二人都来到月球的土壤上，他们身旁停放着装有轮子的火箭。由于火箭不需要有劈开空气的功能，所以外形做成椭圆体，长度只有高度的**3**倍。火箭像是一部形状独特的老式马车。

在太阳光的照耀下，周围的一切闪闪发光。远处看到一片大山，耸立在相当平坦的大平原上，人们把这称作“海”。太阳照着他们，所以不觉得土壤的寒冷。他们环顾四周，默默地站了几分钟。他们不由自主地转动身体，否则就会一侧太热，另一侧阴影处太冷。

观赏见所未见的奇妙景色、身体的轻巧、明亮温暖的太阳使他们高兴起来。俄国人搓了搓手，两手放在胸前，喜不自胜。瑞典人喜悦地轻轻一跳，跳了**4**米高。他飞上又飞回整整用了**3**秒钟。俄国人跑起来，大步跳跃着，一跳就有**3**米高，**12**米远。加上助跑，步长还能加大，看，他已经几次跳过宽达**24**米的裂缝和深沟。二人都举起路上见到的石头，从重力看，他们觉得这是空心的或是木头的，**98**千克(约**6**普特)的花岗岩只重**13**千克(约**1**普特)。向上扔石头，高度是地球上的**6**倍，飞的时间，是地球上的**6**倍，石头返回月面需要很久，让人等得着急。在水平方向扔石头，也是地球上的**6**倍远，空中停留的时间也长**6**倍。太阳升得更高了，但是很慢。阴影的轮廓分明，但不很黑，因为周围被太阳照亮的高山和丘陵都有反光。在阴影里停留的时间不能超过几分钟，因为阴影中的人得不到阳光，没有热源，只会不断失去热量，所以很快冷下来，于是便赶快跑到阳光下面，才觉得舒服。两位旅行者能够轻而易举地跳过对方头顶，毫不费力地举起对方。他们跳起来的时候，还能灵活地翻上几个筋斗呢。有时这样跳，两脚站不稳，轻轻磕碰到土壤上面。他们着迷地玩起体操、赛跑、技巧游戏，像是孩子，顾不得做其他的事情。现在，他们活动够了；也玩够了。俄国人低下头，用一只脚剜土。土壤上有一层不厚的灰尘，下面是某种硬东西，像是花岗岩。在其他地方灰尘层要厚一些，某些地方见到相当厚的沉积层，有的软，有的压得比较严实，还有的很硬。有金属芯的特制温度计在沉积层的深处测得温度是零下**250**摄氏度。沉积层表面已经被阳光照得有些热了。有些高的地方是裸露的花岗岩体。每走一步，都能见到似乎很轻的石头。远处，散布着许多花岗岩巨石。还看到很多峭壁，再往远处，则是丘陵和高山，它们显得很近，很小。到处都有裂缝，尤其是在裸露的花岗岩上的就更多：许多裂缝是很窄的，勉强可见；小裂缝后面是更宽的裂缝，有的宽达几米；还有一些峡谷。在沉积层上有许多大大小小的圆孔。我们的

朋友们向各个方向跑，这里看看，那里瞧瞧，毫不费力地跳过巨石和相当宽的峡谷；他们还常常聚到一起，交流观感。由于大气极其稀薄，无法直接交谈，只好把头盔挨在一起或是在他们中间拉一条钢丝。月球土壤不传送他们的说话声，因为鞋底传声音的能力很弱……

“在这里和在开放的宇宙空间，我总是觉得奇怪，”瑞典人说，“为什么我们看到天是圆的。不是没有空气吗？天穹是怎么出现的，尽管是黑色的？法国天文学家弗拉马利翁对月球上有天穹是否定的……”

“不！我理解这种幻觉。”伊万诺夫表示异议道，“一只眼睛看所有远距离都是一样的。所以群星、太阳和月球在我们看来都在同一个距离上，也就是仿佛固定在圆的表面上，而我们就是圆心。由此产生半圆天穹的幻觉。在地球上天穹是蔚蓝色的，上面有些扁，因为在地平线上较厚的大气使星星和地上物体变暗。总的来说，由于空气遮挡，我们习惯性认为，物体越远就越暗。因此，在地球上天穹显得发扁，而在太空中和这里都不这样……这里没有空气，星星和山脉也不会变暗。这就是它们显得很近，像小玩具一样的原因。在地球的很高的山上，这种情况也大致可以看到：那里的一切比山下显得近，显得小，只是程度较轻。”

当旅行者们望着太阳方向时，由于侧面太阳光的作用使瞳孔缩小，星星看到的少。当被太阳照亮的山坡在他们眼前闪亮时，也是如此。相反，从很少看见被照亮月面的低处，从阴影地区，尤其是从深坑和峡谷里，都能看到许多星星，像在夜间一样。

太阳仍然升得很慢，每小时只走它自己的直径那么大的距离。为了达到天顶，需要 **180** 小时。阴影仍然很大。离开火箭走远是不安全的。在深环形山口里全是阴影，没有太阳光是很冷的。我们的朋友们不想浪费热能。

他们现在尝试着下一个峡谷里。边缘能看到，深处一片黑暗，见不到底。在侧面找到一个缓坡，开始往下走。当黑暗吞没

了他们，头上亮起无数星星时，他们打开了电灯。反射器照亮了岩壁。有的地方似乎刻着方块字样的花纹，岩壁是热的；温度计在**5~10**米深处测到的温度是**20**摄氏度。俄国人摸了摸花岗岩石壁，发现它像我们的文象岩，或者叫做希伯来花岗岩，含云母很少。再往下走，温度几乎没有变化，很暖和。在**100**米以下深处，越往下，石壁越光滑，越亮。瑞典人刮下一点特别亮的东西，叫道：

“这是金属呀！看，多亮！”

“氧气不足，不能使深处的月亮氧化。”俄国人回应说，“月亮表面是花岗岩，内部岩体含有轻金属或合金。显然，我们所在的这个大裂缝，是在大气消失，或者更准确地说，大气被月球岩体吸收之后形成的。”

他们在不同深度敲下了岩石和金属的样品，从**1 000**米深处爬到月球表面。无论是下去，还是上来，都毫无困难。体重**54**千克(约**4**普特)的瑞典人觉得自己只有**12**千克(约**27**磅)，而更轻的俄国人只有**11**千克(约**24**磅)。峡谷里既不阴冷，也没有潮气，即使有，他们也不会感觉到，这是因为，他们呼吸的是身上携带的人工气体。

应该休息一会儿，进些饮食，于是我们的朋友们带着他们的宝贵收获走进了火箭。休息了片刻，吃了些东西，又休息了一会儿，他们又穿上宇宙服，经过方才的那些顺序走出火箭。

当存在着地球重力时，活动尽管疲劳，但是比在没有限制的太空中更自由。这种活动每秒钟都能改变。这里不仅自由，而且由于重力小而不疲劳。只是密封服对活动有些限制。但是，这新的世界多奇妙！有多少奇异景色和意外发现！可以理解，我们的旅行者们自我感觉良好，不仅是由于来到与地球有某些相似的环境中，而且带着月球首批考察者的喜悦、科学家的求知欲和普通人的好奇心。

太阳升得更高了，已经有**20**度高；阴影变短了一些，土壤变热了一些。与太阳光垂直的山坡已经晒热了。他们跑到最近的一座小

山旁，登上山顶，在悬崖边停下来。面前是个死火山口，那里一片漆黑，看不清谷底，但是黑暗处的中心有一个亮点，这应该是被太阳照亮的山尖。他们没敢进入火山口，便绕着圈跑起来。有的地方里外都很平缓，有的地方陡峭。这里还有崩塌现象，下面可以看到峭壁塌方后的残迹，成堆的碎块，杂乱的大小石头。总的来说，越往山口里面越陡。美丽的玄武岩石柱也常能见到……他们返回的时候，采集了斑岩、粗面岩、熔岩、正长岩、角闪锌矿石、长石等岩石样品。

“这是什么？我觉得，似乎有什么东西在裂缝旁边闪了一下，藏起来了。”俄国人说。

“我也看到了……”瑞典人证实道。

他们开始更仔细地观察裂缝和洞穴。越来越经常地出现这种闪动的物体：远处有些影子似的东西跑过去，又连忙藏起来。忽而这个人，忽而那个人朝着这种东西的方向飞奔过去，但它们在人一走近就无影无踪了。后来，瑞典人拿起望远镜，放到头盔的平玻璃处。

“这是活的东西！”他喊道，“看，它跑过野地了……看，它躲进洞里了……”“让我也看看。”伊万诺夫对他说，同时急不可待地从他手里抓过望远镜。“看呀，看呀……它们是绿色的……背上还有枝条呢……真的，很像是能移动的矮树……应当抓一些这种生物……”

但是，现在抓不到，在他们靠近时，这种灵活的生物迅速躲起来。随着上壤的晒热，它们变得越来越多。有的一动不动地晒太阳，有的在洞穴之间来回跑。它们形状不同，尺寸和颜色相差很大，最多的是绿色的，也有红色的、黄色的、橙色的和黑色的，还有五颜六色的。在它们身体表面上有些部位闪出玻璃的光辉。最小的在灰尘里面挖掘，似乎在吃灰尘；大一些的追赶小的，摆弄它们，拖回自己的洞穴，可能是把小的吃掉了……

“月球上的温度，”伊万诺夫说，“理论上可以从零下 **250** 摄氏

度变化到零上 **150** 摄氏度。很清楚，在这种可怕的情况下，植物在月球土壤中是无法生存的。至于没有足够的水分和足够的大气层，我就不用了。”

“的确是这样，”瑞典人表示同意道，“但是你指的是地球上普通的不动的植物。如果植物获得了某种智能或至少有活动的本能和能力，则它们也能在月球上生存。我们不能否定植物有这种能力，其根据是人所共知的事实，例如，地球上存在着食虫植物。当很冷的时候，谁也不会妨碍植物躲进深谷，那里的温度是适中的，也就是赤道上的 **22** 摄氏度，而在高纬度地区会低一些。当太热的时候，也就是在月球白昼的末尾，月球的深裂缝又一次给它们保护。”

“我一次也没看到这里普通的有根的植物。不能移动使它们在巨大的温差下会死亡。”伊万诺夫说，“如果这种植物躲藏到深谷里，则会由于得不到阳光而死亡。”

“我觉得，这些能移动的植物，”瑞典人说，“很像是叶绿素的海洋生物。其中有些最小的微型生物像植物一样只靠太阳生存，另一些较大的生物，又靠太阳，又靠吃更小的生物为生。这里发生的情况和地球的海洋中一样，只是没有水和水中的生物而已……”

“但是这里有灰尘，里面含有氧、碳、氢以及其他生物界所需要并作为食品的元素……太阳把它们转化为水和其他复杂的物体，构成了生物界。”

“它们身体的外皮不大透气，保护它们不会脱水，”俄国人说，“它们是靠太阳光或是吞吃其他生物得到能量，经常是两者都有，它们靠这些能量活动，并且有低级思维……”

“它们的叶绿素在阳光的作用下把二氧化碳和其他不复杂的化合物分解成碳、氧等元素，这些元素进行化合，构成身体复杂的组织，”瑞典人补充说，“身体的组织在肌肉和头脑做功时分解，产生简单的化合物，由动物排泄出去；而在月球的生物身上，这些

废物不排泄，而是由身上的附属体依靠阳光的力量又一次变成组织，就这样循环。这样一来，生物在生成后能够不吃东西，也就是不从外界摄取任何物质，无论是有机物还是矿物质。”

“详细讨论这个题目没有时间了，更没时间做实验。现在应该绕月球走一圈，在储备用完之前离开月球，同我们的朋友们会合。那里的温室提供取之不尽的储备。我们不能吃这里的生物：可能中毒，而且我们也抓不到它们……”

“我想，”俄国人说，“不要在火箭里面行驶，而是在火箭上部平台上乘坐，为此，那里有栏杆、坐椅和能升降的轻便篷子。”

“向东方行驶迎着太阳，走月球的背面更为有趣：第一，我们会遇到越来越多的晒热的土壤，由于这一点，会遇到更多的醒来的生物；第二，漫长的月球白昼会更快过去，晚霞早些出现，那时我们会看到更多的有趣现象。”

“对，对！”俄国人说，“咱们休息一下，就该上路啦……现在再采集些矿石吧，使样品更全……”

几小时之后，他们已经舒舒服服地稳坐在火箭平台的椅子上，几乎是沿着月球的赤道，向东方迅速驶去，速度从**10**千米每小时到**100**千米每小时，视路况而定。行驶的路线，当然是穿过平坦的河谷，绕过大山，甚至遇到不大的火山口和小山也绕道而行。这样就不得不走出一条曲折的路线，于是太阳有时从这面照，有时从那面照，甚至照到后背。但是宇宙密封服保护着他们，遮挡住太阳光的致命照射。轮子飞快地转动着，行驶的方向忽南忽北。小裂缝能够不费力地走过去，大裂缝一加速也能够越过去，而遇到宽达几百米（有时是几千米）的峡谷，就只能飞过去了。这时，两个人都紧紧抓住栏杆，还不能忘记操纵机械。在看到前面有障碍时，他们从老远就得启动爆炸管，把乘员不大的重力抵消，使他们以**10**倍的速度飞越深沟、峡谷、不大的环形山和山峰。但是这样做的时候不多，因为要节约炸药。

由于他们快速地向东行驶，太阳仿佛变得活跃起来，升得快

了。以 **15** 千米每小时的速度行驶时，太阳在天空中的运动加速了一倍，即从每小时走半度到每小时走 **1** 度。速度在 **105** 千米每小时时，太阳每小时将走 **4** 度。这样的速度能使火箭用 **45** 小时走完赤道的一半。”

“看哪，”瑞典人说，“太阳开始向东方落了！”

“这是因为，我们现在为了绕过西边的那座山，正向相反的方向飞速行驶。”“这么说，可以指挥太阳的运动，迫使太阳下降、上升、走快、走慢、原地不动，在西边出，在东边落？”瑞典人望着奇妙的景观，说道。

“完全正确！”俄国人答道，“原因很简单。月球很小，而它的赤道点的移动速度更小。赤道点的速度是 **4** 米每秒或 **15** 千米每小时左右。如果用这种速度沿着赤道行驶，但方向相反，则我们的转动被抵消，而太阳会永远原地不动（这是我们的感觉）。如果那时我们赶上夜晚，则是永恒的黑暗，如果是白天，则是永远的光明。在其他自己决定的速度下，能使太阳更快或更慢地移动，或是造成不自然或不平常的日出日落……”

每隔三四个小时就要停一次，以便吃饭、休息和检查密封服。为此要进入火箭。休息之后，两个人愉快地走出来，在四周跑一跑，采集一些岩样。贵重的金属暂时没有找到。常常是由于观看引人注意的景象而停下来。有时，在高达万米的险峻高山脚下，看到后面有塌方的地方，闪闪发亮，光芒耀眼。这是巨石、悬崖，甚至整个山峰从几千米高处坍塌下来，遇不到空气阻力，以可怕的速度落下来，摔得粉碎。如果这次巨大的塌方发生的时间不久，乱石堆还没有被灰尘覆盖，那它就像是刚刚洗过的一样新，发出彩虹一样的七色光辉。太阳的光线在透明的晶体上折射，看起来十分有趣。尽管在月球上没有稠密的大气层和丰富的水，不能通过风和冰冻促使月球上岩石的破坏，塌方的原因还是很清楚的。这里岩石破裂的主要原因，是昼夜巨大的温差，这种温差达到 **400** 摄氏度。这就使得起初是平滑的山上裂缝越来越

深。这时，在足够陡峭的地方，就发生了第一次塌方；以后由于同样原因发生第二次，等等。当山脚下形成足够厚的石堆时，就会阻挡岩体的继续开裂，同时山的高度也大大降低，使出现裂缝的山峰留在原处。许多月球高山已经达到这种状态，很少继续崩塌和降低了，但是还有许多圆谷，那里继续在发生山崩和塌方现象。我们的旅行者们已经不止一次感觉到巨大塌方引起的震动，像是地震，也看到过，但是隆隆的声音显得很低，而且是经过土壤传来的，因为大气稀薄，声音传播很差……

蓝色的太阳照耀着，被火箭的篷子遮挡住，但不妨碍他们看半圆的天穹，上面散布着熟悉的星座。只有高山的反光使可见的不闪耀的星星数目减少。四周是死沉沉的寂静，只有火箭的马达声通过外壁和座椅传到他们的身上。无论走到哪里，都看不到一朵白云，一株小树，一棵小草，只有四外一些绿色的东西被火箭的行驶和声音所恐吓，飞快地逃走，躲藏起来。这就是月球的动植物一体生物……没有森林、绿野、湖泊、河流、冰雪和彩虹的荒凉景象，使人感到满目凄凉。

“看哪，”俄国人说，“是什么东西向我们迎面而来？好像是一片绿色的云！看，就在最高的悬崖那里……”

“我看见啦！这可能是这里的生物群……”

瑞典人把望远镜举到眼前，真的看见许多像袋鼠一样跳跃着的生物，它们正飞速向西奔跑着……伊万诺夫也用望远镜观看，但是这些生物害怕火箭，飞快地冲向一边，在附近的山后消失了……以后我们的两位旅行者又多次看到同样的景象，他们开始认为，不是所有的月球生物都在峡谷和裂缝中躲避寒冷，还有许多个头最大的最强壮的生物，利用永远的白天和太阳与土壤的热量，追赶着发光的太阳，一生都在运动中度过。在路上，它们吃掉遇到的比它们弱小的生物。它们向西的运动，为了始终不错过太阳，速度应该是 14 千米每小时左右。在月球微弱的重力下，这种不间断的匀速运动是完全可能的，甚至是轻松的。两个人在

停下时，走到陡峭的甚至是直立的花岗岩体旁边的塌方乱石堆旁，挑选自己最喜欢的东西；寻找由透明石英构成的大块水晶的晶体；这里有许多发红的正长岩和暗色的角闪锌矿石，偶尔见到锆石、石榴岩和气石。四周耸立着许多石柱，这是没有崩裂的绿岩、发红的黑榴石和各种颜色的优质玄武岩，我们的两位朋友在石柱脚下搜寻着，一次又一次为找到漂亮的岩样而欢呼。他们用红宝石、橙色透明的磷锌矿石、黑榴石、血红色的榴石、紫色的铁铝榴石、蓝宝石、祖母绿和燧石把篮子塞得满满的。还看到了各种颜色的金刚石，但是很小。水晶常常是乳白色、粉色和其他颜色的。还有很多石英的水合物：玉髓、半透明的碧石和蛋白石，但更多的是燧石。在各种玉髓当中，最美丽的是红色的光玉髓、带红点的血滴石和玛瑙。

他们有一次看到远处有像雪一样的白色岩体。走近时，他们在片麻岩和云母页岩的碎块中间，发现了一大堆金刚石，其中有些有拳头那样大。

“这么多财富，所有的人加起来也不曾拥有！”俄国人喊道，但是他的朋友是听不到的，因为他们的头盔没有接触。

他们大大超载了，但还是快活地跑到火箭那里，进去把门关上了……

金刚石很多，甚至找到了一些金砂，但是食物的储备已经很少了。尽管月球的状况没有按原来的意图考察完，也得离开了。他们一面休息，一面吃香蕉、核桃、菠萝，用西瓜和葡萄汁解渴，同时快活地数起自己的珍宝，在手里摆弄着海蓝宝石、绿宝石、金刚石，还不断望望窗口。

“所有这些珍宝，除了这里很少的金子之外，”俄国人说道，“现在只不过是矿石样品。在月球和它的宝石被开发之后，地球上的金刚石将会贬值……”

“快看哪，左面闪出了明亮的火光！”瑞典人喊道。

俄国人扭过头去，看到在一座月球小山上有一团火焰。经过

几秒钟，听到了一声巨响，显然是通过花岗岩地面传到了火箭，使火箭外壁和里面的空气发生振动。

“这是一颗火流星，”瑞典人说，“它没有被空气阻力减速，以高速直接撞到山的花岗岩表面，因此发出了火光，像是一颗小太阳。”

“想必是一个大铁块，在熔化、蒸发、撞得粉碎之后，才放出了这个光辉灿烂的焰火。”伊万诺夫说道。

当他们走出火箭，找到这个火流星之后，方才的设想被证实了：他们在坠落地点找到了很多融入岩体的被高温熔化过的碎铁。一些小铁块已经冷却了，两位旅行者捡起了几块留作纪念。这些铁块与地球上的陨石毫无区别。

43. 月球,再见!离开月球

温度越来越高，克服高温相当麻烦。这也促使他们急着离开月球。

他们找到一块平地，在一个 **10~20** 度角的山坡上。在这里停好火箭，他们进去把门关好，便启动了爆炸装置。

“月球,再见!”瑞典人看了一眼窗口，喊道。

他们先在山上往下滑行，随后就离开月面，冲进太空，开始绕月球飞行。他们越飞越高，越飞越快，直到 **1 600** 米每秒。这时爆炸停止了。他们在到月球表面 **250** 千米的距离上飞驰着，以这种速度，能够用 **2** 小时绕一圈。起初，在他们面前闪过的是陌生的地区，上面的高山和圆谷都是陌生的，后来，就看到他们作为学者很熟悉的这一半月球。他们仿佛是在能放大 **1 000** 倍的望远镜里看月球。当然，看月球这熟悉的一面比用最好的反射式望远镜还清楚得多，因为，既没有大气干扰，镜片也不会使影像变

形。月球很大，占了天空的 $1/3$ (**120度**)，有如向里凹的大圆碗。火箭似乎位于碗的中心。月球有点像 **1 000** 千米外的地球，但也有区别。月球由于没有大气层、水、云、植物和冰雪，显得更加荒凉、单调。看，这是澄海，近一些，这是普林尼、波西多尼圆谷，那是梦沼，再近些，又是山脉：白塞尔、麦涅劳、曼尼林环形山。看，这一切都留在后面了……又是数不清的圆谷、环形山、山脉。啊，这是高加索山脉，后面是卡利普圆谷。它们也隐去了……在两人下方延伸着无数谷地和低地，被称作海，当然，这些海里的水比撒哈拉大沙漠里还要少。边缘是圆谷、山脊，到处是大大小小的悬崖、岩石和环形山；许多峡谷和裂缝向四面八方蜿蜒。这一切都很壮观，很值得研究，但是由于生活必需品储备不足，不能再耽误时间了。而且，他们前面的路还很长：要进入月球轨道，与自己的同伴们会合。当他们在月球的已知部分上空飞行时，同时也看见了地球。地球也像个月亮，只是直径为 **2度**，有太阳的 **4** 倍大。地球近距离的外观已经描述过了：在远处完全一样，只是比例缩小了而已。

就这样，他们围绕月球转了几个小时后，又启动了爆炸装置，把速度提高到 **2.5** 千米每小时后，停止了爆炸，飞离月球，向它环绕地球的轨道飞去。月球变得越来越小：逐渐占 **100度**、**40度** 到 **20度**、**10度**、**5度**，甚至跟太阳一样大了。在这之前很久，火箭速度就显得太小，而时间宝贵，所以多次用爆炸来加速。根据计算，大火箭和温室应该出现了。两位旅行者用望远镜寻找，但总是找不到……有一阵甚至感到绝望。是大火箭的多面镜帮了大忙，它把阳光反射到几千里外。当它的亮光被发现后，两位旅行者高兴极了。这亮光一明一灭，一明一灭，再没有疑问了：在大约 **2 000** 千米的地方，他们的伙伴们正在享福呢。于是，他们操纵火箭，飞向这颗忽明忽灭的亮星，**3** 小时之后，他们看见了大火箭和更大的温室。

44. 回到大火箭里。向地球报告月球情况

重逢是很高兴的。他们被争先恐后地提问，但回来的两位旅行者坚决表示，在这激动人心的经历之后，他们急需休息和进餐。几小时后，伊万诺夫和诺登舍德详细地报告了自己的探险过程，同时展示出他们收集的矿石和宝石样品，当听众看到几颗流光溢彩的大块金刚石后，喜出望外。

他们写出了发向地球的关于月球探险的电报，内容是这样的：“我们一切顺利，也很幸运。现在我们在月球的轨道上，但是位于与月球位置相反的点上。我们当中的两人已经去过月球，完成了环绕月球的旅行，并且收集了月球的岩石样品。由于生活储备不够，后来决定离开月球；而未能按原来意图考察这有趣的世界。但是仍然得到了以下信息。月球看不到的另一半与天文学家能看到和研究的这一半没有很大差别。大气和水的痕迹在那里很难见到。天穹是半圆形的，上面不扁，漆黑色，有许多不闪烁的星星。一昼夜长度是地球上的**30**倍，由此造成夜间温度达到零下**250**摄氏度，而白天温度达到**100~150**摄氏度。普通的有根的不移动的植物没有发现。但生物是有的，而且相当多样化。这是动物和植物的结合体：可以把它们看成会移动的植物，或是皮肤中有叶绿素的动物，有能力吸收无机食物，就像大部分地球植物那样……月球上面有大大小小的各种裂缝，最宽的是峡谷。在峡谷深处的温度是恒定的，在赤道地区可达到零上**25**摄氏度。这里有月球的半动物半植物藏身，躲避高寒和高温。它们的行动迅速而灵活，因为它们经常要躲避更大更强生物的追赶和吞吃，这些大生物不是都生活在洞穴里；有的逐太阳而生，这样就能利用恒定的对它们最适合的温度。收集生物样品没有成功……沿途

没有遇到智慧生物的产品：楼房、机器、桥梁，因此我们认为，那里没有达到人类高度的生物。太阳移动慢 **30** 倍；追赶太阳很容易，因此可以使其向任何方向移动，把日变成夜，把日出变成日落，等等。总的说来，所有天文数据都得到证实。例如，地球只能从月球可见的半球看到，也是月亮的样子，但直径是月亮的 **4** 倍。地球永远像是不动的，总是在地平线上不高的位置或在天顶。但地球每月也有不明显的变动。这种变动在地平线上更明显。只有在人不断运动，即使很慢的情况下，地球才不断移动。通过人的移动，可以使地球向各个方向作各种运动……为了得到在感觉上希望的太阳移动，人或乘员组的速度大约在 **4** 米每秒或 **15** 千米每小时。这样的或更高的速度不仅乘员组能达到，步行者也能达到，因为重力在月球上是地球上的 $1/6$ ，而且没有空气阻力，当然也没有风。在看不到的月球那一半，永远见不到地球，那里奇妙的夜晚靠着无数五颜六色的繁星照耀。月球上的“月夜”很亮，可以毫无困难地看书。月夜很美妙，但只是在日落后不久，这时温度对人还是适合的。出太阳和出地球时都能看到星星，但数量不同：从环形山、深沟和峡谷中看星星，数量多得如同在夜间。月球没有水、空气，更主要的，昼夜温差巨大，达到 **400** 摄氏度，因此是个完全不适合人类生活的地方。只根据最后这一点就绝对无法栽种植物。无机世界有丰富的矿石、宝石、未氧化的轻金属及其合金，这些都是在峡谷深处找到的。山脉、高原和低地由花岗岩、正长岩、玄武岩、粗面岩构成，总的说来，都是地球上已知的火成岩。有的地方见到不厚的沉积层，似乎是由积累的灰尘构成的。重金属和贵重金属找到的不多：金刚石矿床如此丰富，以致会引起地球上钻石降价。然而，当与月球建立定期交通之后，美女们将随意佩戴宝石。火山活动没有发现。山体塌方经常见到。撞击月球表面的陨石威力极大：光辉夺目，火花四溅，犹如焰火。由于没有空气和水的平衡作用，温差十分巨大，永远处于阴影中的深处和坑中冷得可怕。在北部和两

极地区这种地方还要更冷。可能，在那里有大片的冰层和凝固气体层。但这一点还没有证实。有朝霞，是由山峰多次反射光照亮的地区发光而形成。因此，阴影不那么暗，但也不像地球上那么浅。在有些地方，经常是在低处，发现较厚的沉积层，可能是在月球岩体没有完全冷却的时候形成的，那时，温度比较稳定，水和气体还没有烧光，未被土壤吸收完，所以水的流动破坏了花岗岩，像是在地球上一样。”

45. 地球上的事

电报在地球上受到热烈欢迎。许多人为月球不能住人而遗憾，而宝石的拥有者们感到沮丧，搞起反对喷气式飞行器的阴谋，不富裕的美女们把调皮的媚眼抛向富人们。总的说，首次登上外星给人们带来极大的鼓舞、勇气和希望。毕竟月球能够对人类有益嘛……

关于金刚石和宝石的消息在各国的时髦男女中引起轰动。珠宝明显掉价。许多富人把自己的大部分资本投入喷气式器械的生产，希望能够做金刚石及其他月球商品的买卖。

与此同时，距地球表面 5 个半直径远，或者说是 3.4 万千米远的那些新移民点，正在发展壮大，添丁进口。前面讲到的温室型住房里，住满了幸福的男女和儿童。人们在那里实实在在、富富裕裕地过起日子来。

46. 太空中移民和生活的景象

为了住进移民点，挑选了最优秀的人：要求是容易相处、性格温和、精明强干、工作努力、吃苦耐劳、年纪不老的人，尽可能是没有成家的人。但是人选者还是过多，所以他们必须先地球上集中，住进公共宿舍，共同生活一段，互相了解一下，从这批人当中再做出新的选择。但是，仍然出现了多余者，无法在地球之外得到一席之地，于是不得不进行第王轮选拔。这是一些近乎完美的男人和女人，简直是人间天使。但是这些“天使”在被送上天空之前，受到了很粗暴的考验。例如，把他们放到特殊环境中，那里的氧气有地球的海平面上那么多，但把氮气抽掉。然后把氧气减少一半，相当于在地球的5千米高山上那样稀薄。有谁在这种考验中晕过去，自我感觉不好，身体发软，吃不下饭，那他就不能去移民点。他们在只吃水果和蔬菜时应该自我感觉完全正常。这样一来，首次选拔时，许多“天使”就被淘汰了，还出过事故。有一次，由于失误几乎抽掉了所有空气，但是马上，似乎是过了5分钟就改正了错误。所有的人都失去了知觉，一部分受害者被成功地救醒了，另外几个人没活过来，一共死了3个人。苏醒过来的人被欢欢喜喜送上了天。如果在移民点上出现温室毁坏的同样事故，他们毕竟能被救活，这是一个很大的优势。人们希望通过锻炼培养这种能力，以便在没有空气时他们不会立即死亡。这样，他们在大气层外的移民点上就几乎安全无恙了。

经过选拔和考验的人们乘坐着装得满满的、拥挤的火箭上天。旅行时间只有10~15分钟，因此不觉得疲劳。旅行是如此短促，甚至不值得一提，何况前面我们已经描述过了。旅客们还没有看清周围，弄清自己的状态，有经验的乘务员们已经把他们

从水中拉上来，通过各种安全措施，带领他们进入温室。

一开始，新来的一群人来到大厅，这大厅长 100 米，宽 10 米，高 5 米。使他们吃惊的是房屋这么大，绿色植物这么多，金色的阳光这么充足。在这壮观的场所中初看有一种魔术般的气氛，大厅仿佛长得没有尽头。所有新来的人都只看到绿色、阳光和半圆的透明屋顶。这些新来者感到张皇失措，尽管引路人百般鼓励他们。他们定睛远望，发现远处有些小点，不知是苍蝇，还是蝴蝶朝这边飞来，越来越近，变得越来越清楚，原来这是比他们先来到温室的朋友们。顿时响起了欢呼声，开始了热烈的拥抱。飞来的人们身体两侧有着鱼鳍似的不大的翅膀，用双脚操纵。翅膀像鱼鳍一样划动着，在气体介质中形成前进运动。翅膀像衣服一样，很容易折叠，也很容易从身上摘下来。

他们如同鸟类或鱼类一样活动。这里没有重力，可以不用翅膀，用手推空气或其他物体也可以活动，但是用翅膀更方便，稍微一扇动，就能产生很高的速度，做出美妙的动作……

“妈妈，这是天使还是小鬼？”“他们不会把我们抓进地狱吧？”孩子们喊道。“知道吗，那天我骗了你……是我吃的雪糕……你可别告诉他们……”孩子们睁大了眼睛，有的哭了，往后退……但在这里，这样是做不到的，所以他们只是无力地摇动双脚，在想象中跑开。本身也很激动的父母亲们使孩子们稍稍安静下来，“天使”们立即拿来翅膀，给新来的人安上，用不长的时间教他们活动和向四处飞。掌握这个技能并不难，只是一开始会听到着急的或是不满意的叫喊声，

“妈妈，我飞的方向不对……回不来了！”

经“天使”们的辅导后，把飞错方向的都送回来了。

“玛莎，飞行可是真不容易！我在这绿树里面被缠住了，钻不出来……”

这个人也受到帮助。

“亚力山大，怎么办？我没法右转弯……”已经学会灵活飞行的

亚力山大帮了妻子的忙。

“妈妈，你看我怎样飞！”奥丽亚尖叫着，“你看，我飞向窗子，飞向墙壁，看我回来了……”

大家都吃得很饱，还没饿，所以情绪高涨，尽管有些发慌。这种环境转变是如此突然，使得大多数的人觉得仿佛在梦中。

“多么暖和！”孩子们喊道，“从前很少这样暖……只有在炎热的夏天。”

大家早就脱下外衣，穿上单服。温度将近 **30** 摄氏度。

一家人就是这样交谈着，在大厅里漫游。迎面常常有其他家庭飞过。太阳光穿过植物，把奇妙的花纹照射到这些翩翩起舞的人群中。对新来的人完全不去打扰，让他们到处看个够，逐渐融入周围的生活，了解新的职责。

那么，移民们究竟做些什么呢？难道只是游戏、吃饭、睡觉？当然，几乎完全具备这种条件，但是事实并非如此。

暂时温室的居民不多，有 **400** 人；但一座温室能够装下和养活近 **1 000** 人。住房是地球为他们建造的，用的是地球上的材料。地球的建设者专门来到这里，装配好温室，配备了在室内栽种植物所需要的一切。因此说，移民们完全是享受地球的成果和自己同胞的劳动。他们似乎是由于自己的良好素质而在地球故乡的选拔中脱颖而出，获得奖励。

现在，移民们有能力为自己或其他人建造类似的温室吗？暂时不能，因为向宇宙空间移民刚刚开始。居民还很少，所以现在不能修建从事复杂生产的工厂、作坊。此外，还没有找到建筑材料。从地球运来不值得，从月球上取，要容易得多，但也不合算。被我们留在月球轨道上的那些科学家们，希望在这方面帮助移民们，做出这样的安排，使他们在居住的地方，永远能够就地取材，得到各种必需的原料。那时，就会有更加多样化的活动，不再需要地球的使人有点难堪的帮助。怎么会难堪呢？难道孩子不受到父母的帮助，难道婴儿不吃母亲的奶，从母体吸取生

命的乳汁？谁会责备弱者呢？有朝一日，他们从事更繁重劳动的时期会降临的。

但是，移民们在自己宽阔的房屋里完全可以按部就班地生活，他们学习、教育别人、进行科学研究，在智力、身体和精神上得到发展。这里的社会没有组织是行不通的，因此，他们有选出的领导。每个专门的大厅都推出自己代表。男孩、女孩、单身的、成家的、老头、老太太都参加选举，要求选出 8 名代表。但是一个人不休息地长期担任领导会太累，所以每个团体选出 3 ~ 4 人，轮流履行自己的职责。当居民需要时，选举再次举行，以便撤换不成功的当选者或担任职务太久者。向当选者发放某种标志，使每人能知道自己的代表。标志的形式是一个干果、一朵干花、一个蜡菊花冠或其他类似的东西。看，那边有一群男青年和佩戴着一朵大花的带头人飞过，他们鼓动着翅膀，像一群蜜蜂。这边是一群少女由一位头戴美丽花冠的当选者带领着……那里是老头、老太太和他们的代表……那里是成家的男人们，而这里是他们的妻子和孩子……

其他当选者单独成一组飞行，在规定没让他们指挥或执行其他任务前，他们是无事的。老人们有自己的老年带头人，因为年轻人不能体会他们的精神状况，很好地理解他们的生活、行为和需要。同样，妇女由妇女领导，因为女人的内心世界不能得到男人的充分理解。由于同样的原因，孩子们也有自己的代表，要知道，成年人常常忘记自己小时候的弱点和需要，正像老太太忘记自己当少女当妈妈的时代一样。当选者为不分性别和年龄的居民，由他(她)来决定有关事项，具体说，不是小组，而是其代表，有时是一个男人，有时是一个女人。如果在团体内有很多人不同意当选者的领导，当然要撤换他(她)。当选者表达团体的集体意愿，所以要选举。同样，在每个专门团体里，例如在少女团体里，当选者表达共同意志，所以能发号施令，并且在得到信任时，发布专门规定。不满意的人肯定存在，但是每个团体和全体

居民一致要求建立这种秩序。移民们在经常的交往中互相了解，这一点很重要，依靠这些了解，进行成功的选举、任命职务、承担工作。结婚和离婚由全体居民的当选者批准。每个团体的内部争执由本团体的代表调解。不同团体成员之间的纠纷和争执由整个移民点的共同代表调解。其实，大家没有东西可分，也没有可争执的事情！分配工作也由少数代表负责，例如，结了婚的妇女的职业，由她们自己的代表进行任命。移民点内有以下工作：1. 监督温室各处的温度。按照各处的功能不同，温度也不同，例如，婴儿的房间温度与人体温度相近，老人房间低一些，青年房间的温度更低；2. 监督湿度保持应有水平，为此，配有我们讲过的特殊仪器；3. 保持给土壤供水和输送营养液与气体的泵正常工作；4. 照看厕所；5. 观察植物；6. 观察大气组成及其压力；7. 注意温室外壳的完整和状况，室内保存的各种气体有没有泄漏。

温室外壳各个部分的温度是恒定的，所以没有出现裂缝和气体泄漏的任何条件。泄漏的气体在外面形成很明显的一股烟雾。此外，漏出的气能引起电流短路，从而显示出损坏处的编号和位置。值班员很容易发现。他先把漏洞用涂料临时堵上，然后再牢固地修好。

人们按照能力、愿望和体力被分配做各种工作……另一项任务是保持温室的清洁。常常有叶子、叶柄、果实从植物上掉下来；土壤有时扬起灰尘，这些都会飘到空气里，但由于微弱的离心力，这些东西都汇集到温室的两端，那里离厕所很近，便被送进去造肥。人和植物的所有排泄物都溶在大量的水里，水被水泵输送到土壤管道中。在那里，水被土壤、植物的根吸收，通过叶子散发到大气中，使空气湿润。空气经过外部的冷却管，排出的水蒸气变为露水汇集到一起，形成雨一样的清洁水流，供厕所、浴室使用和人们饮用。

凡是有愿望的人都可以读书、写字、搞技术、艺术和科学。

担任教师的，是那些有知识、有兴趣、有能力教书，并且可招收到学生的人。这种人，根据对带头人的规定免做其他工作。学习制度由教师和学生特点和他们的愿望而制定。技术和艺术由于移民点少，暂时没能广泛应用，所以现在主要进行科学教育。施行着一个广泛的教学大纲：几何学、力学、物理学和化学，宇宙学说或宇宙概论，生物知识，生物过去、现在和未来发展的进化学说，社会学知识。后来又学习哲学和研究尚未解决的问题。而所有学科从头到尾，都是以数学知识作为基础的。

47. 移民点联盟

在第一个移民点建立之后，很快就有了第二个、第三个，等等。几年后，移民点已经很多了。它们之间有自由通道连通，但是装有自动关门的密封舱，以便在某个温室外壳损坏或被陨石撞坏时，气体不会一下子从许多隔间漏出。温室的连接减少了气体的泄漏，丰富了移民点的生活，给他们带来巨大的欢乐，因为一个温室的居民可以拜访所有其他温室的移民。进来的人在经过连接通道后，房门立即严密地关上。但通行是完全自由的，就像从一个房间到另一个房间，没有双重房门、抽出空气等等。房门甚至可以不关，关门只是为了保险。

几百个移民点构成了新的更高级的单位。每个移民点都推选出几个最优秀的人，他们轮流领导自己的居民。每个移民点当选者的一部分离开本移民点，与其他同样的当选者会合。他们构成有管理权的高级温室，像前面讲过的那样……那里的人更优秀、更高尚，在道德上自我要求更加严格。

这些当选者在一起生活一段，就到基层移民点进行管理工作，而原来的管理者来到他们的岗位。当选者就是这样轮流，有

时搞管理，有时搞调查研究。

我们还没有讲到移民点上的疾病和死亡，因为疾病还没有来得及出现，而且时间过得太短，死神还没有用他的镰刀给任何人带来不幸。只是有一例轻度神经错乱。一位移民想象自己已经死去，来到另一个世界，怎样也无法使他清醒。他越来越陷入逻辑混乱……这时带头人决定送他回地球，希望能够治愈。后来听说已经痊愈，但按照其个人愿望留在地球上了。

现在，让我们留下移民点发展壮大，调整组织，享受乐趣，完善自己的生活、组成和加强实力吧，而我们要回到自己的科学家身边，他们还停留在月球轨道上呢。

48. 在月球轨道上的科学家中间。第一次会议

我们的旅行者们已经与月球一起，环绕地球好多圈了，在此之后，他们才决定下一步做什么，有什么举措。

“我们所开拓的地球和月球中间的移民空间，”牛顿在会上发言说，“有一个重大的缺点：没有供建设和其他社会需求用的足够数量的材料。”

“从地球运送材料，”拉普拉斯加以证实说，“费用过于昂贵。”

“可以从月球采集材料，官兰克林说，“这要便宜 22 倍……但是月球不适合移民和工作，这已经由去过那里的伊万诺夫和诺登舍里弄清了……”

“我看到的出路在于，把移民点转移到火星和木星当中的小行星区域，”牛顿说道，“只有一点引起某些疑问，就是那里温度太低。最高温度，即在黑色表面上，在最好的条件下，在火星的距离上的温度大约是零上 83 摄氏度。火星距离太阳是地球距离太阳的 1.5 倍。这还不要紧。甚至在地球双倍距离上温度也有零上

27 摄氏度。但是在木星的距离上，温度已经低到零下 80 摄氏度左右。在火星和木星的中间距离上温度将近零下 30 摄氏度……”

“温度可以用镜子提高。”伊万诺夫说。

“这适用于我们进行这种旅行，但不适于移民，他们要找到最简易的解决方案。我们当然不会忍耐严寒，甚至在土星距离上也能依靠我们的精巧器械的……”

“这样，对于移民来说，”富兰克林表示同意说，“居住在靠近火星的地带最合适。那里，以及在火星外面，在与地球相比距离太阳两倍远的地带，最高温度是零上 27 摄氏度……”

“移民们在地球和火星之间，或是离太阳近些，在地球和金星轨道之间建造居住点不是更好吗？”拉普拉斯问道。

“前者 and 后者都是可能的，也是很好的，但有一个条件：如果我们能在这些区域找到一种物质，相当于大陨石或小行星，直径有几百米就行。”牛顿说。

“在火星和地球之间已经找到一颗很大的小行星了。”伊万诺夫说。

“这是爱神星。”牛顿说，“不过，由于其轨道的弯曲偏心，它有时离太阳比火星还远。它的岩体可以利用。这的确是个家伙！一般说，在小行星带，直径小于 10 千米的行星，从地球上用最好的望远镜，在最有利的条件下也是发现不了的。因此，直径小于 10 千米的小行星，即使有 100 万颗，人类目前也无法发现。”

“但它们应该存在，”他继续说，“实际上，你出门来到田野上，什么样的石头更常见到呢？是大的还是小的？当然是小的，石头越小，数量就越多。在无边的宇宙空间里，我们也应遇到同样的情况。实际上，如果不算卫星，大行星只有 8 个，而小行星将近 700 颗；而陨石呢，从流星之多来看，那就不计其数了。这就是说，在我们太阳系中，直径小于 10 千米的小行星数量，肯定大大多于 700 颗。如果说我们看不见它们，并不意味着它们不存在。如果陨石不穿过我们的大气层，我们不是也看不到它们？如

果没有天文望远镜和胶卷的感光灵敏度，连大些的小行星我们也是看不到的……”

“所以可以预期，”拉普拉斯说，“在地球轨道的近处和远处，我们会遇到许多小行星。”

“诸位，如此说来，”牛顿说道，“首先要把我们的太空航向确定为飞向地球轨道……”

与会者对此表示完全同意。

49. 第二次会议

第二次会议的议题也是关于即将开始的旅行。

“我们几乎已经脱离了地球引力，”牛顿说，“这是由于，这里的地球引力是其表面的 $1/3600$ 。现在我们围绕地球航行的速度是每秒钟大约 1 千米。如果这个速度达到 1.5 千米每秒，则我们会永远离开地球……”

“但这时我们还剩下地球绕太阳公转具有的速度，”拉普拉斯说，“这个速度是我们还在地球上的时候就得到的，不会失去。依靠这个速度，我们不会跌落到太阳上，而是和地球一样，绕着它旋转。”

“就是说，我们的火箭和温室需要一个附加速度，但不超过 1.5 千米每秒……这是小事一桩！”伊万诺夫补充说，“炸药的消耗微乎其微……”

“然后，为了与地球在同一个轨道上运动而不与它相碰，我们将再次进行爆炸，那时根据爆炸的方向，我们将沿着螺旋线飞离太阳，或是沿着这条或那条曲线飞近太阳，这就完全由我们决定了……”富兰克林说道。

“炸药的消耗仍然是很少的，”牛顿说，“可是该怎么办呢？靠近

还是远离太阳的问题还没有决定呢？”

“我觉得，”伊万诺夫说，“远离比较好，因为这里的温度也是过高，但是我们不用镜子也能使温度高到 **150** 摄氏度，而且，主要还是我们将飞 向小行星爱洛斯、火星和小行星带，在半路上有更多的机会遇到有价值小行星，尽管其直径远远不足 **10** 千米。”

就这样作了决定，向地球发出了光线电报：“很顺利！拟先走黄道，然后飞离太阳，希望找到岩体，足够建设地球火星间的移民点。向伽利略、赫姆霍茨和喜玛拉雅城堡的其他同事致意。牛顿。”预祝成功的回电也收到了。

50. 在地球轨道外绕太阳飞行

他们利用了最轻微的爆炸。月球的引力完全可以忽略不计，何况它的质量只有地球的 $1/80$ 。相对重力出现了，但是数值是这样小，几乎没有觉察。不过地球和月球的可见尺寸明显缩小了。经过 **10** 昼夜，地球的角直径缩小了一半，月球也是这样。

“现在我们具有的速度，”伊万诺夫说道，“能使我们完全脱离地球及其卫星的引力……”

地球不断缩小，更像一颗明亮的恒星，而不是大行星。地球和月球的相位变化不用望远镜就看不见了。它们看来是一样的，如果说地球小到原来的 $1/4$ ，月球也是如此。爆炸不断进行，作用于他们围绕太阳实际运动的方向，他们稍微飞离了偏心圆，即地球的轨道。地球现在不比金星亮了，在地球附近可以见到一颗暗淡的小星——月球。

如果不算两个大月亮，即不算地球和月球在感觉上逐渐变成恒星，还有太阳直径稍微变小，则我们的旅行者们的位置一点也没有变化。由此引起的温度下降很慢，变化不大。但是，他们把

火箭朝向太阳的黑色表面扩大，故意让温度升高，以便让旅行者放心，使他们对温度能大大升高和降低毫不怀疑。正如我们知道的，即使在火星附近，温度也能够提高到**83**摄氏度。温室“顺从地”跟着他们，向他们提供一切必需品。他们的好心情丝毫没有破坏，每日照样无忧无虑地吃饭、睡觉、工作，就像过去没有离开地球时一样。他们有时穿上宇宙密封服，走出火箭，在太空中飞行。天空仍然像墨水一样黑。一面是太阳放射光芒，另一面是无数死沉沉的，但是五颜六色的群星。各个星座的形状丝毫没有改变。银河像过去一样，把天球划分成两半，银河里的星星数量多极了，但比星云小很多……像过去一样，能看到那几颗绕太阳公转的星星，即大行星。大的小行星不用望远镜也能看到，在“不动”的群星当中以自己的运动显示出来。“月夜”当然不再有了。爆炸力把火箭推向其运动方向，本应加速，但是情况却相反，运动慢下来了，这就像是雪橇上山，虽然马在往上拉，但是速度变慢了，但火箭仍在飞离太阳。

51. 在一颗陌生的行星上

他们在寻找陨石和小行星。他们用天文望远镜仔细观看，或用肉眼从所有的窗口向四面观察。在路上的第十个月，他们已经相当寂寞和疲劳，这时富兰克林看到一个大物体，就在他们附近，几乎一动不动，显然，这是一颗小行星，同他们步调一致，也在围绕太阳转动。

但是由于火箭还在爆炸气体作用的影响之下，所以这种运动的协调很快就被破坏了，小行星开始离开火箭。他们停止了爆炸，又再次开始，把火箭对准了小行星。旅行者们拥到窗口，目不转睛地看着这个大家伙。它的可见尺寸不断变大，几乎占据了

半个天空。但岩体的形状很不规则，狭长而有棱角，有的地方闪闪发光，反射太阳的光辉。好奇心使这些观看者着了迷。

最后，他们使用了反向爆炸，以便减速，避免撞到小行星上。当火箭完全停下来，他们只好再次使用爆炸管，并及时停止，使两者相距只有几十米，几乎处于相对静止状态。

“行了！”牛顿说，“看谁去把火箭拴到小行星上……”

伊万诺夫早就穿上宇宙服，盼着头一个飞出去。他出去了，拉着一条与火箭连接的锁链。他匀速地向小行星移动，轻轻撞在它的岩体上。但是没有地方拴住锁链，到处都是花岗岩和金属硬块。伊万诺夫在碰到一个大铁块时，想起用强磁铁的主意，但这是多余的，火箭由于引力，开始自己微微靠近小行星。为了避免哪怕是轻微的碰撞，以防撞坏温室，在即将接触之前又一次利用了爆炸气体的压力。在几次勉强感到的弹跳之后，火箭和温室粘到了小行星上，不再分开。火箭上的所有成员都飞了出来，自然都穿着宇宙密封服，因为这里没有丝毫迹象存在大气层。

在小行星上能够站、躺、坐，与在地球上一样，但是重力是这样小，以致一个最小的，甚至是梦中的动作，都能把人送上天，高达离小行星表面几十米。

拉普拉斯在小行星上捡起一块小石头，拴到线的一头，把线的另一头拿在手中，像钟摆一样。石头开始摆动，天哪，太慢了！简直没有耐心数摆动的次数和看时间……最后总算完成了这个试验……1米长的钟摆，80秒钟摆动一次。

“由此可以得出结论，”富兰克林说，“这颗小行星的引力在我们所在的这个点上地球的 $1/6000$ 。在第一秒钟，物体经过差不多1毫米。我在这里的重力，和你们一样，都是地球上重力的 $1/6000$ ，这样一来，我就只有13克重了！”

向周围看去，地平线的岩体轮廓是奇形怪状的。在地球上，尽管有许多奇峰怪石，也很难见到这样的奇妙景色……整个小行星像是一个形状奇特的大碎块……脚下是各种岩石，中间掺杂着

许多种合金或是纯金属：有的发暗，像是锈铁；有的发亮，像是银或镍；有的发黄，像是黄铜或钙；有的发红，像是铜或金……这种、那种、各种岩石都吸引着他们。但是行走起来要十分缓慢，由于旅行者们的迫切心情，任何一个使劲的动作都能使他们弹向太空，飞出小行星很远距离。在他们回来之前，都吓得够呛，以为会永远脱离小行星了。有的人带着袖珍型小爆炸器，他们毫无必要地启动了这种器械，连忙飞回小行星，但不是每个人都有爆炸器。这些人飞起来要用 **10** 分钟或更长，回来几乎用半个小时。当他们渴望考察小行星的时候，哪里想到会这样呢？他们被弹到 **250** 米远，谁都可能迷失方向的！当然，由于从来没遇到这种环境，一时不能适应……后来他们想出一个办法，能很容易而且相当快地移动，速度不超过 **4000** 米每小时。为此，要平推一下岩石或凸起物，但是如果推时用力过猛，则可能完全飞出小行星，迷失在太阳系无边的荒野中；这时，能救回迷路者的只有小爆炸器和带着爆炸器的人，他们能赶上同伴，把他带回来。

就这样，我们的旅行者们飞遍了整个小行星，发现了许多纯金属及其合金。小行星有几处从老远就闪闪发光，原来是一堆堆的金、银和镍。这里的贵重金属比地球上所有居民的拥有量还多 **1 000** 倍……

在小行星的不同部分，重力的大小和方向有很大区别，这是由于它的奇形怪状造成的。在看到珍宝时，每个人都以不同方式表示了惊奇和喜悦……从身体姿态表现出来，但面部表情看不清楚；想互相交谈只能走到一起，把头盔挨到一起才可能；而他们被求知的欲望驱使着，飞到各处去了。他们拍了照片，采集了岩石和金属样品，收集了确定小行星尺寸和质量的材料，就回到火箭里来了，大家满载而归，但没有被压垮，在这里是很难把人压垮的！只有在负载了 **6 000** 吨的巨大物体时，才感到太重，而在这里，只相当地球上的 **1 000** 千克。

52. 又回到火箭里。飞向火星

他们又开动爆炸装置，又开始飞离太阳，同时考察从地球到火星的空间。他们刚刚离开的陌生小行星，很快在视野中消失了，似乎是小行星本身飞离火箭上的人们。但是它继续得到科学家们的关切，就像是方才一样：人们观察和研究了从小行星上采集的每块岩石、金属和合金。金、银、白金是完全天然形成的，只有很少的其他金属杂质。小行星的平均尺寸被计算出来，是**900**米。地球的天文学家不知道它，是合乎情理的，距离这样远，岩体这样小，不可能看到。要知道，火星的卫星比它的直径大**10**倍，面积大**100**多倍，也只能勉强看到呢。陌生小行星的体积将近**3.6**万立方米，质量无法准确测定，但根据重金属的丰富，甚至在表面上也大量存在的情况来判断，如果把小行星平均密度估计为 **10×10^3** 千克/米³，那么其质量就不小于**72**亿吨。小行星在缓缓地自转着。

“这些材料，”俄国人说，“给全人类修建舒适的温室式住房是足够的。”

“每个人只摊上**1**吨左右！够用吗？”牛顿表示异议道。

“如果太少，”拉普拉斯说，“找到类似的天体，还可以增加嘛。现在连到火星的空间都还没走完呢。在去火星的路上，我们能找到几千颗类似的小行星呢……”

“这很有可能。”牛顿说。

的确，他们在沿着螺旋线飞离太阳的过程中几乎每月都能遇到小行星：有的比先前那个大些，但更多的体积比较小。他们考察了其中的少数，在考察中不发现重金属、贵金属的情况很少……

“很奇怪，”诺登舍德说道，“地球上很少找到金和白金，而这里

用它们修建一条大街都行……”

“对,这的确很奇怪。”牛顿同意道。“但是用一个假说的观点,这很容易解释。很可能是,”他接着说道,“这些相对不大的岩体只是大行星的一部分或碎块。作为碎块,有的可能含有整个行星的内部成分,有的含有外部成分。但是行星的中心部分应该由最致密的物质构成,比如,像金、白金、铱及其合金。这种情况我们正好在已经发现的小行星上见到了。在某些小行星上,我们完全没有发现重金属;这就意味着,这种小行星是大行星的外层部分

“这个假说是奥里别尔斯提出来的,用来解释火星和木星轨道之间大量小行星的成因。”拉普拉斯说道,“按我们的发现判断,这个假说也可以适用于解释地球和火星之间小天体的成因。”

“我不明白,”一位听众问道,“大行星碎裂成许多小块的原因是什么?”

“这的确不清楚!”伊万诺夫说道,“可能是,行星内部的化学过程产生了气体,气体膨胀后把行星撑破,就像是炸弹爆炸;也可能是,两个行星相撞造成的。还有可能是,随着行星自转并缩小,不断增大的离心力起了作用。”

“如果只是一种原因,只能从天体上分离出卫星和岩石环,但不会造成我们看到的情况。”牛顿说道。

“对,我大致同意你的看法。”俄国人说。“很可能,是这些以及其他一些我们还不知道原因的综合因素起了作用。”他想了一想,补充道。

“但是从大家发言中可以作出有趣的结论,”富兰克林说,“第一点,我们的地球有朝一日也可能碎成几块;第二点,我们地球的中心部分也应该含有大量贵金属……”

“这两点现在我们都不能否定。”响起了许多人的回答声。

“既然如此,”伊万诺夫说,“最好人类不等到可能的灾难降临,就先移民到其他世界,即使来到太空中的这些荒漠也行,这

里有着使人能安居乐业的所有必需的材料。”

53. 途中遇到气体环

每围绕太阳公转一圈都需要一年以上时间，并且向他们展现出新的天地。有几次，他们遇到了气体环，这是很透明的、稀薄的、勉强能看到的，厚达几千米的气体，它们起初以一条细长的、雾状的、外端尖细的带子形状出现。当火箭进入环中，就响起怪声，火箭内温度也升高一些。带子的速度与这些气环的速度略有不同，但是火箭在飞离太阳时，迅速穿过了这些气体环，很快就看不到了。许多这种气体环像是很多小行星一样，过去是没有被发现的……他们收集了一个环中的气体，用泵做了浓缩处理，进行了化验，发现了氧、氮、碳的化合物，以及氢和其他气体的踪迹。

“这真让人高兴，”伊万诺夫在第一次发现气体后说，“在这种环中建立移民点很不错：第一，身边就有气体；第二，即使气体从火箭中泄漏出去，也没关系，仍然留在周围大气层里，很容易抽回来。这个发现证明，气体的膨胀不是无边的，像是玻意耳—马略特定理那样，但是有什么东西限制着它。”

“结论不是新的，”拉普拉斯说，“这在我们地球大气层里也观察到了。”

“在地球上，限制气体无限膨胀的是地心引力和分子理论。”富兰克林开口说。

“这里也是一样，是气体环自身的引力，也可能是其他什么东西。”牛顿说。

“究竟是什么呢？”富兰克林不耐烦地说，“气体环的引力是不够的……”

“我不知道。”牛顿说，“其实，也可能各种气体在整个太阳系散布着，虽然数量很少。比方说，门捷列夫就有过这种设想。”

54. 在火星附近

年复一年过去了，终于距火星不远了。关于地球和火星两个轨道之间空间的研究情况，已经可以将结果电告地球了。为此，需要一个直径**100**米的平面镜子，但是，在这里制造这么大的一面镜子是十分不易的。最简单的办法是返回地球，或者从月球的轨道上或在距地球更近一点的什么地方给地球发报。

火箭在火星附近围绕太阳飞行一圈用了近两年的时间。大家感到非常寂寞和苦闷，都想回地球了。当然返回地球不能用螺旋飞行，只能沿最短的航线。因此，他们无论如何都可以用**4**个月的时间回到地球。火星已经相距**1 000**千米了，它的形状像一个直径**4**分的小满月，是我们在地球上看到的月亮的**1/7**。用望远镜能够很清晰看到火星上的“运河”和“海”，它们里面不知填满了什么东西，还有不知什么东西构成的山脉、盆地、极地的“冰”和“雪”。

“我们不再向火星靠近了，”牛顿提出，“向火星降落是很冒险的，我们都很疲倦了，而且对我们来说，更重要的是，应该尽快地把我们的重要发现通报地球……”

有人表示反对，可还有一些人很高兴，他们希望尽快看到自己的故乡。

“咱们的火星反正是不会溜掉的……下一次再到它那里去考察吧。”伊万诺夫说道。

55. 星际旅行是可能的吗

空闲时间相当多。科学家们谈了不少旅行计划的问题，谈得最多的是关于地球、地球居民和他们现在想到的具有一些浪漫色彩的问题。

科学家们讨论的关于今后的旅行计划和其他星球的生活条件，我们来说比较感兴趣，下面就是他们讨论这个问题时所发表的意见。

“我们已经十分顺利地登上了月球，而且在月球上过得非常好，而火星到太阳的距离与月球到太阳的距离差不多！没问题，在那里，热能和以前是一样的，只是果实成熟得慢一些，但是完全能够提供足够的营养，如果产量不够，难道不能再建两个或三个温室吗？”一位热情的年纪很轻的考察队员激昂地说。

“还是有困难的，”牛顿对所有在座的人说，“而这些困难，有许多需要在地球上才能解决，不仅要动手，而且要动脑筋。我们现在就要弄清楚，影响我们登上其他行星的障碍是什么？但是，我们已经过于疲倦，大家都想在自己的地球老家上生活和休息一阵子了……”

会场顿时安静下来，大家开始专注地倾听。

“我们先从温度开始说起吧，”牛顿继续说，“假设有一个用煤烟涂黑的平面，是与阳光垂直的，它差不多可以把照射在它上面的阳光全部吸收，同时要保持它反面的热量不散失。譬如说，如果把它的反面用亮银片盖上，这样，热量就几乎不会散失了。这样的薄板在宇宙空间丧失的热量是和它绝对温度的四次方成正比

的。这就是斯忒藩和维恩定律^[1]。我们下面的推论就是以这一定律为依据的。这一定律的正确性，看它的结果便可知道。这个定律的常数是由实验测得的，用这些常数能解决许多需要我们解决和感兴趣的问题。下面的数据是我亲自计算的。太阳表面的温度约 **6 500** 摄氏度，这是通常的温度。绝对温度是从零下 **273** 摄氏度开始的，但已有的假说认为，绝对零度开始于物体中的真正无热量状态。我曾经说过，涂黑的薄板在太阳到地球的距离上，其温度可以达到零上 **152** 摄氏度。这是在地球、月球和宇宙空间中那些与太阳有同样距离的天体上所能达到的最高临界温度。这也是我们地球附近新移民们的火箭和温室的最高温度。这一温度足可以用来烤肉了。我现在不打算谈其他方法，例如用镜子提高这一温度的方法。这里我们给出与太阳不同距离的地方的最高摄氏温度，把太阳到地球的距离当作一个单位。”

| | | | | | |
|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 太阳的距离 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 摄氏温度 | + 152 | + 27 | - 27 | - 61 | - 83 |
| 到太阳的距离 | 无穷大 | 1/2 | 1/3 | 1/4 | 1/9 |
| 摄氏温度 | - 273 | + 322 | + 450 | + 577 | + 1002 |
| 太阳的距离 | 9 | 16 | 25 | 36 | |
| 摄氏温度 | - 131 | - 167 | - 188 | - 202 | |
| 到太阳的距离 | 1/16 | 1/25 | 1/36 | 0 | |
| 摄氏温度 | + 1427 | + 1852 | + 2277 | + 6427 | |

“从这个表中列的数据可以看出，我们乘火箭旅行的最大航程是从地球到太阳距离的两倍。也就是从地球轨道到太阳的距离约 **1.5** 亿千米，或者是从火星轨道到木星的距离 **1.75** 亿千米。”

“但是，请允许我提一个问题，”拉普拉斯表示不同意见说，“难道我们不能利用镜子，无论是平面镜、柱面镜还是球面镜来提高火

[1] 斯忒藩-波耳兹曼定律黑体的辐射总能量和温度间的关系式。它表明黑体的单位表面上在单位时间内发出的（包括全部波长范围的）热辐射总能量和它绝对温度的4次方成正比。这个定律首先由奥地利物理学家斯忒藩在1879年从实验确定。1884年由波耳兹曼根据热力学定律导出。维恩公式，德国物理学家维恩建立的关于黑体辐射能量按波长分布的公式。——译者注

箭和温室的温度吗？”

“可以呀，”牛顿回答说，“特别是在这里。这里没有相对重力，这里也可以把镜子做得很薄。但是，我们在行星上不是已经遇到困难了吗？”

“还有别的提高温室温度的办法呢！就是使温室的窗玻璃随时都能透过光线，并且一般是高折射率的光线，同时避免深色的、温暖的低折射率的光线透出去……”

“完全正确，亲爱的富兰克林。”牛顿回答说，“那样，太阳的光线就会进入温室，并在那里转化为深色的射线而留在温室里。这样，温室的温度就会比我们计算的数值大大提高。但是，我们现在还缺少使用这一方法来提高温度的确切数据，而且为了研究这个问题还必须向地球查询，所以这个问题最好留到以后再议吧……”

“不管怎样，”伊万诺夫总结说，“是借助镜子提高温度，还是用其他方法提高温度，我们到火星的旅行会随着时代前进而实现，将来还有可能到木星或更远的地方去呢……”

“我对此没有什么可反对的，”牛顿回答说，“但是，请允许我继续向你们列举每个行星的最高温度表吧。”

| 行星 | 到太阳的距离 | 摄氏温度 |
|-----|--------|-------|
| 水星 | 0.39 | + 407 |
| 金星 | 0.72 | + 227 |
| 地球 | 1.00 | + 153 |
| 火星 | 1.53 | + 83 |
| 木星 | 5.20 | - 83 |
| 土星 | 9.54 | - 134 |
| 天王星 | 19.18 | - 176 |
| 海王星 | 20.05 | - 195 |

“从表中列举的数据中我们看到，位于太阳系里面的，距太阳越近的行星温度越高，这对旅行者的火箭来说，在技术上是很

有利的。”牛顿说。

“在技术上有利！”一个听众提问道，“难道温度不会太高了吗？”

“请别忘了，”牛顿提醒道，“表上给出的数值，是最高的、理想的、在实际上几乎能达到的温度，如地球的最高温度是 **+153** 摄氏度。设想在那里有一个与阳光垂直的薄板，它的背面是抛光的，它的正面没有用煤烟涂黑，但是能反射和散射它表面的光线，这样，温度就降低了。用这种方法可以使温度降到零摄氏度以下，甚至可以降到零下 **273** 摄氏度，或者说降到绝对零摄氏度。如果薄板的表面是完全在阳光的照射下，而另一面是用煤烟涂黑的话，阳光就会被全部折回，而漫射到宇宙空间。这个结论对每一个这样的薄板做这种实验都同样是正确的。当然，这只能部分实现，但是，终归指出了我们到附近行星——水星和金星，以致使火箭更加接近太阳的可能性。如果我们不觉得累的话，我们现在就可以飞到那里去，保证安全，没有危险。为了避免火箭燃烧，我们只要在那时把火箭后部外壳的黑色部分打开，同时关闭银色窗板，把火箭前部透明的部分遮住就行了。我们还有可能在我们的火箭里，在太阳的附近，甚至在太阳最近的地方挨冻呢，如果我们要想挨冻的话。”

“真是奇妙呀！”大家赞叹地说。

“就这样，”伊万诺夫总结说，“乘火箭到太阳附近和比它更远的地方去旅行，从理论上看来是完全有保证的……”

“是的，”牛顿说，“但是这个结论在往行星降落时是无效的。为了说明这个问题，我们还是要先来谈谈温度的问题。设想，在宇宙空间有一个黑色小球，就好比它是某一个行星，它在空间失去的热量，是我们两面圆盘所失去热量的 **4** 倍多，它的平均温度降低到 $1/1.4$ (约 **4** 的 **4** 次方根)。由此我们得出每个行星的平均温度是：水星 **+200** 摄氏度，金星 **+90** 摄氏度，地球 **+27** 摄氏度，火星 **-23** 摄氏度，木星 **-138** 摄氏度，土星 **-174** 摄氏度，天王星 **-204** 摄氏度，海王星 **-218** 摄氏度。而实际上，地

球的平均温度不是 **+27** 摄氏度，而仅是 **+14** 摄氏度和 **+15** 摄氏度左右。这该如何解释呢？问题在于，不是所有的阳光都被行星吸收了，因为一部分阳光被云、水、雪、沙和山以及这种或那种性质的土壤给散射掉了。根据上面所说的不同的温度，可以算出：地球吸收的阳光约 **80%**，那 **20%** 被散射和折回到空间去了。如果别的行星也像地球一样失掉 $1/5$ 的光线，那么它们的温度就是：水星 **+176** 摄氏度，金星 **+76** 摄氏度，地球 **+14** 摄氏度，火星 **-35** 摄氏度，木星 **-145** 摄氏度，土星 **-179** 摄氏度，天王星 **-207** 摄氏度，海王星 **-221** 摄氏度。火星和木星两个轨道之间的那些小行星的平均温度在 **-35** 摄氏度和 **-145** 摄氏度之间。因此很难设想，火星的平均温度在 **-35** 摄氏度时，它的运河和海洋中会含有液态水。要知道，它的温度比地球的平均温度要低 **49** 摄氏度呢。而且就是地球上也有不小的一部分地表永远被冰、雪和冻土覆盖着。当然火星的土壤与大气条件和地球上不尽相同，如果这些条件和地球上一样的话，那么，火星赤道上的平均温度就会比地球赤道的平均温度低 **49** 摄氏度，就是说，不高于 **-25** 摄氏度，在那里还能有什么水呢？”

“那要是用镜子呢！难道不能用镜子克服冰冻和寒冷吗？”一个年轻人忍不住反问道。

“当然可以。”牛顿说。“特别是如果那里没有大气的话。在低温情况下，大气的运动会使气温变得更加寒冷，而且这种寒冷很难克服。我并不否认在我们现在没有设备的特殊情况下能够成功地战胜寒冷，甚至在温度为 **-145** 摄氏度的木星上战胜严寒也是可能的。但是怎样与金星和水星上的炎热的大气作斗争呢，那里的温度是 **+72** 摄氏度和 **+176** 摄氏度呀！它们极地的温度当然要低一些，但是液体和气体的流动，也就是那里的海洋和大气也会把炎热带到极地去。是呀，当我们在那陌生的行星上降落时，在我们周围将是一些什么样的气体呀！宇宙服和备用的充足的氧气能从大气层的毒气中解救我们吗？谁也不能保证。然后就是我

们自己的身体不被熊熊烈火燃烧……我什么也没有否定，一切都有可能。”牛顿神采飞扬地说，“但是，需要有准备，还需要艰苦卓绝的长时间的工作，如果你们想要战胜与人们作对的大自然的话。否则，它就会压倒你们，甚至你们还感觉不出来……”

56. 沿一条短航线飞回地球

他们一致决定飞向地球故乡。火星的引力越来越大地破坏火箭运动的正确曲线。由于还要做4个多月的旅行，所以不能收起温室：果实的现有储备，不够用这么长的时间。但是拖着温室的时候，无法用爆炸对火箭的运动作急剧制动，否则就会损坏这个食物的活的来源，但是，比起缓慢的沿螺旋线飞离太阳，制动的力量还是加大了几十倍。这样做的结果是，我们的科学家们急剧地向着太阳接近了。现在温室已经不是在他们后面，而是在前面。在制动开始时，他们距离地球轨道6.5亿千米，运动速度大约为25千米每秒。这速度比地球速度只慢5千米每秒。由于制动，速度本应减慢，但是火箭向太阳下落、接近太阳的下降又使速度加快了。在进入地球轨道的时候速度应该是30千米每秒左右，与地球速度相当，由于接近地球，地心引力会越来越明显。这种不断提高的速度又要用爆炸来减慢。此刻，旅行者们的思绪全被地球所占满，因此，与归途上他们所说的话一样，都不能引起我们的兴趣了。

中年人已经有了白发，青年人体格健壮了。

他们只进行最必要的观察。精神上有些松懈了。他们注意着温室，注意着温室和火箭的正常工作。他们走了一条近路，所以只见到了三四颗小行星。由于小行星速度与火箭相差太大，所以与之对接进行考察很困难。人们的目光常常投向一颗像金星那样

美丽的星球，这就是地球。人们思念地球。随着对这颗故乡行星的接近，它越发明亮美丽。看，它已经变成一个美丽的小月亮。它的月牙儿在变大，比太阳都大了，还在变大……他们穿过了月球轨道，地球这时是硕大无比的：比地球上看到的月亮大**4**倍，亮**16**倍。这颗亲爱的行星还在变大，显现出人们熟悉的面貌。看，地球已经占了天空的**2、3、4**度；到达地球只有几天航程了。心在剧烈地跳动，特别是年轻人的心。每个人在地球上会遇到什么呢？他们决定用一面不大的镜子发一封光电报。伊万诺夫发出了以下电文：“宇宙空间的考察者们现在离地球不远了。我们访问并尽可能地考察了地球与火星轨道之间的空间。在那里发现**100**多个直径**5 000**米和更小的小行星。但这只是我们估计的一小部分……小行星爱神星没有遇到。已发现的小行星是在地球轨道之外，有设立移民点的丰富的用不完的材料。许多小行星含有重金属矿石和纯金属。某些小行星含有**10%**的黄金和白金。我们确信，根据这些天体的组成判断，它们是一颗或是几颗大行星的碎块。我们发现的空间能得到的太阳光能是地球所得到的**250**万倍……带回了岩石、金属和气体样品。没有一个人受伤，也没有感到供应不足。我们在上述空间里生活很美妙，有着永远的白天，永远温暖的天气，各种美味的果实和进行各式各样科技活动的极好条件。我们将在东印度海岸不远的印度洋中溅落。先向轮船发出预告……请原谅我们的谦虚：不要搞任何迎接和庆祝活动！是上帝给了我们才华，而我们与大家分享，仅此而已……什么都不需要，一切都足够了，甚至荣誉。最好去支持你们当中的有天资的人，这些人你们很难发现，但比你们所想象的要多。努力去发现他们吧。由于艰难的物质条件，现在他们正怀才不遇。伊万诺夫”

应该把温室或是收回，或是留下继续在地球的椭圆轨道上转圈。时间很少了，所以决定舍掉它。把火箭里的植物及其他各种不易保存的物品都集中到一起，也都放弃。大量的炸药已经消耗

掉，所以火箭轻了。

制动的作用越来越强。地球变得十分巨大，已经占据了天空的 $1/4$ 。搬出了水箱，科学家们一个接一个泡在水里，以防备急剧加大的相对重力的伤害。简单地说，做了在飞离地球时所做的一切。火箭和它的各部分各司其职，准确无误，就像是一个上了弦的留声机，只奏一首固定曲子，而不是其他的曲子。但是，火箭的工作仍然由仪表的手柄调节着，这些仪器也装在水里……

火箭进入大气层，防护外壳被烧得滚烫，但是火箭的速度已经不那么快了，而且随着接近海面，更慢了。

57. 在地球上

又是一次强烈的制动，火箭几乎停下了……只听到轻轻的噗通一声，火箭体便像一艘驱击舰似的漂在水上。

窗盖、窗子打开了，故乡地球的空气呼啸着冲进火箭里。旅行者们好像是在做梦，很长时间不能清醒过来。他们早就走出了安全水箱，穿好了衣服。但是地球仿佛变了样，使他们大吃一惊，既不是迷醉，也不是恐惧。首先的感觉是有些阴冷，其次就是脚、手和整个身体都像是灌上了铅……长时间不能从地上站起来，头发晕，像是喝醉了酒，在地上东倒西歪，特别是年纪大一些的人。含有氮气的空气，仿佛使他们窒息，而相对稠密的大气所传导的说话声，似乎要把耳朵震聋。一艘摩托艇开过来了，把他们拖到一艘轮船旁……旅行者们稍稍恢复了一些。风使他们头脑稍稍清爽了一些。

关于科学家们的谦虚已经打过招呼，所以任何人没有乱提问题来打扰他们。他们自己的自我感觉也不是很好。起初是打喷嚏……第二天，许多人都得了伤风，有的人得了流行性感冒。病

人的情绪不佳，重返地球的快乐被冲淡了。太阳好像没有热量，光芒发暗。天空仿佛过于昏暗，夜晚的星星显得很远，很少，光芒也很微弱，特别是在地平线附近，而天穹的上部是扁平的……到处的气味不好闻，食品显得没有味道，人们穿着衣服感到行动笨拙，家具令人厌烦，重力难以忍受，被褥枕头太硬。新回来的人常常自己摔倒或被绊个跟头。有时忘记了在地球上，推一下什么想要飞起来，但只能难看又可笑地噗通摔一跤，骂上一句，受到周围的人讥笑。大多数人不知道是怎么一回事，惊奇地望着这些手足无措的旅行者。他们先被安全地送到孟买，从那里通过铁路继续走，最后乘巨型飞机回到喜马拉雅山上的城堡。

城堡的居民当然知道自己的朋友们的经历不比其他人少。他们受到热烈的欢迎和拥抱，但是脸上的青伤和膏药让大家吃了一惊。当把事情解释清楚之后，人们不由得哈哈大笑，忍都忍不住。

在山上，尽管天气对于新回来的人太冷，难以习惯，但是太阳的光线更强烈。他们慢慢脱掉了皮大衣，身体渐渐复原，小伤也从鼻子和额头上消失了，他们逐渐习惯地球上的生活，甚至尝到了乐趣。赫姆霍茨和伽利略寸步不离地陪伴着他们。

58. 城堡中的会议。新的上天旅行计划

全世界都等待着科学家们介绍他们的不平常和富有成果旅行。牛顿确定了日期，在这一天，他和自己的朋友们将在城堡中做一个报告。

这一天，世界各国的科学界代表来到了城堡。

牛顿详细地讲述了自己在天上的奇异经历，他在报告时，经常有学识同他一样渊博的同伴和听众插话。然后，牛顿讲到了得

出的实际结论和未来的旅行和考察计划。

“在离地球表面 3.4 万千米的空间，”他说道，“那里现在正在建立移民点。但这个区域是不方便的，因为没有足够的建筑材料。因此我建议新的移民村稍微移动一下，挪到地球和火星轨道之间的空间中去。那里到处是极其丰富的建筑材料……我指的是地球上看不见的很小的小行星……当移民点的数目相当多的时候，他们就能在那里发展自己的工业，开始建造自己的居住场所而不需要地球支援。在移民点所在的地球和月球之间，也有一些小陨石可以用作材料，但是数量太少，简直不值一提。只有炸药和火箭，作为把人送上天的手段，在一段时间之内还得由地球制造。但是火箭在完成自己的使命之后，还可以返回地球，而所用的炸药，则可以在“天上”制造。这样，我们的许多后人将在宇宙空间找到安居乐业之处，找到幸福和充分的精神满足！人类的天才能够向我们预言，经过 1 000 年，经过 100 万年，这些地球轨道外的移民村将会变成什么样呢？有谁能预先告诉我们，随着新居民的增加，移民们在物质上和社会上将如何一步步发展呢？我们能够预见，他们将取得什么样的成就，他们的工业和科学将怎样发展，而人类本身将变成什么样的呢……几千万年之后，太阳的光辉变暗之后又会怎样……我们能否知道，那时的天空居住者会做些什么？他们能找到出路吗？他们会不会出发，飞向其他没有熄灭的太阳呢？太空旅行将是什么样的？他们会遇到什么样的星球？在上面发现什么……要知道，像地球这样适合生存的行星，存在着无数个……”

“但这太遥远太遥远了，只能猜想一下而已，”一位听报告的科学家说，“还是请您讲一讲，近期还有什么举措吧？”

“我们要休整一下，在强烈的感受之后要恢复一个时期，使体力更加充沛，”拉普拉斯答道，“然后就准备进行一次新的探险。”

“那时，”牛顿说，“我们将去火星和木星轨道之间的著名的小行星带，那里我们会发现很多有趣的东西。顺便在火星周围绕上

几圈，也许登上火星。而登上火星的小卫星是很容易的，因为火星表面的重力很小，就像是登上小行星一样。”

“如果不过于疲劳，”伊万诺夫说道，“我们将飞往木星和土星。但是未必能在这两个行星上降落，因为勇士的命运几乎注定是无法生还的。不过可以在它们旁边近距离地转一转，登上它们的小卫星，飞到土星环去看一看……”

“也可能，我们先向靠近太阳的行星：金星和水星的方向旅行。”牛顿说道。

“事先很难预料能够做到哪些，将取得多大的成功。”

次日，代表大会开完了，与会者纷纷离去，而这个城堡又开始进行和平的高智力科研工作。



2

在月球上

1. 我在一个奇异的新世界里醒来

我睡醒了。我暂时还躺在床上，回味着方才所做的好梦。我梦见自己在水里游泳。现在已经到了隆冬，所以我一想到夏季泅水的滋味，身上就感到分外轻松。

我该起床啦！

我伸了伸懒腰，抬起身来……怎么这样轻飘飘的呀！坐也轻飘，站也轻飘。这到底是怎么回事呢？莫非我还在做梦不成？我感到站起来特别容易，就仿佛自己的身子浸在齐颈深的水里，两只脚很难在地面上站稳。

可是，哪儿有水呀？我看不见水。我把手挥动了一下，也没有感到任何的阻力。

难道我还没有睡醒吗？我揉了揉眼睛，结果还是一样。

真奇怪……

然而，我该穿衣服啦！

当我挪动椅子，打开衣橱，取出衣服和拿任何东西的时候，竟感觉到丝毫不费力气！

难道说我的力气增大了吗……为什么一切东西都变得这样轻了呢？为什么从前我搬不动的东西，现在我都能搬得动了呢？

不！还决不是我的脚，决不是我的手，也决不是我的身体呵！

这些笨拙的运动器官，先前不管挪动什么东西都是很费劲的……

我的手和脚从哪里来这样大的力量呢？

也许是有一种力量，它把我和一切东西在向上拉，因而使我干什么都不费力气了吧？不过，如果说真有这种力量的话，这个力量可太大啦！它稍微一拉，我就觉得头快撞到天花板上去了。

我不能走，只能跳，这又是为什么呢？好像有什么东西把我向与重力相反的方向拉去，它使我的肌肉紧张起来，它使我不能够不跳动。

我不能够抵抗这种引力，所以就跳起来了……

我发现自己在悠然地上升，然后又同样悠然地下降。

我用力跳了一下，本打算跳得稍微高一点看一看室内的情况。哎哟！谁知我的头撞到天花板上，碰伤了。屋子本来很高，我没想到会撞到天花板上。今后我可不能这样莽撞啦！

不过，我的呼叫声却把我的朋友惊醒了。我看见他翻了翻身，过了片刻，就从床上一跃而起。不用说他也和我一样感到惊异。我在几分钟前不知不觉表演的那幕滑稽剧，现在又在眼前展开了。我怀着极有趣的心情，望着我那朋友睁得很大的眼睛、令人发笑的姿态和灵活得极不自然的动作；更使我感到好笑的是，他也发出了和我十分类似的怪叫。

我的朋友是一个物理学家。等他定了定神之后，我请求他给我解释解释这到底是怎么一回事——是我的力量增大了呢，还是重力减少了呢？

这两个假设都是不可思议的，不过，无论什么事情，只要看惯了，也就不足为奇了。然而，我和我的朋友碰到这种事，还是第一次，所以我们决心要找出其中的原因。

我的朋友是一位很有分析能力的人，他马上使我理解了这一大堆莫名其妙的现象。

他说：“用测力计或是弹簧秤，就可以测量出我们肌肉的力量，看出它有没有增加。我现在把两脚蹬在墙上，用手拉测力计的下环。你瞧，这是 82 千克(约 5 普特^[1])——我的力量并没有增加。你照样试试看，也就可以知道，你自己并没有变成像依里亚·穆罗姆茨那样的大力士啊！”

[1] 1 普特等于 16.38 千克。全书同。——编者注

“我不同意你的意见，”我反驳他说，“因为事实并不是这样。请你解释一下，这个书橱有 **820** 多千克 (**50** 多普特)重，我怎么能够抬起它的边儿来呢？起初我以为这个书橱已经空了，可是等我打开橱门一看，连一本书也没有少……顺便你再解释一下，为什么一跳就有 **3.6** 米 (约 **5** 俄尺^[1]) 高呢？”

“你能够拿起很重的东西，跳得很高，并且感到自己身轻似燕，这并不是因为你的力量增加了 (测力计已经推翻这个假设)，而是因为重力减少了；你用那弹簧秤就可以证实这一点。我们甚至能够知道它究竟减少了几分之几……”

他一面说着，一面就顺手拿起一个 **5.5** 千克 (约 **12** 磅^[2]) 的砝码，他把这个砝码挂在弹簧秤上。

“你看！”他看了一下秤上的指度，继续说道，“**5.5** 千克的砝码在这里只有 **0.9** 千克。这就是说，重力减少了 $5/6$ 。”

他想了一下，又补充说道：

“月球表面的引力就是这样大，它所以只有这样大，是因为月球的体积小，月球的物质密度也小。”

我哈哈大笑起来说：“我们是不是已经在月球上啦？”

“如果是在月球上，”物理学家笑了，他用开玩笑的口吻说，“那还不算太糟糕，因为，既然会发生这样的奇迹，我们就可以采取相反的行动，也就是说，我们可以再回到家里去。”

“得啦，别开玩笑了……假如用普通的天平去称某种东西，结果会如何呢？重力也会减少很多吗？”

“那是不会的。因为放在天平上的物品的质量，与放在天平另一盘内的砝码的质量是按照同样的比例减少的；这样一来，虽然重力改变了，可是质量的平衡还是依旧不变的。”

“对，我明白啦！”

我口里虽然这么说，可是我仍然把手杖拿起来，想要折断

[1] 1 俄尺约等于 **0.711** 米。全书同。——编者注

[2] 1 磅等于 **0.454** 千克。全书同。——编者注

它，试一试我的力量是不是增加了。这根手杖本来并不粗，昨天在我手里还发出快要断了似的响声，可是现在用力折它，却并没有把它折断。

“你这人真固执得要命！扔掉它吧！”我的物理学家朋友说，“你最好还是想一想，由于发生这种变动，现在整个世界都要骚动起来……”

“你说得很对，”我一面扔掉手杖，一面回答说，“我把一切事情都忘干净了。我忘记了人们的存在，其实，咱们俩是非常希望和他们交换一下意见的……”

“我们的朋友不知道怎样了……是不是还发生了其他的变动呢？”

昨天晚上，由于阳光太强妨碍我们睡觉，所以窗帘都拉下来了。我现在去拉开窗帘，正张开嘴打算跟邻居说话。可是，我一看外面，急忙把身子抽回来了。啊，太可怕啦！天空简直比最黑的墨水还要黑！

城市在什么地方呢？人在哪里呢？

这里的地面是多么荒凉，多么不可思议，太阳又是照得多么明亮呵！

我们是不是已经跑到一个荒凉的行星上来了？

这一切只能使我心里纳闷，我除了嘟哝几个断断续续的字之外连一句话也说不出。

我的朋友以为我要晕倒，赶紧向我跑来。这时，我用手指着窗户叫他看，当他跑到窗前的时候也惊奇得讲不出话来。

我们所以没有晕倒，是由于重力很小，不会发生血液流回心脏过多的现象。

我们向四周观望了一下。

窗户依旧遮着窗帘，使我们惊奇的景象已经不见了。屋里的情况和平时一样，我们看惯了的各种东西也还摆在那里，因此我们就比较安心了。

不过，我们仍然怀着一些怯生生的心情，紧紧地依偎在一起。我们起初只把窗帘掀开一条缝儿，后来才把所有的窗帘完全打开，最后，我们便决定到室外走走，去看看凄惨的天空和周围的景物。

尽管我们心里在盘算着出去散步的事情，可是我们还注意到了一些情况。例如，当我们在又宽又高的房间里走着的时候，我们必须小心翼翼、踏踏实实地行动，要不然，鞋底就会在地板上空空地滑动了。不过，这跟在融化的雪上或地面的冰上不同，完全没有栽跟头的危险。同时，身体又跳得很高。当我们要迅速前进的时候，我们先要把身子大大向前倾斜，就像马要拉过重的车子时先把身子向前倾斜那样。然而，这只是说我们有这种感觉罢了，实际上，我们的一切动作都是非常轻飘的……人们平常在下楼梯的时候，必须一阶一阶地走下去——这是多么麻烦呵！人们平常在移动的时候，也必须一步一步地往前走——这又是多么缓慢呵！这样的走法在地球上适合的，可是在这里就非常可笑了，所以我们马上就不这样做了。我们学会了疾驰前进的本领，就像淘气的小学生，上下楼梯一跳就是十几阶，甚至有时候，我们一下子就跳到了楼梯下面，或者就直接从楼窗跳了出去。总之，环境的力量使我们变成会跳的动物，就好像蚱蜢或青蛙一般。

我们就这样在房间里乱跑了一阵之后，跳到外面，一蹦一跳地向最近的一个山丘奔去。

太阳光彩夺目，它好像是蓝色的。我们把手放在眼睛的上方，遮蔽住强烈的阳光和周围反射出来的灿烂光芒，就可以看见无数的恒星和行星，它们大部分也是蓝色的。无论是恒星或行星都不闪光，看起来就好像在黑色的穹隆上钉着许多银帽的钉子。

瞧，那儿就是月亮——这时候正是下弦！我们对它也不能不感到惊奇，因为它的直径要比我们以前所见过的月亮大两三倍。并且，它的亮度比我们在地球上白天所见到的月亮要强得多。在

这里，月亮仿佛一朵白云似的……寂静无声……天气晴朗……晴空万里……既没有植物，也没有动物……这是一片荒漠，上面罩着漆黑的穹隆，还有那像幽灵般的蓝色太阳。这里没有湖，没有河，没有一滴水！如果地平线发白的話，那可以说明是有水蒸气，可是，它偏偏也和天顶一样漆黑！

这里没有地球上那样拂动青草和摇撼树梢的风。这里听不见秋虫的鸣声。这里看不见飞鸟和五颜六色的蝴蝶！这里只有许多惊人的高山，不过，山巅上却见不到皑皑的积雪。在任何地方都见不到一片雪花！这里有山谷，有平原，也有高地。呵，那里堆着多少石头呀！有黑的也有白的，有大的也有小的，可是，不管哪一块都是棱角鲜明而且闪闪有光的，可就没有一块是被波涛磨洗得圆滑滑的。这里从来就没有过波涛，浪花从来就没有跟石头在一起做过游戏，从来就没有在石头身上下过功夫！

这块地方虽然也有起伏，但一般来说是很平坦的。地上连一块小石头也没有，只有些黑色的裂痕，好像蛇一般向四面八方爬……地面全是石头，很硬。这里没有松软的黑土，没有砂子，也没有黏土。^[1]

这是一幅多么凄凉的图画！甚至连山都不知害羞，赤条条地一丝不挂。我们没看见有一座山披着轻纱——就是空气给地球上的山峰和远处的物体所披上的透明蓝色烟雾……各种景物是多么整齐，多么清晰呵！可是，阴影怎么那么黑啊！明暗的界限竟会如此鲜明！这里没有我们常见的海市蜃楼的景象，因为有空气才会有这种现象。如果拿撒哈拉沙漠跟我们在这儿所看见的情况相比，撒哈拉沙漠简直可以说是天堂了。这里不要说没有在撒哈拉沙漠上偶尔可以碰到的植物，遗憾得很，就是那里特有的蝎子、蝗虫以及干风吹动的热沙，我们在此地也是见不到的……我们该

[1] 现在科学家们有这样的估计：月亮上由于白天跟黑夜温度的差别过大，岩石很易于破裂。因此，生成许多石子。整个月亮表面，大概还盖着很厚一层灰烬。
——编者注

回去了。地面是冰冷的，而且阴寒袭人，把大腿冻得冰凉；在另一方面，太阳却像火烤一般。我们似乎有一种不舒服的、寒冷的感觉。那种感觉，正如一个怕冷的人在炉旁烤火，炉火虽然很旺，可是由于房间太冷，怎么也暖和不过来。当一股股的暖气在皮肤上滑过时，身上虽然感到十分舒服，可是还打寒噤。

在归途上，当我们像羚羊一般轻捷地跳过 4 米（约 2 俄丈^[1]）高的石堆的时候，身上感到暖和一些。石堆上有花岗石，云斑石，黑花岗石，山水晶，各种透明与不透明的石英石和砂石——这都是水成岩^[2]。随后，我们又看到了火山爆发的遗迹。

我们又回到了家里！

屋子里温度适宜，十分舒畅。因此，我们就来总结一下经验，谈谈我们的所见所闻。事情很显然，我们是在另外的一个行星上面。这个行星上既没有空气，也没有任何其他的气体。^[3]

如果有气体的话，繁星就会眨眼；如果有空气的话，天就会是蓝色的，远方山峦的四周就会弥漫着烟雾。^[4]但是，我们究竟是用什么办法来呼吸的，究竟怎样会听见对方说话的呢？这一点我们不了解。我们从许多现象都可以看出，这里不但没有空气，也没有任何一种气体。例如，我们在这里点不着香烟，白白地糟蹋了不少火柴。我们有一个密闭的、完全不透气的橡皮囊，可是毫不费力地就把它压扁了。如果囊里有某种气体存在的话，就不会发生这样的现象。科学家们已经证明，月球上是没有气体的。

“我们是不是也在月球上哪？”

“你从这里看到的太阳，是不是和从地球上看到的太阳同样

[1] 1 俄丈约等于 2.134 米。全书同。——编者注

[2] 月亮上既然没有流水，当然没有水成岩（沉积岩）。——译者注

[3] 苏联科学家李曹斯基曾证明月亮上有极稀薄的空气，密度约等于地球上 80 公里高空的大气的密度（月球上完全没有大气。——审读者注）——译者注

[4] 月球上空气太稀薄了，因此，按我们今天的估计，在月球上，繁星仍然不会眨眼，天也不会是蓝色的，山峦四周也不会弥漫着烟雾。换句话说，月球上无空气，对于月球上的景色影响是不大的。——译者注

大小呢？我们只能在地球上和在它的卫星上观察到这种现象，因为两个天体离开太阳的距离相差无几。如果在别的行星上观察的话，太阳一定就要显得大些或者小些。例如，在木星上看，太阳的视角要小 $\frac{4}{5}$ ；在火星上看，要小 $\frac{1}{3}$ ；然而在金星上观看的时候，情况就相反了，太阳的视角要大出半倍。太阳对金星照射的温度要比地球高一倍，而对火星照射的温度则比地球低 $\frac{1}{2}$ 。在距地球最近的两个行星之间，就有如此巨大的差别！再如木星，太阳对它照射的温度只有地球的 $\frac{1}{25}$ 。我们在这里虽然准备了量角器和其他的测量仪器，完全有可能测量出太阳照射温度的差异，可是结果并没有看出与地球有什么不同。”

“对了，我们的确是在月球上。一切现象都可以证明这一点。”

“月亮的体积也可以证明这一点。这个月亮，就是我们所看见的那片如同白云一样的东西，就是我们不由自主地离开的那个行星。遗憾得很，我们现在不能观看它的斑点和面貌来最后确定我们自己所在的地方。我们只好等到夜里再说吧……”

“可是，”我又对我的朋友说，“你怎么说地球和月亮距离太阳同样远呢？依我看，它们相差很大。”

“我告诉你，它们的距离相差无几，大约只等于地球与太阳间的全部距离的 $\frac{1}{400}$ ，”物理学家反驳说，“ $\frac{1}{400}$ 是微不足道的。”

我真疲倦得要命，不只体力上疲倦，精神上更加疲倦！上下眼皮总想合在一起。时间可以说明什么问题呢？我们是 6 点钟起来的，现在已经 9 点了，整整过了 11 个钟头。可是，根据阴影来判断，太阳几乎就没有移动。峭壁嶙峋的高山所投下的阴影原

来离房屋那么远，而现在差不多还是那么远，风标的阴影依然投在那块石头上……

这是说明我们已经在月球上的又一个证据。

实际上，月球自转的速度是很慢的。月球上的一个白天相当于我们地球的**15**个昼夜，也就是**360**个钟头，夜也是同样长。这太不方便了，因为太阳妨碍了我们的睡眠。从前我在夏季的时候，在北极地带住过几个星期，我还记得很清楚，那时候，太阳总不下山，令人十分腻烦。不过，那种情况和目前的情况是大有差别的。在这儿，太阳运行得很慢，而运行的规律却不改变。可是，在北极地带，太阳却运行得很快，每**24**小时就在离地平线不高的空中兜一个圈子。

无论是在北极或是在这里，都可以采用同样的办法，就是关上护窗板。

但是，钟表准吗？为什么怀表和带钟摆的挂钟会差得这么多呢？怀表已经到**5**点了，而挂钟只是**9**点多。究竟哪一个对呢？钟摆为什么这么偷懒呢？

显然是挂钟落后了！

怀表是不会说谎的。因为它的摆不是依靠重力来推动，而是利用钢游丝的弹力来推动的。不论在地球上，或是在月球上，这种弹力是不变的。

我们数一数脉搏，就证实了这一点。我的脉搏原来每分钟跳**70**次，现在是每分钟跳**75**次，也就是比平常多一点。然而，这种变化我们可以用神经兴奋来解释，当人们遇到非常环境和强烈刺激的时候，神经是会兴奋起来的。

在这里，还有另外一种测算时间的办法，就是到了夜里，我们可以看到地球，地球每**24**小时自转一周。这是一种最好的不会发生错误的钟表！

虽然我们两个人已经累得不得了，可是，我的物理学家朋友还勉强撑得住，去调整挂钟。他先取下长摆，仔细量了一下，然

后把它缩短 $5/6$ 左右。他把踱方步的慢钟变成了快钟，但是，并不过快，截短了的钟摆悠然地摇晃着，它只不过比长摆快就是了。由于这样改变的结果，挂钟就和怀表走得一般快了。

最后，我们躺到床上了，身上盖着很轻的被子，在这里，被子仿佛没有一点儿重力似的。

这里几乎用不着枕头和褥子，我们甚至可以直接睡在木板上。

我心里总觉得上床过早了。你看吧，太阳也不落，时间也不走。太阳和时光像月球上的整个自然界似的，呆呆地连一动也不动。

我的伙伴不说话了。我也入了梦乡。

当我醒来的时候，我感到非常愉快。我的精神是健爽的，食欲也很旺盛。睡眠以前就不这样。那时候因为心里惶惑不安，我们根本不想吃东西。

我很想喝口水！我打开瓶塞……这是怎么回事呢？水沸腾起来了！沸腾得虽然不厉害，可是它的确是在沸腾着。我恐怕烫了手，轻轻地去摸水瓶。其实并不烫，水刚刚有点儿热气，喝这样的水，真叫人不舒服！

“我的物理学家，你怎样解释这种现象呢？”

“这里是真空，由于水不受大气压力的限制，所以它是会沸腾的。别塞瓶塞，让它去沸腾吧！在真空中，沸腾的结果就是凝结。但是，我们不叫它达到凝结的程度。行啦！你把水倒在玻璃杯里，把瓶塞塞上，要不然，蒸发掉的水就太多了。”

在月球上，液体流动得真慢！……

玻璃瓶里的水稳定下来了。可是在杯子里，依然有水波轻微翻动——时间越长，涟漪越小。

杯子里剩下的水结成了冰，然而连冰也蒸发，所以水的分量越来越少了。

我们现在怎么吃午饭呢？

面包和其他比较硬的食物倒都很容易吃，只不过在盖得不严

密的箱子里，食物干得很快：面包变成了石头，水果不但干瘪，而且也变得相当硬。水果皮却仍然含有水分。

“唉，我们一向都习惯吃热的，可是现在怎么办呢？要知道，在这里是没有法子生火的，因为既没有劈柴，也没有煤，甚至连火柴都划不着！”

“在这方面，可不可以利用太阳光呢……你要知道，在撒哈拉的热沙里是可以烤蛋的……”

我们把罐子、锅子及其他器皿都加以改制，使它们的盖子能够盖得十分紧密。我们依照一般的烹调习惯，把不同的食品装在不同的器皿里，然后，又把这些器皿拿到有太阳的地方，堆成一堆。随后，我们把室内所有的镜子都拿出来，把它们排开，使它们所折射的阳光都集中到罐子和锅子上。

不到一个钟头，我们就吃到煮熟或炒熟的食物了。

真是妙不可言……你们听说过穆索^[1]的故事吗？他那套完善的阳光烹调术已经太落后了……你们认为这是吹牛吗？这是说大话吗？你们爱怎么想就怎么想吧。你们如果看见我们这种狼吞虎咽的情况，就会了解并不是我们在这里山南海北地瞎吹。我们的胃口太好了，就是怎样难以下咽的东西都变成了美味佳肴。

只是有一点不好，饭吃得慢了就不行。老实说，我们哽住过好多次，噎过好多次。如果我讲一讲实际的情况，你们就会了解是怎么回事了。原来，汤不仅在盘子里会由沸腾而冷却，甚至在我们的咽喉里，食道里和胃里，它也会沸腾和冷却；一不留神，你瞧，汤就变成一块冰了。

真奇怪，蒸汽压力使胃膨胀了许多，它为什么不会破呢？

不管怎样，我们终于吃饱了，而且吃得很舒服。我们觉得莫名其妙的是：我们没有空气怎么能够生活？我们自己和我们的房子，庭院，花园，地窖以及仓库里所储存的食物和饮料，究竟是

[1] 19世纪90年代专门写天文科学幻想小说的作家。

怎样从地球搬到月球上来的？我们甚至对于自己都感到怀疑。因此我们心里想：这是不是在做梦呢，是不是幻想呢，是不是妖魔作怪呢？后来，我们对自己的处境也就习以为常了，有时我们抱着好奇的态度，有时也就完全漠不关心，莫名其妙的现象已经不再使我们惊奇，同时，我们就根本没有想到会孤单单的不幸饿死的危险。

我们为什么抱着这种似乎不应该有的乐观主义态度呢？等到我们这次探险结束的时候，大家是可以了解到这一点的。

吃过饭，我很想出去散散步。我不打算多睡觉，因为我害怕晕倒。

我拉着朋友一同去散步。

我们是在一个宽阔的院子里，院子正中央矗立着一所楼房，四边有院墙和附属房屋。

这块石头为什么放在这里呢？会把人撞伤的。外面的土壤是跟地球上的普通软土一样。把石头扔到院墙外面去吧……大胆地来抬吧！别怕大！你瞧，**983** 千克 (**60** 来普特) 重的大石头，我们两个人一使劲儿就抬起来，扔到院墙外面去了。我们听到它咕咚一声，碰到月球的石头地面上。声音不是从空气传到我们这儿的，而是从地下传来的。石头落地首先使地面振动，然后振动了我们的身体和耳骨。正因为这个道理，我们常常可以听到我们掷东西发出的撞击声。

“我们如果利用这种方法，相互之间是不是可以听见呢？”

“那恐怕不成！声音是不会像在空气中一样传播的。”

我们由于动作非常轻便，所以心里很想爬高和跳跃。

童年是多么甜蜜呀！我还记得自己在小孩子的时候怎样像小猫和小鸟一样，敏捷地爬上房顶和树梢，这种淘气真快活！

还有跳绳和跳沟的比赛！还有夺取锦标的赛跑！我小时候是特别喜欢这些活动的。

但是，当时我的力量很小，特别是手没有劲儿。跑和跳我还

能接合，然而，爬绳和爬杆就很费力了。

我曾经梦想自己有很大的体力，好向对手报仇和救助朋友！儿童简直跟未开化人一模一样。这些想法，现在我觉得十分可笑。然而，更可笑的是我小时候的那些热烈愿望竟在这里实现了：由于月球上的重力很小，我的力量好像增多了5倍。

除此以外，我现在用不着为自己的体重所累，因而更增大了力量的效果。对于我来说，院墙还算得什么呢？这跟地球上的门槛或板凳相似，我一抬脚就可以迈过去。你瞧吧，我们仿佛为了证明这种想法是对的，用不着先跑，只纵身一跳就越过了围墙。你再看，我们可以跳到棚子顶上，甚至可以越过棚子，不过，在跳以前，需要跑上几步。跑起来又是多么轻快啊！好像飞一般，你简直感觉不到是在用腿。来，咱们比比，看谁能取胜？……对，来个快跑！

我们用脚后跟在地面上一蹬，就飞出去好几米。尤其是一直向前，飞得还要远一些。好啦，站住！我们只用1分钟就绕院子跑完了1周——1000多米（约500俄丈）。这简直是快马的速度。

小朋友，你们就是坐着“回转木”，也不会像我们跑得这样快呵！

我们实地测量了一下：跑得不太快的时候，我们腾空约2.8米（约4俄尺）；当我们向上飞起来的时候，要看跑的速度大小，最高能飞起四五米。

咱们到教练塔上面去吧！

我们只用一点儿力气，甚至像开玩笑似的，只用一只左手，就顺着绳子爬到教练塔的跳台上了。

离地有3米，看起来真叫人害怕！像在笨拙的地球上一样，头有些发晕。

我提心吊胆地第一个跳下去。我纵身一跃……哎呀，我的脚后跟碰得有些痛！

我本来应该把这种情况告诉我的朋友，叫他当心不要摔伤，

可是，我没有告诉他，我要骗骗他，逗他往下跳。我抬头对他喊道：

“跳吧，没什么，不会摔伤！”

“你骗不了我。我知道得很清楚，从这里往下跳，就等于在地球上从3米高的地方向下跳一样。我知道，脚后跟会有点儿疼！”

我的朋友也飞了下来。他飞得很慢，特别是在开始的时候。他一共飞了5秒钟。

在5秒钟之间，可以想很多的事情。

“物理学家，怎么样？”

“只是心跳，别的倒没有什么。”

“我们到花园里去吧！我们上那里去爬树，在林阴路上奔跑！”

“可是，花园里的树叶怎么还没干呢？”

这里有绿阴遮蔽阳光，这里有高大的菩提树和白桦树！我们像松鼠一般，在很细的树枝上跳着或爬着，而树枝并没有折断。这也是理所当然，因为我们在这里还没有肥大的火鸡重呢！

我们在灌木丛上飘舞，我们在群树之间走动，我们来往自如，就和飞翔一样。呵，这有多么快活呀！多么容易保持平衡呀！我在树枝上身子一晃，几乎从上面掉了下来。可是，身体倒过来的时候，往下歪倒得极慢，只要手稍微一扶，或是脚稍微一蹬，就可以保持平衡了。

让我们到宽阔的地方去吧！院子和花园虽然都很大，可是我们已经觉得它们像笼子一般，起初，我们在平坦的地方奔跑。我们遇到一些达20多米宽的浅沟。

我们跳过沟的时候先跑几步，然后像小鸟似的飞越它们。现在开始上坡了。起初坡度倒很平缓，但是以后越来越陡。简直和悬崖峭壁一般！我不住喘气。

我们心里白白嘀咕了一阵。结果，我们用又大又快的步伐，自由自在地爬上了山坡。山的确很高。再者，虽然说在月球上可以行动自如，但是也使人感到疲乏，我们坐下了。这里为什么这

样软绵绵呢？莫非石头是软的吗？

我搬起一块大石头，用它砸了一下别的石头。结果冒出了点点的火花。

我们歇够了，该往回走啦。

“离家有多远呢？”

“还有 400 多米。”

“你能把石头抛这么远吗？”

“不知道，让我来试试看！”

我们每人拿起一块带棱角的石头。咱们比一比谁扔得远吧。

我的石头飞过了我们的住宅。成绩很不错。我注意看石头的飞行，心里生怕它打碎了谁家玻璃。

“你的石头呢……你扔得更远一些吧！”

在月球上打枪是很有意思的。枪弹和炮弹纵横都可以飞出几百米。

“可是，火药在这里能够燃烧吗？”

“在真空中，爆炸物甚至要比在有空气的地方发挥的力量更大些，因为有了空气，就会阻碍爆炸面积的扩大。至于氧气呢，在这里，由于爆炸物本身含有必要数量的氧，所以就不再需要它了。”

3. 我们在月球上做实验

我们到家了。

“我把火药撒在阳光照射的窗台上。”我说，“请你把凸透镜的焦点对准它。你看，冒火啦。虽然没有声音，可是爆炸了。”——这时候，我们闻到一阵很熟悉的气味，它转瞬间就消失了。

“我们可以进行射击。但是千万不要忘记罩上枪塞。我们可以用凸透镜和太阳来代替枪机发火。”

“我们要把枪口朝上，以便子弹射出去以后，还可以在附近找到它。”

我们开了一枪，当时发出细微的声音，地面轻轻振动一下。

“可是，枪塞到哪里去啦？”我惊奇地喊道，“它应该落在很近的地方，虽然它不会冒烟！”

“枪塞是跟子弹一起飞出去的，它大概不会落在子弹的后面，因为只有地球上，大气才阻碍着它，使它赶不上铅弹。在这里，一根羽毛下落的速度，是和石头下落的速度一样的。譬如说，你从枕头上取下一根露出的羽毛，我拿起来一个小铁球，你在投掷羽毛时会跟我投掷小球一样轻便，而且能够同样打中目标，甚至很远的目标。在这个重力的条件下，我可以把小球扔出**460**来米，你也可以把羽毛投掷同样的距离。当然啦，你用它是不会打死人的，就是在投掷的时候，你也不会感觉到自己在扔什么东西。我们两个人力量相差无几，我们可以用尽所有的力气，把我们手里拿着的东西投向同一目标，你看，就是投到那红色的花岗石上去……”

我们看到：羽毛好像为狂风所卷，它比小铁球跑得还快。

我说：“可是，这是怎么回事呢？从射击的时间起，已经过了**3**分钟，怎么还不见子弹掉下来呢？”

物理学家回答说：“再等两分钟吧，它一定会回来的。”

果然，再过两分来钟，我们就感到地面轻轻振动，而且看到枪塞在我们的附近跳动着。

我很惊奇地问道：“可是，子弹到哪里去了？难道一络麻线会使地面振动吗？”

“大概由于撞击的关系，子弹灼热到熔化的程度，它变成细沫，向四面八方飞散了。”

我们到四外搜索了一下，果然发现几个极小的霰弹。这显然

就是落下的子弹的细小组成部分。

“这颗子弹飞出去的时间真不短呵！”我这样说着，然后又问道：“可是，它上升的高度是多少呢？”

“大概有 70 千米。因为重力很小，又没有空气阻力，所以达到了这样高度。”

* * *

我们的身心都感到疲倦，需要养一养神。虽然说是在月球上，可是，过分跳跃还是不行的。由于我们继续不断地飞行，在每次飞行过后，我们不一定永远是双脚着陆，因而常常碰伤。在 4 ~ 6 秒的飞行时间内，不但可以从相当高的地方观赏周围的情况，而且手和脚都可以做一些动作。但是，我们想在空中随意翻个筋斗，却没有成功。后来我们学会了同时进行前进运动和旋转运动，这样一来，我们就可以在空中翻 1 ~ 3 个筋斗了。这种动作不但在亲自试验的时候很有趣味，就是从旁边观看也很好玩儿。例如，我对于朋友物理学家的动作就观看了好久，他不用什么支撑，两脚也不着地，就可以翻筋斗。如果把这些情况详细记录下来，简直可以写成一本书。

我们一直睡了 8 个来钟头。

天气越来越暖和了。太阳越上升，它的热度越低，身体被晒的面积也越小，但是，地面却温暖起来，已经不再是寒冷袭人了。总之，由于太阳和地面的作用，天气不但暖和起来，甚至要到达灼热的程度。

不过，我们必须赶紧采取预防措施。因为，我们心里很清楚，不用到正午，我们就会被烤焦了。^[1]

怎么办呢？

我们曾做了各种打算。

——我们可以在地窖里呆几天。可是，因为它不够深，所以

[1] 月亮上中午温度达 120 摄氏度。

到了晚间，也就是再过 **250** 小时的时候，就不能够保证它不透热。此外，这个封闭的空间没有任何的设备，我们也会感到非常寂寞。

我们姑且说，寂寞无聊和缺乏设备总比被烤焦还好受一些。

可是，如果找一个较深的山峡，那不更好些吗？我们可以进入山峡，在那里凉凉爽爽地度过剩余的白天和一部分夜晚。

这要愉快得多，而且也富有诗意。谁愿意到地窖里去呢！

人只有到了山穷水尽的时候，才会走进这样的地方！

因此，我们就决定到山峡里去。我们觉得，如果太阳晒得越厉害，我们就可以越向下走。而且，只要到了几十米深的地方，那也就足以遮阴了。

我们带了阳伞和食物，食物是放在闭得紧紧的箱子和木桶里的。我们都披上了皮大衣，无论遇到过热或过冷的情况，皮大衣对于我们总是会有用的，况且在月球上穿着它们丝毫不觉得累。

我们在家又逍遥了几个钟头，在这段时间内，我们不但有充分的时间吃饭和休息，而且还畅谈了一会儿在月球上如何做体操的问题，地球上的柔软体操家如果来到这里，他们一定会做出许多奇妙的表演。

但是，事不宜迟，因为这时候已经热得像下炼狱一般了。至少说，在外面阳光直射的场所，石头地面热得非常厉害，如果不在靴子底下绑一块很厚的木板，那就寸步难行了。

我们在慌忙之中，把玻璃食具和陶瓷器皿掉到地上了，但是因为重力非常小，它们并没有摔破。

我几乎忘记向大家报告跟我们同来月球的那匹马的遭遇了。这个不幸的牲畜，当我们想把它套在车上的时候，它猛然从我们手中蹿出去，比风还快地向前奔驰。它跌倒而且碰伤了。后来，它因为不懂得力学上的道理，没有来得及躲开路上遇到的巨大石块，以致把身躯撞个粉碎。起初，肉和血都冻凝了，后来又被晒

干了。

我们顺便来提一下苍蝇。这里的苍蝇不会飞，只会跳，一跳至少有 1 米远。

我们尽快地整装出发了。我们带了一切必要的东西，肩上背着大行囊。这些行囊并不累人，因为它们好像全是空的，像没带东西一样轻飘。我们关上房门、窗子和百叶窗，以免因温度过高而使房屋烧毁或损坏。然后，我们就动身去寻找合适的山峡或山洞。

在寻找的时候，温度的激变使我们非常吃惊。太阳晒久了的地方，就像烧红的炉子那样烫。我们连忙走了过去，到巨石或陡壁的阴影下面乘凉和休息。阴影里太凉爽啦，如果在这里多呆一些时候，不穿皮大衣是不行的。^[1]但是，在这些地方总不是长久之计，因为太阳会转到另一边去，晒到阴凉的这一边来。我们了解这一点，所以就去找一个山峡，将来太阳即或晒到这里，可是在短短的时间内还不至于把石头烤热。

我们找到了一个山峡。这山峡两边的峭壁几乎是直立的。我们只能看到峭壁的一端，峡内黑黝黝的，仿佛没有底一般。我们沿着羊肠小径，找到了一个斜坡，这个斜坡大概是通往地狱去的。最初走上几步的时候，倒还平安无事；但是后来就越来越黑了，前面已经伸手不见五指。再往前走，心里非常害怕，而且也冒着危险。我们想起自己随身带来的手提电灯。蜡烛和火把在这里都是不能使用的。手提电灯放出光芒，立时把山峡照彻了 40 来米深，顺着斜坡走似乎是很方便的。

谁料想到这是个无底的山峡呢！谁料想到它像地狱一般呢！这样糟糕的地方真使我们大大失望。

山峡所以黑暗，首先由于它在阴影的遮蔽之下，同时它又窄又深，四周围的和山顶上的阳光反射不到这里来；第二，这里也不能通过大气从上面传来亮光。而地球上的情况就与这不同，你

[1] 月球上阴影里的温度会马上落到零下 50 ~ 60 摄氏度。

无论下到多么深的井里，也不会如此一片漆黑。

我们时时扶住岩壁往下走，越往下走，温度越降低，但并不会降到 15 摄氏度以下。^[1] 看起来，这是我们所在的纬度的平均温度。我们选择一块方便而平坦的地方，铺上皮大衣，安然地坐了下来。

可是，这是怎么回事呢？是不是到夜间了呢？我们用手遮住电灯，观看着一条黑暗的天空和无数的在我们头上发出灿烂光辉的繁星。

然而，精确的怀表告诉我们，过去的时间并不久，而太阳是不会突然沉落的。

哎呀，真糟糕！我们一不小心，竟把灯泡打碎了，不过，炭精丝仍旧发光，甚至比电灯没有破时还要明亮一些，假如在地球上的话，它是马上会在空气里烧毁，完全熄灭的。

我怀着好奇的心情去摸炭丝，结果炭丝断了，一切都陷入黑暗之中。我们对面不见人影，只能隐约地看到在高处的山峡边缘，一条狭长的黑色天空上有更多的星光。

我决不相信这是在太阳高照的白昼。我实在忍耐不住了。我费了很大周折把备用的电灯取出来，接通电流，然后就向上方走去。上面越来越亮，也越来越热。阳光照花了我的眼睛，手提电灯好像熄灭了一般。

是的，还是白天：有太阳，有阴影，一切照旧。

好热呵！我们赶快退回去吧！

[1] 这里实际上温度应为零下数十摄氏度。

4. 我们从月球上观看地球

我们由于没有事情，就像土拨鼠一样大睡特睡起来。我们的洞穴还没有烤热。

我们有时候走出洞来，寻找一块阴凉地方，观看太阳、恒星、行星以及我们的“大月亮”⁽¹⁾的运行情况，如果把在月球上看到的“大月亮”跟在地球上看到的那个小得可怜的月亮相比较的话，简直就像拿苹果比樱桃一样。

太阳运动的速度和恒星差不多，只是比恒星稍微慢一点，这种情况在地球上也是可以看到的。

“大月亮”是完全不动的，令人感到十分遗憾的是，我们在山峡里偏偏看不到它。这时虽然离夜晚还很远，可是因为峡内极黑，照理说，我们应该像在夜里一样很好地看到它。我们埋怨自己没有选择到一个能够看到“大月亮”的山峡，但是，现在已经晚了！

快到正午了，阴影已经不再缩短了。这时候出现了一弯新月，而太阳越贴近它，它的颜色也越苍白。

月亮大似苹果，太阳小如樱桃。如果樱桃不跑到苹果的后面去，那就不会发生日食现象。

在月球上，日食现象常常发生，⁽²⁾而且壮丽得很。而在地球上，这种现象很少，即使发生也没有什么好看。日食的阴影只有一小点，仿佛别针头那么大。当然啦，有时候这个阴影是要有几十千米长的，但是拿它跟地球来比较，也只不过有别针头那么大了。在地球上日食的阴影形成一个长条带，在顺利的情况下，可以由一个城市移到另一城市，在每个城市逗留几分钟。然而在

(1) 指地球，以下同。——译者注

(2) 应该是每年最多发生3次。

这里，阴影有时会完全遮盖了月球。在大多数的场合，它要遮盖月球表面相当的一部分。因此，连续几个小时都漆黑一团。

这如钩的新月越来越消瘦，等到它靠近太阳时，我们就几乎看不到它的踪影了。后来，它完全消逝了。

我们从山峡里爬出来，用一块黑玻璃观看太阳。

你瞧，好像谁用一只看不见的大手指按住太阳的半边，挡住了它的一部分光亮。

过了一会儿，我们只能看见一半太阳了。

最后，连那残余的一部分光亮也消逝不见了。一切都陷入黑暗里。

一片巨大的阴影涌上前来，完全遮盖了我们。

这个黑影很快地就消失掉了，我们又看见那个“大月亮”和满天的星斗。

然而，这回已经不是那个如钩的新月了。它好像一个漆黑的圆盘，周围围绕着鲜艳夺目的、特别明亮的光彩。只有先遮太阳的那半边，显得有些苍白。

啊，我看见了美丽的彩霞！从前我们在地球上的时候，是多么喜欢着它呀！

周围的地面泛滥着像鲜血一样深红的光辉。

现在地球上大概有成千上万的人在观测月全食，正用肉眼或望远镜望着我们呢。

故乡的亲友呵，你们看见我们了吗？

当我们正触景生情的时候，那红色的光环越来越匀称，越来越美丽了。光环很均匀地把整个“大月亮”包围住了，这正是日食达到了顶点。过了一会儿，它的一边，也就是后遮太阳的那一边，渐渐发白，渐渐明亮了。这一边越来越亮，好像镶在红宝石戒指上的一颗金刚石似的。

这颗金刚石变成了太阳。光圈已经看不见了。黑夜变成了白昼。我们也好像大梦初醒一般，以前的景色又出现在自己的面

前。我们开始畅谈起来。

我说：“我们选择了一块靠近阴影地方，并且进行了观测工作。”可是，你们也许要问：“你们用什么方法从靠近阴影的地方观测太阳呢？”

我回答说：“并不是所有带阴影的地方都冰冷难忍，也不是所有太阳光照的地方都灼热炙人。实际上，月球地面的温度主要是由太阳照射某块地方的时间决定的。例如，有些地方太阳晒到那里才不过几个钟头，而在太阳晒到以前，一直是遮蔽着阴影的。显而易见，这些地方的温度不仅不会高，甚至会很低。^[1]凡是峭壁嶙峋，山势险峻的地方，总有浓密的阴影，附近的地区虽然也可以见到太阳，受阳光的照射，然而总是冷冰冰的。不过这些地区常常离我们很远，等到我们找到和到达那里以前，我们就要被烤焦了，即使有阳伞也不顶用。”我们发现洞里有许多石头，为了住得更舒服一些，同时为了活动一下身体，我们便决定把那些还没有晒热的石头搬出洞口，围一个空场，这样我们可以不致于中暑。

我们说了就做。

这样一来，我们就可以随时走出山峡，安坐石堆中央，郑重其事地进行观测了。

这些石头是会烤热的！

但我们可以再搬出一些石头来，因为洞里的石头多得很。同时，月球使我们的力量增大了5倍，所以也不会感到疲劳。

我们在不期而遇的日食之后，很快地完成了这项工作。

在日食后，我们除了干这件工作以外，马上又着手测量我们在月球上逗留地点的纬度。这件事做起来并不困难，因为只要知道2分点^[2]的时间和太阳的高度就行（由于不期而遇日食，我们

[1] 在这里，作者估计错了。月亮上由于几乎没有空气，热量散发得很快，也灼热得很快。原先是阴影地方，在太阳照耀下几分钟内温度就迅速上升；而原先是太阳照耀下的地方，只要一旦挡住太阳，几分钟内温度也会降到零下。

[2] 2分点——春分点和秋分点，每年3月21日和9月23日太阳在这两个位置。

已经见到了 2 分点)。结果，我们就测定了这块地方的纬度是北纬 40 度，也就是说，我们并不是在月球的赤道上。

时间已是正午。如果用地球上的昼夜来计算，自旭日初升到现在，已经有 7 个昼夜了。但我们没有见到月球上旭日初升的情景。因为实际上我们在月球上逗留的时间只等于地球上的 5 昼夜，这点从时计表可以知道，也就是说，当我们来到月球上的时候，已经是月球的清晨 48 点钟了。这就说明了我们醒来的时候，地面为什么会那样寒冷。原来，当它见到太阳以前，曾经度过等于地球 15 昼夜的漫漫长夜，因而使它变得非常冰冷了。



我们睡下又醒来，当醒来时，每一次都见到星斗满天，越来越密。这种情景在地球上常见的，星星也还是那些星星。只不过我们所居的山峡很窄，不容许我们一下子就看到大量的星群。再有，它们在黑色的天空中是不眨眼的。

你看，木星出来了。在月球上，我们用肉眼就可以看见它的卫星。我们也可以观察这些卫星的星食。⁽¹⁾看，木星不见影儿了。北极星出现了。可怜的北极星，它在这里竟不起什么重大的作用。我们在山峡里只是见不到“大月亮”，就是在这里等待 1 000 年，恐怕也没有和它见面的机会。它是永远不动的，所以也不沉落。只有当我们的身体在这个行星⁽²⁾上活动的时候，这个“大月亮”才显得生气勃勃——它能够降落、升起和完全沉没。但是关于这个问题，留待我们以后再谈吧。

总睡觉是不成的！

我们开始制定计划。

——夜里，我们从山峡出来，但并不是在日落后马上出来（因为当时地面还很热），而是过几十个小时再出来，我们要去访问旧居，看一看它的情况怎样，太阳是不是跟它开过玩笑。然后，在“大月亮”的光照之下，漫步一番，我们要在这里赏一下“月”。从前，我们看到它的时候，它好似一朵白云；但是到了夜里，我们就会看到它整个美丽的容颜，全部皎洁的光辉，和它的所有各面。因为它转动很快，不到 24 个小时就会旋转一周，以月球的昼夜来衡量，这段时间是微不足道的。

我们的“大月亮”——地球，也正如我们以前怀着无边的幻想举头遥望的“玉兔”一样，也是有盈亏现象的。

在我们这块地方看来，正午恰逢新月，或者该叫做“新地”，夕阳西下时是上弦，半夜是满月，旭日东升时是下弦。

在我们这块地方，不但夜间，就是白天也可以经常看见“大

(1) 卫星的星食，即本星挡住了它自己的卫星

(2) 应是月球。——审读者注

月亮”。这当然不坏。但是，只有当我们在由地球上看到的那半个月球上的时候，才能够如此；假若我们转移到由地球上看不见的另半个月球，我们就见不到皎洁的明月了。只要我们在那不幸而又非常神秘的半球上，我们就不会见到“大月亮”。这半球对于地球是很神秘的，从地球上永远看不到它。正因为如此，它使科学家感到莫大的兴趣。我们所以说这半球是不幸的，就是说因为那里的居民(如果有居民的话)永远无法见到雄伟壮丽的美景。

实际上，月球上有没有居民呢？他们是怎样的人呢？跟我们相类似吗？到现在为止，我们还没有遇到他们，而且也很难遇到他们，因为我们总是坐在一个地方不动，而研究体操的时间又多于研究月面学的时间。地球上没有见过的半面月球是特别有趣的。在那里可以见到黑色的天空，每到夜里，永远繁星满天，这些星的大部分虽然很小，可是拿望远镜就可以看到。这是因为它们那一点柔光既不曾因大气的多次屈折而消失，也没有为“大月亮”的强光所干扰。

那里会不会有聚集气体、液体和月球居民的洼地呢？我们一边在等待太阳西下和夜幕降临，一边就以这样的谈话来消磨时间。我们不耐烦地等待着。可是，我们并不十分寂寞。我们也没有忘记物理学家从前所说的关于油滴的实验。

事情是这样：我们已经很成功地获得了巨大的油滴。当油滴从水平面落下的时候，它们像苹果一样大。当油滴从物品尖端落下的时候，它就小得多。油通过小孔流出的速度，比在地球上同样条件下慢 $3/5$ 。在月球上，毛细管现象的力量比地球上大 5 倍。例如，油从器皿边缘向上升的力量，就比平均液面高 5 倍。

油在小酒杯里，几乎呈凹下的球面形。

我们也没有忘记该死的肚子。每隔 $6 \sim 10$ 小时，我们就用食物和饮料来增强自己的体力。

我们带来一个炊壶，把它的盖子拧得很紧，因为我们常常要品一品茶。

当然，我们不能用普通方法来生火烧炊壶，因为无论烧炭或烧木片都需要有空气。我们只是把它拿到太阳光下，用烤得特别热的小石头围起来。炊壶里的水开得很厉害，可是并不冒泡。热水由于受到超过大气重力的水蒸气压力，从打开的水龙头很猛烈地迸出来。

在这里品茶并不十分舒服。因为热水像爆炸的火药一样向四面八方飞溅，很有被烫成重伤的危险。

因此，我们预先将茶叶放到炊壶里，使它先在壶里热个滚开，然后把壶从热石头上拿下来，等壶稍微凉一些的时候，我们就喝已经泡好而又不烫嘴的茶了。不过，即便是这种较凉的茶，它也相当有力地冲出来，而且在玻璃杯里和口腔里微微沸腾，好像开水一样。

5. 我们追赶太阳

不久以后，我们观赏了落日的景色。

我们看到太阳怎样贴近一座大山的顶峰。如果在地球上，我们用肉眼就可以观察这种现象。可是在这里就不行了，因为这里既没有大气，也没有水蒸气，因而太阳的蔚蓝色调，它的温度和辐射的力量，丝毫没有减弱。如果不用黑玻璃的话，我们就只能够蓦然地看它一眼，因为它并不像我们在地球上所见到的朝阳或是斜晖。

夕阳落山时非常缓慢。它接触到地平线已经有半个小时了，可是还有一半露在上面。

在彼得堡或莫斯科，日落的时间不过三五分钟，在热带地方，大约要两分钟，只在南北两极，日落的时间才会长达几小时。

最后，太阳残余的一小部分仿佛是一颗灿烂的星落到群山的

后面去了。

在这里看不见艳丽的晚霞。

这里虽然没有晚霞，可是我们如果环顾一下，就可以看见有许多山巅和其他高耸的东西被相当灿烂的回光照得透亮。

这种光是十分明亮的，即或没有“大月亮”，也能使我们在很多小时内不至于陷入黑暗的重围。

有个遥远的山峰像一盏灯似的一直照耀了**30**小时。

可是，最后它也熄灭了。

只有“大月亮”和星光照耀着我们了，而星光真是微弱得可怜。

在夕阳刚刚落山之后，甚至在日落几小时以后，太阳的折射光辉还是比月光亮的。

现在，当最后的一个山头也黯淡下去的时候，“大月亮”——夜的主宰——就支配了整个的月球。

我们可以仔细观察它。

它的表面要比地球上所见的月亮的表面大**14**倍，我在前边讲过，如果把地球上所见的月亮摆在它的前面，就好像是把樱桃摆在苹果的前面一样。

它的亮度比我们常见的月光要亮五六十倍^[1]。

月下读书是毫不费力的。这不像是夜晚，而像是什么“太虚幻境”的白天，它的光辉甚至会遮蔽了黄道光^[2]和小星光。

“大月亮”多么美呵！地球，你好呵！我们的心跳得很厉害，这滋味说不出是甜还是苦。往事一幕幕在我们的脑海里浮现出来。

这个一向被人诅咒为“尘世”的地球，现在看起来是多么可爱，多么神秘呵！我们看到它好像一幅用浅蓝色玻璃罩住的图

[1] 应为**80**倍。——译者注

[2] 黄道光，地球上冬春黄昏，地平线西部上方能见到的圆锥形的淡淡光辉；夏秋黎明前则在东方地平线上看到，这是太阳光照耀在它周围一群小尘粒和气体的结果。

画。这层玻璃就是在地球表面像茫茫大海似的空气。

我们可以看到整个的非洲和亚洲的一部分，我们看到撒哈拉大沙漠，大戈壁和阿拉伯！这些地方终年不雨，天空也没有一片浮云。这些地方没有丝毫的斑点，所以它们使月球上的居民常饱眼福。只是由于地球要自转，这些沙漠才脱出赏“月”者的视线。

一缕缕一条条的、无定形的白色东西，那就是云。

陆地或者呈现深黄色，或者显出暗绿色。

海洋呈暗色，不过它们的色调并不一致。海洋的明暗大概是依波浪的大小和稳静程度为转移的。你看，那里大概正在波涛汹涌，雪浪翻腾，因此海就显得发白。海面有些地方被浮云遮掩。浮云并不都是雪白的，也有一小部分是灰色的。云彩所以有灰色的，大概是由于结晶冰尘构成上部光层，在它们上面遮蔽着的缘故。

地球直径的两端特别明亮，这是南北极的冰雪。

北端比南端更白一些，它的面积也比较大。^[1]

如果云彩不动的话，你就很难把它和雪区别开来。再者，雪大部分是在“空气海洋”较深的地方，因此，遮盖它们的蔚蓝色要比遮盖着云彩的蔚蓝色深一些。

我们可以看见地球上到处银光闪闪，这些雪地的面积虽然不大，可是连赤道上都有。这是高山的峰峦，它们有的非常高，就是位于热带地方，也终年戴着雪盔。

你看，那是阿尔卑斯山在闪着光！

你看，那是高加索的峰峦！

你看，那是喜马拉雅山脉！

雪的斑点要比云的斑点固定一些，但是雪的斑点也随着四季的推移而变化，消逝，以后重新出现。

从望远镜中可以见到一切详细的情况。我们多么贪恋这美妙的景色呵！

当时正是上弦。有一半地球由于反光微弱，我们费很大劲才

[1] 应该是南端比北端更白一些，范围也更大一些。——译者注

辨认出来。它比起从地球上所见到的月球的黑暗(灰色)部分,还要黑得多呢。

我们想吃东西了。在我们到山峡里去以前,我们很想知道地面是不是还很热。我们一从我们铺的而且已经换过多次的石堆上走下,就好像跳入了一个无可再热的澡塘。热气马上透过了鞋底。我们赶紧向后退,因为地面还没有冷下来。

我们在山峡里吃饭,山峡的边缘没有亮光,不过可以看到无数的繁星。

每隔两三个钟头,我们出来看一次“大月亮”——地球。

如果地球的云层不来妨碍我们的话,我们在**20**小时内可以把它全部看完。有些地方的云彩偏偏凝滞不散,我们很想进行观察,可是已经等得急不可耐了,一直等到那些地方天朗气清的时候,我们终于进行了观察工作。

我们在峡谷里躲了**5**天,即使偶尔出来一次,也只是在附近走走,并且时间也很短。

按地球的计算法,是在第五昼夜末,按月球的计算法,则是在午夜,地面已经相当凉了,我们决定趁着这个机会漫游月球,下幽谷,爬高山。在过去,我们还没有到过任何一块低洼的地方。

月球上的这些低地非常广阔,呈青黑色,一般通称为海。显然这种叫法是不正确的,因为并没有发现那里面有水。我们能不能在这些“海”和更低的洼地里找出水成岩形成的遗迹呢?根据若干科学家的意见,在月球上,水、空气和有机物质很早就没有了,可是能不能在这里找到它们的遗迹呢?有人认为这些东西在月球上都曾经存在过,现在可能在什么地方地裂缝和深渊中还存在着。过去虽然有过水,可是由于年代过久,它已经为土地所吸收,并且与土地化合在一起了。过去也有过有机物,有过某种简单的植物,有过一些贝类,原因就是:凡有水和空气的地方就会生霉,而霉则是有机物质的开端,至少说是低级有机物的开端。

至于我的朋友物理学家呢,他却认为月球上从来没有过生

物、空气和水。即使有过水和空气，但是在这样高温之下，也不可能有任何有机物质存在。

说到这里，希望读者见谅，我在上面所说的是我那位朋友物理学家的个人看法，但还没有得到千真万确的证据。

等我们周游月球之后，就可以知道究竟谁是谁非了。

于是，我们就拿起东西出发，这些东西原来就不重，现在吃喝了很多，所以已经大大减轻了。我们辞别殷勤好客的山峡，依旧在黑色天空中一直悬挂着不动的“大月亮”所指出的方向往原住处走去，过了不久，我们就到了。

住房附属房屋的护窗板和其他木造部分，由于长时间受太阳的曝晒，有的表皮烤坏了，有的烧焦了。我们在院子里看到一些木桶的破片，原来这个木桶装着水，由于我们不小心把它放在向阳的地方，桶盖子又盖得太紧，所以蒸发的压力就把它胀破了。当然啦，连一点水痕也没剩下，它完全蒸发掉了。我们在房门口见到一些玻璃碎片。这原来是灯上的，而灯架子是用易熔金属制成的。事情很显然：灯架子熔化了，玻璃于是也就落了下来。我们在室内只发现有很少物件损坏，厚石墙起了保护的作用。地下室里的东西还是照旧好好的。

我们为了不至于在旅途上因饥渴而死，便从地下室里取出了所有必要的东西。然后，我们就动身到月球的极地和还没有一个人见过的神秘的另一半球去长途旅行。

“我们最好是跟着太阳往西跑，”物理学家建议说，“跑的时候稍微偏向月球的一个极地。这样我们就可以一举两得：第一，我们可以到月球的极地，和见不到大月亮的那个半球；第二，我们可以避免严寒。只要我们不落在太阳后面，那末我们就会在被太阳照耀过一定时间的地方奔跑，结果也就是说，在足迹所至的地方，温度是不变的。我们甚至可以根据需要，自由地变换温度：我们追过太阳，就可以提高温度，我们落在太阳的后面，就会降低温度。由于我们接近平均温度很低的极地，所以这

一点是特别便利的。”

“好了好了，这是可能的吗？”我针对着物理学家的奇异理论问道。

“很有可能，”他回答道，“你只要计算一下，我们在月球上跑起来是多么容易，而太阳的运行又是多么慢（我们可以看出来），就会明白这一点了。实际上，月球最大的圆周有1万多千米。如果打算不落在太阳后面的话，就要在30个昼夜内，也就是在700小时内（这是用地球上的算法），把这个长度跑完，所以，一个钟头需要跑15千米。”

“在月球上一个钟头跑15千米！”我惊奇地说道，“我看这个数字算不了什么。”

“好，你等着瞧吧。”

“我们俩跑着玩儿，也能够快一倍。”我继续说道，同时想起我们俩一齐做体操练习的情况了，“照这样，我们可以跑12个钟头，然后睡上12个钟头。”

“其他的一些纬度，”物理学家解释说，“离极地越近就越小。我们因为正好通过这个地方，所以就可以逐渐降低跑的速度，而不至落到太阳的后面。不过，极地是十分寒冷的，它不容许我们这样做。我们越走近极地也就越应该靠近太阳，这样才不至于冻坏。这就是说，我们所跑的地方虽然属于极地，但它们却是太阳光照到的时间较长的地方。极地的太阳离地平线不远，所以地面的温度比较低，在夕阳西下的时候，地面甚至就只有一点儿热气了。”

为了尽可能地使温度不变，我们离极地越近，就应该越接近落日的斜晖。

“向西跑，向西跑！”

我们滑动着，像影子一般，像幽灵一般。当脚踏在温和的地面上时，我们感到非常舒服，而且没有一点声音。月亮快圆了，因此极为光亮，呈现出一幅美妙的图画，这张图画上面遮着一块

蔚蓝色玻璃，玻璃的厚度似乎越往边上越大，因为越靠近边沿，玻璃越黑。在最外的边缘上，就分辨不出陆地和水，也分辨不出云彩的形状来了。

现在我们看见的这个半球上陆地很多，过 12 小时以后就完全相反了，我们看见的都是水——差不多是整个的太平洋。它反映出来的太阳光度很弱，要不是云和冰使亮度大大增加的话，“大月亮”就不会像现在这样明亮。

我们很容易跑上高地，更容易从高地跑下来。有时候我们站在阴影下面，从那里可以看到更多的星。眼前只有一些小山丘。不过，就是再高的大山，对于我们也没有什么妨碍，因为这里的温度并不随着地方的高度而变化。山巅上的温度与幽谷里一样，并且都不积雪。在月球上，丘陵、斜坡和深渊等都不可怕。宽达 20 ~ 30 米的丘陵和深渊，我们可以一跃而过；如果它们太大而难以逾越时，我们就想法从它们的旁边绕过去，或是利用细绳、带钩的尖棍子或钉钉的鞋子爬过去。

你们如果还记得我们在月球上的重力小了，那末，你们就会明白为什么不需要使用粗绳子。

“我们为什么不向赤道那里跑呢？你要知道，我们没有到过那里呀。”我说。

“我们可以随便向那里跑去呵。”物理学家表示同意。

于是，我们就马上转变了方向。

我们跑得太快了，地面越来越热。最后，甚至热得不能再跑了，因为我们已经到了被太阳晒得灼热的地带。

“如果我们就用这样的速度，不改变方向始终向西跑，这将会怎样呢？”我问道。

“我们如果照这样跑上 7 天（按照地球上的计算法），就可以先看见被太阳照亮的山头，然后看见从西边出来的太阳。”

“难道太阳就从它平时落下去的地方出来吗？”我很怀疑地问。

“对，就是这样。如果我们是童话里的火神，那末，我们就可以亲眼看到这种现象了。”

“究竟太阳是刚刚出现后又沉落下去呢？还是像平常一样上升呢？”

“假如说，我们沿着赤道跑，每小时的速度超过 **15** 千米，那末，太阳就是由西向东运行的，并且在东方落下。可是，只要我们一停下，它就马上像平常一样运行，它勉强从西边上升，然后又落到地平线后边去。”

我又问道：“如果我们跑的速度不快也不慢，正好是每小时 **15** 千米，那又会发生什么现象呢？”

“那时候，太阳就好像在耶稣受难的那一天一样，停留在天空不动，白天永远是白天，夜间永远是夜间。”

我又追问物理学家说：“我们在地球上是不是也可以开这样的玩笑呢？”

“可以，只要你在地球上每小时用腿跑，坐车或飞行 **1 540** 千米以上就行。”

“你说什么？比暴风或飓风还要快 **14** 倍吗？这个我不干。唉，我忘记在地球上的情况了，实际上我是干不了的！”

“对啊！在月球上虽然可以做到，而且很容易做到，但在那个地球上，”物理学家用手指着“大月亮”说，“却是完全不可想象的。”

我们就这样坐在石头上闲聊，因为正如我在上面所说，已经热得不能再跑了。

我们很累，不久就进入了梦乡。

一阵刺骨的寒冷把我们冻醒。我们赶快起来，跳着 **10** 米左右的大步，又向西方奔跑，越来越接近赤道。

你们还记得吗？我们曾经测定我们住屋的纬度是北纬 **40** 度，因此我们离赤道还有很大的距离。可是，请你们不要认为月球上的纬度跟地球上的纬度一样长。请你们不要忘记，以月球的大小

与地球的大小相比，正如樱桃比苹果。地球上的纬度每一度等于104千米，而月球上的纬度每度则不超过30千米。

我们的接近赤道是这样得到证实的，深谷中的温度代表平均温度，它逐渐地上升，达到50摄氏度就停止不动了。然后它又开始逐渐下降——这就表明我们已经踏上另一个半球了。

我们用观察天体的方法精确地测定了自己所在的位置。

可是，我们在越过赤道以前，曾经遇到过许多高山和旱“海”。

地球上的居民对于月球上的山脉形状是非常熟悉的。它们大部分是中间凹入的环形山。

但是，中间凹入的地方并不都是空的，也不都是最新的火山口。在它的中间常常又耸起一座山，这座山又带有凹地，这种凹地是比较新的火山口，它的内部发红，底部有熔岩，⁽¹⁾不过，这种火山口很少很少有活火山口。

我们先前发现的那些石头是不是这些火山在过去喷出来的呢？我想不出它们有另外的来源。

由于好奇心的驱使，我们特意从火山旁边跑过去，沿着边缘观看火山口的内部。我们有两次见到像波浪一般汹涌的、闪闪发光的岩浆。

有一次，我们甚至从侧面见到某个山峰上有一束光线，这束光线又粗又高，它一定是由大量烧热到发光程度的石头形成的。当石头下落时，连我们在这里感觉很轻的两条腿也被震动了一下。

在月球上，也许是由于缺乏氧，也许是由于其他的原因，我们碰到了一些未经氧化的金属和矿物，最多的是铅。

在其他一些洼地、平地以及旱“海”上，显然与物理学家所说的情况不同，我们很喜欢在这种低地上跑。虽然在跑的时候，脚上会带起一些灰尘，可是由于我们跑得很快，又没有狂风作怪，所以当我们刚刚跑过的时候，灰尘就落在后面，既不迷我们

[1] 月球上的环形山是不是火山口，科学家尚没有定论。

的眼睛，也不呛我们的鼻子。我们所以喜欢这些洼地，因为我们在石头多的地方走过时，觉得它们好像柔软的地毯或草地一样。这种冲积层没有使我们的奔跑发生困难，这是因为它厚度很小，不过几厘米。

物理学家指着远处叫我看，我看到右边有一团类似营火的东西，正向四面八方吐着鲜红的火花。火花画着美丽的弧光。

我们商量了一下，决定绕道前往，弄清楚这种现象的原因。

我们跑到目的地之后，就看见那里撒着一些灼热的碎铁块。小块虽然冷却了，大块依然在发红。

物理学家拿起了一块已经冷却的陨石说：“这是陨铁。”然后他又继续说，“这样的碎块也可以落在地球上。我在博物馆中已经看到好多回了。只是这种天上的石头(或者更正确些，叫做天体)的名称是不很正确的。特别是在没有大气的月球上，这个名称更不适用。在月球上，当它们没有直接撞到花岗石地面上，当它们没有由于将自己的运动动能变成热能而发出热来以前，我们是见不到它们的。而在地球上就不同了，它们刚一进入大气层，我们就可以看到它们，因为它们在大气层中与空气摩擦时，就已经变热了。”

越过赤道之后，我们又决定奔向北极。

嶙峋的峭壁和杂乱的石堆是很值得观赏的奇景。

它们的形式和状态都是很奇特的。我们在地球上从来也没看见过这样的景色。

如果把它们搬到地球上说的话，它们一定会轰然一声倒塌。它们在月球上所以能够保持这种奇形怪状，就是因为重力小，不至使它们倾倒。

我们不住地飞跑，越来越接近极地了。峡谷里的温度越来越低。可是我们在地面上感觉不到这一点，因为我们已经逐渐追赶上太阳了。不一会儿，我们就可以看到太阳打西边出来的奇妙景象了。

我们跑得不像从前那样快了，因为没有必要这样做。我们不算到峡谷里去睡觉了，因为我们不想去挨冻。我们停留在哪里，就在哪里休息和吃饭。

由于想入非非，我们一边跑一边就睡着了。这并没有什么奇怪的，大家都知道，在地球上也有类似的事情。况且，在月球上站着和在地球上躺着是一样的(指重力而言)，这种事情就更有可能了。

6. 月球上的夜晚

“大月亮”照耀着我们，它越来越向下沉。“月”光忽暗忽明，这是由于“大月亮”向我们的一边或是水或是陆、大气层中的浮云或是多或是少的缘故。

这时候，“大月亮”贴到地平线上，然后沉落下去。这就表明，我们已经到达在地球上所看不见的那个半球了。

过了四个来钟头，“月亮”完全不见了。这时候我们只能看见它所照耀的一些山顶，可是，这些山顶也黯淡下去了，现在已经是漆黑一片。星星多极了！这些星星，在地球上，只有用相当大的望远镜才能够看到。

它们那种死气沉沉的样子，看了真叫人不痛快。热带万里无云的天空虽然是呆板的，但比起这些星星还差得远呢。

而且，黑色的背景是多么阴暗呵！

远方是什么东西发出强烈的光辉呢？

过半小时以后，我们了解到这是山巅。这样的光亮山巅越来越多了。

我们一定要向山上跑去，它的一半在发着光，太阳可能就在山的后边！然而，当我们跑上山去的时候，它已经陷入黑暗，从

山上也看不见太阳。

这显然是日落的地方。

我们拚命地奔跑。

我们像刚离弦的箭一样飞奔着。

其实，我们用不着这样急。我们只要每小时跑 5 千米，就可以看到从西边出来的太阳。这就是说我们不用跑，只是走就行，在月球上，每小时跑 5 千米怎么算得是跑呢！

可是，我们是不能不赶快向前跑的。

你看到那奇妙的景色了吧！

西边出来了一颗明亮的星。

这颗星在迅速增大。看，太阳已经露出半个脸来。再看，太阳全部出来了！它逐渐上升，离开了地平线。它越升越高了！

可是，只有我们奔跑的人才能看到这样的情景。而落在我们后面的山峰，却一个接着一个黯淡下去了。

假如不是看到这些越来越逼近的阴影，我们的幻想还不知道会扯到什么地方去呢。

“哎呀，把我们累坏啦！”物理学家面向太阳，开着玩笑喊道：“你可以去休息啦。”

我们坐下来，一直看着太阳像平时一样落下去，隐匿了它的踪影。

“这幕喜剧演完啦！”

我们翻了一下身，就进入了甜蜜的梦乡。

当我们醒来的时候，我们为了取得热和光，又去追赶太阳，不过这回是从容不迫的，只是不让它逃出我们的视线。太阳虽然时而上升，时而下降，可是它始终悬在天空照暖我们。当我们睡下的时候，太阳是相当高的。在我们醒来的时候，这个狡猾的太阳竟打算脱逃，不过，我们及时地捉住了它，使它又向上升起。

我们要向极地走去！

太阳是那么低，阴影是那么长，我们虽然压过了它们，而身

上却感到十分寒冷。温度的对比真是令人惊奇。某个凸起的地方晒得非常热，我们甚至都不敢靠近它，而另一些为阴影遮蔽十五六个昼夜（按地球上的计算法）的地方，如果不冒着得风湿病的危险，就不能跑过去。你们不要忘记，这里的太阳几乎贴在地平线上，可是，它晒在向阳的石头平面上的热度，不但丝毫不比地球上当头太阳的小，甚至还要大上一倍^{〔1〕}。当然啦，在地球的两极更是不能如此，因为，第一，太阳光线的强度几乎完全被浓厚的大气层所吸收；第二，在地球的两极，太阳也决没有这样强的热度。虽然光和太阳会照射石块，但是它们每隔**24**小时才绕石块一周。

你们一定要问：“那末，热传导呢？石头或山所吸收的热不是应当传给寒冷的石质土壤吗？”我回答说：“如果山与地面浑然成为一体的话，有时候是可以传热的。这里的许多花岗石块虽然很大，它们只是乱扔着的，只有石块的三五个支点与地面或其他石块相接触。热通过这些支点传得很慢，说得更确切些，简直就不易觉察出来。大块岩石虽然一再被太阳晒热，可是它们的辐射作用都是很微弱的。”

不过，使我们烦恼的并不是这些石头，而是始终在阴影里的十分寒冷的山谷。这些山谷妨碍我们走向极地，因为越走近极地，在阴影遮蔽之下的地区也就越宽，越不易通行。

还有，地球上四季分明，这里的四季却几乎没有显著的区别。在月球的极地上，夏季太阳最高不过上升到**5**摄氏度，而在地球上，就要比这里高**4**倍。

我们什么时候能够等到夏天呢？到了夏天，也许能够勉强勉强到达极地吧？

于是，我们就面对着太阳的方向移动，在月球上绕一个圈，或者更正确些说，是绕了一个螺旋线。我们又离开了这个有些地方冻结了又有些地方到处都乱扔着热石头的环境。

〔1〕 由于没有空气被覆，还不止一倍。

我们既不情愿挨冻，又不希望烤焦！我们越走越远，天也越来越热，我们不得不放弃太阳。我们为了避免太阳的烤晒而不得不落在太阳后面。我们在黑暗中大跑。起初，在这一片黑暗中，还有一些光亮的山峰做点缀。但是到了后来，它们也都无影无踪了。跑是很容易的，因为我们早已吃饱喝足了。

不久以后，“大月亮”又出来了。

果然是它！

可爱的地球，你好呵！

说老实话，它使我们感到欣喜。

这还用说吗？我们阔别已经很久啦！

又过了好多钟点。虽然我们从来没有到过这些地方，也从来没有看见过这些山巅，可是，它们单调得很，丝毫引不起我们的兴趣。所有这一切奇景，我们已经看腻了，我们感到非常失望、万般懊恼。地球的景致虽然很美，然而现在却可望而不可即了。还是赶快回到住所去吧！但是，就是回到住所去，我们又能够见到什么呢？那也不过是一些毫无生息的东西而已，它们会使我们更加难受。

我们的烦恼是从何而来呢？我们最初几乎没有这种心情呵。当时，我们对于周围的一切没有看厌，只是感到新奇。是不是就是这种兴趣把一腔烦恼压下去了呢？

赶快回到住所去吧，可别再看这种呆痴的繁星和惨淡的天空啦！

住所应该就在附近不远。我们用观察天体的方法测定了它所在的位置。但是，不管我们测算得多么准确，结果不仅没有找到我们所熟悉的院落，就连从前常见的景致或山岭，也没有看见一个。

我们来回走着，找着。

到处都找遍了，可是怎么也没有找到。

我们大失所望，然后就坐在地面上睡着了。

一阵寒意使我们醒了过来。

我们吃了一些东西。可是，剩下的食物已经不多了。

我们为了驱除寒冷，必须奔跑。

真不凑巧，我们没有遇到一个能够避寒的适当的山峡。

我们又跑着追赶太阳。我们好像被缚在马车上的奴隶一样奔跑着，永久不停地奔跑！

唉，就这样跑下去都办不到了！因为只剩下了一顿饭的食品！

以后怎么办呢？

我们把这最后一顿食品吃完了！

睡魔催人欲睡。因为太冷，我们便像亲兄弟一般彼此挤在一起。

当我们不需要山峡时，到处都可以遇到它们，可是现在它们都到哪里去了呢？

我们没睡多大功夫，因为天气越来越冷，它把我们冻醒了。这种寒冷真正毫不客气，毫不留情！就连 3 小时觉都没有让我们睡成，它不让我们再睡下去了。

苦恼，饥饿，再加上天气越来越冷，结果把我们弄得精疲力竭，不能像从前那样健步如飞了。

我们快要冻僵了！

我累得不得了，当我要栽倒的时候，物理学家就来扶住我。可是过不多久，他自己也累得要栽跟斗了，我又来扶住他，使他不要昏睡下去，我体会得到这种可怕的睡眠究竟是怎样一种滋味。

我们彼此挟持着，互相紧抱着。我记得，我们决没有想过为了自己苟延残喘而把朋友抛弃。

物理学家睡着了，他说梦话时叨念着地球。我拥抱着他，尽量用自己的体温使他温暖。

我的脑海里充满了迷人的幻想。我幻想温暖的床，壁炉的火，饭食和葡萄酒。我梦见家人围绕着我，他们跟在我的后面，为我惋惜，为我默祷……

7. 醒 来

这简直是在做梦！蔚蓝色的天空，邻家屋顶上的白雪……一只小鸟飞去了……这么多熟悉的面孔……医生……他说什么呢……

“这是昏睡病，也就是长时间的睡眠，症状危险，体重大减，身体消瘦。可是，现在不要紧啦！他呼吸已见好转，他也恢复知觉了。危险期算过去了。”

四周全是快乐的面孔，虽然上面还残留着很多泪痕。

简短地说，我曾经得了一场昏睡病，现在我清醒过来了。我是在地球上躺着，我是在地球上醒来的。我的身子虽然在这里，我的心却飞到月球上去了。

我的病虽算好了，可是我还常常说梦话。我请教过那位物理学家，讲述过月球上的事情，我惊讶我的朋友怎样到月球上去的。我把天上地下的一切都混在一起了，一会儿想象自己是在地球上，一会儿又飞回了月球。

医生不许大家跟我争辩，引我生气，大家都怕我会变成疯子。

我很久脑子才清醒过来，精神复元得更慢。

用不着说，我精神一复元，就对物理学家讲述了这件事，他感到非常惊异。他叫我把它写下来，并略微增加几句说明。

跋

卢炬甫

这篇小记共分四节。首节介绍本书的作者，第二节回顾小说写成以后至今人类宇航事业发展的概况，第三节是对这一事业前景的一些看法，末节是一点感想。

1

俄国人的姓名通常很长，许多姓氏以“斯基”结尾。本书的作者也是一位“斯基”，他的全名是康斯坦丁(名) 爱都阿尔道维奇(父称) 齐奥尔科夫斯基(姓)。有人说，天才源于疾病。齐奥尔科夫斯基倒是为这一假说提供了一个例证。他 10 岁时患猩红热，听力受损，被迫辍学，此后终生耳朵半聋。他自己讲话声音平静，别人对他讲话就得高声叫喊，如同吵架。



齐奥尔科夫斯基于**1857**年生于瓦特干，**13**岁时丧母，父亲是个林业职员，经年在外奔忙。这个孤独的少年走上了自学的道路，除了读书，还学会了木工、钳工活，从此手脑并用，贯穿终生。**16**岁那年，他只身从家乡来到莫斯科。莫斯科有大图书馆，使他不再感到书籍的缺乏。整整**3**年时间，他在这里自学了多门中学和大学课程，尤其是高等数学。他关于宇宙航行的思想似乎就是在这个时期产生的，这有他后来一篇自传中的话为证：

“宇宙空间交通的思想从没有离开过我，并促使我研究高等数学。”自学生活是很艰苦的，他吃得很差，有时几个月里除了黑面包和水以外什么也没有。他后来回忆道，当他回到瓦特干时，“家中都很高兴，但又因我的黑瘦而感到不安。事情很简单，因为我吃掉了自己全部的脂肪”。

1878年，他的家搬到了梁赞。这位**20**岁的青年在按自己制定的计划继续自修的同时，还开始了独立的研究工作。他制成了转动机，用以测量加速运动对动物机体的影响。他画了好几张太阳系的图，其中有载人的小行星。**1879**年末，他来到卡卢加，当了一名中学教师，从此算是有了一个稳定的职业，研究工作也一步一个脚印地展开了。**1883**年早春，他利用学校的假期写成了自己的第一篇论文，题为《自由空间》，其中首次提出宇宙飞船的运动必须利用喷气原理。而他关于喷气式发动机整套理论的论文《利用喷气式器械探测宇宙空间》，却在整整**20**年后的**1903**年才得以发表。这是他一生中最重要的学术著作，其中通过计算证明了只有用多级火箭才能飞出地球，提出了用煤油和液态氧等液体燃料代替固体燃料作为火箭推进剂的设计思想，论证了火箭采取流线形的必要性，画出了火箭结构示意图，并且给出了成为宇宙航行基本公式的火箭速度公式。齐奥尔科夫斯基在人类宇航史上的理论奠基人地位由此确定。

这篇历史性论文，**1903**年发表的只是其第一部分。又过了**8**年，该文的第二部分才得以面世。作者自己这样概括：“这部著作

总的精神是：人类不会永远停留在地球上，而是要探索宇宙空间，起初是小心翼翼地越出大气层的范围，然后大胆地征服太阳附近的全部空间。”这段话堪称是人类宇航事业的宣言。代表人类发出宣言的，是一位中学教师。此后不久，第一次世界大战爆发，物价日益上涨，他的生活也真到了穷困潦倒的境地。他那时的心态，也许可以从他当时写的一本小册子的标题看出来，那标题是：《苦痛与天才》。

俄国十月革命后，他当选为科学院院士，工作条件有了改善，似乎社会活动也挺忙。除了喷气式飞行器外，他还继续致力于自己的另一个研究主题——全金属飞艇。他亲手制作和主持建造了许多飞艇模型。1935年，这位78岁的老人去世了，被安葬于卡卢加城市公园，墓碑上刻着他关于探索宇宙空间的那段名言。他在卡卢加的故居被改建成了齐奥尔科夫斯基博物馆，他的著作全集也被整理出版。



本书由齐奥尔科夫斯基的两篇科学幻想小说组成。《在地球之外》写的是2017年发生的事。20名不同国籍的科学家和工匠乘坐自己建造的火箭飞船飞出大气层，进入环绕地球的轨道，处于有趣的失重状态。他们建成了大温室，种出了足够食用的蔬菜水果。他们穿上宇宙飞行衣从飞船里出来，在太空中飘游。然后，飞船又飞向月球，其中的两个人乘一辆四轮车在月面着陆，考察一番之后又点燃火箭离去，与在环绕月球的轨道上等候的母船会合。受这批先驱鼓舞，地球上的人们也大量转移到外层空间，住进环绕地球轨道上的温室住宅。而那20名探险家则继续飞到了火星附近，途中曾在一颗无名小行星上降落。旅途漫漫，

许多年过去了。最后，他们成功地返回了地球，重新住进了建在喜马拉雅山上的科学城堡。《在月球上》则借一名少年的梦境，用第一人称详细描绘了月面上的种种奇妙景象。两篇小说内容丰富，都既讲科学，又善幻想，很适合青少年阅读。相比之下，《在地球之外》内容更丰富，而《在月球上》则可看作是前者的补充和细化。

《在地球之外》大约是在 1896 年开始写的，1916 年在一家杂志上连载，但由于杂志停刊只登出了一半左右，1920 年才在卡卢加全文出版。今天，距离 2017 年已不遥远。小说作者的美好幻想，人类已经实现了多少呢？

齐奥尔科夫斯基关于火箭运动的天才理论，并没有首先在他的祖国付诸实践。成功地发射世界上第一枚液体燃料火箭的，是美国人罗伯特·哥达德，时间是 1926 年。德国后来居上，其代表人物是奥伯特和冯·布劳恩，其最高成就是第二次世界大战中名震一时的 V-2 火箭。但是，火箭又从此成为了现代战争的武器，与《在地球之外》的和平幻想南辕北辙。

二战之后，原苏联抢先，于 1957 年 10 月 4 日用两级火箭发射了世界上第一颗人造地球卫星。这一年正好是齐奥尔科夫斯基诞辰 100 周年。美国从核武器制胜的美梦中惊醒，请出了俘虏来的冯·布劳恩，在原苏联之后 119 天将自己的第一颗人造卫星送入轨道。太空争夺战从此开始。今天，十几个国家的数千颗人造卫星正在运行。

1961 年 4 月 12 日，原苏联人加加林乘飞船首次进入太空，环绕地球一周。他体会了超重和失重的味道，观赏了地球的全貌，其情其景与他的那位同胞前辈所描绘的庶几相似。美国再度落后，倍受羞辱，决心不再亦步亦趋，发誓要使自己人第一个登上月球，肯尼迪总统的话严然是誓词：“整个国家的威望在此一举。”果然，1969 年 7 月 21 日，两个美国人阿姆斯特朗和奥尔德林乘坐从“阿波罗”11 号飞船中分离出来的登月舱到达月面，

在那里留下了人类的第一个脚印，然后又点燃火箭起飞，与同伴柯林斯驾驶绕月球兜圈子的母船会合，一起返回地球。整个过程几乎就是《在地球之外》中登月情节的翻版。

人类首次登月之后，又是30年过去了。一个又一个探测器飞出去了，在金星上着陆了，在火星上着陆了。名为“旅行者”的两个探测器，更是在用12年时间依次靠近察看了木星、土星、天王星、海王星之后，携带着介绍地球文明的图片和录音继续远去。那两名使者的身上，寄托着地球人在茫茫太空中寻找知音的渺渺希望。“旅行者”的遨游范围，远远超过了《在地球之外》中的主人公。但是，那探测器上并没有人，而且一去不可复返。齐奥尔科夫斯基的另一个幻想也可以说是初步实现了，这就是可供宇航员在其中长期地、轮换地停留的空间站。当然，这与那千万人居住的太空城市还相差很远很远。那么，人类造出了什么齐奥尔科夫斯基没能想象出来的飞行器吗？有的，就是那集运载火箭、宇宙飞船和普通飞机三位于一体的航天飞机。

3

我们今天对于宇宙的知识，比起齐奥尔科夫斯基是高出很多了。《在地球之外》写成时，冥王星尚未被发现，而我们今天已能勾画出整个银河系的结构，已能观测银河系外数以十亿计的星系，已能大致写出宇宙自大爆炸以来100多亿年的演化史。那么，用今天的眼光来看，齐奥尔科夫斯基终生心驰神往、魂牵梦绕的星际航行和太空移民，其实现的希望是否增大了呢？

古希腊一位哲人曾用圆圈来比喻人的知识状况，圈内是已有知识，圈外是未知领域，已知总是有限，未知总是无穷；圆的面积越大，表示知识越多，但同时圆的周长也越长，表示与未知领

域的接触和碰撞也越多,亦即面临的问题、矛盾、疑难、困惑也越多。科学的发展就如同一个个增大的圆圈,已知和未知同时增长。

除了地球之外,人类足迹所至的天体,迄今只有月球。月球上没有生命,没有《在地球之外》里出现的那种动物性植物,或植物性动物。人类最有希望登上去的下一个星球,应当是火星,时间可能是在下一世纪的初期或前半叶。再下一个呢?也许是金星,或是某个小行星。木星、土星、天王星、海王星都没有固体表面,飞行器难以在其上立足,倒是这几颗行星周围众多卫星中的某一些,可能会成为人类的登陆目标。所有这些,基本上未超出齐奥尔科夫斯基的设想。但是,可以肯定,在太阳系里除地球之外的所有行星、小行星、卫星上,都不具备生命(至少是高级生命)存在的条件。

那么,放眼太阳系之外,人类有可能去访问其他恒星或其他恒星周围的行星吗?有可能找到地球以外的理性生命吗?回答是,看不出什么希望。这里的根本困难在于恒星间距离的遥远。最邻近太阳的恒星是半人马座 α 星,距离约4.3光年,乘最快的喷气式飞机去那里至少得300万年。物质运动的最高速度是光速,那就造一艘光速飞船吧?没有人能想象出一种燃料可以把飞船加速到接近光速。就算能做到的话,飞船由静止加速到近光速再减速到静止的过程,宇航员的身体能受得了吗?飞船前方的一切尘埃、石块都近乎光速地迎面撞来,岂不要把飞船撞得粉碎?高速既难办到,还是降低飞船速度吧,比如说1%光速即3000千米每秒,仍是很快的了,但这样飞往半人马座 α 星,往返一次需900年。宇航员寿命没那么长,把他们在途中冷冻起来吗?怎么使他们重新苏醒呢?能保证他们不会死去吗?那么,让一群男女宇航员在飞船中生儿育女,代代相传?但这是为了什么呢?为了一些不知是什么样的信息,让大批优秀男女有去无回,岂不太残忍了吗?

如果在宇宙的别处真有理性生命,他们要来拜访地球当然也同样困难。UFO(不明飞行物)及其他相关现象,虽耸人听闻于一

时，也从未提供过关于外星人到来的任何确凿证据。

请不要抱怨其他恒星与太阳距离的遥远，须知这是人类得以安全生存的首要条件。在银河系中，在河外星系里，都有恒星密集的区域。假如(不可成立的假如)那里某一颗恒星周围的某一颗行星上有理性生命，他们头顶的天空中会有千百个太阳，强烈的辐射会杀死一切生命。更何况，那些恒星之间还会频繁地相互碰撞。所以，任何生命压根就不可能出现。

既然面对面交流恐怕是永远也办不到，那么有希望以别的方式，比如电波通讯，来与地外文明建立联系吗？有道理。科学家们已经这样做了，并耗费了大量的时间和经费，但是迄今没有检测到任何来自地外的有意义的信号，也就是说没有找到任何地外文明存在的迹象。

颇感失望，是吗？且把眼光收回，再来看看齐奥尔科夫斯基的另一个幻想，即向太空移民。建立环绕地球轨道上的太空城，应该说是可能的。前往火星或火星、木星之间的小行星带，利用小行星上的建筑材料营造新家园，似乎也并非空想。但是，也有许多难题。首先，对太空居民来说，除能源可直接利用太阳能外，其他基本生存条件，即氧、水、食物，如何能摆脱对地面供给的依赖，建立起循环再生式保障系统？此外，要在太空中长期生活，还有许多复杂的生理和心理问题需要解决。还有社会问题，最重要的是太空城里必须持久和平，千万不能发生战争。

是的，和平，这仍是我们今天的首项祈愿。与《在地球之外》里 2017 年的世界相比，今日世界的差距主要倒不在科学技术发展的水平，而在社会进步的程度。小说里的世界完全没有战争，一切问题和平解决，太空城里更是一派民主和谐景象，一切都安排得合情合理。但是，作者自己的内心也是矛盾的：既然是太平世界，书中那群学者为什么要厌倦人世、隐居深山呢？学者们重返地球前对准备欢迎的人们的一段话，也许倒真正表达了作者的心声：“你们最好支持你们当中的天才家们吧，这些人你们几乎还

不知道，而他们比你们所想象中的更多。努力去发现他们吧！他们的手因为沉重的物质条件而被捆绑着。”

2017年转瞬即逝，更遥远的未来又会是怎样的呢？太阳会在今后的大约50亿年中保持现在这种状态，然后它会膨胀，依次吞噬水星、金星，然后是地球。人类的家园这下子可真正是要彻底毁灭了。那时的人类能不能逃离到别的星球上去呢？我们不知道。人类的文明史才不过几千年，我们任凭怎么想象也无法预测50亿年后人类的能力。如果在太阳膨胀之时地球上真还有人类，即已是万幸，因为这意味着他们在此之前没有遇上小行星或彗星碰撞这样的灭顶之灾，也没有愚蠢到用大规模杀伤武器或是用破坏生态环境来自取灭亡。

4

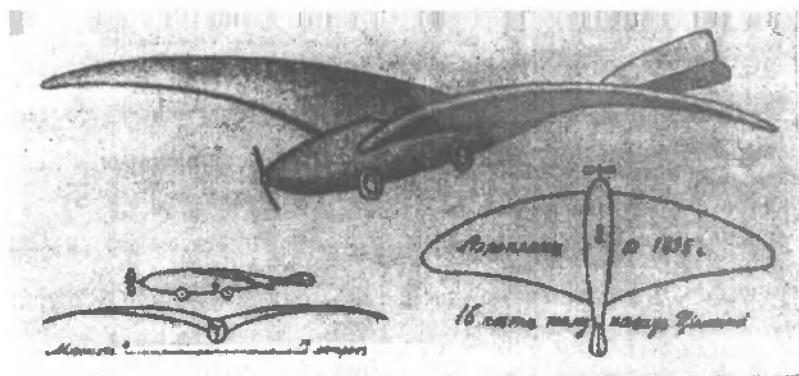
《在地球之外》中几位主要人物的姓氏有点意思。拉普拉斯是一位法国数学家和天体力学家的姓氏，赫姆霍茨是一位德国物理学家的姓氏，伽利略是一位意大利物理学家的姓氏，富兰克林是一位美国物理学家和政治家的姓氏，牛顿更是那位科学史上惟爱因斯坦可比的英国巨人的姓氏，齐奥尔科夫斯基信手拈来，指派给书中学者，又让一位叫伊万诺夫的俄国人去作学者群的思想领袖，倒是表现了俄国人的自信，还有一点幽默。

可是，全是欧美人，齐奥尔科夫斯基的眼里没有中国人。在人类航空航天的伟大事业中，我们中国人有什么贡献呢？有“嫦娥奔月”的美丽神话，有人类的第一个飞行器——风筝，还紧接着四大发明之一的火药之后首先造出了固体燃料火箭，还有几个试图飞翔但均告惨败的英雄，可这些都是在古代。近代呢？确实是几乎一无所有。现在，我们正在追赶。我们已经有了很好的火

箭，为自己还为洋人发射了许多颗卫星。但是，从探索宇宙、扩大人类知识圆圈的意义上看，我们的投入和产出都还与欧、美、日本相差甚远，甚至比不上印度。

希望寄托于青少年。也许，本书的读者中，有一个或几个人的姓名，将在下一世纪成为世界级科学大师的代名词，被借用于那时候和更远将来写成的科学幻想小说之中。

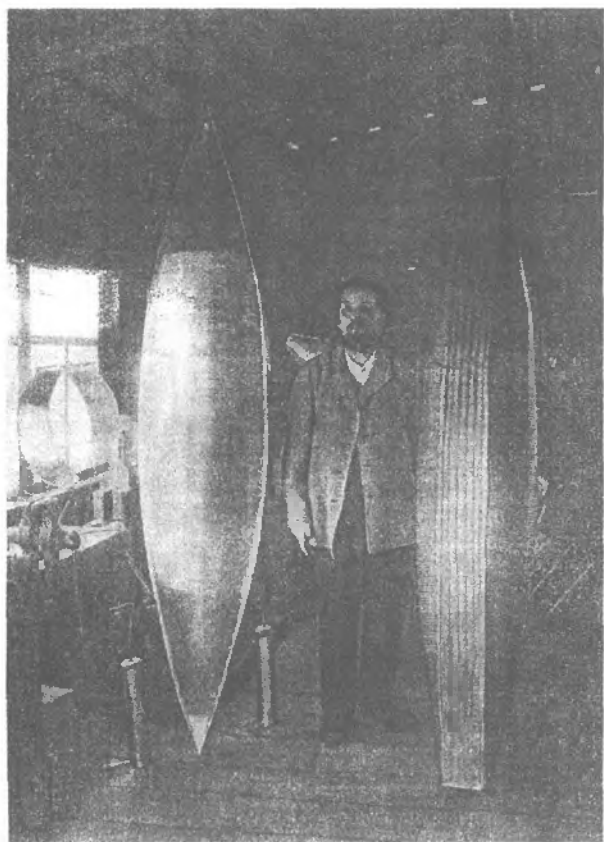
附图



康·齐奥尔科夫斯基 1895 年所作的飞机示意图，
图上有他的亲笔题词



法国俱乐部为纪念康·齐奥尔科夫斯基而铸造的奖章



康·齐奥尔科夫斯基亲自用白铁做成的全金属飞艇模型，他曾在1914年彼得堡全俄航空代表大会上表演



奥卡河畔的小屋——加路格市的康·齐奥尔科夫斯基博物馆



康·齐奥尔科夫斯基的工作室



康·齐奥尔科夫斯基的住宅，这是1932年9月17日在他75岁寿辰时，加路格市苏维埃赠送给他的



康·齐奥尔科夫斯基1931年在加路格与全家合影



译者介绍

麦林
(1925 ~)

译审。中国科普作家协会副理事长。

1945年毕业于延安军委外文学校外文系。从1948年起，先后在东北民主联军航空学校和中国人民解放军空军做翻译工作。1958年以后从事科普工作。合编有《俄英汉基础辞典》；合译有《喷气发动机的构造和原理》；独译有《她们登上金星》、《大众相对论》等。



齐仲
(1934 ~)

译审。中国科普作家协会会员。1990年被评为“建国以来成绩突出的科普作家”。《知识就是力量》杂志编委。

毕业于中国人民大学俄文系。自50年代至今,从事俄文翻译和科普工作。合编有《俄汉航空综合辞典》;合译有《蓝色的闪电》、《阿尔巴特街的儿女们》等;独译有科幻小说《重返群星》等。

策划编辑：谭清莲

责任编辑：谭清莲

装帧设计：熊玉心



ISBN 978-0-130-14645-0
0130146450