



在地球之外

(苏联) 齐奥尔科夫斯基

科学普及出版社

在地球之外

[苏联]齐奥尔科夫斯基著

齐奥尔科夫斯基大学物理系中国留学生译

科学普及出版社

1959年·北京

本書提要

本書作者齊奧爾科夫斯基是著名的俄羅斯空氣動力學家，金屬飛船的發明者，噴射推進運動原理及星際飛行的奠基人。

本書所寫的故事發生在 2017 年及更晚的年代里。一群來自不同國家的學者建造了宇宙飛船之後，就出發到星際去旅行——首先是環繞地球飛行，然後到月亮上去，最後完成了在整個太陽系中的飛行。作者詳細地敘述了關於在火箭里飛行及生活的條件，關於人造衛星上的“移民”，以及到月球和其它行星上去旅行等等。這裡全部計算和解釋都基於嚴格的科學數據，其中有很多是作者自己的研究成果。

總號：1213

在地球之外

ВНЕ ЗЕМЛИ

原著者：К. Э. Циолковский

原出版者：АКАД. НАУК СССР, 1958.

譯者：蘇聯列寧格勒大學物理系中國留學生

出版者：科學普及出版社

(北京市西直門外海峽編)

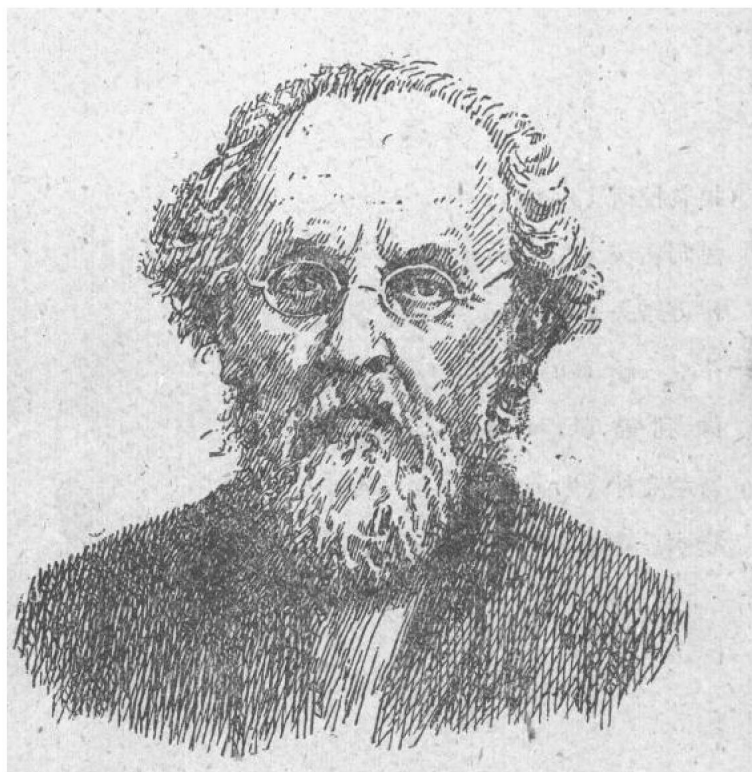
北京市書刊出版業營業許可證出字第091號

發行者：新華書店
印刷者：北京五三五一工廠

開本：787×1092 1/32 印張：6
1959年1月第1版 字數：134,000
1959年1月第1次印刷 印數：5,050

統一書號：10051·16

定價：(9) 7 角



獻給祖國第十周年國慶

——蘇聯列寧格勒大學物理系中國留學生

本書主要人物

拉普拉斯 (Лаплас) —— 法國人。

赫姆霍茨 (Гельмгольц) —— 德國人。

伊萬諾夫 (Иванов) —— 俄國人。

牛頓 (Ньютон) —— 英國人。

伽利略 (Галилей) —— 意大利人。

富蘭克林 (Франклин) —— 美國人。

諾爾金賽爾德 (Норденшельд) —— 瑞典人，工程師。

目 次

齐奥尔科夫斯基关于星际飞行的工作(B·H·伏洛比耶夫)	1
1. 喜馬拉雅山上的城堡	16
2. 創造的喜悦	16
3. 草案的討論	18
4. 再談城堡和它的居住者	22
5. 关于火箭談話的繼續	24
6. 牛頓的第一次演講	26
7. 第二次演講	29
8. 在大气層中的两个火箭試驗	34
9. 又一次天文演講	37
10. 环繞地球飞行的准备	41
11. 永久的春天。复杂的火箭。搜集和儲备	42
12. 与外界的关系。火箭的方位	46
13. 送行。进入火箭。起飞。初步的印象	47
14. 留在地球上的人們。城堡里的演講	49
15. 在环繞地球飞行着的火箭里。爆炸停止了。人們鑽出了水箱。座談	56
16. 人們的精神动态	58
17. 工作, 睡覺, 閱讀, 飲食	59
18. 物理和化学实验。音乐会	61
19. 打开了百叶窗	67
20. 反对。工作的煩惱。人工重力	73
21. 火箭变成花园	75
22. 穿上宇宙飞行衣	76

23. 从火箭里飞向周圍的太空去	79
24. 宇宙飛行員敘述感想	83
25. 火箭溫度的調節	85
26. 宇宙飛行員座談經歷	86
27. 談論在以太中的生活	88
28. 澡堂	92
29. 以太中生活記要	93
30. 洗澡的場面	96
31. 溫室	97
32. 溫室的建造。大量的新鮮果實	98
33. 无忧无虑的生活。利用阳光打电报	103
34. 2017年的人类情况	104
35. 奇星与喜报——宇宙空間已經被人类打开	105
36. 又离开了地球。关于沿螺旋綫飞行的會議。奇怪的撞 撞声。宇宙里的哨兵	107
37. 沿螺旋綫飞行。旅行的印象。隕石。到达月球的軌道。 决定飞向月球	111
38. 疑問。飞向月亮嗎?	115
39. 在故乡——地球上的事情	117
40. 从地球到以太空間和又回到地球。新移民区的結構	123
41. 从月亮軌道去月亮	129
42. 在月亮的山上及河谷中	132
43. 再見吧, 月亮! 离开月亮	148
44. 重新在大火箭中。發給地球的一份关于月亮的电报	150
45. 地球上的事情	152
46. 以太移民区内迁居和生活的圖画	153
47. 移民联盟	159
48. 在月球軌道上的学者們中間。第一次會議	160
49. 第二次會議	163
50. 环繞着太阳。飞出地球軌道	164

51. 在一个无名的行星上	165
52. 又在火箭中。飞向火星	168
53. 路逢大气圈	171
54. 靠近火星	172
55. 星际旅行是可能的嗎?	173
56. 沿最短的路到地球去	178
57. 在地球上	181
58. 城堡中的集会。新的宇宙旅行计划	183

齐奥尔科夫斯基关于星际飞行的工作

在俄国飞行器具的創造史中，上世紀的六十年代和七十年代有着非常重大的意义。它們紧接着 1861 年农奴制度改变之后，并由于当时国内生产力的迅速发展以及科学与技术思想的进步而成为巨大变革的年代。

在 1853 年—1856 年的克里米亞 战争期間，許多人曾提出了不少供国防应用的航空工具的方案，甚至軍事部長德·阿·米留金也感到有必要在 1869 年組織一个附屬於軍事部的常設委员会，專門研究航空在軍事方面的应用，吸收了許多科学家和發明家参加这个委员会的工作。第二年委员会就制成了可以系住的实验用气球。經過几次試驗后，气球犹如行軍似的被送到彼得堡城郊的伊諾尔軍营去参加演習。在 1876 年委员会在德·依·門捷列也夫的参加下研究并通过了阿·弗·莫扎伊斯基上尉(1825—1890)的飞机設計圖。八十年代初，在彼得堡的紅村制成了世界上第一架飞机，这架飞机升空后可由机艙里的人来操縱。

在 1870—1871 年間，电气工程师阿·尼·洛特金(1847—1923)利用了法国軍事部的資金，开始在法国按照他自己的圖样建造巨型的电气直升飞机。这架电气直升飞机應該是第一架夜間轟炸机。

1876 年，發明家斯·米古宁也曾在莫斯科建造过飞机。

1866 年海軍軍官、上尉尼·米·索科夫宁(1811—1894)向軍事部呈交了他所制作的可以操縱的氫气球設計圖，这种

气球在結構上具有堅硬的骨架和噴氣式發動機。他在 1866 年出版的含有詳盡技術說明的“飛船”一書，同年就在英國用英文出版了。

1869 年，醫學博士格·奧·別爾琴遜發表了有關鳥翼飛行機的第一篇科學著作，在以後近三十年的時間內他一直從事這一方面的科學研究和試驗。他曾取得了工業部門的經費支持，並制成了研究鳥類飛行原理的巨型儀器。當時有很多學者和發明家都從事這方面的工作，如醫學博士尼·阿·阿倫特（1833—1893），米·伊·伊萬寧中將（1801—1874），弗·特·斯比真中尉等人，而且伊萬寧為自己的鳥翼飛行機發明了輕便的、爆炸（用火藥的）單筒發動機。

在 1871 年，姆·阿·雷卡切夫院士（1840—1919）在他的“對於在空氣中轉動着的螺旋浮力的初步試驗”一書中，發表了流體力學方面非常有價值的研究。實際上，他是羅蒙諾索夫遠在 1754 年就在俄國科學院開始做的工作的繼承者。

雷卡切夫在 1868 年重新開始研究大氣上層，他還因此乘着氣球到空中工作過。1804 年，柴哈羅夫院士（1763—1836）在彼得堡為這類工作奠定了基礎。

偉大的俄國科學家門捷列也夫（1834—1907）在航空事業的發展中也做了很多工作。在七十年代中他設計過具有金屬外殼和爆破式發動機的可控制氫氣球。他認為在氣球上進行的高空飛行對於大氣上層的研究具有很大的意義，並盡量使飛行人員的生命和健康得到保障，門捷列也夫在 1875 年俄國技術學會會議上提出了適合於同溫層中飛行的實用飛艇設計——這是一種帶有密閉吊籃的特种巨型氣球。同年，在關於氣體彈性的研究過程中，他又創造了著名的極精確的高度計。那時依靠他所創造的高度計順利地進行了芬蘭的大地測量。

門捷列也夫的高度計曾經在国际展覽會上陳列過，而且，在今天，蘇聯為开辟新路線所用的特种飛機上，也裝置着同樣類型的高度計。和其它現代化的儀器(首先是雷達)一起，它仍然在正常地工作着。

由此可知，在六十年代和七十年代的俄國，有關航空方面的科學和發明的思想，基本上已涉及到了我們今天所從事的各主要領域。

就在這一有重大意義的時期里，在我國已經奠定了飛行方面嶄新科學的基礎。

初出茅廬的青年學者，電學教師，康斯坦丁·愛都阿爾道維奇·齊奧爾科夫斯基開始研究人類到宇宙空間去的方法。為此目的他探討了創造“宇宙船”的可能性。

由於多年來頑強地鑽研，他終於給科學中的一門新支——宇宙航行學奠定了基礎，並創造了噴氣式發動的理論。

在1903年，齊奧爾科夫斯基發表了他的著作“用噴氣式儀器研究宇宙空間”一書的主要部份。

* * *

1873年，十六歲的青年康斯坦丁·齊奧爾科夫斯基從瓦特干(現在的基洛夫城)來到了莫斯科。童年時患的猩紅熱病使他聽覺遲鈍，因此，不能到學校中去學習。但是他狂熱地渴望着學習，採取了獨特的自學方法。

在十三歲的時候，他就失掉了母親。父親愛都阿爾特·伊格那切維奇是一個森林學者，經年因工作而到各處奔走，不能教育自己的兒子。在沒有任何教誨者和導師的情況下，年青的齊奧爾科夫斯基開始自學。除了讀教科書外也做了很多試驗。一些必要的儀器經常由自己動手來做，這是因為他掌握了木工、鉗工和其他的工具，而且一生也沒有離開它們。

他制成了蒸气机的活动模型，自动車，風磨和听筒。同时他也用自学的方式顺利地学懂了算术，几何初等代数和其他一些課程。爱都阿尔特·伊格那切維奇为兒子的多才多艺感到高兴，决定把他送到莫斯科，希望他考入中等技术学校，并答应每月供給他 15 个盧布。

出乎意料之外，他来到莫斯科后，举目无亲。年青人只好去租了一个陋賤的住处，像在家里一样繼續自学，絕不浪費時間。当然，在莫斯科他不会像在外省市鎮时那样感到書籍的缺乏。齐奥尔科夫斯基很快就在莫斯科最大的圖書館之一——契尔特科夫圖書館（現在的国立列宁圖書館）开始了正常的工作，在这里他認識了当时科学界的杰出权威之一——尼·弗·費道洛夫（1828—1903）。費道洛夫立刻注意到他不同于其他讀者，并劝他在最短的期限內自学好大学課程。从这时起，每当他到圖書館时总会得到一堆給他准备好了的書。整个第一年的時間用来学数学物理，化学的基本課程。学习理論課时，虽然没有导师，但他都一直进行了物理和化学方面的实验。第二年，齐奥尔科夫斯基开始学习高等数学，学完了高等代数，微积分学，解析几何和球面三角……等課程。他学习数学的目的是为了实现最初的理想。关于这一点，齐奥尔科夫斯基在第一篇簡短的自傳中說道：“宇宙空間交通的思想从沒有离开过我，他促使我研究高等数学。”这篇自傳是作为他在 1904 年發表的“飞船及其构造概說”一書的序言而写的。

在莫斯科整整三年的時間內（1873—1876）齐奥尔科夫斯基頑强和緊張地从事学习。为了节省本来就为数有限的資金，而又要把大部份錢花費到做試驗和买参考書上，他吃得很坏，有时几个月內除了黑面包和水外什么也沒有。当他从莫斯科回到瓦特干时，亲人們对他的样子惊奇万分。在晚年写的自

傳中齐奥尔科夫斯基回忆道：“家中当时都很高兴，但又因我的黑瘦而感到不安。事情很簡單，因为我吃掉了自己全部的脂肪”。

在莫斯科时，艰苦的生活条件和緊張的學習影响了他的視力，从这时起齐奥尔科夫斯基开始带起眼鏡来。在瓦特干他繼續緊張地工作，另一方面由于父亲已經退休，不得不去教書。在學習大学課程的同时，他还繼續在自己簡陋的工作室中做試驗，整天整夜的时间都在那兒渡过的。齐奥尔科夫斯基借用市圖書館的書籍，照旧貪婪地讀書。在几年內，他翻来复去地熟讀了“現代事业”和“祖国紀事”等杂志。

在1878年的早春齐奥尔科夫斯基的家由瓦特干搬到梁贊，这时康斯坦丁·齐奥尔科夫斯基已經滿二十岁了；他按照自己制訂的計劃順利地进行着系統的自修。他在梁贊的工作已開始逐漸清晰地表露出研究的性質来了。在自己的回忆录中，齐奥尔科夫斯基指出，自迁移到梁贊后他造成了轉动机。他利用这种轉动机做了鷄蛋的試驗，目的是要測量重力加速度对动物机体的作用。这些試驗証明：連續五次的加速并没有給被試驗的动物带来任何的害处。

在这一时期，他画成了好几張太阳系的圖。在这些随着时间而逐漸变黃的紙上画着載有人的小行星，而人已經处在沒有重力的世界中了。齐奥尔科夫斯基亲笔題了字：“1878年7月8日。星期日。梁贊。現在起开始制画天文圖表。康·齐奥尔科夫斯基”，在这些紙堆中保存了部份轉动机的草圖和一本中学生常用的十八开的筆記本，筆記本內記有一些計算，公式，圖形的素描，和仪器的草圖，靠这些仪器可能在地球上达到沒有动力作用的目的，总之，从这里可以看到后来的“关于人类到无引力空間中去”的文章的綜合。所有这些

都說明在齐奥尔科夫斯基的生活中开始了新的时期。年青学者开始了研究工作——探討星际交通的問題。然后，齐奥尔科夫斯基又开始了航空問題的研究。这就是他在一生中所研究的两个基本問題。

在梁贊的花园街上保存着齐奥尔科夫斯基全家在1878—1879年所住过的房子——劳动者的旧宅。在这里，康斯坦丁·齐奥尔科夫斯基进行了轉动机的試驗，画制了圖案和記錄了最初的科学研究材料。

在梁贊齐奥尔科夫斯基实现了自己的志向——成为中学教师。在經過考試后，他于1879年末到卡蘆加省的包罗夫斯克城的县立初等技术学校去教几何和算术。

在包罗夫斯克，經過了几年的时间，他在探討星际交通的問題上又前进了一大步，1883年早春，齐奥尔科夫斯基利用学校的假期写成了第一篇專題論文“自由空間”，即不存在重力作用的宇宙空間。显然，从1879年在梁贊做草圖时起，齐奥尔科夫斯基就詳細地考虑了自己的著作，因为从1883年2月20日起，在不到两个月的時間內，他謄清了149頁的手稿和全部插圖。这里齐奥尔科夫斯基第一次想到在宇宙船的运动中必須利用噴气原理。

在这篇論文中，齐奥尔科夫斯基依据物理和天体力学的定理首先詳尽地分析了在沒有重力的宇宙空間中所發生的現象，而这些現象只有当人能够到达那里才可能觀察到。除此以外他又科学地描繪了第一張噴气式宇宙船的工作圖，在他的圖中，这种宇宙飞船是球形的。噴气推进力的产生是安置在和艙中的大炮發射出球状彈丸的結果。

齐奥尔科夫斯基又提出了另一种方案，就是利用从儲藏器中放出气体流的作用力而产生噴气推进力，因为气体在儲

藏室中要受到压力。在宇宙船的构造圖中，有两对圆盘，利用它們的轉动可以在發动机停止时改变整个系統在空間中的位置。

1891年，青年学者的生活中發生了重大事件：在莫斯科自然科学爱好者协会的著作中發表了他的由斯托列托夫和儒科夫斯基所推荐的两篇文章。第一篇文章中闡述了实验流体力学的一些問題，其中探討了科学上还没有研究过的有关翼的延長意义的問題。在第二篇題为“如何在碰击下保护柔軟松脆物体”的文章中，齐奥尔科夫斯基第一次在学术界提出了涉及到星际交通問題的討論。他的建議的基础是一个每人都能做的实验：新鮮雞蛋放在盛滿水的洋鐵罐中，然后把罐密封，即使把罐从高处投下或者重击它，雞蛋仍然是完整无損。由此齐奥尔科夫斯基設想：用这种方法可能在相当大的程度上保护未来宇宙船的乘客不受重力加速度的有害影响。

他于1895年在莫斯科發表了科学幻想著作“关于天地的幻想”，他繼續發展着关于研究宇宙空間的目的和方法的思想。他从描述宇宙开始，向讀者介紹了万有引力定律，也敘述了人类可能到宇宙空間去的思想，这一思想曾早在“自由空間”一書中闡述过（1883年）。在第四十九頁上，齐奥尔科夫斯基第一次談到了地球人造衛星：“想像中的人造衛星像月亮一样，但只是在大气層外可以非常靠近地球，即約离地球表面三百俄里以外。如果人造衛星的質量很小它将是沒有重力的介質的一例。紧接着在下一頁中他又探索了如何實現这种人造衛星，計算了它将以多大的速度按其軌道繞地球运动。他写道：实际上尽管人造衛星离开我們的相对距离并不远，而且即使它已經存在了，又怎样才能突破大气層而到达人造衛星上去呢？并且，为了激發能够抵消地球引力的离心力，必須給地

球上的物体以每秒八俄里的速度，而这又将怎样来实现呢？”

紧接着，在1895年，齐奥尔科夫斯基在“关于天地的幻想”一书中发展了“自由空间”这篇文章中所阐述过的原理。他不仅谈到了创造人造卫星的可能性，而且也指出了人造卫星运行时所可能遵循的轨道。在六十二年后的今天，苏联已经成功地发射了世界上第一颗人造卫星，而它所运行的轨道恰恰是在地球大气层的上沿，它的速度达到了每秒八公里——而所有这些都正与齐奥尔科夫斯基的伟大的科学预见相吻合。

1896年，正像小说“在地球之外”的第一版序言所指出的那样，齐奥尔科夫斯基决定来写详尽的科学著作，以便从理论上论证他的“关于创造喷气式宇宙飞船”的全部建议。

序言中说：“还在1896年，经过一年左右在数学方面的深刻探讨后，作者已经把喷气船作为现代最适当的到大气层外或者星际空间的旅行工具。”虽然在1895年，齐奥尔科夫斯基就已经在数学方面研究了这个问题，但直到1903年他才有机会在“科学观察”杂志上发表自己的科学著作。

这篇著作就是人所共知的“用喷气式器械研究宇宙空间”一文。

实际上，远在1883年，在前面曾经提到过的“自由空间”一书中，齐奥尔科夫斯基已经研究了有关未来宇宙船的喷气式发动机问题。在1903年所发表的论文中，他继续了以前的工作，并发展了使用液体燃料的喷气式发动机的整套理论。指出使用液体燃料可以达到最大的燃烧温度，论证了火箭采取流线型的必要性，描绘了他所建议的火箭的构造及其作用，第一次发表了现在众所周知的火箭运动公式——“齐奥尔科夫斯基公式”。

由于学者工作和生活中的一些情况，使得这篇充满着公

式的著作，从脱稿到开始印刷發生了時間上的間断。从 1895 年到 1897 年齐奥尔科夫斯基被一系列迫切而又極其重要的科学工作所占据。在他的書案上放着經過周密考虑的有关論証噴气發動机星际交通規律的工作。但是这个时期学者在緊張地进行着研究空气阻力定理的准备工作，制造并試驗了初步观察用的仪器，得到了充滿希望的結果。齐奥尔科夫斯基想尽快地結束鼓風机的初步方案——風洞——，首次在俄国开始了有关航空的實驗流体力学方面的一系列試驗。

風洞的說明以及初步試驗的結果也都必需發表。关于未来工作的計劃草案以及对于物資援助的要求也都和这些一起送到科学院主席团。使从未受过国家机关重視过的齐奥尔科夫斯基感到高兴的是，科学院批准了他的試驗計劃，并立即撥給他一笔数目不大的款項。而这就使他更緊張的进行研究。齐奥尔科夫斯基当时沒有一个助手只是一个人在自己簡陋的實驗室中工作，很多時間又用来从事他一直热心对待的教育工作。所有这些情况，使得他不能在結束風洞試驗前来完成有关星际交通的寶貴手稿。在做完了試驗，写好后来被科学院批准的报告之后，他才能着手完成“用噴气式仪器研究宇宙空間”一文的第一部份，在 1903 年初把手稿送到了“科学观察”編輯部，从 1895 年开始他就是这个杂志的積極撰稿人，文章被选登在这个杂志的第五期(五月份)上，可是当他讀了以后，簡直激起了大怒，因为被別人对原文作了劣拙的篡改。要知道，由于通常的編輯部的匆忙了草，文章的校样沒有送到远方的卡盧加求得作者的亲自校閱。

不久之后，在報紙上登載了一則消息：“科学观察”被封閉。全部杂志被沒收。齐奥尔科夫斯基費了九牛二虎之力才得到了一份載有自己那篇文章的杂志。他仔細裝訂，像眼珠

一样地保存起来。

1911年8月，齐奥尔科夫斯基在給我的信中写道：“我那篇文章第一部份發表的年代是严酷的，如果不是由于別的原因，編輯，按他自己所說，是遭到了刊物檢查机关的不滿。校样(特殊的)显然被沒收，因为我用錢都沒能从印刷所买回它們；而甚至于照印刷厂的活来看它們也无疑是曾經有过的，但是却連提也不給我提起这些校样来”。

只有在齐奥尔科夫斯基的論文第一部份發表后，經過了八年。在当时由我所編輯的在彼得堡出版的杂志“航空消息”上开始刊載了該文的第二部份和第一部份的摘要。这是由于第一部份刊出当时，并沒引起人們的注意。

在1911—1912年所刊載的齐奥尔科夫斯基的著作“用噴气式仪器研究宇宙空間”引起了完全和1903年比起来是另一样的反响。从此，在俄国产生了航空工业，設立了流体力学試驗室，高等学院中也培养了未来的航空專家，出現了大批的著作。在这些作品中杰出学者的首創都获得了反应。

不仅国内的噴气式發明家們，像加罗霍夫，波莫尔再夫(气体火箭)等人，積極地活动起来，在国外也开始出現了一些著作：1913年爱斯諾—白里托罗(法国)和1919年加达尔德(美国)也都写了有关噴气仪器方面的著作。但是他們沒有提到齐奥尔科夫斯基的工作。

关于噴气技术和星际交通問題当时已經肯定地提到全世界的日程中，这位謙虛的卡蘆加省的中学教师的名望也特別迅速地提高了，但是对齐奥尔科夫斯基來說，这时恐怕是他生活中最困难的时期了。

1914—1918年間的第一次世界大战引起了物价日益上漲。而負担着整个家庭生活的学者越来越难以發表自己的著

作和从事新的发明了（他一直是毫无例外地用自己的钱来发表文章）。

1916年，根据“自然和人”杂志编辑部的倡议，齐奥尔科夫斯基完成了科学幻想小说“在地球之外”。这在1896年他就写好了这本书的几个章节。从这本杂志的第二期起开始连载。但由于杂志很快停刊，也只刊登了这本小说的一半左右。

革命前，齐奥尔科夫斯基费九牛二虎之力所出版的最后一本小册子有八页。这本小册子的标题是：“苦痛和天才”，涵意极为深厚。它鲜明地表露了杰出学者的痛苦经历，看来他失掉了实现自己的勇敢理想和方案的任何希望。

* * *

伟大的十月社会主义革命在齐奥尔科夫斯基面前打开了广阔的创造道路。

还在1918年，他就重版了自己的科学著作。1918年9月，齐奥尔科夫斯基被一致选为刚刚成立的社会主义科学院的院士，这个学院经过几年后被改名为共产主义科学院。

1920年在卡卢加出版了齐奥尔科夫斯基的科学幻想小说“在地球之外”，书中严格叙述了人类到宇宙去（即星际旅行）准备工作的有严格根据的科学计划。在这本书中齐奥尔科夫斯基贯穿着这样一个思想，即组织科学家，工程师和发明家的国际集体，并给这个集体一切最必要的工作条件，这样就可以最有效地完成人类到宇宙去的任务。在小说中也正描绘了这样一个由各国著名工作者参加的设想中的集体。齐奥尔科夫斯基大笔淋漓地绘画了这些学者们怎样一步步地探讨着喷气宇宙船草图的技术设备。书中又谈到集体成员之一，

謙虛的俄國學者伊萬諾夫怎樣把它的構造提到大家面前討論——實際上，他是整個事業的靈魂。此外，又華麗地描述了充滿着奇跡並吸引了全人類注目的第一次宇宙旅行的情況。

這本書的問世，成了齊奧爾科夫斯基在蘇維埃政權下所大量出版的一連串著作中的先鋒。

他在雜誌中發表的文章，和單獨出版的有關噴氣式技術和星際交通方面的工作，以及和參加當時布滿全國的噴氣運動研究小組（屬於空軍友誼協會）中的青年噴氣學家們的個人接觸，促進了由他的門生和繼承者所組成的非常活躍的學派的發展。他們所製成的液體火箭已經開始射上天空。黨和政府給與這個重要的首創以全面的 support。

1929年，齊奧爾科夫斯基的“宇宙火箭機車”一書問世了。書中科學地論證了發射多級火箭的方法。過了幾年，就開始實現這一工作。

在1932年，當被公認的星際航空首創者的七十五壽辰時，全國一致召開隆重會議來慶祝這一光榮的生辰。科學院也特別召開了隆重的會議來慶祝他，政府獎給他勞動紅旗勳章。

齊奧爾科夫斯基繼續富有成效地和緊張地工作着。1935年中期他感到身體越來越不舒服。

為了保證自己所首創的事業進一步發展，他在1935年9月13日給黨中央寫信。信中寫道：“我把自己在航空、火箭航行和星際交通方面的全部勞動都獻給布爾什維克黨和蘇維埃政權——人類先進文明的真正領導者。我相信黨和蘇維埃政權會成功地完成這些工作的。”

9月19日齊奧爾科夫斯基去世了。

他被安葬在卡蘆加的城市公園中。黨、政府、蘇聯科學院

以及科学和社会团体的代表都参加了葬礼。

經過了一年，在墓前矗立起高大的灰色石碑，在石碑的一面刻着他的名言：“人类不会永远停留在地球上，他們不断地爭取着生存世界和空間，起初是小心翼翼地越出大气層去，然后就征服整个太阳系”。

齐奥尔科夫斯基的学生和繼承者繼續着他所首創的火箭航行的事业。

根据政府的決議，开始了出版偉大学者遺作的准备工作——五卷全集。第一卷“流体动力学”和第二卷“噴气式飞行器具”已經出版，第三卷“关于飞艇构造的工作”也正在印刷中。

在偉大的衛国战争年代里，火箭武器在粉碎希特勒侵略匪徒的事业中，起了重大的作用。在战争的末期，航空事业中出現了技术革命的第一个标志，飞机上的活塞內燃發動机开始讓位給噴气式發動机时，就更証实了杰出学者的預見：“代替螺旋桨飞机年代的将是一个噴气式飞机或者是同温層飞机的年代”。

这一成熟了的航空动力的革命正在迅速地發展着，显然它不会局限在軍用飞机上。圖波列夫所設計的巨型客机“圖—104”，已成為苏維埃民航飞机制造技术成就的典范。

1957年11月17日是齐奥尔科夫斯基的百周年誕辰，到处举行了隆重的會議，紀念这位杰出的俄国学者。

紀念的那天在莫斯科工会大厦中的圓柱大厅內举行了由苏联科学院組織的隆重紀念会。苏联科学院院長涅斯米揚諾夫致开会詞，通訊院士格魯斯科以齐奥尔科夫斯基的生活和工作为題，通訊院士科罗列夫以齐奥尔科夫斯基的科学和技术倡議对發展火箭技术和發射人造衛星的实际意义为題，分別作了报告。

同一天，在莫斯科几千人参加了齐奥尔科夫斯基纪念碑的揭幕式（雕刻家密尔庫洛夫的作品）。在揭幕式上，苏联科学院，莫斯科劳动人民等代表都講了話。11月18和19两日，在苏联科学院莫斯科学者之家內进行了技术部和数学物理部的科学技术代表會議。專門研究齐奥尔科夫斯基在火箭运动和掌握宇宙空間的理論以及实践方面的思想發展情况。會議听取了和討論了对發射人造衛星有关的报告。

11月15日，在齐奥尔科夫斯基从1892年起直到逝世前所居住的卡蘆加城的和平廣場上給偉大学者立下了紀念碑。

从在工会大厦的圓柱大厅和学者之家中所举行的隆重會議起，在莫斯科和其他各城市也都举行了一系列的集会和展覽，来紀念齐奥尔科夫斯基的百周年誕辰。

此外，人們用标志着人类科学成就新紀元开始、具有世界意义的事件来紀念这个光荣誕辰。齐奥尔科夫斯基在苏維埃政权下工作时，曾經和他紧密协作的他的学生和繼承者們，問心无愧地紀念了自己导师的百周年誕辰。1957年10月4日，世界上第一顆重83.6公斤的人造衛星發射成功；只經過一个月，第二顆体积更大的人造衛星又發射成功，最后，1958年5月15日又發射出了第三顆重1,327公斤的人造衛星。

这样，在我們苏維埃祖国，科学家和工程师們所做出的卓越成就开辟了人类史中新的一頁——宇宙航行的世紀——，奠定了实现人类最勇敢的理想的前端。

在1958年3月在苏联科学院年会上，作为最重要的科学技术成就討論了这些世界上首次进行的研究的預期結果。

苏联科学院院長涅斯米揚諾夫院士开幕时指出了苏联已經成功地制造出洲际彈道火箭和發射了世界上头两个人造衛星。在托巴切夫关于苏联科学院活动的报告中曾經报告了一

些在观察两颗人造卫星时所获得的科学结果。在分析人造卫星运行时所获取的许多有趣的地球物理现象结果之一，是对地球周围大气层密度的测定。托巴切夫院士说道，在电离层测量的情报中用观察第一颗人造卫星的无线电波来确定外电离层的电子浓度的方法。测量结果使我们能做出下列结论：从2000—3000千米的高度起，中性质点的密度已接近于星际气体的密度，这对研究电离层物理有着根本的意义。

在第二个人造卫星上所作的最杰出的实验是检验生物体在宇宙飞行条件下生存的可能性。为此曾在卫星上安置了小狗莱伊卡——第一个被人送到宇宙空间去的动物。目的在于研究在人造卫星运行的各个阶段中动物生理机能的状态。从生理学角度看来最困难的阶段——刚放出人造卫星和转向轨道运动时和加速作用同时，火箭发动机工作时的振动和噪声也影响到动物的生活条件。

对用无线电获取来的材料进行分析的结果证明，刚一离开起点时，心脏收缩频率比平常骤增约三倍，然后当加速度不仅继续存在，而且在增加时，心跳频率又减少起来。分析心电图的记录时并没发现任何病症。托巴切夫院士结束时说道：可以说不仅在人造卫星离地和转向轨道时，就是在沿轨道运行中，动物的生活情况都很正常。

这样，苏联的前两个卫星和无线电工学最新成就为基础的巨型飞行实验室不仅带来极其珍贵的科学结果，而且更开辟了无比丰富的远景。它们证明了，人坐在第一支宇宙船的船舷中到宇宙中去的时代已经不远了！它们证明了，苏维埃人制造出了多么强大的认识自然的新工具，创造性地实现着齐奥尔科夫斯基的偉大理想。

Б. Н. 伏洛比耶夫

在地球之外

1. 喜馬拉雅山上的城堡

在喜馬拉雅山最大支脈會合的地方，有座漂亮的城堡——這是人們的住宅。法國人，英國人，德國人，美國人，意大利人和俄國人不久前曾在那里住過。對於人類和生活的失望促使他們隱居在那個偏僻的地方。科學是他們當時唯一的樂趣。最高的、最抽象的志向支配着他們的生活，也還是這些東西把他們團結在一個兄弟般的隱居的大家庭中。他們神奇般地富有，並能自由地滿足他們自己的一切對科學的奇怪嗜好。貴重的實驗和雄偉的建築物經常要掏他們的口袋，但是總不能把它掏光。他們同周圍世界的聯繫只局限在需要很多人來建築的時候，但是，一當所有這些都準備好了時，他們又重新沉醉在自己的探索事業和孤僻生活中。在城堡內，除了他們以外，僅有些服務人員和工人，這些人的上等住宅就緊密地建築在周圍。

2. 創造的喜悅

在科學宮的頂上有一個寬廣的玻璃大廳，我們的隱士們特別願意到那里去。傍晚，當太陽下山後，大行星和無數的小星星的閃爍的光輝通過了大廳的透明的圓屋頂。那時人們便情不自禁地想到了天空，他們的話題也無意中轉到月亮，轉到行星，轉到了那些無數的遠離太陽的宇宙中的東西。

真是冒險的幻想家！他們會多少次地擬定了旅行太空的

梦想似的大胆的草案啊！但是他們自己的，非常淵博的知識无情地打破了这些幻想。

在一个晴朗的夏夜，我們的三个朋友和諧地談論着各种愉快的事情。突然間，像暴風雨一样，闖进一个俄国人来，他扑向每个人的頸部，紧紧地拥抱着他們，使得被拥抱的人都哼不出声来，并抱怨地在流着眼泪。

——你說，这是什么意思，——终于从怀抱中掙扎出来的拉普拉斯說道，——为什么你这么久躲在自己的房間內不見人？我們甚至以为你在做实验时發生了什么不幸的事，曾想过要用力打破門闖进去看看你这个家伙呢。

——啊，这还了得，这还了得，我想出什么来了啊！不，这不是可怕——这是高兴，是狂喜……………

——到底是怎么回事呀？你好像發瘋了，——比所有的人多受过一些灾难和痛苦的德国人赫姆霍茨問道。

頭髮蓬乱的俄国人的滿流着汗的緋紅的臉孔上，显示了不平常的兴奋，他的眼睛在閃閃發光，同时表露出了幸福和疲劳。

——經過四天以后我們就要在月亮上了……經過几分鐘后我們將飞出大气層以外，經過一百天我們就到太空中去了！——名叫伊万諾夫的俄国人出乎意料一口气說完这些话。

——你在說梦話。——英国人牛頓說，并且目不轉睛地盯着他。

——在任何情況下，这不太快了嗎？——法国人拉普拉斯怀疑地說。

——先生們，我的确被它迷住了，这是真話，不过請你們先听我的，快派人去把我們其他的同志們叫来。

当大家都到齐了时，他们就围着一张大圆桌坐下来，眼睛望着天空，迫不及待地等着俄国人的报导。

3. 草案的讨论

——啊，朋友们，——俄国人开始说了，——我想的东西是多么简单！

——按照你的意图来判断，我们以前没有推想到这些，——意大利人伽利略说。在这以前已经有人把事情的经过告诉了他。

——你们是知道燃烧能的，——俄国人开始说，——我记得它的数量。一吨石油，在它燃烧时所放出的能量就能够把同样是一吨重的物体从地面举到几千俄里的高处。一吨半石油燃烧时便能使一吨的物体获得使自己永远离开地球去的足够的速度。

——换句话说——意大利人插嘴道，——比入重一倍半的燃料能够使人具有足够大的速度，使他可以完全离开地球而绕太阳旅行。

——也许，俄国人想到了巨型大炮，——这时美国人富兰克林插嘴说，——但是，首先这完全不是新东西，其次，这绝对不可能……

——要知道我们关于这些已经讨论够了，同时很早就已否定了它，——牛顿补充说。

——让我来说吧！……你们都没有猜对，——俄国人烦躁地嚷道。大家都静了下来，听他继续讲下去。

——是的，我想到了大炮，但这不是普通的大炮，而是能飞的大炮，它有着薄薄的墙壁，同时，它放出的不是炮弹，而是气体。你们听到过这种大炮吗？

——我什么也沒有懂。——法国人說道。

——事情是簡單的；我講的是像火箭之类的东西。

——就只是火箭嗎？——热心的意大利人带着失望的神气說——火箭，这是毫无价值的东西，你不能用它来吓我們……难道你真的就想坐着大火箭上天嗎？

所有的人都笑了，但牛頓在思索着。俄国人又回答道：

——是的，坐火箭去，还要坐特殊制造的火箭去。这可笑嗎？看来，好像是不可能的，严格的計算說明事实并不是这样。

牛頓留心地听着，其余的人都在仰望着天上的星星……

当大家重新轉向伊万諾夫时，他开始說：

——无可爭辯的計算說明，从相当長的炮筒中飞出去的爆炸性物体能够得到每秒达 6,000 米的速度。假如炮的質量等于放出气体的質量，那么炮筒便将得到每秒 4,000 米的反冲速度。而假如爆炸物体的質量三倍于炮筒質量，則炮筒能得到每秒 8,000 米的速度。最后，假如是七倍的話，炮筒便具有每秒 16,000 米的速度，这将比炮筒离开地球而繞太阳旅行时所需要的速度还要大。

——为了这个只需要每秒 11,700 米的速度就够了。——牛頓指出，——但是請你快些給我們描述一下你的火箭吧！

——好，好吧！我們听你的。——大家都叫起来，其中伽利略叫得最响。

——請你們想像有一个卵形的密閉箱，从箱內向外伸出一个圓筒。我在密閉箱內放一些爆炸性的物質，这些物質在爆炸时将逐漸地向下噴出。物質的連續爆炸及以惊人的速度放出燃燒物質便能使密閉箱向反方向运动，因而以不断的增加的速度向上升进。这里可能有三种情况：一种是抛出气体的

压力小于炮弹^①的重量，另外一种是等于炮弹的重量，最后一种是大于炮弹的重量。第一种情况没有意思，因为这时炮筒不能继续前进，由于没有得到外力支持便掉下了，它的重量仅是在减少。在第二种情况下炮筒失去了本身重量。虽然没有支持力亦不掉下。最有趣的是第三种情况，这时炮弹向高空急速上升。

——假使爆炸性物质的重量是七倍于炮弹及其一切零件的重量，那么，炮弹便可以利用爆炸性气体的力量悬在空中达 23 分 20 秒之久。——拉普拉斯指出。

——完全正确！但是我们不需要炮弹停止在空气中，所以我们不准备讨论这种情况。不过必须指出，在这种情况下，炮弹内部的重量是不改变的，也就是说，在它里面所有东西都保持原来的重量。

——毫无疑问，你必须假设大炮应该是直立的，它的出口向下？——牛顿打断了话头。

——当然是这样，但它也可以斜立着！我们还是来看看第三种情形吧。这种情形是最有用的，也就是说，如爆炸能尽量快地进行，火箭便得到最大的速度。

——不过，第一，当它穿过大气层时，由于和空气产生摩擦，得到的速度重新便又会很快地减小。第二，炮弹内部的相对重量会增加得这样快，以至所有在里面的动物都会马上被压得粉身碎骨。

——还有，——富兰克林又指出，——由于大炮必须做得很坚固，那么它的重量便必定是很大的，这样就很好。

——对的！我认为，在炮内的压力只要十倍于整个炮弹（包括它的零件在内）的重量就足够了。这时人所感到的重

^①即指密闭箱而言（下同）。——译者注

力只十倍于平常的重力。这样的重量用我所想好了的方法是很容易忍受得住的。

——我倒是很想知道这些方法。——赫姆霍茨說。

——你就会知道它們的，不过不是現在……我繼續講下去：炮弹将以逐渐增加的速度运动。在第一秒末，它的速度将是每秒 90 米，而且它将升高 45 米。在两秒內它的速度增加 2 倍，通过的空間将增加四倍。請讓我写一張表格来表示出時間，以及相对应的速度和炮弹所通过的距离。

——我代你写。——牛頓說着，同时在大黑板上很粗地写了三行数目字：

秒……	1	2	10	30	100
速度……	90	180	900	2,700	9,000
米……	45	360	4,500	40,500	450,000

——我不贊成有这么大的加速度。——伽利略看着表格說了一句。然后又接着說：

——不錯，看起来不到一秒鐘炮弹便飞到大气層外去了，但是，由于空气中有摩擦力存在，速度就会大大减低。我們希望开始的速度，在空气中的速度都能尽量小。因此，我打算提出另外一个表格，它的依据是把重力提高到三倍。

随即他便走向黑板写了几行数字：

秒……	1	2	10	50	100
速度……	20	40	200	1,000	2,000
米……	10	40	1,000	25,000	100,000

——經過 50 秒后，——写好了后，意大利人就說，——炮弹将上升 25 公里，那里大气的阻力是非常小的，而炮弹的速度还不很大，等到了大气層以外，可以增加爆炸物体的压力和加速度；但是在空气中它應該尽量的小。

——太高兴了，——俄国人高声喊道，——您的意見不仅說明了您很細心，而且也是非常有理的。当然，我是带着感激的心情接受这个意見的。現在，請您想像，——沉默了一下，俄国人又說，——飞向天空去的炮弹开始是較慢地上升，然后越来越快，到最后它完全离开了地球……

說到这里伊万諾夫突然停住了，虽然大家都等待着他繼續說下去。这时大厅中的灯火还没有点燃，只有剛升起来的深紅色的月亮微弱地照着。俄国人沉醉于自己的思想中，突然他昏迷了过去，这是由于他好几天都没有睡覺，沒有吃东西，已經把自己搞得精疲力尽。点起了灯火，大家都很焦急。很快地使伊万諾夫恢复了知觉，但是沒有讓他說話。給他喝些葡萄酒，吃一点东西。这时大家很高兴，为了同志，他們都沒有提剛才焦急不安的事情。

決定到第二天才来繼續討論現在已提出来的一切問題。并讓伽利略来照顧俄国人，要使他恢复力量并讓他好好地睡一觉。

4. 再談城堡和它的居住者

利用所有的人去睡覺的机会，再講一講我們的庭院和它的隱居者。

在离城堡两公里的地方有一条瀑布。瀑布能够用来冲动渦輪机，渦輪机可以轉动發电机，發出充足的电流。电流通过导綫引到城堡所在的小山丘上。在那里电流可用来照亮所有的房間，用来在作坊中进行化学和机械的工作。天冷时，用它来保暖。除这些之外，还可以用来通風換气，弄到水以及完成許多其他的工作，这些都沒有必要一一列举了。比如，在它的帮助下还可以烹調，作晚飯。我們的朋友們就是以晚

飯來結束每天的工作的。

晚上，从远处眺望城堡是很漂亮的。那里的灯光四处閃爍，真像天上的星星一样。

而在白天，有着尖塔，圓屋頂和露台的城堡却更显得漂亮了，在太阳光照耀的山中；它使人产生迷恋的印象。在夕阳西下时，它的景致也仍不逊色，那时候，整个城堡好像是内部起了火而在燃燒着一样。

城堡周圍的奇异的大自然同它的居住者們的情緒恰相协调。所有这些人都是悲觀失望的，他們的精神都受到了打击，有的悲慘的失掉了妻子，有的失掉了自己的亲人，有的人在政治上不得志，并亲自見到过令人憤恨的不公平以及人們的愚笨无知。城市的嘈雜声和人們的接近都会刺激着他們的伤痕。而且相反，周圍山地的雄偉，永远發亮的积滿白雪的高峰，理想地干淨和透明的空气，充足的阳光，这一切都使他們感到安慰，使他們坚强起来。

博学多才的早已聞名世界的科学家們已經变成了一种思想机器，因此他們相互之間有着很多相同的地方。痛苦和沉思减弱了他們的感覺的灵敏，但提高了他們的智慧。科学使他們志同道合。

他們的差异并不显著：牛頓在他們之間來說算是最大的哲学家，高深的古怪的思想家。富兰克林是一个有些实用色彩及有些宗教意味的人。赫姆霍茨在物理方面有了不少的發明，不过他常常心不在焉，甚至忘記了自己的右手在什么地方。他还是一个易于發怒的人。伽利略——欢乐的天文学家，艺术的热烈爱好者，虽然他心里不知为什么在鄙視自己对于优美事物的热情。拉普拉斯主要是数学家。而伊万諾夫是个大幻想家，虽然他有着很广博的知識；和其他人比起来，

他是最大的思想家，并且常比其他人易为奇怪的問題而兴奋起来。这些怪問題中的一个已經在昨天討論过了。

和世界的来往是依靠很大的金屬飞船，它能載重数百吨，每小时能飞行一百多公里。在物体不很重及旅客不很多时，便利用飞机来运输。

5. 关于火箭談話的繼續

在第二个夜晚，俄国人繼續报告已經完成了的發現。

——你們已經知道，炮彈經過若干秒后将达到非常稀薄的大气層，再經過若干秒便能进入沒有空气的空間，利用十倍于整个炮彈的气体平均压力，我們就能得出經過 160 秒它将耗費尽全部最强烈的爆炸物。同时，它将上升 1,152 公里的高度，并达到 14,400 公里的最大速度。这个速度完全足够于使它离开地球，甚至能离开太阳。我們能非常容易地到我們太阳系中的任何一个星球上去。从整个的叙述看来，毫无疑問，你們将看到还有旅行的困难。譬如說，必須有供給呼吸的空气，但是它沒有，而且不能从任何地方得到。

——可以自己带空气去，虽然它会很快被用光，——意大利人指出。

——沒有关系，太阳光借植物的帮助可以使已經呼吸过的空气变成新鮮的。——赫姆霍茨表示反对。

——这个問題反正是还要求我們进行深入的实际工作。——俄国人說。——其次，我們怎样才能回到地球上來，或者回到另外的行星上去呢？不特意貯藏些爆炸物質，而保証生命安全的做到这个是不可能的。

——我很久就进行了爆炸物質能量方面的实验，——富兰克林說道，——我想，如用我所發現的新物質来代替現在

所用的燃燒物質，就可以大大地縮小它們的質量。

——祝你成功，——俄國人預祝道，——看來只要用大家的力量，我們就能够實際上完成我們的計劃。

——不管怎樣，這总是很冒險的，——謹慎的牛頓說道，——你還忘了吃的東西，沒有食物和水就不能完成長時間的旅行。

——开始时，——伊萬諾夫反對說，——我不贊成長途旅行。比如說，到月亮上去個來回只要一個星期的時間就足够了，這樣，關於食物的問題在最近的將來至少是不重要的，12公斤食物和飲料的攜帶並不是怎麼困難的。

——就這樣，先生們，——俄國人又簡要地說，——我們來共同制定草案的細節；然後，我們就進行上升到大氣層以外，譬如達500—1,000公里的實驗。

——接下去我們再擴大實驗範圍，——拉普拉斯指出，——我甚至不反對自己第一個去飛行，不過要在所有的東西都完全準備好，而且實驗在我看來已經沒有危險的時候。

——啊！在這樣情況下，誰也不會拒絕飛行呢，——富蘭克林微笑道。

——我們都跟拉普拉斯上去。——大家齊聲說。

——暫時，——俄國人指出，——在旅行之前，我們不妨用鮮明的顏色畫下旅行圖吧。

——我多麼愛天空啊！——牛頓打斷了別人的話，——假如大家讓我晚上在我們共同休息和談天的時間內，來給我們城堡中願意出席聽講的人講課，我將會是很幸福的。

——好極了！我們就把這個委托給你好了。你就是我們的天文講座的主講人。——大家一致齊聲喊道。

——但是你不應該忘記，在你面前不僅僅只是一些學

者；而且也不应忘記，城堡中很多人願意來听，这些人当中有些連恒星和行星都辨別不出來。

——是，是的，要讓你的講演不僅是很生動，而且是很通俗的，——意大利人說，——如果可能的話，我將幫助你……

——還有我，我，——其餘的人也齊聲叫起來。

——謝謝你們，先生們。——牛頓答道。

6. 牛頓的第一次演講

在第二天，太陽下山後，大家都聚集到圓廳中去。除了他們之外，還擠滿了其他的人，這些人都是自願來听講的。

五個學者坐在一張桌子周圍，其餘的人坐在桌邊的沙發上。牛頓開始了自己的講演：

——人類所居住的行星是球形的，它的周圍是4萬公里，如果一個人每天走40公里，要想繞地球走一周，需要一千天，或者說，將近三年。

——輪船和火車現在的速度將使繞地球旅行的時間縮短24倍——富蘭克林指出，——事實上，平均來說，它們的速度可以達到不是每天40公里，而是每小時40公里。那時，繞地球一圈需要42天。

——是什麼東西支持着這個大球呢？——一個工人喊問道。

——這個球，——伽利略答道，——它並不放在任何的東西上，也並不和任何東西聯在一起，而是像一個隨風飄蕩着的气球一樣在太空中飛跑。

——這個球是雙重磁鐵。第一種磁力是確定磁針方向，第二種磁力，我們稱為重力，吸引住所有分布在它表面的東

西；海洋，空气及人們。假如沒有重力的話，空气便由于它自己的特性，将会扩散开去，以致很早以前便离开地球了。同样，人們也早就可以永远跳跃出地球之外，而成为以太空間的自由兒子了……

——以太，这是什么东西？——另一个工人抓抓頭髮莫明其妙地問道。

——啊！以太，这是像空气一样的东西，不过它相当富有彈性，而且是异常稀薄的——赫姆霍茨指出，——以太的本質还完全是一个謎呢^①！这是一种能傳播光綫的，充滿一切空間的介質，依靠这个介質我們才能看到各种远近的物体，被充分照耀过的物体及大型的物体。沒有它，我們就不能看到太阳，更看不到星星……

——如果把所有人都排成一列，彼此相隔一米，那么他們將圍繞地球两百圈^②。

——原来如此；可是全体人口大概共有五十亿吧？——有个人問道。

——完全对，——牛頓說，——从这可以看出地球比起人来要大多少倍，人可以按照自己的大小来正确的討論自然界的規模……

——如果你們把人类均匀地分配在整个地球表面上，在寒冷和温暖的地方，在陆地和海洋上。那么你們将会看見一个人同另外一个人間的距离超过千米以上。在这样的距离內，他

^①有些学者甚至否認以太的存在。亦可参考齐奥尔科夫斯基的“光的运动理論（以太的密度和它的性質）”，卡魯斯基自然和边疆研究协会出版，1919。

^②本書的开头部分是二十年以前写的。后来我改变了写作計劃，把事件延長到 100 年，居民达到 50 亿，因此我把它搞得前后不一致而沒有改正它。——作者注，1927 年。

們是很難方便地彼此進行交談的。關於人的奇特微小還有一個例子；如果把他的整個質量變成粉末，並均勻地散佈在整個的地球表面上，那麼，這些粉末的厚度將近有 $\frac{1}{23000}$ 毫米，也就是比紙烟頭上薄光紙還要薄一千倍。

——只要一點小風，就可以把它刮跑的，——一個打字員喊了起來。

——地球——人的遺產是很美妙的，——伽利略插入一句，——可是如果有人告訴他：拿一拿和看一看自己的財產吧！……你們怎樣想呢？為此他需要花多少時間呢？

——不知道，——有人這樣回答。

——如果只巡視一下僅占全球表面四分之一的陸地，並且每秒巡視一公頃，也需要四百年到五百年的時間。

——我想，就是花一輩子的時間還是巡視不了整個地球呢。——一個技師說道。

——你沒有錯！可是地球的質量或者體積是多麼大呢？如果有誰把地球分成同樣大小的圓球，而且不管是兒童，還是婦女，每個都分給一個球，你們想一想，這個球該有多大呢？——牛頓問。

——毫無疑問，球應該是相當大的。——座中有一个人答道。

——噢！這是一個整個的行星，——拉普拉斯說，——它的直徑有 $11\frac{2}{3}$ 千米。

——它的表面，——牛頓補充道，——等於 380 平方千米。

——這相當於一個德國的公國，——俄國人指出，——結果一个人在這裡將要是非常寬闊的了！

——還有一種方法，——牛頓繼續說下去，——可以看

出人与行星相形之下是多么渺小，可以设想，当它和在上面的一切都减小同样倍数，这样就可以看见，在直径为1260米的球上站有高为五分之一毫米的矮子，而这将是地球上最高大的居民。

——这样一来，——赫姆霍茨补充道，——他就会淹没在一颗细沙那样深的海中……

——大气层将会高二十米，而最高的山仅有85厘米，海洋也只会比这稍深一些。

——但是，这已是够明显的，——不知是谁这样说：

——如果取再小的尺度，你们将无论是山和海都不会发觉的，——伽利略反驳道，——当把地球看成厚度为 $12\frac{1}{2}$ 厘米的球，那么，最高的山和最深的海也只相差十分之一毫米，决不会再多，这一差别等于书写纸的厚度。

——对！——牛顿回答道，——只要离开地球相当远，就可以把它看成为一个厚度为 $12\frac{1}{2}$ 厘米的小球。

时间已经很晚，因而决定隔日傍晚再继续演讲。

7. 第二次演讲

当城堡中的居民聚集起来参加傍晚座谈会时，天空格外明朗。尽管太阳下山还不到一小时，天空中已群星闪烁。只是没有月光照耀着；它要很晚才会升起来。

——看啊，多么众多的群星呀！——俄国人说道，并指向通过拱顶上被磨得光亮的玻璃就可以清晰了望到的天空。

当天气明朗时，顶棚上的一角通常是敞开着，这次也是这样。清凉的微风在炎热的中午后，给人带来了凉爽。

——这些星群到底是什么呢？——一个正尽力向上仰視的人發出了这样的声音。

——先談一談太阳和地球，——牛頓說，——然后就会懂得什么是星群了。在上次的演講中，你們已經知道了地球的規模是非常的巨大。現在，我尽力来使你們了解到太阳的大小。太阳是一团火球，并且可以把它分成为一百二十八万个和地球同样大的火团。

——这些火球多么漂亮啊！——一个听众插了一句。

——但是，为什么看起来又是这样小呢？——另一人問道。

——因为它离我們非常远，——伽利略說道——它离开地球的距离有一亿五千万公里。

——难道离这么远，它还能这样地發热嗎？——有人問了一句。

——如果考虑到它的大小，这就沒有任何值得惊奇的，——牛頓回答道，——它的橫截面比地球大108倍，因此，如果用厚为十二厘米半的小球来表示地球，那么，太阳應該是直徑为十四米的大球了，这是一座五層高樓啊！如果不管它們在体質上的差別，地球和太阳实質上几乎是同样的……

——你未免太过分了……——伽利略打断了他的話。

——我知道，——牛頓說，——听众沒完全了解我。

——实际上这也是难以令人置信的，——他們当中有一人肯定地說道，——太阳是一个难以想像的燃燒着的巨大火团，而地球却是極阴冷的小球……

——看来是这样，但事实上并不完全是如此！——牛頓強調說，——事实是这样的：小球的內部到現在仍然热得要

命，地球也曾經像顆小太陽一樣地發過光，放過熱。而且也還可能有一天，太陽會像地球一樣地冷卻下來。

——上帝救命吧！——聽眾們感嘆道。

——地球是冷卻了的小太陽，而太陽又是一個由於體積巨大還來不及冷卻的地球。

——難道這可能嗎？——聽眾喊了起來。

——這不僅可能，而且也很自然，——演講者這樣宣稱，——首先，地球到現在還沒有散失掉自己的內熱；其次，——什麼是土壤，而什麼又是上面復蓋着沖積土的岩石泥？要知道，這都是金屬、氣體和非金屬等燃燒的結果。地球上復蓋着灰燼，而它本身也是由灰燼組成的。這些灰燼表明地球是一個巨大的火災遺迹，氣體在這裡燃燒過，最純的金屬和非金屬在這裡燃燒過。

——連海洋中的水，——伽利略補充道，——也是氫氧燃燒後的產物。到處都是灰燼；石頭——灰燼，水——灰燼，山——灰燼。沒有燃燒過的殘余是微不足道的。他們即使有，也只在地底的深層，我們無法看到，人盡量企圖從這些灰燼中提出燃燒的遺產。人們開采着金，銀，鐵，鉛和其他等等來供給自己的需要，但是，這些東西也是多么微不足道啊！

——至於太陽，——牛頓繼續講道，——它將會非常長久地燃燒和發熱。但是，現在在它的上面就已經出現了和地球大小相似的巨大的黑鱗片，很多學者認為終有一天太陽的末日還會來臨的。

——這是多么可怕呀！這一天什麼時候會到來呢？

——太陽的死亡，不會早於幾千萬年……

——啊！——人群中有些放下心來，說道，——這就是說：無論是我們，或者是我們的孩子都不必為此而恐懼了。

夜色完全变得漆黑，空气清鲜，而无数的星群向上散开。

——你们所能看见的星群，——牛顿说，——都和太阳一样。

——而这些太阳都非常巨大，而且像火一样红。在各方面都并不逊色于我们地球所赖以生存的星体。

——而我却认为太阳只有一个呢。——一个钳工幼稚地说道。

——如果你想计算一下星星的数目是不会超过五千个太阳的。

——为什么当深夜仰视天空时，总感到星星的数目是无穷呢？——听众这样问道。

——某种本能使人感觉到星星数目是无穷，而这仅仅局部地被证实为正确的。——俄国人说。

——实际上，——牛顿继续说，——观察星群时的视筒越好，观察到的星数也越多。用最好的望远镜，可以观察到两亿个星星……

——两亿个太阳！——有人重复了一句，——这么多呀！

——为了更清楚地了解这一数目的大小，可以设想我们用肉眼所能观察到的每一颗星，都由四方个太阳组成，也就是说，这将比我们在整个天空中所能观察到的星数多八倍。

——瞧，——一个司机说道，——多么明亮的一颗红星，这应该是一个巨大的太阳了！

——这是火星，——伽利略指出，——它是和地球一样的微小行星，这是极度冷却了的太阳中的一个，它们叫做行星。它不像火焰一样的本身会发光，而是依赖于太阳所赐给

它，并籠罩着那里的白晝来發光。它的光亮看来是强于星光，这是由于它离地球極近；有七千万公里，而这在星际空間中是微乎其微的距离。

——在真正的很多太阳中間这类的行星很多嗎？——
一个靠牆坐着的人問道。

——用肉眼可以在整个天空中看到七个。在望遠鏡里可以發現六百多个。最大的七个称为行星，其他的叫做小行星。

——难道它們真这样少嗎？——又有人惊奇起来，——有这样多的太阳，而它們却少得令人难以置信。

——你們忘記了既微小而又暗淡，——伽利略說，——这就是我們只能觀察到他們中間的寥寥无几的几个的原因。只能看見屬於我們太阳系內的几个邻近行星。它們和被当作太阳的第一行星的地球同时繞太阳旋轉。如果在我們的太阳附近有 600 多行星，毫無疑問，其他太阳旁边也会有許多行星，但是連这些离我們非常远的太阳都仿佛是或暗或微明的小星星。那么，又怎么能够看清它們的行星呢！它們的絕大多數是看不見的。

——由于，——伽利略說，——每一个太阳的行星都可不少于六百个，——因为我們的太阳并不比其他太阳优先，——因而所有行星的总数不少于六百亿。

——这样一来，——伽利略指出，——每个人可以收到 16 个行星做为礼物，而且其中一些要比地球大。

——可是誰又能担保用我們弱而无力的眼睛和極不灵敏的仪器来觀察到所有实际存在着的星群呢？如果我們能看見两亿个太阳并由此猜度到八千亿顆行星的存在，那么，到底有多少顆我們所看不見的太阳和行星呢？

城堡中的居民交际时使用法文。最初关于共同語言曾有

过不少的誤会，后来决定采取用最簡短而又最普通的語言；研究結果决定采用法文。随后又除去了无音字母，采用了書写音标，就是說，書写的和發音完全一样。

8. 在大气层中的两个火箭試驗

由于我們的学者朋友們已被俄国人的方案完全吸引住，演講也因而中断了一个时期。

富兰克林發明了比現有的爆炸效应强过百倍的爆炸的地方。从他的實驗室中經常可以听見爆炸声——一种难以說清的刺耳的噪音和粗大的哨声。它使城堡中的和平居民坐臥不安。牛頓和拉普拉斯不停地在計算。彼此观看着繁瑣的公式和数据，神秘而又認真地低声交談着。有时又像在爭吵般的热情高語。赫姆霍茨研究着太空中的生存条件以及进行呼吸和营养的方法。

俄国人时或和其他人商討着，并繪画了飞行器和旅行綫路的草圖。伽利略贊嘆着，并和伊万諾夫一起开始制造天空轎車的模型；但并不完全順利。于是又重新规划和計算，然后再去实现这些规划和証实計算的結果。

就这样的渡过了一个月。每天都聚集在玻璃厅內，但没有放进去观众。

终于，看来学者們是得到了令人滿意的結果，他們开始設計起一种不寻常的东西。

在工厂中的工作火热地进行着。制造着一个奇怪的，显然是我們的朋友用来到月亮去的仪器。并决定先在高大的帳篷里进行試驗。飞行器的运动被局限在一定範圍內，讓我們和我們的朋友进到明亮的帳篷中去，看一看他們的仪器和試驗吧。

这是一个長为 20 米犹如直立着的魚泡形的金屬仪器，它的橫截面有 2 米，由于有好多个小窗戶，仪器內显得很明亮。在机器內，我們看見了三个沿着机壁并从机底伸出的不很粗的管子。除此以外，有一些部份地被金屬壳所罩住的机械和装有可疑液体的巨大零件。通过它們——混合物，發生着連續的均匀的爆炸，而所产生的物質带着巨大的力量由管內从机底噴出。在奧妙的圓盘上有整套的手柄，用来操縱飞行器：使它朝向任何方向和具有任意爆破压力来飞行。有关飞行器的其他构造，以后需要时再講。

富兰克林，俄国人和伽利略走进了仪器。而拉普拉斯，赫姆霍茨和牛頓站在相当远的地方，一会儿看表，一会儿看仪器。隔了一会儿，响起了爆炸声，然后又是震耳欲聾的轟隆声，飞行器顫抖着，并在所允許的界限內升起来啦。机外的观众高兴地喊了起来，但是喧噪声使我們听不清他們到底喊了些什么。經過了十分鐘，机內的人打电话向同志們祝賀成功，但仍繼續进行試驗。这样飞行器又停留了十分鐘才慢慢地降落。伊万諾夫和富兰克林从机內走出后，来不及說什么就投入了朋友們的怀抱中，較迟緩一些的意大利人和朋友們擁抱时，宣称全部用来試驗的爆炸物中仅仅浪費掉了百分之一。

下一个有关飞行器操縱情况的試驗已經是当众进行了，这是因为不便于在机庫的有限空間內来进行的緣故。

决定把飞行器移到院內，从这里来观察它的灵活程度，这次进到机殼內的是英国人，德国人和法国人。其他的观众虽在不远处，并没有走出圍繞着阳光下像鏡子一样閃閃發光的飞行器的低院牆。很多人不清楚为什么制造了它，猜想可能只是为了要在大气高層进行气象研究而已。

三个朋友坐在舷内的软椅上，紧张地等待起飞时刻。赫姆霍茨微抖着。并且全部都不安地沉默无语。牛頓操縱爆炸力和气压。并把手柄对应的，拉普拉斯看方向，而赫姆霍茨观察全局，并准备必要时替换他们任何一个。

期待的时刻到来了，牛頓把手柄撥到一定的数碼上。拉普拉斯早就摆好了手柄，于是飞行机开始極其緩慢地升起。

——上帝，飞行器运动的很出色，——赫姆霍茨以高兴的心情說道，同时也为了尽量来自持。——我們已經升高了一百米……

現在停止开动！

牛頓重新移动了轉柄，飞行器几乎完全停止下来，可是气体仍旧大量噴出。过了几秒鐘，牛頓建議向上加速，这样在机内感觉到的重量将加倍，就是說，每人的重量应该是从8普特到10普特了。經過預先的討論，他們相信了这个試驗的安全性。同志們沒有提出反駁意見，都半坐在各自的圍椅上。牛頓移动了轉柄，他們的臉上都变白了，并差一些搞坏了圍椅。

——上帝呀！我多难受，——过了20秒鐘，拉普拉斯开始恳求起来，——够了，停止吧！够了！——他滑稽地攤倒在軟椅上祈求道。試驗停止了，为此牛頓應該用沉重的手来移动仪器的手柄，覺到自己已恢复常态后，他們都不由地立起脚来向窗外觀望。

——可是，我們已飞到了鬼都不曉得的地方啦！——赫姆霍茨很遺憾地說道。实际上，城堡和它的附屬物仅是隱約可見了。

——不是到了鬼都不曉得的地方，只是升高了24米罢了。——看了压力計后，拉普拉斯指出。

——我們本可以經過十分鐘后升高到1800公里，——牛

頓說，——這只要我們能先進行呼吸預防，而現在該立刻考慮返回，否則，再過幾秒鐘，在稀薄氣層內呼吸就要困難了，因為現在飛行器是以每秒 200 米的速度在運動。

話還沒說完，他們又升高了——4 米，呼吸開始困難起來，可是牛頓已經中止了液體的爆炸。一切都失掉了重量，每人的重量都變成為零，每人比灰塵還輕。現象是非常奇異有趣的，但是由於他們因慣性繼續向上飛行，呼吸也越來越困難，而且不能進行觀察又升了 24 米。飛行器暫時停頓了一下，然後開始在唯一的重力的作用下降落。這時在機艙內仍然不存在重量，但是過了 20 秒，降落開始緩慢下來，又過了幾秒鐘，靠着爆炸力極慢地落在城堡的院內，在這 20 秒鐘內增大的重量，使他們又攤倒在軟椅上。

9. 又一次天文演講

我們的學者獲得了完全的勝利。

現在就要完成大氣圈外的飛行了。

為了進行第三次演講及向聽眾報告以太空間中飛行時用的新器具，大家一致興高采烈地決定在圓廳里集會。

牛頓向聽眾簡單地描述了一下飛行器以後說道：

——現在，當我們可以對星際旅行充滿希望的時候，天文數據對我們就應當是特別有趣味的了。從上次講座里可以看到在可見的太陽或星球世界里容納着八百多億個行星。肉眼可以看到的就不少於六百個。為準備即將開始的旅行起見，必須考慮行星和太陽及地球間的距離。我們能走完這些路程嗎？而且，為了征服這段距離，人類的壽命夠用嗎？

——離我們最近的天體是月亮——牛頓沉默了一會兒繼續說道。

——月亮，——地球的孩子，就像地球同其余六百多个行星是太阳的孩子一样……地球和所有的大行星都是太阳的女兒。

——那么就是說月亮是太阳的孫女兒嘍。——听众里有一个人說道。

——正是这样，——伽利略贊同地說道，——但太阳还有其它的孫女兒，那就是所有行星的月亮。比如木星有八个衛星——就是說有八个女兒，而它們就像我們的月亮一样又都是太阳的孫女兒。

——讓我們还是來講我們的月亮吧。——牛頓說道，——它离地球三十八万公里，如果乘我們的天車以平均每秒五公里的速度飞行的話，只要經過七万六千秒，即不到一晝夜的功夫就能到达月亮……

——看！月亮正爬上来，讓我們乘气球或者是飞机飞到月亮上去吧！——听众說道。

——假如月亮周圍也有空气的話，那么是可以飞到的了——俄国人說道，——但那将需要一千个晝夜，也就是三年左右的时间了。因为在空气中不像在真空中飞的那样快。

——拉普拉斯指出：大气層就像橘子皮似的給地球包上了不太厚的一層皮，这就是地球的輕洒的空气装。

富兰克林接着解釋道：

——大气層厚达三百公里，但在离地面十公里高处，空气已經十分稀薄，以致使人們呼吸困难，奄奄一息。

——大气層最大高度比地球到月亮的全程的千分之一还短些，不过由这条路气球是到不了月亮上的。

——噢！原来如此！——仍是那位听众說道，——不过我总觉得不只是太阳，就是其它的恒星好像也就圍在我們这个

气籠里……

——哪里！恒星群离我們还远着呢！——另一个听众大声說道。

——是的，——牛頓說，——离我們最近的恒星就是太阳，可是太阳离我們也还有一亿五千万多里呢！更不用說那些若隱若現的星星离我們該有多远了。虽然它們按亮度并不次于太阳，可是我們只能隱約地看到。

富兰克林說：——坐着我們的飞行器以每秒十公里的速度就可以在一千五百万秒內或在半年以內到达太阳上了。到太阳系的其它星球上去所用的時間也要以年計算。而且除時間太長以外，不再考虑其它困难的話，坐我們的飞行器到太阳的其它行星上去是完全可能的了。

——但是若想到太阳的其它行星上去，——赫姆霍茨說道，——我們活着是到不了的。人的寿命是不够的。

——事实上，——俄国人說，——离我們最近的第二个太阳位于人馬星座中，它离我們远达三百八十亿公里。要想通过这段路程，甚至以每秒一百公里的速度（这是可能的）也要一万两千年。如果一个很大团体去旅行，也只有第四百代的后人才能到达这个太阳上。

——遺憾得很。——伽利略感嘆道，——牛頓所說的那八百亿行星，看来我們永远也到达不了！

——的确是这样。——伊万諾夫說，——但不要忘記人类是永生的，对于人类來講，一万二千年算不了什么。因此可以說，那些恒星和它們的行星既或不能算是我們的遺產，但它畢竟是全人类的遺產。

——不管怎么样。——牛頓反駁道，——對我們來說，太阳及其帶着衛星的行星更重要些，因為我們可以去拜訪它們。

而对于其它的恒星及其行星，我們只能望洋兴嘆了……讓我們看一看按比例縮小了的行星系統（比例是十亿分之一）：假定有一个直徑为一百三十九厘米的火球——这就是太阳。大約在同一个平面內行星群带着自己的衛星向同一方向繞太阳旋轉着。离太阳越近，走的也就越快。走的最快也是离太阳最近的行星是水星。按我們的比例，它是一个直徑为五毫米的小球，离太阳五十八米远。再远一点就是直徑为十二毫米的金星。它离太阳的距离再縮小十亿倍后等于一百零五米。

——請看那就是金星，——伽利略截断了牛頓的話，并手指向西方，那里在余霞的光輝中有一顆閃閃發光的亮星。

——沒有一顆星比金星更亮了。——拉普拉斯指出。

——竟然在白天，当太阳普照着的时候，还能看見它！

——富兰克林說道，——無論是水星或金星都时在东方时在西方出現，但看到水星要困难一些，因为它离太阳非常近，日落后它也馬上落下了。

——讓我們再繼續講下去，——牛頓說，——在金星之后是地球，它离太阳有一百四十米远——这是一个直徑为十三毫米的小榛果。

——就这么小啊！您把地球和其它行星看得几乎相差无几了。——有一个听众說道。

——我並沒有委屈了地球，——牛頓答道，——是大自然把它造成这样大。正像我們所看到的，地球究竟比其他行星还大些。再下一个行星是火星，——犹如直徑为六又二分之一毫米的豌豆粒。它比地球要走得慢些，因为它离得更远些；和太阳相距二百二十七米……請看东方那顆明亮的紅星。它已經升得相当高了，这就是火星。它有两顆衛星——非常小的灰粒，按着我們的比例甚至都画不出来。它們以惊人的速度圍

火星打轉，并和火星一起繞太陽旋轉。

——可是你忘記了說說我們的月亮，——拉普拉斯提醒道，——月亮對我們來說是最容易達到，因而也最令人感到興趣。我們在旅途中也正是從她開始了解天體的真實形象。

——對！對！——牛頓同意地說，——我們的月亮是一顆黍粒，大小有三又二分之一毫米，離地球三十八厘米。它圍着地球轉，并和地球一起繞太陽轉，就像其它的行星及其衛星的情況一樣。

——在火星以外我們還可以看到六百多個行星，樣子就像那些極大的大煙粒以及灰粒——大小各式各樣，但體積都非常微小：雖然它們分布得很密，這並不影響它們協調地繞太陽向同一方向運行。在這個行星群之外飛馳着行星中最大的木星，形狀像個大蘋果，甚至像個小西瓜，直徑有十四厘米長。在木星面前，地球確實顯得有點羞愧了！因為可以把木星分成一千三百九十個地球般的小球。

——這是最大的一顆行星，按我們的比例它離太陽七百五十米遠。它有八個黍粒及煙粒一般大小。

——可是離得最近的看起來也只是地球道的灰粒。——拉普拉斯指出。

——就談到這一顆行星，——牛頓向全教室的人致禮後說，——請允許我到此結束演講吧。

大家向主講人致謝并互祝晚安後，便各自回去了。

10. 環繞地球飛行的準備

已經無法繼續舉行講座了：我們的學者竟醉心於他們的游空轎車，以致於完全失去了走進教室去探究太空的興趣。他們決定儘快地到大气圈外去飛行。飛行器開始時是密閉着，

其中只打进了相对于空气来说密度为十分之一的氧气，比大气中的氧气稀薄两倍。在这些条件下呼吸积为正常，但却没有在空气中吸收同样浓度的氧气时那种新鲜振奋的感觉。除此外，由于气体的内压力小，机壳就不必做的太厚。预先准备好制造氧气的原料。可用鹼及其他药剂来吸收飞行器内的二氧化碳及其他瘴气。这样就可以经常清除室内呼吸过的浊气。为满足晝夜呼吸的需要，每人平均要十公斤的原料。

由于在特殊的飞行条件下，人们很容易因惊慌失措而不能完成操纵飞行器的任务，所以决定设制自动操纵器，它将按时拨动适当的把柄，使飞行器以相应的速度向某一方向运动。

准备旅行时，按着大家的协议规定了下列使用自动操纵器的条文：飞行器应平行于赤道平面，和地平线成二十五度倾斜角并顺着地球旋转的方向飞行；在开始飞行后的十秒钟内它的速度很快地增加到每秒五百米；然后，在穿越大气层全程的整个时间内速度随着空气的稀薄而增加的越来越慢；当通过了地球这层气膜后速度又该很快地增加，运动方向也逐渐改变，最后将在一千公里高处沿圆形轨道运动。并且速度应当很大，使飞行器绕地球做圆周运动时而不趋近于地球。当然，自动操纵器的一切动作都可以停止或改变。

11. 永久的春天。复杂的火箭。

搜集和储备

又过了不少时间，工作和实验都很多，而失败和挫折就更多，特别是为了改进灌注器而花了很多时间。灌注器是一种用来灌输两种用混合方法使其发生爆炸的液体的装置。温度高得惊人，必须找到适当、耐火和坚固的材料。普通的抽

气机不适用，因为要使抽气机活动起来需要極大的功，因而也就需要一个現在还不存在的高功率發动机。我們只談气流抽气机的模型：在这里可直接由物質爆炸而取到功。就像在火箭及目前采用的类似器械里一样，沒有灌注器就不行。爆炸气体的压力要傳到爆炸物質貯藏器里。为此，貯藏器就需要做得坚固，并且很重。当烈性物質貯藏量不大时，可以带着沉重的容器升起甚至飞行。如果爆炸物蓄量很大时，就应当制成輕便的容器，减少对容器的压强，而这只有应用抽气机或者灌注器才可能。在最初的試驗里沒用这些器械，不过飞的不远，同时还适当找到火箭的气管、外壳及其它部份的材料。为了調整操縱性能、温度調节、呼吸用气等等，人們大忙而特忙了一陣，終於决定动身穿过大气層去圍繞地球飞行。光华晴朗的热带气候——这在大陆的山谷及拔海不高的地方使人难熬的气候，現在竟变成涼爽輕快、阳光充足、并在三、四公里高处保持常温的永恒的春天。冬夏之分極不明显。这就是我們的隱士們所居住的地方。在光綫充足、連日明朗及空气干燥的时候，温度不仅保持不变，而且比海面温度还要低十度到十五度。白天，在阴涼的地方，温度是十度到二十度，而到晚間又降低很多，因此夜間很少有人露天地里工作；他們那时都鑽到关闭着的房子里去工作去了，因为那里不太冷的。多亏这永不更換的春天，人們才能整年的在树蔭下或棚屋里劳作，但太阳也应当怜悯一下他們，它比在深谷里炎熱的多，有时竟引起日射病。

現在我們再来看由几个簡單火箭組成的复杂火箭。总的來說，这是一个長長的物体，并有着受阻力最小的形状。它是个長一百米、寬四米、像个紡錠样的东西。有橫向墊板把整个火箭分成二十个單間，每一部分都是一个噴射器，就是

說在每一部份里都儲備有爆炸物質、設有爆炸室，室內安裝着自動操作的灌注器，還有爆炸管等。火箭中部有一個沒有噴氣設備的房間：是聚會艙，它長二十米、寬四米。灌注器用來均勻不斷的抽壓爆炸筒里的烈性元素。它的結構和氣流灌注器的結構相似。用一套複雜的設備使火箭本身的重量不大，但卻有很大的有效浮力。另外一些爆炸噴射氣筒卷成螺旋形，並有着較粗的開口。一部份氣筒的彎曲段橫放在火箭里，另外一部份順放着。發生爆炸時在這兩個垂直放着的氣筒里，流着的气体賦予火箭很大的穩定性。使它不像操縱得不好的船隻那樣搖擺，而是像箭一樣的飛馳着。還有一些從火箭側面露到外面的氣筒，並且噴氣口都伸向一方，整整一排噴氣孔構成了螺旋形的曲綫纏繞着整個火箭。

爆炸室及其延續——氣筒——都像灌注器一樣用耐熱和堅固的物質（如鎢等）做成的。整個爆炸機械被液態氣箱環繞着，這液體的溫度因而相當低，而且液體本身也是爆炸成份之一。另一種爆炸用氣體是裝在另外幾個隔離單間的。火箭的外殼是由三層組成的。最裡面的一層是堅固的金屬殼，上面有附有一層普通玻璃的石英窗，有幾個密閉的小門。第二層是耐熱的，但卻幾乎不導熱。第三層——最外邊的一層是極度耐熱而又相當薄的金屬外殼。當火箭在大氣層里猛烈遠動着的時候，外殼達到白熱，但熱量並不透過其他幾層向裡面傳導，而是向空間輻射。另外，在外邊兩層中間，有冷空氣在不斷地穿過松軟的，導熱性很差的襯板流動着，這也阻礙着熱量向裡面擴散。爆炸力可以用複雜的灌注器來調節，也可用它來制止或恢復爆炸。用這方法或一些別的方法可以改變飛行器的軸向及噴射方向。

火箭里的溫度可以隨心所欲地用冷氣開關來調節，這些

冷气是透过火箭的中膜而流向开关去的。另外，从專門的貯藏器里輸送呼吸用的氧气。其他的附屬火箭是用来吸收人們皮膚及肺部呼吸所分泌出的产物。这也同样可按着需要来調节。火箭內还有食物及用水的貯藏室。有特制的宇宙飞行服，人們走出火箭到真空中去或进入别的行星的异样气層里去的时候，都要穿上这种宇宙飞行服。火箭上有很多工具及仪器，它們都有固定的，專門的使命。还有些装着液体的大箱子，当相对重量逐渐增加时，旅客們就浸沒在这些液体中，用專門的气管来进行呼吸；这些气管一直通到火箭里的換气室。不管人們的重量在爆炸噴射那个短時間內有多么大，在液体中都会被抵消。人們完全自由的摆动四肢，甚至都感觉不到四肢的重量，如在地球上时感到的那样。他們就像在游泳，或者像普拉頓实验里的橄欖油在葡萄酒里那样；这种行动自由及格外的輕快，使得他們出色地操縱着火箭上的各种調节器，注視着温度、噴射力及运动方向等，因为这些操縱柄都安置在人們悬浮着的液体中。除此之外，还有一个特別的自动操縱器，几分鐘之內火箭的全部管理都由它来負責，人們在这几分鐘內可以不去搬动把柄，自动操縱器自己就会做到預先“命令”它要做的一切事情。旅行家們随身带去了好多果木、蔬菜和粮食的种籽，以便在真空中的特殊温室里栽培；这些温室的建筑器材也都完全准备妥当。

火箭的体积大約八百立方米。它可以容納八百吨水。这容积的三分之一左右(二十四吨)由富兰克林發明的連續爆炸液占用着；这个数量已足够用五十个来回把火箭拋出太阳系。这些爆炸物質的噴射力就是这样强大！火箭外壳及其附屬設備共重四十吨；儲藏物、工具、温室等共重三十吨；所有的人再加上其他物件的总重量少于十吨；可見，火箭及其容納

物的总重量比爆炸物的重量还小三倍。人們居住的地方，也就是充滿着稀薄氧气的空間，大約占四百立方米，旅行的人共二十个，就是說，每人平均二十立方米。另外，空气經常保持清鮮，环境是相当舒适的了！各艙室有不太寬的通行道相联，每一个艙室占三十二立方米，但这体积的一半是被各种必需的物品及爆炸物占用着的。因此，平均每个艙室只剩下十六立方米左右。中部的几个艙室比較大些，对一个人來說，其中的每一个艙室都可算是个極好的房間。在火箭最粗的地方，有一个房間長二十米，做集会厅。在所有艙室的側面墙上都有透明的玻璃窗；这些窗可以用内外护窗板来关闭。

12. 与外界的关系。火箭的方位

外界是不知道我們这些学者的意圖的；报界毫无声息，而学者們自己也一声不响。这是 2017 年的事。既或在那个时候也还会有一些幽靜的角落和偏僻的地方；那里很难得到外地的信息。学者的同事、工匠及朋友們也就是移居的全体居民，并且他們从来就是家丑不向外揚的。

火箭漂浮在离村庄不远的，与地平綫成 25° — 30° 傾斜角的地方；为了觀看經常飞过的运载貨物及旅客的飞机，火箭就敞开着。

在这兒也發生了类似一百年前萊德兄弟試驗时的情况；虽然人們从火車上清清楚楚地看到了在飞机上飞行着的萊德弟兄，但欧洲及全世界却只在两年多以后才相信了他們；当时人們甚至連目睹者都不太相信！

13. 送行。进入火箭。起飞。 初步的印象

牛頓、拉普拉斯、富兰克林和伊万諾夫决定去旅行。另外还有十六个飞行中最重要的几个专业的工匠。村里的全体居民都来为远途旅行家送行。人群还在起飞前很久就圍上了火箭。天气晴朗，阳光普照，这样的天气在这个地方是常有的，因此人們并不感到奇怪。空气干燥，凉爽，并令人有一种愉快的感觉。干旱的气候使人們不得不施用人工灌溉来耕种庄稼、果树及蔬菜等。这兒有很多瀑布和急湍的山間河峽，水就是从这些河川流向田园。火箭周圍到处是艳丽的果树；稍远的地方聳立着高大的树林。在祝福、拥抱和狂热的欢呼之后全部二十个人都走进了火箭。打开了电灯之后，他們自己就閉封到火箭里去了。双層百叶窗关闭着。每个人都沉浸到指定的、装有液体的套子里去，透过气筒进行呼吸。四肢可以随意活动，并可借助于安置在液体中的各种把柄来操縱火箭。牛頓操縱气筒的噴射爆炸；拉普拉斯控制运行方向并阻止火箭的有害轉动；富兰克林管理着空气的温度及潔淨；伊万諾夫就照料其它各种瑣事并注視一切，他可以通过听筒和所有的同事談話；另外三人之間也可以交談，而其余的十六人只能把自己的要求告訴給工匠中的某一个人，而这个人可以根据情况再报道給伊万諾夫。伊万諾夫在这次旅行中被选为指揮官。

——諸位！——伊万諾夫說，——可以起飞了嗎？所有的都准备好了嗎？你們自己也都安頓好了嗎？

看来，人們都各就各位，一切都准备妥当了。俄国人搬动了操縱盘（他这已不是第一次开动了！）立刻产生了爆炸，發出了單調的、震耳欲聾的嚷叫。旅行者的耳朵此刻被听筒、

薄板及水層堵塞着；如果不是这样，他們的耳膜早已吃不消了。我們这些朋友安居着的特形套箱上有些不大的窗口，灯光就从窗口射进来；但这些“死者”看起来倒是很乐观的，他們泰然自若的环視着四周；得意的欣賞着他們亲手安置起来的、熟悉的、墙壁及靠墙的櫃橱，还有各种器具……。

——諸位先生！——伊万諾夫說，——相对重量比在地面上已大十倍，我們当中許多人現在已重有四、五十普特了。你們觉察到了嗎？有沒有人手脚扭折？有沒有人什么地方發痛？

——都很好！——真是舒服！——平安无事！——輕重像从前一样！——活动完全自如！真妙極了！……——这些安然的、甚至是幸福的喊声清晰地傳送着。

过了几秒鐘。

——热呀！呼吸用的空气也太热了！——一个相当胖的工匠宣布道。

伊万諾夫把这一請求轉达給富兰克林，于是富兰克林就轉动了操縱杠，加速了冷空气的流动——温度下降了。

又过了几秒鐘。

——真冷啊！——又有誰在抱怨道。

寒冷也很快就消失了。所有的要求都得到了滿足：一忽兒由于二氧化碳的过多而悶热；一忽兒火箭繞其長軸旋轉使得体弱者头昏眼花……但在氧气过多的时候却沒有一个人發出怨言。不过，这就像酗酒一样，是不能允許的，虽然过多的氧气可使大家的精神振作起来。

爆炸噴射力不是固定不变的，因为預先做了严格的計算，为了節約爆炸物或儲备能量必須使气压按照严格的順序傳遞。这个順序是自动保持着的。因为噴射力在变，相对重量的大小也隨之不断的变化着。但誰也沒觉察到这一点，并且

也不可能覺察到，因為他們都浸沒在與其自身平均密度相同的液體里。只有幾件釘掛得不牢實的東西從牆上掉到中間隔板上。可是在爆炸的轟隆聲及全部喧嚷中誰也沒有聽到這些物件掉落的響聲。

14. 留在地球上的人們。城堡里的演講

讓那些朋友繼續飛去，而我們自己再回到那些成群結隊地歡送了旅行者的城堡居民那兒去。

這些人曾看到了火箭是怎樣離開地面傾斜着疾飛到空中去的。當時他們當中很多人都吃驚的向後躲閃。火箭的爆響震得人們發聾。不過隨着火箭的遠離也就逐漸地安靜下來了。火箭很快的順着地球繞軸轉動的方向奔往東方，同時越升越高；經過十秒鐘火箭已離開觀眾五公里遠了，並以每秒一千米的速度飛行着。只在高倍望遠鏡里才可以勉強地看到它，而且這還是因為火箭受空氣阻力而發光的緣故，否則是很難看見它的。可以說，火箭是從觀眾的視野里剎那間消失的。人們仿佛聽到了雷鳴，這聲音開始時很響，後來逐漸變弱，不過在火箭已經看不見的時候還在繼續着轟鳴。於是，人們四處張望——明朗的天空中無一朵烏雲，沒有一點雷雨來臨的征象：原來是被火箭沖散了的空氣發出的波響，猶如雷鳴。

赫姆霍茨和伽利略邀請了有興趣的人到會議廳來休息和閑談。

到會的人隨便坐下來了：有的在座椅上，有的在排成圓形的散座上。人們吃了些水果，喝了些清涼飲料便精神煥發，一時喧嚷了起來。關於火箭及其乘客大家談了很多，熱烈的爭論着，互相之間也有着意見分歧。

伽利略想講講話，大家就更方便些坐好、靜下來了。

——諸位先生！——伽利略說，——我是想給大家說明一下，火箭里的旅客將感受到些什麼，我听到了您們的爭論，您們的議論是不完全正確的。假設，對火箭（只是對火箭本身，而不包括它里面裝着的一切東西）作用着一個方向、大小都不變的力，比如，爆炸噴射時的气体壓力就是這樣的，並且暫時假定地球及其它天體對火箭沒有引力作用，那麼，火箭在這噴射力的作用下就做着等加速運動，也就是以與時間成正比的漸增速度運動。火箭里任何一個與火箭不直接接觸的物體都將沿着與外力相反的方向降落。所以火箭里的所有物體都等速下降。事實將是這樣！如果火箭的底板、桌子或者其它台架等阻礙這運動的話，降落物體就對障礙物施加壓力，這壓力也就是所謂的表觀重量，按其作用結果來看，這壓力與其它行星的引力毫無區別。火箭每分鐘得到的速度越大，表觀重量也就越大。地球引力場的重力加速度大約每秒十米左右。如果火箭在外力作用下每秒得到這麼大加速度的話，那麼在火箭力的重力也將和地球引力一般大；如果每秒的加速度比這大十倍，虛重也將比地球上的重量大十倍。就像我已說過的那樣，這個人為重力的方向與火箭所受作用力的方向相反。

——噫！究竟地球、太陽及其它行星對火箭里的虛重有多大影響呢？——有人問道。

——我現在就來談這個問題——伽利略說道。——比如，我們就來看看地球引力的作用吧！

——地球引力不僅作用在火箭上，而且也作用在火箭里所有物體上；如果火箭是在滲透無阻的引力作用下向任意方向運動，那麼火箭里或火箭附近的任何一個物體也將完全是在這一引力作用下運動。火箭里的觀察者是看不出火箭及其

周圍物体的两种运动之間有什么区别。所以說，地球引力的影响是不会被察觉的。可以做这样一个結論：不只是地球，而且所有的天体都不会影响火箭里的虛重，也就是說，不能使其增加，也不会使它变小。显然，这兒只是指直綫、均匀并且遍体空間的作用力來說的。

——由此可知，——赫姆霍茨說道，——火箭里虛重的大小只决定于它在噴气筒里气体噴射的压力作用下得到的每秒加速度。如果它每秒得到的速度增值(或加速度)是一百米的話，火箭里所有物体就要比在地面上时重十倍，而地球、太阳及其它行星对这虛重的大小沒有任何影响。

——除此之外，当爆炸噴射停止，火箭不再获得加速度时，——意大利人指出，——相对重量就應該消失得无影无踪，不管无物不至的引力作用多么强大。那时我們的旅行家們，可真是悬在空中：不降落当然也就不对地板及台架施加任何压力了；他們就像魚在水中一样，只不过他們在运动时不受很大的阻碍(水的阻力)。

——这真是有趣而絕妙的状态！——教室里發出了話声。

——我有个問題。——一个听者說道，——当火箭穿出大气層以后，外部压力就沒有了……那时，火箭內部空气的彈性力不能把它崩坏嗎？

——火箭圍壁的坚固性可以經得住比这还大一百倍的压力；并且火箭里充溢着比大气里的密度小十倍的純氧，就是說，火箭里气体的彈性要比空气的彈性小十倍，比地球大气層里氧的分压也要小两倍。因而施加于圍壁上的压力也同样比大气压力小十倍。既然这样，火箭又怎能崩毀呢？

——火箭里的这种空气是很稀薄的吧？会不会因此引起流血現象？——一个工匠問道。

——在試驗的時候，旅行者們都順利的經受了這種空氣的考驗。——赫姆霍茨說，——當他們感到空氣不足的時候，就可以補充氮氣把周圍氣體加濃到任意密度。

——還有……溫度呢？……——一個非常年青的小伙子問道，——要知道，星際空間的溫度是接近於絕對零度的，或者說攝氏零下二百七十三度。這又怎樣對付呢？人們受得了這樣的寒冷嗎？

——空中的溫度是用溫度計來測定，——赫姆霍茨說，——而我們完全能夠得知溫度計的溫度高低。如果沒有任何的光輻射的天體和地面物體的話，當然，溫度計和任何一個隔離物體一樣，會由於暢流無阻的光熱輻射失去它的全部熱量，最後冷卻到絕對零度或零下二百七十三度。

——我們甚至想像不到那時的物體將成為什麼樣子，——伽利略插話道，——也可能物體的性質完全改變：無限度的聚集，或許，它會緊緊地縮成一團甚至消失……。

——是的。——赫姆霍茨說，——很難想像得出那時物體的性態會變成什麼樣。但是以太空間里傳播着各種各樣的振動，還有電子及無數物質的微小顆粒的激烈運動。這些微粒子都是各星球、行星、地球以及太陽本身發射出來的。因此溫度計或其它物體的原子運動是不會停止的；物體發出的能量也不會完全消失。那些遠離我們的恆星及行星的光熱輻射我們可以忽略，因為與太陽的輻射比較起來這是微不足道的。而我們的火箭在飛離地球走過某一距離後就幾乎是時時刻刻飽受着太陽的輻射，試問：這些熱量會使火箭具有多高的溫度？

——這不僅與物體到太陽的距離有關，而且還決定於物體的形狀、顏色、它的運動及物體的各種性質——伽利略指出。

——完全正确！——赫姆霍茨贊同道，——科学家斯切藩已找到了一条近似的規律，按照这条規律可以在附加各种不同的条件及限制的情况下确定行星及其它甚至很小的物体的温度。根据他这些研究的結果，我們可以肯定下面的事实。一塊薄片，朝阳的一面用烟子熏黑，另一面防止散热；把这薄片垂直着太阳光綫放在和地球距太阳同样远的地方，它就会热到一百五十二度，这是地面温度的最高界限。在月球上也應該遇到这样高的温度。如果有一个熏黑了的小球在旋轉着，它的平均温度将是二十七度。依此类推，可以算出黑色火箭的温度。显然，要使它的一面(阴暗面)防止散热并赋予适当的形状，温度也可以升高到一百五十二度。如果球面不是黑顏色的，并且很大一部分光綫散射在空中，当然温度就会低些。比如在地面上散射百分之二十，那么温度只有十三度。(地球的平均温度以海平面計算是十五度半)

——这些倒都很对！——一个工匠說，——不过，假如火箭飞到更远的地方去，比如到火星离太阳那样远的地方，那时情况又将怎样？……会不会所有的东西都冷凝呢？

——讓我們用数字来回答这个問題吧！——伽利略說道——如果火箭离开太阳比地球甚至远两倍，黑色薄片的最高温度是零上二十七度。若想尽各种办法来防止火箭阴暗一面的热量扩散，并使另一面受到阳光輻射，那我們就能得到既或不到二十七度的話，也在二十度或十五度左右。这已足够了。当然也可以采用暖气装置，不过有着虽弱但却是永恒的阳光照射，暖气就是多余的了。其实，我們还可以利用火箭上的鏡面反射来升高它的温度。在太空里，金屬鏡不会失去光澤，也不会因受引力作用而弯曲，因为在火箭周圍及其内部，引力是不存在的。

——那可太妙了！就像我們說过的那樣，寒冷不會威脅我們的火箭，但是，我不懂，——一個年青的工人問道，——為什麼在開始爆炸噴射的時候，相對重量沒把這些旅行者壓壞呢？您說過，這相對重量是應該增大十倍的，雖然這段時間並不長。那就是說，如果我現重五普特的話，在火箭里我的體重就要增大到五十普特；我的腦袋七磅重，那麼到了火箭里就有七十磅重了！這就像給我加上四十五普特的重擔一樣！那我可受不了……血液也會顯得幾乎同水銀一般重！血管要崩裂，手也會因為過重而脫落……。

——這倒是真的！——一片喧嚷聲。

——是的。——伽利略贊許道，——不過無論如何我們的朋友們仍將完整無損地活下來，因為他們是浮在與他們的肢體有相同密度的液體里。現在我給大家做個試驗看看，就會相信這點了。看到這個人體模型了吧？這模型是用非常脆的物質做的很細緻的。我鬆開手把它放掉——它一下子就摔成了好幾塊。如果我再拿一個完整的一模一樣的模型來，把它放在一個堅固透明的、裝有液體的球里，液體的密度和模型的密度相等。大家可以看到，雖然我在千變萬化的移動著小球，但模型却不上升也不下降；現在我們來拋擲小球并用錘子來打……看到了嗎？模型並沒有受到損傷。我再把小球放到離心機上，借助於旋轉使模型、小球及液體的重量增加一百倍……可是大家來看：人體模型還是完整無缺的。

——事情是這樣——赫姆霍茨插嘴說道——在這裡液體的重量抵消了模型的重量，因此人體模型的各器官互不擠壓，也不施壓於球壁，甚至都不碰球身。

——人體各器官的密度不同：骨頭、肌肉、脂肪等都有不同的密度——伽利略說——因此這些器官之間還是有某些壓

力的，在相对重量非常大的时候这压力能达到很可观的数字。但若只增加十倍，肌体各组织的破裂是不会发生的。事实上，类似的实验也可以用鱼、蛙等活动物来做。把他们的体重增加一百倍……正像大家看到的，他们都还活着。

——诸位先生！——有人喊道，——动物是活下来了，可是我们那些越际旅行家们还活着吗？他们都健康吗？他们在什么地方？

——也许他们此刻正飞在我们城堡的上空呢！——所有的人都不自主的把视线移向窗口和透明的屋顶上去了。

——哎！这是什么星正向东方滑去？莫非是陨石？——一个幼年工人问。

——哪里？哪里？——大家齐声嚷道，——啊！那不是吗！往卡西奥别星座那兒看！

——诸位！——伽利略说，——这不是流星，流星总是在空中留下痕迹，并且几乎每次都是很快就消失的。而我们现在看到的这颗星却没有痕迹，另外，它走得慢的多，你们也都看到了：它几乎是停在空中。

——从我们那些朋友启程到现在已有十个小时了，在这段时间里他们应该绕地球转完六圈，可见，我们所看到的正是我们的火箭；明亮的灯光映照着火箭，看！他们正在向我们发射信号，说他们平安、顺利。

伽利略刚刚说完，就看到这颗星恰好通过相等的時間間隔出現和消失着。

——再也沒什么可怀疑的了！——赫姆霍茨说，——这正是我们的火箭。看！他们正在用模氏字碼向我们发信号，他们报告说，一切都很顺利，他们都健在，并感到很幸福……。

立刻响起了不可想像的喧嚷声，欢乐的呼声，祝贺的话

語，還有爭論；个个挺胸揮臂，興高采烈，目光炯炯……就這樣，結束了這個會議。

15. 在環繞地球飛行着的火箭里。爆炸 停止了。人們鑽出了水箱。座談

讓我們再回到火箭里來看看我們那些朋友在做些什麼。我們知道，他們在灌滿了液體的“棺箱”里過的真是再舒服不過了：互相通話，四肢隨意自由活動，只不過不能把任何一個肢臂露出液面：一露出來它就會馬上重得像鉛制的一樣掉回液體中來。只在爆炸變弱的时候可以把手腳露到外面來；但用不了十分鐘，就使人發煩的爆炸轟响就停止了；只是耳朵仍在嗡嗡發响。

——爆炸已停止了。——伊萬諾夫通知大家說，並開始從自己的液槽里向外爬……當天車驟然停住的時候，所有的人都覺得自己像個旅客似的。可是“車”並沒有停，而仍在疾馳着。原來，只是混合液體間的化學反應停止了。人們戀戀不捨的從水里爬了出來，就像通常早晨不願意從暖和的被窩里爬起來一樣。俄國人的鄰居們看到了他是怎樣從自己的箱里鑽了出來，又怎樣在他那部分空間里來回飛奔了幾次，最後，終於抓住了一個東西挂住了。箱里的水也流了出來，並向四方成圓圓的球體飛舞着，直到這些水球粘在火箭壁上為止；在壁上仍保持球形，沒有流散。伊萬諾夫哈哈大笑，趕忙用手巾擦乾身上的水，說道：

——先生們！現在可以起床了，已經睡的够多了……。

我們這些好奇心勝的朋友們一個接一個的爬起來了；動作程序和伊萬諾夫做的一模一樣。雖然他們的耳朵仍在嗡嗡直叫，但這刺激神經的吵聲却被笑聲、喊聲以及人們的談話聲

遮住了。人們擦干了全身，穿上了輕裝，仔細的把液体收起来裝到原来的容器里去了。一切都已就緒。掉落了的物件在空間轉来轉去，从这一角落游到另一角落，从这面牆碰到另一面牆。不过越来越安靜了，人們把这些东西牢固的釘放到原地去了。

大家都集合到中間一个柱形大艙里。这艙的直徑和其余那些艙室一样，大約四米，但長度要比其余的大五倍，就是說，有二十米長。这个地方容納二十个人是滿够的。邻近的艙門都做开了。我們的老相識們接連不断的飞进了这个集会厅：有的側身呆着；有的双脚朝天；不过每个人都觉得自己呆的姿势正确，而其余的人呆的不对——自己是停着，而別人在动。要想停住不动是很困难的。人們的处境是异乎寻常的。这种处境引起了多少緊張；鬧了多少笑話；惊讶、恐慌，人們的眼睛都瞪的圓溜溜的……。

——先生們！可惊奇和好笑的事还多着呢！还是盡量鎮靜下来，討論討論我們的处境吧！——牛頓說道，——我們要談的不是我們現在感到的一切，而是我們在宇宙空間的处境如何！

大家都靜了下来。但人們都不知不觉的在緩緩的移动着、碰撞着，就像魚在水中那样，只是移动是向着四面八方、不由自由的。大家都聚精会神的听着……。

——按着時間来判断，——拉普拉斯看了看表說道，——我們已經飞出了大气層，我們覺得火箭好像是停着不动的，其实这只是錯覺；按着預定的計劃（操縱器就是按此計劃执行着任务），火箭現在將永久的圍繞地球旋轉，它处于穩定状态，离地面有一千公里，繞地球做圓周运动，速度大約每秒七公里半；繞地球一周所需要的時間大約是一小时零四十分鐘。現

在，我們的火箭就如同一個月亮，因為我們已成為地球的衛星了。我們在任何時候都不會掉落到地球上去，就像月亮不能掉到地球上去一樣。地球對火箭的引力與火箭所受的離心力恰好互相抵消。

16. 人們的精神動態

——先生們，我們簡直是靜止不動的浮在這兒！——有誰發出了絕望的聲音，——我們處於絕對靜止狀態，就好像在一個光亮的地獄里一樣。我無論如何也搞不清楚，到底是怎麼回事，我不相信我是在運動，我什麼都不相信……。

——我覺得我在發瘋……——又有一人宣布道，——周圍的一切都在轉，沒有一樣東西安靜的呆着不動。我們這些人不知是變成了一種什麼鳥啊還是變成了魚。但不管鳥還是魚，他們都是水平的呆着；而我們呢——落到什麼地步就得怎樣呆着……腳跟碰腳跟，後腦勺也往一塊兒揍……地方這麼寬敞，可是互相往往還是撞來撞去……。我知道我已失去了體重，但我無論如何也沒想到現在我會嚐到這種滋味……這真是一場大夢！……心臟都有時發遲頓，你覺得是在往下落，可是一看，在你的下面並沒有立足之地。

——朋友們！請安靜下來。——俄國人說道，——我們很快就會習慣於這種妖術的。並且會覺得這是很自然的現象，至於你們所表示的懷疑和顧慮。只要我們打開窗戶看一看；仙界就會打消了。不過我覺得這還要等等再來：我們已經異常激動了，當我們看到那些大大改觀了的面貌異常的天空和地球時，就更不得了啦！

——它們都大大地改觀，面貌異常……也許事情會比較簡單些，可是碰到實際時，就又是一套妖術……並不是所有

的人都能順利如意的經得起這些感受。大家可以放心，拉普拉斯已經透過不大的窗口看過，而且深信我們已是地球的衛星。我們的處境毫無危險，一切都像預先估計的那樣。

17. 工作，睡覺，閱讀，飲食

——為了不過度勞心，——富蘭克林說，——回“家”去坐坐，隨便作點什麼事情，豈不更好嗎？……這裡光亮、暖和、潔淨，空氣也新鮮。我們總共有二十個人……我們可以讀點小說，睡睡覺，吃點什麼和談談天。而且可以回到自己的艙里去；除了這個討人喜歡的大廳外，還有二十個艙。只留下一個值班的來看管溫度，保持空氣的正常狀態……。

——對！真對！——各個角落的人都發出了贊同的聲音，——我們休息一下，大家分散開來隨便談談……。

火箭里的居民都飛散到艙里去了。有些人兩、三人一起，有些人一人一艙。艙里有照明設備及其它一些便利的條件。若想移動，就要先推一下牆才行，並因受牆的反推力離牆而去。運動起來是不均勻的，很多人撞到門框上，就再借門框的反推力繼續飛動。也有些人很敏捷地安然地飛過了所有的門。只是在到達了自己的艙室後才抓住隔板關上門。還有人閉了燈懸空而睡。由於夢中的一些無意的本能動作，他們漸漸從一個角落移到另一個角落，甚至於血液循環和呼吸動作都影響到他們的運動和位置。沒有床，但肢體並沒有感到乏累和麻木。因為這些人都想好好睡一睡，所以把艙內的溫度增高了幾度，因而很暖和。誰不喜歡蒙頭睡覺使腦袋悶熱的話，睡時可以把絨毛睡袋拉到脖脛處……另外一些人翻開小說，讀了起來……如果願意的話，用很輕的可折框架很容易把你的全身縛住，使你能夠靜止不動，這樣在燈下讀書很方

便，不管你的姿勢怎樣都一樣地舒服。如果誰喜欢在固定的地方休息，就可以用兩個小鏈子把自己系在牆上或者鑽到魚網似的網墊里。很容易用手托住書，因為它已經沒有重量；書頁飛舞着，只好用彈簧或者用手指頭按住……另一些人為了安定情緒談起天來，免得過多地想起往事。遺憾的是甚至有人嘆息起來……也有人想填飽肚子。火箭里面飲食設備俱全。在這兒是无法遵守正常的飲食制度的，餐桌在任何一个地方也站不穩，凳子也同樣，只要稍微一碰，所有的東西都要飛舞起來從一個角落到另一個角落，等抓住它們把它們重新擺好以後，仍然如此！當然所有的儀器可以釘在牆上，但這時餐具再也不向四處飛落，要桌子又有什麼用途呢？每人也用不着支撐，只要沒人碰它，它就不動，這時候还用桌椅做什麼呢？床鋪、彈簧墊、枕頭以及被褥也根本用不着，因為沒有這些東西在火箭里也是到處鬆軟，舒適……難道只是為了幻想地面上的生活來做這些多餘的東西嗎？不管怎樣你在靠椅中絕不會坐穩，在床上也躺不住，除非是拴到上面去！那時盤碟、瓶罐，甚至吃的食物也都得拴住，不然，你剛把叉子或勺子放在桌上，它們就會跳起來飛掉，飛到你旁邊的人那裏去，如果叉子不扎到眼睛，刀尖不割破鼻子就算幸運了！所有的東西都要拴住，連食物也不例外。這些飯菜在繩上來回搖擺，洒得到處都是。把桌子弄髒，甚至鄰座人的臉上也不會乾淨。那些鬆軟酥碎的東西，一割就會向四面散落，也許落到鄰座人的鼻子里或者嘴里，也許落到眼睛中或者耳朵里，甚至會落到頭髮和衣袋中去。這些靠近的人就要打起噴嚏，噲得咳嗽起來，揉擦眼睛，還得擦掉臉上的油膩。你想倒一杯水——水就是樹不滿。你想仰頭喝盡一杯葡萄酒，酒卻按慣性成球形從杯中飛出，濺到各處，你的鬚鬚和衣服都被弄濕

了，但酒却流到那些根本沒想喝酒的人們的嘴里去了。願意呆在固定地方的人，可以利用較輕的支架代替靠椅，也用同樣的支架來代替桌子，上面可放餐具和食物，就像個寬敞的櫥架一樣，從櫥里可以不費力氣地拿到裝好食物的碗碟，用後放回原處并拴住。我們的學者早把這一切想得周周道道，所以這些都在火箭內預先安排好了的。食物都緊緊地包裹住。粘、稀的食品可以按下列方法食用。裝着這些流動性食品的器具上都附設有熱氣機，飲用時，先用抽氣機向里面打些氣，而氣體便會向器皿中的隔板施加壓力，隔板像一個活塞，它的下面就是食物。由於壓力作用，流体就被擠向帶有軟管的籠頭。人們把軟管放到口中，開放一會兒管頭，流体食物就會流到嘴中。再加上舌頭及其他吞嚥動作的幫助，食物就進入腹內。硬的或半硬的食物，如水果、果凍等用彈簧或網帶很輕易就可以放在盤里。在盤里割下一些，用叉子弄起送到嘴中，在嘴里用舌頭和牙齒就可以把食物送進去了。刀叉和其它用具應該用鉗鏈拴在放定了的盤上或者盤架上。

18. 物理和化學實驗。音樂會

休息以後學者們建議到大廳中來看一些在沒有重力情況下的物理和化學實驗。

——聲音，——牛頓開始說道，——從我們不間歇的談話中可以聽到，在這裡和在地面上同樣暢通無阻地傳播着。火箭里氣體的彈性如舊。因此，氣體仍然有振動的性……。

——為了當場驗證，合唱團唱一個怎樣？——有人提議道。

——好極了！——拉普拉斯說道，——還可配樂伴奏呢！全都表示同意，音樂家們從自己的支架上解脫出來去拿

提琴、管、号和琴譜等，并馬上轉了回來。這次大多數人都利用了前面已經說過的框架，免得轉來轉去，到處游蕩。會議的場面是很可觀的。樂隊隊長起了個頭，合唱團就在樂隊的伴奏下唱了起來。好像大多數人好久沒聽到音樂了——這次听起来可真是開心悅耳啊！很多人甚至已經忘掉這時不是在地面上，而是懸在空中。有時還可以聽到一些完全不合現在的生活環境的嘎啞聲。和諧的尾聲已消失，人們高喊起來：——再來一個——。并拼命地鼓掌。重演了一次會又表演了幾個其他節目，也同樣地受到了聽眾的歡迎。最後，音樂家們請求大家原諒以後，才算結束了演唱。

——由此可見，——牛頓說，——我們在這兒的聲音的傳遞是完全有保障的。所有的聲學實驗和地面上的一模一樣……。

——這兒沒有重力——他沉思了一下，又繼續說道——在地球上重力是確定質量的尺度，可是在這兒當物體移動時，會特別清楚地感覺到質量的大小。當我們從原位推動物體時，所受的阻力越大，也就是說物體的質量也就越大。推撞物體的手可以非常確切地感覺到物體質量的大小的。

——當然在這裡無論用彈簧秤、杠秤或者是普通的天秤都不會測知物體質量的。大家知道這些儀器在這兒不起作用；彈簧不伸長；在任何重物的壓墜下，秤杆在任意傾斜位置都能保持平衡。但畢竟還能用一些儀器來準確地測定質量的，比如用特制的离心机。當你用手中途阻止轉動時，也會發現質量大小的影響。有着同樣運動速度的物體，如越難停住，它們的質量也就越大。質量被體積除就得到物體的密度。高速的物體質量的確或很小，但也會有很大的沖擊力。反過來也是一樣。火槍和火炮的威力比在地面上還要大呢！

——如果不考虑空气阻力，这儿的运动——伊万諾夫指出，——都是直綫的，均匀的，永恒的。地球和其它天体同样影响着物体的运动。但在火箭里或火箭附近几十公里的地方，这一影响是不大的。

——这儿有一个水銀气压計——富兰克林說，——水銀柱会升高，并充滿全管。无论管子有多長，水銀都会添滿，因为在这里水銀沒有重量。气压計和布尔頓气压表所測的数据仍然精确，因为气体的彈力作用到管子和箱子上面，而箱和管的彈性在沒有重力的情况下仍然生效。

——通常的摆（帶有透鏡的）不振动，鐘表也停着不动。碰动了的摆（在綫上挂着）仅繞悬挂点旋轉，直到空气阻力把停住为止。但是怀表和其他的构造原理与重力作用的机件及仪器工作起来，都仍很精确和正常，比如縫紉机……。

——变热了的空气也不上升，因为根本没有什么上下之分的。点燃着的蜡燭或者汽油灯也将熄灭，因为不通气。火苗周圍是燃燒后的产物，氧气只能因扩散作用非常緩慢地透过廢气，接近火苗。可要知道，地面上有多少仪器都是依賴空气中氧的助燃作用制造出来的啊！可是这些仪器一到这儿就沒用啦。——比如各种爐子，沒有人工鼓風就燒不起来……。

——氫以及其他輕气体不向上流动，也升不起气球来，根本沒地方可升……飞机在这儿也完全用不着，只要供推动用的發动机。請看，最重的物体不用支架就这样和最輕的东西并放着。如果不碰它們，它們連动也不动。在液体中也同样。任何形状、重量和体积的物体都处于平衡状态。阿基米德定理对于漂游着的船只和动物也不适用，因为这定理是以物具体有重量这一特性为根据的。因而在这里阿基米德定理不存在。

——虹吸管也不再能轉注液体，但抽气机和吸水唧筒在

周圍是彈性介質的時候當然會照常工作，比如在火箭里就是這樣。而沖擊水泵和離心唧筒在真空中也能工作。

——在這兒不可能有應用重力原理的噴泉，但按空氣彈性設計出的噴泉卻工作得極妙，水柱筆直、順暢，就像玻璃棍一樣在噴到一定高度時才碎裂，變成一串串的水彈四處飛射。

——顯然，液體是不會從容器里流溢出來的。水面也不會保持水平。多種液體在同一容器里也不是按密度大小來有規律地排布着。

——液體中的微粒或分子引力的作用就表現得更特別清楚。比方說，每一灘液體不管質量有多大，這團液體都必呈球形。你們可以把它分成幾堆，可是每一堆還是要成球形。水會自動流進任意厚的管子里來充滿全管。相反，如果不預先濕潤管壁，液體在管里就會像水銀在玻璃管里那在分子力的作用下排流出來。在周圍固體（管壁、構架、容器等）的影響下，液體具有非常有趣的、無數種各式各樣的形狀。比如用水和油就可得到雙凸和雙凹形的玻璃，這些玻璃可以代替光學儀器里的新透鏡，甚至可以用金屬支架和液體制出複雜的望遠鏡和顯微鏡來。

——採用鼓風爐時，各種火力發動機也能工作。只是水及蒸氣在鍋爐里混在一起，這一點對於這類舊式發動機來說，可能會引起嚴重的損壞。

當這個英國人稍微沉默了一會之後，一個壯年的工匠認真地聲言道：

——物理學還沒講夠嗎？

——對的。——牛頓說，——以後再來繼續這次談話和實驗吧！

——先生們。——一個年青工匠反駁道，——最好我們

先休息一下：喝口茶或者咖啡，休息好再接着听。我还想搞清楚火箭里那些爆炸喷气管的问题。

——对！同意！——很多人发出了友谊地赞许声。

所有的人都在一个大罐子的周围，在自己的支架上更舒适地安顿下来。大罐子也绑在火箭里的支架上，其中盛满糖茶和水。有二十个管口。用电流把茶热了几分钟后，又凉了一会，有一个人向罐里打进了一点空气。每人都把管子放到嘴里，就这样，所有的人都满意地喝了一顿美味的茶水。想喝多少就把管头开放多久。

精神又重新振作起来；收起茶点，又继续听讲。

——您刚才提到了火箭，——牛頓向着那位年青工匠说道——好！我本来就想谈这个问题。无论是赛格涅洛夫翰，也无论是水磨还是水轮机在我们这里都不能工作，因为没有重力。但我们可以拿出其他的喷射推进仪器来给大家看，这些仪器是借助于弹簧，蒸气及气体的弹性或其它和重力无关的力量来制成的。

——这有一个小船，用小船里的弹簧往外抛出小球。请看！小船是多么驯服地向反方向移动着……再看另一个小箱，它受压缩气体的弹力向外喷掷水柱。你们看，小箱越来越快地在我们的大厅里急速地跑着……这又有一只小船或者是飞艇（随便怎样称呼都可以！）它从舱尾喷射着一股水蒸气流，并出色地飞游着。看！它往墙壁上碰的好猛啊！

——可以用爆炸性物质来代替水蒸气，像玩具火箭中的那样。——拉普拉斯指出。

——是的，当然可以。——牛頓同意地说。

——的确是，——一个年青工人诧异地说，——可是在这里，即气态介质里，这些仪器的工作情况如此令人满意。

被拋出的物體排斥着介質，而又位於其中。如果沒有這種物體，任何運動都不堪設想啦！——牛頓說道，——我們現在所在的火箭的運動和我們得出的結論相矛盾。須知，我們的火箭已經以漸增的速度在真空中飛行了幾百俄里。這全靠燃燒後的彈性產物的壓力使火箭得以飛行……

——我們馬上就來把這些觀摩過的儀器送到真空中去運動吧！——伊萬諾夫宣布道。

一個裝滿壓縮空氣的小飛船又發放到觀眾面前。它被釘在木樁上，樁子插在抽氣機底盤的鑽點里。這小飛船就像套着繩的馬一樣畫着極小的圓弧。然後用氣體動力機的玻璃罩蓋好，並開始從那里急速地向外抽氣。

——先生們！可以看得出來，當玻璃罩中的氣體越來越稀薄的時候，運動不僅沒有停止，相反越加快起來。玻璃罩內只剩下極少的空氣了。但當小船里容納的壓縮氣體還沒有全都泄出的時候，它們運動是不會停止的。從實際上來講，問題已很明顯了。

——我的朋友們，——牛頓說，——這裡慣性起着主要作用。這慣性是固體所固有的，就像其他的物質固有慣性一樣。

——那麼到底噴射推進儀器的根本原理是什麼呢？——會場里有一个人問道。

牛頓說道：——那就請聽吧！在沒有重力的空間里有兩個小球，中間連着一條壓緊了的彈簧。如果讓彈簧鬆開，那它就會把一球推向右方，另一球傾向左方。如果兩個膠皮球緊壓在一起，然後放開，也會有同樣的現象發生。這裡甚至彈簧都是多餘的……或者設想裝有壓縮氣體的管子，管的一端敞开着，那時氣體只對這一端施加壓力，整個管子由於受到這個壓力，比方說急向右方移動，那麼氣體就向左方。這

个仪器和我們的火箭最相像了……在这里發放火槍和大炮时的現象也將是這樣。

——這很明顯的，——一个年青司機指出，——在所有的實驗里包圍着儀器的介質或者大氣里只起次要作用：也許還妨礙這些反應更完全和有力的顯示呢！

——完全正確。——伊萬諾夫說，——但是大氣的作用還沒有準確的搞清楚。

19. 打開了百葉窗

吃過午飯稍息後大家又在聚會廳集合了。

——朋友們，——牛頓說，——現在我們就要打開百葉窗看到那神奇的景象……讓那些神經較弱的同伴們暫時不要參加這次盛典……

——偉大的盛典？！——在懸浮着的人中有誰嘟囔了一句。

——然後讓那些比較勇敢的人們來談他們的感受，為此他們必須做好準備來觀看這一切不尋常的景象——牛頓沒有去理會反對意見，繼續說道，——我們的光，各種能量及食品都不很多，所以一開始我們就要限制電力的消耗，利用日光……

人們打開了一個雙層百葉窗，關了電燈。在大廳中立刻就充滿了耀眼奪目的陽光。另外的百葉窗也都打開了。比較勇敢的人們飛向了窗口。

發出了各式各樣的感嘆聲。

——唉呀！天這麼黑呀！……

——鍋底也沒有這樣黑呢！……

——星星可真多啊！

——这些星星的颜色简直是五花八门！

——我看见的仍然是那些星座，可是星星竟变的这样多！……为什么它们会这样死气沉沉呢？那里没有生命；它们仿佛不发光，不闪烁，只是一些点子而已……在我们看来它们是那样清楚！似乎离我们很近，而且天窟是多么的小啊！

但是，最使大家感到惊奇的还是那漆黑的天窟同时它看起来是那样的狭小。

在另外一些窗口的人看见了被他们拉下一千公里以外的地球。一开始，他们甚至弄不清看到的是什么。后来才知道那就是地球。地球的中間部分看的最清楚，那兒在云斑中間呈现出大家所熟悉的湖泊，岛屿和大陆的輪廓。还能看见一个巨大的，仿佛是个走了样的半球形圖案。不过，在通常的圖案上，球边要比中間部分看得更清楚，比例也要大两倍。而在这兒却恰恰相反，边缘在半徑方向上大大縮減而且看不清楚。

——我們的地球是多么奇怪啊！它几乎占了半个天（ 120° ），并且似乎不是凸的，而是凹的，像个盆子。人們好像就生活在这个盆子里哩。

——地球的邊緣是非常不平的，有些地方則因突起的山頂而呈现出巨大的鋸齒形。边缘之外是些霧状的东西，再往外則有很多橢圓形的灰色斑点。这是由于籠罩着厚層的大气而显得發黑的云彩。斑点沿着地球的周边漫延着，并随着远离边缘而扩展，發亮；趋向中心时，它們有着圓形的及各种其他形状，但并不扩展。

——地球，太阳和所有的星星都好像离的非常近，簡直是用手都能够摸着似的。它們都好像分布在一个很小的球的內表面上。

——看起来，太阳仿佛非常小，近而且發藍。在这里它

是多么小而灼热啊！大部分星星也都發藍；可是五顏六色的也很多。

这个景象使某些人头暈眼花，感到疲倦而离开了窗口。另外一些人則被各种惊嘆声吓住了，向窗外連看都不敢看一眼。很多人飞回了自己的艙位，关上百叶窗，打开了微弱的电灯光。相反，有些人則不耐其煩的从一个窗口飞到另外的窗口。不停地在欣賞，討論和惊嘆，真像是第一次坐上火車或輪船的孩子們——坐也不是，站也不是。最吸引他們的还是地球。开始，它有着完整的周相，即是整个的地球。但是火箭很快的飞馳向东，周相則变小了。地球的样子逐渐变成了一个巨大的月牙形。黑暗的部分由于微弱的月光还可以看見。地球亮的和暗的边緣都有着龐大的鋸齒形：这是高山的影子。月亮也看得見，它也是天球的一部份，只是極其微小。像太阳一样，它也显得又近又小，比平常看到的小多了。而实际上，月亮、太阳和星星的角大小几乎一点也沒有改变。

——先生們，——牛頓說，——我們的火箭在 100 分鐘繞地球一周。白晝長是 67 分，而夜間只有 33 分。再过 40—50 分鐘，我們即將进入地球的阴影部份了。太阳轉瞬間就要隱藏起来。那时我們只能勉强的看見被月光照耀着的地球，但是，它的边緣却將呈現出彩霞般的光輝，这光輝完全可以代替月光照耀。

——現在我預先提醒一下，是為了使那些神經較弱的人不致于感到突然……

同时地球的周相越来越小了，而光亮和阴影的界限会越来越清晰的映現出山和高地的巨大斜影。看起来，群星都疾速的运动着，并成千上万的落向地球，嵌入被照亮的鋸齒的凹坑里。地球在天空中占据着这样大的部分，以致在空中到

处都可以看到群星降落的景象。在地球的另一面，那里是隱約可見的黑暗部分，它复盖着由于下山了的太阳而形成的巨大齿状阴影。星星好像不知由何处誕生着，实际上它們是从遮掩着它們的地球黑暗部份跑出来而成为可以看見的。群星的这种运动每分鐘为 36° 。这意味着它們通过太阳或月亮的直徑需要 8—9 秒鐘。

所有其他天体，即太阳，月亮，行星和恒星相对地球的，也都大致如此。

可以看到在地球上的海洋和大陆究竟有多大呢？这由以下可以看到。一百公里的距离，或者說在赤道綫上的一度，从火箭上看去，在最有利的条件下有 6° 的張角，即相当于看月亮时的12倍。而在地球上位于距中心部分不太远，又未被空气和云所严密遮盖着的一切是能看的多么清楚啊！景象是令人惊异的。城市，大的村庄，寬度在 100 米以上的河川都看得極其清晰。但有时自然界却穿上單色服装，如下雪时即全呈白色。那时，地球上的一切都很难，甚至完全不能分辨。在望遠鏡中可以看到些什么呢？談起这点是很可怕的……在火箭里，大气并不使物体形像發生畸变，也沒有遮着水星……到处都滿布星群……簡直是沒有空的地方：——全部的黑色天空，除了所謂煤袋以外都撒滿了銀色的沙粒；而煤袋却依然是黑的，空的。

到处都是双重，三重及多重的，五顏六色的星星。昏暗的时刻，或者說是夜，来临了。

——先生們，——有人叫道，——太阳的邊緣被看不見的地球邊緣給遮住了。……

4 秒鐘以后，太阳已經只剩了一半，又經過 4 秒整个的太阳都沉沒在黑暗之中。又过了几分鐘眼睛才習慣了。并且

在黑色的地球周圍看到了光亮的彩霞。在太陽隱沒的地方彩霞特別明亮。这个仰角为 10° 的雄偉壯麗的彩霞逐漸變得勻調起來：當太陽沉沒 16 分鐘以後它發出了均勻的，美妙的，深紅色的，差不多占滿了半个天的（直徑 125° ），巨大的環狀光輝。整個的天空幾乎被它等分兩分。这个紅光是完全够用來閱讀的。另外一些人則感嘆不已地從一個窗口飛向另一窗口。在天空的另一面，因為比較黑暗，所以可能看到的星星就多的多了。它們像雪花一樣連續向彩霞的海洋中飄落；而後它們又從紅色光環的另一方飛向無數的花火。但是，環狀光輝改變色彩，它的一端減弱了；而另一端則燃燒起來。還沒有過去 17 分鐘，太陽光綫又浮現出來了，一切閃爍着光輝，彩霞晦暗了；又經過 9 秒鐘之後，整個的太陽却呈現出來。所有的一切都由於光亮而眩耀奪目。

——夜並不長呀，——年青的工匠覺察到了——一共才半个小时！

——這是日蝕，不是夜。——他的一个同志糾正道。

——又是夜，又是日蝕——伊萬諾夫說——另一樣的夜不會到來；如果到來的話，則同樣是這樣的短。在一小時（67分）的白晝之後，就是半个小时的（33分）黑夜，只要不改變我們的火箭速度；我們就注意要過着這樣不變的短促的白晝和黑夜。

——你們感覺到了夜間的寒冷嗎？——牛頓問道。

——沒有，我們根本沒感到怎麼寒冷。——這是從四面八方傳來的回答聲。

——這是因為，——牛頓說，——第一，我們的火箭有着不良的導熱層保護着；第二，夜很短；最後，是因為有着龐大的地球表面（雖然它是黑色）在向我們火箭發光和熱。一般

來說，在我們短促的夜間溫度應該下降攝氏一度以下。

——這樣看來，短促的白晝和對地球的接近有着它的好處，——富蘭克林指出，——那就是在我們這沒有寒冷的夜。

——我們可以完全不去管這個夜晚，半個小時又不能睡覺！我們沒有這個習慣。我提議每過 16 小時睡 8 小時。當然這是大致的劃分了。每個人都可關上窗子當作黑夜，同樣，也可以借助電燈而使白晝恢復。並且，每個人都可以按自己的需要去妥善的安排時間。我們這里可沒有任何危險，因而也沒有必要設立哨兵和值班……

好多個白晝和夜晚都如梭似地飛逝而過，然而實際上只過了 10 小時。在一個短促的夜晚，他們飛過了自已家鄉的喜馬拉亞山谷。在他們的眼前隱隱現出熟悉了的山頂。他們甚至在望遠鏡中也沒能看到城堡。拉普拉斯想起了用光（按摸氏號碼）來給留在城堡里的朋友們打個電報。這事很簡單，只需要按按能夠供給 10 萬燭光的電弧燈以強大的電流的電鈕就行了。這個燈光是能夠被城堡上的人們所察覺和理解的。緩慢的按會給出較長時間的燈光，城堡上即可收到折綫，而迅速的按——光是瞬時的，收到的是點。

★ ★ ★

大家決定還像在地球上一樣，應該把覺睡好。睡眠和不濃的咖啡使我們的朋友們精神都振作起來。大家可在集會館開會了。

——各位先生，請你們注意听完我的話，——牛頓向到會的人們宣布道。

談話聲完全停息下來。

——一直到现在，——牛頓繼續說下去，——我們只是觀察，欣賞新奇的景象，研究了我們的生活條件……考查，探

案，——但是沒有想到过我們的食物。我們的生活必需品貯備的不多，趁食物還沒消盡之前，我們應該解决这样一个問題：就是我們是否在食物耗盡以前留在这兒，然后就回到地球上去——雖然我們巨量的爆炸燃料可以使这样的飞行再增加 100 倍——还是在它們耗盡之前，我們想法在这找到生产生活資料的办法。那时我們的太空旅行将可能进行得很長。

——我們还是再在火箭上过一些时候，并且尽量想法弄到粮食。如果不成功的話，就回到地球上去。——出席會議的一个人指出道。

——当然，当然！为什么我們不想办法試一試呢！——又傳来了叫喊声。

——可是我們真能弄到氧气和食物嗎？——这是一个怀疑者的声音。

——我看是弄不到，早晚总要收拾回家去——一个年青的工匠說了。

——那可怎样，要知道誰也不肯留到这兒冒險……

——算了，再过几天吧！……

20. 反对。工作的煩惱。人工重力

在他們之中还有着反对者。

——回去不更好一些嗎！……

——总感到有点不太舒服……

——有些不够味。——他們說。

——手有些發痒，不知是想活干呢，还是……

——这是容易解决的——伊万諾夫指出了。

——我們这有很多各式各样的脚踏机床，工作吧！

——說的倒容易，——一个工人反对說，——讓我去用

脚踩踏板——結果身体会因此而突然向上升起；要知道这儿沒有重力。

——好，——拉普拉斯說話了，——但是，你們得注意到机床上的設備：对每只脚在地板上都有皮带，用这些皮带你們可以把踏板上的一个阶梯固定在地板上；而且在保証充分自由运动的情况下也可以輕輕的把腰部固定起来。

这样，在为公共利益工作时，我們的反对者們都完全滿意了。



又發現了另外一些情緒不高的人：他們由于渴望着重力而显得有些憂愁。

——我真想看到，——其中一个人說，——水如何流下来，石头如何下落，想好好的坐坐和躺一会。

——想做到这点，——牛頓說，——并不需要回家。可以說，沒有什么事情比在这創造重力更簡單了。为此只需要使我們的火箭做旋轉运动，——最好是圍繞中間橫向直徑。那時候，在每个房間里都会由于离心力而形成人工重力：在邊緣上——最大，在中心部份即是在聚会艙——最小。房間里的物体都將要沿火箭的縱軸方向下落，水要流下来，所有的一切都将如在地球上一样：可以坐下，躺下和行走。提起裝滿水的小水桶也会感到沉重等等。

——是啊，比如說，——拉普拉斯接着說下去，——假使我們的火箭有 100 米長，它的一端每秒鐘通过 1 米，那么即会产生相当于地球 0.002 倍的重力，就是說像在直徑 24 公里的小行星上一樣。这时，火箭将在 314 秒(5 分)內轉一周。在每秒通过 10 米的情况下，引力将增加 100 倍，相当于地球引力的 $\frac{1}{6}$ ，即是說比月亮的引力还稍大一些。那时，完成

一周旋轉只需要半分鐘。這樣的旋轉速度不致引起頭暈。

——可以用不同的方式使火箭旋轉，——牛頓說，——譬如說可以轉動這個齒輪，或者說給它一個旋轉的起動（然後它自己即可由於慣性繼續旋轉），火箭即可開始旋轉。不過，這旋轉可以簡單的借助於二個爆炸管使火箭的二端向着垂直於長軸的兩個相反方向轉動起來而實現。……

所有這一些都實現了。因此那些情緒不好的人也安定下來了。工作得汗流夾背及欣賞過重力之後，他們又重新渴望着安靜。這時就用向相反方向爆炸的方法來使火箭停止旋轉，為了這個，只消耗了微不足道的一點由富蘭克林所發明的猛烈性爆炸物。

21. 火箭變成花園

——噢，先生們，玩笑也開夠了；現在我們該開始做正事了。暫時我們的儲藏物還遠沒有用完哩。——牛頓給會議提出了建議。

——你們都看見了，——他繼續說——在火箭的一面排列着許多窗戶。如果打開所有的百葉窗，就可得到長達80米，寬4米的玻璃（占火箭的周長三分之一）。暫時沒有必要用这么多的陽光，它會使人支持不住的；因為太熱，而且光亮也會過分地刺激眼睛。這些占着320平方米面積的日光（平均每人有16平方米），可能通過特殊的植物而供給我們不少的氧氣和飽含營養的果實，這些果實包含着淀粉，糖，油，含氮物質和芳香物質。

——這樣，我們的食品儲蓄即使不保持原數，至少它的消耗速度也會減慢好幾倍——伊萬諾夫補充着……



原来在火箭上，人們肺部、皮膚、腎臟等的分泌物都被特殊的容器所收藏。这些就都为植物准备好了高級养料。种子就撒在盛着被这些分泌物施过肥的土壤的箱子里。当种子發芽时，就把容器都搬到阳光下面去，而百叶窗也愈来愈多的被打开了。沒被地球大气層减弱且垂直入射的阳光的不平凡的威力，作用以及最适宜的大气，湿度，沒有虫害等优越条件創造了奇迹：不到一个月的時間这些小植物就結滿了芳香而多汁的，富有营养的果实。由于采取了人工授粉的緣故，所以花开的异常繁茂。因为沒有重力，枝叶都能舒暢的伸張，果实也不因加重而下垂。当枝叶長的过于稠密时，几乎把窗口全部遮住，那时只好把窗子上的玻璃拿下来而代以石英板。这时，植物在充足的紫外綫照耀下生長速度倍增。但是，果实还畢竟不能完全滿足需求，而且为了呼吸，不得不用掉一部份积存的氧气。但是，一切事情都进行的很順利。以致为了完全滿足消耗的需求而且不再减少原有的积蓄，终于在火箭外又扩建了一个暖花房。

这样，我們就开始了所謂“自給自足”的生活。

22. 穿上宇宙飞行衣

当种子發芽，成長，开花，結果的时候，我們的朋友們并没有白白的放过時間。他們决定要更好的熟悉一下周圍的空間，这样就不只是透过窗子而是要飞出这美妙，繁盛而芳香的小天地，去更开闊的觀察这神奇的世界。

还是讓我們照事情的原来面貌写下去吧。旅行者中一个最勇敢的人有一次在欣賞着那美丽的鮮花时說道：

——好啊，我們这兒的确是好。空气变得清馨又舒暢。有长达 100 米的長廊——你可以尽情的飞前飞后！……还有

一个長 20 米，高 4—5 米的大厅，——这兒可以游戏，操練和飞行……到处都是愉快，温暖，光明，丰裕……美妙的希望都被我們——实现……如果情况变坏，就可以回到我們美好的地球上去。地球此时离开我們只有一千公里！

——一切都妙極了。——他繼續說下去，——可是，难道我們就永远不能超越这些墙壁的界限而飞到那无垠的空間（透过窗子隱隱約約看出去它是多么有限啊！）去嗎？！

——为什么不能！这完全可能。——牛頓說話了，——为了这个目的，我們甚至早在地球上就准备好了装备：外形好像潜水服一样的衣服，它附有供給呼吸和吸收身体排泄物的設備……

——那为什么不打开窗戶或者門直接飞出去呢？——是誰天真的問道。

——太阳在眩目的燃燒，四周又是这样的奧妙，——如果能飞出去逛逛該是多痛快啊！

——首先，門和窗戶都不能打开。——拉普拉斯回答道，——因为空气会立刻从那兒逃出火箭，因而我們也馬上都要窒息而死：身体需要氧气也需要大气压力。其次，即是不会是这样，那么太阳的直射光綫也会使那些未加以适当保护的（用特殊的透明或不透的物体）的人失去生命。

——那么在地球上呢？……太阳也沒有照死我們呀！……——是誰表示了不同的看法。

——在地球上太阳光綫的照度被厚層的大气减弱了二倍。因此总的說来它并不为害，虽然也应该指出日光并不是完全为害的，如日射病即是常見的事——富兰克林說——特别是酷热的气候下和在高山頂上，因为高山上的空气稀薄，日光易于透射。

——最后，——牛頓繼續說道，——即使我們在不放跑空氣的情況下，飛出火箭也是完全可能的，——可是要知道在火箭以外至少有 800 公里(再這些就是地球的大氣層了)的範圍內沒有一個氣體分子。那時我們將呼吸什麼呢？而且失去了身上習以為常的必要的大氣壓力，我們將如何設法對付呢？我提出這個問題，只是為了說明不能從火箭的門口直接翩然飛去。

——那麼怎麼辦呢？——一個渴望着自由的人感嘆着。

——所有我提出的這些問題還在地球上時就都已經解決了。——牛頓接着說，——巴甫洛夫，請您把生活在太空中所必需的衣裝拿來……您知道它們放在哪嗎？

——怎麼不知道呢，……馬上就取來！

幾分鐘之後，他已經帶着兩件飛行裝飛回來了。

——我來說明一下它們的結構，——伊萬諾夫給同伴們指着衣服和設備說。大家都飛得更近了一些，並帶着好奇的眼光贊賞着。

——再過些時間——伊萬諾夫說——我們將不得不降落到行星上去，而那兒的大氣很可能由於成份不同或過于稀薄而不適于呼吸。為了生活在真空，在稀薄或不適于呼吸的氣體中，我們必需有這樣一件特殊的衣服。你們都看到了，它可以容下全身包括頭部在內。它不滲透氣體和蒸氣，它柔軟，不笨重，因而不妨礙身體運動；它是這麼結實，以致完全可以支持住周身以外的衣內的氣體壓力。——而且頭部是由一些特別的帶狀製成。為了可以看見外面，它的一部份是透明的薄片。它有着可以滲透氣體和蒸氣的厚厚的，烘暖的墊褥；它附有貯便器。從它下面附設的小箱子中不斷的供給足量的氧氣。碳酸氣，水蒸氣及身體上其他的分泌物都由另外

一些箱子收藏。气体和蒸气在衣服下边的可渗透过的貯藏器内会因特别的自动唧筒而流通。每人每天需要氧气不超过1千克。全部的貯藏量可供用8小时，它們和衣服在一起的总重量不超过10千克。但是，它們全沒有重量。你們都已看到，宇宙飞行衣甚至不会使穿上它的人变的难看。

——在未来的气体非常稀薄的温室中，——富兰克林提醒道，——这些衣服对我們也将是适用的。

——还有在从事温室建筑时也会用得上它們。——牛頓补充着。

——先生們，——拉普拉斯問道，——現在你們誰願穿上这件衣服飞到真空中去？……

除了两个年青的工匠留下以外，所有的人都火速的飞出去了。

开始，他們穿上宇宙飞行衣开玩笑，耍鬼臉，做着各种滑稽的姿态在大厅中来回飞了好几次。都表流露出非常滿意的样子。他們的声音隔着衣服还能听的很清楚呢。

23. 从火箭里飞向周圍的太空去

——哦，先生們，是出發的时候了？——牛頓說，——只有在这样姿态下你們才会出滿身大汗。——他向穿好飞行装的同伴們說——再把輕便的白長衫拿給他們，——他补充着——对的，……快穿起来并扣好，以免脫落，……如果你們在里边感到冷的时候——他对飞行者說——就可以根据自己对热量的需要敞开大襟，或者把它卷折起来，那时你們就会得到自己所希望的温度。在全部敞开長衫的情况下，黑色的飞行装的平均温度可到达27°。

——但是，也可以得到更高的温度——拉普拉斯提醒

彈，——為此只要用白長衫把身體未受太陽照射的部份遮掩起來以防熱量發散；同時打開被太陽照射的部份。

——可是，溫度高于 20° 就已經使人難過了——牛頓反駁道，——因此，對我們來說與其說要升高溫度還不如說更需要降低溫度。這只需用白長衫稍把陽光遮住一些就夠了。

——你們當然都很清楚，——一個俄國人向飛行者說，——飛出火箭之後，你們就要吃到沿着原起飛方向遠離而去而無力控制的苦頭。一直到你們再遇上火箭之前，你們可以漫遊上幾年。然而，在這段時間里，甚至遠遠用不到這麼長的時間，你們早就要餓死或者還會更早的因氧氣不足而憋死呢。

——怎麼？！——飛行者都驚叫起來，——8小時以後我們就要憋死？我們還完全沒想到這點……我們在太空中游來游去難道是為了找死嗎？……你們真不該不早把話講明白。……

——我不起飛了！——一個人拼命叫喊。

——我也不去了。——這是從另一個飛行裝中傳出來的呼應聲。

——快點給我脫下衣服吧！

——還有我……

——噯，這下子可都嚇壞了。——牛頓說，——好好聽我說完！你們完全平安無事。首先，我先用繩索把你們栓好才放你們出去……

——謝謝你吧！……那可倒像個上了鎖鏈的狗！……

——系上長達一公里的繩索，你們可以任意飛行，而且可以隨時回來……

——那麼若是繩索被掙斷呢？……——一個較年長的飛行者憂愁的擔心着。

——沒關係！給你們每人一個特殊的小工具，你們可以

按着自己的意願在其中引起爆炸，它的作用像火箭一樣。可以噴出任意數量的氣體。有了它你們就可以向任何方向飛行。這意味着你們隨便什麼時候都可以回來。

——只是不要把火箭在你的視野中丟掉，——富蘭克林囑咐着，——否則，你們就要迷失方向，找不到我們了。所以在任何情況下，你們每個人都要拿着一個觀察筒。現在我就把觀察筒給你們掛在長衫上。……

——噢，如果突然——又一個飛行者說，——用光了所有的炸藥……那我将怎樣回到火箭上來呢？即使那時離火箭只有兩步遠。

——那裡的炸藥是很多的，當然要愛惜使用，不能完全燃盡，——小標尺會隨時指給你們還剩下多少。同時，萬一你們迷了路，我們也會找到你們，想法使你們回來。

——如果找不到呢？

——這也是可能的。——伊萬諾夫回答說。

——那時，可就一切都完蛋了！——一個飛行者沮喪的說，而且他流露出那幅通過飛行的玻璃模糊可見的痛苦冥想的表情。但是，自尊心終於使他逐漸鎮靜下來。在同志們面前表現的這樣是可恥的，是要遭到諷笑的。

——真無聊，干脆起飛吧！——一個飛行者向他的同伴說。這種堅定的精神鼓動了另外的一些人也要求起飛。

——現在我也不反對起飛了——一個因煩躁而先後飛着的人說。

——我也起飛！

——還有我！

——好的！這要以後……暫時只准許已經裝備好的人起飛。——拉普拉斯說。

又給他們增添了所有的必需品之后，把其中的一个人封在一个很紧的像套子似的容器中。为此，首先打开了这个容器的里面一半，随后严密的封閉住，迅速的抽出套子里殘剩的微量空气——为了不漏掉分毫。那个飞行者表现出焦躁，不耐烦的在黑暗中等待。过了两分鐘以后，打开了套子的外边一半。飞行者离开火箭就自由的飞进了太空。其他的人也陆續的被放出去了。

所有人的眼睛都紧紧的盯住窗子，一切都看的清清楚楚，飞行者们如何向着各个方向飞散；繩索如何摊开；他们如何飞回来又飞去——向着另外的方向；如何的敞开了自己的長衫又遮掩起来；如何在运动，又如何像孩子们玩的陀螺似的旋轉。所有这些运动，火箭上的人都很熟悉：因为他们早在自己的房間里玩耍过这些……忽然，一个人的繩索断了，而飞得很远——，以致勉强才能看到。但是，一忽兒，他的輪廓又清晰起来了。逐渐变大，飞向火箭。然而，它从火箭旁滑行而过。从看到的一小股烟，知道这个飞行者又开动了爆炸机器。他可趋向火箭了。火箭上的人们抓住窗子把手，从窗口望出来。通过玻璃已經看到了飞行者们欢笑的脸孔。发出了回家的信号……像放出去那样，又都放了进来：不使火箭內的空气跑掉。来了一个，就放进一个。大家都欢迎他們的凱旋归来。接着就紛紛提出了各式各样的問題，一片嘈杂声音。脱去了飞行衣的凱旋者都渴望着能安静的休息一会。

——請稍微等一下吧！等我把得来的印象咀嚼，消化一下以后，就都講給你們。

——对，讓我們先休息一会吧！——另外一个飞行者也請求着。

24. 宇宙飛行員敘述感想

太陽落山后又重新升上來了，經過兩小時的休息以後，我們的旅行家們聚集到會議艙來傳達在火箭外面的感覺。人們把他們团团圍住，焦急地等待着他們的敘述。

——當出口門打開時，我發現我已經站在火箭門口，登時吓得失去知覺，混身打顫。這一顫就把我推到火箭外面去了。看起來好像我已經習慣于在火箭艙內懸空挂着，但是當我看到腳下無底，四周空空無所依靠時，馬上就頭昏眼花，失去了知覺。蘇醒過來時發現繩索已經放開，離開火箭足有一公里以上，沿着繩索的方向看去火箭就像白色小棍一樣。當時我穿着閃光白衫，它幾乎能反射全部陽光，而使我不至燒焦。所以感到很冷。也許正是因為着涼才使我清醒過來。我趕快抓住繩索，立刻飛回家去。當我靠近了火箭，尤其是看到那些緊貼在窗上的好奇者的鼻子時，才由惊吓中稍微安寧下來。由於自尊心在作怪，我不敢讓大家看到我惊慌失措的樣子，就迅速地躲進了火箭。帶繩子飛行了几次之後，我索性就解開了繩子自由的飛了出去。當火箭快要看不清時，就開動推進器飛回來。雖然如此，但總歸還是非常駭怕。你們一定看到了我像陀螺似的旋轉，但我自己却一點也沒有感覺到。相反地，我只感覺到整個天空和周圍的一切，甚至連火箭也包括在內，都在圍繞着我迅速地旋轉着。但我還是可以用宇宙飛行衣上的兩個把手來操縱這個轉動。用這兩個把手可以使兩個互相垂直的輕巧輪子迅速旋轉起來。這樣，我不仅可以操縱轉動，改變方向，還可以得到各個方向上任何速度的轉動。在我看來，是我在用兩個把手轉轉動着包括太陽和星星在內的整個宇宙，誰也不能打破我的這種看法。就像

騎旋轉木馬似的，我要它快就快，要慢就慢，要停就停，就連旋轉中心也隨我心意。對我來說，火箭就忽左忽右。我並不動，可是在隨意地旋轉着整個宇宙。有時我看見太陽在我腳下方，仿佛我往哪通紅的火焰中落去，我吓暈了，可是並沒落到哪兒去。有時我發現龐大的地球懸掛在腳下方的半空中。當我想到即將飛速地落回鄉土地球，不知墮入深谷，還是沉入大海時，心臟緊張到停止跳動。就像你們在窗戶里看到的那樣，我當時的姿勢和你們大家在這兒沒有兩樣，根據疲勞的程度和條件的不同而經常改換姿勢。假如天氣很冷，而我又忘了打開白衫來吸收陽光取暖時，就會打寒噤，有如天亮前冷風突然侵入被窩一般。假若熱的很，四肢就會自動的伸開使得輻射和散熱面更大一些。如果既不冷，又不熱，哪就看累的程度來改變姿勢：站够了，我就縮成一團，有如錦葵，也經常蹲下或者採取游泳姿式，並且活動手脚和頭頸。總之作一切可能作的活動，因為單調動作特別累人。當你們清楚看到我在作直綫移動時，我自己却一點也感覺不到，無論如何也是不會相信我在動。所有的東西對我來說都是靜止的，唯有火箭忽遠忽近。

——事實上火箭動的很少，——牛頓指出，——但因為它的質量較人重5,000倍，所以最多不過移了20公分。

——我感到，——敘述者繼續說，——好像是我在用繩子拉火箭，而它就馴服的聽從了……事實上這只不過是我的轉動所造成天體運動的幻覺而已。

——是啊，真可惜，在以太空間里，在這燦爛美妙的世界里卻無法享受運動的樂趣……也很可能，在這種主觀感覺過去之後，我們還能感受到本身的運動……

——我幾乎沒有什麼可以再補充的了，——另一個宇宙

飛行員說道，——我所感到的和我的伙伴完完全全一模一樣，只不過我沒有失去知覺。也很駭怕，但它立刻就消失了……對的，很可能我的神經較健康些！……

——先生們，你們一定知道，——他繼續說道，——地球周圍的空間是多麼遼闊和自由，它充滿着陽光，但又那麼空曠。真可惜！……我們在地球上那麼擁擠，為了種地、造房來過平靜的生活而那麼珍惜向陽光的地方。當我在火箭周圍空野中漫遊時，是多麼為這廣大的，為這自由而行動容易的空間，為這白白浪費掉的陽光而痛心啊！……是誰妨礙人們在這兒來建造花房、宮殿，過快樂幸福的生活呢？……

25. 火箭溫度的調節

——請原諒，我打斷一下您的話，——牛頓抱歉地說道，——您提醒了我，使我想起一件對我們都有益的事。就來談談它吧！你們看見火箭表面是什麼樣的？它從前是磨光發亮的。——他問宇宙飛行員。

——好像是白色的，我沒大注意這個。——一個人回答說。

——它是銀灰色的，就像白雪一樣的閃着光。——另一人說。

——我知道，這是當穿過大氣層時，火箭外殼受高溫所造成的。——伊萬諾夫指出。

牛頓說：——直到現在為止，我們浪費了許多燃料，而只使火箭微微有些溫暖。從今可以停止了。只要在火箭表面上附上一片黑色外殼，就足以得到理想的溫度。夜晚可以把外殼脫下，白天，假如熱的話，就把一部分收入倉庫，正如同我們宇宙飛行員的白衫一樣。——他對敘述者說，——這

时我們所有的人都不仅可以在火箭里工作，还可以到外面去作自己的事情。

——可以把火箭表面的一部分漆一下，这不更快和省事些嗎？——拉普拉斯說，——就是調节起来要困难些。

——哪我們首先就进行这项工作，无需再多花費燃料来取暖。——伊万諾夫說。

經過又一次商談之后，为了获得所期望的温度，决定漆一种在必要时較容易洗掉的油漆。房內的温度每个人都可以用內部移动位置或者从外面加保护牆来調节。

26. 宇宙飛行員座談經歷

大家各自分散去吃飯和休息，在八小时以后才再会齐。時間照地球上一样計算。作到这点并不困难，因为有地球、太阳、月亮、以及我們的学者們所認為的星球和火箭的运动。一般用普通的怀表，偶而也按天文時間校对一下。

——您在上次談話时提到在我們周圍空間里生活的可能性和比地球上更好的益处。这很有趣，我們現在就来談一談它吧！——牛頓向一个宇宙飛行員說。

——我还有許多不懂的問題！——一个听众打断了談話，——是不是可以費心为我先解釋一些有关我們周圍空間的問題。

——問吧！別客气……

——为什么宇宙飛行員跳出火箭以后，不受地球吸引落到地球上呢？

——这很簡單！跳出火箭以后，您的速度和火箭相同，是 $7\frac{1}{2}$ 公里/每秒。这个速度甚至比炮彈还要快十来倍，它所造成的离心力就足够用来抵消地心吸力啦。您沒落到地球

上去，就和月亮沒落到地球上是一样的，没有什么可以奇怪的。假如取消月亮的速度，那么月亮就会像一块石头一样地落向地球，最終一部分在大气層中熔化，另一部分燃燒成为气体。在以太空間里飞行时，您的速度也不会减少，因为以太的阻力假如有的話，也是微不足道的。您将和流星一样，只要不遇上大气層或撞到地球上，就将永远依慣性而运动下去。

——这些都完全明白了……但为什么天空总是黑色的呢？——另一个挂在空中的人問道。

——您爬过高山沒有？——拉普拉斯反問道，——您注意到天空随高度的增加而渐渐变黑了嗎？飛行員在10公里高空上所看到的天空是昏黑一片。青色或藍色是由于空气所造成的。排除空气之后，藍色也随着消失。这兒沒有空气，哪兒来的藍色呢？！

——那么火箭里的空气……對話者提醒說。

——这么薄薄一層空气，不可能引起顏色。与此类似，薄薄的一層水或者玻璃是透明的，可是当厚了的时候就成有顏色的了。

——这也清楚了！……还有，哪兒来的这么多星星？为什么不閃爍？而是这么亮，并且还是五光十色的？

——这兒原因还是在于沒有大气層。光綫在大气層里傳播的很不規則。由于大气層密度的不均匀，并經常改变，光綫时而發散，星光就减弱，甚至看不見；时而又聚集，就給出清晰鮮明的景致。忽然在这兒，忽然又偏开，就好像星星真的在跳动似的。在这兒完全沒有这种現象，每顆星星都非常清晰。还有，很厚的大气層首先就吸收和散射折射率較大的光綫——如紫光、藍光和青光，而很容易讓紅光通过。因

此在地球上人們的眼里，星星所帶的紅色總是占優勢（極星除外）。所以我們在地球上看看星星都是微微發紅的，雖然它們的本色有藍的、綠的等。這就好像透過紅玻璃看所有的雲彩都是紅的一樣。這兒，在以太空間里，我們看見的星星當然都是原來的顏色，顏色的改變不多於透過 200 公里厚的大氣層所引起的顏色變化。因為星星本來就是各色各樣的，所以我們看起來也是五光十色的。

——大氣層，——伊萬諾夫說，——不僅發散光線，還吸收光線，並且以本身的光線來妨礙其他星星，把光弱的星星都弄得完全看不見了。白天大氣層中散射的光線亮的把整個星空都掩蓋了，只有在夜晚才看得見其中較亮的星星，較弱的還是看不見。正因此在我們這兒能看到這麼多星星。

——那麼為什麼在以太中人不能發覺他本身的運動呢？
——傳來了一個技師的聲音。

——這因為沒有運動的標志或者伴隨人在地球上運動所發生的事物，如感覺不到空氣的阻力、顫動、跳躍、振動、沒有向后退的田野莊園和房屋等等。對於我們這個很小的火箭，在里面已可相信我們在運動，而在外面目前還很困難。但總有一天，我們將能不僅在火箭里，而且在以太里覺察到自己的運動。幾千年以來，人們都沒有感覺到地球和太陽系的運動和轉動。現在我們已很清楚地知道地球和太陽在運動着，可是雖經我們作了巨大努力，還是不能直接感覺到他們的運動。

27. 談論在以太中的生活

——我沒聽見更多的問題，——牛頓說，——就開始談一談在沒有地心吸力的真空里生活的優越性吧！

——按我的意見，最大的好处就在于無論行走和推动重物都不需再用大力气和消耗什么，也无需人和动物筋肉費力。——一个人說。

——也不用火車、輪船、馬、飞艇、飞机、煤和燃料了。——另一人插嘴說。

——运动的速度也可能非常大，而消耗的燃料却非常少，只需推动一下就够了。运动将永不消灭，因为根本没有阻碍——如摩擦力、空气和水。——第三人嚷道。

——由此可見，人們的交往，無論多远的搬运重物都成为輕而易举的了……

——对于建筑和工地施工的好处也非常大，它們将不会被重力所破坏。墙可以造的很薄，工程可以无限宏大，重力不会毀坏它們。

——多么好啊！你将不会摔交和碰伤，也不必耽心天花板塌下来或墙倒下来把你压伤，更不会打碎家俱……可以在任何情况下工作。

——是啊！这些都不坏，但更重要的是大量的阳光，太阳能，还有广闊的空間。

——那么乌云、骯髒、潮湿、霧、冷、热、沉重的劳动都上哪兒去了呢？——傳来了激动的声音。

——还有黑暗和深夜的寒冷，刺骨的風雪，風暴和翻船，通不过的沙漠和爬不到頂的高山。

——先生們！你們太有趣了。——牛頓說，——当然这些都还有，就如同和玫瑰一起我們还可看到荆棘一样。絕不要把它們忘了！

——什么荆棘？！——四周都紛紛議論开了。

——难道需要我打开窗戶，或者搗毀牆壁，无意中打碎

玻璃，而使我們因为沒有空气而毁灭嗎！須知空气立刻就由于本身无限的擴張力而会冲出火箭的房艙。

好多人都恐惧地向四周环顧了一番。

——我們的玻璃窗是双層的，很厚，很結实，从里面盖有鉄絲網，但只要不小心总归是可能被打碎的，……，墙是金屬的，也还是会损坏……

——先不管我們新事业的阴暗一面，回到它的光明方面来吧！——拉普拉斯說。

——温度在这兒可能从攝氏零度到一百度，甚至更高些的变化。——伊万諾夫說，——應該扩大火箭上塗黑漆的面积，由此而把温度提到我們期望的高度，如攝氏二十五度。那时还要衣裳干嗎！？……对的，衣裳在我們这兒已是不損耗的了，鞋底也不会磨坏……然而运动、在机器上工作、还有四肢的运动……所有这些总归都要损坏衣服的。

就这样，會議决定在最近期間大量的减少衣服，同时把火箭的温度提高到攝氏三十度。

——由于地球离我們很近，它将不断向我們發热，所以我們不会获得很低的温度。正因此得到高温很容易，到攝氏150度只需用普通的油漆和保温設備就可以了，再高可用球面鏡，更准确些是用抛物面鏡和平面鏡。——富兰克林說。

——这可以制造各种的太阳能动力机，焊接金屬，进行許多工业生产，而不用燃料。

——在合适的球面鏡的焦点处的温度，——牛頓說，——根据斯蒂芬逊公式計算，于固定的徑角时，与鏡面的大小无关，鏡面大小和受热面积成正比。在60度角或鏡面弧度是圓的六分之一时，对黑色受热面和理想的反射鏡面在真空中應該达到攝氏4,402度，这个温度并且与鏡子到太阳的距离无

关，仅仅与受热面的直径和太阳的径角成正比的增加，也就是说离太阳近时受热面增大，远时——受热面减小，在120度口径镜子的焦点处可得到摄氏5,000度到6,000度的温度。在地球上—半的光线被大气层所吸收，然后锥形光线很快为空气所冷却。因此就是在绝对理想的抽气机的玻璃罩内，可获得温度也不超过摄氏3,000度。在一般条件下当然得不到这个温度，可是即使是白金在镜面焦点上也要熔化。由此可见，在地球上焦点的温度高于摄氏2,000度。在焦点受热面的直径——也就是太阳成像，对于直径是一公尺的抛物镜（口径60度的镜面）是4毫米，对直径10公尺——受热面直径增加十倍，也就是4厘米。在真空中我们大概可得到五千到六千度（摄氏）。利用特殊方法还可提高，不过没有必要了。——牛頓說。

——这意味着——伊万諾夫指出，——在这兒可以很闊气地进行所有可能的金属生产！当然是指着在火箭之外的以太空间里穿着宇宙飞行衣来进行。这和在空中完全不同，沒有金属和工具氧化的问题来打乱所有的工作。例如在这兒焊接就是无比的简单，只需把焦点对准焊接处，用条相同金属作焊药，輕輕地把熔化部分碰在一起就可以了。聚焦可以作得很精确，调节温度就更细致。这真是妙不可言！

——还不要忘了，——伊万諾夫繼續补充着，——在这兒镜子不会因为重力作用而变形，搬移和在小車床上旋轉不需什么劳动就可作到，表面也不怕氧化和变色失去光澤……簡直美妙極了！制造横截面1,000公尺的镜子完全可能，这个镜子給的受热面将有4公尺直径……怎么样？！即使不大的一面镜子，也足够依次地焊接很大的截面了。

——哈！你又談沒有重力了……当然这是無疑的，我在

这兒就沒感到重力，但我无論如何也想不通，地球离我們那么近，它的引力几乎沒有改变……而为什么我們就感觉不到它的引力呢？——胖技师問道。

我已解釋过了。——牛頓說，——那我們就从另一个观点来看：——地球上的居民感觉到太阳和月亮的引力了嗎？它存在着，然而誰也沒感觉到，即使是学者也从不考虑它，它仅仅只影响海洋的漲潮和落潮。在每个星球和其衛星上引力只和它們的質量有关，即使最精确的天文学家也不注意最强的太阳引力的影响。在我們这兒的火箭里，万有引力只依赖于火箭的質量和形状等，因为它的質量相对于其他星球來說实在是太微不足道了，所以它的引力也是无法衡量的。

——然而沒有引力也不完全好，——另一个胖技师說，——例如在火箭里許多小玩意在乱飞，灰塵也不落下来，怎么可以清除它們呢？……水也将要四处飞溅，在开口容器中根本无法收存……也无法洗澡和洗臉了……一切的梳洗，上廁所都不安穩……

28. 澡 堂

——首先，您沒注意到，——拉普拉斯說，——在火箭里經常用特殊的过滤器过滤空气和清除一切杂质，难道一枝鉛笔没人动它，就会自己飞起来嗎？这完全是由于我們自己不小心；其次，您还没有过机会或時間到这兒的特殊澡堂去洗过澡。

——对的，我还没洗过。——胖子和善地說。

——我們的澡堂——一个年輕的工人指出，——是个3公尺直徑的圓桶。它除了一个孔外都是封閉的，并能繞軸旋轉，其中装有半桶水，洗澡时先使桶輕輕地旋轉起来，因此

水就向桶壁紧压，为桶壁拦住而有同样深度。由于离心力的緣故，所有洗澡的人都沿曲面分布着，水淹到胸部，洗的非常舒适……有好几个窗子和不同的設備。

——真見鬼！我以前就不知道……我真想洗澡……

——这在任何时候都可能。——講故事者提醒說。

——而且任何人——拉普拉斯說，——也不可能干涉我們在火箭里用旋轉来造成重力，这点我們已在利用，只要想要，我們就可几乎不付任何代价的保持这个重力，它并且同样也可在火箭之外和任何工程中获得。輕輕地旋轉装有液体的容器或用鏟子攪液体使它旋轉，液体即使容器的緯綫聚集起来。旋轉小瓦罐时，你們将發現水并不会流出来，最簡單的方法是先把罐子盖严，要用水时就用鏟子攪液体，然后开龙头，水就像噴泉似的湧出来。

——我們經常洗澡，——一个年輕人說，——我非常喜欢游泳！——他又說道，——为什么水永远是干淨的？是否要經常換它？但我們这兒水源是非常有限的？！

——我們將經常用分餾法、过滤法及各种化学及物理方法清潔水，并用煮沸法或其他方法来消毒。——伊万諾夫回答說。

29. 以太中生活記要

——簡短扼要地总结一下我們談話的內容。——在一小段間断之后牛頓开口了，——由于太阳能，我們可以得到需要的温度，并可不要衣服和鞋袜而生活。沒有引力存在更加帮助了我們，也正是因为沒有引力，我們的鴨絨被褥、枕头、椅子、床都变得非常柔軟舒适。同样是因为沒有引力的緣故，我們可以毫不費力地迅速搬移重物 and 行走，随便多么远也不

怕。只要建造几間小温室就可以保証我們的飲食和呼吸。假如这种植物生長是可能的話，對我們來說就是現有的这个火箭的表面就足够用了。地球四周的可开垦的空間，只用算地球到月亮距离的一半，就含有比地球上多一千倍以上的太阳能，在这兒我設想这个空間或环形体是垂直于阳光的。从現在开始，我們剩下的問題就是到这兒来建造房屋、温室和移民来居住。利用抛物鏡可以得到五千度高温，而沒有引力又使我們有条件制造非常大的鏡子，而得到任意的受热面。高温和由于太气層减弱的太阳化学能和热能都可用来进行工业生产，如焊接金屬、冶煉、鑄作、輾压金屬等。对的！在这兒的确沒有地球上那么富有詩意，又是曲折的山岭和汪洋大海，又有風暴，雨雪和寒冷，但另一方面我們也并不缺乏这些。——牛頓一面指着那略微可見的地球上的海洋和大陆的輪廓，一面說道，——另一方面，就是这些在我們地球上大多数已僵硬了的詩景也常是多余而使我們辛苦而不胜其劳的……，何况地球仍旧是我們的，我們并沒和它断絕关系，一句話，隨時想回去都可以回去。难道在这兒就沒有詩意了嗎？！难道我們就沒有科学、物質、世界、人类了嗎？！人本身不是最富詩意的嗎？！难道在这兒对宇宙不比在地球上了解的更清楚嗎？！

——好吧！——伊万諾夫插上來說，——現在就讓我們數一數缺点吧！离地球太近而不能用簡單的方法获得低温，而这点對更好地利用太阳能發动机、厂房；压縮、液化和固化保存气体都是非常重要的。

——这点困难很容易克服，——牛頓說，——只要离地球远些就可以了。假若我們这些新居民沿着地球軌道圍繞太阳組成一个环形，那利用的空間和阳光就更多了，在那兒可

得到較地球多亿万倍的能量。而在那兒温度也很容易达到绝对零度。

——你說得很对，低温的困难已經解决了。——伊万諾夫同意了，——但我还能指出其他不妙的地方。衣服家具真的可以不要，可是我們被囚在黑暗中，虽然火箭里很光亮，很好看。我們只能穿着宇宙衣——这个比衣裳更复杂的仪器——才能出去。

——飞行衣——富兰克林說——这对所有的人都必須。大量生产亿万件相同的東西是非常完善和便宜的，在这个意义上潛行衣不会比衣裳貴和差。何况住房将代替衣服。而且住房結構无比簡單和規律化，所以可以說：如有住房就无需衣裳……

——就是这样，可是我們在房內随时都遭受缺乏空气和死亡的威胁！——俄国人說道。

——住所就像衣裳那样对亿万人一律化，那当然更加完善，并且因为周圍条件完全一样，就使宇宙飞行衣更易作好。难道現在不也是每个人都随时冒着生命的危險；因心臟突然被刺穿、生命中心被损坏、頸动脉碰伤、主动脉被割断而死去。何况我們周圍居住着那么多机智善良和富有同情感的居民，有一切办法和工具足以在任何时候消除任何危險和不幸。我不可能在这兒描述今后几千年內将可能作到的改善，也沒法預見所有将要發生的事物。——牛頓激动地补充說。

——很可能就連人类本身也变了样，再也无需潛行衣和房屋了。——富兰克林指出。

——也很可能更早一些，——俄国人补充說道，——在宇宙以太空間就造成了可应用的不封閉的大气層。

——唉，是啊！想法是說不完的！——拉普拉斯說。

30. 洗澡的場面

——够了，先生們！讓我們用洗澡來使精神爽快一下吧！——一個聽眾高喊起來。

許多人都贊成這個提議，互相推了一把就都飛向火箭中的一間房子，那兒是澡堂。他們在那兒看到了幾乎占滿一屋的、長約4公尺、寬3公尺的鼓形大桶。先把大桶輕輕的旋轉起來。因為沒有重力，所以只需作一點功，桶就因慣性不停的轉動下去。這時，在中心軸的四周開了一個直徑約一公尺的孔口。解下輕巧精緻的腰帶及捆扎物之後他們就一個跟一個的飛入澡堂。被桶帶動了的圓柱形水柱緊貼着桶壁。他們互相推撞之後就都鑽入水中。水把他們帶動起來，因而使他們獲得了重量。他們都得意的泡在清涼的水中，游泳在這兒是多麼容易啊！伊萬諾夫看見牛頓就在他的頭上方，像他一樣的在游泳和戲水。並排的還有富蘭克林，他們的身體都互相垂直。要想看見牛頓就不得不像在教堂里看圓頂一樣的把頭高高的向上仰。所有的人都是頭對頭，腳向外。這裡和在地球上洗澡的唯一差別，其他都一樣。他們把頭鑽入水中，潛游，捉迷藏，打水仗和沿圓圈游泳。玩水，放聲大嚷，大笑，主要是使精神爽快。重力在這兒並不大，因此，游泳比在地球上要容易。在這兒，那一切曾經失效了的在具有重力情況下建立的流體力學規律又都實用了，如阿基米德原理。玩耍打鬧之後，大家又都和進去一樣的飛出澡堂。也無需去擦，因為透過濃密綠葉的陽光很快就把身上的水全部晒干。扎上僧侶式的貼身衣後就各自去料理自己的事情去了。水清濾過了，渣子被用來做了肥料。

31. 温 室

牛頓宣布开会后，就接着談起了工作情况。

——先生們，請来注意一下我們的生活問題。粮食剩的越来越少了。它們逐漸的都已变成了植物的肥料。但为了充分利用这些肥料，我們生产的蔬菜和水果太少了。还有火箭的体积也显得太小了，必須要扩建一个温室。那时散起步来也开闊多了，而且无需再穿宇宙飞行衣。也不要再去消耗現存的食物和氧气。这一切植物都会供給我們，所有的分泌物和大小便等廢物也都有用了。我們給植物多少，也就将会从它那兒得到多少。这样我們会有足够的含碳含氮的果实而沒有必要吝嗇儲粮，甚至干脆可以不要积蓄。这对我們这种沒有繁重劳动的輕松生活和攝氏 30° 的温度的情况下，不但是有益的而且是必需的。

——把暖室和火箭分开不是更好嗎？——拉普拉斯提醒說，——植物不需要人們所需要的气体和压力，而需要更多的二氧化碳和水分等。这些对人都不合适。温室的大小只要能容开两公尺粗的管子，园丁就可以自由飞入进行管理和收集果子了。在管子內的气体非常稀薄，就使我有机会大大的节省已剩下为数不多的建筑材料。

——当然，当然是这样，——牛頓同意道，——好像温室的各个部件差不多都已准备就緒，而且附合这些要求。火箭里的空間已足够了，假如嫌小的話，誰也不会妨碍我們穿上飞行衣到几百公里以外的空間去散步。对啦，就連火箭本身也因有噴气推进器和大量燃料可以离开地球，想到哪兒旅行就去哪兒，想去月亮上——就到月亮上去，想去行星去——就去行星上去……現在火箭正在游历，帶我們去看地

球的景致，一張比一張更好看……我們就这样不断的游历下去。……用两根細管子把温室和火箭連起来，一根把火箭中的二氧化碳和人的其他分泌物送到温室里去，而另一根把植物造成的新鮮氧气和臭氧輸送給火箭。在这必須要用抽气机，不过为此我們早在地球上准备好了很好的太阳能發动机。

——侍弄植物在这兒也无比的容易，——富兰克林說，——腐烂的垃圾，野草和寄生虫使得土壤变的松軟和肥沃。有益的細菌如豆科細菌我們自己还要培育呢！也就是說不必要去去除野草；而是要去注意土壤的成份，湿度和上面的气層。

对植物所需要的液体和土壤成份都在临栽培前現調配。用泵把火箭較冷部分冷凝下来的水自动抽来灌溉土壤。澆花則完全用空气噴水。人們的呼吸組成温室內的空气。最后，果实也将不受損害的向所有方向自由生長；因为沒有重力，也不会由于过重而把枝干压坏。

——我們是不是还必須到火箭外面去进行这些工程呢？
——一个技师問。

——一定的，——牛頓說，——难道您不喜欢这样嗎？

——剛剛相反，我非常想到火箭外面去逛逛，我还一次也沒出去过呢！——他向我說。

——不但在建造的时候，——伊万諾夫說，——以后管理和收集果实的时候也要經常穿着飞行衣去新温室，因为那兒气压較低，而且气体不适于人們吸收。

32. 温室的建造。大量的新鮮果实

几小时之后。就开始建造温室。首先打开后备室，后备室主要是用帶有鉄絲網很結实的圓柱形彈性玻璃片組成，也有圓形的，也有完全准备好的金屬零件或純金屬薄片。所有

材料都一部份一部份的装进特别制造的小室里去，再抽光空气。以后打开舱门，把它们推到以太空间中。大零件就直接拴在火箭上，小的则装在先已准备好在火箭外的铁丝网袋里。这些小零件就好像野兽一样在网袋里不断的东西游荡，当然网袋是拴在火箭上的。一切必要的零件在几小时内就由十个技师在火箭外面都安置好了。他们麻木了似的作了些不自然的动作，但很快就苏醒过来，开始进行工作。假如向四周和脚下看一看，你会感到即滑稽又可怕，到处都是星星。工作真轻巧啊！无论多重的东西，不费吹灰之力就可以推动，只要稍微连上哪么一点就再也不会分散，也不会下落，也不会倒歪，无论多大、多薄、多脆也不会弯曲变形，永远像开始一样的在哪儿。由于宇宙飞行衣之间连有绳子，使得大家可以和平常一样的谈话，即使是一举一动。因此和平时一样，常会发生漫无止境的闲聊。振动常是由咽口水开始，经钢盔内的空气传给宇宙飞行衣，以后又经绳子最后传给另一人的宇宙飞行衣，虽然在他们之间隔有真空地带。

温室外壳已经装好，但各部份还没焊完在衔接的地方仍旧要漏气。

开始焊接了，也就是透明的和不透明的薄板联接上，这是非常容易。技师们把温室团团围上，任何位置都同样的适合于工作，可以平行于工作物，也可垂直，也可倾斜的，他们就像苍蝇一样乱贴在上面。但焊接却要求把温室放在一定位置里，而抛物面镜的焦点要正好对准焊接处。很像在地球上进行自动焊接，但更容易，这是毫无疑问的，因为在这儿没有氧气、燃烧和不方便不自然的地方，温度也更高更稳定，效果要好的多。一句话，这简直是娱乐，而不是工作。遗憾的是太阳只照耀一小时左右，在日出 67 分以后，就被迫停止工

作。但在日落以后还是非常明亮、暖和，因为有占据天空三分之一（ 120° ）的地球照射和烘烤。所以晚上也可以进行不需阳光的工作。可是换工作很扫兴，多么难舍进行的非常好的工作啊！然而再经过半小时（33分钟）太阳又突然升出来帮助我们了。

很快结束了焊接，检验了漏气情况，焊好了发现的缝隙和小孔，又继续检查了一遍，最后肯定完全不漏气了。整个温室是全长500公尺粗2公尺的圆管。贯穿整个温室有占 $\frac{1}{3}$ 圆周长的500公尺，高2公尺的大窗子，管子虽然很大，可一点也不重，很坚固光滑，而不易损坏。假如受强击后玻璃被打碎了，那也不会漏气，因为里面有铁丝网保护着，玻璃不会飞散。那些刚刚看的出来的裂痕不至于漏气。在强击下最多打扁了一些和引起弹性振动。在温室外壳附近，穿着宇宙飞行衣的技师们奔忙起来，忽前忽后的各方奔走，互相碰撞，有时因此而滑稽地旋转起来，很强硬地制止了转动，但总免不了引起远近各方面的笑声。

剩下的就是应该把装有半液态土壤的器皿放到温室里去，并充以稀薄的空气，播下种子，安装温度、肥料和空气成份等的调节器。

在整个温室里沿着长轴放着长的不透明的容器的组合。每个容器里都装有半液态的泥土，上面有许多小坑，在哪兒播了种和插了分植。容器内非常湿润，而外面就没水，因为容器外面涂有特殊的瓷釉。根据众所周知的湿润原理水都停留在容器内，而不会浸出来。在主导管的正中央还有两根满身是孔的细管，一根供给土壤以空气，另一根供给液态肥料。抽气机不断的压来混合气体，浸透全部土壤。另外一些水泵则抽来液态肥料，到处灌溉。

你們很可能大吃一惊，为什么可能由火箭里跑出来这么大的一个温室来。首先它的体积几乎和火箭差不多，其次温室中气体和蒸汽压力很低，它的墙可以造的很薄，不厚于普通玻璃。由此整个温室的外壳只有 20 吨，但是火箭的总重量就有 400 吨。这个温室有 1000 平方公尺的表面， $\frac{2}{3}$ 的时间将受阳光直射，每人平均可得 50 平方公尺！不难想像，在这么美妙的生产条件和充足阳光下，这块表面将给我们多少最富有营养的果实！玻璃都是由纯水晶制成的，一切光线都可通过，这对丰收很有利。

最后，一切都作好了，也种完了。温室的一切工作都很正常。发芽了。温室的透明部份永远垂直向阳光。后墙的表面有窗户的两倍大，它很好的把散射阳光反射到中间部份，照耀着刚刚长出来的嫩叶。阳光的分布总归还是不很均匀，因此必须不断的旋转它，使幼芽均匀的受到阳光。转动是自动进行的，在火箭内就可用手来操纵它。同样调节肥料。阳光等都可在火箭里进行，无需每次穿宇宙飞行衣去搞。必须注意无论是温室或火箭任何时候都停在最利于吸收阳光的位置。当然这点也可用小心留意的观察来控制，但在这件事情就简单得多，大家都知道，光线照射在物体上会产生很微小的光压，事实上这个压力在每平方公尺上只有毫克，但无论它多小，它都可用来调节温室的方向，它起着在轮船里的指南针的作用。还有更简单的办法，即在温室墙上装一个双凸镜，把在焦点上的明亮而热的光点射到萤光板上，任何偏差都可通过不同方式给调节器信号，而使温室恢复到原来位置……更简单些可以用围绕某个空轴的旋转来保证火箭和温室的稳定位置。

草莓、杨梅以及各式各样的水果菜蔬的生长不是按日计

算，而是按小时計算。許多果实过廿天或十五天就可以收获一次。我們种了許多矮苹果树、梨树和其他野果丛和小树，他們不断地开花結果。当一些树开花的时候另一些树却已經結果了。尤其是西瓜、香瓜、菠蘿、櫻桃、李子將特別成功。不得不經常修剪丛林和果树，果实也必須不断的采集，因为这兒一年不分四季，只是四季如春不变的气候，也正因此在这兒可以种全世界各个地方的果木菜蔬。大树目前在这兒还无法栽种，因为温室的高度有限和土壤肥料都很少。当在这个空曠的以太空間里都搬来了万物之灵的人时，情况就完全不同了。人們經常去温室即为了收集果实也为了散步消遣。这时不穿宇宙飞行衣是不可能的，因为在哪儿气压低于20毫米水銀柱高，也就是較正常大气压低四十倍，对于植物非常合适的气体对于人就完全不适合，因为叶子和土壤的蒸气在还没达飽和之前就冷凝在温室不見阳光的部份，那兒温度接近零度。由此水蒸汽还远沒达到对应温度下的飽和点，所以水蒸汽的彈性不超过四—十毫米。二氧化碳、氧、氮和其他气体非常稀薄。但人所共知，这对植物的生長影响很小。在地球上对植物最重要的气体——二氧化碳的含量不多于千分之一，也就是分压低于一毫米。

大家都非常喜欢去温室，尤其是最初一个时期，大量的植物長滿了整個空間，人簡直是沒法通过，为了不碰坏果子，行动时必须身体紧贴着墙，但终究要碰掉大量熟透了的果子，他們自己不論熟到什么程度也不会掉下来，因为它们沒有重量。它們方一从枝杆上掉下来了，并不落到地上，而是前后左右乱飞，直到卡在树叶丛里。像鳥一样飞翔着的散步者就可以張开口吃个飽，可惜宇宙飞行衣成了最大的妨碍，果实撞在盔甲的玻璃上又彈开了，只有用網子像捕蝴蝶似的才抓

的着它們，把它們裝到半透明的口袋里去。別看已有宇宙飛行衣，但進溫室還是不簡單，先必須由以太空間飛進一間有如過道似的特殊小房，在這沒有空氣。然後關上通向以太空間的門而打开通向內部的門，從這裡人們就飛入溫室。

當把火箭和溫室用同一間小過道連上時，事情就又簡單多了。穿着宇宙飛行衣的人先走進和火箭相連的帶有氣體的過道，以後閉門抽氣，抽光後打開下一道門就進到溫室去了。假如他以後再想離開溫室到以太空間去，就必須先到兩層門的過道中間去，把氣抽回溫室，然後才能打開大門，自由地飛向以太空間。

33. 無憂無愁的生活。利用陽光打電報

現在我們的朋友們把一切都安排得很像樣子了。儲糧雖吃完，但再也不需要了；在溫室中不斷地生長着溫柔、芳香、甜蜜、油潤、美妙的水果和菜蔬。人們吃的越多，肥料也就越多，生長的有養料的果實也就更多了——這當然在可吸收的陽光限制範圍內。在這兒人為了活動和保持體溫所消耗的能量是這樣的少，以至於即使吃素食也要發胖。永遠安靜地生活在沒有重力作用一切都像鴨絨一樣柔軟的環境中，即安全又不會生病。從那裏會來病菌和傳染病源呢？假如發生了細菌，強烈的陽光也把它們無情地消滅了。剩下的只是不能消毒的身體內部的五臟了！

現在真是萬事俱備，簡直可以幸福的生活到死，假如死亡還存在的話。

幾乎每天都洗澡或游泳，澡池也很容易地改成了噴泉式的，用太陽能發動的離心泵把水像人造雨似的噴向各方。

沒事可干，真寂寞死了，大家就又开始尋找工作，應該

向地球上詳細的彙報我們的情況、工作成績和幸福，然而电源用完了，只有用其他办法来發电报。

根据俄国探測家的計算平面鏡反射的阳光比在同样条件下无光澤的表面散射的要强一千倍。在这兒阳光要多少有多少，鏡子也是这样，一平方公尺的一塊鏡子所反射的光足頂得上二百公尺見方的无光澤的銀片，这么强的亮度从一千公里以外的地球上来看也可和徑角0.7分的星相比。很清楚，就是肉眼也看得見。事实上最亮的彗星在最亮的时候也只有0.6分，何况它还不永是滿月状的，常是月牙状的。由此可見，这面鏡子比彗星在最亮时还容易看見，这意味着即使是白天也可以看見它。在日落前和日出后反射最合适，这样在一百分鐘內可反射两次，因为在这兒一晝夜是一百分鐘，用剛才可感覺到的微小振动使鏡子忽快忽慢的閃爍，在地球上較近的地方这个新星球的閃亮可按莫尔斯电碼很容易的理解和讀出来。

34. 2017年的人类情况^①

我們来談談，到2017年地球将是什么样子？在整个地球上将只有一个由各国代表組成的統一机构。它已有70年历史，解决着所有涉及人类的問題。战争已經完全不可能發生了；民族間的誤解也都通过和平途徑解决，軍隊少到非常有限，更可能全都是劳动大軍。在这一百年中人們已把一切都安排的很幸福。商业、工业、艺术和农业都取得了巨大的成就，能載重数千吨的大飞艇，使得交通运输既方便又便宜。更理想的是借助无償的風力用气球运送不貴重的貨物如木材、煤炭、

① 这一节在1917年俄国革命以前写成。

金屬等。飞机用来迅速的运送为数不多的旅客和貴重貨物，最常用的是單人或双人使用机。

人类在發展大道上闊步前进，但人們和政府也必須考慮到人口的迅速增長。

关于可能征服和利用以太空間的想法还在一百多年前就已提出，在 1903 年俄国幻想家已写了关于这个问题的很有价值的著作，并且在当时科学資料基础上用数学証明完全可能移民到太阳系里去。可是这个想法几乎全被忘掉了，只有我們这批学者才重新提出它来，并逐漸实现。

35. 奇星与喜报——宇宙空間 已經被人类打开

許多人在日出前和日落后都看到了反常的現象：出現了一颗迅速运动着的亮星，几乎每分鐘都一隱一現。开始都認為是一个發着电光信号的汽艇。但是，不可能認為这是汽艇，因为每个汽艇在夜間都有几个稳定的亮光。除此以外，分析信号的結果表明：这是一个完全沒料到的奇物。

从前也有过关于利用火箭原理离开地球的飞艇的傳說，但人們都認為这只不过些多如紙片的流言和妄想。而現在突然收到这样一封电报：“2017 年 4 月 10 日电，今年 1 月 1 日我們下列 20 个人乘噴气式装置从喜馬拉雅山谷起飞，現在正在 1,000 公里的高空上圍繞地球作圓周飞行，每轉一周需时 100 分鐘。我們建造了温室，在里边栽了水果和蔬菜，并已有了几度丰收。因此，我們吃的很好，很健康，在相当長的一个時間內完全有保証。在我們周圍有无边无际的空間，它足够养活千千万万的人，假如地球上拥挤、劳累的話，就搬到这儿来住吧！这儿真是天堂生活，尤其是对病人和体弱者来

說。

在我們起飞的地方，保存有我們所有成就的詳細記載，可以去看。在那兒可以找到建造噴氣式設備的全部說明”。在電報的後面排列着許多知名人士的姓名。

電報被各地的電報員收到，并把它登載在所有的報紙上。人們也都亲眼看到了这颗美妙而閃爍着的奇星。学者和院士們也都來研究它。确定了它距地球的距离和出現的時間、运动、速度等情况。所有这一切都无可置辯地証實電報的內容。再神秘的汽艇也不可能飛上 1,000 公里的高空啊！人們激动的就有如耶穌馬上就要出現了似的。但激动是高兴而愉快的……在人类的面前展示了一幅多么美妙的前景啊！

每个民族除了本民族語言外，都流利地掌握着世界共同語言，出現了共同的文字，共同的法律規章；这一切都使人們更加接近。所有的世界大事都可以暢通无阻的傳播到地球上各个偏僻的角落。各式各样的汽艇都非常經濟的，有时就是借助于風力的向各地运送報紙，書籍及宣傳員。

人們全都積極参加了地球的生活，兴高采烈的探討着以太空間。有誰不想搬到那兒去呢！？病人期望着把病醫好，老年人和体弱者想能長寿。我們的喜馬拉雅山上的隱士这下子可成了注意力的中心，成了幸福和資料的源泉。全世界人民真是蜂涌而至。

大批的学者，實習人員也都來到我們這兒进行科学研究。成立了許多天文学校和噴氣裝置学校，畢業生就成了噴氣式工程師。建立專門制造噴氣式火箭的工厂，培养了大量的技師、工匠和工人。工作进行得很有成效——不到一年的時間就造好數以千計的移民火箭。

36. 又离开了地球。关于沿螺旋綫飞行的會議。奇怪的碰撞声。宇宙里的哨兵

在这期間火箭工作者到底作了些什么呢？好几个月都是用来滿足人类的好奇心了。他們每天都要收到来自地球成百个的問題，不得不同答。最后好奇心总算滿足了，就向地球發出了最后电文：——“我們繼續沿螺旋綫远离地球去研究地球周圍的空間。暂时将不給你們再打电报了。”

大家又飞聚到會議艙，牛頓开始說。——我們已經通知了地面上的人們所有在这兒發生的事情、我們的感覺，以及考察的結果。讓地球上的居民来充分利用这廣闊的空間、阳光和热量，过无憂无愁富足的生活，漫无边际地幻想，独立无阻地工作吧！我們已建立了實現移居和在地球周圍开辟新領土所以要的技术基础，沒有多大必要繼續留在这兒。而應該去准备人类下一步的發展。

——好啊！繼續飞行去！——傳来了兴高采烈的欢呼声。

——大家要知道，地球周圍空間，即使只到月亮，我們都還沒研究完。这个空間非常大，它可以供給我們比整个地球多千万倍以上的阳光，我們必須为人类获得它。火箭、温室和不断成熟的果实完全向我們提供了必要的物質保証。——牛頓繼續說，——我們不能把它丢掉，必須拖着它一起去作螺旋綫飞行。

——我們还是用爆炸性燃料。——拉普拉斯說，——火箭就像拖船一样拖着龐大的温室。

——現在完全沒有必要再用强烈的爆炸燃料。——伊万諾夫說，——因为它将使我們获得每秒 100 公尺的加速度，

而造成較地球上大 10 倍的重力。这时为了避免死亡，我們就不得不蹲在水里。而且还必須把气压降到比地面低数万倍。即使每秒 1 厘米加速度也就足够了……

——由此，——富兰克林說，——相对重量只有地面上的千分之一，它完全无法觉察。这么微小的重量即不能損坏温室，也不会破坏里面种的植物。我还没提到火箭，它根本就具有耐高压的特殊設備。

——飞行不会从根本上改变我們的生活。——拉普拉斯指出，——我們只不过将沿火箭和温室長軸的方向傾倒，在第一秒鐘倒退 5 毫米，經過 10 秒也只倒退 500 毫米或說半公尺，100 秒后退 50 公尺，也就是火箭長度的一半。虽比平时困难一些，打噴嚏、咳嗽、手脚輕微的动作都可使你站不穩，过于容易飞翔了，但总旧还可以随意的站立和走动。100 公斤重的人在这兒只有 100 克。由此可見，拴着或輕輕釘牢的家俱，植物和人在火箭和温室里也不致于乱滾乱掉。我們和从前一样的飞行，絲毫不感到有重量。

——慢慢加速的目的是——牛頓說，——沿螺旋綫圍繞地球轉，可以把其周圍的空間看的更清楚。沿着螺旋綫我們就越轉离地球越远，而更接近月亮軌道。巨大的加速和强烈的爆炸性燃料絕對不能采用，因为温室完全沒有对此的防預設備，而会被由此而产生的强大重力所損坏。看起来，我們也可以把温室折成零件藏到火箭里来，但这非常麻煩，浪費掉許多時間。对了，哪我們吃什么呢？儲粮已經沒有了，临折时摘下来的果子最多不过只能吃两星期。何况还要更多的時間来拆卸和安装、播种、栽种和等果子成熟呢。

——即是每秒 1 厘米的加速度也还是太大了。——牛頓繼續說，——事实上只需在 200,000 秒或說 $1\frac{1}{2}$ 晝夜內秒速

度增加1公里就足够了。在这种情况下，火箭将绕地球转几十圈，并又远离地球一大段。由于离地球更远，而火箭的速度事实上是在减小。接近月亮轨道时速度只有每秒1公里，而现在是在每秒7½公里。也正是因此几乎全部战胜了地球引力……有时可以停止加爆炸性燃料，有时也可加速。——牛頓結束了發言。

——可是为什么我们不直接就由地球奔向太阳呢？——一个参加会议的人反对地说，——我们在地球周围会遇到什么特殊的事吗？难道在太阳周围，以及火星轨道及其他小星附近不更有趣吗？哪儿至少比地球月亮之间这绝无人烟的荒野要宽广千百万倍！

——说的太好了！——从四面八方都传来了笑声和反对声，——比地球表面宽阔上千倍的广场他却认为是荒野!!!

——不先绕地球，就直接去太阳完全可能。——富兰克林说，——但谨慎不会带来坏处……更好地深入考察一下地球周围也绝不会妨碍我们……更好的深入考察一下地球周围，也不会带来坏处。看看是否适合居住。假如来的及的话……月亮周围非常有意思……我们也到哪儿去。

——这很稀奇！……妙事，妙事！——周围又活跃起来了。

突然，完全出乎意料的传来了一声非常巨大的碰撞声，所有的人都向四周看了一遍。

——我的老爷，是谁敲的呢？！

但声音非常奇特和不寻常，就有如谁在外面重重的敲了一下似的。许多人都吓的面孔苍白，另一些人则飞向舱口去了。

——我的天哪！——一个匍在窗上往外观望的人大叫起

来，——一个什么怪物跑远了。是不是他敲的，而又蹦回去了？

其他人也扑到窗口去看去了。

——对的，这是星石！——伊万諾夫說，——更准确些，是天石，或叫小星球，也很可能是彗星的一部份。

石头慢慢地远离，越来越看不清楚了。

——等我們穿好宇宙飞行衣，再出去追它，隕石早已跑的很远，无处可找了。——牛頓說。

——依我看，——拉普拉斯建議說，——最好我們中間能經常有一个人穿着宇宙飞行衣在火箭附近放哨值日。这些天石應該捉住，它对我們非常有用，鉄、鎳、碳和氧化物，一句话，所有組成隕石的东西都有用。

这个建議大家都同意了，就排好值日表。一个工作人員立刻就出發去放哨。

——我認為，——牛頓說，——吓着我們的那塊石头是地球的衛星。因为冲击很輕，由此可見，这是一个小月亮，它以与到地球距离相符合的速度圍繞着地球在旋轉。正是这个速度和火箭的速度很相近，所以两者相对速度为零。这种天石对我們不要紧，冲撞不重。可是彗星的隕石就足够把火箭和温室打的粉碎，然而这种碰撞情况是非常稀少的，就如同星石落在房頂上一样难得。他們对我們的威胁就如同隕石对地球上行人的威胁一样。完全没有必要設值日生去放哨。在地球上就沒人感到隕石的威胁！当然也很可能值日生借助于好的望远鏡的帮助發現在几百公里外有塊大石头，而还来得及抓住它来利用。

——既然沒有危險，——伊万諾夫說，——还需要哨兵嗎？从窗口用望远鏡向各方面觀看就足够了。这件工作的爱

好者有的是，即使沒有事我們也非常乐意不断的往外看呢！誰要是發現什么好东西，就快說，猎人馬上就去追捕这条有趣的大魚。

哨兵回来了。他也并没有因此而扫兴。

37. 沿螺旋綫飞行。旅行的印象。 隕石。到达月球的軌道。决定 飞向月球

为了爆炸，用两个对称放着的管子，这种管子消耗爆炸材料最少。

爆炸几乎是听不到的；人們很快就習慣了，就像習慣于鐘表的滴答声一样。人們好奇地看着四面八方。看見的仍然是那黑色的天空，巨大的新月形的地球，燦烂的帶青色的太阳，以及点綴着不閃不爍的星星的銀色斑点的黑色大球面。首先，已經生疏了的引力和落体现象惹人發笑。然而下降力是那样的小，完全不影响通常的飞行和在火箭上的游戏。当时可以看到，水怎样緩慢地一股一股地流着，它怎样在容器中形成平面，怎样形成巨大緩慢的波浪；摆是怎样惊人地慢慢地振荡着：挂鐘走得比在地球上慢32倍。

首先，当旅行者們穿着飞行衣小心地走出火箭时，如不碰火箭的外壁則他們不会离开火箭的牆壁；而在推动力的作用下他們才会等速地离开。現在他們从火箭的一端掉下而到火箭的另一端去。得到的結果是和火箭內部时一样。在100秒內人，正好像其他物体一样，离开火箭50米远，經過1,000秒——5公里远。速度与時間成正比例地增加着，因此不能用这个来开玩笑，最好还是抓住系繩。繩子不知不觉地被拉紧了，自然，是不很明显的。如果，由于推动力的作用人們

从火箭的前部向前运动，那么，他们就等减速地飞行，并弱于由地球引力所引起的运动的一千倍。归根结底还是会向后降落而返回火箭。可以使爆炸加强；那时所有的现象都变得更加明显一些。然而很大的引力是不能去取得的，因为温室支持不住，它不能适应于大的引力。

——我觉得，——陨石的寻找者之一说，——地球和在它上面所能看到的大陆和海洋的面积好像变小了。

——这是我們沿螺旋线离开地球运动的自然结果。
——伊万诺夫指出。

晝夜变长了，然而，一方面夜的绝对量增加了（由于火箭速度的减少）但另一方面与白天比起来它还是变得愈来愈短促。随着绕地球的每一迴转，华丽的夜间的霞光，几乎布满整个天空的深红色的圆环，变得愈来愈小和愈来愈弱。天已经大亮了，然而不像以前那样亮……太阳照旧那样凶地烤人。

所有二十个人坐在客舱的光滑的窗边，同时专心地用强的和弱的望远镜观察。开始遇到了不大的直径只有几个厘米大小的陨石，然而没有捉住它们，因为它们从很远的地方飞过了。但现在陨石愈来愈多了；有一些几乎没有动。这就是说，它们的运动与火箭一致，也就是几乎与火箭有相同的运动方向和相同的速率。没有错过它们，没有捉住它们，也没有使它们靠近火箭。可是没有一个陨石落到了几十公里以内。人们穿着飞行衣，用小的喷气式的仪器，向陨石方向去，赶上了并用网捉住了它们。收集了相当多的标本。在陨石的成分分析中发现了下列物质：铁、镍、矽石、铅矾土、氧化钙、长石、铬铁、铁的氧化物、石墨以及其他简化的和复杂的物质。常见到的是纯的铁和镍以及火石。

把持大的隕石給同伴們看，報告化學分析的結果，與此同時牛頓感嘆地喊道：

——這是最好的建築材料，這是我們非常缺乏的氧，這是可以培養植物的土壤！是的，氧和其他物質化合在一起，但是沒有什麼比使氧游離成自由氣體更容易；要知道我們有這樣強大的能源——太陽！在鏡子焦點處的溫度可以達到攝氏5,000°……

——我們很少消耗氧和水蒸汽，——拉普拉斯指出。

——可以從這些岩石中取得水，——富蘭克林說。——實際上，某些長石和火石中就含有結晶水。

——好極了，——伊萬諾夫指出，——所有這些礦物和元素都是地球上的礦物學家們所熟知的，因為在我們星球的岩石中也含有它們。當然也能在地球上檢到的保存在當地博物館中的隕石中發現它們。

——如果按組成的成分看，這個世界這樣接近於地球，——伊萬諾夫叫道，——那麼為什麼不可以把它們作為人的住處或者他的活動場所呢？！……

離開地球愈遠，遇到的岩石也就愈多。隕石已經大到幾公尺了，但人們沒有把這些巨石留下來，要不然它們就會由於質量太大而妨礙火箭的運行。有時有一種像陰影一樣的東西向遠方飛逝而去；這就是具有驚人速度飛逝著的彗星。更遠些的大型的隕星像星星一樣地在黑暗的天空中飛逝而去，雖然它們比星星近得多。位於地球及火箭中間的隕石通常比火箭運動更快，而位於比火箭更遠的——較慢。錯覺使人感到火箭是不動的而隕石好像在向不同的方向運動。看到這點，一個年青的探險隊員建議利用隕石的相對運動來加快或減慢火箭的運動而不消耗爆炸材料。

——仅仅需要和他們联結上。——他說。

——主意很妙，——拉普拉斯指出，——但是，很遺憾，在沒有适当設備的时候我們暫時还不能利用它。如果用了的話也許火箭經得起震動，被侵在液体中的我們也許還能活着，但是溫室就必然遭到毀滅。……

地球越發變小了，白天增長了，由于白天很長，夜的来临有些显得突然，夜比起以前來講在更大程度上是普通的日蝕，但它能延續几小时。然而一个白天却包含了十几个地球上的晝夜。月亮忽而變小了忽而變大了有时更變得巨大而有趣。月亮在它極大时的大小要比上地球的大小的时刻已經來臨了。在一晝夜的过程中，就是說在火箭繞地球旋轉一周的時間內，地球的大小是不變的，但由于火箭的远离，地球就急剧地變小了，月亮呢，則在該处的半晝夜中急剧增大，以后同样急剧地减小，甚至于小到比在地球上看来还要小些。当火箭在地球与月亮之間，位于月亮与地球間总距离的 $\frac{1}{6}$ 的地方时，这个距离大約相当于地球半徑的48倍，地球和月亮有相同的視直徑……但是这个时刻已經过去了。

晴朗的白天增長了；晒在太阳下的鮮花和水果在狂欢。当地球与月亮發生冲的时刻，月亮已經大于地球。月亮对火箭运行的影响更加显著了。由于地球衛星的吸引，火箭的速度有时增加一些，有时又同样多地减少。軌道，或火箭的道路，变形了。火箭甚至可能碰上月亮。但是这个时刻还没有到来。

終于，火箭与月亮具有同一个軌道，以相同的速率并向同一方向运动，这样它們就不会在圓周的对面相碰。

夜已經沒有了，有的仅仅是日蝕——而且稀少到像地球上的月蝕那样少。可以說，連續不断的白天来临了。

爆炸停止。离月亮还很远，月亮甚至于好像比在地球上
看还小。

火箭繞地球迴轉的時間和月亮是同样的，也就是交会（相
对于太阳）的时间大約是 30 个地球上的晝夜。火箭与月亮的
相对静止不是立刻就开始的；随着对地球的远离，火箭越来
越少地赶着月亮，一直到在运行方面与月亮完全相同为止。

当火箭离地球的距离像月亮一样时，就出現了这种状态。

那时，火箭与月亮間的距离是不变的。然而，因为对居
住者来講火箭好像是不动的，那么月亮和地球同样也好像
是不动的；但是，二者都在星球間运动着，因而觉得好像整个
星系在运动着。

38. 疑問。飞向月亮嗎？

現在，地球与月亮間地球周圍的36万公里远的空間已被
仔細地考察过了，認為这个空間是安全的几乎完全能摆脱隕
石的侵害。人們可以开始迁移到这兒来。給地球拍去了有相
应內容的电报。同时为了打电报會需要用面积很大的平面玻
璃：就是用了边長10米的正方形玻璃。回电說地球收到了好
消息。

——人类現在将要迁移了，——牛頓向飞行會議宣称。
——我們應該討論关于我們进一步活动的問題。現在我們大
概可以安心了；我們作完了計劃好的事；停止了爆炸；我們
位于月亮那样远的距离上；月亮對我們是安全的，它不能明
显的扰乱我們的运行；仍像以前那样我們有着生活必需品。
我們的位置仅相对于月亮和地球改变了，而对太阳和星星来
說它还没有改变。

——用再次爆炸的方法，——拉普拉斯說，——我們可

能有三条道路繼續前进。我們可以降到月亮上去，研究这个地球的衛星，确定它对地球的影响以及它的一般作用。我們可以用爆炸的方法获得永远离开地球并被迫沿着地球繞太阳的軌道去运行的高速度。这样一来，我們就可以观察我們的燦烂的發光体周圍的空間，这个發光体比地球表面寬广十亿倍……最后，可能获得相反的速度，就是說，失去我們現在所有的相对于地球的速度；那时在地球吸引力的影响下我們將开始落向地球。經過五天的加速降落后我們將跌到地面上而被撞得粉碎。

——噢，我們最不希望那样！——响起了叫喊声。

——圍繞太阳的旅行也同样可以放下不管！

——不想試一試上月亮去嗎？——人們从不同的方向提出。

——这是可以办到的，——牛頓說，——然而我們不能携带温室去月亮；因为在月亮表面附近减速的情况下火箭和温室中的相对引力都要增加，这个引力不小于月亮在它的表面上的引力，也就是不小于地球在它的表面上的引力的 $\frac{1}{6}$ 。甚至像这样弱的引力，温室也受不了……

——那么，——富兰克林說，——不得不把温室留在这里，而單在火箭中飞行，以儲藏的水果和氧气来維持生活。因此我們不能在月亮上久留，特别是如果我們都飞去的話。即使想把誰留在温室中也不可能，因为在飞行衣中的生活不能超过六小时……我們假設这个期限可以无限延長，但是如果不脫下飞行衣的話，穿着它也是难受的。

——如果在这里把温室安装上放在火箭里，只在月亮那兒才把它拆开。在那里重新安装上，拆开，并飞回来，——周圍的人提出了異議。

——这个问题已经讨论过了，——伊万诺夫指出，——它在现有条件下事实上是作不到的。

——还剩下一个方法，——牛顿说，——在短期内不带温室，所有的人都飞到月亮去。加紧从温室中采集和储藏水果，尽量减少温室的工作，留下一些调节器，这些调节器在几十个小时内可以正常工作，供给植物水分，养料以及所有它们需要的东西。

飞往月亮去的讨论又继续了很久。全体都赞成这样作。为了以后容易找到温室，建议给温室配上一个大的慢慢转动着的玻璃的多面体；由于镜面的反光，在几千公里以外就可能发现它。

但是，我们将暂时结束这个天涯漫游，回到地球上去。

39. 在故乡——地球上的事情

当在地球上制造喷气仪器，温室的零件，作新的实验，新的仪器时，——地球上的居民梦想过，争辩过，阅读过所有描写关于新的大气层外的移民区问题的东西。有过移民的反对者，有过表示冷淡的人，也有过热情的拥护者。拥护者当时最多。已经出版了许多专门讲解太空生活的书籍，人们非常高兴地看了描绘未来的移民区生活的有趣的图片。首先对这些图片有兴趣的是儿童，其次是小伙子们，最后是成年人。在老头和妇女中怀疑派较多，然而年青的姑娘们也被吸引住了，虽然她们没有像小伙子们那样热情。

在地球上各地进行过演讲，在会议上，在学术团体中，在科学院都作过报告。

人们急不可待的等到了第一次飞行。当从我们大气层外旅行者那里收到了关于他们全部平安和完成了从地球到月亮

間的空間的研究的电报时，人們真是欢喜若狂。

有过关于決定誰是第一批移民的爭論，全体二十亿居民的半数口头上都表示情願参加第一批，然而許多人在心中想道：“首先讓別人去，然后才是自己，还来得及”。

孩子們幻想着他們怎样在那里飞翔，翻斤斗，游玩以及他們怎样在空气中和无边的以太中飄蕩。

所有的人都想过怎样愉快地避免經常阴暗的天空和利用不变的太阳光。特别是北方的和天气經常阴暗的国家的居民盼望过这个。

——沒有黑暗是不可能的。——怀疑派摇头說。

——但是造成黑暗却是很容易的。——乐观派回答說。

体弱的人，病人和老年人都急切地渴望着太阳，虽然他們不能贊同新生活的許多条件。他們非常希望安靜，輕微的走动和热带的热，然而他們甚至对沒有引力的环境的真实存在發生怀疑。貧穷的人非常高兴摆脱掉任何貧困以及伴随貧困而来的污秽。

光着身子的人在光着身子的人們中間是不害臊的。——他們說，——也許，有人还因为自己身体長的漂亮些而驕傲呢。——他們开起玩笑来了，——这些沒有分文的穷光蛋！

——为了克服在床上、在屋子里和在衣服上的咬人的害虫需要多么艰巨的斗爭啊。对富人來講很容易，但是穷人和衰弱者在大多数情况下忍无可忍地遭受着害虫带来的痛苦，特别是在那些温暖而不文明的国家里还不能完全战胜它們。

温度可以从攝氏零度变到 150 度的可能性，使所有的人都高兴。

——这就是說，——人們說，——在住宅中可以經常保持攝氏30—35度嗎？在器官安靜情況下，在那种稍低于人的

体温的温度下，身体組織的消耗达到最低限度；这就使得人满足于最低的营养，尽管这样体重还是增加了……

吃素的人們滿意了，因为供营养的只有干果、水果和蔬菜。

——可是在那里誰也沒有妨碍动物的生長哩。——喜欢吃肉的人提出了异議。

——呸，不行，不会允許你們这样的。——吃素的人爭辯說……

关于這個問題在报界引起了爭論。后来才搞清楚：在大气層外的移民区内不杀高級动物。实际上，在地球上肉类也越来越吃的少了，因为一方面，蔬菜水果样多、清鮮、美味俱全，另一方面，由于国际貿易的發达这些美好的蔬菜和水果誰都可以搞到。一股道义上的風潮，本能的同情心以及对流血的內心的厭恶使得后来只是有病的人才能食用动物的肉类……

病人和老人們花了好大一笔錢想法快点搬走。医生再三向他們肯定說：对于医疗，延長寿命再也沒有比在太空中更好的地方了；永久的阳光，适宜不变的温度，身体絕對安宁，不用被褥，不用床，也不用穿衣服，沒有任何东西挤压和接触你……只要用很少一点力量就可以帮助病人翻身，随便你願意翻成怎樣的姿式；身体的各部分都露在外面；都可以了解；病人也不会无依无靠地躺在分泌物的潮湿里以至混身麻木……最后还有完全不会傳染……

——裸体是不道德的。——悲觀主义者們說。

——如果你願意的話，誰也不阻止你穿上衣服。——新生活的拥护者們反駁道。——何況露出身体的某些部分还是必須的呢！

——男人和女人几乎都是裸体！……这是絕不可能的事情！——道德家們大惊小怪的嚷道。

——人們慢慢就習慣了！贊成者反对道。——如果还不能習慣，那就是說，这些人的心地不够純潔，这样的人最好留在地球上。本来就不是所有的人都去嘛！反正要有人留在地球这兒。对地球要像从前一样，甚至要更严格地監視，否則它会变成地獄！到太空去开始时只能去不多人，同时要最好的人——身体健康，更重要的是道德品質方面……然后只派地面上多余的人去。

所有的人都觉得心滿意足——用不着走路，不必克服重力、摩擦力；水和空气的阻力等等，只有一点，那就是在火箭里和温室里空气异常稀薄。不穿衣服的可以在火箭里旅行，穿着飞行衣的人不要火箭就可以飄游在太空中；在这两种情况下不受介質的任何阻力，不停地在沒有空气的空間飞跑。

——火箭——还不是像監獄一样，——怀疑派嘀咕道。

——管它是不是監獄，反正是最舒适最寬敞的住宅，就連現在最有錢的人也享不到这样的福。——反对他們的人答道。

——还可以在什么时候离开火箭，只要穿上飞行衣就行了，到了外边已是无边无际的空間，可以完全自由地向所有的六个方向运动。

——飞行衣是很重的，——爱唠叨的人繼續說着，——眼睛在玻璃鏡里面……这同样是衣服，甚至更糟，比平常的衣服要拘束的多了……

——不过到了那里衣服已經沒有重量了，不压肩膀，并且，不管怎样，它要比爱斯摩人或者亞庫特人的衣服方便得

不知多多少。是的，現在的飛行衣還沒有做得盡善盡美，等作好了；那時你們該驚嘆不已了！

——咱們走着瞧吧！……在那里旅行時沒什麼好看的，太單調，我一點都不喜歡這黑洞洞的天空和死板板的星星……而在这里我能看見蔚藍的天空，美妙的海洋，五色繽紛的山谷楓林……各種聲音是那樣的溫柔悅耳，你隨便到什麼地方，在你眼前都是一幅可愛的圖畫：春雷在轟鳴，小河在低語，密林中的樹葉在沙沙作響，海濱的浪濤在怒吼，咆哮……

——這些倒都是真的；——擁護者反對道。——然而究竟有多少人有時閒和可能享受這所有的一切呢？另一方面在溫室里有無數朵媚人的鮮花，甜蜜的香味和形形色色的枝葉。在那里人們有精力來欣賞這一切……在地球上飽受折磨和終年勞累的人是沒有余力來欣賞大自然的美麗的……對科學的認識，同無數人們的親切相處，不僅增加地球的美麗，而且將補償它的美中不足。這種渴望部分地可以由閱讀些關於地球上生活的書籍，看看地球上的電影來得到滿足。甚至有時那里的居民可以來拜訪地球。可是，我的上帝，這些過慣了太空中樂觀生活的人會對地球感到多麼失望啊！這樣的人就像一個懷念故鄉的老頭兒。甜蜜的回忆，快樂的家園，故鄉的一切都是那樣宏偉可愛，人們都是那樣的善良……最後他終於回到了故鄉，可是一看……誰都知道他會看到些什麼，他該是如何的掃興……

很多人說過：沒有重力也挺好——牆不用倒，棚不會塌，人們不會跌倒，腿腳不會摔壞或折斷，站着不累，垂下的手腳不會充血發腫；移動任何重物都毫不費力。這些大家都很清楚，關於所有這些都說的夠多了，——但在很多情況下重

力是必需的，例如洗臉和到廁所去的時候。

——如果你們說的都对，認為重力是必需的話，——過去的一個物理教員反對道，——那麼，要知道沒有什麼比用旋轉房屋這種人工方法來產生重力更容易。在太空中這種旋轉是永恆的，毫不費力的，因此重力也是永恆的，獲得它也是毫不費力的；此外，重力的大小完全由我們來決定；它可能大於也可能小於地面上的重力，它的變化範圍是無窮的……好也就好在這里；地面上的重力不變，而那里重力卻從零開始可大可小。順便談談溫度問題：在離地球很近的地方溫度不能降得很低；因為有行星的熱輻射；但離地球越遠時溫度會降得越低，到達月亮那樣遠時，就是我們那些漂流者們現在所在的地方，溫度幾乎降到絕對零度，就是降到冰點以下 273° 。這種低溫對工業有很大價值，——教師繼續說。——在地面上想得到低溫非常困難而且非常費錢。而在那里可以同時並幾乎在同一地方（就在旁邊）獲得零上 150° 和零下 250° 。相差 400° ！更不用說在冶金時不用鼓風了……這些財富和益處真是不勝枚舉！……

——對地球來講，——物理教員說，——由於它表面是球形，晝夜的交換，大氣吸收等等，在單位面積上所得到的熱量比在那里得到的要少8倍。雲霧更使得這個倍數大大增加。還有，那里沒有昆蟲和其他害物，肥料及濕度等的。有條件使得那里獲得令人難以相信的大丰收。一個很小的溫室就足以供養一個人生活，並且還用不着過多的侍養和操心。要知道，那里沒有莠草。他們預先已被 100° 高溫燒掉。這樣作並不需燃料。在那里根本就不需要燃料……

——您作個律師倒不錯，——人們譏笑這位物理教員。
——如果您不小心，讓溫室里和房屋里的气体都跑掉了，那

时您可怎么办？那就一切都完蛋了……

——应该小心……如果荷兰的水坝决口，那么荷兰将被淹没！

——但气体的逸散不管怎样是免不了的，您怎样来补充呢？

——水也同样会通过河壩渗过来的，但并不能引起灾害！

——还有那些隕石和小行星呢！他們那里都含有气体，水(成固体化合物)和建筑材料。只要有一个直径为一公里的小行星就足够很多人們長時間使用了。这样的小行星的質量应有50亿吨。这种在最好的天气用最好的望远镜都看不见的小行星要多少有多少！

——这些星星我們甚至还没看见过呢！……——听到了反駁声。

——但我們却看见了十公里及更远些的几百个小行星。我們那些旅行家們已經打来电报說：他們遇到了很多隕石甚至已經收集了一套天体碎石的标本。我們在这里的博物館里也可以看到无数的隕石。質量越小的天体数量就越多。如果十俄里大小的天体有几千个，那么更小些的就多得多了，但用望远镜目前还看不到他們。最多的还是天上的灰塵。在隕石墜落时即可以直接發現它們……大概，天上的灰塵复盖着極帶国家的白雪。

类似的爭論当然是不可能全部轉述的，往往总是重复地爭論着同一个問題，这里我們只是轉述了最有代表性的。

40. 从地球到以太空間和又回到地球。新移民区的結構

火箭已經按照所說的模樣造好，装备好了。它們成千上

万，一个跟着一个地飞离地球，發出隆隆响声，抛出一道道火光，引起人們極大的兴奋。开始随火箭出發的只是科学家、技术員、工程师和技工，都是特別年青、强壮和富有精力的建設者。

按科学家的建議这一群火箭位于离地球表面三万三千里处，这距离約等于地球半徑的 $5\frac{1}{2}$ 倍。他們繞地球轉一圈須要地球上一个晝夜的时间。因此这里永远是白晝，仅每隔 24 小时有一次很短的日蝕，当然这些日蝕是和黑夜截然不同的。从这里看地球的張角是 16° ，地球就像一个巨大的月亮，它的半徑比月亮的半徑大 32 倍。而月亮比我們平时所看到的有时大，有时小。其他一切与以前所写的相同，不过尺度变小了。火箭相对于地球的速度是每秒三公里。

人們进入这新的世界开始会感到困惑，以后又轉为欢乐，但很快便安靜下来，熟悉了环境，开始从事以前所說过的工作。他們拿出了貯藏物品，造好了一批温室。他們决定使这些温室同时也成为人的住宅，因此在温室中气压达到五分之一的的大气压。主要的組成部分是氧，它占了 80%；而其他的 20% 是碳酸气、水气等。氧的绝对量仅略小于地球海平面上氧的数量。但在这里氧的作用要活潑得多，因为它几乎是純粹的，不像在地球上被大量不活潑的氮所妨害。气压是低了一些，但飞来的人們事先都受过訓練能适应低气压。这样的气体成份不仅有利于氧的活潑作用，而且有利于减少温室的重量及增加它的坚固度；温室的四壁只須要經受 $\frac{1}{5}$ 的大气压力。这些温室与以前所描写的不完全相同，他們的装备要适合于人的生活，因而比以前为培养植物用的、气体很稀薄的温室坚固。

几千个火箭把物資运上天空，回到地球，再次的运物資

上去又回来。一部分火箭長期的留在地球外面，因为他們充当了建設者的住宅，虽然他們时刻可以降回到故乡。

下降与上升的軌道、情况、感觉和現象完全一样，仅仅速度是相反的，因为全程中爆炸方向相反，当火箭到达地球表面时，速度也就达到了零。为了安全速度在火箭尚未着地前早就达到了零。火箭停着不劲，但立即开始很慢的等速运动，在着地时有一些不危险的顛簸。理論上很簡單，但事实上要使火箭恰好在与地面相接触时完全停止是不容易的，何况还要降落在指定的地点哩。因此如果火箭重量不变下降时所用的爆炸物比上升时要多一些。火箭一般降落在山間的大湖上，离起飞的地点不远。从这里就不难使火箭靠岸并运到需要的地方。

工人仍旧是这一些，因为开始的是建設移民区的初步試驗，工作很容易、很單純。熔合及焊結是用抛物面鏡把太阳热集中在焦点上进行的，进行速度很快而且精密，完全。

經過二十天第一个温室就造好了。这是和以前我們所說过的一样是一千米長十米寬的長管子。它是为一百个人的生活而准备的。每人可以分到一百平方米圓柱体的縱切面，也就是一百平方米不断(如不計日蝕)受正常阳光照耀的表面。永远向着太阳的前面部分是透明的，它占全面积的 $\frac{1}{3}$ ；反面是不透明的金屬，上有很多小窗。透明的部分中熔入了非常結实、像銀子一样閃閃發光的金屬絲網，因此能毫无危險地經受住供呼吸用气体的压力，甚至很强的冲击。不透明的部分更坚固。管中的温度可自内外随意調节，它可在攝氏零下 200° 至零上 100° 度中間变化。方法是改变圓柱体外壳的輻射性能。不透明的部分是黑色的，装着另一种外壳，这种外壳是由两扇可以合拢的板組成的，内外發光，閃閃發亮。如果

它遮住了黑壳，則圓柱体三分之二表面停止輻射热量。但太阳光仍滿照着温室。这样可以达到一百度。相反，如果銀色的外壳像窗帘一样收卷起来，則黑色部分将露在外面，大量的向星空中輻射热量，温室的温度便下降了。如果用發光的金屬外壳罩住了玻璃，阻止太阳热进来，这样温度便降得更低可以达到零下 200 度。如果另外 $\frac{1}{3}$ 的内壳也同时参加工作，那么温度可以降得更低或升得更高。你只要想想热水瓶（杜瓦瓶）的原理，上面所說的就可得到証实。

圓柱形温室的中心軸上有一条充滿土壤的管子，在这管中还有二条給土壤运送空气、肥料及水分的管子。在土壤管上无数的小孔里播种了很多果树、蔬菜的种子及幼苗。温室被一銀色的網沿軸分为二半。前面的半部最光亮，仅被卷曲窗前的葡萄藤及其他果树遮暗些，这为全体男女老少服务的公共場所。另外半部分被厚層層的、濃密的植物叶子遮暗。这里很少窗子，从窗里只能看見到星星、地球和月亮。地球比月亮亮一千倍。和这些稀落的窗戶，也就是温室的金屬部分相連接的是一排房間。共有 200 間。其中有一百間給有家的，五十間給單身汉和鰥夫，另五十間給姑娘及寡妇。每个家庭至少分到两間相連的房間，一間住着丈夫。隔壁住着母亲及孩子們。單身者每人有一間房間。但因为房間数目比所需要的多一倍，所以每两个單身所住的房間中隔有一間空房間。在这些房間及巨大的客厅中間另有六个長厅。在家庭住房对面有三个：一个为已婚男子集会用，一个为已出嫁的妇女及孩子們集会用，第三个为夫妻們共同集会用。在單身者住房前同样有三个長厅：两个分別为男青年和女青年集会用，中間是他們共同集会的地方。

永不生鏽、閃閃發光的網被綠茵、花朵及成熟的果子密密

遮盖，縱橫各處。芳香充滿了個人的及公共的房間。有什麼能比這些用花朵和果子點綴着的綠茵作為牆壁的房間更美好呢！穿過密叢叢的綠葉勉強射來細針似的金黃色陽光。

除開小孩房間以外沒有一間房間是穿堂的：每個房間都只有一道門，可隨意開關。姑娘的房門正好開向姑娘集會長廳，而從這裡可進入男女青年共同的集會廳，這裡又通向溫室全體居民的集會大廳。工作設備主要放在公共地方，但有時也可自願搬到私人房間中去。

全體會議大廳是這樣的：如果把綠色隔板當作地板人站在上面，那麼太陽正好在頭頂上沒有影子。假如不是上面那層植物遮住灼熱的陽光，那將是不可忍受的。這裡我們看到宏偉的大廳，拱形的玻璃房頂，平的植物所組成的綠色的地板。沒有重力，不用怕陷在地板中，當然也不會穿過它，因為有銀色的絲網擋着。廳寬 10 米、高 5 米、長 1,000 米。對幾百人來說這簡直是一片曠野、是不可想像的奢侈。即使所有居民同時都來大廳，每人仍佔到 500 立方米空間！當然有一部分空間被植物佔了，但究竟是一小部分。圓柱的周長是 30 米，因此拱形屋頂佔了 15 米，而其中透明部分佔 10 米，它一直延展到離綠色地毯還有 $2\frac{1}{2}$ 米之處。個人的房間數大大超過需要，我們來看一下其中的一個吧！它高 $2\frac{1}{2}$ 米長 9 米寬 5 米。如果平行於陽光但腳對着太陽站着，則看到頭頂上是拱形的不透明的帶有小窗的天花板。通過這些小窗大量流入地球的光綫。在這光綫下完全可以看書。六個大廳是一樣大小的： $2\frac{1}{2}$ 公尺高、167 公尺長、10 公尺寬。當然我們也可以認為高是 167 公尺。高、寬、長這些概念是隨着觀察者位置不同而改變的。使溫室環繞它的橫軸作微弱的轉動，可使溫室相對於太陽的方位恆定不變，因為旋轉平面有保持自己方位的

趨勢。由旋轉而产生的一些重力几乎不影响自由运动，甚至感觉不出来。温室的二端重力最大，这里安置了厕所及澡堂。这对帮助水在容器中的分布及它的排出有一定好处。

还要提起一件温室中非常重要的机构——湿度调节器。植物在灼热的阳光下不断蒸发大量水份，很快吸干土壤，这样看来似乎在温室中会达到惊人的湿度。但事实上不是这样，湿度可以按照人的意志来调节。沿着温室外部阴影地带有一根特别的黑色金属管子——冷凝器。空气不断压入管子，那里水蒸气凝结，并自空气中分离出来，这种分离作用的程度决定于温度的高低。我们已说过温度是可以调节的，至少可以降到零下 200 度左右。当然完全没有必要有这样冷的温度，只要稍微冷一些就够了。因为以后空气又进入温度较高的温室就成为很干燥的了。水汽凝缩而成的水由空气流或由温室的旋转集中于它的两端，进入厕所及浴室，这里水经过最后的清滤以供洗涤之用。用过的水流入土壤作为土壤水分及养料。虽然温室各部分的温度由于阳光被遮住情况不同很不均匀。但是因为沒有重力，所以温室中的空气不能对流。离心力促使空气流动，但这个力量太少了。为了清除空气中的灰塵、树叶、果子和其他杂物有一个专门的通风机使空气流动。这样可以非常顺利的清滤空气。但也可以只清滤流入冷凝器的气流。

建设者们把好几个温室连成星状或其他形状，让它们微微转动，为了使透明的半部永远正对阳光。

但是我们将留下我们的建筑师们去在大气层外建造住宅和迁入新居了。我们自己将回到正以每秒一公里的速度沿月亮轨道运行着的宇宙研究者那里去了。至于这些移民区，我们将等住满了人以后再去访问。

41. 从月亮軌道去月亮

我們曾留下了我們的學者們在离地球三十六万公里的月亮軌道上。你們還記得我們决定了要飞向月亮，但在最近一次會議上飞行計劃作了根本修改。为了节省爆炸物，和不讓作为食物主要来源的温室去冒險，他們决定只派两个人坐着專門为此装备的火箭去月亮。因为只有两个人，爆炸力可降低一千倍，有什么必要用巨大的体积、强度及重量呢？此外小火箭应当能够在月亮的土地上行駛和又能飞越峡谷、高山、圈谷及火山。为了在月面上行走火箭上装了輪子，輪子是由貯蓄着的能量推动的，因为在月亮上太阳能是靠不住的。为了飞越山谷装了一个附加的爆炸管来抵消月亮上微弱的重力。翅膀是无能为力的，因为在我們的衛星上未必含有空气層。

当远离这些學者們的地方正在建造移民区的同时，學者們設計好了并造好了去月亮的新交通工具。有一个名叫挪登舍尔德的工程师狂热的希望飞向月球。伊凡諾夫想同他一同去。大家也就这样决定了。

惜別和送行是动人的。而主要工作是对机械及貯藏物作了严格的檢驗。一大批身穿宇宙潛行衣(潜水服)的人給小火箭送行。一直送到火箭發动起来，速度加快，他們再也跟不上了，眼看着火箭逐渐消失时才回家。

爆炸与小火箭飞行的方向是一致的，因此速度很快增加了一倍，达到了每秒二公里。相对重力很小，因此沒有必要把身体浸在液体中。但是为了节省時間，在火箭發动机工作的最后阶段速度达到了地球运动的速度。那是多么的舒服啊！站起来和举起手来时肌肉的一陣自由緊張！臉色由于不習慣而变白，手脚都充血。他們二人和重力已經这样疏远，

这样地已被寵坏，以至于这个变化很快就使他們不滿和不能忍受而装出怪相。經過 100 秒以后这种現象結束了，他們松了一口气，再也不希望重新回到重力圈去了。相反的他們安身于火箭上不大的空間中，像經過繁重劳动后鑽进鴨絨被子的人一样……。月亮的視直徑显著地变大了。相对速度是每秒一公里，但由于月亮的不断作用而增加。但月亮的吸力不能使速度增加到每秒二公里以上。到月亮的距离如果沿月亮的軌道計算开始时有一百二十万公里。經過七天以后距离几乎縮短了一半。如果現在不降速的話，那火箭要离开月亮，最后将完全远离她。因此开始了反方向爆炸来减速，这样火箭的路綫作了些修正，它又接近月亮的軌道了。这时爆炸停止，相对重力也就消失了。又經過五天，离月亮只有二十万公里了，它看起来比从地球上来看大二倍。距离在縮短，月亮的視直徑越来越大。月亮他們从前已經看够了，而且曾經离它比現在还近些，因此它越来越大并没有引起他們的特別注意。但他們还是畏惧地望着它，因为在若干小时以后他們将在它的表面上了。有誰知道也許在下降时不能見机行事而将在它的表面上撞得粉碎呢！

——要减速了吧？——瑞典人眼睛盯着月亮，惊慌地問。

——不，——伊万諾夫答道，——再等一下，一直要等到火箭的相对速度在月亮吸引力的影响下达到每秒二公里。

時間还有不少。他們常常吃点东西，不时相互款待，神經質地东張西望。太阳像平时一样的刺眼，巨大的地球也在發光，它的大陆、海洋和湖泊組成的花紋可以看得很清楚。看到的到处是漆黑的天空，斑斑点点宁靜的星星和几个行星。但月亮愈来愈吸引住他們的目光。她的大小看上去与地球差

不多，慢慢地她越过了地球，地球不断地黯淡。

过了一晝夜，月亮不知为什么長大得更快了，不是按每小时而是按每分鐘地在長大。

——多可怕呵！——瑞典人禁不住叫起来，恐怖地看着过度脹大的月亮。它的海洋、圈谷、火山口、峡谷、光亮夺目的斑点和綫条都以惊人的清楚描繪出来。月亮的地圖以一种变了样的、魔术般的、活生生的景象出現在他們面前。显出了地球上任何望远鏡所看不到的地区、河谷及高山。因为旅行者自側面看月亮因此發現了它后半部的一部分（一半）。

——是开始降低火箭速度的时候了嗎？——瑞典人控制不了激动，又問了。

——对！就这样！过几分鐘开始……

离月亮还有两千公里。現在看它的張角是 50 度，也就是說它占了天空圓周的七分之一。月亮对二人來說都成了一个可怕的怪物。它的直徑比以前我們見到的大一百倍。

开始了減速爆炸，两人重新又感到重力的作用，但比地面上的重力要小得多。他們坐在地板上。在脚底下看到巨大的月亮像一个倒过来的花伞，占了天空的一部分。

——过半小时我們就要到达月亮了。——伊万諾夫說。

脚下發亮的伞愈来愈大，几乎占了半个天空。两个人的心都不安的跳动着。山脉、河谷、峭壁、火山口看起来像地球上風景一样迫近清楚。看上去离月亮只有几个俄里了。实际上是如此……減速爆炸更猛烈了，火箭也愈来愈慢。

——火箭停了。——俄国人自量角器中看着月亮說。

他們改变了爆炸方向，使火箭加速前进；相对重力也跟着改变了自己的方向，月亮立即好像在头頂上了……到达他們头上的河谷和山脉只有两三公里了……

相对重力是一种奇怪的现象。它现在与月亮重力正好反方向，所以月亮像天花板似的挂在头顶上。

幻觉是惊人的，挪登舍尔德一直嘟囔着：

——我们怎样在这天花板上走路呢？到那里抓住什么呢！？

——放心吧！一切都很正常。——伊万诺夫回答。

火箭以每秒 100 公尺的速度飞向月亮。只剩下二公里半的路程了。现在把气体的压力调到等于月亮的吸力，火箭便依惯性按每秒 100 公尺等速前进。相对重力又消失了，月亮按旅行者身体位置不同，看来一会在这边一会在那边。经过 20 秒后仅留下 500 公尺路了。减速爆炸又开始作用。重力改变了方向月亮又在下面了。又过了十秒钟我们的英雄们几乎不感到什么颤动降落在月亮上。是这样降落的。火箭差不多停住了，几乎与月面相擦，月面很快地在脚下往后爬行。火箭换了一个方向，用四个轮子水平地立在月亮上，像猫跳下来一样四脚先落地，然后沿河谷滑了几十米，便停住了。

42. 在月亮的山上及河谷中

火箭停着。旅行者像麻木了似的。死一般的安静。看上去他们刚睡醒，或者自被欺骗中觉醒过来。最后俄国人站了起来，伸了个懒腰，说：

——我们已经上月亮了；这里重力比地球上小六倍，不是可以感觉出来吗，——俄国人一面继续在说，一面挥着手，运动全身各器官。

重力没再使他们奇怪，因为在爆炸时他们经受它很多了。但在真正的重力，即万有引力与相对重力之间有差别。当火箭加速或等减速运动时由于爆炸力的不同形成大小不等的相

对引力。但爆炸力的大小和方向不能是完全固定不变的，因此相等重力总有一定的顛动，好像在一条很好的路上行車一样。但如果相对形力是由轉动所形成的話，那就感不到一絲一毫的顛震。平时物体与人在旋轉体上以不太大的速度在运动，如果不算有些人在振蕩或旋轉时会感到一些輕度头晕，相对重力与引力毫无区别。大部分人什么也感觉不到，特别是半徑很大时。以后有机会时，我們可以再談談慣性离心力作用在快速运动着的物体身上的那种有趣現象。

現在他們所感受的和在地球上所習慣的感受一模一樣。这一点使他們很愉快，好像突然間又嚐到了遙遠青少年時代的滋味。

——怎么有些冷？——瑞典人說道。

——是啊，寒氣刺骨！

窗外是黑夜。大地模糊，天窟漆黑。在這環抱着大地的黑幕中無數顆星星在閃爍。地球（也就是月亮）踪影不見。使人感到孤獨、憂郁、甚至恐怖。在地平綫上隱約地顯出昏暗的齒形巨物，他們上面彌散着無數銀色的星星。

——要知道，我們此刻是在人們看不見的那半邊上。“月亮”也就是我們的地球永遠也照不到這里，——伊萬諾夫解釋道。

——是的！——瑞典人証實這一點。——但這裡太陽總能照到。並且我們也一定能等到太陽升起。

——當然！那時我們將看到地球上誰也沒看到過的地方。

——但很快就會日出嗎？如果這夜還要連續幾個小時的話，我們會凍僵的。——瑞典人指出。

——太陽很快應該出來了，——俄國人答道，——瞧！

那边地平綫上似乎在發亮！这是早霞。

——从哪里来的霞光？！——瑞典人感到奇怪。——月球上没有大气，也就不可能有霞光。

——可能有一些稀薄的空气，但不是它形成了东方这些光亮。东方的山已經被阳光照到了，他們把阳光反射到阳光尙未直接照到的山頂上，而这些山頂又把光亮送得更远，以此类推造成了月亮上別致的霞光。它很弱，也不像地球上的霞光。

——看，在我們談話过程中霞光已經变得多么亮了，——瑞典人不由己的看了一下窗外，指出了这一点。——不管怎样，还是冷得要命。要不要把电爐开起来？

——既然这样，就轉一下电爐吧。——俄国人說。

——这还不算什么！——他繼續說。——火箭的四周是真空，而且有發光的双層外壳，使冷气很难鑽进我們这里。火箭的外壳絕妙的反射性能不讓热量自火箭內部發散到星空或者月亮的土壤中去。

——等一等。是什么东西在东方閃耀着？——瑞典人叫了起来。

——是山頂直接受到阳光的照耀了。——俄国人鎮定地回答。

——这么說太阳馬上要升起来了。

——喔，不。您忘了，月亮上一晝夜要比地球上長三十倍，因此太阳上升也慢三十倍。

——对！对！我完全没有估計到这一点。如果我們是在月亮的赤道上，太阳上升需要60分鐘。

——完全正确，——伊万諾夫表示同意，——因为在地球赤道上太阳上升需要两分鐘。

电爐把空气变暖了一些，精神也变得很愉快。看又是一个山峰开始發光了，一下子又是二个……四周已經可以分辨出一些东西了。虽在降落时人們曾想点起火来，但这会使四周的黑暗显得格外可怕。所以把光熄灭了，沒有再点火。畢竟在黑暗中尚能看到他們所熟悉的星座：大熊座、猎戶座及其明亮的狼星，銀河橫貫長空，一切都和过去看到的一样。这鼓舞了他們并使他們或多或少的能看到一些东西。至于对漆黑的天窟他們早就習慣了。

就这样观看日出和山頂的变亮，一小时不知不觉的过去了。在沒有阳光的情况下过的那两个鐘点真使人煩惱！此刻他們狂喜地迎接了初見的阳光，它們是这样的光輝夺目。圓盘似的太阳愈来愈大的露出来了。但是它沒有害羞似的紅色，称不得「旭日」。不！这是光亮而微带藍色的太阳，比地球赤道上中午当空的太阳还厉害二倍。它照耀着高山、深谷、峭壁及石头。一切都看得更清楚了。火箭側对着太阳但由于它發亮的表面沒有变得太热。

——現在沒有电爐也会很暖和了，——俄国人指出。
——請您轉一下那把手，把火箭对太阳那一面用黑色表面給遮起来。

——轉过去了。——瑞典人說。

沒有过几分鐘，变得不可忍耐的热了。

——怎么？——瑞典人說。——难道我沒有把电爐关掉嗎？不！电爐关着的啊。

——我也滿身大汗，全湿透了。——伊万諾夫說。

他将把手向反方向轉了一下。这样朝太阳一面变成了条紋似的，一条像煤烟一样的黑，另一条又像銀子一样發亮。于是凉快了一些。他們不断的轉动把手一直轉到温度成攝氏三

十度才住手。这是对人们最适宜的温度。

——现在恰合适，——瑞典人满意的說。——但下一步我们要做什么呢？

——我们可以走出去——俄国人答道。——活动活动身体，在这里活动起来会感到异样。环视一下周围地区，然后就坐火箭周游月亮。火箭上装了轮子可以代替轻便马车。可用爆炸来抵消很小的月球引力，从而飞越大沟、火山喷口及大山等。

——很好。——瑞典人表示同意。——但空气怎么办？这里似乎没有什么大气。而且很冷，须知刚过了长夜，地上一定冷极了。

——的确，土壤的温度现在大约只零下二百五十度。太阳还没来得烤热它，——俄国人指出。——但这不算什么，如果脚底下什么也没有，也没有什么东西来防止辐射，那情况就更糟。土壤不管有多冷，总还会发些热。开闢的星际空间当然不能给一丝一毫的热，相反地，真空猛烈的从所有的物体中吸热。

——怎样来接触这样冷的地面呢，就是说怎样在它上面走路呢？

——穿上潜行服，带足氧气，再穿起特制的，鞋底几乎不传热的长统靴。灼热的太阳同样会带给我们温暖就像它带给火箭一样。这就是带条纹的衣服，它可以按需要或更多一些地来吸收太阳的热量。

——也许我们可以稍等一下，等太阳把地面烤暖和一些。——瑞典人反对地说。

——这太浪费时间了。地面太冷了不是一下子烤得热的。他们决定走出火箭。穿好了潜行衣、皮鞋。瑞典人先走进

了像櫃櫥一樣的夾層中，隨手關上了內門，走出了外門，並把它密不通風地用力关上。俄國人也同樣做了。他倆都已站在月亮的地面上了。火箭在他們旁邊，停在輪子上。因為不用沖開空氣，它是橢圓體的，長度僅為高度的三倍，很像一輛奇怪的過時馬車。

四周在陽光下閃閃發光，遠處是高山聳立。他們站在被人們叫做海洋的、平坦而光滑的曠野上，晒着太陽，並不覺得地面冰冷。這樣沉思地站了幾分鐘，一面了望四方。他們經常不由己的轉身，不然一面晒得很熱，而晒不到的一面又很冷。

奇怪的，從未看到過的佳美景、身體的變輕、光亮、溫暖的陽光漸漸地引起他們的歡樂。俄國人搓了一下手，把手放在胸部，由於興奮而發抖。瑞典人驚喜得跳了起來，他一跳就是四公尺高，上下共用了三秒鐘。俄國人跑了起來，一個跳躍三公尺高、十二公尺遠。起跑的腳步變大了，他已經跳過二十四公尺寬及更寬一些的裂縫和鴻溝。他們舉起了路上碰到的石頭，像舉木头或空心的東西一樣。六普特的花崗石只重一普特。拋上去的石頭比地球上拋高六倍，飛上飛下要很多時間，要等它著地是很寂寞的。石子扔飛起來比在地球上久六倍因此在水平方向也遠六倍。太陽愈升愈高，但升得很慢。蔭影非常鮮明，但不完全漆黑，因為四周被陽光照到的山頭及高坡在映射著。在蔭影裡面不能停留幾分鐘，因為站在那裡的人失去了陽光，即失去了熱的來源。相反的他不斷的在失去熱，很快的變冷，他將急忙地重新跳到陽光底下，感受陽光照耀的愉快。兩個旅行者很容易地從對方頭上跳過來跳過去，不用費勁的把對方舉起來。跳起來時，他們還來得及在空中轉幾個身，有時沒能站穩，就輕輕地撞著地面。他

們像孩子似的被体操、跑步和柔軟体操所吸引，而沒有去注意別的東西。終於玩够了，跳厭了。俄國人弯下身去并用脚剔地面。地面上盖着薄層积塵土，下面像花岡石那么硬。有的地方塵土層較厚，也能遇到很厚的堆积層。有些很軟，有的已結成了塊而較硬一些，还有一些完全是硬的。特制的金屬棒式的溫度計表明堆积層深处的溫度是零下 250 度，堆积層表面由于阳光照射而微微变热了。在較高一些的地方大塊的花岡岩露在外面。每一步可以碰到石头，它們看起来都很輕。在远处也散布着很多的大塊花岡石，看到很多峭壁。而在更远的地方——高坡及山岭，看起来似乎很近但很小。到处是裂縫，特別是在露在外面的花岡石上；很多狹窄的、剛看得出的裂縫，再下面就有几公尺寬的裂縫，还可以看到山谷。在堆积土上可以看到大小不同的圓洞。我們的朋友們到处乱跑，看这看那，他們毫不費勁的跳过大石及峽谷，經常又跑在一处交換感想。但由于空气的極端稀薄，不能直接講話。需要用臉罩碰在一起或者在兩人中間連一根鋼絲。月亮地面沒有給他們傳話，因为他們的鞋底不能很好傳声：

——有一点一直使我奇怪，在这里或者在星际空間中为什么看到的天空都是圓拱形的？——瑞典人說。——既然沒有空气，怎么能有圓拱形的天空呢？即使是黑的？佛拉瑪利昂否認月亮上有圓拱形天空的存在……

——不！我知道这个幻覺的原因，——伊万諾夫表示反对。——眼睛看远距离的东西都認作一样远的。因此太阳、月亮、星星在我們看来都离我們一般远，好像釘在以我們为中心的球面上似的。这就是为什么天空是半圓形的原因。在地球上天空是藍色的扁形的，因为在沿水平綫方向較厚的空气層把星星及地面物体擋暗了。我們一般習慣把被空气擋得

愈暗的东西認作愈远，因此在地球上天空像被压扁似的。这种現象在这里或者在以太空間中看不到。这里沒有空气，也就沒什么东西来擋暗山脉和星星，因此他們看起来似乎很近，但又小得像玩具似的。类似的現象，虽然在程度上差一些，也可以在地球的高山上观察到，在那里所有东西看起来都比地面上看起来近而小。

当旅行者們向太阳那方向看时，或者他們眼前閃爍着被阳光照着的山坡时，只能看到很少星星，因为瞳孔在阳光影响下縮小了。相反如果自低的，看不到亮光的地方，从蔭影处，特别是从坑洼及山谷中可以看到很多星星，像夜晚一样。

太阳上升得很慢，每小时只走了相等于自己直徑的路，要达到天頂須要 180 小时。影子仍是很大，远离火箭是危險的。在深的火山口中尚是影子，因为沒有阳光而很冷，而我們的朋友們不想白白用掉热能。

趁这时可以下到一個山谷中去。谷边上照不到太阳，下面是无底的深澗。他們在側边找到了一條傾斜的道，开始下坡，黑暗很快的吞食了他們，在头上出現了星星。他們点起了电灯。灯光通过反射鏡照在壁上，壁上有一些像象形文字似的斑紋。壁是很暖和的，在深度 5—10 米处是攝氏 20 度。俄国人摸到一塊花岡岩类的石头，發現它很像我們仅含少量云母的文象花岡石或犹太花岡石。一直往下走去，但温度几乎沒有变化，一直很暖和。当超过 100 公尺时，壁变成非常光滑了，而且愈深愈光滑愈發光。瑞典人刮着一塊特別發亮的东西，大叫起来：

——这是金屬啊！瞧！多么亮！

——由于缺乏氧气，因此在較深的地方月亮外壳未被氧化，——俄国人答道。——月亮的外壳是花岡岩，而内部是

輕金屬及合金。我們現在所在的裂縫显然是在大气消失后或更正确一些說是在大气被月亮本身所吸收后形成的。

在不同的深度他們都劈下了矿石和金屬的样品。最后自1,000公尺的深度又爬回到地面上。不論上坡或下坡都沒有什么困难。体重四普特的瑞典人感到自己只重27磅，而較輕的俄国人——只24磅。他們重一普特的矿石与金屬只重六磅。在峽谷中一点也不潮湿。而且即使是潮湿的話，他們又不会感到，因為他們呼吸的是藏在背上的人工空气。

需要休息一下，吃点东西来壮壮力气，因此我們的朋友們帶了自己貴重的貨載进入火箭中去了。休息一下就吃飯，飯后又休息了一下，穿上了潜行衣，像剛才一样的走了出来。

当有地球重力时，行动起来虽然費勁，但比在无穷的以太空間中容易。在以太空間中每秒都可以改变行动状态。而在这里不仅行动容易，而且因为重力小而不費勁。仅仅潜行衣有些妨害行动。但换来的却是怎样一个世界，五光十色和多少意外的發現。可以理解我們的旅行者們不仅因为回到类似地面的环境而自在、愉快，而且混淆着作为第一批月亮探險家的滿足、学者的好学和一般的好奇。

太阳已經升到有二十度高了。影子变短了，地面也暖和了一些，而与阳光垂直的山坡已經很暖和了。他們向最近的一个山坡跑去，爬上了頂，在一个深淵前面停住了。这是一个死火山的噴火口。籠罩着黑暗，看不見底，仅仅在黑圈中心有这么一个点在發光，大概是太阳光能照到的山頂。他們沒敢下决心到火山口中去。沿了边跑了一圈。有的地方往里外的傾斜度都不大，有的地方却非常峻峻。这里有崩塌了的地方，下面看得到峭壁的堆积、廢墟、石头与碎子。一般来

說；往火山口里面的傾斜度要大些，經常可碰到漂亮的玄武岩的柱子。回來時他們收集了云斑石、玄武岩、粗面岩、燧岩、正長岩、角閃石和長石的標本。

——這是什麼，我好像看到那邊在裂縫旁邊什麼東西閃了一下，又躲起來了。——俄國人說。

——我也看到的，——瑞典人加以証實。

他們開始仔細的觀察洞和裂縫。這種閃爍愈來愈經常。在遠處一個影子一閃，又躲起來了。他們二人一會兒他一會兒另一個去追這些幻象。但當他們接近時，這些東西消失得無影無蹤。最後瑞典人拿出了望遠鏡，把它放在臉罩的平玻璃前。

——哎！這是什麼動物！——他叫了起來。——諾，在地上跑呢，你看，躲到洞里去了……

——給我吧！我也來看看，——伊萬諾夫對他說，迫不及待地从他手中搶過了望遠鏡。

——看！看！綠顏色的……背上有些什麼樹枝……噢，對，像會動的小樹叢……要抓住這些東西。但暫時他們還做不到，伶俐的動物在人們走近時很快的躲了起來。隨着地面溫度的升高，這些動物愈來愈多了。有些不動的晒着太陽，另一些從這個洞到那一個洞跑來跑去。它們有不同的外形，不同的大小及顏色：其中最多的是綠色，其次是紅色，黃色，橘紅色和黑色，還有花的。他們身上有些像玻璃一樣發亮的點子。最小的在塵土上挖坑，好像在吞食灰塵。比較大的追着小的，和它們胡鬧，把他們拖進自己的洞里去，也許就吞食了它們。

——月亮上的溫度，——伊萬諾夫說，——理論上應在零下 250 度到零上 150 度之間變化。可以理解，在這樣惡劣

的条件下植物不可能在月亮的土壤上生長。更不必說缺乏充足的水分及空气了。

——当然如此，——瑞典人表示同意，——但是您所指的是一般的、像地球上那样不会行动的植物。但如果植物有一些理智，或者，即使有一些能运动的本能，那它們就能在月球上生活。根据众所周知的事实，例如地球上有食虫植物，我們就不能否認植物有这种能力的可能。天冷的时候，誰也不会妨害它們去躲在深谷中，那里的温度是中等的：赤道附近是攝氏 22 度左右，在高緯度的地方低一些。炎热的时候即在漫長的白晝将結束时，月亮上的深縫又可能是它們的救星。

——在这里我一次也沒看見过普通的、有根的植物。沒有行动能力在如此劇烈的温度变化中一定会使它們死亡。——伊万諾夫指出。——而如果这些植物是躲在深谷中的話，那它們仍由因阳光不足而死亡。

——我到現在为止也沒見過像地球上一样的植物。

——我認为这些能运动的植物就像带有叶綠素的海洋生物一样。——瑞典人說。——它們中最小的最細微的像植物似完全依靠阳光生活。較大一些的——靠阳光和吃小动物生活。这里發生的和地球的海洋里一样，只是沒有水和溶于水中的物質而已。

——但这里有可吃的塵土。塵土中含有氧、碳、氫和其他生物界所必需的元素。阳光把这些元素变成水和組成各种生物界的复杂机体。

不易透气的³外皮保护它們不至于被烤干——俄国人指出道，——阳光或吞食其他动物，而常常是二者合在一起給他們能量，使他們能够运动和略微思維。

——他們的叶綠素在阳光作用下把二氧化碳或其他不复杂的化合物分解为氧、碳等，并把他們結合起来組成各种复杂机体，——瑞典人进一步說。——身体机体在工作或思維时又分解为簡單化合物。对一般地球上的动物，这些簡單化合物将排出体外，但月亮生物并不把它們排出体外，而通过阳光重新把它們組成身体的机体。由此得出結論，这种动物在長成以后可以不吃可以不自外界取得任何有机或无机物質。

——沒有時間再討論這問題了，更沒有時間来做實驗。要在儲藏物用完以前，走遍月亮，离开它回到我們的朋友处，那边的温室可以保證无尽的糧食。反正我們不要吃这里的東西，可能会中毒，而且我們也不会捉它們。

——我想，——‘俄国人說。——我們还是不在火箭內部走，而是到上面平台上去，那里有特地安裝的栏杆，座位和遮棚。

——迎着太阳，向东面走，到月亮上从前不知道的那半面去要有趣得多。第一，我們將遇到晒得愈来愈热的土地，因此就会遇到更喚醒了的更活跃的生活。第二，可以更好的度过很長的月亮白晝；而黄昏来临时将可以看到特別有趣的現象。

——对！对！——俄国人說。——休息一下以后就上路。現在再找一些矿石吧。

几小时以后，他們已經十分安靜的倒在平台的沙發上了。火箭以每小时 10 公里到 100 公里的速度（速度的大小要看路上情况决定）沿着赤道向东方奔馳。当然，他們要避免大山阻擋，要繞过甚至不大的火山口及山坡，选择在河谷及高原上奔馳前进。因此他們的路是一条相当复杂的曲線。太

阳一会儿晒在这一面，一会儿晒在那一面，甚至晒在背上。但潜行衣保护他们不受致命的阳光作用。轮子飞快的转动使车子一会向南，一会儿向北。车子毫无困难地开越过小沟，大一些的沟——需要一些助力，但几百公尺宽的（有时有几公里宽）不得不飞过去。两人一面管着机器，一面紧握着栏杆。当远处出现深涧时便发动爆炸管，它克服了车子很小的重量，把车子以十倍的速度带过沟道、峡谷、不大的火山口及山脉。但为了节省爆炸物，不能常常采取这一办法。

由于火箭很快的向东方前进，太阳好像活跃起来了，更快的在上升。如果火箭速度是每小时 15 公里，则太阳在天空中的运动加快一倍，就是说它每小时不是移动半度而是整整一度了。如果速度是每秒 105 公里，太阳每小时移动四度。用这种速度可以在 45 小时内走完半个赤道。

——看！——瑞典人发现。——太阳在向东方下降了。

——这是因为我们为了绕过这座山正在向反方向——向西飞驰前进。

——这就是说在这里我们可以控制太阳的运动，命令它上升、降落、走快走慢或停留在一个地方，叫它自西方升起或向东方降落，——瑞典人一面看着这幅华丽的风景画，一面说着。

——完全正确，——俄国人答道。——原因很简单。月亮很小，因此在它的赤道上，点的运动速度也小，仅是每秒四公尺或每小时 15 公里。

因此如果我们以同样速度，但反方向在月亮赤道上运行的话，那月亮的旋转被抵消了，在我们看来，太阳也就会永远站在一个地方。如果那时是夜间，那将是永远的黑夜；如果是白天，那将是永远的光明。在其他任意的速度下可以命

令太阳走得或快或慢，不平凡地及不自然地上升及降落。

他們每隔三、四小时都停一下，为了吃点东西，休息一下及檢查潜水衣。为此他們要进入火箭中去。休息后，愉快地跳了出来，在邻近区域跑跑，收集一些岩石的样品。暂时还没找到什么貴金屬。經常为了一些吸引人的东西停下来。有时看到在他們后面，有十公里高的峻峭的山头發生了刺目閃光的坍塌。大塊的石头、断岩和整个的山头从几公里的高度，沒有受到任何空气阻力，以可怕的速度倒了下來，跌得粉碎。如果这宏偉的山崩發生不久，冲来的塵土还没来得及盖住石堆，山崩就像剛洗过一样的新鮮，像彩虹一样閃耀着各种顏色。阳光經過透明結晶体的折射造成了有趣的奇觀。山崩的原因很可理解。虽然月亮上沒有稠密的空气和大量的水，它們的流动及凍結促使地球上山岩的破坏。这里破坏的主要原因是巨大的，达到攝氏四百度的日夜温差。它在初始很平的山上造成愈来愈深的裂縫。当达到相当的陡度时，便發生第一次山崩，接着按同样的原因，又一次再一次的發生山崩。当山边形成了很厚的堆积，妨害了石头进一步的發生裂縫，而且山的坡度也降低，以至有裂縫的山头仍站着而不倒。月亮上有很多山已达到这种状态，就很少再受破坏及变矮了。但还存在着大量圈谷，这里仍在繼續崩塌。我們的朋友們不至一次的感觉到由巨大山崩而發生的地震。有时还能看到这种現象，但声音很輕仅經過泥土傳給他們，因为密度很小的空气不能很好傳声。

躲在火箭遮棚后面微帶藍色的太阳很亮，但不妨害他們看到半圓形的，布滿了熟悉星座的天空。仅仅是山上反射出来的光减少了可看到的不曇眼的星星的数目。四周死般的寂靜，只有通过牆壁椅子傳来的火箭發动机噪声。到处看不到

云彩、树木、小草，只見周圍某些綠色東西很快的若隱若現，被火箭的運動及聲音吓壞了。這是些月亮上的動物性植物。因為沒有森林、綠草地、湖、河、白雪及藍色的天空眼睛很不愉快。

——看！——俄國人說。——什麼東西在向我們走來，好像是綠色的雲朵。看！在那邊，最高的峭壁那邊。

——看見了，看見了，這大約是一大群本地動物……

瑞典人把望遠鏡移近眼睛看到很多跳躍着的像袋鼠一樣的動物，它們很快的在向西方跑去。伊萬諾夫也拿了望遠鏡看，但被火箭吓壞了的動物急速的逃向一邊，消失在鄰山後面。以後我們的旅行者又很多次看到這種現象。由此他們肯定：不是一切月亮上的生物都在山谷或裂縫中避寒，有很多特別強大的，他們追逐着太陽，終身一直在運動，以利用永久的白晝和太陽及土壤的熱量。沿路上它們吃着碰到的較弱的動物。為了跟上太陽它們向西運動的速度需接近每小時14公里，在月亮上引力很小的情況下這種連續的、緩和的運動完全可能，甚至很容易。

火箭停下來時，他們在很陡的甚至是垂直的花崗岩旁的崩塌上行走。看到什麼東西喜歡，就撿什麼。找到過巨大的、像水晶似透明的石英。到處躺着紅色的正長石、黑色的角閃石，有時還看到鈹石、石榴石及碧璽。四周像柱子般地直立着沒有損壞的綠岩，紅色的玉斑石，十分美麗的各色玄武岩。我們的朋友們在這些柱子旁挖着，經常為發現美麗的石塊而驚嘆。他們用各種石頭填滿了籃子：有紅寶石、橘色透明的紅鈹石、黑石榴石、血紅的鎂鋁榴石、紫色的鐵鋁石榴子石、青玉、綠柱玉及紫水晶。他們也找到少量的各色金剛鑽。水晶的顏色經常是乳色的，玫瑰色的和其他顏色。有很

多石英的水化物（与水的結合物）、石髓、半透明的碧玉和蛋白石，但更多的是燧石。石髓有各种不同的顏色：紅色的肉紅石髓、綠的、帶紅斑点的、血滴石和瑪瑙。

有一次看見远处有堆像雪一样白色的东西，当走近看时，看到在片麻石及云母片岩裂縫中間有一大堆金剛鑽，其中有的有拳头那么大。

——看，这么多財富！全世界所有人的財產加起来也沒有这么多！——俄国人叫了起来。他的朋友当然无法听见，因为他們的臉罩沒有碰在一起。旅行者們貪婪的扑向这一堆宝贝。他們不得不从籃子中丢掉很多美好的石头，为了給最有趣的金剛鑽样本讓地方。他們愉快地滿載而回到火箭上，把它們藏在艙里。

金剛鑽很多，也收集了不多的一些金沙，但粮食儲量不多了。須要馬上离开月亮，不能尽意地研究这个世界。休息一下，吃了些香蕉、核桃、菠蘿，喝了西瓜汁及葡萄汁来解渴。他們愉快地查看自己的宝庫，把紅銻石、金剛石及綠柱玉等放在手心中翻弄。望望窗外。

——所有这些宝贝，除了这里不多的金子以外，現在只不过是一般的矿物。——俄国人說。——真的，要是很容易能到月亮上来得到它的石头，那末，地球上的金剛鑽就会不值錢了。

——看！左面火光閃了一下。——瑞典人叫了起来。

俄国人也看見了在一个高坡上有一束火把，过了几秒鐘傳來一声急促的轟声，它显然是經過花岡岩的地面傳到火箭及其火箭的壁及內部空气振动的。

——这是隕石，——瑞典人指出。——它沒受到空气阻力，毫不減速的直接撞在花岡石的地面上，因此像小太阳似

的發出火光。

——大概是一大塊鐵碰得粉碎，熔化了，蒸發了，因此發出明亮的火花。——伊万諾夫說。

當他們走出火箭，找到隕石時他們的猜想得到了証實。他們在隕石掉下来的地方找到很多灼熱的鐵塊，與岩石熔在一起。小的碎片已經冷了，旅行者們拿了几塊作為紀念。這些小塊與地球上的隕石一點沒有區別。

43. 再見吧，月亮！ 离开月亮

溫度愈來愈高，與高溫作鬥爭弄得他們非常煩惱，這也促使他們離開月亮。

找到了一塊平坦的地方。這是一個仰角等於10—20度的山坡。把火箭停在上面，關上了門。便開始發動爆炸裝置。

——再見吧！月亮。——瑞典人一面看着窗外一面叫。

開始他們沿着山坡滑着，然後離開了地面，環月奔馳。他們愈飛愈高，愈飛愈快，一直到每秒一千六百公尺。這時停止了爆炸，他們在離月亮表面250公里處環繞了她奔馳。前進的速度很快；繞月一周只要二小時左右。

開始在他們前面出現了一些不認識的地區、山脈及圈谷，以後又看他們——學者所熟悉的那半面月球。他們好像是用縮短一千倍的望遠鏡看它。誠然！那探討過的半面的影象比在無瑕的折射望遠鏡中所看到的清楚得多，因為沒有大氣層的妨礙及透鏡的歪曲。月亮顯得很大，占了三分之一的天空，像一個圓碗這樣的凹進去，而火箭似乎位於它的中心，很像在地球上空幾千公里處看地球一樣。當然也有區別，由於沒有空氣、水分、植物及白雲而顯得死氣、單調。看

这是明海山山脉，这是帕里尼圈谷、帕西特尼圈谷，那是雪地；那靠近一点的，又是山脉，看那是白塞耳圈谷、明納采圈谷、馬居里圈谷。这些都拉在后面了……重又看得见无数的圈谷、火山口及山脉。看这是“高加索”，在它后面是柯里帕圈谷，这些也隐下去了……在他们下面展延着无数的高原和被叫作海洋的盆地，那里的水当然要比撒哈拉沙漠还要少。它们的四周上布满了山脉及圈谷，到处是峭壁、大石塊、大小火山口；峡谷的裂缝到处蔓延。这一切是多么美好，多么值得注意呵！但因为生活资料不够不能再浪费时间。而且还有很长的路：要进入月亮轨道和自己的同志们连起来。当他们飞过月亮某些部分时，同时也看到了地球。地球很像月亮但视直径只有一度，即比太阳大四倍。我们曾经描写过从近距离看地球的景象。从远距离看也是一样，不过尺寸小一些而已。

就这样，绕月亮转了几小时后又恢复爆炸，速度达到每秒 $2\frac{1}{2}$ 公里。停止了爆炸，火箭开始按月亮的轨道行进。

月亮愈来愈小，它的视角是 100 度、40 度、20、10、5、甚至与太阳差不多大了。在很久前因火箭速度太小，而时间珍贵，因此曾用爆炸来增加速度。按照计算应该出现带有温室的大火箭了。两个旅行者激动地在望远镜中找，可是没有找到……甚至感到失望了。但是在火箭表面上能把阳光反射到几千里外的多面镜救了他们。他们非常高兴地看到了多面镜的亮光，一会儿亮，一会儿灭。再也没有疑问——在两千公里外的某地，他们的朋友们正在安居乐业。他们向忽隐忽现的星星方向飞去。三个小时以后，看到了大火箭和更大的温室。

44. 重新在大火箭中。发給地球的一份关于月亮的电报

会面是欢乐的。大家都听到一些錯綜复杂的問題；但是剛回来的旅行家們坚决表示，在經受了各种風波折磨之后，他們是需要休息和补养的。几小时后，伊万諾夫和諾尔金賽尔德作了一个詳細的、关于他們历險的总结报告，并把各种矿石及宝石的搜集品拿給大家看。当听众們看到了巨大的、奇形怪状的金剛石时，高兴得手舞足蹈。

給地球拟定了一份关于月亮上探險的报告，內容如下：“我們完全平安和幸福。現在正在月亮的軌道上，与这地球衛星的位置正好相反。我們之中有两人乘此机会去逛一下月亮、作一次繞月旅行、并收集月球上的岩石标本。由于生活的儲藏品不足，我們不得不开月球，尽管沒有像大家所渴望的那樣把这有趣的世界研究完。但还是获得了关于这个世界的一些消息。在地球上从来也沒看到过的那半个月亮与被天文学家所研究过的、看得見的一面，没什么重大区别。在那兒，大气与水的痕迹勉强可看得出。天窟窿是半圓形的，并不是扁的；天頂呈黑色，有着无数不閃爍的星星。白晝与黑夜都比地球上長 30 倍，由此；晚上可冷到零下 250 度，而白天呢——热到 100—150 度。普通的植物——長根的，固定不动的——这里找不到。但动物世界却有是的，而且够多样化的了。这是植物界与动物界的結合；可以把它們当作运动着的植物；也可以当成动物，不过这种动物的皮膚中含有叶綠素，而且它們像大多数地球上的植物一样，能够靠无机养料生長……月球上布滿着无数的大小縫隙，以及巨大的山谷。在这些縫隙和峪谷的底層温度保持一定，而在赤道地区則可到攝氏 25

度。月亮上动物——植物都藏在深谷里，以摆脱寒冷和炎热。它们的一切运动都是又快又灵敏，因为它们必须保护自己，以免受强大动物的威胁和吞食。这些大动物并不全都住在洞穴里，有一部分随着太阳奔走，因而利用着最适宜于它们的温度。没能收集到动物世界的标本……在路上没有遇到应该存在的建筑物及设备：楼房，机器，桥梁。因此我们想，发展到人的阶段的动物在这里没有。太阳的运行比在地球上看起来要慢30倍，要跑去追它是容易的；同样也可强迫它向任何方向运动，把白天变成夜晚，把夜晚变成白天，强使它升起或降落等等。一般地说，所有天文学所得的结果都被证实了。比如说，地球只能在月亮的可见半球上可以看到，并且它也有月亮的形状，但直径比月亮的大4倍。它永远使人感觉到像是静止不动的：老是在地平面上呆着，或在某一高度，或在天顶上。但是，它同时也每月都在作不太容易发现的运动。在地平面附近，这种运动要明显一些。地球只有当人在运动时（即使人走得很慢）才表现出连续的运动来。同样，用这方法也可以使它向各方向，用各种方式运动……为了得到太阳的视觉运动，乘务员或一般的人需要用每秒4米左右（或每小时14公里左右）的速度来走动。这么大的速度，或者更大一些的速度不只乘车的人能达到，而且步行者也能达到，因为在月亮上的引力比在地球上的引力小6倍；而且没有空气阻力。当然，风更是没有了。在大家都不知道的那半个月亮上，任何时候也看不到地球；由于有无数个可见的五颜六色的星星，那里的夜晚是非常奇特的美丽。夜晚亮得可以毫无困难地看书。这些娥眉月夜同样美妙异常，但这只是在日落数小时，当温度能适合人的需要的时候。星星不论是在阳光下或是在地面的反射光辉里都能看得见，只是数量不同，

从火山口，洼地和山谷里也能看得见很多星星，像夜晚看到的那样。月球是一个完全不适合于人们生活的世界，因为那里没有水，没有空气，而最重要的还是晝夜間温度相差太大，有时竟相差 400 度。只这一点就足以使植物的栽培成为绝对不可能的事。在这无机世界里矿藏丰富：人们在峡谷深处发现各种矿石、宝石、不锈的轻金属及其合金等。山岭、高地及洼地都是花岗岩、正长岩、玄武岩等。总之是地球上早已熟知的大成岩。有几个地方还遇到了不太厚的冲积层，像是由凝结成块的灰塵堆成的。重的及貴重金属找到的很少，可是金剛砂矿却如此丰富，以致地球上的人们要为金剛石将会跌价而担憂起来。不过，当地球与月亮間可以經常来往时，人们就可指望不受限制地用各种宝石来装饰打扮。火山的噴發旅行者們沒亲眼見到，但山崩却屡屡在目。撞击着月球表面的流星美妙透頂：一片耀眼的光輝及一串串燦烂的閃光。由于缺少水及空气的調节，因此温度变化很大。阴暗的深洼及坑道里，总是冷得可怕。在北部和两極的类似的地方就更冷了。冷凝了的水及空气很可能在那里堆积。但实际上这种看法并没最后地肯定。这里也能看到曙光，这与山峰多次反射光的照明有关。也正因为这样，阴影并不全黑，但也不像地球上那样亮。在另一些地方——多半是低地，碰到了相当厚的堆积层。这种堆积层可能是在月球还没冷却时，温度很不均匀，并且那时水和空气也还没被土壤吸收，因而像在地球上一样产生流动，并冲蚀了岩石而形成的。”

45. 地球上的事情

地球上的人们收到电报后，非常兴奋；很多人感到遺憾：月亮上不能住人，珍貴宝石的占有者也感到失望，并阴谋反对

噴气仪器。旁一些的美人們都狡滑的觀察着闊老們。总之，这一次对月球的訪問給人們以很大的鼓舞和希望。不管怎样，月亮对人类是有益的！……

关于金剛石及各种宝石的消息在各国的闊老們中間引起了很大的扰动。珍貴的物品大减价。很多富人把大批的資金用来制造噴气式器具，企圖搞起金剛石及月球上其他各种商品的生意来。

与此同时，在离地球 34000 公里（相当于地球半徑的 $5\frac{1}{2}$ 倍）远的新移民区的人口逐渐增加。温室住宅里住滿了幸福的男人、妇女和兒童。他們过着真正的、完滿的家庭生活。

46. 以太移民区内迁居和生活的圖画

为了向移民区移民，选拔出优秀的人們：一些温柔、和睦、机警伶俐、刻苦耐劳、年龄不大、并且尽可能还没有結婚的人們。可是被选拔的人很多，而合格者必須再聚集到地球上的宿舍里，共同生活，互相研究。重新选拔。但是仍然有些人要被淘汰，而暂时不能到太空中去定居。这样不得不进行第三次选拔，这次选上的是几乎完全理想的男女，是人間想像中的天使。但是这些“天使”在去宇宙以前經受了非常不舒服的考驗。就这样，把他們安置在和地球海面处含氧量相同的环境里，然后，含氧量减少到两倍，这并不比海拔五千米高度的含氧量多，而且氮气也被清除掉了，如果有人在这考驗过程中昏迷过去或者是感到不舒服和身体变弱以及食欲不振的話，他就不能到移民区去了，他們应当在仅仅吃水果和

蔬菜的条件下感到自己完全平安无恙，这样一来，很多“天使”头几次考驗中又被淘汰下去。而且也發生过一些不幸的事故。有一次，曾由于錯誤，抽出了几乎全部的空气，可是大約經過五分鐘左右，立刻糾正了錯誤。所有的人都失去了知觉。部份受难者苏醒过来，而另外一些人牺牲了：一共死去三个人。人們都兴高采烈地为复活者准备行装，假如在移民区温室毀坏的情况下，他們遭到同样的不幸时，人們仍然可以救活他們的。这倒是一个極大优点。應該通过訓練逐渐培养出入們在缺乏空气时不致很快死去的体質。他們在大气層外的移民区中将会高枕无憂了！

經受起考驗的被选取的人們都进入了拥挤的火箭，踏上征途。途中只要耽擱十分到十五分鐘，因而这次旅行不会使人感到疲劳，在这一刹那的时间內，是没有什么事情值得談起的，何况早已經描述过类似的旅行了。乘客們还没来得及迴顧周圍的情况和熟習自己的位置，像經驗丰富的响导已經把他們从水里引出并小心地获送到温室中。

原来他們这一伙人来到一間公共大厅里，它的長度有一千米，寬十米，高五米。宏偉的建筑，多样的青翠的花草以及照透过来的金黄色的阳光，都使他們惊嘆不止。在这幅景色中起初使人感到一股魅惑的力量；大厅显得无限的深長，初来的人們又都茫然失措起来。尽管响导想尽方法来鼓励他們，当他們熟習以后，开始察觉到在远处有一片小斑点；这既不是蜜蜂队，也不是蝴蝶群，并且飞行越来越近，看得也越来越清楚了：原来是他們的先进入温室中的朋友們，欢乐的呼声和热情的拥抱开始了。在飞来者的身体两傍都有像魚鳍一样的羽翼。并用脚来使他們运动。两翼像魚鳍一样的搨动着，使人在气体中向前飞行，他們能輕易地折起来。也会

像衣服一样輕易地从身上脫下。

他們像鳥，魚一样飞游着，这兒沒有重力作用，只要用手推动空气或者是其他的物体，虽然沒有两翼也可以飞行，但是用两翼飞行却比較方便。这样花費很少的力就可以得到巨大的速度和良好的运动。

——媽媽，他們是天使还是魔鬼？——孩子們喊道，——他們不把我們打入地獄嗎？……。我曾經騙过你的……包子是我吃了的……你不要告訴他們呀……

孩子們睜圓了眼睛，有一些哭了起来并躲到可能藏身的地方……但是他們也只能无助地摆动两腿，却自以为在奔跑着。受过惊慌的父母开始安慰孩子們，而那些小天使們拿来双翼并把它們給新来的人按上了。很快就教会了他們飞行和到任何地方去的本領，掌握这門科学是完全不困难的。仅仅在最初才听到些叫苦和不满的怨声。

——哎，媽媽，我完全不知往哪飞……而且又不能飞回去啦！然而“天使們”教会了并且帶回了迷路者。

——可是，媽媽，飞行——这并不容易呀！我完全在树林中迷了路，而且无法鑽出来了……。

又救出了这个孩子。

——亞历山大，可怎么办？……我不会向右拐。

已經学会了飞行的亞历山大敏捷地飞过去，帮助他的爱人。

——啊！媽媽，看我飞得怎样！——奥列其卡高声喊道，——你瞧，我要飞到窗口，飞往牆壁，現在再飞回去……

所有的人都还很飽，都沒来得及挨饿，虽然受点惊，精神都很飽滿。变化如此突然，人們都仿佛在梦中一样。

——好热啊！——孩子們喊起来，——从前很少这样热

过，只有在炎热的夏天里才会这样。大家早就脱掉了行装，遮上腰带。温度接近于30°C。

全家人就这样一边在大厅里散步，一边闲谈着，其他人也都全家地在他们前面走过。透过植物的阳光五光十色地照耀着一群群的游人。他们一点也不打扰新来的人们让他们到处参观，使他们逐渐地熟悉周围生活和新的任务。

移民们究竟作了些什么呢？难道他们仅仅是散步吃饭和睡觉吗？虽然几乎完全可能这样做，但并不是这样。

温室中的居民暂时还不多，有四百人左右，而温室能容纳和供给到一千人。他们的住宅是地球给建筑的，而且它的部份是在地球上建成的。从地球上特意来到这里的建筑者们配备好温室，并建造了在温室内为了使植物生长的全部必需设备，因此移民们充分地利用了地球的礼物和同事们的劳动，他们好像已经由于自己的善良品质而获得了奖赏，在地球上曾给与他们感到兴奋的选取正标志了这些品质。移民们现在是否能给别人或自己建筑同样的温室呢？暂时还不能，因为仅仅刚开始向宇宙空间移居。居民还很少，因此，不能在现在建成各种工厂和作坊，而且还没有找到建筑材料，又不值得从地球上运取它们，到月亮上去取，虽然容易得多但是同样不合算。被我们留在月亮轨道上的科学家们想在这方面拯救移民们并安排好他们，使他们永远能够在居住的地方获得足够的各种必要的原料。这样更广泛的活动就会到来，而且也不再需要地球那多少有些委屈的帮助……这又是什么样的委屈呢？难道幼童不该享受父母的抚养，难道婴儿不该吸吮着母体并从中获取生命的汁浆吗？有谁会来责备弱者呢！……对他们来讲更紧张地劳动的时期也终会到来的！

然而，移民们完全可能保持大家庭中的秩序和学习，教

導別人，進行科學研究，以及智、德、禮全面地成長。為此必須有社會組織，他們這裡也有着選舉出的領導者。每一間專室內都派出自己的代表。孩子們，姑娘們，單身漢，成家立業的人，老头和老太婆們都參加了選舉，需要選出八名代表，因為一個人不間斷地工作會過於疲勞，所以每個團體選出了3—4個人來輪流工作。這在二十人到三十人中間再選出三個或四個人進行總的領導，他們也是輪流工作的。當居民們感到必要時可以進行改選，以便換掉不能勝任或服務過長的人。給被選上的人一定的証章，這樣可以使任何人都能認識出自己的代表，証章採取了干果，花草，以及由鼠麴草編成的花冠或其他類似物品的形狀。瞧，一群小伙子們跟着自己的裝飾着大花朵的領袖，搖擺着翅膀，像蜂群一樣來回奔馳着……看！一群可愛的小孩子跟着年齡較大的！姑娘們也由選出的戴着花冠的領袖率領着……那是老头子和老太婆跟着自己的代表們在一起……那是成家的男人們，而那里是他們的妻子領着孩子……。

另外一些沒事的被選人另成一群飛行着，暫時管理以及其他一些事務的制度還沒有要求他們工作。老年人的領袖們也都是年齡大的人，因為年青人不能深入到他們的精神面貌中，不能很好地了解他們的生活，行為和需要，婦女們也是由婦女自己來管理，因為以男人的心情是不能充分地理解到婦女的心思的。由於同樣的原因孩子們也有自己的代表，要知道成年人常常忘記了童年時代的弱點和需求，正像年老的婦女忘掉了處女和做母親的年代。

由被選人組成的小組解決有關全體居民的事務，不分年齡和性別，而特別是它的常務代表經常由男人和婦女交替擔任，因此在事務中很少發生延誤。如果在集體中很多人不滿

意某个被选人的工作，那么当然会撤换他的；被选人表达了群众的普遍愿望，正因为如此才选择了他，同样在每一个小集体中，比如在姑娘们的集体里，被选取者也表达着她们的共同愿望，因而当她还有威信时，她可以提出和支配局部的规则，毫无疑问会有人抱怨的，但是由每个小集体和全体居民组成的大集体需要这样的秩序。在日常接触中移民们可以彼此了解，而这并不是一件不重要的事情。正由于这样人们才能进行顺利的选举和委派任务及工作。全民代表处理结婚和离婚事务。每个团体的内部纠纷由这个团体的代表来解决，而不同团体的成员间的纠纷和争端由全移民区的总代表来审决。当然没有什么会引起他们之间的勾心斗角的！委任工作也同样由个别的代表们负责，比如被已婚妇女们所选出的代表可以委派他们做某一件工作。

移民区中的工作可分为以下几种：1) 观察温室中各处的温度，而各处的温度是因地而异的，比如婴儿室的温度接近于人的体温，对于老年人来讲就要较低些，而对于年青人就要更低了；2) 注意合适的干湿程度，为此有着特殊的曾经描述过的仪器；3) 观察哪筒的正常工作，它是被用来湿润土壤和给土壤供应液态气态养料的；4) 照管厕所；5) 看护植物；6) 观察大气成份和大气压；7) 照看温室壳壁的完美和状况以及气体的储藏情况，温室整个壳壁的温度都保持平衡，以至没有任何造成分裂和漏失气体的条件，流走的气体在外面形成了完全可以觉察出的薄雾，此外它接通了电流，指示着受损区的位置和号数。值日的人可以很容易地找到受损的地方。他先是草草地涂好裂缝，然后再彻底地修补它。

他们按才干、志愿、和体力来委派工作……另外一件任务：管理温室内的清洁，从树上脱落下的树叶残枝和熟果，

从土壤中也常分离出質粒来，它們都飞揚在空中，但由于弱离心力的作用，又都聚集在温室的靠近厕所的一端，这里，將用它們来制造肥料。人們和植物的全部排泄物都溶解在大量的水中，然后用唧筒把它輸送到下水道內，在那里，水又被土壤和植物的根所吸收，然后通过枝叶蒸發到大气中湿润着空气。而后者通过外面的冷却管之后結成朝露般的水蒸气，然后像雨点一样匯集成清澈的流水流向清潔室，供洗澡和飲水等用。

所有願意学习的人，都从事着朗讀，書写，手工，艺术和科学。如果誰能找到学生，并且有知識，願望和教导能力，他就可以教別人。并可以根据领导的委任，解除掉其他职务，教学方式依賴于教員和学生們的性格和願望。手工和艺术在少数的移民区内还没有广泛的应用，因此現在主要是講授科学，他們的提綱着重于：几何，力学，物理和化学的知識，对宇宙的認識和描述，其次是有关生物体在过去，現在和假想的未来时的情报和社会知識，然后研究哲学和探討还没有解决的悬案。所有科学从头到尾都是以数学数据作为基础的。

47. 移民联盟

繼第一批移民之后，很快地又迁来了第二批，第三批等等。几年之后，他們就有很多人。他們通过自由的过道而相互联络，但只能隔着密封的窗口，以免在某个温室的外壳漏了，或被隕石撞坏时，气体一下子从很多舱房里散去。各温室的连接减少了气体的漏失，并丰富了移民的生活，使他們感到更加愉快，因为每个温室的居民都可以去拜訪其他各温室的移民。连接室过道里的門时时刻刻是密閉的。但来往是完全自由，就像从一个房間到另一房間似的。不用經過双

重門，也不用抽掉空气等。甚至也可以不关門，人們隨手关門只是为了防备万一。

几百个移民区組成新的較高級的單位。每一个移民区都推选出几个优秀的人輪流来管理居民的事。当选的人中有一部份是負責与其他移民区的联系。由他們組成管理处較高級的温室的居民，像上面所說的那樣，但那里一切都更完善，更高級些，在道德品質方面也要求得更严格些……。

新的当选人先在一起集会研究，然后到下層去工作，过去的管理人員再来代替他們在上層工作。被选人就这样交替着作管理工作及研究工作。

我們還沒叙述过生病及死亡的事，因为在移民区里疾病還沒發生过，并且人們在这里只生活了很短时期，死亡事件还没有过。只發生过輕微的精神錯乱現象。有一个移民总以为自己已經死了，并且已經到了那“另一个”世界。大家不論怎样也不能把他說通。他愈来愈深地陷入邏輯的紊乱中……当时首領們为了使他恢复常态，决定把他送回地球上去。后来据說他已痊愈，不过根据他个人的志願就把他留在地球上丁。

暂时就讓我們的这些移民在那里繼續繁殖下去，組織起来，改善生活，整頓机构，加强实力，而我們自己再回到呆在月亮軌道上的学者們那里去看看……。

48. 在月球軌道上的学者們中間。

第一次會議

在决定下一步驟采取什么措施之前，我們的旅行家們已經同月亮一起繞着地球飞行了很多次了。

——为了移居，——牛頓在會議开始时說道，——我們

所發現的地球与月亮当中的空間有一个很大的缺陷：沒有足够的建筑材料和其他公共需要的东西。

——要从地球上把材料运来是太不合算了——拉普拉斯肯定的說。

——可以从月亮上弄到材料——富兰克林指出——这要便宜上 22 倍……但在月亮上居住和工作非常不便，关于这点去过月球的伊万諾夫和諾尔金賽尔德都已經考查清楚了……。

——我看可以这样办：把移民迁居到火星和木星中間的那些小行星区域中去，——牛頓說，——不过有一点值得怀疑：这个区域里的温度有些低。最高温度，也就是說在火星这样距离上的黑色表面上在最有利条件下的温度也只有 83° 。火星离太阳比地球远一倍半，这倒算不了什么，即或是在比地球远两倍的地方，温度仍是零上 27° 。但在木星那样远的地方温度就要下降到零下 80° 了。在火星与木星中間地带大約零下 30° 左右……。

——可以借助于鏡子来升高温度。——伊万諾夫指出。

——这对我們这些旅行的人來說倒很适用；但对那些移民就行不通了。在他們那里應該找到最簡便的方法。我們以，当然，可以巧施妙計，甚至在土星那么远的地方也不会冻着……。

——因此，那些移民，——富兰克林確認道，——最好还是迁居到火星那一带去，那里在离太阳比地球远上两倍的地方（比火星要远些），最高温度是零上 27° ……。

——如果他們移居到地球和火星中間或离太阳更近些，即到地球軌道与金星中間地带去，会不会更好些呢？——拉普拉斯問道。

——只要在那里能找到直徑有几百米長的大型隕石或行星之类的东西，这两个地方都很好——牛頓說道。

——在地球与火星中間已經找到过一顆行星了！——伊万諾夫指出。

——这就是。——牛頓說，——誠然，由于軌道本身的偏心性，它常常离太阳比火星还远些。它的質量可被利用——要知道，这是个了不起的巨物呢！……一般說来，那些直徑小于10,000米的行星在地球上即使用最好的望遠鏡在最有利的条件下也无法从行星群里分辨出来。由此可見，那些直徑比10,000米还小的行星，尽管有成千上万个，目前人們也还是不能發現。

——但它們是存在的，——他繼續說道，——事实上，譬如您走到路上，碰見最多的是哪些石头呢？——大塊的还是碎小的？当然是碎小的，而且越小越多。同样的現象也應該在无边无际的宇宙里碰到。的确，大行星只有8个（不包括它們的衛星）；小行星有700个左右，至于隕石和流星則是无穷的。这就是說，在我們太阳系里直徑小于10,000米的小行星要比700个多的多了！我們看不見它們，但这并不意味着它們不存在。比如流星若不墜落到我們的大气層里，我們不是連它們也看不見嗎！如果沒有望遠鏡和感光板的話，我們甚至連大行星也看不見哩……。

——因此，可以相信，——拉普拉斯說道，——我們在地球軌道附近将会碰到很多小行星。

——就这样，先生們，——牛頓說道，——我們首先把我們的宇宙航綫指向地球軌道……

會議一致通过了这个決議。

49. 第二次會議

這次的會議仍是關於預定的旅行問題。

——我們幾乎完全擺脫了地球引力的作用，——牛頓說道，——因為在這裏的地球引力要比地面上的引力小 3600 倍。我們現在每秒繞着地球大約走 1 公里。假使運行速度達到每秒 1 公里半的話，那我們就可以永遠地離開地球了……。

——到那時候，我們的速度就會和地球繞太陽旋轉的速度一樣大小。——拉普拉斯指出道。——這個速度是我們還在地球上時就從它那兒得到了，我們不能失去它，由於有這麼大的速度，才不會掉到我們的發光的巨星——太陽上去，而將會像地球一樣地圍繞着它運動。

——那就是說，我們的火箭和溫室還需要一點不超過每秒半公里的附加速度……。這有什麼了不起！——伊萬諾夫補充道，——要消耗掉的炸藥量是很微小的。

——然後，當我們與地球在同一條軌道上運動時，為了不與它相撞就要恢復爆炸，根據爆炸的方向可以斷定我們是沿着螺旋綫離開太陽呢，還是沿這種曲綫或者別的曲綫向太陽靠近，這完全由我們來控制……——富蘭克林發言道。

——炸藥的消耗量仍舊是很微小的。——牛頓指出道——那我們究竟怎樣辦呢？有一個問題還沒解決：是向太陽靠近呢還是離開它……。

——我覺得：——伊萬諾夫說道，——最好還是離開它，因為就是在這地方，溫度已經太高了，但我們可以用鏡子就能把溫度降低到攝氏 150 度以下，而主要的還在於在去往小惑星，火星及小行星的道路上，我們和行星相遇的機會要更大一些，雖然它們的直徑比 10 公里小得多。

他們就这样地决定了，向地球上發了一个光电报：“一切平安！我們想先沿黃道方向飞去，然后再离开太阳稍远一些，希望能找到一些足够大的物質，以便在地球及火星軌道之間建立移民站。向伽利略、赫姆霍茨及其他在喜馬拉雅山城堡中的同志們問好。牛頓。”他們也收到了一封預祝他們成功的回电。

50. 環繞着太阳。飞出地球軌道

使用了最弱的爆炸。月亮的吸引力完全可以略去不計，何况它的質量只有地球質量的 80 分之 1 呢。相对引力出現了，但它小得几乎覺察不到。地球及月亮的視見緯度也很明显地减少了。大約过了 10 晝夜，地球的張角减为原来的一半，月亮的也一样。

——現在这样的运行速度，——伊万諾夫說道，——正在使我們完全地摆脱地球及其衛星的引力……

地球越来越小了，它已变得像一顆明亮的小星星。地球与月亮的位相若不用望遠鏡就无法分清。他們是相同的：假使地球是在“上弦月”的位置附近，那月亮也一样。爆炸并没有停止，它沿着原来繞太阳运行时的方向作用着。旅行者們漸漸地离开了黃道綫，或者说离开了地球軌道。地球已經沒有維納斯星亮了：在它的周圍他們看到一顆很弱的小星星——月亮。

如果不去看那两个好像是，而且正在漸漸地变成星星的大月亮（即地球和月亮）和那直徑勉强看得出在减少着的太阳，那我們的这些旅行者的位置是絲毫沒变。

温度随着远离太阳而降低得很慢，暂时还不显著。但是他們增加了火箭上对着太阳方向的黑色表面以后，火箭的温

度被故意地升得高了一些，这样做是为了使旅行者們相信他們能够在很大範圍內隨意地改变溫度。正如我們都知道的那樣，甚至在火星周圍也能把溫度調節到攝氏+83度。溫室馴服地跟隨着他們，并供給他們一切必要的東西。旅行者們的快意並沒有絲毫減少。他們照常安寧地吃飯，睡覺，工作，跟在地球上一樣。有時候他們穿上宇宙飛行衣從火箭里飛到空間去。天空仍是那麼漆黑的，像墨水一樣。火箭的一邊是燦爛的太陽，而另一邊是很多寂靜的，五顏六色的小星星。各星座的圖樣沒什麼變化，銀河照舊把天空分為兩半；在銀河中有很多很多的星星，當然比霧要稀得多……漂游着的小星星（行星）仍舊看得見。那些比較大的小行星不用望遠鏡就能看到，并可以從它們相對於那些不動的星星的移動來分辨。當然囉，月夜是已經不存在了。爆炸力在推動着火箭前進，因此它本來應該是使火箭加速的，但事實上恰好相反：運動是在變慢，同時，火箭却在離開太陽。這就像一輛向山上拉的車子；前邊雖然有馬在拉着它，但不管怎樣，速度是在減慢。

51. 在一個無名的行星上

他們在尋找流星及小行星，机警地用望遠鏡觀察着，也直接地用眼睛向各方向了望。在旅途中的第十個月里，當他們已經感到發悶而且疲倦了的時候，富蘭克林看到了一塊大物體，離他們很近，而且几乎是靜止不動的。很明显，這是一顆小行星，跟他們沿着同一條軌道繞太陽運動。

由於火箭还处于爆炸氣體壓力的影響下，這種運動的一致性很快地就被破壞，小行星開始離開火箭。爆炸停止了，等他們把火箭轉向小行星后，又恢復了爆炸。旅行者們都站

在窗边，目不轉瞬地用眼睛盯着这龐然大物。它的可見大小不断增加，几乎占了半个天空。这物体的形状是很不規則的：長形的，并布满了棱角。在某些地方被反射的阳光明亮地閃耀着。观众們都充滿了好奇心。

最后，进行了反方向的爆炸，使火箭速度减慢而不至于撞到行星上。現在，他們已完全停止了。过了一会兒，不得不再一次地使用爆炸筒，然后又制止了它的作用。他們与小行星可以說是处于相对靜止状态，二者中間的距离总共不过几十米。

——够了！——牛頓說。——讓隨便那一位去把火箭扣住在小行星上……

伊万諾夫老早就穿好了宇宙飞行衣，希望能第一个飞出去。他就这样出發了，隨身带着那条与火箭相連着的鏈子。他等速地向小行星移动，然后輕輕地撞在石塊上。鏈子沒处可挂：周圍全是花崗石及金屬的像堡壘似的東西。当依万諾夫触到一个大鉄塊的时候，他突然想到可以用强磁铁来扣住鏈子。但就这样还不行：由于相互間的吸引力，火箭自己在向小行星靠近。为了避免碰撞，不得不在快要接触的时候放出爆炸气体，因为，即使是很微弱的撞击也可能损坏温室。經過几次剛能覺察得到的跳动以后，火箭及温室就貼附在小行星上，不再离开。火箭上全体人員都飞了出去，当然都穿着宇宙飞行衣，因为那里看不到一点空气的痕迹。

在小行星上可以站着，躺着，坐着，和在地球上一样。但重力是那么的小，即使是在睡梦中輕微的一动，也能把人送到离开行星表面几十米的高处。

拉普拉斯揀起一塊小石头，在上面系了一根綫，綫的另一端握在手中，当做單摆。小石头开始摆动，——但是，

天哪，这么慢！簡直沒这份耐心来数它的摆动和记录它的时间。但总算做完了这个实验……一米長的單摆在80秒中才摆动一次。

——由此可得出結論，——富兰克林說，——在我們站的这一点上，小行星的吸引力只有地球上吸引力的6,000分之一。在这里，摆动开始后的第一秒內，物体的位移还不到一毫米。我和你們一样，在这里的体重比在地球上时輕6,000倍，就拿我來說，現在的体重大約只有13克！

在周圍，他們看到地平綫的輪廓呈古怪的不規則形状。这在地球上，即使是最奇妙的山中也难看到这样的圖画……整个行星像一个出奇的，凹凸不平的碎塊……脚底下是混有各种合金及純金屬的大石塊：有黑褐色的，像古老的鐵，有閃閃發光的，像銀和鎳，有黃色的，像黃銅和鈣，有帶紅色的，像金和銅……这里在吸引他們，那里也在吸引他們。但是走起路来却只能是很慢的；因为旅行者們都很不耐煩，而一切用力一些的运动都会把他們举到行星外很高的空間去。每次在回到行星上来以前，他們都很害怕，以为要永远地脱离行星了。隨身帶有袖珍爆炸器的人沒有必要时也使用它，急急忙忙地回到行星上来；但不是每个人都有。旅行者們向上要飞10分鐘或更多一些，等回到星球上几乎要半小时。这种情境早在他們渴望着要研究小行星时就已想像到了……一个人要是离开行星250米远，那就要完全迷失了！他們从来也沒有经历过这种情况，当然不能适应这种环境……后来他們想到了怎样能移移动得又簡便、又快——达到每小时4公里。为此必須沿着水平方向去推石头或直立的突起物体。但是，如果推得太猛了，那就会完全飞离星球，并且迷失在太阳系无边无际的自由空間中；这时候，只有那种放在

口袋里的袖珍爆炸器或者是有这种仪器的人能拯救迷失者。

就是这样，我們的旅行者們用簡單的方法环游了整个星球，找到了許多純粹的金屬及其合金。在远处看見的那些發閃光的部份原来是一堆堆的金子，銀子和鎳。这里的貴重金屬比地球上多 1,000 倍。

在行星上不同部位的引力及引力方向各不相同，这是由于行星有着古怪的外形。看到这些寶貝，每个人都以不同的方式表达了自己的驚訝及狂喜……这些都只能在姿态上表达出来，臉和臉部表情不太看得清；要想交談只有当两人相遇了，面罩接触的时候才能办到；而这些被求知欲所引誘着的人都各自飞向一方。他們照好了像，收集了很多矿石及金屬，准备好了确定小行星的大小及質量的材料以后，被装得滿滿的，重重的回到火箭上来。在这里要想加重是很难的。只有当你拿起 600 吨重的东西时，才会感到重物在折磨着你！……若按地球上的磅称，这重物只有 100 公斤。

52. 又在火箭中。飞向火星

旅行者又进行了爆炸，他們一面研究着从地球到火星的空間，一面又开始离开太阳飞去。他們剛才离开的那顆无名行星很快地就消逝了，好像是它自己离开了他們似的。但是它还繼續地使学者們不得清閑，情况并不亚于他們看到它的时候：对那些从行星上带来的石头，金屬及合金的檢驗和研究正在进行着。金，銀，白金都是真正的天然的，里面只夹杂着很少量的不相干的金屬。根据計算，这顆小行星的平均直徑約为 900 米。因此，地球上的天文学家不知道这顆小行星也沒什么奇怪。在这么远的距离之外，要發現这顆不很大的物体是不可能的。要知道，天文学家好不容易才發現了火

星的衛星，而這些衛星的直徑却比无名行星的直徑大10倍，面積要大到100倍！這顆无名行星的體積接近3億6千萬立方米：質量無法準確地確定，但根據它表面上重金屬的丰藏可以判斷出它的質量不小於72億噸（假如我們取行星的平均密度為20的話）。无名行星的轉動是很微弱的。

——看，——俄國人說道，——這就是那塊適合於安置全人類保溫住宅的地方。

——要知道，這樣每個人只能分到一噸左右！這够嗎？
——牛頓反對道。

——假使覺得太少了的話，——拉普拉斯指出道，——那可以再在天空中找一些類似的物體來補充一下。到火星那里去的路還沒走完呢。在路上我們還會遇到成千上萬個這種微不足道的小行星……。

——非常可能，——牛頓說。

實際上，在他們沿自己的螺旋綫離開太陽時，幾乎每個月都要遇見一些小行星；其中有一些小行星比上面描寫過的那顆要大些，但更常遇到的是比它小些的。有幾顆已被他們研究過；但在這些小行星上很少有找不到重金屬和貴重金屬的……。

——奇怪，——諾爾金賽爾德指出道，——在地球上那麼難找到的金子和白金，在這裡拿它們來鋪路都行……。

——是啊，這很奇怪，——牛頓支持道，——但是從一個假說的角度來看就容易解釋了。很可能是——他繼續說道，——這些相對來說不大的物體僅僅是大行星們的一部份或者是它們的碎塊。若看成是碎塊，有些碎塊含有行星內部的元素，而另一些則含有外部的元素。但行星的中央部份應該是由密度較大的物質組成，例如金、鉑、鈦和它們的合金。這

些正是我們在那些被發現的行星上尋找着的。在有些小行星上我們完全沒找到過重金屬：那就是說這些小行星是大行星外部的組成部份……

——這個假設是奧爾別爾斯用來解釋火星和木星軌道間那些小行星的形成時作出的。——拉普拉斯指出道，——根據我們的發現可以斷定這一假設也可用來解釋地球與火星間天體的形成。

——我不懂，——一位聽眾發問道，——大行星碎裂的原因又是什麼呢？

——是的，這是不明了的！——伊萬諾夫道，——可能是由於大行星內部的化學變化產生了氣體，而氣體的膨脹就把大行星炸碎了，像炸彈爆炸似的；可能是大行星們的碰撞所造成的，也可能是由於轉動着的行星的壓縮而使離心力不斷增加所致。

——假使只有一個離心力的作用，那只能從物體上分裂出衛星及氣圈，但不是我們所看到的那樣。——牛頓指出道。

——好吧，我同意你的看法。——俄國人說，——可能是這些原因和另一些還不知道的原因共同作用的結果，——他想了—下後，又補充道。

——從我們的發言中可以做出有趣的結論，——富蘭克林指出，——首先，我們的地球也可能在某一個時候碎裂；其次，我們行星（地球）的中央部份應該包含着大量的貴重金屬……

——這兩點我們現在都無法反對。——很多人都這樣回答。

——假若是這樣的話，——伊萬諾夫說，——那也沒什麼，只要在可能有的災難發生以前，人類就搬到另外的世界

里去住就行了，虽然是搬到这些宇宙的大沙漠中去，但那里拥有着为安全地安排一个人所必需的一切物质。

53. 路逢大气圈

每绕太阳运行一周都用去一年多的时间，每次也都给他们开辟过各种新世界。旅行者们曾经几次进入到大气圈中去——这些大气圈是很透明而稀薄的，刚好能被人们发现，厚约几公里。它们最初是以两端尖的细雾带的样子出现的。当火箭飞进去的时候，可以听得见一种奇怪的响声，而且火箭中的温度也有些增加。火箭的速度与这些气圈的速度稍有不同；但是，在远离太阳的同时，它总是迅速地穿过它们，丢开它们。当然，很多大气圈，正如一些小天体一样，是被放过去而未使人发觉的……旅行者们在一个气圈中收集了气体，用抽气机使它们变浓，然后进行了分析，并找到了氧、氮、碳的化合物、氢的残迹及其他气体。

——这简直妙极了，——在第一次得到了这些宝贵的东西以后，伊万诺夫说。——在这样的气圈中居住的侨民是很不错的：第一，紧挨着的是气体；第二，假如这些气体要跑掉的话，也不会完全跑开，而只停留在周围的大气中，从那里很容易又可以把它（这些气体）取回来。这个发现表明：气体的膨胀性不是像根据波义耳——马利略定律所得出的结论那样无止境的，而有一种甚么东西限制住它。

——这个结论并不是新的，——拉普拉斯指出，——在我们故乡的大气中也能发现同样的现象。

——在那儿限制气体无止境膨胀的是地球的吸引力和分子理论。——富兰克林开始说话了。

——在这儿也是一样，就是说，有大气圈本身的吸引

力，或者，还有某种别的东西在作用。——牛頓指出道。

——甚么，甚么?! ——富兰克林忍不住地嚷起来了。
——这气圈的吸引力是不够的……

——我不知道。——牛頓說。——不过，有可能这些气体分布在整個星球系統中，即使量很少。比方說，門捷列也夫就曾經这样想过。

54. 靠近火星

一年接一年地过去了，距火星已經不远。两个邻近軌道間的空间已經被研究得这样好，以至于可以把研究的結果用电报傳達給地球去：但还需要一个直徑为百米左右的平面鏡，而現在要制造它卻不十分方便。再簡單一些就是回到地球上去，或者从月亮的軌道上，或更近一些的甚么地方打电报。

在火星的附近，火箭繞太阳迴轉一周只用了不到兩年的时间。憂郁和苦悶已填滿胸怀；所有的人都想回地球去。要回去吧，当然，就不沿螺旋綫的路走了，而應該走縮短了的路程。他們已經可以在四個月內达到地球了。火星在离开一千万公里的地方；并且，它的样子像一个小月亮，直徑为四分，也就是說，它小于从地球上看見的我們的月亮的七倍。在望遠鏡中能頂好地看見它的不知道被甚么东西所填滿了的“运河”和“大海”，以及不知道由甚么东西所構成了的山脉，河谷，極带里的“冰”和“雪”。

——我們不再飞近火星去了，——牛頓提出。——下降到星球上去是很危險的；我們全都累了，而且更重要的是，我們應該尽快一些使地球上知道我們的这些重要發現……

有一些人起来反对，另一些人卻还高兴，希望快一些看

到自己的故乡。

——火星反正不会从我們这儿走掉的……在第二次探險中我們一定到它那里去。——伊万諾夫指出道。

55. 星际旅行是可能的嗎？

空余時間很多。学者們談了不少关于計劃的問題，但更多的是关于地球和它的居民們，以及現在他們看来是在玫瑰色光中的那些事情。

对我們比較有趣的是学者們关于未来的旅行計劃和在其他世界中的生存条件的討論。下面就是他們对这个題目所發表的談話。

——我們不是可以完全平安无事地降落到月球上去，并在那里，在那差不多同火星一样距离太阳的地方去过極为优美的生活嗎！这又有甚么了不起呢？热量同过去一样，只是水果成熟得慢一些，但完全足够供給人們的营养；而且，假如少了的話，难道就不可以再建造两、三个培养水果的温室嗎？——一个很年青的、热情的探險队员这样激昂地說。

——有困难的，——牛頓开始向所有的人講話了，——而且，为了克服它們，必須在地球上作不少的工作，——既要用腦，又要用手。我們就来搞清楚这些阻扰我們現在就降到星球上去的障碍吧，——在我們已过度疲劳和共同的想在故乡的星球上生活并休息一下的时候……

大家都立刻安靜了下来，准备着洗耳敬听。

——我們就从温度开始，——牛頓繼續說道。——假使有一个被煤烟塗黑了的、和太阳的光綫相垂直的平面。它差不多吸收所有射在它上面的光綫，而它的反面不應該失掉热量。比如說，假定它的上面塗有發光的銀，这种特性就将近

可以实现。

这样的平板在以太空间中失掉的热量与它的绝对温度的四次方成比例。这就是斯杰凡和维纳的定律，在以后的推论中我们将要依靠它。它的近似的真实性可以从由它所推出的结论中看出来。用实验的办法所得出来的这个定律的一些常数使我们能解决很多对我们有趣的问题。这下面就是我亲自的计算。太阳表面部分的温度将近(等)于摄氏 6,500 度。我给的是一般温度；而绝对温度从摄氏零下 273° 开始。绝对零度，根据已有的假说，开始于物体中真正无热量的状态。上面所指出过的黑平板在地球所处的距离时可达到 152° 的热量。这是可以在地球、月球及其他宇宙空间中的，与我们的星球一样和太阳同距离的天体上所能得到的最高的温度。这个温度也是温室及我们的新侨民们的火箭在地球附近的最高温度。它足够用来炸肉了。但是我沒有說到其他的增高这个温度的办法，——比如說，用一些鏡子。下面我们给出在与太阳相距不同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。

与太阳的距离	1	2	3	4	5	9	16	25	36	
摄氏温度	+152	+27	-27	-61	-93	-131	-167	-188	-202	
与太阳的距离	无穷大	1/2	1/3	1/4	1/5	1/9	1/16	1/25	1/36	0
摄氏温度	-273	+322	+450	+577	+1002	+1427	+1852	+2277	+6427	

——从这个表里已经可以看出，我们的火箭旅行的最大限度是地球到太阳的距离的两倍，也就是说，距地球轨道约一亿五千万公里，或者，从火星的轨道向木星再走一亿七千五百万公里。

——但是，請允許我問你，——拉普拉斯起来反駁道，——难道我們就不能用可以提高在火箭和暖室中的温度的一

些鏡子，像平面鏡、柱面鏡和球面鏡嗎？

——可以，——牛頓回答道，——特別是在這裡，在這個沒有相對重力和容易把鏡子作得很薄的地方。而在地球上呢，我們就已經碰到了困難。

——但是，也還有增高暖室中溫度的辦法，這就是：假如它們的玻璃窗能夠自由地放過光綫，同時，一般地說，具有高度折射性的射綫，而又不讓黑色的、不太具有折射性的、溫熱的射綫通過的話……

——完全正確，親愛的富蘭克林，——牛頓答道。——那時候，太陽的光綫將要進入暖室內，在那裡轉化為黑色的射綫並停留在暖室裡，因此溫度就會比我們所計算出來的數值大大提高。但是，我這裡暫時還沒有用這種方法所能增加的溫度值的正確數字。並且，為了研究和調查必須向地球求援。這個問題最好現在放下不談了……

——不管怎樣，——伊萬諾夫作出結論說，——用鏡子的方法也好，用其他的方法也好，反正往火星去的旅行有可能隨着時代的前進而繼續到木星甚至更遠一些的地方去，……

——我沒有甚么可以反對這一點的，——牛頓回答道，——但是請允許我繼續給你們列舉出各星球的最高溫度表：

行星	與太陽的距離	攝氏溫度
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 30.05 — 195

——由此可以看出，里面的（“下边的”）行星的最大温度特别高，对于旅行着的火箭来说这在技术方面是很有利的。——牛頓說。

——在技术方面？！——听众中有一个人提醒道，——但是，温度不会太高了吗？

——您不要忘记了，——牛頓回駁道，——在表格中所給的是最高的、理想的、在实际中刚好能实现的热度，——比如說，地球的是 $+153^{\circ}$ 。請設想一下那个和光綫垂直的，同样是背后一面磨光了的小平面板，只是前头的一面已經沒有塗煤烟，而仅被一个較能反射和散射投到它上面的光綫的表面所掩盖着。那时候的温度将要低一些。它将会低于零，甚至还可能达到零下 273° ，或者到绝对零度，假如所有投到它上面的日光都被反射掉，与此同时，它的另一面被煤烟复盖着，将能把所有的光綫都散射到以太空間中去的話。这个結論对每一个那样的平板都是正确的。毫无疑问，这只能部分地实现，但它总还指出了达到最近的星球——水星和金星——以至火箭更多地接近太阳的可能性。假如我們还没有累的話，現在就可以完全保險地向那个方向飞去。为了不引起燃燒，我們那时必須打开火箭后表面的黑色部分并用塗了銀的百叶窗关上前面的透明部分。我們甚至还可以在我們的火箭中，在太阳的旁边，或者，最低限度在非常接近它的地方受冻呢，假如我們想要这样作的話。

——可真妙極了呀！——听众們贊揚道。

——就这样，——伊万諾夫總結道，——靠近太阳或者到比它更远的地方去的火箭旅行在理論方面完全得到保障

了……

——对啦！——牛頓說，——但是現在这个結論在我們往星球上降落時卻失去了它的效力。一开始我們又要講到溫度。假想在以太空間中有一个磨光了的黑色小球，这也就是类似星球样的东西。比起我們的只有两个面的圓盘来它失掉了四倍以上的热量；因而它的平均溫度也将降低到 1.4 倍（四的四次方根）。所以，我們給各种不同的星球找得出平均的攝氏溫度來：水星 +200°，金星 +90°，地球 +27°，火星 -23°，木星 -138°，土星 -174°，天王星 -204°，海王星 -218°。事實上，地球的平均溫度不是 +27°，而仅仅是 14° 或 15° 左右。这个該怎样來解釋呢？問題在于，并非所有的太阳光都被星球所吸引了；它們的一部分被云、水、雪、沙土、山脉——总之，被这种或那种性質的土壤所散射掉了。在上述的溫度不一致的基础上可以算出：地球只接收将近 80% 的阳光，其余的 20% 散射，反射到天体空間中去；假如别的星球也像地球一样，失掉五分之一的光綫，那么各星球的溫度得出来就会是这样：水星 +176°，金星 +72°，地球 +14°，火星 -35°，木星 -145°，土星 -179°，天王星 -207°，海王星 -221°。火星及木星兩軌道間的那些小行星的平均溫度在 -35° 与 -145° 之間。因此，很难假定說，当平均溫度为零下 35° 的时候火星还在自己的运河和海洋中含有液态的水。要知道，它的溫度比地球的平均溫度还要低 49° 呢。而且，在地球表面上也有不小一部分永远被冰、雪和冻透了的土地所复盖着。当然，在火星那兒有另外的土壤和大气条件。要是这些条件是一样的話，那么在火星的赤道上就可以發現比在地球赤道上还要低 49° 的平均溫度，即是說，不高于零下 25°。在那里还会可能有甚么样的水呢？

——噢，那么，鏡子呢！难道它們也不能把我們从冰一样的寒冷中解救出来嗎？——一个年青的听者灰心丧气地反問道。

——当然，可是可以的，——牛頓指出道。——特別是，如果那里沒有大气的話。大气在低温下也能引起冷卻現象，同这种冷卻現象作斗争倒是很困难的。但是，我并没有否認在特殊情况下，当我们現在还没有設備的时候进行胜利斗争的可能性。甚至在木星上，那里的温度达到零下 145° ，——就是在那里要和寒冷作有效的斗争也都还是可能的。但是，怎样和金星和水星上的炎热作斗争呢，它們那里的热度可达到 72° 及 176° ？在它們的極点上，当然，热量小一些，但是液体的和气体的潮流，即是說那里的海洋和大气，也会把使人难受的炎热带到那兒来。啊，有甚么样的气体会在我們下降到別的星球上时来包围住我們呢？！宇宙飞行衣及丰富的氧气儲藏可以把我們从大气的有毒气体中解球出来；但是，誰也不敢保証宇宙飞行衣本身以及到后来我們自己的身体不会使五花八色的熊熊烈火所燃燒……我甚么也沒有否認。一切都有可能，——牛頓精神勃勃地說，——但是需要有准备，需要作艰巨而長期的工作，假如你們想要征服同你們作对的大自然的話……要不然，它就要压倒你們，甚至它还不会覺查出……

56. 沿最短的路到地球去

大家一致决定回到故乡的星球上去。火星用自己的吸引力愈来愈多地破坏了火箭行駛的正确軌道。因为还面临着近四个月的旅行，所以不能把暖室收起来：要不然用于这样長時間內的水果儲备就不够了。拖着暖室走时，为了不損坏活

的营养来源，就不能用爆炸来减速火箭的运动。尽管如此，火箭的速度仍然比在沿螺旋线慢慢地离开太阳时减慢了好几十倍。这样，我们的学者们就很突然地往太阳的方向倾倒，螺旋路线也更缩短了。现在，暖室已经不是火箭的后边，而是在它的前边了。减速开始时他们曾经距地球轨道六千五百万公里并以每秒约二十五公里的速度飞行。速度曾经只比地球的速度少五公里。由于减速的结果这个速度本来应该变小，但是火箭的倾倒和它的靠近太阳，它的下降——恰恰相反——却增加了这个速度。在进入地球的轨道时速度应该是三十公里左右，即是说，和地球的速度相等；而且，与接近轨道的同时，星球的吸引力就愈来愈大了。正在增加着的速度又必须用爆炸方法来减慢。旅行家们的头脑中只有一个地球，因此，我们对于他们在回来的路上所进行的谈话就不会感兴趣。

年老的人全白了头发，而年青人也更加健壮了。

他们在路上只进行了最必要的观察。冷淡的态度占了上风。他们只关心过温室及它和火箭的正常作用。他们沿着这样短的路程前进，以致在路上只勉强地看到了三、四个新的小行星。这些小行星与火箭间的速度相差很大，因此要把它们同火箭连系起来进行研究也就有困难。大家的目光都经常集中在一个美丽的和金星类似的星球上面，这就是地球。他们常常想念过它。随着人们的接近它变得愈来愈鲜明，愈来愈漂亮。看，它已经变成一个漂亮的小月亮了。镰刀形的地球渐渐增大起来，变得比太阳大了又大……现在正在穿过月亮的轨道。地球是够大的：比它的卫星大四倍，光亮强十六倍。故星的星球在增长着；它有着他们都很熟悉的那个样儿。现在地球已经在天空中占据3、4、5度了；距它还剩下

几天的路程。所有人的心都在忐忑不安地跳动着，特别是那些年青人的心。每个人在地球上都会遇到一点甚么吧？

决定用一个不大的鏡子来打电报。伊万諾夫打的电报如下：“我們，世界空間的研究者，現在正在离开地球不远的地方。我們探查并尽可能地研討了地球軌道和火星軌道当中的空間。在这空間中，我們找到了一百个以上的，直徑从五千米到更小一些的微小行星。但这只是我們所預先要作的工作的一小部分……我們还没有遇到过最靠近地球的小惑星。被觀察到的那些小天体是为了創造地球軌道以外的侨民区的丰富无穷的材料。很多星球含有純的重金屬和矿藏。有一些星球的10%是由金和鉑所构成的。根据这些天体的成分进行判断，我們已經确信：它們是一个或几个大星球分裂后的产物。我們發現的空間所得到的光能比地球得到的多二十五亿倍。它的广闊范围比地球的多一万亿倍……在某些地方曾遇到了大气圈。我們还运带着一些岩石、金屬及气体的样品。誰也沒有遭到不幸，誰也沒有受到挫折。在我們所指出的那个无边无际的辽阔空間中生活是美好的：永远的白晝，无穷的温暖，妙不可言的各种各样的水果和可以进行各种技术和科学活动的最优良的条件。我們應該在印度洋中，距西印度半島的海岸不远的地方降落。煩你們預先准备好輪船……

請原諒我們的謙遜。我們不需要任何的欢迎和庆祝会！上帝給了我們天才，这种天才我們与众人共同分享了；并且，仅仅是这样而已……我們甚么也不需要。一切，直至名誉，我們都足够了。你們最好支持你們当中的天才家們吧，这些人你們几乎还不知道，而他比你們所想像中的更多。努力去發現他們吧！他們的手因为沉重的物質条件而被捆綁着。伊万諾夫。”

應該把溫室或者收起來，或者讓它留在那里沿橢圓形的軌道繞地球打轉。由于時間不多了，因而他們決定把它拋舍掉。火箭中的植物及為它們而作的細致的設備也都被清除了，這些植物以同樣的命運被砍掉。大量的爆炸物已經消耗掉，因此火箭就減輕了。

愈來愈多地減速。地球已顯得非常巨大并占据了四分之一的天空。他們早已繞過了僑民居住區。取出儲水器以後，學者們一個接一個地進去了，為的是不因加強了的相對重力而受損害。簡單些說，作完了在以前離開地球時所必須作過的一切。火箭及它的各部分準確地工作着，就好像正開着的留聲機在演唱着這個而不是另一個戲劇的時候一樣。它的作用仍然由同樣放在液體中的儀器的把手來調整……

火箭進入大氣了，保險的外殼燃燒起來了，但是火箭的速度已經不再那樣大，并且隨着對海洋表面的接近而更小了。

57. 在地球上

有力的大減速，火箭幾乎停下來了……輕輕的拍打聲傳入水中，飛行器就像水雷艇一樣浮動着。

百葉窗被打開了；故鄉星球的空氣帶着呼嘯聲闖入火箭中來。旅行家們還好像入了夢境一樣，好久也不能蘇醒過來。他們很早以前就已經從盛保險液體的箱子中爬了出來，穿上了衣服。但是，地球好像是另外一個似的。它給他們一種奇怪的印象：不知是迷惑呢還是恐懼。他們先感到有些冷而潮濕，然後，——好像手脚和整個身體中都充滿了鉛塊似的……很久都不能從地板上站起來，頭昏腦脹，東倒西歪，像醉鬼似的躺臥着；特別是那些上了歲數的人。含氮較多的空氣好像

窒息了他們的咽喉，但由于空气密度較大的原因，發出的聲音仍然震耳。用馬达开动着的小快艇駛来了，并用駁船把他們帶往輪船上去……旅行家們稍微恢复了一下元气。風使他們的神气更清醒了一些。

學者們預先講清楚了謙遜态度被大家所理解了，因而誰也沒有仔細詢問過他們，誰也沒有來打擾過他們。他們自己也感到身體不十分舒服。从打噴嚏开始……第二天，很多人就傷風流涕。有一些人還得了流行性感冒。病人的情緒是不很好的；同地球相會的興奮被病魔的陰影籠罩住了。太陽好像已經不暖了，萎靡不振地發出暗淡的光。天空中似乎太多雲霧，夜空中的星星使人感到是很遠的、為數不多的、微弱的，特別靠近地平綫；天窟窿被壓扁了似的向上彎曲……到處都有難聞的瘴氣。衣不合身，食而不知其味，木器家等也使人討厭，沉重的心情真難以忍受，連褥墊及枕頭也都變得硬邦邦的。這些新回來的人們倒下來了，遇到了困難和挫折。他們失去了自持力，暴跳如雷；想展翅高飛，但結果還不過是可耻而可笑地撲通一聲跌倒在地。他們的咒罵聲惹得周圍的人哄堂大笑。很多人不明白究竟是怎么回事，並且用驚訝的眼光來看着這些奇特而滑稽的旅行家們。他們被送到孟買去了，從那里沿鐵道繼續前進，最後乘坐飛船回到了他們在喜馬拉雅山上的城堡里。

城堡的居民們，當然，不次于其他的人，早已得到了关于自己的朋友們的冒險故事的报导。大家异常亲热地歡迎他們，但是他們臉上的青傷痕和絆創膏使大家感到惊奇，當事情弄明白以后，人們便禁不住捧腹大笑，笑得難以用力控制。

在山上，雖然新回來的人們所不能習慣的是冷，但是太陽當時把人烤得更熱一些，因而他們也能過去。他們逐漸地

脫去了皮祇，恢復了健康，那些腫疱和疙疸也都從頰上和鼻上脫離了；他們習慣了地球上的生活，甚至對它們產生了好感。赫姆霍爾茨和伽利略畢竟還是沒有脫下皮祇來呢。

58. 城堡中的集會。新的宇宙旅行計劃

全世界都等待着科學家們關於他們的既不平凡而又有成就的旅行的學術論文及講演。牛頓定出了他同自己的朋友們可以在城堡中作報告的日期。

這一天，來自各國的科學代表團到了城堡。

牛頓詳細地述說了自己在天空中遇到的驚險故事，他的話常被自己的科學伴侶們及聽眾們所打斷。然後他轉向了實際的結論及未來的旅行和研究計劃。

——現在可以移民的那個距地球表面三萬四千公里的空間，——牛頓說道，——是不方便的，因為那裡沒有足夠數量的工作材料。因此我建議把新的移民地稍許轉移到地球和火星軌道間的空間中去。那裡的建築材料簡直多得有餘……當移民的數目達到很多的時候，他們將在那裡發展自己的工業；自己建造房屋，並不需要地球的支援。但是，在完成自己的作用以後火箭可能回來，裝滿早已在“那裡”準備好了的爆炸物品。我們的許多后代子孫卻都可以在天體空間中找到保育院，找到幸福和充分的精神上的滿足。啊！人類的天才是否能預先告訴我們，在一千年或一億萬年以後就可以移居出地球軌道以外去呢？那一個人是否可以提前告訴我們，隨著新移住者的增加僑民們將會怎樣在物質和社會方面被安排下來呢？我們是否能預見到，他們將會取得怎樣的成就，他們的工業和科學將會怎樣地發展，社會本身在那裡將會怎樣地被改造呢？……幾千萬年以後太陽的光輝將會怎樣地減弱呢？

我們知道那時天空中的居民們將要做出些甚麼嗎？他們找到出路嗎？他們會不會奔向另外的，尚未熄滅掉的太陽呢？旅行的情況將會怎樣呢？他們以後將會遇到些甚麼樣的星球以及甚麼樣的一些東西使他們能在這些星球上找到呢？……要知道，適合於生活的，像地球一樣的星球和多得無窮無盡的……

——但是這還很遠，好像在臆測一樣，——一個聽講的科學家提醒道，——最好請您告訴一下，在最近的時期內還能採取些甚麼辦法？

——我們就休息一下，從強烈的印象中恢復常態，集聚能力，——拉普拉斯回答道，——並準備好一個新的探險。

——那麼，——牛頓說道，——我們就往已經知道的、火星和木星間的那些小行星的地區去。在那裡我們還應該找到很多有趣的東西。順道圍繞火星走幾圈，也可能我們就去看它一下。很容易到它的一些小行星上去，——這樣的容易，好像由於它們表面上的重力小的原因，而易于掌握小行星的土壤一樣。

——假如我們沒有過於疲勞的話，——伊萬諾夫說，——那麼，可能我們就會達到木星和火星。未必我們真能降落到這些星球上去，因為大膽的人幾乎都會遭到不可避免的犧牲。但是有可能以短距離繞着它們打幾個圈子，觀看一下它們的小衛星並飛進土星的圈子中去……

——可能，我們先從事下邊的星球：金星及水星方向的旅行，——牛頓指出。——很難預先看出，究竟能作多少以及順利的程度如何。

第二天，大會結束，到會的人也四處分散了；但城堡又重新開始了它的和平的和智慧的活動。