



**ARULMIGU PALANIANDAVR ARTS COLLEGE FOR WOMEN**  
(Autonomous)

(Re-Accredited with 'B<sup>++</sup>' Grade by NAAC 3<sup>rd</sup> Cycle)  
Run by Arulmigu Dhandayuthapani Swamy Thirukoil, H.R & C.E Dept. Government of Tamil Nadu  
A Government Aided College - Affiliated to Mother Teresa Women's University, Kodaikanal  
CHINNAKALAYAMPUTHUR(PO), PALANI - 624615



**LEARNING RESOURCES**  
**HISTORY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY**

**PREPARED**

**BY**

**PG & RESEARCH DEPARTMENT OF HISTORY**

## Objective Questions and Answers Descriptive Answer

1. லண்டன் ராயல் சொசைட்டி எந்த ஆண்டு நிறுவப்பட்டது?  
1660
2. லண்டன் ராயல் சொசைட்டிக்கு ஒவ்வொரு ஆண்டும் இங்கிலாந்து எத்தனை உறுப்பினர்கள் தேர்ந்தெடுக்கப்படுவார்கள்?  
40 உறுப்பினர்கள்
3. லண்டன் ராயல் சொசைட்டிற்கு ஒவ்வொரு ஆண்டும் வெளிநாட்டில் இருந்து எத்தனை உறுப்பினர்கள் தேர்ந்தெடுக்கப்படுவார்கள்?  
6 உறுப்பினர்கள்
4. பிரெஞ்சு அறிவியல்கழகம் யாருடைய காலத்தில் அமைக்கப்பட்டது?  
கார்ட்டினல்ரிச்சலு
5. பாரிசு நகர விஞ்ஞானிகளை ஒன்று சேர்த்து ஒரு அமைப்பாக உருவாக்கியவர் யார்?  
மேரின்மெர்சின்
6. பிரெஞ்சு அரசு அறிவியல்கழகம் எந்த ஆண்டு நிறுவப்பட்டது?  
1666
7. பிரெஞ்சு அரசு அறிவியல்கழகம் எந்த மன்னரின் காலத்தில் நிறுவப்பட்டது?  
14ம் லூயி
8. பிரெஞ்சு அரசு அறிவியல்கழகத்திற்கு ஆதரவுகொடுத்த நிதி அமைச்சர் யார்?  
ஜூன் கால்பெர்ட்
9. மார்ஸ்கோளத்திற்கும் பூமிக்கும் இடையே உள்ள தூரத்தை துல்லியமாக கணக்கிட்ட விஞ்ஞானியார்?  
ஜூன் பிகார்ட்
10. ஐசக் நியூட்டன் தனது ஆராய்ச்சிக் கட்டுரையை எந்த ஆண்டு வெளியிட்டார்?  
1672
11. நுண்கணித முறைக்கு ஐசக் நியூட்டன் வைத்த பெயர் என்ன?  
பிளக்ஷன்ஸ்கோட்பாடு
12. பிளக்ஷன்ஸ்கோட்பாட்டின் வேறு பெயர் என்ன?

தொகைகலனம்

13. ஐசக்நியூட்டனின் புகழ் பெற்ற நூலின் பெயர் என்ன?  
இயற்கைத்துவத்தின்த்கணிதவிதிகள்
14. ஐசக்நியூட்டனின் புகழ்பெற்ற நூல் வெளிவரக்காரணமாக இருந்தவர்கள் யார்? யார்?  
ராபர்ட்ஹூக்,ஹாலி
15. ஐசக்நியூட்டன் இரண்டாம் இயக்கவிதியின் கணிதச்சமன்பாடு என்ன?  
 $F=ma$
16. ஐசக்நியூட்டன் புவியீர்ப்புக்கொள்கை எந்த ஆண்டு கண்டுபிடிக்கப்பட்டது?  
1666 டிசம்பர் 25
17. துப்பறியும் டாக்டர் என்று அழைக்கப்படுபவர் யார்?  
வில்லியம்ஹார்வி
18. வில்லியம் ஹார்வி எழுதிய நூலின் பெயர் என்ன?  
வில்லங்குகளின்இதயம்மற்றும்ரத்தத்தின்இயக்கம்பற்றியஉடற்கூற்றுஆய்வு
19. ரத்தசுற்றோட்ட கோட்பாட்டைக் கண்டுபிடித்தவர் யார்?  
வில்லியம்ஹார்வி
20. ரத்தச்சிவப்பணுக்களை கண்டறிந்தவர் யார்?  
மார்க்ஸலோமால்பிகி
21. நூற்கும் ஜென்னியை கண்டுபிடித்தவர் யார்?  
ஜேம்ஸ்ஹார்கிரீவ்ஸ்
22. தொழிற்புரட்சியின் தந்தை என்று அழைக்கப்படுபவர் யார்?  
ரிச்சர்ட்ஆர்க்ரைட்
23. ரிச்சர்ட் ஆர்க்ரைட்டின் உதவியாளர் யார்?  
ஜான்கே
24. மியூல் எந்திரம் யாரால் எந்த ஆண்டு உருவாக்கப்பட்டது ?  
சாமுவேல்கிரகாம்ப்டன் 1776
25. எரிநாட இயந்திரம் யாரால் உருவாக்கப்பட்டது?

ஜான்கே

26. விசைத்தறி இயந்திரத்தைக் கண்டுபிடித்தவர் யார்?  
கார்ட்ரைட்

27. நீராவிஇன்ஜினைக்கண்டுபிடித்தவர்யார்?  
நியூகோமன்

28. நடைமுறையில்பயனுடையமுதலாவதுநீராவிஇன்ஜினைக்கண்டுபிடித்தவர்  
யார்?  
ஜேம்ஸ்வாட்

29. ஹைடிரனுக்குரியபண்புகளைக்கண்டுபிடித்தவர்யார்?  
ஹென்றிகேவண்டிஷ்

30. நீர்ஒருதனிமம்அல்லசேர்மமேஎன்றுஹென்றிஹேவண்டிஷ்எந்தஆண்டு  
கண்டுபிடித்தார்?  
1784 - 85

31. ஹென்றிகேவண்டிஷ்பூமியின்அடர்த்தியைக்கண்டுபிடிக்கபயன்படுத்திய  
சாதனம் என்ன?  
டார்சினஸ்தராசு

32. ஜோசப்பிரிஸ்ட்லி லண்டன் ராயல் சொசைட்டியின் உறுப்பினராவதற்கு  
காரணமான அவரது நூலின் பெயர் என்ன?

The History of Present state of Electricity

33. "Experiments and observations on different kinds of air" என்றநூல்எத்தனை  
தொகுதியாகவெளியிடப்பட்டது?  
6 தொகுதி

34. சோடாதொழில்வளர்ச்சியடையஅடித்தளம்அமைத்தவர்யார்?  
ஜோசப்பிரிஸ்ட்லி

35. புளோஜிஸ்டன்கொள்கையைமுற்றிலும்தவறுஎன்றுகூறியவர்யார்?  
லாவாசியர்

36. கலைச்சொல்தொகுதியைஉருவாக்கியவர்யார்?  
லாவாசியர்

37. அம்மைகுத்தும்முறையைக்கண்டுபிடித்தவர்யார்?



எட்வர்ட்ஜென்னர்

38. குறைந்த அளவு நோய்கிருமிகளை உடலுக்குள் செலுத்தும் முறையின்பெயர் என்ன?

இனாகுலேஷன்

39. பசுவிற்கு வரும் அம்மை நோயின்பெயர் என்ன?

கோமாரி நோய் அல்லது கோவசூரி

40. அம்மை நோயை லத்தின் மொழியில் எவ்வாறு அழைப்பர்?

வாரியோலோ

41. சார்லஸ்டார்வினின்புகழ்பெற்ற இரண்டு நூல்களின்பெயர்களை கூறு?

இனங்களின்தோற்றம், இனங்களின்பரிணாம வளர்ச்சிக்கோட்பாடுகள்

42. வாலில்லாகுரங்கு போன்ற ஒரு பிராணியிலிருந்து மனிதன்தோன்றினான் என்ற கோட்பாட்டை விளக்கியவர் யார்?

சார்லஸ்டார்வின்

43. சார்லஸ்டார்வின்பயணக்கட்டுரையின்பெயர் என்ன?

Voyage of the Beagle

44. மின்சார மோட்டாரை கண்டுபிடித்தவர் யார்?

மைக்கேல் பாரடே

45. குளோரின்திரவத்தை கண்டுபிடித்தவர் யார்?

மைக்கேல் பாரடே

46. மின்காந்தத் தூண்டாலை கண்டுபிடித்தும் விதியின்பெயர் என்ன?

பாரடே விதி

47. வானிலை உற்று நோக்கங்கள் என்ற நூல் யாரால் எந்த ஆண்டு

வெளியிடப்பட்டது?

ஜான்டால்டன், 1793

48. ஜான்டால்டன்தனது அணுக்கொள்கையை எந்த ஆண்டு எந்த நூலில்

வெளியிட்டார்?

1804, A New System of chemical philosophy

49. பொருட்களின் அமைப்பைப்பற்றி ஒரு திடமான தெளிவான கருத்தை அளித்த

பெருமைக்குரியவர் யார்?

ஜான்டால்டன்

50. குளோரோபார்ம் என்ற ஒப்பற்ற மருந்தை கண்டுபிடித்தவர் யார்?

ஜேம்ஸ் யாங் சிம்சன்

51. உணவுப்பொருட்கள் கெடாவண்ணம் சேமிக்கலுயிபாஸ்டர்கண்டுபிடித்த

முறையின் என்ன?

பாஸ்டர் முறை

52. பட்டுபூச்சித் தொழிலை மீண்டும் பிரான்சில் தளிக்க செய்தவர் யார்?

லூயிபாஸ்டர்

53.

ஆடுமாடுகளுக்கு வரும் கரணை நோய்க்கு காரணமான நோய்க்கிருமியின் பெயர் என்ன?

ஆந்தராக்ஸ்

54. வெறிநாய்க்கடிக்கு மருந்து கண்டுபிடித்தவர் யார்?

லூயிபாஸ்டர்

55. செய்தி அனுப்பும் பகுதிக்கும், செய்தியை வாங்கும் பகுதிக்கும் மோர்ஸ்தந்தி

அனுப்பும் முறையில் என்ன பெயர்?

மோர்ஸ்சாவி, மோர்ஸ்சுலிட்டான்

56. மோர்ஸ்சு முறையில் தந்திகள் எந்த முறையில் அனுப்பப்பட்டது?

கட், கடா

57. தொலைபேசியை கண்டுபிடித்தவர் யார்?

அலெக்சாந்தர் கிரகாம் பெல்

58. கிரகாம் பெல் கண்டுபிடித்த டெலிபோன் முதன் முதலாக எங்கு எப்போது

ஆரம்பித்து வைக்கப்பட்டது?

1877 ஏப்ரல், அமெரிக்காவில் பாஸ்டன் சமர்வில் நகரங்களுக்கிடையே

59. எடிசன் கண்டுபிடித்த முதல் சாதனம்?

மின்வாக்குப்பதிவுகருவி

60. எடிசன் விளைவு எந்த ஆண்டுகண்டுபிடிக்கப்பட்டது?

1882

61. ஐன்ஸ்டீனின் புகழ்பெற்ற சமன்பாடு எது?

$E=MC^2$

62. பொதுச்சார்புக்கொள்கையை எந்த ஆண்டுகண்டுபிடித்தார்?

1915, ஐன்ஸ்டீன்

63. X கதிர்களைகண்டுபிடித்தவர்யார்?  
ரான்ட்ஜென்

64. X கதிர்களின்மறுபெயர்என்ன?  
ரான்ட்ஜென்கதிர்கள்

65. ரேடியத்தைக்கண்டுபிடித்தவர்யார்?  
மேரிகியூரி

66. ரேடியம்எந்தவேதியல்தனிமத்திலிருந்துபிரித்தெடுத்தது?  
பிட்சுபிளண்ட்என்றதாதுவிலிருந்து

67. மேரிகியூரிக்குநோபல்பரிசுஎந்தஆண்டுகொடுக்கப்பட்டது?  
1903

68. ரேடியோவைகண்டுபிடித்தவர்யார்?  
மார்க்கோனி

69. 1905 ஆம்ஆண்டுபோல்டுஎன்றஇடத்திலிருந்து 3000 மைலுக்குஅப்பாலுள்ள  
எந்தஇடத்திற்குசெய்திஅனுப்பப்பட்டது?  
மசாசுசெட்லில்காட்முனைக்கு

70. RADAR என்பதின்விரிவாக்கம்என்ன?  
Radio Detection and Ranging

71. இரண்டாம்உலகப்போரில்இங்கிலாந்துவெற்றிபெறுவதற்குபெரும்  
பங்காற்றியசாதனம்எது?  
ராடார்

72. தொலைக்காட்சியைபற்றியஆராய்ச்சியில்முதலில்ஈடுபட்டவர்யார்?  
ஜான்லாகிபேர்டு

73. முதன்முதலாகதொலைக்காட்சிநிகழ்ச்சிஎந்தஆண்டுஎங்கிலிருந்துஎங்கு  
ஒளிபரப்பப்பட்டது?  
1927 லண்டனிலிருந்துகிளாஸ்கோவிற்கு

74. ரூதர்போர்டுகண்டறிந்தகதிர்கள்யாவை?  
ஆல்பா, பீட்டா, காமா

75. ரூதர்போர்டுஎந்தவாயுவைபயன்படுத்திபாறையின்வயதைமதிப்பிடமுடியும்என்று கூறினார்?  
ஹீலியம்

76. அணுவைபிளக்கமுடியும்என்றவர்யார்?  
ரூதர்போர்டு

77. தற்காலகம்ப்யூட்டருக்குவித்திட்டவர்யார்?  
சார்லஸ்பாபேஜ்

78. ஐந்தாம்தலைமுறைகம்ப்யூட்டர்எவ்வாறுஅழைக்கப்படுகிறது?  
Super computer

79. வர்த்தகத்துறையினர்அதிகமாகப்பயன்படுத்தும்மொழி?  
கோபால்

80. உலகநாடுகளிடையேசெய்தித்தொடர்பால்மிகச்சிறப்பானபங்குவகிப்பது?  
இன்டர்நெட்

81. விக்ரம்சாராபாய்வின்வெளிமையம்எங்குஉள்ளது?  
திருவனந்தபுரம்

82. ISRO செயற்கைக்கோள்மையம்எங்குஉள்ளது?  
பெங்களூர்

83. இந்தியாவின்வெற்றிகரமாகஉருவாக்கப்பட்டமுதலாவதுசெயற்கைக்கோள் எது?  
ஆரியப்பட்டா

84. INSAT என்பதின்விரிவாக்கம்என்ன?  
Indian National satellite

85. இந்தியஅணுசக்திக்கழகம்எந்தஆண்டுஏற்படுத்தப்பட்டது?

1948

86. இந்தியஅணுசக்திக்கழகத்தின்முதல்தலைவர்யார்?  
ஹோமிபாபா



87. புதியவேளாண்மைத்தொழில்நுட்பமுறைஎன்றுஎவற்றைஅழைப்பர்?  
பசுமைபுரட்சி

88. J.C. போஸ்தனதுமின்சாரம்பற்றிஆராய்ச்சிக்கட்டுரைக்குஎன்ன  
தலைப்பிட்டார்?  
மின்சாரஒளிமுறிவு

89. மிருகங்களைப்போலவேதாவரங்களும்உணர்ச்சிகளைவெளிப்படுத்துகின்றன  
என்றுகண்டுபிடித்தவர்யார்?  
J.C. போஸ்

90.பி.சி. ராய்யுர்வேதத்தில்ஆய்வுநடத்திஎழுதியநூலின்பெயர்என்ன?  
இந்துவேதியியல்வரலாறு

91.ராமானுஜம்எழுதியமுதல்ஆராய்ச்சிக்கட்டுரையின்பெயர்என்ன?  
Indian Journal of Mathametics

92. ராமானுஜத்தின்வாழ்க்கைவரலாறுமற்றும்சாதனைகளைநூலாக  
வெளியிட்டவர்யார்?  
ராபர்ட்சுனிகல்

93. சர்.சி.விராமனின்கண்டுபிடிப்புகள்எவ்வாறுஅழைக்கப்படுகின்றன?  
ராமன்விளைவு

94 .சர்.சி.விராமன்ராமன்விளைவைஎவ்வாறுவெளியிட்டார் ?  
February 26,1928

95. ராமன்விளைவுவெளியிட்டதினம்எவ்வாறுஅழைக்கப்படுகிறது?  
தேசியஅறிவியல்தினம்

96. இந்தியஅணுஆய்வின்தந்தைஎன்றுஅழைக்கப்பட்டவர்யார்?  
ஹோமிஜஹாங்கிர்பாபா

97. ஏவுகணைமனிதர்என்றுஅழைக்கப்பட்டவர்யார்?  
ஏ.பி.ஜேஅப்துல்கலாம்

98. அப்துல்கலாம்எழுதியநூல்கள்யாவை?  
இந்தியா 2020, அக்கினிசிறகுகள்

99. இந்தியஅரசாங்கம்அணுசக்திதுறையைஎந்தஆண்டுஏற்படுத்தியது?  
1954

100. இந்தியாவின்முதல்செயற்கைக்கோள்ஏவுகலம்எது?  
எஸ்.எல்.வி.ரோகிணி

## ஐசக்நியூட்டன்

ஐசக்நியூட்டன் (டிசம்பர் 25, 1642 –

மார்ச் 20, 1727)

[5]

ஒருஆங்கிலக் கணிதவியலாளரும், அறிவியலாளரும், தத்துவஞானியும் ஆவார். அறிவியல், கணிதம், இயந்திரவியல்துறைகளிலும், ஈர்ப்புவிசைபற்றியும்பெரிதும்ஆய்வுகள்மேற்கொண்டவர்நியூட்டன்.இது நாள் வரை வாழ்ந்த அறிவியலாளர்களுள்மிகவும்செல்வாக்குஉள்ளவர்களுள்ஒருவராகவும், அறிவியல்புரட்சியில் முக்கியமானஒருவராகவும்இவர்இருந்தார்.1687ல் ஈர்ப்பு சம்பந்தமானவிளக்கங்களைஉள்ளடக்கிய, *Philosophiae Naturalis Principia Mathematica* என்னும்நூலைவெளியிட்டார்.இவருடைய இயக்கவிதிகள் மூலம், மரபார்ந்தவிசையியல் (*classical mechanics*) என்னும் துறைக்கு வித்திட்டார். கோட்பிறைட்வில்ஹெல்ம்லீப்னிஸ் என்பவருடன்சேர்ந்து,வகையீட்டு நுண்கணிதத் துறையின்உருவாக்கத்தில்பங்குகொண்டார்.

நியூட்டனின் *பிரின்சிப்பியா*விலேயே,பின்வந்தமூன்றுநூற்றாண்டுகளில்பெளதீ கஅண்டம்தொடர்பானஅறிவியலாளரின்நோக்கில் ஆதிக்கம்செலுத்திய, இயக்கவிதிகள், பொதுஈர்ப்புஆகியவைஉருவாக்கம்பெற்றன. இதுபுவியில்பொருட்களின்இயக்கங்களையும்,அண்டவெளியில்உள்ளகோள்கள்முதலியபொருட்களின்இயக்கங்களையும்ஒரேகோட்பாடுகளின்அடிப்படையில்விபரிக்கலாம்எனவிளக்கியது.

நியூட்டன்நடைமுறைச்சாத்தியமானமுதலாவதுதெறிப்புத்தொலைநோக்கியை உருவாக்கியதுடன்,முப்பட்டைக்கண்ணாடிவெள்ளொளியைப் பிரித்துப் பல நிற ஒளிகளைக் கொண்ட நிறமாலையாகத் தரும்கவனிப்பை அடிப்படையாகக் கொண்டு நிறக்கோட்பாடு ஒன்றையும் உருவாக்கினார். ஒலியின்வேகம்குறித்தும்இவர்ஆய்வுகள்செய்தார்.நுண்கணிதத்தில்இவரதுஆய்வுகளுக்குப்புறம்பாக,ஒருகணிதவியலாளராக, அடுக்குத்தொடர் குறித்தஆய்வுகளுக்கும்இவர்பங்களிப்புச்செய்துள்ளார்.

இளமை

ஐசக்நியூட்டன் 1642 ஆம்ஆண்டுகிரிஸ்துமஸ்தினத்தன்று ( டிசம்பர்-25) இங்கிலாந்தில்லிங்கன்ஷயர்கவுண்டியில், கோல்ஸ்டர்வேர்த்துக்கு அருகிலுள்ள லூல்ஸ்தோர்ப் என்னும்ஒருசிறுநூரில்ஒருசராசரிவிவசாயகுடும்பத்தில்பிறந்தார்.இவர்பிறப்பதற்குமூன்றுமாதங்களுக்கு முன்னரேஇவரதுதந்தையார்இறந்துவிட்டார்.இரண்டு ஆண்டுகள்கழியநியூட்டனைஅவரதுபாட்டியின்கவனிப்பில்விட்டுவிட்டு,தாயாரும் தனதுபுதியகணவருடன்வாழ்ச்சென்றுவிட்டார்.

கல்வி

நியூட்டன்கிராந்தாம்கிரமர்பாடசாலையில்பயின்றார். ஆரம்பத்தில் அவர்படிப்பில் சரியாக கவனம் செலுத்தவில்லை. ஆனால் ஒரு முறை தன்னைக்கேலி செய்தவயதில் தன்னைவிட பெரிய சிறுவனை நையப்புடைத்தபின்தன்மப்பிக்கை அதிகரித்து நன்றாக படிக்கத் தொடங்கினார். சிறுவயதிலிருந்தே நியூட்டனுக்கு அறிவியலில் ஈடுபாடு இருந்தது, தண்ணீரிலும் வேலை செய்யும் கடிகாரத்தை அவர் சிறுவயதிலேயே உருவாக்கினார். அவருக்குப் பதினான்கு வயதான போது குடும்ப ஏழ்மையின் காரணமாகப் பள்ளிப்படிப்பைக் கைவிட வேண்டியநிலை ஏற்பட்டது. நியூட்டனின் கல்வி ஆசையை அறிந்து கொண்ட அவரது மாமன் 1661ல், அவரைப் புகழ் பெற்ற கேம்பிறிஜ், திரித்துவக் கல்லூரியில் சேர்த்தார். அக்காலத்தில் கல்லூரியின்கற்பித்தல், அரிஸ்ட்டாட்டிலைப் பின்பற்றியதாகவே இருந்தது. ஆனால் நியூட்டன், டெஸ்கார்ட்டஸ், கலிலியோ, கோப்பர்னிக்கஸ் மற்றும் கெப்ளர் போன்ற அக்காலத்து நவீனத்துவவாதிகளுடைய கருக்களையும் கற்கவிரும்பினார்.

1665 ல், ஈருறுப்புத்தேற்றத்தைக் கண்டுபிடித்ததுடன், பிற்காலத்தில் நுண்கணிதம் என வழங்கப்பட்ட, புதிய கணிதக் கோட்பாடொன்றை உருவாக்கத் தொடங்கினார். 1665ல் இவர்பட்டம் பெற்றதும், பெருங்கொள்ளைநோய் காரணமாக பல்கலைக்கழகம் மூடப்பட்டது. அடுத்த இரண்டு வருடங்கள் வீட்டிலிருந்த படியே, நுண்கணிதம், ஒளியியல், ஈர்ப்பு என்பவைபற்றி ஆராய்ந்தார். மிகச்சிறப்பாகக் கற்றுத்தேர்ந்து 1665 ஆம் ஆண்டு இளங்கலைப்பட்டப்படிப்பை முடித்தார் நியூட்டன். அவரது பல்கலைக்கழக நாட்கள் பற்றிய குறிப்புகள் அவ்வுளவாக இல்லை. ஆனால் அவர்பட்டம் பெற்ற இரண்டு ஆண்டுகளில் அவரது அறிவியல் மூளை அபரிமிதமாக செயல்படத் தொடங்கியது. நவீன கணிதத்தின் பல்வேறு கூறுகளை அவர் கண்டுபிடித்தார். Generalized binomial theorem, infinitesimal calculus போன்ற நவீன கணிதத்தின் பிரிவுகள் அவர் கண்டுபிடித்தவைதான். வளைந்த பொருள்களின் பரப்பையும் கெட்டியான பொருள்களின் கொள்ளளவையும் கண்டுபிடிக்கும் முறைகள் அவர் வகுத்துத்தந்தவையே.

#### பணிகள்

1667 ஆம் ஆண்டு தனது 25-ஆவது வயதில் நியூட்டன் டிரினிடி கல்லூரியில் இயற்பியல் பேராசிரியராக நியமிக்கப்பட்டார். டிரினிடி கல்லூரியில் அவருக்கு கௌரவ பொறுப்பு வழங்கப்பட்டது. அடுத்த சில ஆண்டுகளை அவர் முழு நேரமாக பல்வேறு ஆராய்ச்சிகளில் செலவிட்டார். ஒளியின் தன்மைப் பற்றி ஆழமாக ஆராய்ந்ததோடு தொலைநோக்கிகளை உருவாக்குவதிலும் கவனம் செலுத்தினார். ஓராண்டில் அவர் ஓர் தொலை நோக்கியையும் உருவாக்கினார். அதன் மூலம் ஜூபிடர் கோலின் நிலவுகளை அவரால் பார்க்க முடிந்தது. இன்றைய நவீன தொலை நோக்கிகள் நியூட்டனின் அந்த முதல் தொலை நோக்கியின் அடிப்படையில் தான் அமைந்திருக்கின்றன. 1669 ஆம் ஆண்டு டிரினிடி கல்லூரியில் கணக்கியல் பேராசிரியராக நியூட்டன் பொறுப்பேற்றார். அதன் பின் பிரசித்திபெற்ற ராயல் சொசைட்டியில் அவர் உறுப்பினராக சேர்த்துக்கொள்ளப்பட்டார்.

#### கண்டுபிடிப்புகள்



புவிசார் மற்றும்விண்வெளிசார்இயக்கங்களைக்கட்டுப்படுத்தும் இயற்கை விதிகளைமுதனமுதலில்விளக்கியவர்இவரேயாவார்.இவர் அறிவியல்புரட்சியுடனும், தூரியமையக்கோட்பாட்டின் வளர்ச்சியுடனும்தொடர்புபட்டிருந்தார். கோள்களின் இயக்கத்துக்கான கெப்ளரின்விதிகள் தொடர்பில்கணிதரீதியானநிறுவல்களைவழங்கியதில்நியூட்டனுக்கும்பங்குஉண்டு. வால்வெள்ளி போன்றவிண்பொருட்களின்சுற்றுப்பாதைகள் நீள்வட்டமாக மட்டுமின்றி, பரவளைவாகவும், அதிபரவளைவாகவும்கூட இருக்கலாம்எனவும்வாதித்து, மேற்படிவிதிகளைவிரிவாக்கினார்.

ஒளியியல்ஆய்வுகள்

பட்டகம்(Prism)எனப்படும்முக்கோணத்தில்ஒளிவிழும்போதுஏற்படும்விளைவுகளைஅவர்கண்டறிந்தார். ஒருபட்டகத்தின் (prism) ஊடேகதிர்வணின ஒளிக்கதிர் செல்லும்போது அது ஏழு வண்ணங்களாகப் பிரிவதைச் செய்முறையில் விளக்கினார்.மேலும், பலவண்ணங்களைக்கொண்டநியூடன்தகட்டைச் (Newton's disc) சுழற்றும்போதுஅதுவெண்மைநிறம்கொண்டதாகமாறுவதையும்செய்துகாட்டினார். வெண்ணிற ஒளி,பல நிற ஒளிகளின்சேர்க்கையெனமுதலில்விளக்கியவரும்இவரே ge shopan.வண்ணங்களைப்பற்றிஆராய்ச்சிசெய்யஅவர்ஒருகண்ணைமூடிக்கொண்டுமறுகண்ணால்தூரியனைபார்த்துக்கொண்டேஇருந்தார்.திடீரென்றுவண்ணங்கள்மாறத்தொடங்கின.ஆனால் நியூட்டனுக்கு அந்த கண்ணில் பாதிப்பு ஏற்பட்டது. அதன் காரணமாக அவர் பலநாட்கள் இருட்டறையில் இருந்து கண்களின் முன்மிதந்த புள்ளிகளைஅகற்றவேண்டியிருந்தது.ஒளியின்இமிசன்கோட்பாடுநியூட்டன்வகுத்துத்தந்ததுதான்.வெகுதொலைவில்உள்ளஒர்ஒளிரும்பொருளிலிருந்துவெளியாகும்துகள்கள் பரவெளியில்வினாடிக்குநூற்றிதொன்னூராயிரம்மைல்வேகத்தில்விரைந்துவருவது தான்ஒளியாகநமக்குத்தெரிகிறதுஎன்பதுதான்அந்தக்கோட்பாடு.

ஒளி, துணிக்கைகளால் ஆனதுஎன்றவாதங்களுக்காகவும்இவர்குறிப்பிடத்தக்க வராகஇருக்கிறார்.பார்க்க: அலைதுணிக்கைஇருமைத்தன்மைஇரண்டு துணிக்கைகளுக்கிடையிலானஈர்ப்புவிசையானதுஅவற்றின்திணிவுகளுக்குநேர்விகிதசமனெனவும்அவற்றுக்கிடையிலானதுாரத்துக்குநேர்மாறுவிகிதசமனெனவும்கருத்தறிவித்தார்.

ஈர்ப்புவிதிகண்டறிந்தமை

நியூட்டன் ஆப்பிள் மரமொன்றின்கீழ்இருந்தபோது,அப்பிள்பழமொன்றுஅவர்தலையில்விழுந்ததாகவும்,இதுஅவர்சிந்தனையைக்கிளறி,புவிசார்ந்த,விண்வெளிசார்ந்தஈர்ப்பு பற்றியஎண்ணக்கருஉதித்ததாகவும்கதைநிலவுகிறது.இதுஅவரதுசொந்தக்கதையான, லூல்ஸ்தோர்ப்மனோரின்யின் யன்னலோரம்இருந்துஆப்பிள்மரத்திலிருந்துவிழுந்ததைக்கவனித்தகதையமிகைப்படுத்திக்கூறியதாகும்எனக்கருதப்படுகிறது.நியூட்டனின்கதையும்,பிற்காலத்தில்அவரால்கட்டப்பட்டதுஎன்பதுபலருடையகருத்து.1667 ல்,தனதுகண்டுபிடிப்புக்கள்குறித்த முடிவிலித்தொடர்கள்மூலமானபகுப்பாய்வுபற்றி (De Analysisi per Aequationes Numeri Terminorum Infinitas ) என்றநூலினையும்பின்னர் தொடர்களினதும்,பிளக்ஸியன்களினதும்வழிமுறைகள்பற்றி (De methodis serierum et fluxionum ) என்றநூலினையும்வெளியிட்டார்.



நியூட்டனும், லீப்னிசும் நுண்கணிதக் கோட்பாடுகளைத் தனித்தனியே உருவாக்கியதுடன், வெவ்வேறு குறியீடுகளையும் பயன்படுத்தினார்கள். நியூட்டன் அவருடைய வழிமுறைகளை லீப்னிசுக்கு முன்னரே உருவாக்கியிருந்தும், பின்னவருடைய குறியீடுகளும், வகையீட்டுவழிமுறை"யும், மேம்பட்டதாகக் கருதப்பட்டுப் பொதுவாக ஏற்றுக்கொள்ளப்பட்டது.

நியூட்டன், அவர்காலத்தைச் சேர்ந்த மிகத்திறமையான அறிவியலாளருள் ஒருவராக இருந்தும், அவருடைய கடைசி 25 வருடங்கள், லீப்னிசுடனான பிரச்சினைகளால் பாழாக்கப்பட்டது. லீப்னிசுடன் னுடைய கண்டுபிடிப்புக்களைத் திருடியதாக அவர்குற்றஞ்சாட்டி வந்தார். நியூட்டனுக்குத் தன்னம்பிக்கையும், விடாமுயற்சியும் தான்தூண்களாக இருந்தன. அவருடைய கோட்பாடுகள் வன்மையாக எதிர்க்கப்பட்டபோதெல்லாம் அவர் மனம் தளர்ந்து விடவில்லை. தன்னம்பிக்கையோடு தனது ஆராய்ச்சிகளைத் தொய்வின்றி தொடர்ந்தார்.

1669 ல், கணிதத்துக்கான லூக்காசியன் பேராசிரியராகத் தேர்வு செய்யப்பட்டார். இவருடைய இந்தப் பதவி இவர், கல்லூரியின் ஆய்வாளராக (Fellow) நீடிப்பதற்குத் தேவாலயத்துக்குச் செல்ல வேண்டுமென்ற விதியிலிருந்து விலக்குப் பெற்றதுடன், அவருடைய எதிர்திரி (கிறி?) த்துவவாதக்கருத்துக்கள் காரணமாக மரபுவாதத் தேவாலயத்துடன் ஏற்படவிருந்த முரண்பாடுகளையும் தவிர்த்துக்கொண்டார்.

#### விசை பற்றிய கோட்பாடுகள்

- எல்லாப்பொருள்களும் ஒன்றையொன்று ஈர்க்கும் தன்மையுடையன; அந்த ஈர்ப்பு விசை இருபொருள்களுடைய நிறைகளின் பெருக்கலுக்கு நேர்விகிதத்திலும், அவ்விருபொருள்களின் இடையே உள்ள தூரத்தின் வர்க்கத்திற்கு எதிர்விகிதத்திலும் இருக்கும். ஒவ்வொரு வினைக்கும், அதற்கு எதிர்த்திசையிலிருந்து சமமான எதிர்வினை நிகழும். ஒரு நிலையான பொருளை நகர்த்துவதற்கு, புறவிசை இன்றியமையாதது.

#### நியூட்டன் இன்னூல்கள்

நியூட்டன் அறிவுச்செல்வத்தை சேர்த்து வைத்திருப்பதை உணர்ந்த அவரது நண்பர் ஹேய்லி அவற்றையெல்லாம் புத்தமாக வெளியிட நியூட்டனுக்கு ஊக்கமூட்டினார். அதன்பலனாக 1687 ஆம் ஆண்டு "Mathematical Principles of Natural Philosophy" என்ற புத்தகம் வெளியானது. "Principia" என்றும் அழைக்கப்பட்ட அந்த புத்தகம் தான் இதுவரை வெளியிடப்பட்டிருக்கும் அறிவியல் நூல்களிலேயே மிகச்சிறந்ததாகக் கருதப்படுகிறது. 1692 ஆம் ஆண்டு முதல் 1694 ஆம் ஆண்டு வரை இரண்டு ஆண்டுகள் நியூட்டன் கடுமையான நோய்வாய்ப்பட்டார். அவருக்கு நரம்புசம்பந்தமான பிரச்சினையும், தூக்கமின்மை பிரச்சினையும் ஏற்பட்டது. நியூட்டனுக்கு புத்திபேதலித்துவிட்டதாக வதந்திகள் பரவின. ஆனால் பின்னர் நன்குணமடைந்து பல்கலைக்கழகப்பணிகளில் ஈடுபட்டார்.

## சிறப்புகள்

1703 ஆம் ஆண்டில் நியூட்டன்ராயல் சொசைட்டியின் தலைவராகத் தேர்ந்தெடுக்கப்பட்டார். அடுத்த 25 ஆண்டுகள் அவர் ஒவ்வொரு ஆண்டுமே தலைவராகத் தேர்ந்தெடுக்கப்பட்டார் என்பது குறிப்பிடத்தக்கது. 1705 ஆம் ஆண்டு இங்கிலாந்தின் ராணி (Queen Anne) கெம்ப்ரிக் பல்கலைக்கழகத்திற்கு வருகை மேற்கொண்ட போது நியூட்டனுக்கு 'சர்' பட்டம் வழங்கி சிறப்பித்தார். ஐசாக்க் நியூட்டன் இயற்பியல் துறையில் மிகப்பெரிய சாதனை புரிந்திருந்த போதும் தம் சாதனையைப் பற்றி பின்வருமாறு கூறுகிறார்

“ நான் இவ்வலகிற்கு எவ்வாறு நுழைந்தேன் என்பதில் பொருத்தமட்டில் நானொரு கடற்கரையில் விளையாடிக் கொண்டிருக்கும் சிறுவன், மென்மையான கூழாங்கல் லையும் அழகிய சங்கையும்கண்டுள்ளேன், ஆனால் விரிந்து பரந்துள்ள பெருங்கடலோ என்கண்முன்னே காணப்படாமல் உள்ளது.”

## இறுதிக்காலம்

இங்கிலாந்தின் மிகச்சிறந்த விஞ்ஞானியாக இன்றும் கருதப்படும் " சர் ஐசக்க் நியூட்டன்" நோய்வாய்ப்பட்டு 1727 ஆம் ஆண்டு மார்ச் 20 ஆம் தேதி இயற்கை எய்தினார். லண்டனில் புகழ்பெற்ற "Westminster Abbey" யில் அடக்கம் செய்யப்பட்டார். *மனிதகுலத்தின் மிகச்சிறந்த விலைமதிப்பில்லா மாணிக்கம்* (The Best and Invaluable Gem of Mankind) என்று அவர் கல்லறையில் பொறிக்கப்பட்டது. நியூட்டனுக்கு பலர் அஞ்சலி செலுத்தினாலும் போப் எழுதிய அஞ்சலி மிக ஆழமானது. இந்த வாசகம் நியூட்டன் பிறந்த அறையில் இன்றும் பொறிக்கப்பட்டிருக்கிறது!

“ ”

## எட்வர்ட் ஜென்னர்

எட்வர்ட் ஜென்னர் மே 17, 1749 - ஜனவரி 26, 1823), இங்கிலாந்து நாட்டு மருத்துவரும் அறிவியலாளரும் ஆவார். இளவயது முதலே இயற்கை குறித்தும் தன்சுற்றுச்சூழல் குறித்தும் அறிந்து கொள்வதில் ஆர்வமுடன் இருந்தார். பெரியம்மை நோய்க்கு தடுப்பு மருந்து கண்டுபிடித்ததற்காக ஜென்னர் அறியப்படுகிறார். இவர் நோயெதிர்ப்பு முறையின் தந்தை என சிறப்பு பெற்றார். இவருடைய கண்டுபிடிப்பு பிறகண்டுபிடிப்புகளைக்காட்டிலும் மனித உயிர்களைக் கொடிய நோயிலிருந்து காப்பாற்ற உதவியது.

## இளமை

இங்கிலாந்திலுள்ள பெர்க்கிலி நகரில் 1749 - ஆம் ஆண்டு மே 17 ஆம் நாள் ஒன்பது குழந்தைகளுள் எட்டாவது குழந்தையாக எட்வர்ட் ஜென்னர் பிறந்தார். இவருடைய தந்தை ரெவரன்ட் ஸ்டீபன் ஜென்னர் அக்கிராமத்தின்புரோகிதராக இருந்தார். இது ஜென்னருக்கு மிகச்சிறந்த அடிப்படை கல்விக் கிடைக்க வழி செய்தது. ஜென்னர் வோட்

டனிலும்சிரென்செஸ்டரிலும்பள்ளிக்கல்வியைப்பெற்றார். இச்சமயத்தில்தான்பெரியம்மைநோய்க்குதடுப்புமருந்துகண்டுபிடிக்கும்முயற்சியில்ஆர்வமேற்பட்டது.

கல்வியும்பணியும்

தனதுபதினான்குவயதில்சிப்பிங்க்சோட்பரிஎன்றஇடத்தில்டேனியல்லட்லாவ் (Daniel Ludlow) என்றஅறுவைசிகிச்சைமருத்துவரிடம்மருத்துவப்பயிற்சிக்குச்சேர்ந்தார். ஏழாண்டுகள்பெற்றஇப்பயிற்சியின்காரணமாகஒருசிறந்தஅறுவைசிகிச்சைநிபுணராகத்தேர்ந்தார். அந்தசமயத்தில்பண்ணைமக்களிடையேநிலவியஒருநம்பிக்கைஜென்னருக்குஅம்மைநோய்க்குமருந்துகண்டறியவேண்டும்என்றஎண்ணத்தைவிதைத்தது.

'கௌபாக்சு' எனப்படும்பசுக்களின்மடிக்காம்புகளைபுண்ணாக்கும்ஒருநோய்ஒருமனிதனுக்குஒருதடவைஏற்பட்டுவிட்டால்அதேமனிதனுக்குபெரியம்மைநோய்வராதுஎன்பதுதான்அந்தநம்பிக்கை. எனவேபெரியம்மைநோய்வராமல்தடுக்க 'கௌபாக்சு' நோயைஏற்படுத்திக்கொள்ளவேண்டும்என்றுஅவர்கள்நம்பினர். அந்த நம்பிக்கையைமற்ற சமகால மருத்துவர்கள் பாமர நம்பிக்கை என்று உதறித்தள்ளினர். ஜென்னர்மட்டும்அதில்உண்மைஇருக்குமாஎன்றுஆராயத்தொடங்கினார்.

சுமார் இருபது ஆண்டுகள் விடாமல் பல்வேறு ஆராய்ச்சிகளைச் செய்தார். இதனிடையில்1770இல்புனிதஜார்ஜ்மருத்துவமனையில்ஒருபுகழ்பெற்றஅறுவைசிகிச்சைநிபுணராகவும்உடற்கூறுஅறுவையாளராகவும் பணியாற்றினார். ஜென்னருக்குஇயற்கைமீதிருந்தஆர்வம்மற்றும்சிறப்பான பணியின் காரணமாக இங்கிலாந்தின்இராயல்கழகஉறுப்பினருக்காகப் பரிந்துரைக்கப்பட்டார். பயற்சிக்குப்பின் 1773 இல்தனது சொந்த ஊரானபெர்க்கிலிதிரும்பினார். அங்கும் ஒரு சிறந்த மருத்துவராகவும்விளங்கினார்.

இயற்கை, அறிவியல், திருமணம்

இயற்கைஆர்வலரானஜென்னர்குயில்களின்வாழ்வுமுறைபற்றிகுறிப்பாகஅடைகாக்கும்கூட்டினுள்ளுஞ்சுகளுக்குநாட்களுக்குஏற்படும்உடலியல்மாற்றங்களைக்கூர்ந்துகவனித்துஅதற்கானகாரணத்தைஆய்வுசெய்துவெளியிட்டார். மற்றபறவைகளின்கூட்டில்வைக்கப்படும்குயில்குஞ்சின்முதுகில்ஒருவிதஅழுத்தம்ஏற்படுகிறது. இந்தஅழுத்தம் காரணமாகவேஅதுமற்றபறவைக்குஞ்சுகளிலிருந்துவேறுபடுகிறது. ஆனால்இவரது

ஆய்வுஆம்நூற்றாண்டில்குயிலின்வாழ்க்கைமுறைபற்றியபுகைப்படங்கள்வெளிவந்தபின்னரேஉண்மையெனஒத்துக்கொள்ளப்பட்டது. 1788

இல்ராயல்கழகத்தினால்தேர்ந்தெடுக்கப்பட்டார்.

திருமணம்

எட்வர்டு ஜென்னர் 1788 மார்ச்சு மாதம் கேதரின் கிங்ஸ்கோட் என்பவரை மணந்துகொண்டு மூன்று பிள்ளைகளுக்கு தந்தையானார். இவர் குளுசெஸ்டெர்சையர் என்றஇடத்திலுள்ளகிங்ஸ்கோட்பூங்காஉரிமையாளரானஆந்தோனிகிங்ஸ்கோட்என்பவரின்மகளாவார்.



## மருத்துவமும்ஆய்வுகளும்

1792ஆம்ஆண்டுசெயிண்ட் ஆண்ட் ரூஸ்பல்கலைக்கழகத்தில் அவர்மருத்துவப்பட்டம் பெற்றார். குளுசெஸ்டெர்ஷைர்என்றநகரில்ஒருபுகழ்பெற்றமருத்துவராகதிகழ்ந்தார். மார்புமுடக்குவலி(*angina pectoris*)பற்றிமுதலில்ஆராய்ந்துவெளியிட்டபெருமையும்ஜென்னரைச்சேரும்.ஹிபர்தீன்என்பவருக்குஅவர்எழுதியகடிதத்தில்இவ்வலியால்பாதிக்கப்பட்டஇதயத்தமனிகள்அவற்றின்செயல்பாடுகளைச்செய்யமுடியாதுபோவதைப்பற்றியும்குறிப்பிட்டுள்ளார்.

## தடுப்பூசிமுறை

தடுப்பூசிமுறை 1721 இலிருந்தேநடைமுறையில்இருந்துவந்துள்ளது. ஆனால் இதில் நோயைக் கட்டுப்படுத்தி முழுதுமாக போக்க முடியவில்லை. லேடிமேரிவோட்லே மாண்டேகு என்பவர் இஸ்தான் புல்லில் பிரித்தானியத் தூதுவராக இருந்த தனது கணவருடன் சென்றபோது அங்கு பயன்படுத்தப்பட்ட தடுப்பூசி முறையை பிரிட்டனுக்கு இறக்குமதி செய்து வந்தார். ஆனால் இம்முறையில் 60 % மக்கள் பெரியம்மை நோயால் பாதிக்கப்பட்ட 60% மக்களில் 20% பேர் இறந்து போயினர்.சிர்க்கான்சிய மக்களிடமிருந்த இம்முறையை துருக்கி மக்கள் பயன்படுத்தி வந்துள்ளனர். 1765 இல் ஜான்:பியூஸ்டெர் என்ற மருத்துவர் பெரியம்மை நோய்க்கு கௌபாக்கசு நோயினால் பெரியம்மை நோயைத் தடுக்க முடியும் என்ற தனது கட்டுரையை லண்டன் மருத்துவக்கழகத்திற்கு அனுப்பினார்.ஆனால்அதற்கானவிளக்கத்தைஅவரால்அளிக்கஇயலவில்லை .

பெரியம்மைநோய்க்குஎப்படியாவதுதீர்வுகாணவேண்டும்என்றவேட்கைகாரணமாகசெய்திருபதுஆண்டுகள்ஆராய்ச்சியின்முடிவில்கிராமமக்களின் நம்பிக்கையில் உண்மைஇருக்கிறதுஎன்றுஉறுதியாகநம்பினார்ஜென்னர்.அதனை சோதித்துப்பார்க்க எண்ணிய ஜென்னர்1796-ஆம்ஆண்டுமே14-ஆம் நாள் தனது தோட்டக்காரரின் மகனான ஜேம்ஸ்பிப்ஸ் என்ற எட்டு வயது சிறுவனுக்கு அம்மைக்கான தடுப்பூசி போட எத்தனித்தார் ஜென்னர். சாரானநில்மெசு என்ற பண்ணைப் பெண்ணின்கையிலிருந்தகௌபாக்கசுகொப்புளத்திலிருந்துஎடுத்தபாலை ஊசி மூலம் ஜேம்ஸ்பிப்ஸின்உடலுக்குள்செலுத்தினார்எதிர்பார்த்ததுபோலவேஅச்சிறுவனுக்கு கௌபாக்கசுநோய்ஏற்பட்டது.ஆனால்விரைவில்குணமடைந்தான்.சிலவாரங்கள்கழித்து பெரியம்மைகிருமியான அம்மைப்பாலைஊசிமூலம்அதேசிறுவனுக்குசெலுத்தினார். மற்ற மருத்துவர்கள் அவரை எள்ளிநகையாடினர் சிறுவனின் உயிரோட விளையாடுகிறான் என்று வசைபாடினர். ஆனால் ஜென்னர் சற்றும் மனம்தளராமல் அந்ததடுப்பூசியைசிறுவனுக்குக்குத்தினார். கிராமவாசிகள்எண்ணியதைப்போலவே, ஜென்னர்ஆராய்ச்சிசெய்துஉறுதிப்படுத்தியதுபோலவேஅந்தசிறுவனுக்குபெரியம்மை நோய்ஏற்படவில்லை.அம்மைக்கானதடுப்பூசிகிடைத்துவிட்டதுஎன்பதைஉறுதிசெய்த மைக்கும்,ஜேம்ஸ்பிப்ஸ்என்றஅந்தசிறுவனுக்கும்மருத்துவவரலாற்றில் அழியாஇடம் கிடைத்தது.ஓட்டிங்கில்புனிதஜார்ஜ்மருத்துவக்கல்லூரிநூலகத்திலுள்ளசுவரில்ஜேம்பி ப்சம்இடம்பெற்றுள்ளார்.அதன்பின்மேலும்பல ஆய்வுகளைச்செய்துதனதுமுடிவுகளை 1798ஆம்ஆண்டு அம்மைநோயின்காரணங்களும்,விளைவுகளும்பற்றிய ஓர்ஆய்வுஎன்றதலைப்பில்ஒருநூலாகவெளியிட்டார்.



எட்வர்டுஎன்னருக்குமுன்னர் 1770 களிலேயே இங்கிலாந்து மற்றும் ஜெர்மனியைச் சேர்ந்தஐந்து கண்டுபிடிப்பாளர்கள் ( செவெல், ஜென்சன், பெஞ்சமின்ஜெஸ்டி 1774, ரெண்டெல், பிளெட் 1791 ) கௌபாக்கசு நோயிலிருந்து தடுப்பூசியினை பெரியம்மையால் பாதிக்கப்பட்ட மனிதர்களின் உடலில் செலுத்திவெற்றிகரமாக சோதனை செய்திருந்தனர் .இதில் பெஞ்சமின்ஜெஸ்டி என்பவர் பெரியம்மை நோய்க்கெதிரான தடுப்பூசியினை தானும் தனது மனைவி மற்றும் இருகுழந்தைகளுக்கு செலுத்தி வெற்றிபெற்றார். ஆனால் 20 ஆண்டுகள் ஆய்வு செய்து எட்வர்டு ஜென்னர் வெளியிட்ட முடிவுகளே விளக்கத்துடன் புரிந்து கொள்ளக் கூடியதாகவும் இருந்தது.

### சிறப்புகள்

பிரிட்டிஷ் ராணுவத்திலும், கடற்படையிலும் அம்மைகுத்துவது கட்டாயமாக்கப்பட்டது. அதனைத் தொடர்ந்து அம்மைக்குத்தும் முறை ஐரோப்பா வெங்கும்பரவியது. பிரான்சிஸ்கோசேவியர்டிபால்மிஸ்என்பவர்உலகெங்கும்சுற்றுப் பயணம்செய்துஎட்வர்டுஜென்னர்கண்டறிந்ததடுப்பூசி முறையின் மூலமாக பெரியம்மை நோயை ஒழிப்பதை நோக்கமாகக் கொண்டார். மூன்று வருடங்கள் இடைவிடாது பயணித்து அமெரிக்கா, பிலிப்பைன்சு, மக்காவ், சீனா, செயின்ட் ஹெலனாதீவு ஆகிய நாடுகளில் ஆயிரம் தடுப்பூசிகளை செலுத்தினார். இதனால்ஜென்னரின்புகழ்உலகெங்கும்விரைவாகபரவியது.

எந்தக்கண்டு பிடிப்பையுமே பணமாக்கும் முயற்சியில் இறங்குவது தான் பெரும்பாலானோரின் இயல்பு. ஆனால் இயற்கையை அளவில்லாமல் நேசித்த ஜென்னர்தனதுகண்டுபிடிப்புக்குகாப்புரிமைபெறநினைக்காமல் அதனைஉலகுக்குஇலவசமாகவழங்கினார். ஏழைஎளியவர்களுக்குஇலவசமாகஅம்மைக்குத்தினார். ஒவ்வொருநாளும்அவரின்மருத்துவஅறைக்குமுன்முன்னூறுஏழைகள்வரைவரிசைபிடித்துநின்றுஅம்மைக்கானதடுப்பூசியைபோட்டுக்கொண்டனர்.

மருத்துவஉலகிற்குஅவரதுபங்களிப்பைகௌரவிக்கவும், ஆதாயம்பற்றிநினைக்காமல் தனதுகண்டுபிடிப்பைஉலகிற்குவழங்கியதற்குநன்றிசூறவும் விரும்பியபிரிட்டிஷ் நாடாளுமன்றம் 1802- ஆம் ஆண்டில் அவருக்கு பத்தாயிரம் பவுண்ட்பரிசு வழங்கியது.நான்குஆண்டுகழித்துஅவருக்குமேலும் இருபதாயிரம் பவுண்ட் சன்மான மாகவழங்கியது. அதனைக்கொண்டு 1808- ஆம் ஆண்டு தேசிய தடுப்பூசிக் கழகத்தைத் தோற்றுவித்தார் ஜென்னர். அம்மை நோயைத்துடைத் தொழித்தவர் என்று உலகம் முழுவதும் பாராட்டியது. பல்வேறு விருதுகளும் பதக்கங்களும் அவரை நாடிவந்தன.

### இறுதிவாழ்க்கை

1810ஆம்ஆண்டுஅவரதுமூத்தமகன்இறந்துபோனார். அதனால்துவண்டுபோனஜென்னர் மருத்துவத்தொழிலிருந்தும், ஆராய்ச்சிகளிலிருந்தும் ஓய்வு எடுத்துக் கொண்டார். ஆனால்மற்றவர்களுக்குஉதவிசெய்வதிலும், இயற்கையைரசிப்பதிலும்நேரத்தைசெலவிட்டார். ஐந்து ஆண்டுகள் கழித்து அவரது மனைவியும் இயற்கையய்தினார். மனைவியின் மீதுஅதிகஅன்புகொண்டிருந்தஜென்னர்ஒடிந்துபோனார். 1823 ஜனவரி 23

இல்பக்கவாதநோயால்பாதிக்கப்பட்டார். அதிலிருந்துகுணமடையும்முன்பேஇரண்டாவதுமுறையும்பக்கவாதநோய்தாக்கியது. 1823- ஆம்ஆண்டுஜனவரி 26- ஆம்நாள்தமது 73-ஆவதுஅகவையில்அவர்காலமானார். மருத்துவஉலகில்எட்வர்ட் ஜென்னர என்ற தனி ஒரு மனிதரின் பங்களிப்பு மிக உன்னதமானது. அவர் இல்லாதிருந்தால் இன்னும் பல மில்லியன் மக்கள் அம்மை நோய்க்குப்பலியாகியிருப்பர். அவர் உலகுக்கு தந்த கொடையால் 1980- ஆம் ஆண்டு உலகில் அம்மைநோய் முற்றாகத்துடைத்தொழிக்கப்பட்டுவிட்டதாகஉலகசுகாதாரநிறுவனம்அறிவித்தது.

## தாமஸ்ஆல்வாஎடிசன்

**தாமஸ்ஆல்வாஎடிசன்** (*Thomas Alva Edison*) பிப்ரவரி 11, 1847 – அக்டோபர் 18, 1931 . ஒரு அமெரிக்கக் கண்டுபிடிப்பாளரும், தொழிலதிபரும்ஆவார். இவர்ஒளிவிளக்கு, ஒலி வரைவி, திரைப்படக்கருவி உள்ளிட்ட பல கருவிகளை உருவாக்கினார். திரள்உற்பத்தி, ஒன்று பட்ட பெரிய குழுப்பணி ஆகியகோட்பாடுகளைப் பயன்படுத்திய முதல் கண்டுபிடிப்பாளர்களுள் ஒருவர். 1880 ல் எடிசன் அறிவியல் சார்ந்த இதழ் ஒன்றைத் தொடங்கியவர். இது 1900-ஆம் ஆண்டில் அறிவியல் முன்னேற்றத்துக்கான அமெரிக்கக் கழகத்தின் (American Association for the Advancement of Science) இதழானது. தனது பெயரில் சாதனைஅளவான 1093 கண்டுபிடிப்புகளின் காப்புரிமைகளைப் பதிவுசெய்தஎடிசன், பெருமளவு கண்டுபிடிப்புக்களைச் செய்தவர்களுள் ஒருவராகக் கருதப்படுகிறார். இவற்றுள் சில, இவரால் புதிதாக உருவாக்கப்பட்டவை அல்ல; முன்னைய உரிமங்களில் ஏற்படுத்திய சீரமைப்புகளாகும்.. எடிசன் ஐக்கிய அமெரிக்கா, ஐக்கிய இராச்சியம், பிரான்ஸ் மற்றும் ஜெர்மனி உள்ளிட்ட பல நாடுகளில் உரிமங்களைப் பெற்றார். எடிசன்நம்பிக்கைநிதியம் (Edison Trust) எனப்பொதுவாகஅறியப்பட்ட, ஒன்பது முதன்மையான திரைப்படக் கலையகங்களின் கூட்டமைப்பான அசையும் படஉரிம நிறுவனத்தை (Motion Picture Patent Company) ஆரம்பித்தார்.

### இளமை

தாமஸ் ஆல்வா எடிசன் 1847 ஆம் ஆண்டு பிப்ரவரி 11 ஆம் நாள் ஓஹையோவில் உள்ள மிலான் என்னும் ஊரில் பிறந்தார். எடிசனின் பெற்றோர் நடுத்தரவகுப்பை சேர்ந்தவர்கள். தந்தை சாமுவெல்எடிசன்ஓர்அமெரிக்கர்; தாயார் நான்சிஎடிசன்ஸ்காட்டிஷ் பரம்பரையில் வந்த கனடாமாது. அவர் ஒரு பள்ளிக்கூட ஆசிரியை. இவர்களுக்கு எடிசன் ஏழாவதாகவும் கடைசியாகவும்பிறந்தார். பின்னர்எடிசனின்குடும்பம்மிச்சிகனிலுள்ளஊரோன்துறைமுகப்பகுதிக்குஇடம்பெயர்ந்தது. தாமஸ்எடிசனுக்கு, சிறு வயதிலேயே காதுகேட்கும் திறன்பாதித்திருந்தது அப்பிறவிப் பெருங்குறை அவரது பிற்கால நடையுடைப் பழக்கங்களை மிகவும் பாதித்ததோடு, அநேகப்புதுப் படைப்புகளுக்கும் காரணமாகவும் இருந்தது! 1840 இல்தந்தைசாமுவெல்எடிசன்மிலானில்ஒருசாதாரணமரவியாபாரத்தைத்தொடங்கினார். பின்புமிஸ்சிகன்போர்ட்ஹூரனில்கலங்கரைவிளக்கக்காப்பாளராகவும், கிராடியட் கோட்டைராணுவத்தளத்தின்தச்சராகவும்சாமுவெல்வேலைபார்த்தார்.

## கல்வி

தாமஸ் எடிசன், சிறுவயதில ஸ்கார்லட் காய்ச்சலில் கஷ்டப்பட்டுத் தாமதமாக, எட்டரை வயதில் தான் போர்ட்ஹூரன் பள்ளிக்குச் சென்றார். மூன்று மாதங்களுக்குப்பின் ஒரு நாள் 'மூளைக்கோளாறு உள்ளவன்' என்று ஆசிரியர் திட்டியதால் அவரது பள்ளிப்படிப்பு முடிந்தது! எனவே, அவரின் தாயார் பள்ளியிலிருந்து தாமசை விலக்கிவிட்டுத்தானே அவருக்கு பாடங்கள் சொல்லிக்கொடுத்தார். பள்ளிக்கூட ஆசிரியரான தாயிடம் மூன்று ஆண்டுகள் வீட்டிலேயே, எடிசன் கல்வி கற்றார். படித்தல் எழுதுதல் மற்றும் எண்கணிதப் பயிற்சியோடு பைபிளையும், பழங்கத களைப்படிக்குமாறு தாமசின் தந்தைசாமுவேல் ஊக்கப்படுத்தினார். ஒவ்வொரு கதையை முடிக்கும் போதும் பத்து செண்டுகளை அளிப்பதன் மூலம். விரைவில் தாமசு பலநூல்களைக் கற்றுத்தேர்ந்தார். கவிதைகளைப்படிப்பதிலும் பாடுவதிலும் அவருக்கு விருப்பம் அதிகமாயிருந்தது. நூலகத்திற்குச் சென்று அவருக்குத் தேவையான குறிப்புதவிநூலை அவரே எடுக்கக்கற்றுக்கொண்டபோது அவருக்கு வயது 11.

தனது ஏழாவது வயது முதல் துழ்நிலைச் சாதனங்களின் மேல் எடிசனுக்கு ஆர்வம் மிகுந்தது. ஒன்பதுவயதில் ரிச்சர்டு பார்க்கர் (Richard Parker) எழுதிய 'இயற்கைச் சோதனைத்தத்துவம்' (Natural & Experimental Philosophy) என்ற நூலைப்படித்து முடித்தார். பதிமூன்றாம்வயதில் தாமஸ் பைன் [Thomas Paine] எழுதிய ஆக்கநூல்களையும், ஐசக் நியூட்டன் இயற்றிய 'கோட்பாடு' என்னும் நூலையும் ஆழ்ந்துபடித்தார். தனது 21 ஆம்வயதில், மைக்கேல் பாரடேயின் செய்தித்தாளில் இருந்த 'மின்சக்தியின் பயிற்சி ஆராய்ச்சிகள்' பகுதியை ஒரு வரி விடாது ஆழ்ந்துபடித்து முடித்தார். இவை அவரது வாழ்க்கையில் ஒரு பெருத்தமாறு தலை உண்டாக்கியது! செய்கைமுறையில், சோதனைகள் புரிந்துபடைக்கும் திறனை எடிசனுக்கு அவை அடிப்படை ஆக்கின. கணித அறிவு ம் அறிவியல் இயற்பாடு எதுவும் முறையாகக்கற்காத எடிசன், சோதனைகள் மூலம் மட்டிலுமே திரும்பத்திரும்பமுயன்று, பல அரியதொழில்நுட்பக்கருவிகளைப்படைத்தார்.

## பணி

1860களின் தொடக்கத்தில் எடிசனுக்கு இரயில் நிலையத்தில் தந்தி இயக்கும் வேலைகிடைத்தது; அதிவேகத்தந்தி இயக்குதலுக்குப்பேர் பெற்றவர்தாமசு. அவரது முதல் கண்டுபிடிப்புகள் மின்தந்தி போன்ற தந்திதொடர்பான கருவிகளே - பின்னர் வெசுடன்பூனியன் அலுவலகத்தில் வேலை. வேலைக்கிடை யில் தன் ஆய்வுகளைத் தொடர்ந்து வந்தார் எடிசன். ஆனால் ஒருமுறை காரீய-அமில சேமக்கலனை வைத்திருந்தபோது அதிலிருந்த கந்தக அமிலம் வெளியில் கொட்டி, தாமசின் முதலாளி இருந்த அறைக்குள் பாய்ந்தது; அவரது வேலை பறிபோனது.

அதன்பின்னர் இரயில் நிலையத்தில் நொறுக்குகளும் மிட்டாய்களும் விற்றார். சிலகாலம் பன்றிவெட்டினார்; காய்கறிவணிகம் செய்தார். இரயில்வண்டியின் ஒருபெட்டியை அச்சகமாக மாற்றி அதிலிருந்தபடியே 1862- இல் " தவீக்லிஎரால்டு" என்றவாரப்பத்திரிகையை அச்சிட்டு வெளியிட்டார்; அதுவும், அக்டோபர் 28, 1868 அன்று (மின்வாக்குப்பதிவி) முதல்காப்புரிமைக்கு விண்ணப்பித்தார்.



## ஆய்வுகள்

முழுநேரக் கண்டுபிடிப்பாளராகத் தன் வாழ்க்கையை நடத்தும்பொருட்டு தாமசு நியூசெர்சியிலுள்ள நெவார்க்கிற்குச் சென்றார். நியூசெர்சியிலுள்ள மென்லோபுங்கா என்ற இடத்தில் தன் ஆய்வகத்தை அமைத்தார் எடிசன். பங்குச்சந்தைப்புள்ளிகளை தொடராகப் பதிவேற்றும் துடிநாடா, மேம்படுத்தப்பட்ட தந்திக்கருவிகள் ஆகிய கருவிகளை உருவாக்கினார். ஆனால் எடிசனுக்குப் பெயர் பெற்றுத்தந்த கருவி 1877- இல் அவர் ஆக்கிய ஒலிவரைவியே. அதன்பிறகே "மென்லோபுங்காவின் மேதை" என்ற பட்டம் அவருக்கு வழங்கலாயிற்று.

## தானாகஇயங்கும்தந்திக்குறிப்பதிவுக்கருவி

1859 இல் எடிசன் தன் பன்னிரண்டாம் வயதில் பள்ளிப்படிப்புக்கு முற்றுப்புள்ளி வைத்துவிட்டு, டெட்ராய்ட்-போர்ட்ஹூரன் புகைவண்டி நிலையத்தில் செய்தித்தாள் விற்கும்பையனா கவேலையில் சேர்ந்தார். அப்போது டெட்ராய்ட் மத்தியபுகைவண்டி நிலையம், தந்திப்பதிவு ஏற்பாடு மூலம், ரயில் போக்குவரத்தைக் கண்காணிக்க முயன்று கொண்டிருந்தது. அந்தவாய்ப்பைப் பயன்படுத்திக் கொண்டு, வேலைக்குமனுப் போட்டு, 1863 இல் டெலகிராஃப்பயிற்சியில் நுழைந்தார். தந்திச்செய்திகள் புள்ளி மற்றும் கோடுகளாகப்பதிவானதால், அவரது காதுகளாமைத்தன்மை வேலையை எந்தவிதத்திலேயும் பாதிக்கவில்லை! பதிவானப்புள்ளிக்கோடுகளை அந்தகாலத்தில் ஒருவர் படித்துப்பரிந்துதான், ஆங்கிலத்தில் மாற்றிக்கையால் எழுதவேண்டும். அதேபணியை ஆறுவருடங்கள் எடிசன் அமெரிக்காவில் தெற்கு, நடுமேற்குப்பகுதிகளில், நியூஇங்கிலாந்தில், மற்றும் கனடாவில் செய்துவந்தார். அப்போது இவ்வேலையை எளிதாக்கும் தந்திக்கருவியைச் செப்பனிட்டுதன் முதல் ஆக்கத்திறமையைக்காட்டினார். 1869 இல்தன் 22 ஆம்வயதில் 'இரட்டைத்தந்தி அடிப்புச்சாதனத்தைப்' பதிவுக்கருவியுடன் இணைத்து, இரண்டுசெய்திகளைஒரேசமயத்தில், ஒரேகம்பியில் அனுப்பிக்காட்டினார். அத்துடன் தந்தியின் மின்குறிகளைத் தானாகமாற்றிச் சொற்களாய்ப்பதிவு செய்யவும் அமைத்துக்காட்டினார்.

எடிசன் தனது தந்திவேலையை விட்டுவிட்டு, முழுநேர ஆக்கப்பணிக்கு, நியூயார்க் நகருக்குச் சென்றார். அங்கு " பிராங்க்போப்" என்பவருடன் கூட்டாகச்சேர்ந்து, ' எடிசன்உலகப்பதிப்பி ' (Edison Universal Stock Printer), மற்றும் வேறுபதிக்கும் கருவிகளையும் உருவாக்கினார். 1870-1875 ஆண்டுகளில் நியூஜெர்ஸி நியூஆர்க், வெஸ்ட்டர்ன்யூனியனில் தானியங்கித்தந்தி (Automatic Telegraph) ஏற்பாட்டைச் செப்பனிட்டார். இரசாயன இயக்கத்தில் ஓடிய அந்தக்கருவிமின் குறி அனுப்புதலை மிகவும் சிக்கலாக்கியது. அதைச்சீர்ப்படுத்த முற்பட்ட எடிசன்தன், இரசாயன அறிவை உயர்த்த வேண்டியதாயிற்று. அந்தஆராய்ச்சி விளைவில், மின்சாரப்பேனா(Electric Pen), பிரதிஎடுப்பி (Mimeograph) போன்றசாதனங்கள்உருவாகின. மேலும்அந்தப்பட்டறிவே, எடிசன்இசைத்தட்டு ( கிராமஃபோன்) (Phonograph) கண்டுபிடிக்கவும் ஏதுவாயிற்று. எடிசன் புதியகருவிகளைக் கண்டுபிடிக்க முனையும் போது, வேறுபல அரியகருவிகளும் இடையில் தோன்றின. அவற்றுள் ஒன்று 'கரிஅனுப்பி '(Carbon Transmitter) என்னும் சாதனம்.



## முதல்ஒலிவரைவிகண்டுபிடிப்பு

1877 இல்எதிர்பாராதவாறு, எடிசன்கண்டுபிடித்தவற்றிலே, தொழில் நுட்ப முன்னோடிச்சாதனம், ஒலிவரைவி (கிராமஃபோன்) ஆகும். பிரான்சு நாட்டைச்சேர்ந்த லியான்ஸ்காட் ' ஒவ்வொருஒலியையும்ஒருதகடுமீதுபதிவுசெய்யமுடிந்தால், அவை சுருக்கெழுத்து போல் தனித்துவ உருவில் அமையும் ' என்ற கோட்பாடை ஒருநூலில் எழுதியிருந்தார். அதுதான் ஒலிமின் வடிவாய் எழுதும், ஒலிவரைவு (Phonography) எனப்பட்டது. அக்கோட்பாடை நிரூபித்துக்காட்ட, எடிசன் ஓர்ஊசியைத் தன்கரியனுப்பியுடன் சேர்த்து, ஒலிச்சுவடுகள் பாரபின் தாளில் பதியுமாறு செய்தார். அவர்வியக்கும்படி, ஒலிச்சுவடுகள் கண்ணுக்குத் தெரியாத வடிவில், கிறுக்கப்பட்டு நுணுக்கமாகத் தாளில் வரையப்பட்டிருந்தன. பிறகு ஊசியை ஒலிச்சுவடின் மீதுஉரசி, அதைப் ஒலிபெருக்கிமூலம் கேட்டதில், பதியப்பட்ட ஓசை மீண்டும் காதில் ஒலித்தது!

எடிசன் அடுத்து ஓர் உருளை மீது தகரத்தாளைச்சுற்றி ஒலிச்சுவடைப்பதிவுசெய்து காட்டினார். 1877 டிசம்பரில் அதற்கு எடிசன், தகரத்தாள் ஒலிவரைவி [Tinfoil Phonograph] என்னும் பெயரிட்டார். ஆனால் இவரதுஒலிவரைவி ஆய்வுக்கூடத்திலிருந்து வர்த்தகத்துறைக்கு வரபத்தாண்டுகள் ஆயின.

## மின்குமிழி, மின்சக்திசேமிப்புக்கலன்கண்டுபிடிப்பு

எடிசன்காலத்தில் வாயுவிளக்குகள் தான் வீதிக்கம்பங்களில் பயன்படுத்தப்பட்டன. ஐம்பதுஆண்டுகளாக 'மின்சாரவிளக்கு' பலருக்குக்கனவாகவும், முயலும் படைப்பாளிப் பொறியாளர்களுக்குத் தோல்வியாகவும் இருந்து வந்தது! அப்போதுதான் விஞ்ஞானிகள் ' மின்வீச்சுவிளக்கு ' தொடர்பாக பலஆய்வுகள் செய்துவந்தனர். 1878 ஜூலைமாதம் 29 ஆம் தேதி சூரியகிரகணத்தின் போது, ராக்கிமலைத் தொடர்மீது சிலஆராய்ச்சிகள் செய்யபல அமெரிக்கவிஞ்ஞானிகள் சென்றிருந்தனர். கிரகணத்தின்போது ' சூரியவெளிக்கனல் ' எழுப்பிய வெப்பவேறுபாட்டைஅளக்க, அவர்களுக்குஒருகருவிதேவைப்பட்டது. எடிசன் ஒரு கரிப்பொட்டுச் [Carbon Button] சாதனத்தைப்பயன்படுத்தி ' நுண்ணுனர்மானி ' என்னும் கருவியைச் செய்துகொடுத்தார். அக்கருவிமூலம் கம்பியில் ஓடும் மின்னோட்டத்தைக்கட்டுப்படுத்தலாம். அம்முறையைப்பயன்படுத்தி மின்சாரவிளக்கு ஒன்றைத்தயாரிக்க அப்போது எடிசனுக்கு ஓர் ஆர்வமேற்பட்டது.

எடிசனின் மின்விளக்கு குறித்த ஆய்வுகளுக்கு, ' எடிசன்மின்சாரவிளக்குக் கம்பெனியை ' துவங்கிய ஜெ.பி. மார்கன்குழுவினர் முன்பணமாக 30,000 டாலர்தொகையைஅளித்தார்கள். 1878 டிசம்பரில், பிரின்ஸ்டன்பல்கலைக்கழக அறிவியல்பட்டதாரி, 26 வயதானஃபிரான்சிஸ்அப்டன் (Francis Upton) எடிசன் ஆய்வுக்குழுவில் சேர்ந்தார். எடிசனுக்குத் தெரியாத கணித, பெளதிகஅறிவியல் நுணுக்கங்கள்யாவும், இளைஞர்ஃபிரான்சிஸ் மூலம் எடிசனுக்கக் கிடைத்தது.

மின்தடை மிகுதியாய் உள்ளஉலோகக் கம்பி ஒன்றை மின்விளக்கிற்கு எடிசன்முதலில் உபயோகித்தார். மின்சார அணிச்சுற்றில் செல்லும் மின்னோட்டம் மிகுதியாக இருந்ததால், மின்வீச்சுவிளக்கு ஒன்றில் பழுது ஏற்பட்டால், எல்லாவிளக்குகளும் அணைந்து போயின. எடிசன் மின்விளக்குகளை

இணைச்சுற்றில் பிணைத்து, மின்னோட்ட அளவைக் குறைத்ததால், ஒரு விளக்கில் ஏற்படும் பழுது மற்றவிளக்குகளைப் பாதிக்கவில்லை. எடிசன்குழுவினர், பிளாட்டினம் கம்பியைச்சுருளைச் வெற்றிடக் குமிழிஒன்றில் உபயோகித்துக், கட்டுப்படுத்திய மின்னோட்டத்தில் ஒளிரவைத்து, முதல்மின்விளக்கை உருவாக்கினார்கள்.

1881 ஜனவரியில்முதல் ' மின்விளக்கொளிஅமைப்பு ' வணிகமாக்கும்துறைஏற்பாடு, நியூயார்க் ' ஹிந்த்&கெட்சம் ' அச்சகமானிகையில் நடந்தது. நியூயார்க் கீழ்மன்ஹாட்டனில் அமைந்த, உலகின் முதல்வர்த்தக 'மத்தியமின்சாரநிறுவனம் ', எடிசனின் நேரடிப்பார்வையில் நிறுவப்பட்டது. அது 1882 செப்டம்பர் முதல் இயங்க ஆரம்பித்தது. பின்னர் மின்விளக்கு அமைப்பு வளர்ச்சி அடைந்து, பின்பெரியஉணவுவிடுதிகள், அரங்கமேடைகள், வாணிபத்துறைகள், கடைகள் என அனைத்து இடங்களிலும் மின்குமிழி ஒளிவீச, ஆக்கமேதை எடிசனின் புகழ் உலகெங்கும் பரவியது.

### மின்சாரமோட்டார்

இதற்கு இடையில் 1879 இல்எடிசன், அப்டன் இருவரும் முதல் மின்சார சேமிப்புக்கலனை உண்டாக்க போதிய ஆய்வுகள் செய்து முடித்தார்கள். இயந்திர ஆற்றலால் ஒட்டினால் மின்சார சேமிப்புக்கலனில் மின்னழுத்தம் [Voltage] உண்டாகி, கம்பிமுனையில்மின்திறம் [Electric Power] கிடைக்கிறது. எதிர்மறையாக மின்சாரசேமிப்புக்கலனின் முனைகளில், மின்னழுத்தம் செலுத்தினால், அதேகருவி இயந்திரசக்தியைத்தரும் மின்சாரமோட்டார் [Electric Motor] ஆனதை எடிசன் நிரூபித்துக்காட்டினார். இதுவும் அவரதுமுதல் சாதனை ஆகும்.

### எடிசன்விளைவு

விளக்குஎரியும்போது, வெற்றிடமின்குமிழிச் [Vacuum Bulb] சுருள்கம்பியின் நேர்முனையில் [Positive Pole] ஒருவிதநீலநிறவொளி [Blue Glow] துழ்ந்து கொண்டிருந்தது. 1883 இல்எடிசன் மின்குமிழியைப் பதிவு செய்தபோது, அந்நிகழ்ச்சிக்கு ' எடிசன்விளைவுஎன்று பெயர் கொடுத்தனர். பதினைந்துஆண்டுகள்கழித்து 1898 இல் ஜெ. ஜெ. தாம்சன் முதன்முதல் 'எதிர்மின்னணுத்துகளைக் ' [Electron] கண்டுபிடித்தார். அதன் பின்னரே அறிவியலறிஞர்கள் எடிசன்விளைவுக்கு விளக்கம் தந்தனர். அதாவது எலக்ட்ரான்கள் சூடானமுனையிலிருந்து குளிர்ச்சியான முனைக்கு வெப்பவியல்வீச்சால் [Thermionic Emission] பயணமாகும்போது, நேர்முனையில் அப்படி ஒருநீலநிறவொளி எழுகிறது! அதுவேபின்னால் ' எலக்ட்ரான்குமிழி ' [Electron Tube] தோன்ற வழிவகுத்து 'மின்னியல் தொழிற்சாலைக்கு' இதுஅடிகோலியது.

### நியூயார்க்கநகரமும்மின்விளக்குகளும்

அக்காலத்தில்தாம்வசித்துவந்தநியூயார்க்கநகரின்வீடுகளிலும்வீதிகளிலும்மின் சாரவிளக்குகள்ஒளிவீசவேண்டும்என்பதுஎடிசனின்ஆசை . ஆனால்கேஸ்மற்றும்எண்ணெய்விளக்குகளைமட்டும்உபயோகித்துக்கொண்டிருந்த காலத்தில் அவரது ஆசைநிறைவேறும் என்பதை அவரைத் தவிரமற்ற

விஞ்ஞானிகள் உட்படயாரும் நம்பவில்லை. விஞ்ஞானிகள் எடிசனுக்கு எதிராகத் தங்கள் கருத்துகள் மூன்றை ஆணித்தரமாகக் கூறினர். 1. மின்சாரத்தைப்பல இடங்களுக்கு வினியோகிக்க முடியாது. 2. அப்படியே முடிந்தாலும் ஒவ்வொரு வரும் எந்த அளவுக்கு அதைப்பயன்படுத்துவார்கள் என்பதைக்கணிக்கமுடியாது. 3. மின்சாரவிளக்கு கேஸ்லைட் போல மலிவானதல்ல. அக்கால கட்டத்தில் அறிவியல் அந்த அளவே வளர்ந்திருந்ததால் அவர்கள் கூறியதில் உண்மை இருந்தது. வழிகள் இல்லாவிட்டால் அவை உருவாக்கப்பட வேண்டும் என்பது எடிசனின் சித்தாந்தம். அவர் தமது ஆராய்ச்சிக்கு உதவும் ஒவ்வொரு புத்தகத்தையும், கட்டுரையையும் விடாமல் படித்தார். இருநூறு நோட்டுகளில், 40,000-த்திற்கும் மேற்பட்ட பக்கங்களில், தம் கருத்துகளையும் வரைபடங்களையும் பதித்து ஆராய்ந்தார்.

கடைசியில் அவர்களவு நனவாகியது. உலகிலேயே மின்விளக்குகளால் ஒளிபெற்ற முதல்நகரம் என்ற பெருமையை நியூயார்க் நகரம் பெற்றது. பத்திரிகையாளர்களும் விஞ்ஞானிகளும் அவரைப் பாராட்டலோடிச் சென்றபோது அவர்தமது ஆராய்ச்சிக்கூடத்தில் வேறொர் ஆராய்ச்சியை ஆரம்பித்திருந்தார். அவரது மகத்தான ஆராய்ச்சி வெற்றிகுறித்து பத்திரிகையாளர்கள் கருத்துகேட்ட போது அவர் புன்னகையுடன் சொன்னார்: நேற்றைய கண்டுபிடிப்புற்றிப் பேசி இன்றைய நேரத்தை நான் வீணடிக்க விரும்பவில்லை.” எடிசனின் வெற்றியில் ஒருசதவீதம் அறிவு, 99 சதவீதம் உழைப்பு” என்ற பொன்மொழி பிரசித்தமானது

திரைப்படப்பிடிப்புக்கருவி தூன் 1894 லெனார்டு-குசிங்குபோட்டி - கினட்டோசுக் கோப்புக்கருவியில் பதிவுசெய்யப்பட்டது. கிராமபோன் ஒலித்தட்டு ஆய்வில் வெற்றி பெற்ற எடிசன் அடுத்து, 1880 களில் திரைப்படப்பிடிப்புக்கருவி உருவாக்கும் முயற்சியில் ஈடுபட்டார். எடிசன் நகரும் திரைப்படப்பிடிப்புக்கருவியை உருவாக்க, அதுவரை வெளிவந்த ஆய்வு முயற்சிகளையும், தன் கீழ்பணியாற்றும்நி புணர்களின் ஆக்கங்களையும் பயன்படுத்திக் கொண்டார். இந்த எண்ணம் எடிசனுக்கு பத்தாண்டுகளாக இருந்திருக்கிறது. அதைப்பற்றி ஒரு சமயம் எடிசன் கூறியது:

'கற்பனையில்எனக்குஇதுமுன்பேஉதயமானதுதான். போனோகிராஃப் எ ப்படிக்காதுக்கு இசைவிருந்தளிக்கிறதோ, அதுபோல் 'நகரும்படம்' மனிதர் கண்ணுக்கு விருந்தளிக்கச் செய்ய முடியும். போனோகிராஃப் ஒலிநுணுக்கத்தை திரைப்படப்பிடிப்புக்கருவியுடன் இணைத்துப் 'பேசும்படம்' என்னால் தயாரிக்க முடியும்' முதல் நகரும் படம் வெளிவரப் உதவியாக இருந்தவர், எடிசனுக்கு உதவியாளராகச் சேர்ந்த, W.K.L. டிக்ஸன் என்பவராவார். 1888 இல் எடிசன் முதலில் படைத்த திரைப்படப்பிடிப்புக் கருவிகினெட்டாஸ்கோப் [Kinetoscope]. ஆனால் படம்யாவும் அதில் சற்றுமங்கலாகத்தான் தெரிந்தன. 1889 இல்பிரிட்டனில் வாழ்ந்தஃபிரீஸ்-கிரீன் என்பவர் ஒருவிதப்பதிவு நாடாவைப்பயன்படுத்தி உருவப்படங்களைப்பதித்தார். அதே நாடாவை சிலவருடங்களுக்குமுன்பு, அமெரிக்காவில் ஜார்ஜ்ஈஸ்ட்மன் உபயோகித்து ஒளிப்படங்களை அந்தநாடாவிலே எடுக்கும்படி செய்தார். முதல்முறையாக, எடிசன் கினெட்டாஸ்கோப் படப்பிடிப்புக்கருவியை விரிவாக்கி, ஐம்பது அடிநீளமுள்ள படச்சுருளை,



மின்சாரமோட்டார் மூலம் சுற்றவைத்து, உருப்பெருக்கியின் வழியாகப் பேசும்படங்களை வெள்ளித்திரையில் காட்டிக்களிக்கச் செய்தார். அந்த திரைப்படப்பிடிப்புக் கருவியை எடிசன் 1891 இல் அமெரிக்காவில் பதிவு செய்தார்.

மறைவு

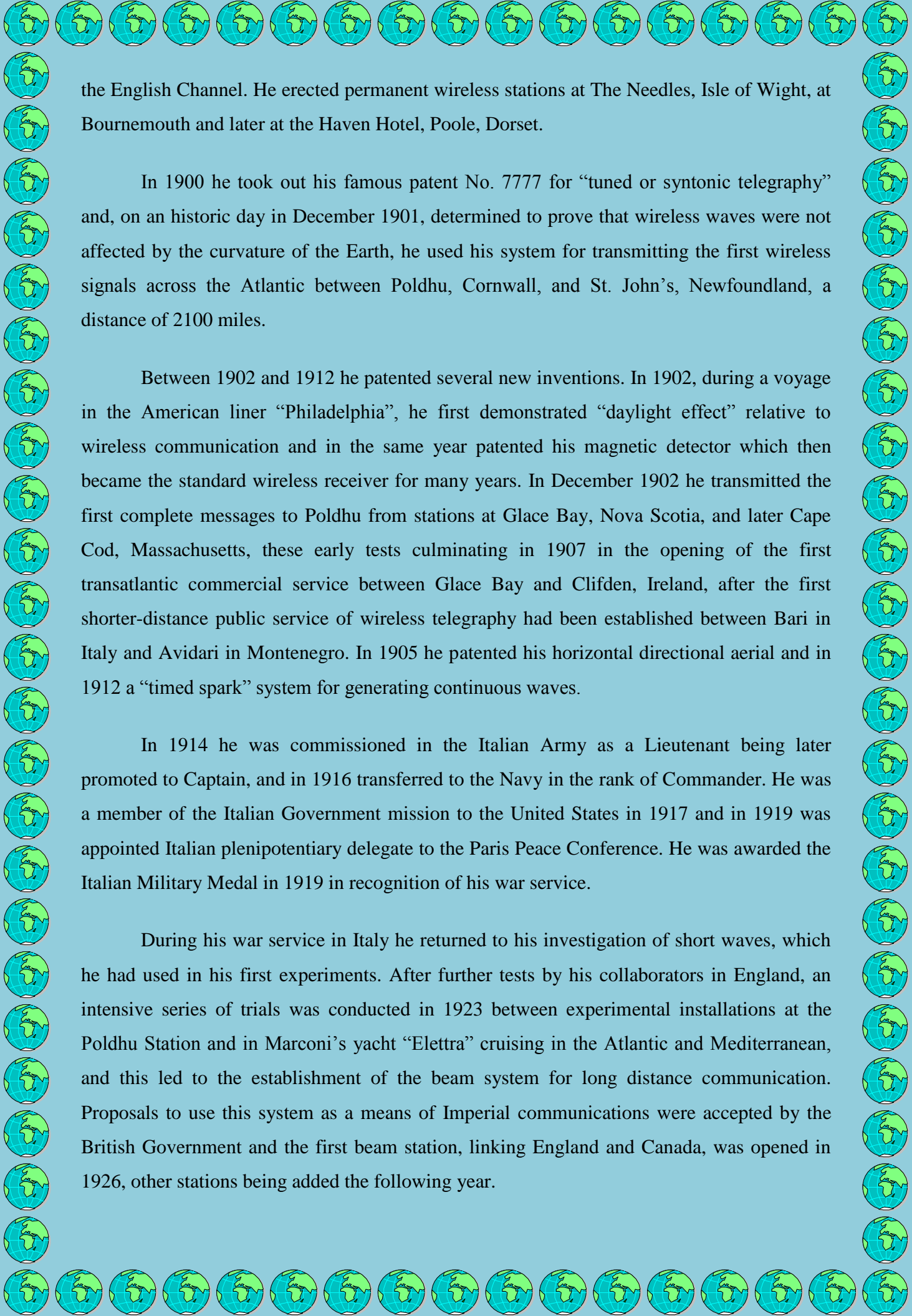
ஆக்கமேதை எடிசன்தன் 84 ஆம்வயதில், 1931 அக்டோபர் 18 ஆம்தேதி நியூஜெர்சியில் உள்ள வெஸ்ட் ஆரஞ்ச் நகரில் காலமானார். அமெரிக்கஜனாதிபதி ஹெர்பர்ட் ஹூவர் எடிசனின் உடல் அடக்கத்தின் போது அமெரிக்கா வெங்கும் மின்விளக்குகளை, ஒருநிமிடம் அணைக்கும்படி ஆணையிட்டிருந்தார். அக்டோபர் 21 ஆம்தேதி மாலை 9:59 மணிக்கு அவரது உடல் அடக்கமானது. அக்டோபர் 21 ஆம்தேதி மாலை நியூயார்க்கில் 'சுதந்திரதேவிசிலையின்'(Statue of Liberty) கையில் இருந்த தீப்பந்தம் ஒளி இழந்தது !பிராட்வே விளக்குகள்,வீதியில் பயணப்போக்கு விளக்குகளைத் தவிரமற்ற எல்லாவிளக்குகளும் ஒளியிழந்தன.சிகாகோ, டென்வர் போன்ற முக்கியமான இடங்களிலும் விளக்குகள் அணைக்கப்பட்டன.

### Marconi

Guglielmo Marconi was born at Bologna, Italy, on April 25, 1874, the second son of Giuseppe Marconi, an Italian country gentleman, and Annie Jameson, daughter of Andrew Jameson of Daphne Castle in the County Wexford, Ireland. He was educated privately at Bologna, Florence and Leghorn. Even as a boy he took a keen interest in physical and electrical science and studied the works of Maxwell, Hertz, Righi, Lodge and others. In 1895 he began laboratory experiments at his father's country estate at Pontecchio where he succeeded in sending wireless signals over a distance of one and a half miles.

In 1896 Marconi took his apparatus to England where he was introduced to Mr. (later Sir) William Preece, Engineer-in-Chief of the Post Office, and later that year was granted the world's first patent for a system of wireless telegraphy. He demonstrated his system successfully in London, on Salisbury Plain and across the Bristol Channel, and in July 1897 formed The Wireless Telegraph & Signal Company Limited (in 1900 re-named Marconi's Wireless Telegraph Company Limited). In the same year he gave a demonstration to the Italian Government at Spezia where wireless signals were sent over a distance of twelve miles. In 1899 he established wireless communication between France and England across





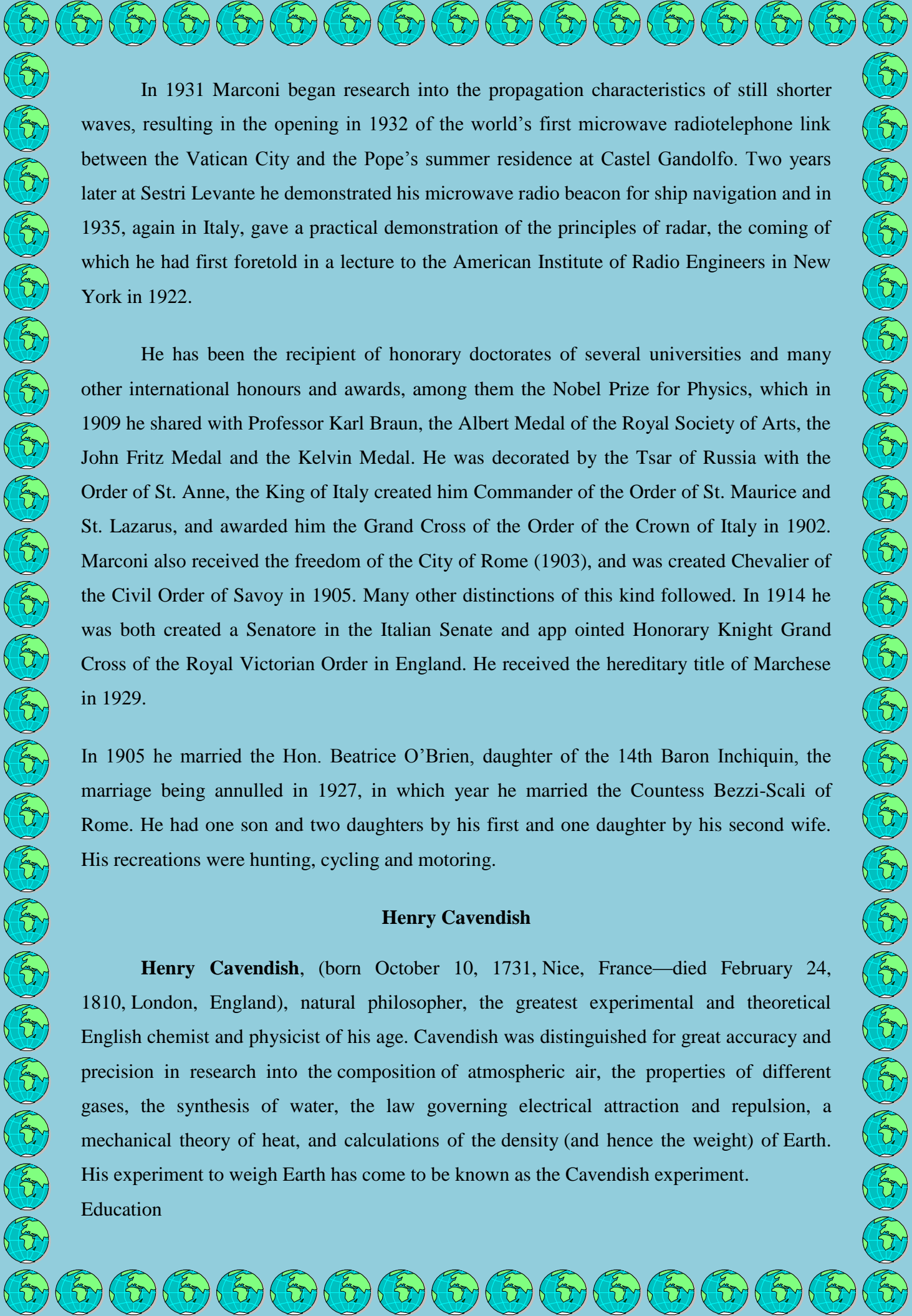
the English Channel. He erected permanent wireless stations at The Needles, Isle of Wight, at Bournemouth and later at the Haven Hotel, Poole, Dorset.

In 1900 he took out his famous patent No. 7777 for “tuned or syntonic telegraphy” and, on an historic day in December 1901, determined to prove that wireless waves were not affected by the curvature of the Earth, he used his system for transmitting the first wireless signals across the Atlantic between Poldhu, Cornwall, and St. John’s, Newfoundland, a distance of 2100 miles.

Between 1902 and 1912 he patented several new inventions. In 1902, during a voyage in the American liner “Philadelphia”, he first demonstrated “daylight effect” relative to wireless communication and in the same year patented his magnetic detector which then became the standard wireless receiver for many years. In December 1902 he transmitted the first complete messages to Poldhu from stations at Glace Bay, Nova Scotia, and later Cape Cod, Massachusetts, these early tests culminating in 1907 in the opening of the first transatlantic commercial service between Glace Bay and Clifden, Ireland, after the first shorter-distance public service of wireless telegraphy had been established between Bari in Italy and Avidari in Montenegro. In 1905 he patented his horizontal directional aerial and in 1912 a “timed spark” system for generating continuous waves.

In 1914 he was commissioned in the Italian Army as a Lieutenant being later promoted to Captain, and in 1916 transferred to the Navy in the rank of Commander. He was a member of the Italian Government mission to the United States in 1917 and in 1919 was appointed Italian plenipotentiary delegate to the Paris Peace Conference. He was awarded the Italian Military Medal in 1919 in recognition of his war service.

During his war service in Italy he returned to his investigation of short waves, which he had used in his first experiments. After further tests by his collaborators in England, an intensive series of trials was conducted in 1923 between experimental installations at the Poldhu Station and in Marconi’s yacht “Elettra” cruising in the Atlantic and Mediterranean, and this led to the establishment of the beam system for long distance communication. Proposals to use this system as a means of Imperial communications were accepted by the British Government and the first beam station, linking England and Canada, was opened in 1926, other stations being added the following year.



In 1931 Marconi began research into the propagation characteristics of still shorter waves, resulting in the opening in 1932 of the world's first microwave radiotelephone link between the Vatican City and the Pope's summer residence at Castel Gandolfo. Two years later at Sestri Levante he demonstrated his microwave radio beacon for ship navigation and in 1935, again in Italy, gave a practical demonstration of the principles of radar, the coming of which he had first foretold in a lecture to the American Institute of Radio Engineers in New York in 1922.

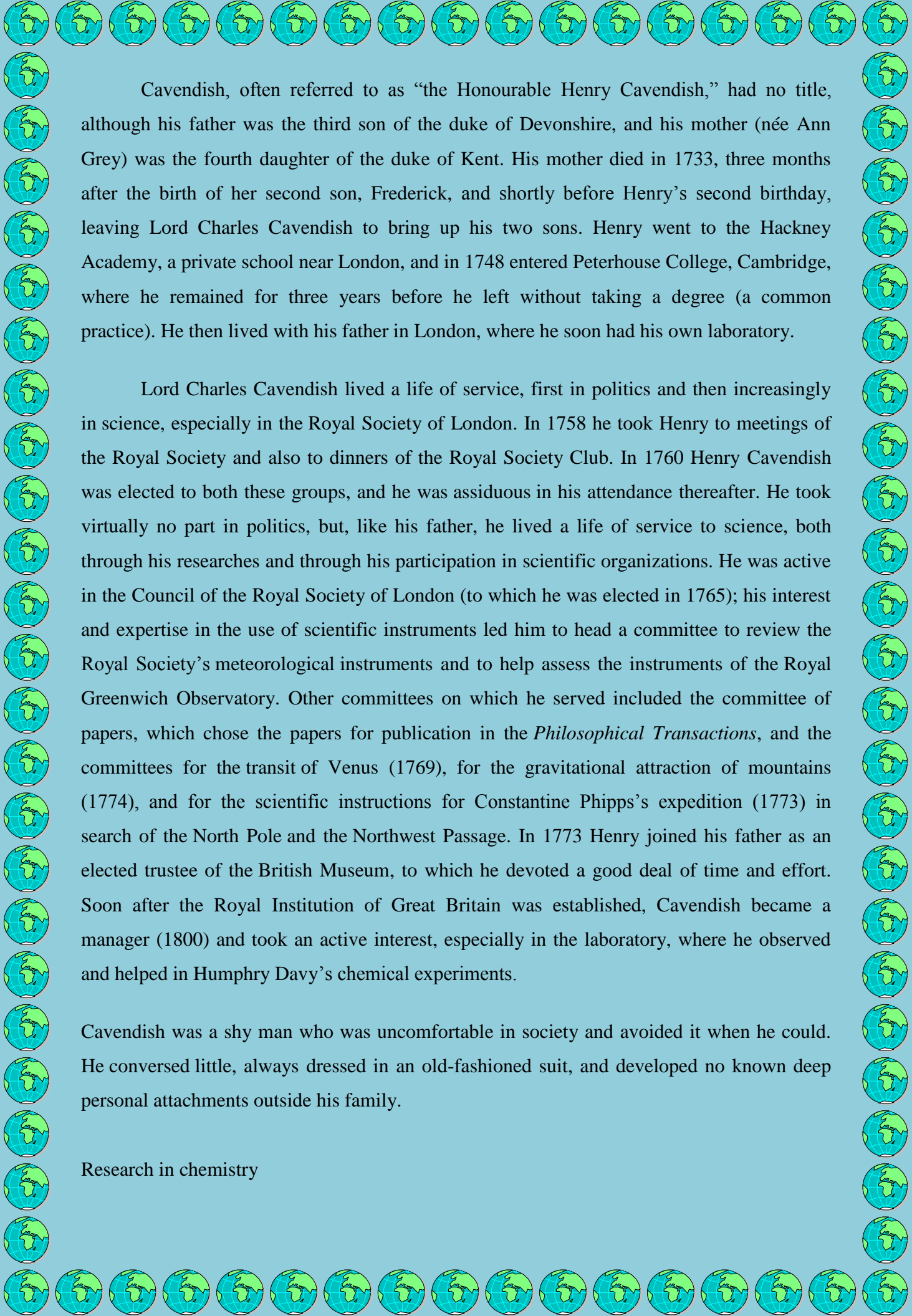
He has been the recipient of honorary doctorates of several universities and many other international honours and awards, among them the Nobel Prize for Physics, which in 1909 he shared with Professor Karl Braun, the Albert Medal of the Royal Society of Arts, the John Fritz Medal and the Kelvin Medal. He was decorated by the Tsar of Russia with the Order of St. Anne, the King of Italy created him Commander of the Order of St. Maurice and St. Lazarus, and awarded him the Grand Cross of the Order of the Crown of Italy in 1902. Marconi also received the freedom of the City of Rome (1903), and was created Chevalier of the Civil Order of Savoy in 1905. Many other distinctions of this kind followed. In 1914 he was both created a Senatore in the Italian Senate and appointed Honorary Knight Grand Cross of the Royal Victorian Order in England. He received the hereditary title of Marchese in 1929.

In 1905 he married the Hon. Beatrice O'Brien, daughter of the 14th Baron Inchiquin, the marriage being annulled in 1927, in which year he married the Countess Bezzi-Scali of Rome. He had one son and two daughters by his first and one daughter by his second wife. His recreations were hunting, cycling and motoring.

### **Henry Cavendish**

**Henry Cavendish**, (born October 10, 1731, Nice, France—died February 24, 1810, London, England), natural philosopher, the greatest experimental and theoretical English chemist and physicist of his age. Cavendish was distinguished for great accuracy and precision in research into the composition of atmospheric air, the properties of different gases, the synthesis of water, the law governing electrical attraction and repulsion, a mechanical theory of heat, and calculations of the density (and hence the weight) of Earth. His experiment to weigh Earth has come to be known as the Cavendish experiment.

Education



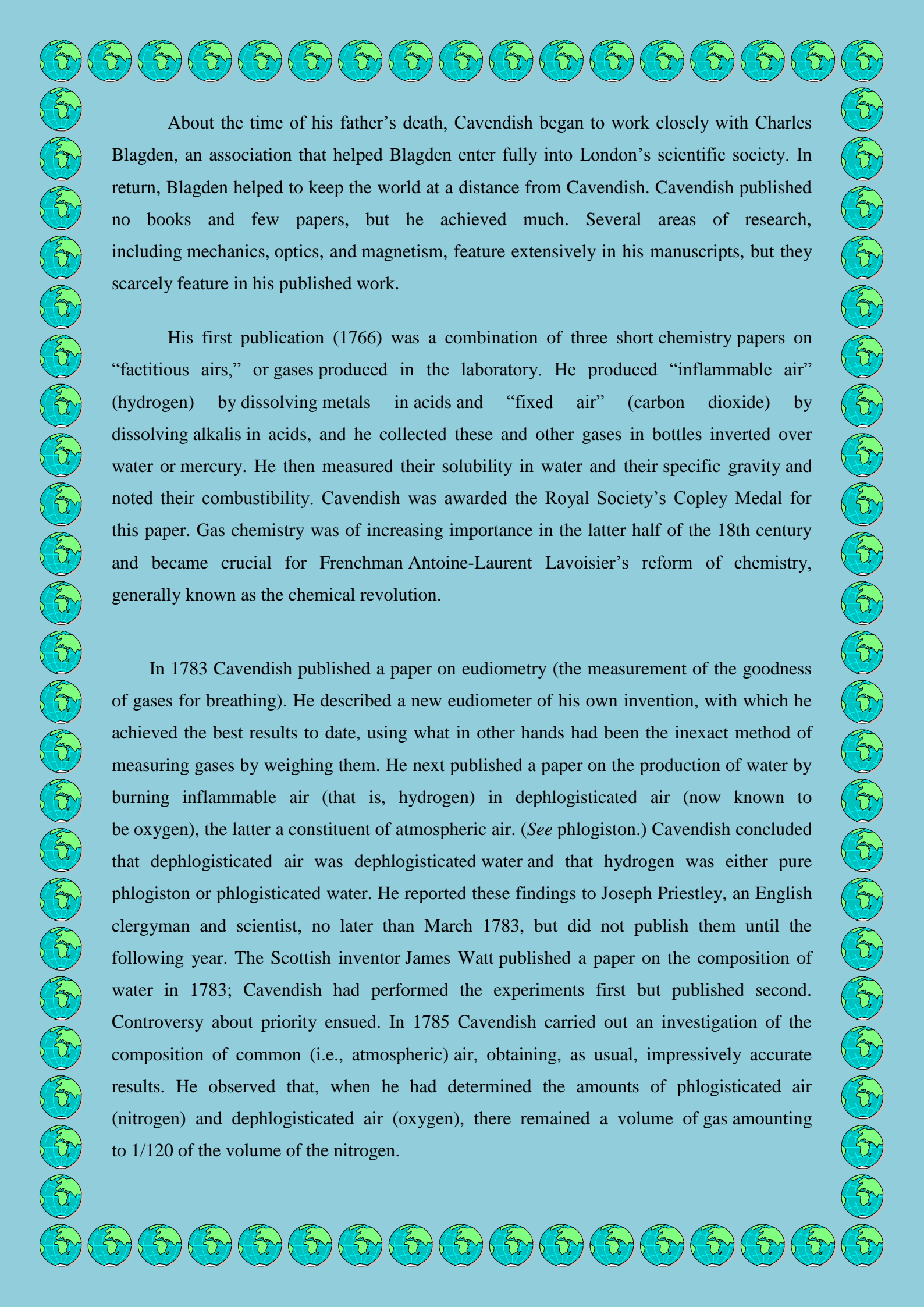
Cavendish, often referred to as “the Honourable Henry Cavendish,” had no title, although his father was the third son of the duke of Devonshire, and his mother (née Ann Grey) was the fourth daughter of the duke of Kent. His mother died in 1733, three months after the birth of her second son, Frederick, and shortly before Henry’s second birthday, leaving Lord Charles Cavendish to bring up his two sons. Henry went to the Hackney Academy, a private school near London, and in 1748 entered Peterhouse College, Cambridge, where he remained for three years before he left without taking a degree (a common practice). He then lived with his father in London, where he soon had his own laboratory.

Lord Charles Cavendish lived a life of service, first in politics and then increasingly in science, especially in the Royal Society of London. In 1758 he took Henry to meetings of the Royal Society and also to dinners of the Royal Society Club. In 1760 Henry Cavendish was elected to both these groups, and he was assiduous in his attendance thereafter. He took virtually no part in politics, but, like his father, he lived a life of service to science, both through his researches and through his participation in scientific organizations. He was active in the Council of the Royal Society of London (to which he was elected in 1765); his interest and expertise in the use of scientific instruments led him to head a committee to review the Royal Society’s meteorological instruments and to help assess the instruments of the Royal Greenwich Observatory. Other committees on which he served included the committee of papers, which chose the papers for publication in the *Philosophical Transactions*, and the committees for the transit of Venus (1769), for the gravitational attraction of mountains (1774), and for the scientific instructions for Constantine Phipps’s expedition (1773) in search of the North Pole and the Northwest Passage. In 1773 Henry joined his father as an elected trustee of the British Museum, to which he devoted a good deal of time and effort. Soon after the Royal Institution of Great Britain was established, Cavendish became a manager (1800) and took an active interest, especially in the laboratory, where he observed and helped in Humphry Davy’s chemical experiments.

Cavendish was a shy man who was uncomfortable in society and avoided it when he could. He conversed little, always dressed in an old-fashioned suit, and developed no known deep personal attachments outside his family.

Research in chemistry

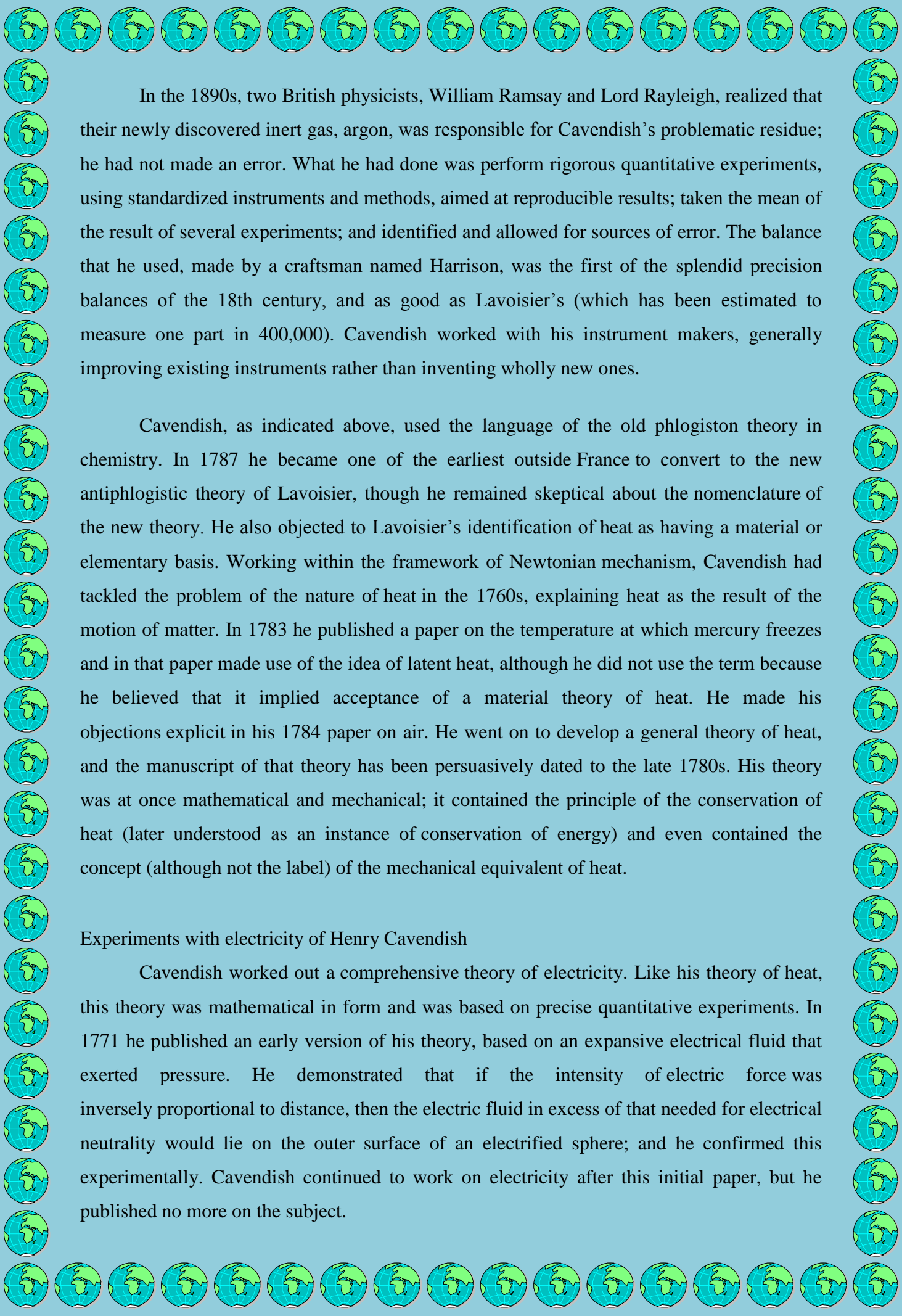




About the time of his father's death, Cavendish began to work closely with Charles Blagden, an association that helped Blagden enter fully into London's scientific society. In return, Blagden helped to keep the world at a distance from Cavendish. Cavendish published no books and few papers, but he achieved much. Several areas of research, including mechanics, optics, and magnetism, feature extensively in his manuscripts, but they scarcely feature in his published work.

His first publication (1766) was a combination of three short chemistry papers on "factitious airs," or gases produced in the laboratory. He produced "inflammable air" (hydrogen) by dissolving metals in acids and "fixed air" (carbon dioxide) by dissolving alkalis in acids, and he collected these and other gases in bottles inverted over water or mercury. He then measured their solubility in water and their specific gravity and noted their combustibility. Cavendish was awarded the Royal Society's Copley Medal for this paper. Gas chemistry was of increasing importance in the latter half of the 18th century and became crucial for Frenchman Antoine-Laurent Lavoisier's reform of chemistry, generally known as the chemical revolution.

In 1783 Cavendish published a paper on eudiometry (the measurement of the goodness of gases for breathing). He described a new eudiometer of his own invention, with which he achieved the best results to date, using what in other hands had been the inexact method of measuring gases by weighing them. He next published a paper on the production of water by burning inflammable air (that is, hydrogen) in dephlogisticated air (now known to be oxygen), the latter a constituent of atmospheric air. (*See* phlogiston.) Cavendish concluded that dephlogisticated air was dephlogisticated water and that hydrogen was either pure phlogiston or phlogisticated water. He reported these findings to Joseph Priestley, an English clergyman and scientist, no later than March 1783, but did not publish them until the following year. The Scottish inventor James Watt published a paper on the composition of water in 1783; Cavendish had performed the experiments first but published second. Controversy about priority ensued. In 1785 Cavendish carried out an investigation of the composition of common (i.e., atmospheric) air, obtaining, as usual, impressively accurate results. He observed that, when he had determined the amounts of phlogisticated air (nitrogen) and dephlogisticated air (oxygen), there remained a volume of gas amounting to 1/120 of the volume of the nitrogen.

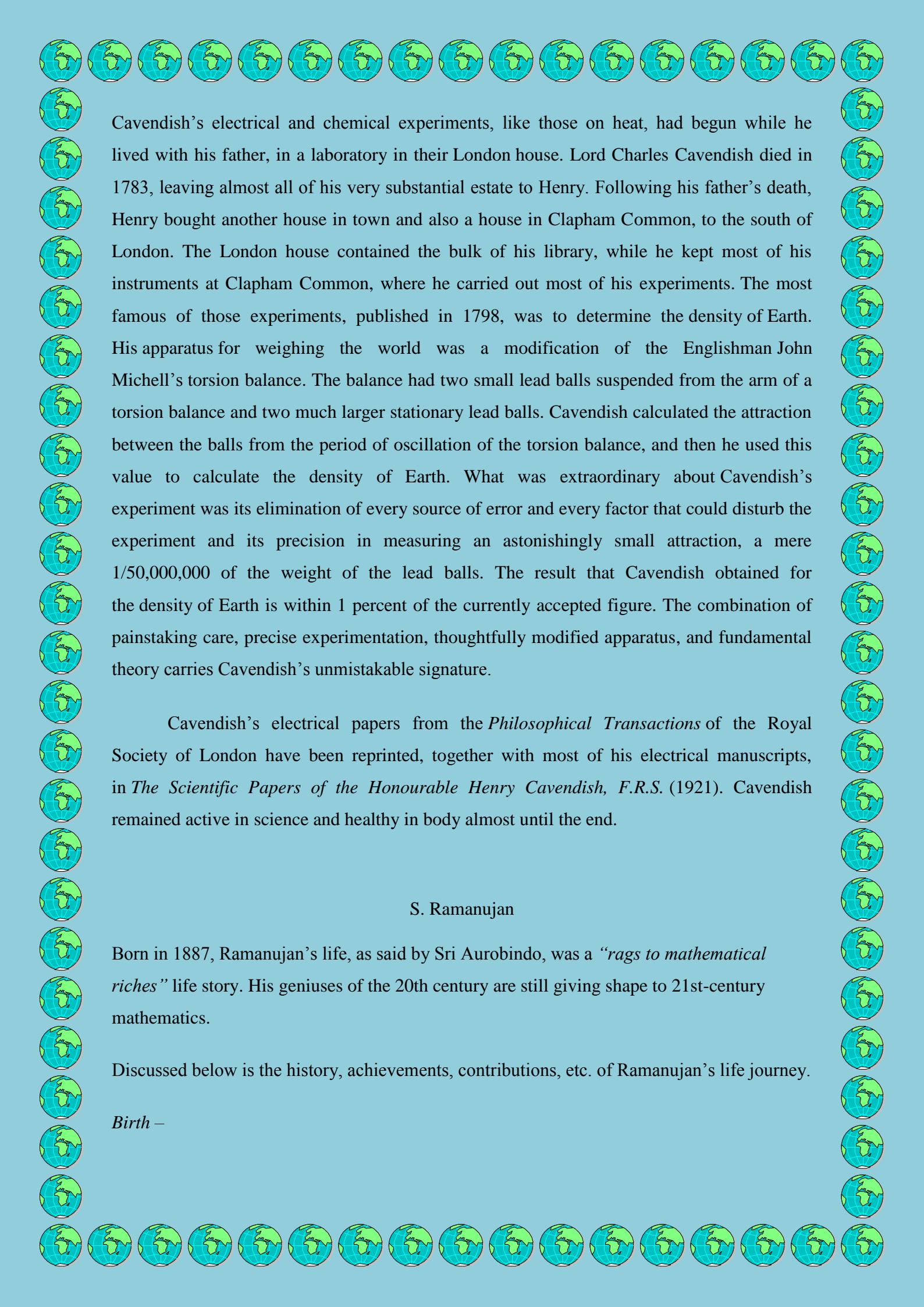


In the 1890s, two British physicists, William Ramsay and Lord Rayleigh, realized that their newly discovered inert gas, argon, was responsible for Cavendish's problematic residue; he had not made an error. What he had done was perform rigorous quantitative experiments, using standardized instruments and methods, aimed at reproducible results; taken the mean of the result of several experiments; and identified and allowed for sources of error. The balance that he used, made by a craftsman named Harrison, was the first of the splendid precision balances of the 18th century, and as good as Lavoisier's (which has been estimated to measure one part in 400,000). Cavendish worked with his instrument makers, generally improving existing instruments rather than inventing wholly new ones.

Cavendish, as indicated above, used the language of the old phlogiston theory in chemistry. In 1787 he became one of the earliest outside France to convert to the new antiphlogistic theory of Lavoisier, though he remained skeptical about the nomenclature of the new theory. He also objected to Lavoisier's identification of heat as having a material or elementary basis. Working within the framework of Newtonian mechanism, Cavendish had tackled the problem of the nature of heat in the 1760s, explaining heat as the result of the motion of matter. In 1783 he published a paper on the temperature at which mercury freezes and in that paper made use of the idea of latent heat, although he did not use the term because he believed that it implied acceptance of a material theory of heat. He made his objections explicit in his 1784 paper on air. He went on to develop a general theory of heat, and the manuscript of that theory has been persuasively dated to the late 1780s. His theory was at once mathematical and mechanical; it contained the principle of the conservation of heat (later understood as an instance of conservation of energy) and even contained the concept (although not the label) of the mechanical equivalent of heat.

#### Experiments with electricity of Henry Cavendish

Cavendish worked out a comprehensive theory of electricity. Like his theory of heat, this theory was mathematical in form and was based on precise quantitative experiments. In 1771 he published an early version of his theory, based on an expansive electrical fluid that exerted pressure. He demonstrated that if the intensity of electric force was inversely proportional to distance, then the electric fluid in excess of that needed for electrical neutrality would lie on the outer surface of an electrified sphere; and he confirmed this experimentally. Cavendish continued to work on electricity after this initial paper, but he published no more on the subject.



Cavendish's electrical and chemical experiments, like those on heat, had begun while he lived with his father, in a laboratory in their London house. Lord Charles Cavendish died in 1783, leaving almost all of his very substantial estate to Henry. Following his father's death, Henry bought another house in town and also a house in Clapham Common, to the south of London. The London house contained the bulk of his library, while he kept most of his instruments at Clapham Common, where he carried out most of his experiments. The most famous of those experiments, published in 1798, was to determine the density of Earth. His apparatus for weighing the world was a modification of the Englishman John Michell's torsion balance. The balance had two small lead balls suspended from the arm of a torsion balance and two much larger stationary lead balls. Cavendish calculated the attraction between the balls from the period of oscillation of the torsion balance, and then he used this value to calculate the density of Earth. What was extraordinary about Cavendish's experiment was its elimination of every source of error and every factor that could disturb the experiment and its precision in measuring an astonishingly small attraction, a mere 1/50,000,000 of the weight of the lead balls. The result that Cavendish obtained for the density of Earth is within 1 percent of the currently accepted figure. The combination of painstaking care, precise experimentation, thoughtfully modified apparatus, and fundamental theory carries Cavendish's unmistakable signature.

Cavendish's electrical papers from the *Philosophical Transactions* of the Royal Society of London have been reprinted, together with most of his electrical manuscripts, in *The Scientific Papers of the Honourable Henry Cavendish, F.R.S.* (1921). Cavendish remained active in science and healthy in body almost until the end.

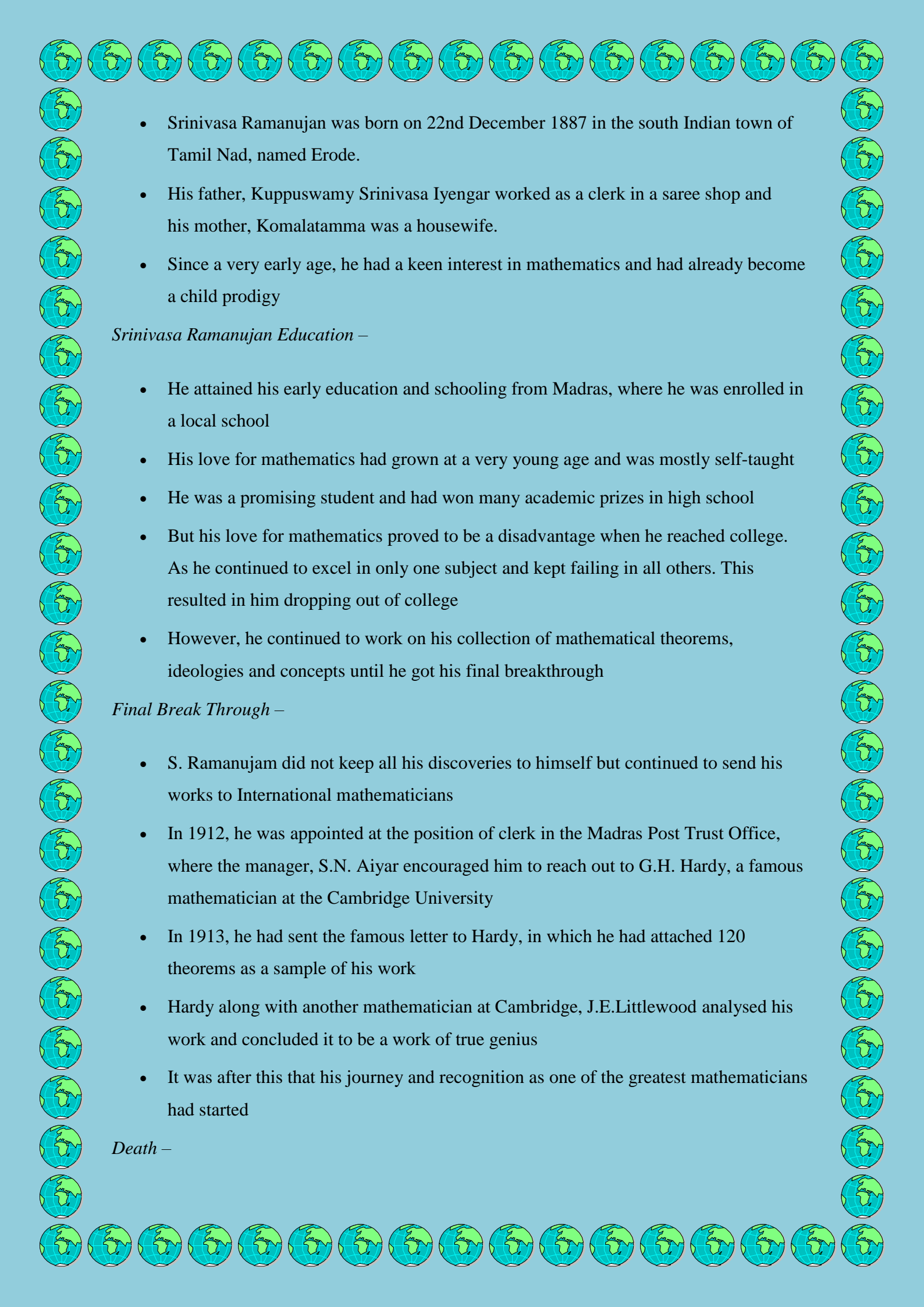
### S. Ramanujan

Born in 1887, Ramanujan's life, as said by Sri Aurobindo, was a "*rags to mathematical riches*" life story. His geniuses of the 20th century are still giving shape to 21st-century mathematics.

Discussed below is the history, achievements, contributions, etc. of Ramanujan's life journey.

*Birth –*



- 
- Srinivasa Ramanujan was born on 22nd December 1887 in the south Indian town of Tamil Nad, named Erode.
  - His father, Kuppuswamy Srinivasa Iyengar worked as a clerk in a saree shop and his mother, Komalatamma was a housewife.
  - Since a very early age, he had a keen interest in mathematics and had already become a child prodigy

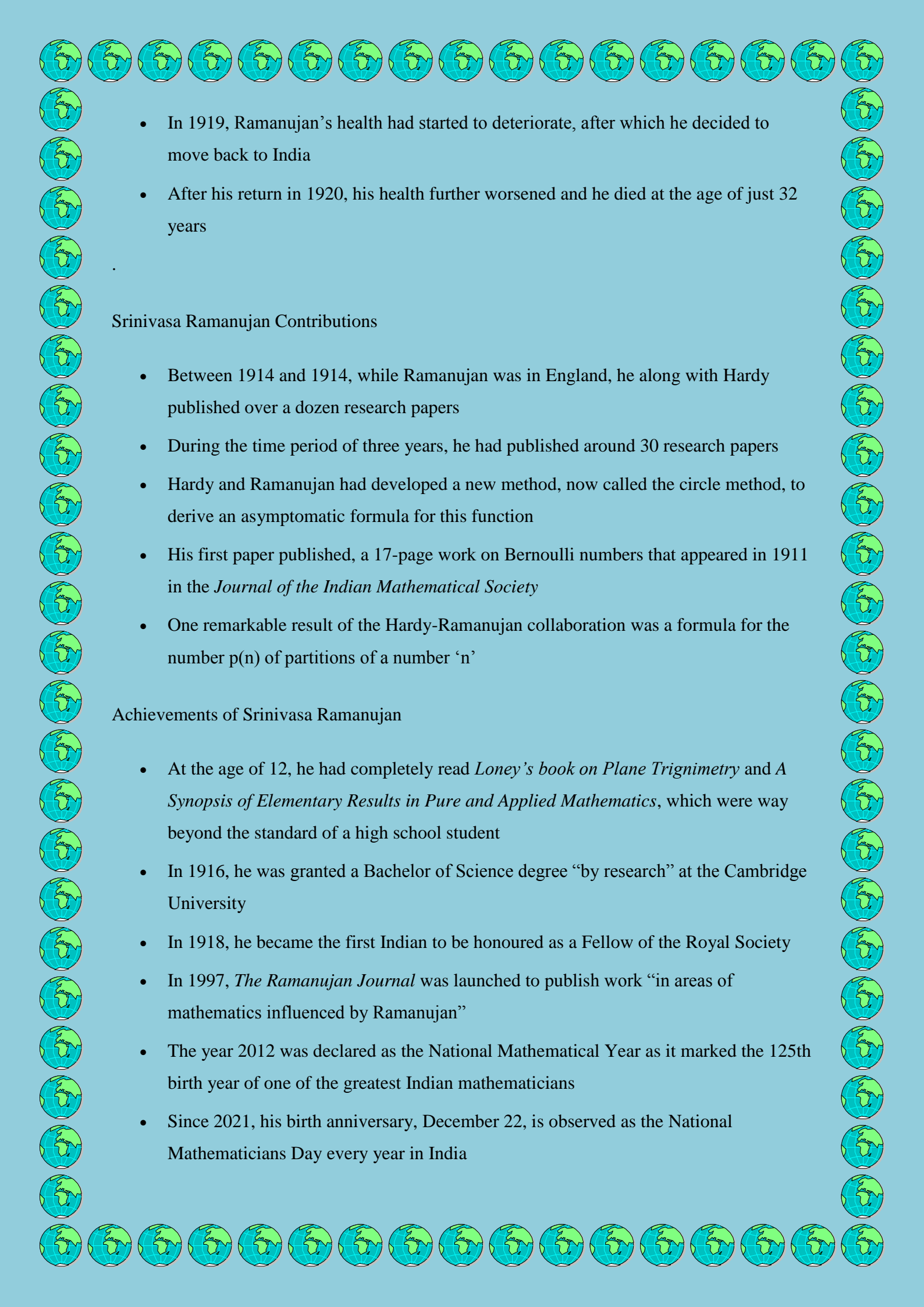
#### *Srinivasa Ramanujan Education –*

- He attained his early education and schooling from Madras, where he was enrolled in a local school
- His love for mathematics had grown at a very young age and was mostly self-taught
- He was a promising student and had won many academic prizes in high school
- But his love for mathematics proved to be a disadvantage when he reached college. As he continued to excel in only one subject and kept failing in all others. This resulted in him dropping out of college
- However, he continued to work on his collection of mathematical theorems, ideologies and concepts until he got his final breakthrough

#### *Final Break Through –*

- S. Ramanujam did not keep all his discoveries to himself but continued to send his works to International mathematicians
- In 1912, he was appointed at the position of clerk in the Madras Post Trust Office, where the manager, S.N. Aiyar encouraged him to reach out to G.H. Hardy, a famous mathematician at the Cambridge University
- In 1913, he had sent the famous letter to Hardy, in which he had attached 120 theorems as a sample of his work
- Hardy along with another mathematician at Cambridge, J.E.Littlewood analysed his work and concluded it to be a work of true genius
- It was after this that his journey and recognition as one of the greatest mathematicians had started

#### *Death –*

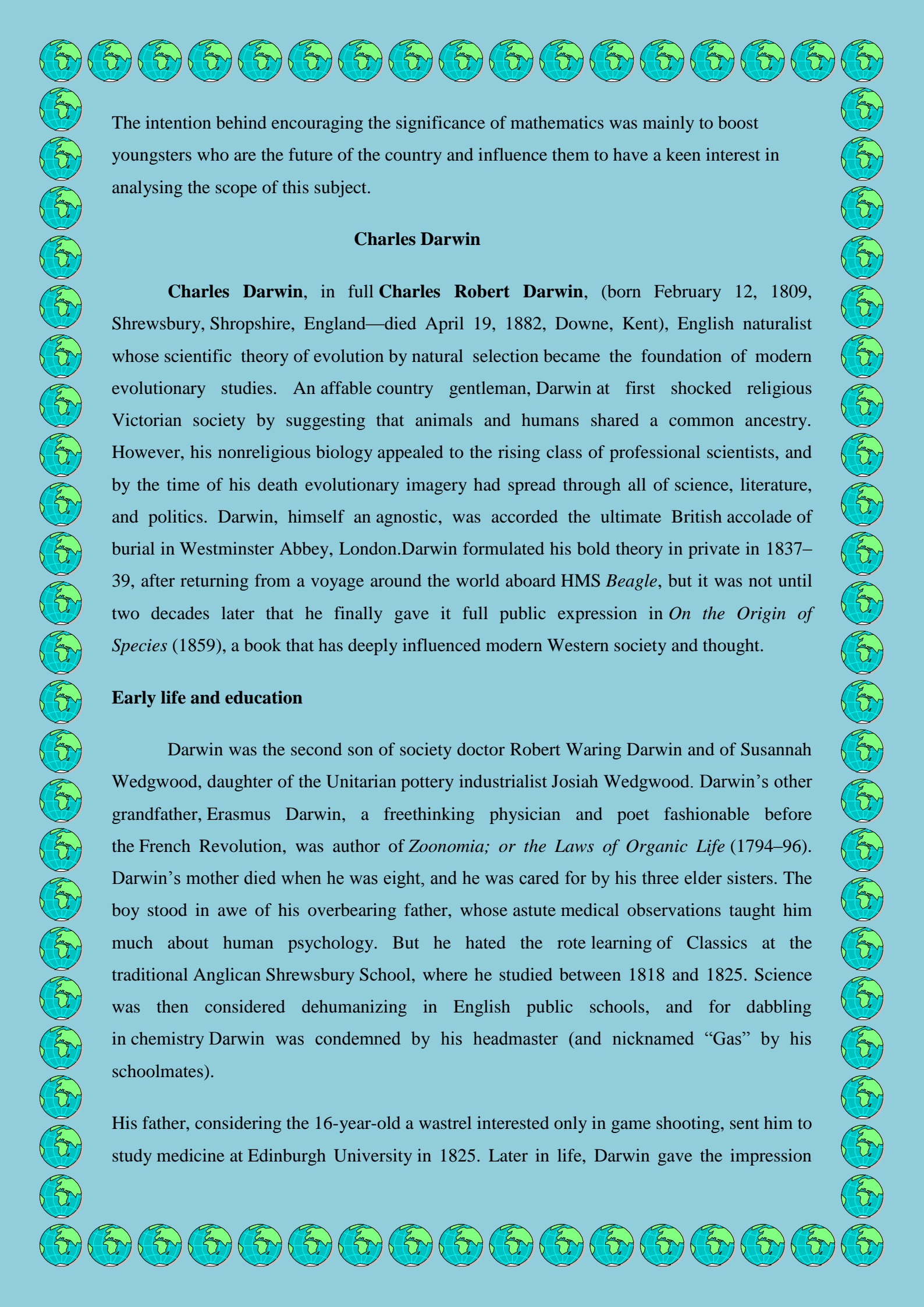
- 
- In 1919, Ramanujan's health had started to deteriorate, after which he decided to move back to India
  - After his return in 1920, his health further worsened and he died at the age of just 32 years

#### Srinivasa Ramanujan Contributions

- Between 1914 and 1914, while Ramanujan was in England, he along with Hardy published over a dozen research papers
- During the time period of three years, he had published around 30 research papers
- Hardy and Ramanujan had developed a new method, now called the circle method, to derive an asymptotic formula for this function
- His first paper published, a 17-page work on Bernoulli numbers that appeared in 1911 in the *Journal of the Indian Mathematical Society*
- One remarkable result of the Hardy-Ramanujan collaboration was a formula for the number  $p(n)$  of partitions of a number 'n'

#### Achievements of Srinivasa Ramanujan

- At the age of 12, he had completely read *Loney's book on Plane Trigonometry* and *A Synopsis of Elementary Results in Pure and Applied Mathematics*, which were way beyond the standard of a high school student
- In 1916, he was granted a Bachelor of Science degree "by research" at the Cambridge University
- In 1918, he became the first Indian to be honoured as a Fellow of the Royal Society
- In 1997, *The Ramanujan Journal* was launched to publish work "in areas of mathematics influenced by Ramanujan"
- The year 2012 was declared as the National Mathematical Year as it marked the 125th birth year of one of the greatest Indian mathematicians
- Since 2021, his birth anniversary, December 22, is observed as the National Mathematicians Day every year in India

The page is framed by a decorative border of small globe icons, each showing a different view of the Earth. The globes are arranged in a grid-like pattern, with a row at the top, a row at the bottom, and vertical columns on the left and right sides. The text is centered within this border.

The intention behind encouraging the significance of mathematics was mainly to boost youngsters who are the future of the country and influence them to have a keen interest in analysing the scope of this subject.

### Charles Darwin


**Charles Darwin**, in full **Charles Robert Darwin**, (born February 12, 1809, Shrewsbury, Shropshire, England—died April 19, 1882, Downe, Kent), English naturalist whose scientific theory of evolution by natural selection became the foundation of modern evolutionary studies. An affable country gentleman, Darwin at first shocked religious Victorian society by suggesting that animals and humans shared a common ancestry. However, his nonreligious biology appealed to the rising class of professional scientists, and by the time of his death evolutionary imagery had spread through all of science, literature, and politics. Darwin, himself an agnostic, was accorded the ultimate British accolade of burial in Westminster Abbey, London. Darwin formulated his bold theory in private in 1837–39, after returning from a voyage around the world aboard HMS *Beagle*, but it was not until two decades later that he finally gave it full public expression in *On the Origin of Species* (1859), a book that has deeply influenced modern Western society and thought.

#### Early life and education

Darwin was the second son of society doctor Robert Waring Darwin and of Susannah Wedgwood, daughter of the Unitarian pottery industrialist Josiah Wedgwood. Darwin's other grandfather, Erasmus Darwin, a freethinking physician and poet fashionable before the French Revolution, was author of *Zoonomia; or the Laws of Organic Life* (1794–96). Darwin's mother died when he was eight, and he was cared for by his three elder sisters. The boy stood in awe of his overbearing father, whose astute medical observations taught him much about human psychology. But he hated the rote learning of Classics at the traditional Anglican Shrewsbury School, where he studied between 1818 and 1825. Science was then considered dehumanizing in English public schools, and for dabbling in chemistry Darwin was condemned by his headmaster (and nicknamed "Gas" by his schoolmates).

His father, considering the 16-year-old a wastrel interested only in game shooting, sent him to study medicine at Edinburgh University in 1825. Later in life, Darwin gave the impression






that he had learned little during his two years at Edinburgh. In fact, it was a formative experience. There was no better science education in a British university. He was taught to understand the chemistry of cooling rocks on the primitive Earth and how to classify plants by the modern “natural system.” At the Edinburgh Museum he was taught to stuff birds by John Edmonstone, a freed South American slave, and to identify the rock strata and colonial flora and fauna

More crucially, the university’s radical students exposed the teenager to the latest Continental sciences. Edinburgh attracted English Dissenters who were barred from graduating at the Anglican universities of Oxford and Cambridge, and at student societies Darwin heard freethinkers deny the Divine design of human facial anatomy and argue that animals shared all the human mental faculties. One talk, on the mind as the product of a material brain, was officially censored, for such materialism was considered subversive in the conservative decades after the French Revolution. Darwin was witnessing the social penalties of holding deviant views. As he collected sea slugs and sea pens on nearby shores, he was accompanied by Robert Edmond Grant, a radical evolutionist and disciple of the French biologist Jean-Baptiste Lamarck. An expert on sponges, Grant became Darwin’s mentor, teaching him about the growth and relationships of primitive marine invertebrates, which Grant believed held the key to unlocking the mysteries surrounding the origin of more-complex creatures. Darwin, encouraged to tackle the larger questions of life through a study of invertebrate zoology, made his own observations on the larval sea mat (*Flustra*) and announced his findings at the student societies.

The young Darwin learned much in Edinburgh’s rich intellectual environment, but not medicine: he loathed anatomy, and (pre-chloroform) surgery sickened him. His freethinking father, shrewdly realizing that the church was a better calling for an aimless naturalist, switched him to Christ’s College, Cambridge, in 1828. In a complete change of environment, Darwin was now educated as an Anglican gentleman. He took his horse, indulged his drinking, shooting, and beetle-collecting passions with other squires’ sons, and managed 10th place in the Bachelor of Arts degree in 1831. Here he was shown the conservative side of botany by a young professor, the Reverend John Stevens Henslow, while that doyen of Providential design in the animal world, the Reverend Adam Sedgwick, took Darwin to Wales in 1831 on a geologic field trip.

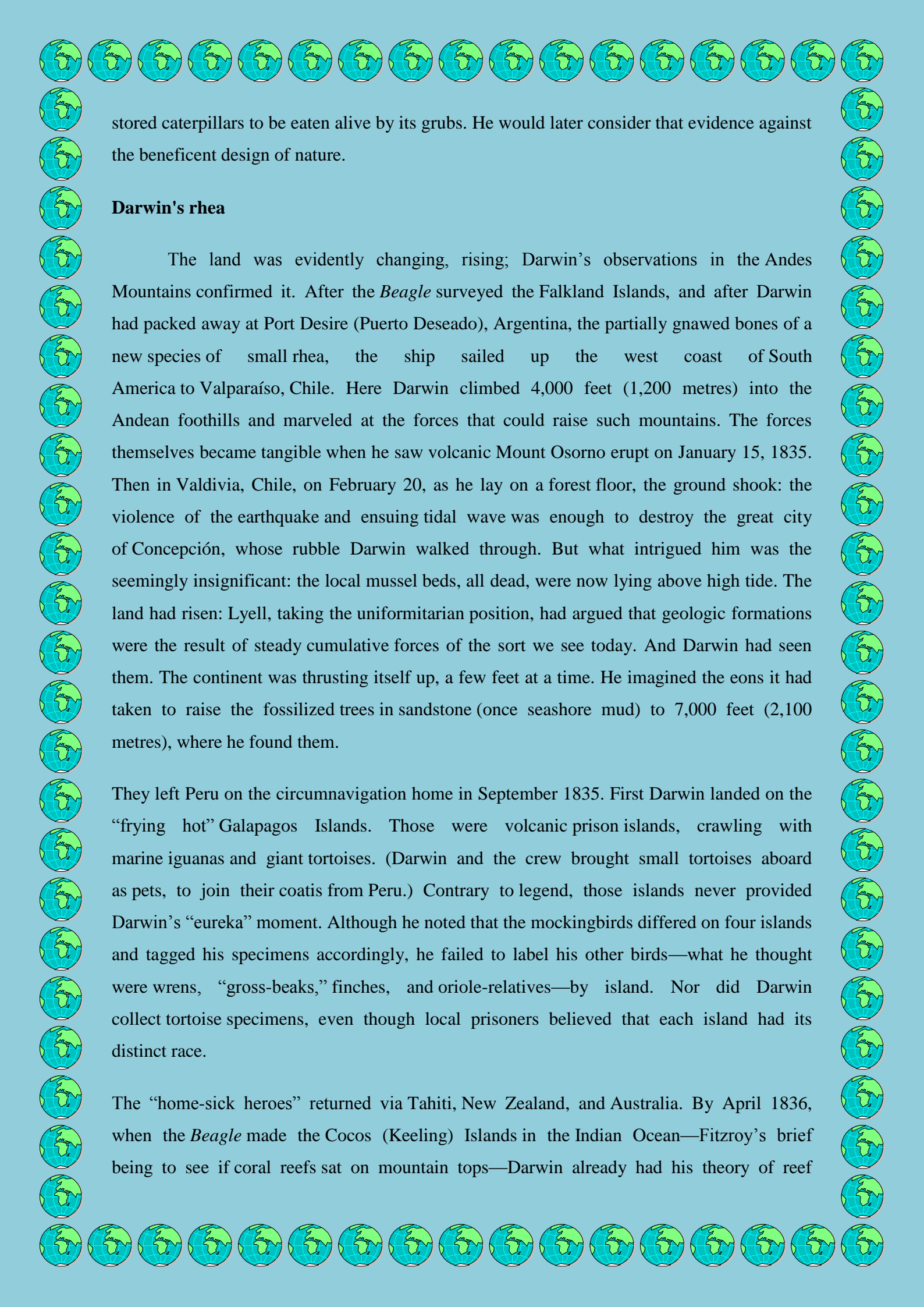


Fired by Alexander von Humboldt's account of the South American jungles in his *Personal Narrative of Travels*, Darwin jumped at Henslow's suggestion of a voyage to Tierra del Fuego, at the southern tip of South America, aboard a rebuilt brig, HMS *Beagle*. Darwin would not sail as a lowly surgeon-naturalist but as a self-financed gentleman companion to the 26-year-old captain, Robert Fitzroy, an aristocrat who feared the loneliness of command. Fitzroy's was to be an imperial-evangelical voyage: he planned to survey coastal Patagonia to facilitate British trade and return three "savages" previously brought to England from Tierra del Fuego and Christianized. Darwin equipped himself with weapons, books (Fitzroy gave him the first volume of *Principles of Geology*, by Charles Lyell), and advice on preserving carcasses from London Zoo's experts. The *Beagle* sailed from England on December 27, 1831.

### **The *Beagle* voyage of Charles Darwin**

The circumnavigation of the globe would be the making of the 22-year-old Darwin. Five years of physical hardship and mental rigour, imprisoned within a ship's walls, offset by wide-open opportunities in the Brazilian jungles and the Andes Mountains, were to give Darwin a new seriousness. As a gentleman naturalist, he could leave the ship for extended periods, pursuing his own interests. As a result, he spent only 18 months of the voyage aboard the ship.

The hardship was immediate: a tormenting seasickness. And so was his questioning: on calm days Darwin's plankton-filled tonet left him wondering why beautiful creatures teemed in the ocean's vastness, where no human could appreciate them. On the Cape Verde Islands (January 1832), the sailor saw bands of oyster shells running through local rocks, suggesting that Lyell was right in his geologic speculations and that the land was rising in places, falling in others. At Salvador de Bahia (now Salvador), Brazil, the luxuriance of the rainforest left Darwin's mind in "a chaos of delight." But that mind, with its Wedgwood-abolitionist characteristics, was revolted by the local slavery. For Darwin, so often alone, the tropical forests seemed to compensate for human evils: months were spent in Rio de Janeiro amid that shimmering tropical splendour, full of "gaily-coloured" flatworms, and the collector himself became "red-hot with Spiders." But nature had its own evils, and Darwin always remembered with a shudder the parasitic ichneumon wasp, which



stored caterpillars to be eaten alive by its grubs. He would later consider that evidence against the beneficent design of nature.


### **Darwin's rhea**

The land was evidently changing, rising; Darwin's observations in the Andes Mountains confirmed it. After the *Beagle* surveyed the Falkland Islands, and after Darwin had packed away at Port Desire (Puerto Deseado), Argentina, the partially gnawed bones of a new species of small rhea, the ship sailed up the west coast of South America to Valparaíso, Chile. Here Darwin climbed 4,000 feet (1,200 metres) into the Andean foothills and marveled at the forces that could raise such mountains. The forces themselves became tangible when he saw volcanic Mount Osorno erupt on January 15, 1835. Then in Valdivia, Chile, on February 20, as he lay on a forest floor, the ground shook: the violence of the earthquake and ensuing tidal wave was enough to destroy the great city of Concepción, whose rubble Darwin walked through. But what intrigued him was the seemingly insignificant: the local mussel beds, all dead, were now lying above high tide. The land had risen: Lyell, taking the uniformitarian position, had argued that geologic formations were the result of steady cumulative forces of the sort we see today. And Darwin had seen them. The continent was thrusting itself up, a few feet at a time. He imagined the eons it had taken to raise the fossilized trees in sandstone (once seashore mud) to 7,000 feet (2,100 metres), where he found them.

They left Peru on the circumnavigation home in September 1835. First Darwin landed on the “frying hot” Galapagos Islands. Those were volcanic prison islands, crawling with marine iguanas and giant tortoises. (Darwin and the crew brought small tortoises aboard as pets, to join their coatis from Peru.) Contrary to legend, those islands never provided Darwin's “eureka” moment. Although he noted that the mockingbirds differed on four islands and tagged his specimens accordingly, he failed to label his other birds—what he thought were wrens, “gross-beaks,” finches, and oriole-relatives—by island. Nor did Darwin collect tortoise specimens, even though local prisoners believed that each island had its distinct race.

The “home-sick heroes” returned via Tahiti, New Zealand, and Australia. By April 1836, when the *Beagle* made the Cocos (Keeling) Islands in the Indian Ocean—Fitzroy's brief being to see if coral reefs sat on mountain tops—Darwin already had his theory of reef





formation. He imagined (correctly) that those reefs grew on sinking mountain rims. The delicate coral built up, compensating for the drowning land, so as to remain within optimal heat and lighting conditions. At the Cape of Good Hope, Darwin talked with the astronomer Sir John Herschel, possibly about Lyell's gradual geologic evolution and perhaps about how it entailed a new problem, the "mystery of mysteries," the simultaneous change of fossil life.

On the last leg of the voyage Darwin finished his 770-page diary, wrapped up 1,750 pages of notes, drew up 12 catalogs of his 5,436 skins, bones, and carcasses—and still he wondered: Was each Galapagos mockingbird a naturally produced variety? Why did ground sloths become extinct? He sailed home with problems enough to last him a lifetime. When he landed in October 1836, the vicarage had faded, the gun had given way to the notebook, and the supreme theorizer—who would always move from small causes to big outcomes—had the courage to look beyond the conventions of his own Victorian culture for new answers.

### **Michael Faraday**

**Michael Faraday**, (born September 22, 1791, Newington, Surrey, England—died August 25, 1867, Hampton Court, Surrey), English physicist and chemist whose many experiments contributed greatly to the understanding of electromagnetism.

Faraday, who became one of the greatest scientists of the 19th century, began his career as a chemist. He wrote a manual of practical chemistry that reveals his mastery of the technical aspects of his art, discovered a number of new organic compounds, among them benzene, and was the first to liquefy a "permanent" gas (i.e., one that was believed to be incapable of liquefaction). His major contribution, however, was in the field of electricity and magnetism. He was the first to produce an electric current from a magnetic field, invented the first electric motor and dynamo, demonstrated the relation between electricity and chemical bonding, discovered the effect of magnetism on light, and discovered and named diamagnetism, the peculiar behaviour of certain substances in strong magnetic fields. He provided the experimental, and a good deal of the theoretical, foundation upon which James Clerk Maxwell erected classical electromagnetic field theory.



## Early life

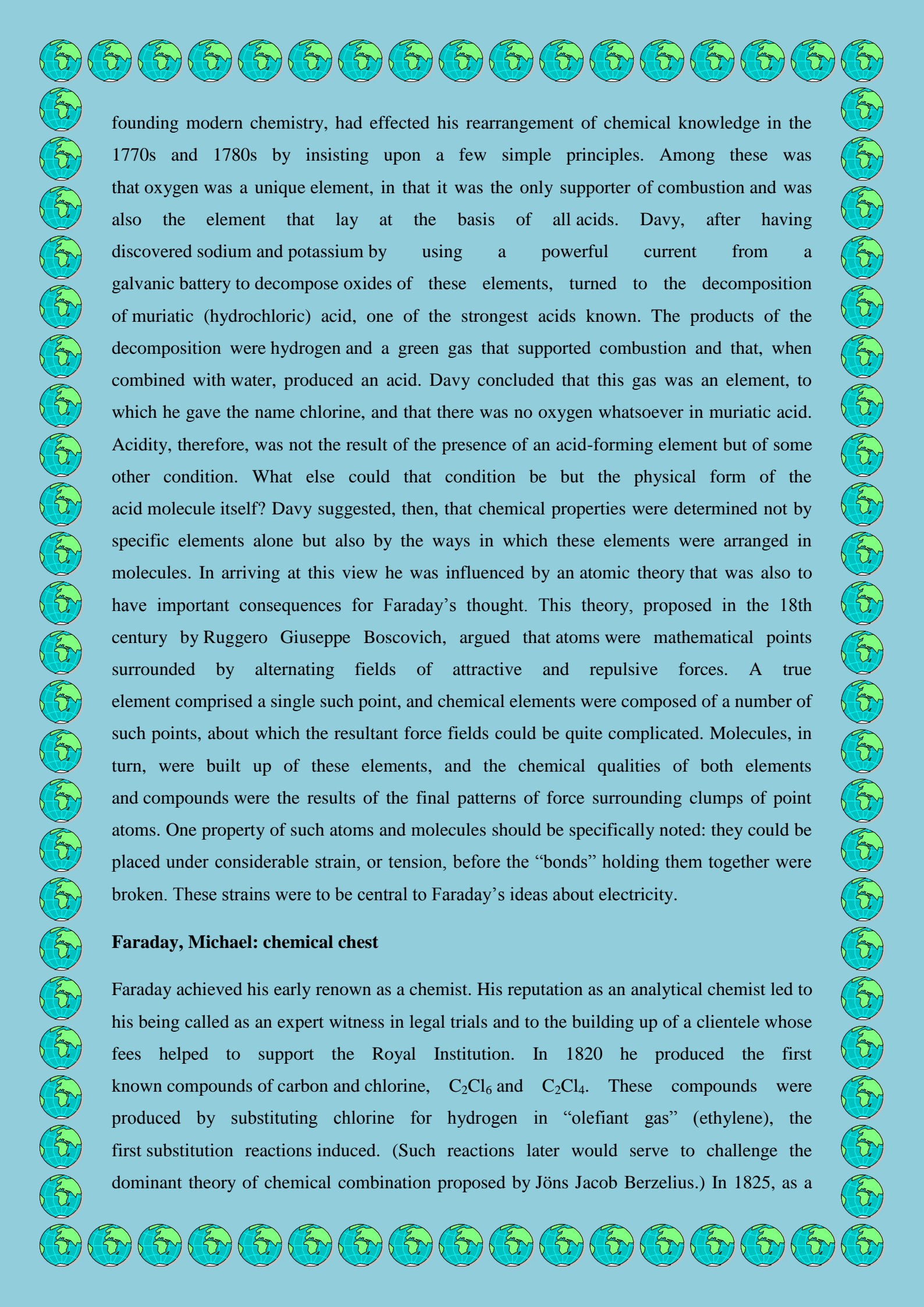
Michael Faraday was born in the country village of Newington, Surrey, now a part of South London. His father was a blacksmith who had migrated from the north of England earlier in 1791 to look for work. His mother was a country woman of great calm and wisdom who supported her son emotionally through a difficult childhood. Faraday was one of four children, all of whom were hard put to get enough to eat, since their father was often ill and incapable of working steadily. Faraday later recalled being given one loaf of bread that had to last him for a week. The family belonged to a small Christian sect, called Sandemanians, that provided spiritual sustenance to Faraday throughout his life. It was the single most important influence upon him and strongly affected the way in which he approached and interpreted nature.

Faraday received only the rudiments of an education, learning to read, write, and cipher in a church Sunday school. At an early age he began to earn money by delivering newspapers for a book dealer and bookbinder, and at the age of 14 he was apprenticed to the man. Unlike the other apprentices, Faraday took the opportunity to read some of the books brought in for rebinding. The article on electricity in the third edition of the *Encyclopædia Britannica* particularly fascinated him. Using old bottles and lumber, he made a crude electrostatic generator and did simple experiments. He also built a weak voltaic pile with which he performed experiments in electrochemistry.

## Britannica Quiz

Faraday's great opportunity came when he was offered a ticket to attend chemical lectures by Sir Humphry Davy at the Royal Institution of Great Britain in London. Faraday went, sat absorbed with it all, recorded the lectures in his notes, and returned to bookbinding with the seemingly unrealizable hope of entering the temple of science. He sent a bound copy of his notes to Davy along with a letter asking for employment, but there was no opening. Davy did not forget, however, and, when one of his laboratory assistants was dismissed for brawling, he offered Faraday a job. Faraday began as Davy's laboratory assistant and learned chemistry at the elbow of one of the greatest practitioners of the day. It has been said, with some truth, that Faraday was Davy's greatest discovery.

When Faraday joined Davy in 1812, Davy was in the process of revolutionizing the chemistry of the day. Antoine-Laurent Lavoisier, the Frenchman generally credited with

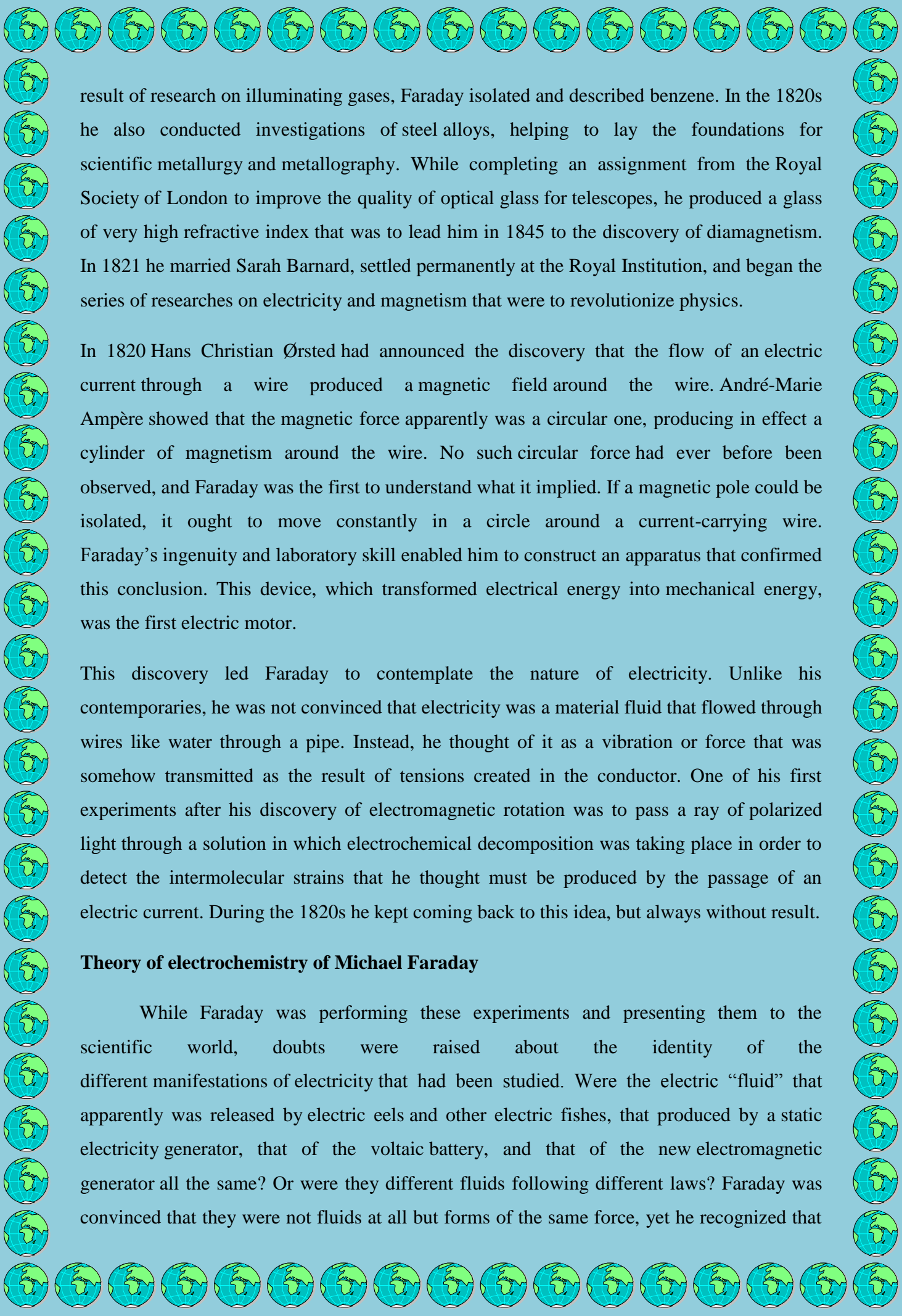


founding modern chemistry, had effected his rearrangement of chemical knowledge in the 1770s and 1780s by insisting upon a few simple principles. Among these was that oxygen was a unique element, in that it was the only supporter of combustion and was also the element that lay at the basis of all acids. Davy, after having discovered sodium and potassium by using a powerful current from a galvanic battery to decompose oxides of these elements, turned to the decomposition of muriatic (hydrochloric) acid, one of the strongest acids known. The products of the decomposition were hydrogen and a green gas that supported combustion and that, when combined with water, produced an acid. Davy concluded that this gas was an element, to which he gave the name chlorine, and that there was no oxygen whatsoever in muriatic acid. Acidity, therefore, was not the result of the presence of an acid-forming element but of some other condition. What else could that condition be but the physical form of the acid molecule itself? Davy suggested, then, that chemical properties were determined not by specific elements alone but also by the ways in which these elements were arranged in molecules. In arriving at this view he was influenced by an atomic theory that was also to have important consequences for Faraday's thought. This theory, proposed in the 18th century by Ruggero Giuseppe Boscovich, argued that atoms were mathematical points surrounded by alternating fields of attractive and repulsive forces. A true element comprised a single such point, and chemical elements were composed of a number of such points, about which the resultant force fields could be quite complicated. Molecules, in turn, were built up of these elements, and the chemical qualities of both elements and compounds were the results of the final patterns of force surrounding clumps of point atoms. One property of such atoms and molecules should be specifically noted: they could be placed under considerable strain, or tension, before the "bonds" holding them together were broken. These strains were to be central to Faraday's ideas about electricity.

### **Faraday, Michael: chemical chest**

Faraday achieved his early renown as a chemist. His reputation as an analytical chemist led to his being called as an expert witness in legal trials and to the building up of a clientele whose fees helped to support the Royal Institution. In 1820 he produced the first known compounds of carbon and chlorine,  $C_2Cl_6$  and  $C_2Cl_4$ . These compounds were produced by substituting chlorine for hydrogen in "olefiant gas" (ethylene), the first substitution reactions induced. (Such reactions later would serve to challenge the dominant theory of chemical combination proposed by Jöns Jacob Berzelius.) In 1825, as a






result of research on illuminating gases, Faraday isolated and described benzene. In the 1820s he also conducted investigations of steel alloys, helping to lay the foundations for scientific metallurgy and metallography. While completing an assignment from the Royal Society of London to improve the quality of optical glass for telescopes, he produced a glass of very high refractive index that was to lead him in 1845 to the discovery of diamagnetism. In 1821 he married Sarah Barnard, settled permanently at the Royal Institution, and began the series of researches on electricity and magnetism that were to revolutionize physics.

In 1820 Hans Christian Ørsted had announced the discovery that the flow of an electric current through a wire produced a magnetic field around the wire. André-Marie Ampère showed that the magnetic force apparently was a circular one, producing in effect a cylinder of magnetism around the wire. No such circular force had ever before been observed, and Faraday was the first to understand what it implied. If a magnetic pole could be isolated, it ought to move constantly in a circle around a current-carrying wire. Faraday's ingenuity and laboratory skill enabled him to construct an apparatus that confirmed this conclusion. This device, which transformed electrical energy into mechanical energy, was the first electric motor.

This discovery led Faraday to contemplate the nature of electricity. Unlike his contemporaries, he was not convinced that electricity was a material fluid that flowed through wires like water through a pipe. Instead, he thought of it as a vibration or force that was somehow transmitted as the result of tensions created in the conductor. One of his first experiments after his discovery of electromagnetic rotation was to pass a ray of polarized light through a solution in which electrochemical decomposition was taking place in order to detect the intermolecular strains that he thought must be produced by the passage of an electric current. During the 1820s he kept coming back to this idea, but always without result.

### **Theory of electrochemistry of Michael Faraday**


While Faraday was performing these experiments and presenting them to the scientific world, doubts were raised about the identity of the different manifestations of electricity that had been studied. Were the electric "fluid" that apparently was released by electric eels and other electric fishes, that produced by a static electricity generator, that of the voltaic battery, and that of the new electromagnetic generator all the same? Or were they different fluids following different laws? Faraday was convinced that they were not fluids at all but forms of the same force, yet he recognized that



this identity had never been satisfactorily shown by experiment. For this reason he began, in 1832, what promised to be a rather tedious attempt to prove that all electricities had precisely the same properties and caused precisely the same effects. The key effect was electrochemical decomposition. Voltaic and electromagnetic electricity posed no problems, but static electricity did. As Faraday delved deeper into the problem, he made two startling discoveries. First, electrical force did not, as had long been supposed, act at a distance upon chemical molecules to cause them to dissociate. It was the passage of electricity through a conducting liquid medium that caused the molecules to dissociate, even when the electricity merely discharged into the air and did not pass into a “pole” or “centre of action” in a voltaic cell. Second, the amount of the decomposition was found to be related in a simple manner to the amount of electricity that passed through the solution. These findings led Faraday to a new theory of electrochemistry. The electric force, he argued, threw the molecules of a solution into a state of tension (his electrotonic state). When the force was strong enough to distort the fields of forces that held the molecules together so as to permit the interaction of these fields with neighbouring particles, the tension was relieved by the migration of particles along the lines of tension, the different species of atoms migrating in opposite directions. The amount of electricity that passed, then, was clearly related to the chemical affinities of the substances in solution. These experiments led directly to Faraday’s two laws of electrochemistry: (1) The amount of a substance deposited on each electrode of an electrolytic cell is directly proportional to the quantity of electricity passed through the cell. (2) The quantities of different elements deposited by a given amount of electricity are in the ratio of their chemical equivalent weights.

### **Later life of Michael Faraday**

Since the very beginning of his scientific work, Faraday had believed in what he called the unity of the forces of nature. By this he meant that all the forces of nature were but manifestations of a single universal force and ought, therefore, to be convertible into one another. In 1846 he made public some of the speculations to which this view led him. A lecturer, scheduled to deliver one of the Friday evening discourses at the Royal Institution by which Faraday encouraged the popularization of science, panicked at the last minute and ran out, leaving Faraday with a packed lecture hall and no lecturer. On the spur of the moment, Faraday offered “Thoughts on Ray Vibrations.” Specifically referring to point atoms and their infinite fields of force, he suggested that the lines of electric and magnetic force associated with these atoms might, in fact, serve as the medium by which light waves




were propagated. Many years later, Maxwell was to build his electromagnetic field theory upon this speculation.

When Faraday returned to active research in 1845, it was to tackle again a problem that had obsessed him for years, that of his hypothetical electrotonic state. He was still convinced that it must exist and that he simply had not yet discovered the means for detecting it. Once again he tried to find signs of intermolecular strain in substances through which electrical lines of force passed, but again with no success. It was at this time that a young Scot, William Thomson (later Lord Kelvin), wrote Faraday that he had studied Faraday's papers on electricity and magnetism and that he, too, was convinced that some kind of strain must exist. He suggested that Faraday experiment with magnetic lines of force, since these could be produced at much greater strengths than could electrostatic ones.

Faraday took the suggestion, passed a beam of plane-polarized light through the optical glass of high refractive index that he had developed in the 1820s, and then turned on an electromagnet so that its lines of force ran parallel to the light ray. This time he was rewarded with success. The plane of polarization was rotated, indicating a strain in the molecules of the glass. But Faraday again noted an unexpected result. When he changed the direction of the ray of light, the rotation remained in the same direction, a fact that Faraday correctly interpreted as meaning that the strain was not in the molecules of the glass but in the magnetic lines of force. The direction of rotation of the plane of polarization depended solely upon the polarity of the lines of force; the glass served merely to detect the effect.

This discovery confirmed Faraday's faith in the unity of forces, and he plunged onward, certain that all matter must exhibit some response to a magnetic field. To his surprise he found that this was in fact so, but in a peculiar way. Some substances, such as iron, nickel, cobalt, and oxygen, lined up in a magnetic field so that the long axes of their crystalline or molecular structures were parallel to the lines of force; others lined up perpendicular to the lines of force. Substances of the first class moved toward more intense magnetic fields; those of the second moved toward regions of less magnetic force. Faraday named the first group paramagnetics and the second diamagnetics. After further research he concluded that paramagnetics were bodies that conducted magnetic lines of force better than did the surrounding medium, whereas diamagnetics conducted them less well. By 1850 Faraday had evolved a radically new view of space and force. Space was not "nothing," the






mere location of bodies and forces, but a medium capable of supporting the strains of electric and magnetic forces. The energies of the world were not localized in the particles from which these forces arose but rather were to be found in the space surrounding them. Thus was born field theory. As Maxwell later freely admitted, the basic ideas for his mathematical theory of electrical and magnetic fields came from Faraday; his contribution was to mathematize those ideas in the form of his classical field equations.

### **Faraday's laws of electrolysis**

In chemistry, two quantitative laws used to express magnitudes of electrolytic effects, first described by the English scientist Michael Faraday in 1833. The laws state that (1) the amount of chemical change produced by current at an electrode-electrolyte boundary is proportional to the quantity of electricity used and (2) the amounts of chemical changes produced by the same quantity of electricity in different substances are proportional to their equivalent weights. In electrolytic reactions, the equivalent weight of a substance is the formula weight in grams associated with a gain or loss of an electron. (In substances with valences of two or more, the formula weight is divided by the valence.) The quantity of electricity that will cause a chemical change of one equivalent weight unit has been designated a faraday. It is equal to 96,485.3321233 coulombs of electricity. Thus, in the electrolysis of fused magnesium chloride,  $\text{MgCl}_2$ , one faraday of electricity will deposit  $24.305/2$  grams of magnesium at the negative electrode (since magnesium has an atomic weight of 24.305 and a valence of 2, meaning that it can gain two electrons) and liberate 35.453 grams of chlorine (since chlorine has an atomic weight of 35.453) at the positive electrode.

### **Faraday effect,**

In physics, the rotation of the plane of polarization (plane of vibration) of a light beam by a magnetic field. Michael Faraday, an English scientist, first observed the effect in 1845 when studying the influence of a magnetic field on plane-polarized light waves. (Light waves vibrate in two planes at right angles to one another, and passing ordinary light through certain substances eliminates the vibration in one plane.) He discovered that the plane of vibration is rotated when the light path and the direction of the applied magnetic field are parallel. The Faraday effect occurs in many solids, liquids, and gases. The magnitude of the rotation depends upon the strength of the magnetic field, the nature of the transmitting substance, and Verdet's constant, which is a property of the transmitting



substance, its temperature, and the frequency of the light. The direction of rotation is the same as the direction of current flow in the wire of the electromagnet, and therefore if the same beam of light is reflected back and forth through the medium, its rotation is increased each time.

The German-born physicist Albert Einstein developed the first of his groundbreaking theories while working as a clerk in the Swiss patent office in Bern. After making his name with four scientific articles published in 1905, he went on to win worldwide fame for his general theory of relativity and a Nobel Prize in 1921 for his explanation of the phenomenon known as the photoelectric effect. An outspoken pacifist who was publicly identified with the Zionist movement, Einstein emigrated from Germany to the United States when the Nazis took power before World War II. He lived and worked in Princeton, New Jersey, for the remainder of his life.


### **Einstein's Early Life (1879-1904)**

Born on March 14, 1879, in the southern German city of Ulm, Albert Einstein grew up in a middle-class Jewish family in Munich. As a child, Einstein became fascinated by music (he played the violin), mathematics and science. He dropped out of school in 1894 and moved to Switzerland, where he resumed his schooling and later gained admission to the Swiss Federal Polytechnic Institute in Zurich. In 1896, he renounced his German citizenship, and remained officially stateless before becoming a Swiss citizen in 1901.

Did you know? Almost immediately after Albert Einstein learned of the atomic bomb's use in Japan, he became an advocate for nuclear disarmament. He formed the Emergency Committee of Atomic Scientists and backed Manhattan Project scientist J. Robert Oppenheimer in his opposition to the hydrogen bomb.

While at Zurich Polytechnic, Einstein fell in love with his fellow student Mileva Maric, but his parents opposed the match and he lacked the money to marry. The couple had an illegitimate daughter, Lieserl, born in early 1902, of whom little is known. After finding a position as a clerk at the Swiss patent office in Bern, Einstein married Maric in 1903; they would have two more children, Hans Albert (born 1904) and Eduard (born 1910).

### **Einstein's Miracle Year (1905)**



While working at the patent office, Einstein did some of the most creative work of his life, producing no fewer than four groundbreaking articles in 1905 alone. In the first paper, he applied the quantum theory (developed by German physicist Max Planck) to light in order to explain the phenomenon known as the photoelectric effect, by which a material will emit electrically charged particles when hit by light. The second article contained Einstein's experimental proof of the existence of atoms, which he got by analyzing the phenomenon of Brownian motion, in which tiny particles were suspended in water.

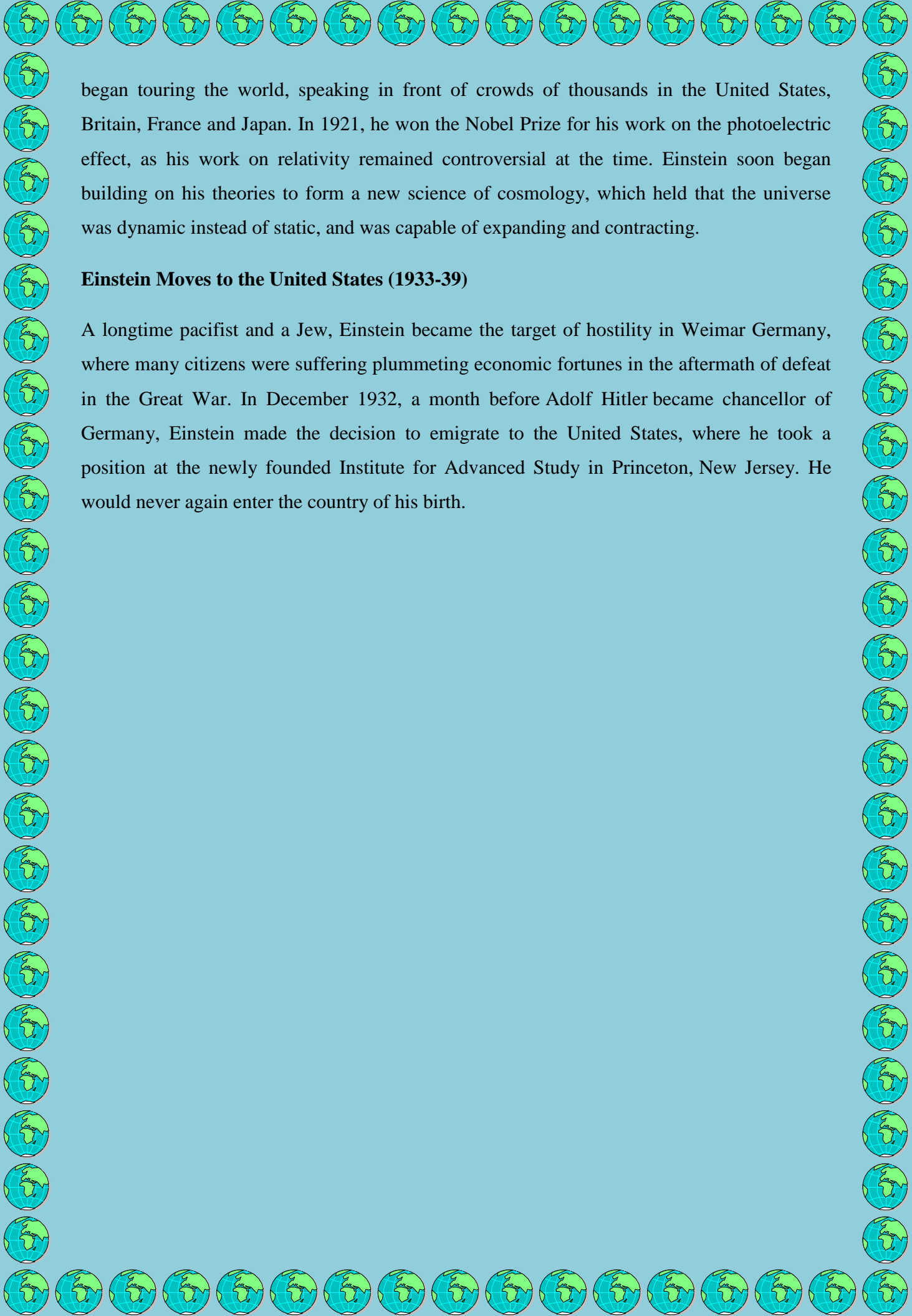
In the third and most famous article, titled "On the Electrodynamics of Moving Bodies," Einstein confronted the apparent contradiction between two principal theories of physics: Isaac Newton's concepts of absolute space and time and James Clerk Maxwell's idea that the speed of light was a constant. To do this, Einstein introduced his special theory of relativity, which held that the laws of physics are the same even for objects moving in different inertial frames (i.e. at constant speeds relative to each other), and that the speed of light is a constant in all inertial frames. A fourth paper concerned the fundamental relationship between mass and energy, concepts viewed previously as completely separate. Einstein's famous equation  $E = mc^2$  (where "c" was the constant speed of light) expressed this relationship.

### **From Zurich to Berlin (1906-1932)**

Einstein continued working at the patent office until 1909, when he finally found a full-time academic post at the University of Zurich. In 1913, he arrived at the University of Berlin, where he was made director of the Kaiser Wilhelm Institute for Physics. The move coincided with the beginning of Einstein's romantic relationship with a cousin of his, Elsa Lowenthal, whom he would eventually marry after divorcing Mileva. In 1915, Einstein published the general theory of relativity, which he considered his masterwork. This theory found that gravity, as well as motion, can affect time and space. According to Einstein's equivalence principle—which held that gravity's pull in one direction is equivalent to an acceleration of speed in the opposite direction—if light is bent by acceleration, it must also be bent by gravity. In 1919, two expeditions sent to perform experiments during a solar eclipse found that light rays from distant stars were deflected or bent by the gravity of the sun in just the way Einstein had predicted.

The general theory of relativity was the first major theory of gravity since Newton's, more than 250 years before, and the results made a tremendous splash worldwide, with the London Times proclaiming a "Revolution in Science" and a "New Theory of the Universe." Einstein





began touring the world, speaking in front of crowds of thousands in the United States, Britain, France and Japan. In 1921, he won the Nobel Prize for his work on the photoelectric effect, as his work on relativity remained controversial at the time. Einstein soon began building on his theories to form a new science of cosmology, which held that the universe was dynamic instead of static, and was capable of expanding and contracting.

### **Einstein Moves to the United States (1933-39)**

A longtime pacifist and a Jew, Einstein became the target of hostility in Weimar Germany, where many citizens were suffering plummeting economic fortunes in the aftermath of defeat in the Great War. In December 1932, a month before Adolf Hitler became chancellor of Germany, Einstein made the decision to emigrate to the United States, where he took a position at the newly founded Institute for Advanced Study in Princeton, New Jersey. He would never again enter the country of his birth.