

1

00:00:05,240 --> 00:00:08,840

Telescoapele, aceste minunate instrumente care ne duc privirea

2

00:00:08,920 --> 00:00:13,200

mai departe decât și-au putut imagina strămoșii noștri vreodată,

3

00:00:13,280 --> 00:00:17,240

deschid noi căi spre o cunoaștere mai profundă și mai cuprinzătoare a lumii.

4

00:00:17,760 --> 00:00:22,560

De mii de ani omenirea e cu ochii ațintiți pe cerul fascinant al nopții

5

00:00:22,640 --> 00:00:28,320

fără a se gândi că stelele din Calea Lactee sunt alți sori

6

00:00:28,400 --> 00:00:33,400

ori că există miliarde de alte galaxii în Univers,

7

00:00:35,440 --> 00:00:38,800

ori că noi suntem doar semnele de punctuație

8

00:00:38,880 --> 00:00:42,520

dintr-o poveste care durează de 13.7 miliarde de ani.

9

00:00:42,600 --> 00:00:46,080

Privind cu ochiul liber, nu am reușit să

10

00:00:46,160 --> 00:00:50,120

descoperim alte sisteme solare în jurul altor stele și nici n-am aflat

11

00:00:50,200 --> 00:00:55,000

dacă mai există viață pe undeva în Univers.

12

00:00:58,080 --> 00:01:00,320

-Astăzi suntem pe cale să descoperim

13

00:01:00,400 --> 00:01:03,560

multe din misterele cosmosului, trăind într-o epocă a celor mai remarcabile

14

00:01:03,640 --> 00:01:05,960

descoperiri astronomice.

15

00:01:05,960 --> 00:01:08,960

Eu sunt Dr. J și voi fi ghidul vostru în această prezentare a telescopului -

16

00:01:09,040 --> 00:01:11,880

uimitorul instrument care s-a dovedit a fi fereastra

17

00:01:11,960 --> 00:01:15,520

deschisă omenirii către magnificul Univers.

18

00:01:17,960 --> 00:01:21,880

CU OCHII PE CER-400 de ani de descoperiri ale telescopului.

19

00:01:22,200 --> 00:01:26,960

1. Noi perspective ale cerului

20

00:01:28,960 --> 00:01:32,120

În urmă cu patru secole, în 1609, un bărbat ieșea noaptea

21

00:01:32,240 --> 00:01:34,640

în câmpul din fața casei sale.

22

00:01:34,720 --> 00:01:39,000

Își îndrepta luneta făcută de el însuși spre Lună, planete și stele.

23

00:01:39,080 --> 00:01:42,600

Numele lui era Galileo Galilei.

24

00:01:44,040 --> 00:01:47,280

Începând cu acel an, astronomia va fi diferită.

25

00:02:07,440 --> 00:02:12,400

Astăzi, la 400 de ani de când Galileo și-a îndreptat pentru prima dată telescopul către cer,

26

00:02:12,640 --> 00:02:18,280

astronomii utilizează oglinzi uriașe, plasate pe platourile munților înalți pentru a privi cerul.

27

00:02:18,360 --> 00:02:23,520

Radiotelescoapele înregistrează cele mai slabe semnale și șoapte din cosmos.

28

00:02:23,600 --> 00:02:27,680

Oamenii de știință au lansat și în spațiu telescoape performante,

29

00:02:27,760 --> 00:02:31,960

plasându-le dincolo de efectele distorsionante ale atmosferei terestre.

30

00:02:33,440 --> 00:02:38,680

Iar priveliștea ne taie respirația!

31

00:02:42,960 --> 00:02:46,640

-Trebuie spus însă că Galileo nu este inventatorul lunetei.

32

00:02:46,720 --> 00:02:49,760

Meritul îi aparține lui Hans Lipperhey, un modest fabricant de ochelari

33

00:02:49,840 --> 00:02:53,400

de origine olandezo-germană.

34

00:02:53,520 --> 00:02:57,880

Hans Lipperhey nu a utilizat niciodată luneta sa pentru a privi stelele.

35

00:02:57,960 --> 00:03:00,840

El credea că cei care vor beneficia de invenția lui vor fi mai ales

36

00:03:00,920 --> 00:03:03,640

marinarii și militarii.

37

00:03:03,800 --> 00:03:07,240

Lipperhey se trăgea din Middelburg, pe atunci un însemnat oraș comercial

38

00:03:07,320 --> 00:03:10,440

din prospera Republică Olandeză.

39

00:03:13,960 --> 00:03:18,040

-În 1608 Lipperhey și-a dat seama că, dacă privea un obiect îndepărtat

40

00:03:18,120 --> 00:03:24,000

printr-un sistem de lentile una convexă și una concavă, obiectul părea mult mai mare, dacă

41

00:03:24,080 --> 00:03:29,640

plasa cele două lentile la distanța optimă una de cealaltă.

42

00:03:29,720 --> 00:03:33,800

Așa s-a născut luneta!

43

00:03:33,880 --> 00:03:37,520

În septembrie 1608, Lipperhey și-a prezentat invenția în fața

44

00:03:37,600 --> 00:03:39,880

Prințului Maurits al Olandei.

45

00:03:39,960 --> 00:03:42,840

Nici că ar fi putut alege un moment mai bun căci

46

00:03:42,920 --> 00:03:45,880

în acea vreme Olanda era în toiul Războiului

47

00:03:45,960 --> 00:03:49,320

de 80 de ani cu Spania.

48

00:03:55,320 --> 00:03:59,080

-Acest instrument, numai bun de spionat, putea mări și descoperi la timp

49

00:03:59,160 --> 00:04:02,280

corăbiile și trupele inamice prea îndepărtate pentru a putea fi

50

00:04:02,360 --> 00:04:04,360

zărite cu ochiul liber.

51

00:04:04,440 --> 00:04:07,440

Folositoare invenție, într-adevăr!

52

00:04:07,560 --> 00:04:12,000

Stăpânitorii Olandei nu i-au acordat lui Lipperhey patentul pentru invenția lunetei.

53

00:04:12,080 --> 00:04:15,400

Motivul era faptul că mulți alți neguțători pretindeau aceleași drepturi asupra invenției,

54

00:04:15,520 --> 00:04:19,200

mai cu seamă rivalul lui Lipperhey, Sacharias Janssen.

55

00:04:19,280 --> 00:04:21,520

Disputa n-a fost niciodată tranșată.

56

00:04:21,600 --> 00:04:27,920

Adevăratul inventator al lunetei a rămas învăluit în mister până în zilele noastre.

57

00:04:28,920 --> 00:04:32,720

Astronomul italian, Galileo Galilei, părintele fizicii moderne,

58

00:04:32,800 --> 00:04:37,640

a aflat de existența lunetei și a decis să-și construiască și el una.

59

00:04:38,320 --> 00:04:42,360

Cu vreo zece luni în urmă, mi-a ajuns la urechi faptul că un flamand

60

00:04:42,440 --> 00:04:48,200

ar fi construit o unealtă de spionat cu ajutorul căreia obiectele,

61

00:04:48,280 --> 00:04:52,960

chiar foarte îndepărtate de ochiul privitorului, pot fi văzute atât de clar

62

00:04:53,040 --> 00:04:56,120

de parcă ar fi aproape.

63

00:04:56,520 --> 00:04:59,440

Galileo era cel mai important om de știință al epocii sale.

64

00:04:59,560 --> 00:05:02,600

Era și un susținător înfocat al teoriei, general acceptate acum și aparținând

65

00:05:02,680 --> 00:05:06,160

astronomului polonez Nicolaus Copernicus, care enunța faptul că

66

00:05:06,240 --> 00:05:10,440

Pământul se rotește în jurul Soarelui și nu invers.

67

00:05:11,560 --> 00:05:14,240

Pe baza a ceea ce aflase despre luneta olandeză, Galileo

68

00:05:14,320 --> 00:05:16,600

își construiește propriile sale instrumente.

69

00:05:16,680 --> 00:05:19,160

Acestea sunt însă superioare modelului olandez.

70

00:05:20,560 --> 00:05:25,320

În cele din urmă, după multă muncă și enorme cheltuieli, am reușit

71

00:05:25,400 --> 00:05:29,680

să-mi construiesc un instrument atât de bun încât

72

00:05:29,760 --> 00:05:33,920

văd obiectele de aproape o mie de ori

73

00:05:33,960 --> 00:05:38,840

mai mari decât le văd cu ochiul liber.

74

00:05:39,720 --> 00:05:43,640

Era momentul să-și verifice luneta privind către stele.

75

00:05:45,920 --> 00:05:49,680

Până acum totul mă făcea să cred că suprafața lunii

76

00:05:49,800 --> 00:05:53,520

este netedă, uniformă și perfect sferică

77

00:05:53,760 --> 00:05:57,440

așa cum credeau și cei mai mulți filosofi,

78

00:05:57,560 --> 00:06:01,720

dar iată că suprafața este neregulată, accidentată și plină de văgăuni și proeminente,

79

00:06:01,800 --> 00:06:06,240
adică nu chiar așa de diferită de cea a Pământului.

80
00:06:11,640 --> 00:06:15,320
-Un peisaj plin de cratere, munți și văi.

81
00:06:15,400 --> 00:06:18,320
O lume asemănătoare cu a noastră!

82
00:06:19,600 --> 00:06:24,040
Câteva săptămâni mai târziu, în ianuarie 1610, Galileo își îndreptă luneta către Jupiter.

83
00:06:24,120 --> 00:06:28,600
În apropierea planetei zărește patru puncte luminoase care-și schimbă

84
00:06:28,720 --> 00:06:32,960
poziția pe cer de la o noapte la alta, odată cu Jupiter.

85
00:06:33,040 --> 00:06:37,920
Era un fel de balet cosmic al sateliților ce se rotesc în jurul planetelor.

86
00:06:37,960 --> 00:06:40,760
Cele patru puncte luminoase vor rămâne recunoscute în astronomie ca fiind

87
00:06:40,840 --> 00:06:43,600
sateliții Galileeni ai lui Jupiter.

88
00:06:43,720 --> 00:06:46,240
Ce a mai descoperit Galileo?

89
00:06:46,320 --> 00:06:48,400
Fazele venusiene!

90
00:06:48,560 --> 00:06:51,920
Ca și discul Lunii, discul lui Venus crește

91
00:06:51,960 --> 00:06:54,200
și descrește.

92
00:06:54,280 --> 00:06:58,600
Forma ciudată a lui Saturn,

93
00:06:58,720 --> 00:07:01,160
petele de pe Soare

94
00:07:01,280 --> 00:07:03,440
și, bineînțeles, stele.

95

00:07:03,560 --> 00:07:06,400

Mii de stele, chiar milioane

96

00:07:06,520 --> 00:07:09,320

care nu sunt atât de luminoase pentru a putea fi percepute cu ochiul liber.

97

00:07:09,440 --> 00:07:13,920

Era ca și cum umanitatea scăpase deodată de legătura care-i acoperise ochii.

98

00:07:13,960 --> 00:07:18,000

Un întreg univers i se așternea acum dinaintea ochilor.

99

00:07:23,440 --> 00:07:27,760

Veștile despre lunetă străbătură întreaga Europă într-o clipită.

100

00:07:27,880 --> 00:07:32,080

În Praga, la curtea Împăratului Rudolf al II-lea, Johannes Kepler

101

00:07:32,200 --> 00:07:34,800

aduce îmbunătățiri lunetei.

102

00:07:34,880 --> 00:07:38,840

În Antwerp, cartograful olandez Michael van Langren concepe

103

00:07:38,960 --> 00:07:41,920

primele hărți serioase ale Lunii, indicând și ceea ce presupunea el a fi

104

00:07:41,960 --> 00:07:44,400

continentele și oceanele selenare.

105

00:07:44,560 --> 00:07:49,680

Și Johannes Hevelius, un berar bogat din Polonia, construia niște

106

00:07:49,760 --> 00:07:53,200

lunete astronomice uriașe la observatorul său din Danzig.

107

00:07:53,280 --> 00:07:57,880

Acest observator se întindea pe mai mult de trei acoperișuri de cladiri!

108

00:07:59,200 --> 00:08:02,240

Cele mai bune instrumente ale vremii erau însă cele construite

109

00:08:02,320 --> 00:08:05,360

de Christiaan Huygens din Olanda.

110

00:08:05,440 --> 00:08:11,080

În 1655, Huygens l-a descoperit pe Titan, cel mai mare satelit al lui Saturn.

111

00:08:11,160 --> 00:08:15,160

Câțiva ani mai târziu, observațiile sale au culminat cu descoperirea sistemului de inele al lui Saturn

112

00:08:15,240 --> 00:08:20,320

pe care Galileo nu și-l putuse explica.

113

00:08:20,400 --> 00:08:24,640

În fine, Huygens a zărit și petele întunecate și calotele polare strălucitoare

114

00:08:24,720 --> 00:08:27,360

ale lui Marte.

115

00:08:27,440 --> 00:08:31,080

Ar putea oare exista viață în această lume îndepărtată și stranie?

116

00:08:31,160 --> 00:08:35,240

Întrebarea de atunci e valabilă și azi.

117

00:08:35,920 --> 00:08:39,520

-Primele instrumente erau toate instrumente cu refracție, care utilizează

118

00:08:39,600 --> 00:08:42,680

lentile pentru a colecta și focaliza lumina stelară.

119

00:08:42,760 --> 00:08:45,440

Mai târziu, lentilele au fost înlocuite cu oglinzi.

120

00:08:45,560 --> 00:08:49,080

Acest instrument cu reflexie -telescopul- a fost construit pentru prima dată de Niccolò Zucchi

121

00:08:49,160 --> 00:08:52,000

și îmbunătățit mai târziu de Isaac Newton.

122

00:08:52,080 --> 00:08:55,760

Suntem deja la finele secolului al XVIII-lea și cele mai mari oglinzi din lume

123

00:08:55,840 --> 00:08:59,600

sunt fabricate de William Herschel, un cântăreț de orgă convertit la astronomie

124

00:08:59,680 --> 00:09:02,520

care lucra împreună cu sora lui, Caroline.

125

00:09:02,600 --> 00:09:06,200

În casa lor din Bath, Anglia, cei doi frați Herschel turnau metalul incandescent

126

00:09:06,280 --> 00:09:09,880

într-o formă și când metalul se răcea,

127

00:09:09,960 --> 00:09:15,440

îi șlefuiau suprafața până când reflecta lumina stelelor.

128

00:09:15,560 --> 00:09:20,320

Herschel a făcut peste 400 de telescoape de-a lungul întregii sale vieți.

129

00:09:24,520 --> 00:09:28,360

Cel mai mare telescop era așa de uriaș încât era nevoie de patru servitori care să

130

00:09:28,440 --> 00:09:31,600

tragă de toate sforile și scripeții necesari pentru

131

00:09:31,680 --> 00:09:36,000

ca telescopul să urmeze mișcarea stelelor pe cerul nopții

132

00:09:36,080 --> 00:09:39,440

în funcție de rotația Pământului.

133

00:09:39,560 --> 00:09:43,080

Herschel era un fel de supraveghetor al bolții cerești, urmărind și

134

00:09:43,160 --> 00:09:46,720

catalogând sute de noi nebuloase și stele binare.

135

00:09:46,800 --> 00:09:50,280

Tot el a descoperit că galaxia noastră are forma unui disc aplatizat

136

00:09:50,360 --> 00:09:54,120

și chiar a măsurat mișcarea Sistemului Solar în acest disc,

137

00:09:54,200 --> 00:09:58,840

observând mișcarea relativă a stelelor și planetelor.

138

00:09:58,920 --> 00:10:06,360

Apoi, pe 13 martie 1781, a descoperit o nouă planetă... Uranus.

139

00:10:06,440 --> 00:10:10,680

Aveau să treacă peste 200 de ani până când naveta NASA, Voyager 2,

140

00:10:10,760 --> 00:10:15,880

trimitea astronomilor primele imagini din această lume îndepărtată.

141

00:10:16,800 --> 00:10:21,240

În mănoasa zonă rurală din inima Irlandei, William Parsons,

142

00:10:21,320 --> 00:10:26,560

cel de-al treilea Conte de Rosse, construia cel mai mare telescop din veacul al nouăsprezecelea.

143

00:10:26,640 --> 00:10:30,560

Dotat cu o oglindă metalică de 1,8 metri lățime, giganticul telescop

144

00:10:30,640 --> 00:10:35,240

ajunse să fie cunoscut ca „Leviatanul din Parsonstown”.

145

00:10:35,320 --> 00:10:39,320

În putinele nopți senine, contele privea prin telescop

146

00:10:39,440 --> 00:10:44,400

și o pornea hai-hui prin univers.

147

00:10:45,280 --> 00:10:50,160

Către Nebuloasa Orion – despre care se știe acum că e o pepinieră stelară.

148

00:10:50,280 --> 00:10:55,920

Către misterioasa Nebuloasă a Crabului – rămășița exploziei unei supernove.

149

00:10:55,960 --> 00:10:57,920

Dar Nebuloasa Whirlpool, a Vârtejului?

150

00:10:57,960 --> 00:11:02,560

Lordul Rosse a fost cel dintâi care i-a observat forma maiestuoasă de spirală.

151

00:11:02,640 --> 00:11:08,400

O galaxie care seamănă mult cu a noastră, cu nori denși de praf întunecat și gaz incandescent,

152

00:11:08,520 --> 00:11:12,400

cu miliarde de stele solitare și, cine știe,

153

00:11:12,520 --> 00:11:16,560

poate și cu planete asemănătoare Pământului.

154

00:11:18,920 --> 00:11:24,920

Telescopul era deja o fereastră deschisă către Univers

155

00:11:29,720 --> 00:11:34,080

2.Mai mare, mai clar

156

00:11:36,080 --> 00:11:38,480

-Noaptea, ochii noștri se adaptează la întuneric.

157

00:11:38,560 --> 00:11:42,640

Pupilele se dilată pentru a lăsa mai multă lumină să ne pătrundă în ochi.

158

00:11:42,720 --> 00:11:47,880

În consecință, putem vedea obiectele mai puțin clare și stelele mai puțin vizibile.

159

00:11:47,960 --> 00:11:51,720

Acum, imaginați-vă că ați avea pupile cu diametrul de un metru.

160

00:11:51,800 --> 00:11:55,960

N-ați arăta prea bine, dar ați avea o vedere supranaturală!

161

00:11:56,000 --> 00:11:59,400

Asta face telescopul pentru noi.

162

00:12:01,880 --> 00:12:04,640

-Telescopul este ca o pâlnie.

163

00:12:04,720 --> 00:12:10,240

Sistemul de lentile sau oglindă acestuia colectează și adună lumina stelară, direcționând-o spre ochiul nostru.

164

00:12:13,080 --> 00:12:17,800

Cu cât e mai mare lentila sau oglinda, cu atât vedem mai clar obiectele puțin luminoase.

165

00:12:17,880 --> 00:12:20,720

Așadar, mărimea e mai importantă decât orice altceva în acest caz.

166

00:12:20,800 --> 00:12:23,400

Dar cât de mare poate fi un telescop?

167

00:12:23,480 --> 00:12:26,400

Ei bine, nu chiar așa de mare dacă vorbim despre un refractor.

168

00:12:29,480 --> 00:12:32,720

Lumina stelelor trebuie să treacă prin lentila principală

169

00:12:32,800 --> 00:12:36,080

asa că aceasta nu poate fi sprijinită decât pe margini.

170

00:12:36,160 --> 00:12:41,880

Dacă însă faci lentila prea mare, e și prea grea și începe să se deformeze sub propria ei greutate.

171

00:12:41,960 --> 00:12:45,640

Asta înseamnă că și imaginea va fi distorsionată.

172

00:12:47,400 --> 00:12:54,320

-Cel mai mare refractor din toate timpurile a fost terminat în anul 1897, la Observatorul Yerkes de lângă Chicago.

173

00:12:54,400 --> 00:12:57,480

Lentila principală a acestuia are cu puțin peste un metru de diametru,

174

00:12:57,560 --> 00:13:02,080

iar tubul avea incredibila lungime de 18 metri.

175

00:13:02,160 --> 00:13:08,720

Odată cu terminarea lunetei de la Yerkes, constructorii de instrumente cu refracție și-au atins limitele.

176

00:13:08,800 --> 00:13:10,880

Vreți telescoape mai mari de atât?

177

00:13:10,960 --> 00:13:12,800

Atunci, gândiți-vă la oglinzi!

178

00:13:17,080 --> 00:13:23,080

În cazul telescopului cu reflexie, lumina stelara este reflectata de o oglinda și nu mai trece printr-o lentilă.

179

00:13:23,160 --> 00:13:29,400

Asta înseamnă că poți face o oglindă mult mai subțire decât o lentilă și o poți sprijini din spate.

180

00:13:29,480 --> 00:13:34,640

Rezultatul este că poți construi oglinzi mult mai mari decât lentilele.

181

00:13:35,640 --> 00:13:39,720

Oglinzile acestea uriașe au ajuns în sudul Californiei în urma cu o sută de ani.

182

00:13:39,800 --> 00:13:44,880

Pe atunci, Muntele Wilson nu era decât un masiv îndepărtat din lanțul muntos Saint Gabriel.

183

00:13:44,960 --> 00:13:49,080

Cerul era senin și nopțile întunecate.

184

00:13:49,160 --> 00:13:53,640

Aici a construit George Ellery Hale primul telescop de 1,5 metri.

185

00:13:53,720 --> 00:13:58,400

Mai mic decât bătrânul Leviatan al Lordului Rosse, acesta era însă de o calitate superioară.

186

00:13:58,480 --> 00:14:02,160

Si plasat mult mai favorabil.

187

00:14:02,240 --> 00:14:07,640

Hale l-a convins pe omul de afaceri al locului, John Hooker, să-i finanțeze și un instrument de 2,5 metri.

188

00:14:07,720 --> 00:14:12,560

Tone de sticlă și oțel au fost urcate pe Muntele Wilson.

189

00:14:12,640 --> 00:14:16,000

Telescopul Hooker a fost terminat în 1917.

190

00:14:16,080 --> 00:14:20,240

Timp de 30 de ani, acesta va rămâne cel mai mare telescop din lume

191

00:14:20,320 --> 00:14:25,400

un tun de artilerie cosmică, gata să atace Universul.

192

00:14:28,480 --> 00:14:31,080

-Și chiar l-a cucerit.

193

00:14:31,160 --> 00:14:34,240

Odată cu mărirea incredibilă a dimensiunilor telescopului

194

00:14:34,280 --> 00:14:37,240

s-au produs și modificări ale modului în care era percepută imaginea.

195

00:14:37,280 --> 00:14:40,800

Astronomii nu și-au mai folosit ochii ca să privească prin ocularul giganticului telescop,

196

00:14:40,880 --> 00:14:45,960

ci au focalizat lumina pe plăci fotografice timp de ore în sir.

197

00:14:46,000 --> 00:14:50,800

Până atunci, nimeni nu mai scrutase Universul atât de departe.

198

00:14:50,880 --> 00:14:55,160

Nebuloasele spiralate se dovediră a fi întesate de stele individuale.

199

00:14:55,240 --> 00:14:59,560

Erau ele oare leaganul sistemelor solare așa cum este Calea Lactee pentru noi?

200

00:14:59,640 --> 00:15:03,800

În Nebuloasa Andromeda, Edwin Hubble a descoperit un anumit tip de stea

201

00:15:03,880 --> 00:15:07,400

care își schimbă gradul de luminozitate cu o precizie matematică.

202

00:15:07,480 --> 00:15:11,720

Observațiile lui Hubble au stabilit că distanța până la Andromeda

203

00:15:11,800 --> 00:15:15,960

este de aproape un milion de ani-lumină.

204

00:15:16,080 --> 00:15:22,720

Nebuloasele în spirală, cum este Andromeda, apăreau ca galaxii individuale.

205

00:15:24,480 --> 00:15:27,320

Dar acesta nu era singurul lucru șocant.

206

00:15:27,400 --> 00:15:32,000

Cele mai multe galaxii păreau a se îndepărta de Calea Lactee.

207

00:15:32,080 --> 00:15:37,640

La Mount Wilson, Hubble a descoperit că galaxiile din apropiere se îndepărtează cu viteze reduse

208

00:15:37,640 --> 00:15:42,480

în vreme ce galaxiile îndepărtate se îndepărtează cu viteze mult mai mari.

209

00:15:42,560 --> 00:15:43,720

Care este concluzia?

210

00:15:43,800 --> 00:15:46,560

Universul este în plină expansiune.

211

00:15:46,640 --> 00:15:53,400

Telescopul Hooker a oferit astronomilor cea mai valoroasă descoperire astronomică a secolului XX.

212

00:15:56,080 --> 00:16:00,640

Grație telescopului, am putut înțelege o parte din istoria Universului.

213

00:16:00,720 --> 00:16:04,880

Cu mai puțin de 14 miliarde de ani în urmă, s-a născut Universul

214

00:16:04,960 --> 00:16:09,240

dintr-o explozie uriașă a timpului și spațiului, materiei și energiei, numită

215

00:16:09,280 --> 00:16:11,560

Big Bang.

216

00:16:11,640 --> 00:16:17,480

Unde particulele infinitezimale s-au transformat în stropi denși în supă primordială.

217

00:16:17,560 --> 00:16:20,160
Din aceștia, s-au născut galaxiile

218
00:16:20,240 --> 00:16:23,800
într-o varietate incredibilă de marimi și forme.

219
00:16:26,560 --> 00:16:30,400
În centrul stelelor, fuziunea nucleară a dat naștere la noi atomi.

220
00:16:30,480 --> 00:16:34,880
Carbon, oxigen, fier, aur.

221
00:16:34,960 --> 00:16:39,640
Exploziile supernovelor au aruncat aceste elemente grele înapoi în spațiu oferind

222
00:16:39,720 --> 00:16:43,080
materia primă pentru formarea de noi stele.

223
00:16:43,160 --> 00:16:44,800
Și noi planete!

224
00:16:46,880 --> 00:16:54,880
Cândva, undeva, cumva, moleculele simple au evoluat în organisme vii.

225
00:16:54,960 --> 00:17:00,560
Viața este doar unul din multele miracole ale Universului aflat în permanenta evoluție.

226
00:17:00,640 --> 00:17:02,880
Suntem alcătuiți din pulbere de stele.

227
00:17:02,960 --> 00:17:07,000
O viziune mareață și o poveste magnifică

228
00:17:07,080 --> 00:17:11,160
aduse în fața ochilor noștri prin intermediul telescopului.

229
00:17:11,240 --> 00:17:15,640
Imaginați-vă: fără telescop, am ști că există vreo șase planete

230
00:17:15,720 --> 00:17:18,160
un satelit-Luna și câteva mii de stele.

231
00:17:18,240 --> 00:17:22,400
Astronomia ar fi doar la început de drum.

232
00:17:23,640 --> 00:17:27,480
Asemenea comorilor secrete, misterele Universului i-au fascinat pe

233

00:17:27,560 --> 00:17:30,000

temerarii științei din cele mai vechi timpuri.

234

00:17:30,080 --> 00:17:35,480

Prinți și nababi, potențați politici sau industriași, alături de oamenii de știință

235

00:17:35,560 --> 00:17:40,240

au simțit atracția spațiului și timpului necartografiat. Prin îmbunătățirea

236

00:17:40,280 --> 00:17:45,400

instrumentelor astronomice au făcut ca sfera cunoașterii să crească semnificativ.

237

00:17:59,800 --> 00:18:02,640

George Ellery Hale mai avea un singur vis:

238

00:18:02,720 --> 00:18:06,960

să construiască un telescop de două ori mai mare decât cel care bătuse deja recordul mondial.

239

00:18:07,000 --> 00:18:10,880

Vă prezentăm legenda astronomiei secolului XX!

240

00:18:10,960 --> 00:18:15,880

Telescopul Hale de 5 metri de pe Muntele Palomar.

241

00:18:15,960 --> 00:18:20,560

Deși cântărește peste 500 de tone, telescopul este echilibrat atât de precis

242

00:18:20,640 --> 00:18:24,640

încât se mișcă la fel de grațios ca o balerină.

243

00:18:24,720 --> 00:18:30,240

Oglinda de 40 tone pune în evidență stele care sunt de 40 milioane de ori mai puțin luminoase decât percepe ochiul uman.

244

00:18:30,280 --> 00:18:35,240

Terminat în 1948, telescopul Hale ne oferă imagini unice ale planetelor,

245

00:18:35,280 --> 00:18:38,800

grupurilor stelare, nebuloaselor și galaxiilor.

246

00:18:41,080 --> 00:18:44,960

Gigantica Jupiter și sateliții săi numeroși.

247

00:18:45,080 --> 00:18:49,080

Uimitoarea Nebuloasă Flame (Flacăra).

248

00:18:49,160 --> 00:18:54,240
Urme slabe de gaz în Nebuloasa Orion.

249
00:18:59,880 --> 00:19:02,080
-Se poate mai mare de atât?

250
00:19:02,160 --> 00:19:06,240
Ei bine, astronomii ruși au încercat acest lucru la sfârșitul anilor 1970.

251
00:19:06,280 --> 00:19:10,640
Sus, în Munții Caucaz, au construit Bolshoi Teleskop Azimutalnyi

252
00:19:10,720 --> 00:19:14,880
pe care l-au dotat cu o oglinda de 6 metri în diametru și cu montură azimutală.

253
00:19:14,960 --> 00:19:17,640
Instrumentul nu s-a ridicat însă la înălțimea așteptărilor.

254
00:19:17,720 --> 00:19:21,720
Pur și simplu era prea mare, prea scump și prea greu de utilizat.

255
00:19:21,800 --> 00:19:24,960
Credeți că asta i-a descurajat pe constructorii de telescoape?

256
00:19:25,080 --> 00:19:28,480
Credeți că și-au abandonat visele de a construi instrumente din ce în ce mai mari?

257
00:19:28,560 --> 00:19:31,960
Că povestea noastră a ajuns al sfârșit?

258
00:19:32,080 --> 00:19:33,400
Nicidecum.

259
00:19:33,480 --> 00:19:36,480
Există azi telescoape de 10 metri diametru, în funcțiune.

260
00:19:36,560 --> 00:19:39,160
Unele și mai mari sunt în faza de proiectare.

261
00:19:39,240 --> 00:19:40,720
Care a fost soluția găsită?

262
00:19:40,800 --> 00:19:42,640
Noi tehnologii.

263
00:19:44,000 --> 00:19:48,760
3.Tehnologia salvatoare

264

00:19:48,960 --> 00:19:52,800

-Așa cum mașinile moderne nu mai seamănă cu bătrânul Ford Model T și telescoapele

265

00:19:52,880 --> 00:19:56,280

din prezent sunt radical diferite de predecesoarele lor clasice

266

00:19:56,360 --> 00:19:58,680

de genul telescopului Hale de 5 metri.

267

00:19:58,760 --> 00:20:01,880

-Mai întâi, montura lor este mult mai mică.

268

00:20:01,960 --> 00:20:05,840

Montura de tip vechi era ecuatorială, cu una din axe

269

00:20:05,920 --> 00:20:09,720

paralelă cu axa de rotație a Pământului.

270

00:20:09,800 --> 00:20:13,480

Pentru a ține cont de mișcarea bolții cerești, telescopul trebuie să

271

00:20:13,560 --> 00:20:18,200

se rotească în jurul propriei axe cu aceeași viteză cu cea a Pământului.

272

00:20:18,280 --> 00:20:21,160

Simplu la prima vedere, dar e nevoie de mult spațiu pentru asta.

273

00:20:21,240 --> 00:20:26,040

Monturile din zilele noastre sunt mult mai compacte

274

00:20:26,080 --> 00:20:30,440

și utilizate ca telescoapele să țintească spre cer asemenea unor tunuri de artilerie.

275

00:20:30,480 --> 00:20:35,240

Trebuie doar să stabilești direcția, altitudinea și gata!

276

00:20:35,320 --> 00:20:38,640

Singura problemă este să ții pasul cu mișcarea bolții cerești.

277

00:20:38,720 --> 00:20:44,240

Telescopul trebuie să se rotească în jurul ambelor axe, cu viteze diferite.

278

00:20:44,320 --> 00:20:50,720

În esență, acest lucru a fost posibil odată cu computerizarea telescoapelor.

279

00:20:50,800 --> 00:20:52,840

Un piedestal mai mic este mai ieftin și

280

00:20:52,920 --> 00:20:57,520

încapă într-un dom mai mic, ceea ce reduce și mai mult costurile

281

00:20:57,600 --> 00:21:00,320

și îmbunătățește calitatea imaginii.

282

00:21:00,400 --> 00:21:03,800

Să luăm ca exemplu telescoapele gemene Keck din Hawaii

283

00:21:03,880 --> 00:21:06,600

care, deși au oglinzile de două ori mai mari decât cea

284

00:21:06,680 --> 00:21:10,440

a telescopului Hale, încap în domuri cu mult mai mici decât

285

00:21:10,520 --> 00:21:13,240

cel de pe Muntele Palomar.

286

00:21:15,080 --> 00:21:17,440

Și oglinzile telescoapelor au evoluat.

287

00:21:17,520 --> 00:21:19,120

Odinioară erau mai groase și mai grele.

288

00:21:19,200 --> 00:21:21,840

Acum sunt subțiri și ușoare.

289

00:21:21,920 --> 00:21:26,800

Ramele oglinzilor pot avea câțiva metri lățime și sunt plasate în capsule rotative uriașe.

290

00:21:26,880 --> 00:21:30,320

Cu toate acestea, nu sunt mai groase de 20 centimetri.

291

00:21:30,400 --> 00:21:32,960

O structură complexă a monturii împiedică o oglindă subțire să

292

00:21:33,080 --> 00:21:35,200

se spargă sub propria greutate.

293

00:21:35,280 --> 00:21:39,120

Pistoanele și actuatoarele sunt controlate prin computer și mențin

294

00:21:39,200 --> 00:21:40,840

oglinzile în stare perfectă.

295

00:21:43,400 --> 00:21:45,520

-Acest sistem se numește „optică activă”, iar

296

00:21:45,600 --> 00:21:49,840

ideea este aceea de a compensa și de a corecta deformațiile oglinzii principale

297

00:21:49,920 --> 00:21:54,560

cauzate de gravitație, vânt sau de schimbările de temperatură.

298

00:21:54,640 --> 00:21:58,240

Așadar, o oglindă subțire cântărește mult mai puțin

299

00:21:58,320 --> 00:22:01,440

ceea ce înseamnă că întreaga sa structură de rezistență, inclusiv montura,

300

00:22:01,560 --> 00:22:03,440

pot fi mult mai ușoare și mai simple.

301

00:22:03,520 --> 00:22:05,560

Și mult mai ieftine!

302

00:22:05,640 --> 00:22:08,360

Iată Telescopul de Nouă Tehnologie de 3,6 metri

303

00:22:08,440 --> 00:22:11,760

construit de astronomii europeni la finele anilor 1980.

304

00:22:11,840 --> 00:22:14,840

El este folosit ca atelier de probe pentru noile tehnologii

305

00:22:14,920 --> 00:22:16,120

din domeniul construcției de telescoape.

306

00:22:16,200 --> 00:22:20,960

Chiar și trapa nu mai are nimic în comun cu domurile telescoapelor tradiționale.

307

00:22:21,080 --> 00:22:24,240

New Technology Telescope a fost un adevărat succes.

308

00:22:24,320 --> 00:22:27,280

Era și timpul să se treacă bariera de 6 metri.

309

00:22:27,600 --> 00:22:31,400

Observatorul Mauna Kea este plasat în cel mai înalt punct din Oceanul Pacific

310

00:22:31,480 --> 00:22:34,960

la 4200 metri deasupra nivelului mării.

311

00:22:36,960 --> 00:22:41,120

Pe plajele din Hawaii, turiștii se bucură de soare și valuri,

312

00:22:41,200 --> 00:22:44,520

dar sus, la înălțimi mai mari, astronomii înfruntă temperaturile scăzute

313

00:22:44,600 --> 00:22:51,160

și răul de altitudine în dorința lor de a dezvălui misterele Universului.

314

00:22:51,240 --> 00:22:54,120

Telescoapele Keck se numără printre cele mai mari din lume.

315

00:22:54,200 --> 00:22:59,120

Oglinzile lor au un diametru de 10 metri și au grosimea unei napolitane fine.

316

00:22:59,200 --> 00:23:04,040

Așezate asemenea gresiei din baie, cele 36 de segmente hexagonale

317

00:23:04,120 --> 00:23:07,480

sunt dispuse, fiecare în parte, cu o precizie nanometrică.

318

00:23:07,560 --> 00:23:11,200

Adevărați uriași aflați în slujba astronomiei,

319

00:23:11,280 --> 00:23:14,120

adevărate catedrale ale științei.

320

00:23:14,200 --> 00:23:16,600

Se lasă noaptea la Mauna Kea.

321

00:23:16,680 --> 00:23:21,720

Telescoapele Keck Telescopes încep să colecteze fotonii din cele mai îndepărtate colțuri ale Universului.

322

00:23:21,800 --> 00:23:24,520

Oglinzile gemene lucrează împreună și alcătuiesc una mult mai mare decât

323

00:23:24,600 --> 00:23:27,440

oglinzile tuturor telescoapelor amintite pana acum.

324

00:23:27,520 --> 00:23:30,360

Ce vom vâna în această noapte?

325

00:23:34,680 --> 00:23:39,520

Ciocnirea unor galaxii aflate la miliarde de ani-lumină?

326

00:23:39,600 --> 00:23:45,320

Moartea unei stele, care își dă ultima suflare sub forma unei nebuloase planetare?

327

00:23:45,400 --> 00:23:51,040

Sau poate o planetă extrasolară care ar putea găzdui viață?

328

00:23:51,120 --> 00:23:55,920

La Cerro Paranal, în Deșertul Atacama din Chille – cel mai uscat loc de pe Pământ -

329

00:23:55,960 --> 00:24:00,040

se găsește cel mai mare instrument astronomic din toate timpurile:

330

00:24:00,120 --> 00:24:03,560

Marele Telescop European (European Very Large Telescope).

331

00:24:16,200 --> 00:24:19,520

VLT este alcătuit, de fapt, din patru telescoape,

332

00:24:19,600 --> 00:24:22,760

fiecare fiind dotat cu câte o oglindă de 8,2 metri în diametru.

333

00:24:22,840 --> 00:24:24,120

Antu.

334

00:24:24,200 --> 00:24:25,240

Kueyen.

335

00:24:25,320 --> 00:24:26,320

Melipal.

336

00:24:26,400 --> 00:24:27,760

Yepun.

337

00:24:27,840 --> 00:24:33,440

Toate sunt numele din limba Mapuche pentru Soare, Lună, Steaua Sudului și Venus.

338

00:24:33,520 --> 00:24:37,800

Oglinzile uriașe au fost produse în Germania, finisate în Franța, transportate pe mare în Chile

339

00:24:37,880 --> 00:24:41,240

și cărate cu grijă prin deșert.

340

00:24:41,320 --> 00:24:44,960

La apus, domul telescopului se deschide.

341

00:24:45,040 --> 00:24:48,560

Lumina stelelor începe să se reverse peste oglinzile VLT.

342

00:24:49,280 --> 00:24:52,080

Se fac noi descoperiri.

343

00:24:55,920 --> 00:24:58,160

-Laserul străpunge întunericul nopții.

344

00:24:58,240 --> 00:25:00,680

Proiectează o stea artificială în atmosferă

345

00:25:00,760 --> 00:25:03,840

la 90 de km deasupra capetelor noastre.

346

00:25:03,920 --> 00:25:06,920

Sensorii măsoară gradul de distorsiune a imaginii stelei

347

00:25:06,960 --> 00:25:09,120

datorită turbulenței atmosferice.

348

00:25:09,200 --> 00:25:12,960

Apoi, computere de ultimă generație îi dictează oglinzii flexibile cum să se

349

00:25:13,040 --> 00:25:15,800

plaseze pentru a corecta distorsiunea imaginii.

350

00:25:15,880 --> 00:25:18,960

Ceea ce face s-ar numi, în glumă, „de-scintilația” stelei

351

00:25:19,040 --> 00:25:22,600

dar care este optică adaptivă chiar dacă seamănă cu un truc magic

352

00:25:22,680 --> 00:25:24,320

al astronomiei zilelor noastre.

353

00:25:24,400 --> 00:25:28,840

Fără acest aspect magic, perceperea Universului ar fi încețoșată și tulburată de atmosferă.

354

00:25:28,920 --> 00:25:32,880

Așa, imaginile sunt de o precizie nemaipomenită.

355

00:25:35,480 --> 00:25:39,480

-Celălalt aspect magic se numește interferometrie.

356

00:25:39,560 --> 00:25:43,360

Aici principiul este de a colecta lumina de la două telescoape și de a o aduna

357

00:25:43,440 --> 00:25:46,640

într-un singur punct, păstrând

358

00:25:46,720 --> 00:25:49,320

diferențele relative dintre lungimile de undă.

359

00:25:49,400 --> 00:25:53,160

Dacă acest lucru este făcut cu precizie, rezultatul este acela că cele două telescoape

360

00:25:53,240 --> 00:25:56,600

se comportă de parcă ar fi o singură oglindă gigantică

361

00:25:56,680 --> 00:25:59,920

mare cât distanța dintre cele două oglinzi.

362

00:25:59,960 --> 00:26:04,040

-De fapt, interferometria oferă telescopului o vedere de șoim.

363

00:26:04,120 --> 00:26:07,600

Permite telescoapelor de mai mică anvergură să descopere detalii care

364

00:26:07,680 --> 00:26:12,440

nu ar fi fost vizibile decât utilizând telescoape mult mai mari.

365

00:26:12,520 --> 00:26:15,600

Telescoapele gemene Keck de la Mauna Kea lucreaza în mod frecvent in echipă

366

00:26:15,680 --> 00:26:17,520

prin interferometrie.

367

00:26:17,600 --> 00:26:21,440

În cazul VLT, toate cele patru telescoape lucrează laolaltă.

368

00:26:21,520 --> 00:26:24,760

În plus, câteva telescoape auxiliare mai mici se pot

369

00:26:24,840 --> 00:26:28,880

alătura pentru a-și uni privirile.

370

00:26:29,840 --> 00:26:33,400

Telescoape mari se găsesc pe întregul cuprins al globului pământesc.

371

00:26:33,480 --> 00:26:37,480

Subaru și Gemini North de pe Mauna Kea.

372

00:26:37,560 --> 00:26:42,240

Gemini South și Telescopul Magellan din Chile.

373

00:26:42,320 --> 00:26:46,280

Marele Telescop Binocular din Arizona.

374

00:26:48,200 --> 00:26:50,800

Toate sunt construite în cele mai bune locații.

375

00:26:50,840 --> 00:26:53,720

În zone înalte, uscate, senine și întunecate.

376

00:26:53,840 --> 00:26:56,640

Ochii lor sunt mari cât niște bazine de înot.

377

00:26:56,760 --> 00:27:00,400

Toate beneficiază de tehnica opticii adaptive pentru a contracara

378

00:27:00,440 --> 00:27:02,080

efectele atmosferei terestre.

379

00:27:02,200 --> 00:27:05,960

Câteodată, au puterea unui mamut virtual

380

00:27:06,040 --> 00:27:08,640

și asta datorită interferometriei.

381

00:27:09,680 --> 00:27:11,800

Iată ce ne-au arătat până acum.

382

00:27:11,920 --> 00:27:13,400

Planete.

383

00:27:16,600 --> 00:27:18,240

Nebuloase.

384

00:27:19,360 --> 00:27:23,960

Regiuni - în mărime naturală sau micșorată - ale unor stele.

385

00:27:23,960 --> 00:27:27,160

O planetă rece care orbitează o pitică brună.

386

00:27:27,200 --> 00:27:31,480

Stele gigantice roind în vârtejul din inima Căii Lactee

387

00:27:31,600 --> 00:27:36,720

și ținute în frâu de gravitația unei găuri negre supermasive.

388

00:27:36,840 --> 00:27:40,400

Am ajuns departe dacă ne gândim de unde pornise Galileo.

389

00:27:40,000 --> 00:27:44,760

4. De la argint la siliciu

390

00:27:45,840 --> 00:27:49,000

-Cu 400 de ani în urmă, când Galileo Galilei a dorit să arate și altora ce

391

00:27:49,120 --> 00:27:53,000

vedea el prin telescop, a trebuit să reprezinte grafic aceste lucruri.

392

00:27:53,120 --> 00:27:56,240

Fața ciuruită a Lunii.

393

00:27:56,360 --> 00:28:00,400

Dansul sateliților lui Jupiter.

394

00:28:00,520 --> 00:28:02,160

Petele solare.

395

00:28:02,280 --> 00:28:04,160

Stelele din Orion.

396

00:28:04,280 --> 00:28:06,720

Și-a adunat apoi desenele și le-a publicat într-o cărțuție

397

00:28:06,760 --> 00:28:08,400

pe care a intitulat-o „Mesagerul stelelor”.

398

00:28:08,440 --> 00:28:10,800

Numai în acest chip putea să-și facă

399

00:28:10,920 --> 00:28:12,400

cunoscute descoperirile.

400

00:28:12,440 --> 00:28:16,640

Țimp de mai bine de două secole, astronomii au trebuit să fie și artiști.

401

00:28:16,760 --> 00:28:19,000

Scrutând cerul prin ocular, făceau desene

402

00:28:19,120 --> 00:28:20,960

detaliate a ceea ce observau pe cer.

403

00:28:21,040 --> 00:28:23,080

Peisajul pustiu al Lunii,

404

00:28:23,200 --> 00:28:25,960

o furtună în atmosfera lui Jupiter,

405

00:28:26,040 --> 00:28:29,000

vălul diafan de gaz dintr-o nebuloasă îndepărtată.

406

00:28:29,120 --> 00:28:32,320

Uneori interpretau greșit ceea ce vedeau.

407

00:28:32,440 --> 00:28:36,560

Formațiunile lineare întunecate de pe Marte au fost luate drept canale

408

00:28:36,680 --> 00:28:39,880

care puteau sugera existența vieții civilizate pe suprafața planetei roșii.

409

00:28:39,960 --> 00:28:43,480

Acum știm însă că aceste canale erau rezultatul unei iluzii optice.

410

00:28:43,600 --> 00:28:47,160

Ceea ce le trebuia cu adevărat astronomilor era o modalitate obiectivă de a înregistra

411

00:28:47,280 --> 00:28:51,480

lumina colectată de telescop fără ca informația să treacă mai întâi

412

00:28:51,520 --> 00:28:54,480

prin mintea lor și apoi prin mâna care le desena.

413

00:28:54,600 --> 00:28:57,400

Fotografia a fost salvarea lor.

414

00:28:58,760 --> 00:29:01,160

-Primul dagherotip al Lunii

415

00:29:01,200 --> 00:29:03,880

a fost făcut în 1840 de către Henry Draper.

416

00:29:03,920 --> 00:29:07,240

Chiar dacă fotografia apăruse în urmă cu mai puțin de 15 ani, astronomii

417

00:29:07,360 --> 00:29:10,880

înțeleseseră care sunt posibilitățile revoluționare pentru propriul lor domeniu.

418

00:29:10,920 --> 00:29:13,080

Așadar, cum se fac fotografiile?

419

00:29:13,120 --> 00:29:17,160

Ei bine, emulsia sensibilă a plăcii fotografice conține

420

00:29:17,280 --> 00:29:19,400

grăunțe foarte mici de halogenură de argint.

421

00:29:19,440 --> 00:29:22,160

Expuse la lumină, acestea se înnegresc.

422

00:29:22,200 --> 00:29:24,800

Astfel, rezultatul era o imagine întunecată a cerului

423

00:29:24,920 --> 00:29:28,080

cu stele negre pe un fundal luminos.

424

00:29:28,200 --> 00:29:31,560

Adevărata surpriză era aceea că placa fotosensibilă

425

00:29:31,680 --> 00:29:33,960

putea fi expusă ore în șir.

426

00:29:34,040 --> 00:29:36,720

Atunci când privești cerul nopții cu proprii tăi ochi

427

00:29:36,760 --> 00:29:39,640

odată ce te adaptezi la întuneric, nu vezi din ce în ce mai multe

428

00:29:39,680 --> 00:29:42,320

stele chiar dacă stai și privești mai mult timp

429

00:29:42,440 --> 00:29:45,240

pe când, cu o placă fotografică, poți face asta.

430

00:29:45,360 --> 00:29:48,480

Poți aduna lumina în decursul a câtorva ore bune.

431

00:29:48,600 --> 00:29:52,880

Așa că o expunere mai îndelungată surprinde mai multe stele

432

00:29:52,920 --> 00:29:54,160

și mai multe

433

00:29:54,200 --> 00:29:55,240

și mai multe

434

00:29:55,360 --> 00:29:57,320

și încă vreo câteva.

435

00:29:58,360 --> 00:30:02,000

În anii 1950, telescopul Schmidt de la Observatorul Palomar

436

00:30:02,120 --> 00:30:05,160

fotografia deja întregul cer al emisferei nordice.

437

00:30:05,280 --> 00:30:10,080

Aproape 2000 de plăci fotografice, fiecare fiind expusă aproximativ o oră.

438

00:30:10,120 --> 00:30:12,960

Un tezaur al descoperirilor științifice.

439

00:30:12,960 --> 00:30:17,080

Fotografia a transformat astronomia observațională într-o adevărată știință:

440

00:30:17,200 --> 00:30:21,480

obiectivă, cuantificabilă, reproductibilă.

441

00:30:21,600 --> 00:30:23,240

Doar că argintului îi trebuie prea mult timp.

442

00:30:23,280 --> 00:30:25,480

Necesită multă răbdare.

443

00:30:27,120 --> 00:30:29,880

Revoluția digitală a schimbat și acest aspect.

444

00:30:29,920 --> 00:30:31,640

Siliciul a înlocuit argintul.

445

00:30:31,760 --> 00:30:34,480

Pixelii au înlocuit granulele de argint.

446

00:30:36,360 --> 00:30:40,000

Chiar și la aparatele obișnuite nu mai folosim filmul fotografic.

447

00:30:40,120 --> 00:30:43,560

În locul acestuia, un cip sensibil la lumină înregistrează imaginile:

448

00:30:43,600 --> 00:30:47,800

pe scurt, un CCD (acronim de la Charge Coupled Device).

449

00:30:47,920 --> 00:30:51,560

CCD-urile profesioniste sunt extrem de eficiente.

450

00:30:51,680 --> 00:30:54,640

Și pentru a le face și mai sensibile, acestea sunt răcite

451

00:30:54,680 --> 00:30:57,960

cu mult sub punctul de înghețare al apei.

452

00:30:58,040 --> 00:31:00,720

Aproape fiecare foton este înregistrat.

453

00:31:00,760 --> 00:31:05,640

În consecință, timpul de expunere poate fi mult mai scurt.

454

00:31:05,760 --> 00:31:09,480

Ceea ce Observatorul Palomar obținea într-o oră

455

00:31:09,600 --> 00:31:13,160

un CCD poate realiza în câteva minute

456

00:31:13,200 --> 00:31:15,560

folosind un telescop mai mic.

457

00:31:15,600 --> 00:31:18,080

Și revoluția siliconului nu s-a încheiat încă.

458

00:31:18,200 --> 00:31:21,080

Astronomii au fabricat camere CCD uriașe

459

00:31:21,200 --> 00:31:23,560

de sute de milioane de pixeli.

460

00:31:23,600 --> 00:31:26,320

Și vor mai face multe altele.

461

00:31:28,120 --> 00:31:32,560

-Marele avantaj al imaginilor digitale este acela că sunt... digitale.

462

00:31:32,600 --> 00:31:35,800

Sunt numai bune de a fi utilizate de calculator fără vreo operațiune intermediară.

463

00:31:35,840 --> 00:31:38,800

Astronomii folosesc software specializat pentru procesarea

464

00:31:38,840 --> 00:31:40,880

observațiilor lor nocturne.

465

00:31:40,880 --> 00:31:45,080

Redimensionarea imaginilor sau mărirea contrastului lor, scoate la iveală și cele mai ascunse caracteristici

466

00:31:45,200 --> 00:31:47,640

ale nebuloaselor și galaxiilor.

467

00:31:47,760 --> 00:31:51,240

Codarea prin culori scoate și mai mult în evidență structurile care altfel ar fi

468

00:31:51,280 --> 00:31:53,640

foarte greu de distins.

469

00:31:53,680 --> 00:31:57,880

Mai mult, prin combinarea mai multor imagini ale aceluiași obiect care

470

00:31:57,920 --> 00:32:00,400

au fost obținute cu filtre diferite, se pot obține

471

00:32:00,520 --> 00:32:04,320

colaje spectaculoase care desființează granița dintre

472

00:32:04,440 --> 00:32:06,720

știință și artă.

473

00:32:06,840 --> 00:32:09,880

Poți să te bucuri enorm de pe urma astronomiei digitale.

474

00:32:09,960 --> 00:32:13,960

Nu a fost niciodată mai ușor să cauți și să descoperi

475

00:32:13,960 --> 00:32:15,800

cu emoție imagini unice din Univers.

476

00:32:15,920 --> 00:32:20,080

Peisajele cosmice sunt acum la îndemâna oricui: trebuie doar să faci un click cu mouse-ul calculatorului de acasă!

477

00:32:20,680 --> 00:32:24,160

Telescoapele robotizate, echipate cu detectoare electronice ultrasensibile

478

00:32:24,280 --> 00:32:27,800

stau de veghe chiar acum și scrutează cerul.

479

00:32:27,920 --> 00:32:30,880

Telescopul Sloan din New Mexico a fotografiat

480

00:32:30,960 --> 00:32:34,000

și catalogat peste o sută de milioane de obiecte cosmice,

481

00:32:34,120 --> 00:32:38,160

a măsurat distanțele față de milioane de alte galaxii și a descoperit

482

00:32:38,280 --> 00:32:41,480

o sută de mii de noi quasari.

483

00:32:41,520 --> 00:32:44,000
Însă asta nu e de ajuns.

484
00:32:44,120 --> 00:32:47,400
Universul este un spațiu al schimbării permanente.

485
00:32:47,520 --> 00:32:51,240
Cometele de gheață vin și pleacă, lăsând o trenă de fragmente

486
00:32:51,280 --> 00:32:53,640
în urma lor.

487
00:32:53,760 --> 00:32:56,720
Asteroizii străbat bolta cerească.

488
00:32:56,840 --> 00:33:00,560
Planete îndepărtate se învârt în jurul stelelor-mame, blocând

489
00:33:00,680 --> 00:33:02,880
pentru o bună perioadă de timp o parte din lumina stelelor respective.

490
00:33:02,960 --> 00:33:08,800
Supernovele explodează în timp ce alte stele de-abia se nasc.

491
00:33:08,840 --> 00:33:17,960
Pulsarii pâlpâie, razele gamma țâșnesc...găurile negre acumulează materie.

492
00:33:18,040 --> 00:33:21,720
Pentru a putea ține pasul cu acest măreț spectacol al Naturii, astronomii

493
00:33:21,840 --> 00:33:25,240
își doresc să poată observa cerul în întregimea lui în decursul întregului an.

494
00:33:25,360 --> 00:33:26,840
Sau măcar în fiecare lună.

495
00:33:26,920 --> 00:33:28,640
Sau de două ori pe săptămână.

496
00:33:28,680 --> 00:33:33,800
Cel puțin acesta este țelul ambițios al telescopului Large Synoptic Survey.

497
00:33:33,920 --> 00:33:39,400
Când va fi terminat, adică în 2015, camera sa de trei gigapixeli va deschide

498
00:33:39,440 --> 00:33:42,080
o fereastră webcam spre Univers.

499

00:33:42,200 --> 00:33:45,960

Acest telescop îndeplinește visul astronomilor,

500

00:33:46,040 --> 00:33:51,080

și va fotografia aproape întreaga boltă înstelată o dată la trei nopți.

501

00:33:56,000 --> 00:34:00,760

5. Imaginea invizibilului

502

00:34:02,360 --> 00:34:05,080

-Atunci când ascuți piesa ta favorită de muzică, urechile prind sunete

503

00:34:05,160 --> 00:34:08,800

de frecvențe diferite, de la cele mai joase

504

00:34:08,920 --> 00:34:12,120

tonuri de bas până la cele mai înalte vibrații.

505

00:34:12,200 --> 00:34:14,960

Acum imaginează-ți că urechile tale

506

00:34:15,360 --> 00:34:16,920

ar fi sensibile doar la un anumit tip de frecvențe.

507

00:34:16,960 --> 00:34:19,520

În acest caz, ai pierde cea mai mare parte din melodia preferată!

508

00:34:19,600 --> 00:34:23,000

De fapt, aceasta și este situația în care se află astronomii.

509

00:34:23,080 --> 00:34:26,160

Ochii noștri sunt sensibili doar la o mică parte din

510

00:34:26,240 --> 00:34:29,000

frecvențele luminii: lumina vizibilă.

511

00:34:29,080 --> 00:34:31,560

Suntem în schimb complet orbi față de toate celelalte forme de

512

00:34:31,640 --> 00:34:33,600

radiație electromagnetică.

513

00:34:33,680 --> 00:34:36,640

Și totuși, există o mulțime de corpuri cerești care emit

514

00:34:36,720 --> 00:34:39,960

radiații în alte zone ale spectrului electromagnetic.

515

00:34:40,040 --> 00:34:43,760

-De pildă, în anii 1930 s-a descoperit din întâmplare că

516

00:34:43,840 --> 00:34:47,240

există unde radio care vin din adâncurile spațiului cosmic.

517

00:34:47,320 --> 00:34:49,960

0 parte din aceste unde au aceeași frecvență ca postul tău de radio preferat

518

00:34:50,040 --> 00:34:53,160

doar că sunt mult mai slabe și, bineînțeles,

519

00:34:53,240 --> 00:34:55,280

nu transmit muzică.

520

00:34:56,520 --> 00:34:59,960

-Dacă vrei să te conectezi la Radio Univers, ai nevoie de un tip special de

521

00:35:00,040 --> 00:35:02,560

receptor: un radiotelescop.

522

00:35:02,680 --> 00:35:06,960

Radiotelescopul este bun pentru toate frecvențele de undă, cu excepția celor foarte lungi.

523

00:35:07,040 --> 00:35:10,080

Este foarte asemănător oglinzii principale dintr-un telescop optic.

524

00:35:10,200 --> 00:35:14,400

Doar că, datorită faptului că undele radio sunt cu mult mai lungi decât lumina vizibilă,

525

00:35:14,440 --> 00:35:17,240

suprafața plană a discului nu trebuie să fie chiar așa de lucioasă

526

00:35:17,360 --> 00:35:19,000

ca cea a oglinzii.

527

00:35:19,120 --> 00:35:21,640

Acesta este și motivul pentru care este mult mai ușor să construiești

528

00:35:21,680 --> 00:35:26,800

un radiotelescop mare decât un telescop optic mare.

529

00:35:26,840 --> 00:35:30,960

De asemenea, la lungimile de undă radio, este mult mai ușor să faci interferometrie.

530

00:35:30,960 --> 00:35:34,080

Adică să mărești gradul de detaliere

531

00:35:34,120 --> 00:35:37,960

prin combinarea undelor provenite de la două telescoape diferite în așa fel încât

532

00:35:38,040 --> 00:35:41,560

acestea să pară că fac parte din același disc uriaș al unui singur telescop.

533

00:35:41,600 --> 00:35:44,640

-VLA (Very Large Array), radiotelescopul din New Mexico, de exemplu, constă în

534

00:35:44,680 --> 00:35:49,720

27 antene separate, fiecare măsurând 25 metri în diametru.

535

00:35:49,760 --> 00:35:52,960

Fiecare antenă se rotește independent de celelalte și

536

00:35:53,040 --> 00:35:56,400

discul virtual pe care îl creează toate aceste mișcări

537

00:35:56,520 --> 00:36:00,800

măsoară 36 kilometri în diametru.

538

00:36:00,920 --> 00:36:03,560

Așadar, cum arată Universul în unde radio?

539

00:36:03,680 --> 00:36:08,000

Pentru început, Soarele nostru strălucește mult mai intens în unde radio.

540

00:36:08,120 --> 00:36:10,720

La fel și centrul galaxiei noastre, Calea Lactee.

541

00:36:10,760 --> 00:36:12,400

Dar asta nu e totul.

542

00:36:12,520 --> 00:36:16,480

Pulsarii sunt rămășițe dense care emit unde radio

543

00:36:16,520 --> 00:36:18,640

pe o bandă foarte îngustă.

544

00:36:18,680 --> 00:36:21,800

În plus, ei se învârt cu viteze care pot ajunge la câteva sute de

545

00:36:21,840 --> 00:36:23,720

rotații pe secundă.

546

00:36:23,760 --> 00:36:27,800

Așa că un pulsar arată ca un fel de far de unde radio,

547

00:36:27,920 --> 00:36:31,320

iar ceea ce vedem noi e doar o succesiune regulată și

548

00:36:31,360 --> 00:36:34,320

rapidă de scurte pulsații radio.

549

00:36:34,440 --> 00:36:36,640

De aici provine și denumirea lor.

550

00:36:36,680 --> 00:36:39,320

-Sursa radio cunoscută sub numele de Cassiopeia A este de fapt

551

00:36:39,440 --> 00:36:43,640

cadavrul unei supernove care a explodat în secolul al șaptesprezecelea.

552

00:36:43,680 --> 00:36:48,240

Centaurus A, Cygnus A și Virgo A sunt galaxii gigantice care

553

00:36:48,280 --> 00:36:50,640

emit cantități imense de unde radio.

554

00:36:50,680 --> 00:36:55,960

Fiecare galaxie este pusă în mișcare de o gaură neagră masivă care se află chiar în centrul ei.

555

00:36:56,040 --> 00:37:00,000

Câteva din aceste galaxii radio, precum și unii quasari sunt atât de energici încât

556

00:37:00,120 --> 00:37:05,320

semnalele lor pot fi detectate și de la o distanță de 10 miliarde de ani-lumină.

557

00:37:05,360 --> 00:37:08,880

-Apoi mai e și murmurul radio pe unde scurte

558

00:37:08,960 --> 00:37:11,320

care umple întregul Univers.

559

00:37:11,360 --> 00:37:14,160

Acesta e cunoscut sub numele de „fondul cosmic de microunde”

560

00:37:14,200 --> 00:37:16,400

și nu este altceva decât ecoul Big Bang-ului,

561

00:37:16,440 --> 00:37:20,560

aura începutului incendiar al tuturor lucrurilor din Univers.

562

00:37:22,120 --> 00:37:26,400

Fiecare fragment al spectrului are propria ei poveste.

563

00:37:26,440 --> 00:37:29,960

Astronomii studiază în lungimile de undă milimetrice și submilimetrice

564

00:37:29,960 --> 00:37:33,080

formarea galaxiilor în primele clipe ale Universului, originea

565

00:37:33,200 --> 00:37:37,240

stelelor și planetelor din propria noastră galaxie.

566

00:37:37,280 --> 00:37:41,400

Mare parte din această radiație este însă blocată de vaporii de apă din atmosfera Terrei.

567

00:37:41,520 --> 00:37:44,400

Pentru a o putea observa, e nevoie să ne plasăm în locuri înalte și aride.

568

00:37:44,440 --> 00:37:47,320

La Llano de Chajnantor, de exemplu.

569

00:37:47,440 --> 00:37:50,960

La 5 km deasupra nivelului mării, platoul suprarealist

570

00:37:50,960 --> 00:37:53,960

din Chile este locația unde va fi construit ALMA:

571

00:37:54,040 --> 00:37:56,880

Atacama Large Millimeter Array.

572

00:37:56,920 --> 00:38:01,880

Când va fi gata, în 2014, ALMA va fi cel mai mare observator

573

00:38:01,920 --> 00:38:04,320

astronomic construit vreodată.

574

00:38:04,840 --> 00:38:09,960

64 de antene, fiecare în greutate de cca 100 tone, vor lucra la unison.

575

00:38:09,960 --> 00:38:13,880

Camioanele uriașe le vor căra și le vor instala pe o suprafață de mărimea Londrei

576

00:38:13,960 --> 00:38:16,800

ceea ce va mări fiecare detaliu al imaginilor obținute sau le va uni laolaltă pentru

577

00:38:16,880 --> 00:38:19,000

a alcătui o imagine infinit mai amplă.

578

00:38:19,120 --> 00:38:23,240

Fiecare mișcare se va efectua cu o precizie milimetrică.

579

00:38:24,680 --> 00:38:28,160

-Mare parte din corpurile cerești emit în infraroșu.

580

00:38:28,280 --> 00:38:31,960

Descoperită de William Herschel, radiația infraroșie este deseori numită

581

00:38:32,040 --> 00:38:36,720

"radiație termică" deoarece este emisă de obiecte relativ calde,

582

00:38:36,760 --> 00:38:39,080

inclusiv de ființele umane.

583

00:38:41,840 --> 00:38:45,240

Sunteți mult mai familiarizați cu radiația infraroșie decât vă imaginați

584

00:38:45,360 --> 00:38:48,240

deoarece pe Pământ, acest tip de radiație este folosită la

585

00:38:48,360 --> 00:38:51,160

filmarea și vederea în întuneric.

586

00:38:51,280 --> 00:38:55,160

Pentru a detecta însă strălucirea slabă a obiectelor îndepărtate, astronomii

587

00:38:55,280 --> 00:38:58,960

au nevoie de detectori extrem de sensibili, răciți la temperaturi de câteva grade

588

00:38:59,040 --> 00:39:04,000

peste zero pentru a le suprima propria radiație termică.

589

00:39:06,920 --> 00:39:11,720

-Astăzi, cele mai multe din marile telescoape optice sunt dotate și cu camere în infraroșu.

590

00:39:11,760 --> 00:39:15,320

Acestea permit vederea prin norii de praf cosmic, scoțând la iveală

591

00:39:15,440 --> 00:39:20,240

stelele proaspăt născute, ceea ce nu ar putea fi surprins niciodată cu un telescop optic.

592

00:39:20,280 --> 00:39:25,080

De exemplu, această imagine optică a binecunoscutei „creșe stelare” din Orion

593

00:39:25,200 --> 00:39:27,400

este total diferită atunci când o privim cu ochii

594

00:39:27,520 --> 00:39:30,080

unei camere în infraroșu!

595

00:39:30,200 --> 00:39:33,320

-E foarte util să poți vedea în infraroșu, mai ales atunci când

596

00:39:33,360 --> 00:39:35,960

studiezi galaxiile cele mai îndepărtate.

597

00:39:35,960 --> 00:39:41,000

Stelele nou-născute din interiorul galaxiilor tinere strălucesc intens în ultraviolet.

598

00:39:41,120 --> 00:39:45,000

Doar că radiația ultravioletă trebuie să călătorească miliarde de ani de-a lungul

599

00:39:45,120 --> 00:39:46,640

Universului în expansiune.

600

00:39:46,760 --> 00:39:50,560

Expansiunea afectează și undele luminoase astfel încât atunci când

601

00:39:50,600 --> 00:39:55,240

ajung la noi, ele au fost transferate deja în infraroșul apropiat.

602

00:39:56,600 --> 00:40:00,240

Acest instrument sofisticat este Telescopul MAGIC de pe La Palma.

603

00:40:00,360 --> 00:40:02,960

Cercetează cerul în căutarea razelor cosmice gamma,

604

00:40:02,960 --> 00:40:06,800

cea mai energică formă de radiație din natură.

605

00:40:08,360 --> 00:40:10,960

Norocul nostru e că letalele raze gamma sunt blocate de

606

00:40:10,960 --> 00:40:12,320

atmosfera terestră.

607

00:40:12,360 --> 00:40:16,000

Acestea lasă însă destule amprente care pot fi cercetate de astronomi.

608

00:40:16,120 --> 00:40:19,000

După ce lovesc atmosfera, ele produc avalanșe de

609

00:40:19,120 --> 00:40:20,640

particule energetice,

610

00:40:20,760 --> 00:40:25,320

care, la rândul lor, creează o slabă strălucire pe care doar MAGIC o poate vedea.

611

00:40:26,920 --> 00:40:30,640

Acesta este Observatorul „Pierre Auger” din Argentina.

612

00:40:30,680 --> 00:40:33,080

Nici măcar nu arată ca un telescop.

613

00:40:33,120 --> 00:40:38,960

„Pierre Auger” e alcătuit din 1600 de detectoare, răsfirate

614

00:40:38,960 --> 00:40:40,240

pe o regiune de 3000 kilometri pătrați.

615

00:40:40,360 --> 00:40:44,560

Acestea prind particulele provenite de la îndepărtate supernove

616

00:40:44,600 --> 00:40:46,480

și găuri negre.

617

00:40:47,680 --> 00:40:52,400

Ce să mai spunem despre detectoarele neutrino construite în adâncul minelor, sub

618

00:40:52,520 --> 00:40:55,720

fundul oceanelor ori în ghețurile din Antarctica?

619

00:40:55,840 --> 00:40:57,880

Putem să le numim telescoape și pe acestea?

620

00:40:57,960 --> 00:40:59,400

Și de ce nu?

621

00:40:59,520 --> 00:41:03,800

La urma urmei, ele fac observații astronomice, chiar dacă nu captează date

622

00:41:03,840 --> 00:41:06,080

din spectrul electromagnetic.

623

00:41:06,120 --> 00:41:09,880

Neutrinii sunt particule produse în Soare

624

00:41:09,960 --> 00:41:12,240

și în exploziile supernovelor.

625

00:41:12,360 --> 00:41:15,800

Și Big Bang-ul a dat naștere neutrinilor.

626

00:41:15,920 --> 00:41:20,640

Spre deosebire de alte particule elementare, neutrinii pot trece prin

627

00:41:20,680 --> 00:41:25,640

materie și pot călători la o viteză apropiată de cea a luminii, neavând sarcină electrică.

628

00:41:25,760 --> 00:41:30,240

Chiar dacă sunt destul de greu de studiat, neutrinii se află peste tot.

629

00:41:30,280 --> 00:41:34,160

În fiecare secundă, mai mult de 50 miliarde de neutrini solari

630

00:41:34,200 --> 00:41:36,560

trec prin trupurile noastre.

631

00:41:36,680 --> 00:41:40,800

În cele din urmă, astronomii și fizicienii și-au unit forțele pentru a pune la punct

632

00:41:40,920 --> 00:41:42,640

construirea unor detectori gravitaționali de unde.

633

00:41:42,680 --> 00:41:46,640

Aceste "telescoape" nu mai observă radiații și nici nu mai captează particule.

634

00:41:46,680 --> 00:41:51,240

În loc de toate acestea, măsoară micile denivelări din structura spațiu-timp

635

00:41:51,280 --> 00:41:56,960

un concept pe care teoria relativității enunțate de Albert Einstein îl anticipa.

636

00:41:57,040 --> 00:42:01,160

Folosindu-se de o varietate de instrumente, astronomii au acoperit întregul

637

00:42:01,200 --> 00:42:06,960

spectru al radiației electromagnetice și s-au aventurat dincolo de aceste limite.

638

00:42:07,040 --> 00:42:11,240

Unele observații nu pot fi însă făcute de pe Pământ.

639

00:42:11,280 --> 00:42:12,800

Care este soluția?

640

00:42:12,920 --> 00:42:15,240
Telescoapele spațiale.

641
00:42:22,000 --> 00:42:26,560
6. Dincolo de Pământ

642
00:42:28,560 --> 00:42:30,400
-Telescopul Spațial Hubble.

643
00:42:30,480 --> 00:42:33,360
Acesta este, de departe, cel mai renumit telescop din lume și din istorie.

644
00:42:33,440 --> 00:42:34,800
Și pe bună dreptate.

645
00:42:34,880 --> 00:42:38,560
Hubble a revoluționat o mulțime de domenii ale astronomiei.

646
00:42:38,640 --> 00:42:42,040
După standardele moderne, oglinda lui Hubble este destul de mică.

647
00:42:42,120 --> 00:42:45,040
Măsoară doar vreo 2,4 metri în diametru.

648
00:42:45,120 --> 00:42:48,640
Locația este însă în spațiul cosmic.

649
00:42:48,720 --> 00:42:52,360
Dincolo de efectele distorsionante ale atmosferei, telescopul beneficiază de

650
00:42:52,440 --> 00:42:54,600
o perspectivă excepțională asupra Universului.

651
00:42:54,680 --> 00:42:59,360
-Și ceea ce este și mai important, Hubble poate vedea radiația în ultraviolet și infraroșu apropiat.

652
00:42:59,440 --> 00:43:02,480
Această radiație nu poate fi văzută de pe Pământ deoarece

653
00:43:02,560 --> 00:43:05,880
este blocată de atmosferă.

654
00:43:05,960 --> 00:43:09,880
-Camerile și spectrorafele, unele fiind de mărimea unei cabine telefonice,

655
00:43:09,960 --> 00:43:14,600
diseacă și înregistrează lumina care vine dinspre tărâmurile cosmice îndepărtate.

656

00:43:14,680 --> 00:43:19,320

-La fel ca oricare alt telescop de la sol, Hubble intră din când în când în revizie tehnică.

657

00:43:19,400 --> 00:43:22,760

În astfel de situații, astronauții asigură service-ul spațial.

658

00:43:22,840 --> 00:43:24,440

Componentele distruse sunt reparate,

659

00:43:24,520 --> 00:43:27,000

iar instrumentele vechi sunt înlocuite cu altele noi,

660

00:43:27,080 --> 00:43:29,800

cu echipamente de ultimă generație.

661

00:43:29,880 --> 00:43:33,280

-Hubble a devenit astfel centrala energetică a observațiilor astronomice mondiale,

662

00:43:33,360 --> 00:43:37,240

schimbând complet percepția noastră despre cosmos.

663

00:43:39,840 --> 00:43:44,800

Cu privirea-i ageră, telescopul Hubble a studiat schimbările de anotimpuri de pe Marte,

664

00:43:45,920 --> 00:43:48,800

a observat căderea unei comete în atmosfera lui Jupiter

665

00:43:50,520 --> 00:43:53,880

a surprins detalii ale inelelor lui Saturn

666

00:43:56,920 --> 00:44:00,400

și chiar și suprafața micii planete Pluto.

667

00:44:00,480 --> 00:44:06,320

A descoperit ciclul vieții stelare, de la nașterea și copilăria petrecută

668

00:44:06,600 --> 00:44:12,560

în creșele din norii de praf cosmic și gaz, până la formele lor de rămas-bun:

669

00:44:12,640 --> 00:44:17,800

ca nebuloase delicate, ultime suflări ale stelelor muribunde în spațiul cosmic,

670

00:44:17,920 --> 00:44:24,960

înfiorătoarele explozii ale supernovelor ce pun în umbră și galaxiile ce le-au dat naștere.

671

00:44:25,040 --> 00:44:28,960

Adânc în interiorul Nebuloasei Orion, Hubble a observat chiar și condițiile prielnice nașterii unui nou

672

00:44:29,040 --> 00:44:34,080

sistem solar: discurile de pulbere cosmică din jurul stelelor nou născute care s-ar putea

673

00:44:34,120 --> 00:44:36,080

condensa curând în planete.

674

00:44:36,200 --> 00:44:40,320

Telescopul spațial a studiat mii de stele individuale din grupuri globulare gigantice,

675

00:44:40,440 --> 00:44:45,960

cele mai bătrâne familii stelare din univers.

676

00:44:46,040 --> 00:44:48,320

Și, bineînțeles, galaxiile.

677

00:44:48,440 --> 00:44:51,960

Astronomii nu au mai avut parte de atâtea detalii până acum.

678

00:44:51,960 --> 00:44:58,800

Spirale maiestuoase, căi acoperite de pulbere cosmică, coliziuni violente.

679

00:45:01,040 --> 00:45:05,480

Expunerea îndelungată a unor regiuni aparent pustii din Univers a scos la iveală

680

00:45:05,520 --> 00:45:10,080

mii de galaxii slab luminate, aflate la miliarde de ani-lumină depărtare.

681

00:45:10,120 --> 00:45:13,960

Fotonii emiși pe vremea când Universul era încă foarte tânăr.

682

00:45:14,040 --> 00:45:18,400

O fereastră spre trecutul îndepărtat, aruncând lumină asupra

683

00:45:18,440 --> 00:45:21,560

cosmosului în plină evoluție.

684

00:45:22,200 --> 00:45:24,880

-Hubble nu este unicul observator din spațiu.

685

00:45:24,920 --> 00:45:29,800

Acesta este Telescopul NASA, „Spitzer Space Telescope”, lansat în august 2003.

686

00:45:29,920 --> 00:45:33,720

-Într-un fel, acesta este echivalentul lui Hubble în infraroșu.

687

00:45:33,760 --> 00:45:37,960

„Spitzer” are o oglindă care măsoară doar 85 cm în diametru.

688

00:45:37,960 --> 00:45:41,080

Telescopul ascunde însă un scut de protecție termică merit

689

00:45:41,200 --> 00:45:42,480

să-l protejeze de Soare.

690

00:45:42,520 --> 00:45:47,160

Detectoarele lui sunt plasate în heliu lichid.

691

00:45:47,200 --> 00:45:50,080

În acest mod, detectoarele sunt răcite până la câteva grade

692

00:45:50,200 --> 00:45:51,800

peste zero absolut.

693

00:45:51,920 --> 00:45:55,560

Acest lucru le face extrem de sensibile.

694

00:45:55,680 --> 00:45:58,720

„Spitzer” a scos la iveală un Univers prăfuit.

695

00:45:58,760 --> 00:46:02,560

Nori groși și întunecați de praf strălucesc în infraroșu atunci când sunt

696

00:46:02,680 --> 00:46:04,560

încălziți din interior.

697

00:46:04,600 --> 00:46:08,720

Undele de șoc provenind de la coliziunile galactice adună praful în forme inelare și

698

00:46:08,760 --> 00:46:13,480

vălurite, care nu sunt altceva decât leagănele noilor stele.

699

00:46:15,520 --> 00:46:19,080

-Praful însoțește însă și moartea unei stele.

700

00:46:19,200 --> 00:46:23,080

Spitzer a descoperit că nebuloasa planetară și rămășițele supernovelor sunt pline de

701

00:46:23,200 --> 00:46:28,320

particule de praf, care vor sta la baza structurării viitoarelor planete.

702

00:46:28,440 --> 00:46:32,080

-La alte lungimi de unde infraroșii, Spitzer poate privi drept prin norul de praf

703

00:46:32,200 --> 00:46:37,720

scotând la iveală stelele din interiorul întunecat al acestuia.

704

00:46:37,840 --> 00:46:40,960

-În fine, spectrorafele telescopului spațial au studiat

705

00:46:40,960 --> 00:46:44,880

atmosfera planetelor extrasolare – gigantele de gaz asemănătoare lui Jupiter

706

00:46:44,920 --> 00:46:48,880

care fac un tur complet în jurul stelelor-mamă în doar câteva zile.

707

00:46:50,680 --> 00:46:52,880

-Ce se întâmplă așadar cu razele X și gamma?

708

00:46:52,920 --> 00:46:55,560

Ei bine, ele sunt complet blocate de atmosfera terestră.

709

00:46:55,680 --> 00:46:59,160

Așa că, fără telescoape, astronomii ar fi complet orbi

710

00:46:59,200 --> 00:47:02,080

față de aceste tipuri de radiație.

711

00:47:03,680 --> 00:47:07,080

-Telescoapele spațiale în raze X și gamma scot la iveală

712

00:47:07,120 --> 00:47:11,800

un Univers zbuciumat și violent alcătuit din grupuri galactice, găuri negre,

713

00:47:11,840 --> 00:47:16,080

explozii de supernove și ciocniri de galaxii.

714

00:47:18,760 --> 00:47:20,840

Astfel de telescoape sunt totuși foarte greu de construit.

715

00:47:20,920 --> 00:47:24,440

-Radiația energetică trece direct printr-o oglindă convențională.

716

00:47:24,520 --> 00:47:29,680

Razele X nu pot fi focalizate decât cu ajutorul unor oglinzi făcute din aur pur.

717

00:47:29,760 --> 00:47:33,120

Iar razele gamma sunt studiate cu ajutorul unor camere extrem de sofisticate

718

00:47:33,200 --> 00:47:36,560

ori al unor scintilatoare care eliberează străfulgerări scurte de lumină normală

719

00:47:36,640 --> 00:47:39,680

atunci când sunt lovite de un foton gamma.

720

00:47:40,960 --> 00:47:45,120

-În anii 1990, NASA a folosit Observatorul de Raze Gamma Compton.

721

00:47:45,200 --> 00:47:48,280

Pe acea vreme, acesta era cel mai mare

722

00:47:48,360 --> 00:47:49,880

satelit științific care fusese lansat vreodată în cosmos.

723

00:47:49,960 --> 00:47:53,120

Un adevărat laborator de fizică spațială.

724

00:47:53,200 --> 00:47:56,480

În 2008, Compton a fost detronat de GLAST:

725

00:47:56,560 --> 00:48:00,520

Telescopul Spațial de Mare Anvergură pentru Radiație Gamma.

726

00:48:00,600 --> 00:48:04,120

Acesta va studia tot ce este de înaltă energie în Univers

727

00:48:04,200 --> 00:48:06,520

de la materia neagră la pulsari.

728

00:48:08,440 --> 00:48:12,360

-Între timp, astronomii au mai lansat două telescoape de raze X în spațiul cosmic.

729

00:48:12,440 --> 00:48:17,400

Observatorul Chandra X-ray al NASA și Observatorul XMM-Newton al ESA

730

00:48:17,480 --> 00:48:21,480

ambele studiind cele mai fierbinți locuri din Univers.

731

00:48:23,960 --> 00:48:27,680

Așa arată cerul din perspectiva razelor X.

732

00:48:27,760 --> 00:48:32,160

Caracteristicile puse în evidență sunt norii de gaz, încălziți la milioane de grade

733

00:48:32,240 --> 00:48:35,680

de către undele de șoc din rămășițele supernovelor.

734

00:48:35,760 --> 00:48:39,960

Sursele punctelor luminoase sunt binarele în raze X: stelele de neutroni sau

735

00:48:39,960 --> 00:48:43,640

găurile negre care absorb materia unei stele din apropiere.

736

00:48:43,720 --> 00:48:47,280

Gazul acesta fierbinte emite raze X.

737

00:48:47,360 --> 00:48:51,560

Tot așa, telescoapele în raze X, relevă găuri negre supermasive în

738

00:48:51,640 --> 00:48:53,760

inima celor mai îndepărtate galaxii.

739

00:48:53,840 --> 00:48:57,800

Materia antrenată în spirala din interior se încălzește suficient pentru a emite raze X

740

00:48:57,880 --> 00:49:02,160

chiar înainte de a se prăbuși în gaura neagră și a dispărea definitiv.

741

00:49:02,240 --> 00:49:06,840

Gazul fierbinte dar lipsit de consistență umple și spațiul dintre galaxiile

742

00:49:06,920 --> 00:49:08,320

care alcătuiesc un roi galactic.

743

00:49:08,400 --> 00:49:12,240

Uneori, acest gaz întregalactic este încălzit și mai mult prin

744

00:49:12,320 --> 00:49:16,480

coliziunea și întrepătrunderea cu alte grupuri galactice.

745

00:49:16,560 --> 00:49:20,760

Și mai fascinante sunt exploziile gamma, cele mai spectaculoase

746

00:49:20,840 --> 00:49:22,600

evenimente din Univers.

747

00:49:22,680 --> 00:49:26,920

Acestea sunt exploziile catastrofale și terminale ale unor stele

748

00:49:26,960 --> 00:49:28,760

extrem de masive și de energice.

749

00:49:28,840 --> 00:49:32,760

În mai puțin de o secundă, acestea eliberează mai multă energie decât ar elibera Soarele

750

00:49:32,840 --> 00:49:35,760
în 10 miliarde de ani.

751

00:49:38,200 --> 00:49:42,160
-Hubble, Spitzer, Chandra, XMM-Newton și GLAST

752

00:49:42,240 --> 00:49:44,600
toate sunt temple gigantice ale științei.

753

00:49:44,680 --> 00:49:47,640
Există însă telescoape spațiale mult mai mici care au

754

00:49:47,720 --> 00:49:49,240
misiuni mult mai precise.

755

00:49:49,320 --> 00:49:51,280
Să luăm de pildă COROT.

756

00:49:51,360 --> 00:49:54,880
Acest satelit francez se ocupă de seismografia stelară

757

00:49:54,960 --> 00:49:56,880
și de studiul planetelor extrasolare.

758

00:49:56,960 --> 00:50:01,240
Sau satelitul Swift al NASA, un observator combinat de raze X și gamma

759

00:50:01,320 --> 00:50:05,720
proiectat să dezvăluie misterul exploziilor de raze gamma.

760

00:50:05,800 --> 00:50:10,160
Mai avem apoi și WMAP, Wilkinson Microwave Anisotropy Probe.

761

00:50:10,240 --> 00:50:13,840
-În doar doi ani de zile în spațiu, a reușit să cartografieze

762

00:50:13,920 --> 00:50:17,280
spațiul cosmic până în cel mai mic amănunt.

763

00:50:17,360 --> 00:50:21,200
WMAP a oferit cosmologilor cea mai precisă viziune asupra celei dintâi faze

764

00:50:21,280 --> 00:50:26,680
din existența Universului, din urmă cu peste 13 miliarde de ani.

765

00:50:26,760 --> 00:50:29,640

-Să treacă dincolo de frontierele spațiului - acesta a fost cea mai mare

766

00:50:29,720 --> 00:50:32,240

realizare din istoria telescopului.

767

00:50:32,320 --> 00:50:34,760

Și acum, ce urmează?

768

00:50:37,800 --> 00:50:40,680

7. Ce urmează?

769

00:50:42,680 --> 00:50:45,480

În Arizona, a fost fabricată cea dintâi oglindă pentru

770

00:50:45,560 --> 00:50:47,400

Marele Telescop Magellan.

771

00:50:47,480 --> 00:50:50,680

Acest gigantic instrument va fi construit la Observatorul

772

00:50:50,760 --> 00:50:52,360

Las Campanas din Chile.

773

00:50:52,440 --> 00:50:56,040

Cele șapte oglinzi, fiecare măsurând peste opt metri în diametru,

774

00:50:56,120 --> 00:50:59,200

vor fi aranjate asemenea petalelor unei flori.

775

00:50:59,280 --> 00:51:02,200

Împreună, vor capta de patru ori mai multă

776

00:51:02,280 --> 00:51:05,799

lumină decât oricare alt telescop.

777

00:51:05,880 --> 00:51:10,240

Telescopul de 30 de metri diametru (TMT) conceput în California, planificat pentru anul 2015

778

00:51:10,320 --> 00:51:13,080

este mai degrabă o versiune uriașă a telescoapelor Keck.

779

00:51:13,160 --> 00:51:16,360

Sute de segmente individuale alcătuiesc o oglindă enormă

780

00:51:16,440 --> 00:51:20,520

de înălțimea unui bloc cu șase etaje.

781

00:51:20,600 --> 00:51:25,320

În Europa, s-au pus bazele unui telescop uriaș.

782

00:51:25,799 --> 00:51:29,160

Cu un diametru de 42 metri, oglinda acestuia va fi de mărimea

783

00:51:29,240 --> 00:51:32,640

unui bazin de înot olimpic, adică de două ori mai mare decât

784

00:51:32,720 --> 00:51:34,840

telescopul de 30 de metri.

785

00:51:34,920 --> 00:51:39,400

Acești monștri ai viitorului, optimizați pentru observații în infraroșu, vor fi

786

00:51:39,480 --> 00:51:44,160

toți dotați cu instrumente sensibile și optică adaptivă.

787

00:51:44,240 --> 00:51:46,840

Ei ar trebui să descopere amănunte din istoria primelor galaxii

788

00:51:46,920 --> 00:51:50,120

și stele din Univers.

789

00:51:50,200 --> 00:51:53,120

Mai mult, ar trebui să obțină prima fotografie adevărată a

790

00:51:53,200 --> 00:51:56,160

unei planete dintr-un alt sistem solar.

791

00:51:56,240 --> 00:52:00,000

Pentru radioastronomi, 42 de metri e o nimica toată.

792

00:52:00,080 --> 00:52:02,720

Ei utilizează instrumente mai mici pentru a sintetiza

793

00:52:02,799 --> 00:52:05,080

receptoare mult mai mari.

794

00:52:05,160 --> 00:52:08,799

În Olanda, Low Frequency Array, sau LOFAR

795

00:52:08,880 --> 00:52:10,520

este în construcție.

796

00:52:10,600 --> 00:52:15,840

Fibrele optice vor conecta 30 000 de antene la un supercomputer central.

797

00:52:15,920 --> 00:52:19,440

Designul nou nu mai prevede componente mobile, deoarece aparatul poate face observații

798

00:52:19,520 --> 00:52:22,840

în opt direcții diferite pe cer în același timp.

799

00:52:22,920 --> 00:52:26,120

Tehnologia LOFAR își va găsi utilitatea și în

800

00:52:26,200 --> 00:52:28,600

cadrul rețelei de observație în radio de mare anvergură (SKA - Square Kilometre Array),
ce se află acum în capul listei

801

00:52:28,680 --> 00:52:30,560

dorințelor radio-astronomilor.

802

00:52:30,640 --> 00:52:34,640

Acest proiect internațional va fi construit în Australia sau în Africa de Sud.

803

00:52:34,720 --> 00:52:38,560

Antenele discoidale enorme și receptoarele de mici dimensiuni vor face casă bună împreună
pentru a obține

804

00:52:38,640 --> 00:52:42,920

informații detaliate ale cerului în domeniul radio.

805

00:52:43,000 --> 00:52:46,720

Cu o suprafață de colectare de un kilometru pătrat,

806

00:52:46,799 --> 00:52:50,440

marele ansamblu de antene va fi cel mai sensibil instrument radio

807

00:52:50,520 --> 00:52:52,920

construit vreodată.

808

00:52:53,000 --> 00:52:58,040

Galaxiile în plină evoluție, quasarii puternici, pulsarii sclipitori -

809

00:52:58,160 --> 00:53:01,799

nici o sursă de unde radio nu va scăpa atenției ochilor curioși de la

810

00:53:01,880 --> 00:53:04,760

Square Kilometre Array.

811

00:53:04,799 --> 00:53:08,280

Instrumentul va căuta și posibile semnale radio provenite de la

812

00:53:08,360 --> 00:53:11,840
civilizații extraterestre.

813

00:53:11,920 --> 00:53:15,160
Dar spațiul cosmic?

814

00:53:15,240 --> 00:53:19,040
Ei bine, după cea de-a cincea și ultima misiune de serviciu, Telescopul Spațial

815

00:53:19,120 --> 00:53:24,480
Hubble va mai funcționa până în jurul anului 2013.

816

00:53:24,560 --> 00:53:28,720
Tot cam pe atunci, va fi lansat și succesorul lui.

817

00:53:30,760 --> 00:53:34,720
Vă prezint Telescopul Spațial „James Webb”, un observator spațial în infraroșu

818

00:53:34,799 --> 00:53:40,480
care poartă numele unui fost director al NASA.

819

00:53:40,560 --> 00:53:44,840
Odată lansată în spațiu, oglinda sa de 6,5 metri se va desface

820

00:53:44,920 --> 00:53:48,480
asemenea unei flori – una de șapte ori mai sensibilă

821

00:53:48,560 --> 00:53:51,360
decât cea a Telescopului Hubble.

822

00:53:51,440 --> 00:53:54,520
Un parasolar uriaș menține temperatura scăzută și vizibilitatea optimă

823

00:53:54,600 --> 00:53:57,960
protejând și instrumentele în condițiile de lucru la

824

00:53:58,040 --> 00:54:03,000
o temperatură de minus 233 grade Celsius.

825

00:54:04,200 --> 00:54:07,880
Telescopul Spațial James Webb nu va mai orbita în jurul Pământului.

826

00:54:07,960 --> 00:54:11,640
El va fi „parcat” la 1,5 milioane de km depărtare de

827

00:54:11,720 --> 00:54:15,880

planeta noastră, pe o orbită largă în jurul Soarelui.

828

00:54:15,960 --> 00:54:19,080

Cu o jumătate de secol în urmă, telescopul Hale de pe Palomar

829

00:54:19,160 --> 00:54:20,960

era cel mai mare din toate timpurile.

830

00:54:21,000 --> 00:54:25,120

Acum, unul și mai mare decât acesta va pluti în spațiul cosmic.

831

00:54:25,160 --> 00:54:29,440

Nu putem decât să facem supoziții cu privire la descoperirile pe care le va face acesta.

832

00:54:29,520 --> 00:54:31,680

Fiți pe fază!

833

00:54:32,160 --> 00:54:34,880

-Între timp, inginerii inventivi au venit cu niște planuri

834

00:54:34,960 --> 00:54:37,720

revoluționare pentru toate telescoapele din toate timpurile.

835

00:54:37,799 --> 00:54:42,040

-În Canada, oamenii de știință au construit așa-numitul „telescop cu oglindă lichidă”.

836

00:54:42,120 --> 00:54:45,200

Cu acest tip de telescop, lumina stelară nu se reflectă prin intermediul unei

837

00:54:45,280 --> 00:54:49,360

oglinzi solide, ci pe suprafața curbată a unui container

838

00:54:49,440 --> 00:54:52,600

rotativ ce conține mercur.

839

00:54:52,680 --> 00:54:56,360

Datorită designului lor, telescoapele cu mercur lichid nu se pot uita decât spre zenit,

840

00:54:56,440 --> 00:54:59,120

însă au avantajul că sunt relativ ieftine

841

00:54:59,200 --> 00:55:01,360

și ușor de fabricat.

842

00:55:01,440 --> 00:55:04,440

Radio-astronomii ar dori să plaseze un grup de antene de tipul LOFAR

843

00:55:04,520 --> 00:55:07,360
pe suprafața Lunii, cât de departe posibil de

844
00:55:07,440 --> 00:55:10,880
posibilele interferențe terestre.

845
00:55:10,960 --> 00:55:13,520
Cine știe, poate că într-o bună zi va exista și un telescop optic de mari dimensiuni

846
00:55:13,600 --> 00:55:16,360
pe partea întunecată a Lunii.

847
00:55:16,440 --> 00:55:19,360
-Folosind telescoapele spațiale și discurile de ocultație, astronomii speră să

848
00:55:19,440 --> 00:55:21,960
își îmbunătățească enorm viziunea și cunoștințele

849
00:55:22,040 --> 00:55:23,040
în viitorul apropiat.

850
00:55:23,120 --> 00:55:25,720
Vor putea chiar să-și reprezinte marginile

851
00:55:25,799 --> 00:55:27,760
unei găuri negre.

852
00:55:29,560 --> 00:55:32,560
Într-o bună zi, telescopul ar putea oferi răspuns uneia dintre cele mai tulburătoare

853
00:55:32,640 --> 00:55:38,840
întrebări ale omenirii: suntem singuri în Univers?

854
00:55:42,480 --> 00:55:45,800
Ceea ce știm este că mai există și alte sisteme solare.

855
00:55:45,920 --> 00:55:48,280
Presupunem că ar mai exista și alte planete asemănătoare Pământului, înzestrate cu

856
00:55:48,400 --> 00:55:50,200
apă în fază lichidă.

857
00:55:50,320 --> 00:55:51,200
Dar...

858
00:55:51,320 --> 00:55:53,440
oare există viață acolo?

859

00:55:54,320 --> 00:55:58,120

Localizarea acestor planete extrasolare este dificilă.

860

00:55:58,240 --> 00:56:00,680

Ele se ascund de astronomi prin intermediul unei

861

00:56:00,720 --> 00:56:03,960

luminozități intense emise de stelele-mamă.

862

00:56:04,920 --> 00:56:08,040

Interferometrele lansate în întunericul spațiului cosmic

863

00:56:08,160 --> 00:56:10,760

ar putea să ne dea un răspuns.

864

00:56:10,799 --> 00:56:13,520

Chiar acum NASA ia în calcul un proiect intitulat

865

00:56:13,560 --> 00:56:16,120

TPF - "Căutătorul de planete de tipul Terrei".

866

00:56:16,240 --> 00:56:20,680

În Europa, oamenii de știință pun la punct sistemul de ascultare Darwin Array.

867

00:56:20,799 --> 00:56:24,360

Șase telescoape spațiale orbitează în formație Soarele.

868

00:56:24,480 --> 00:56:28,520

Laserele controlează distanțele mutuale cu precizie nanometrică.

869

00:56:28,560 --> 00:56:32,200

Împreună, toate aceste instrumente au o putere incredibilă, anulând

870

00:56:32,240 --> 00:56:36,040

lumina care vine dinspre stele așa că oamenii de știință pot vedea acum

871

00:56:36,160 --> 00:56:39,800

planetele de tipul Terrei orbitând alte stele.

872

00:56:40,640 --> 00:56:44,880

Mai departe, astronomii trebuie să studieze lumina reflectată de planetă.

873

00:56:45,000 --> 00:56:49,960

Aceasta poartă amprenta atmosferei planetei.

874

00:56:50,000 --> 00:56:53,280

Cine știe, poate că peste 15 ani vom detecta semnătura acesteia scrisă în

875

00:56:53,320 --> 00:56:55,600

oxigen, metan și ozon.

876

00:56:55,720 --> 00:56:58,800

Semnalmentele vieții pe Pământ.

877

00:57:01,000 --> 00:57:03,520

-Universul e plin de surprize.

878

00:57:03,640 --> 00:57:05,960

Cerul este o permanentă sursă de miracole.

879

00:57:06,080 --> 00:57:08,960

Nu e de mirare că sute de mii de astronomi amatori

880

00:57:09,000 --> 00:57:11,520

de pe întregul glob ies noaptea afară din casele lor pentru a privi și a se minuna de

881

00:57:11,640 --> 00:57:13,200

măreția cosmosului.

882

00:57:13,240 --> 00:57:15,520

-Telescoapele lor sunt mult mai performante

883

00:57:15,640 --> 00:57:16,960

decât instrumentul lui Galileo.

884

00:57:17,000 --> 00:57:20,600

Imaginile lor digitale depășesc uneori imaginile fotografice obținute de

885

00:57:20,640 --> 00:57:23,760

profesioniști în urmă cu câteva decenii.

886

00:57:23,880 --> 00:57:27,200

-În căutarea răspunsurilor, astronomii au utilizat telescoapele

887

00:57:27,240 --> 00:57:30,760

și au explorat Universul timp de doar 400 de ani.

888

00:57:30,799 --> 00:57:35,040

Mai au o mulțime de lucruri de descoperit.

889

00:57:35,560 --> 00:57:38,880

Am parcurs deja un drum lung din clipa în care Galileo a început să cartografieze bolta cerească

890

00:57:39,000 --> 00:57:42,200
cu telescopul său, acum patru veacuri.

891
00:57:42,240 --> 00:57:45,440
Astăzi încă mai privim cerul cu ajutorul telescopului

892
00:57:45,480 --> 00:57:50,800
e drept, nu numai de pe Pământ, ci și din spațiul cosmic.

893
00:57:50,920 --> 00:57:54,520
În esența umanității se află și această neobosită

894
00:57:54,640 --> 00:57:57,680
curiozitate și sete de cunoaștere.

895
00:57:57,799 --> 00:58:00,360
De-abia am început să dăm răspunsuri celor mai dificile

896
00:58:00,400 --> 00:58:02,440
întrebări din lume.

897
00:58:02,480 --> 00:58:05,120
Am înregistrat de abia 300 de planete în jurul altor stele din

898
00:58:05,160 --> 00:58:09,200
Calea Lactee și am localizat molecule organice pe planete

899
00:58:09,240 --> 00:58:12,760
din prețma unor stele foarte îndepărtate.

900
00:58:12,799 --> 00:58:17,440
Asemenea descoperiri importante pot apare ca un zenit al explorării umane,

901
00:58:17,520 --> 00:58:21,520
însă trebuie privit doar ca un început.

902
00:58:21,640 --> 00:58:24,440
Poți și tu să te alături acestei aventuri a cunoașterii.

903
00:58:24,480 --> 00:58:29,200
Privește cerul și bucură-te de el!