

Spis treści

Ilustracje	11
Tabele	14
Przedmowa	15

Rozdział pierwszy

Kosmiczna archeologia	19
Fascynacja przeszłością	19
Objaśnianie Układu Słonecznego	21
Rzeczywiste światy	30
Cofając wskazówki zegara	33
Składanie elementów układanki	38

Rozdział drugi

Odkrywanie Układu Słonecznego	43
Mierzenie Układu Słonecznego	43
Od wędrujących bogów do geometrycznych konstrukcji	46
Słońce w centrum uwagi	51
Prawo i porządek	53
Grawitacja rządzi	55

Brakująca planeta	58
Asteroidy wchodzą na scenę	61
Kosmiczne kamienie	64
Niegrzeczny Uran	65
Kompletowanie inwentarza	69

Rozdział trzeci

Ewoluuujący Układ Słoneczny	73
Zmieniający się świat	73
Mglista koncepcja nabiera kształtów	74
Hipoteza mgławicowa w tarapatach	79
Przypadkowe spotkanie?	82
Teoria mgławicowa zostaje wskrzeszona	86

Rozdział czwarty

Kwestia czasu	89
Odmierzając czas na kosmicznym zegarze	90
Wczesne szacunki – pomysłowe, acz błędne	91
Geologia a fizyka	92
Promieniotwórczość wszystko zmienia	95
Hubble i wiek Wszechświata	98
Jak działają radioaktywne czasomierze	99
Klucz do zagadki w meteorytach	104
Datowanie słońca	107
Wiek Wszechświata ponownie zbadany	109

Rozdział piąty

Meteoryty	113
Dramatyczne wejście	113
Skąd pochodzą meteoryty?	115

Kawałki żelaza i kamienie	119
Identyfikacja rodziców	123
Meteoryty księżycowe i marsjańskie	126
Rzadki i cenny zasób	127
Co nam mówią meteoryty	129

Rozdział szósty

Kosmiczna chemia	135
Pewniastek 43: najpierw zagadka, potem wskazówka	135
Wielka obfitość pierwiastków	138
Pierwsze pierwiastki	140
Pichcenie w wielkim gwieźdnym piecu	143
Produkcja cięższych pierwiastków	150
Supernowe	151

Rozdział siódmy

Narodziny gwiazdy	155
Dziecko Drogi Mlecznej	155
Tam gdzie rodzą się gwiazdy	157
Pierwsze kroki w Układ Słoneczny	161
Warunki narodzin Układu Słonecznego	168
Kluczowe składniki	171

Rozdział ósmy

Planetarny żłobek	173
Nadwyżka podczerwieni	173
Dwa rodzaje dysków	177
Wewnątrz mgławicy słonecznej	180
Klejenie pyłu	183
Wpływ gazu	186

Jak zbudować planetozymale	188
Dysk przestaje istnieć	190

Rozdział dziewiąty

Światy ze skał i metali	195
Siostry, lecz nie bliźniaczki	195
Era planetozymali	197
Planetarne embryony wkraczają do akcji	200
Ostatnia czwórka	204
Ziemia	206
Merkury	212
Wenus	217
Mars	221

Rozdział dziesiąty

Jak powstawał Księżyc	229
Księżyc obecnie	230
Z czego zrobiony jest Księżyc	232
Orbita Księżyca	234
Teoria rozszczepienia	236
Hipoteza przechwytywania	238
Hipoteza koakrecji	239
Hipoteza wielkiego uderzenia	240
Spotkanie z Theą	242
Ziemia, Księżyc, siły pływowe	244
Ciężkie bombardowania	246

Rozdział jedenasty

Ziemia, kolebka życia	251
Era hadejska	251

Drzewo życia	257
Podstawowe budulce życia	260
Nastanie tlenu	263
Sprzyjający klimat	266
Ziemia jak kula śnieżna	270
Przyszłe miejsce do życia	272

Rozdział dwunasty

Światy z gazu i lodu	275
Olbrzymy Układu Słonecznego	275
Formowanie się olbrzymów przez akrecję jądra	282
Model niestabilnego dysku	286
Wirowanie i nachylenie	288
Władcy wielu księżyców	290
Powstawanie regularnych księżyców	292
Powstanie nieregularnych satelitów	294
Pierścienie	296

Rozdział trzynasty

Co się stało z pasem asteroid?	301
Pas asteroid dzisiaj	301
Zmielone w zderzeniach?	303
Opustoszały przez grawitację?	305
Rodziny asteroid	309
Problem brakującego płaszcza	311
Asteroidy jako światy	314

Rozdział czternasty

Na krańcach Układu Słonecznego	321
Skąd pochodzą komety?	321
Centaury	325

Spoglądając poza Neptuna	327
Pas Kuipera	329
Sedna	332
Natura ciał transneptunowych	334
Gdzie podziały się wszystkie plutony?	338
Model nicejski	342

Rozdział piętnasty

Epilog: paradygmaty, problemy, przewidywania	347
Paradygmat: ewolucja Układu Słonecznego w pigułce	348
Nierozwiązane zagadki	351
Przemierzając Układ Słoneczny w poszukiwaniu odpowiedzi ...	353
Inne układy planetarne	358
Przyszła ewolucja Układu Słonecznego	360

Posłowie do wydania z 2017 r. 363

Poszukiwania nadal trwają	363
Czy układy planetarne są powszechne?	363
Tworzenie się planet	366
Powrót do tematu narodzin Księżyca	370
Małe ciała ujawniają swoje tajemnice	371
Więcej misji	376

Słowniczek

Indeks nazwisk

Indeks rzeczowy