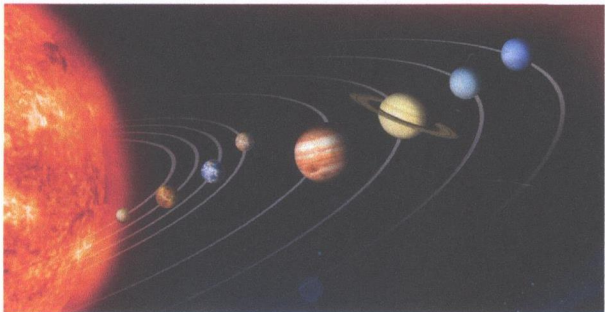


Spis treści

Przedmowa	V	Od planetozymali do planet	23
Zdjęcia planet, księżyców, asteroid i komet	IX	Jak rozwijało się wnętrze planet?	25
		<i>Oceany magmy i atmosfery</i>	<i>26</i>
		Podsumowanie z prognozą	27
			
1 Nasz Układ Słoneczny	1		
Nasz Układ Słoneczny	2		
Budowa Układu Słonecznego – Słońce	2	2 Merkury i Wenus	29
Jak powstają planety?	5	Merkury – osobiwa planeta	30
Towarzysze planet: księżyce	7	Planeta ekstremów	30
Strefa oddziaływania wiatru słonecznego – heliosfera	8	Ulotny „posłaniec niebios” blisko Słońca	31
Skale odległości w Układzie Słonecznym	9	Krótkie lata, długie dni i Słońce kreślące pętle .	33
Rezonanse i pływy w systemach księżyców	12	<i>Trudna sprawa! Loty sond kosmicznych na Merkurego</i>	<i>34</i>
<i>Prawa Keplera i prawo grawitacji Newtona ...</i>	<i>14</i>	<i>Albert Einstein i planeta Wulkan</i>	<i>36</i>
Jak powstał Układ Słoneczny?	16	Planeta z nadmiarem żelaza	38
Jak powstają gwiazdy?	17	<i>Gęstość gęstości nierówna</i>	<i>39</i>
Kondensacja pierwiastków	19	Pole magnetyczne – skąd ono pochodzi?	42
Jak szybko rosną protoplanety?	20	<i>Dziesięć kwintali atmosfery</i>	<i>43</i>
Jak powstały planety olbrzymy?	22	<i>Skurczona planeta</i>	<i>45</i>



Kraterzy, baseny, grzbiety kompresyjne, równiny
wulkaniczne, zagłębienia – i lód! 48



Siostra Ziemi – Wenus 52

Tak podobna do Ziemi, a jednak zupełnie inna 52

Wenus: gorący cel w czasie zimnej wojny 54

Piękno o zmierzchu 56

Jak jasne jest „jasne”? 57

Powolny obrót i ruch „na głowie”
wokół Słońca 59

O dniach słonecznych i dniach gwiazdowych . 59

Nieprzezroczyste chmury, gęsta atmosfera
i piekielny upał 61

Wydarzenie stulecia: tranzyt Wenus 62

Gorąco, coraz goręcej: efekt cieplarniany 68

Dziesiątki tysięcy wulkanów, tylko tysiąc
kraterów? 71

Spojrzenie do wnętrza – to nie druga Ziemia ... 78



3 Ziemia i Księżyc 83

Ziemia – nasz dom 84

Warstwowa budowa Ziemi – i skąd to w ogóle
wiadomo? 85

*Generowanie pola magnetycznego przez
geodynamo* 88

O powstawaniu i zanikaniu płyt 90

Skąd pochodzi woda na Ziemi? 93

Atmosfera 94

Ewolucja planety i życie 96

Szczęście, że możemy żyć 97



Księżyc 98

Co ma Księżyc wspólnego z Ziemią? 98

Przedstawienie Księżyc-Ziemia-Słońce 99

Ruch Ziemi i Księżyca 100

Księżyc i życie na Ziemi 101

Misja Księżyc 103

Księżyc to coś więcej niż tylko obiekt
astronomiczny 104

Powstawanie powierzchni Księżyca 105

Spektroskopia 107

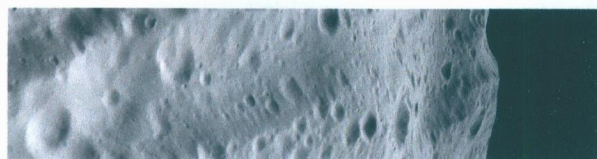
Kolizje 109

Datowanie 112

Powstanie Księżyca	114
Woda na Księżycu	117
Czy Księżyc jest już całkowicie zbadany?	118
4. Sąsiad Mars	121
Sąsiad Mars	122
Ziemia i Mars – podobne, ale nie identyczne	122
Budowa, atmosfera i pole magnetyczne	122
O epokach i okresach	126
Bóg wojny	128
Rzut oka na powierzchnię	129
Dokąd sięgnąć wzrokiem – wulkany	130
Tektonika	132
Woda na Marsie	133
<i>Curiosity</i>	134
Ślady lodowców i lodu	138
To, co pozostało do dziś – kształtujący krajobraz wiatr	140
<i>HRSC na pokładzie Mars Express</i>	141
Występowanie metanu – znak życia na Marsie? ..	143
Misje marsjańskie i poszukiwanie życia	144
Księżyce Marsa: Fobos i Deimos	146



5 Asteroidy	149
Odlamki między Marsem a Jowiszem	150
Reguła Titiusa–Bodego	150
<i>Odkrycie asteroid</i>	150
<i>Meteoroidy, meteory, meteoryty</i>	152
Meteoryty zróżnicowane i niezróżnicowane	153
Programy poszukiwania asteroidów	154
Między Marsem a Jowiszem – pas asteroid	155
Skład i klasyfikacja	156
Orbity asteroidów	157
O Trojanach i Grekach	158
Asteroidy przecinają orbitę Ziemi	159
Sondy kosmiczne badają asteroidy	162
Dawn – statek kosmiczny orbituje wokół największych asteroid	164
<i>Statek kosmiczny Dawn należy do klasy Enterprise ze Star Treka</i>	166



Westa – asteroida, która przetrwała potężną katastrofę	168
--	-----

Ślady Westy na Ziemi	171
----------------------------	-----



Ceres – największa pośród małych	174
--	-----

Planety karłowate	174
-------------------------	-----

Jak formacje geologiczne na Weście i Ceres otrzymują swoje nazwy	180
--	-----



6 Jowisz	183
-----------------------	------------

Jowisz – olbrzym	184
------------------------	-----

Zmieniające i poruszające się barwy	186
---	-----

Wskaźnik izotopowy	187
--------------------------	-----

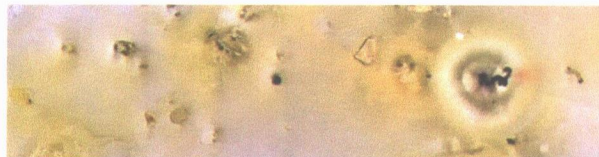
Shoemaker-Levy 9	188
------------------------	-----

Strefy, pasy, wiry, wiatry i błyskawice	190
---	-----

Pole magnetyczne, plazma i zorze polarne	193
--	-----

Sonda atmosferyczna misji Galileo	194
---	-----

Ciemne pierścienie	196
--------------------------	-----



Księżycy Jowisza	197
------------------------	-----

Galileusz i jego księżycy	198
---------------------------------	-----

Kalendarz juliański	200
---------------------------	-----

Io – ognisty	200
--------------------	-----

Io rozświetla Jowisza	206
-----------------------------	-----

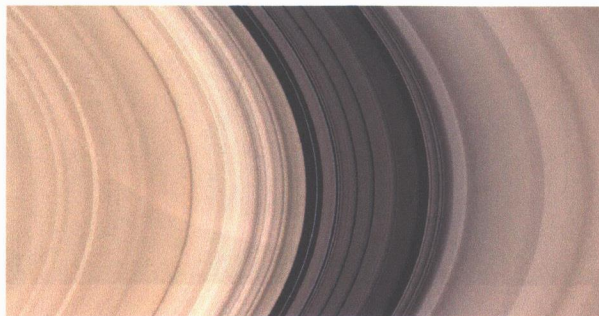
Europa – chłodna	207
------------------------	-----

Ganimedes – promieniujący	213
---------------------------------	-----

Misja ESA JUICE – Jupiter ICy Moons Explorer	218
--	-----

Kallisto – najpiękniejsza z dawnych	222
---	-----

Od najstarszego do najmłodszego	225
---------------------------------------	-----



7. Saturn	227
------------------------	------------

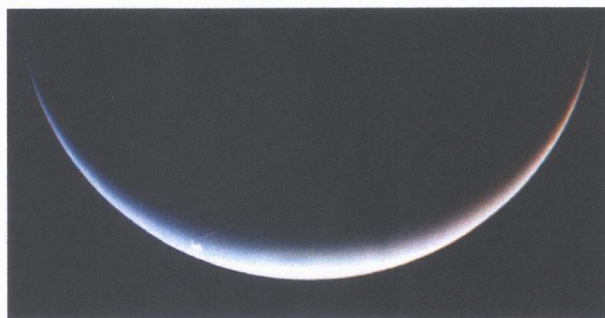
Saturn – najpiękniejszy	228
-------------------------------	-----

Duże i małe pierścienie	233
-------------------------------	-----

Misja Cassini-Huygens do Saturna	240
--	-----



Księżyc Saturna	245
Mimas – mały	247
Enceladus – zimny oddech	248
Tetyda – pęknięta	252
Dione – księżyc smug tektonicznych (smugowaty)	254
Rea – niedokończone dzieło	256
Tytan – pełen tajemnic	258
Hyperion – gąbczasty	269
Japet – czarno-biały	269



Febe – obca	272
8. Uran i Neptun	275
Uran – zagadkowy	276
Budowa, skład i pole magnetyczne	277
Atmosfera i dynamika	278



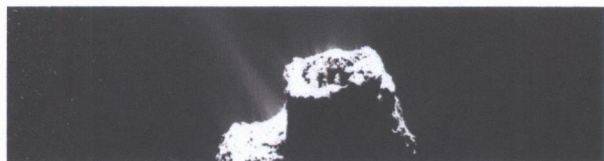
Księżyc Urana	280
Neptun – burzliwy	284
Budowa, skład i pole magnetyczne	284
Dynamiczna atmosfera	286
Wewnętrzne źródło ciepła	287
Pierścienie i łuki pierścieniowe	288
Księżyc Neptuna	289
Tryton – ciało przechwycone	290
<i>Voyager 1 i 2: W drodze ku nieznanym przestrzeniom...</i>	292



9. Poza orbitą Neptuna	297
Pas Kuipera i planety karłowate	298
Pluton – zimny	301
<i>Misja New Horizons do Plutona i Charona ...</i>	308
90377 Sedna (2003 VB ₁₂)	310
136799 Eris (2003 UB ₃₁₃)	311

136472 Makemake (2005 FY₉) 313

136108 Haumea (2003 EL₆₁) 314



Komety – nieprzewidywalne 315

1P/Halley – kometa wszystkich komet 318

Co sprawia, że kometa jest kometą? 321

Brak wody kometarnej na Ziemi 326

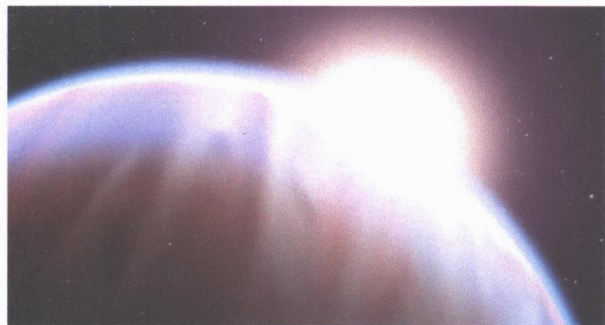
Jak zbudowane są komety? 331

Jak kometa staje się aktywna? 332

Komety – pierwotne budulce Układu
Słonecznego 337

Misja Rosetta – pierwsze zbliżenie do komety .. 338

Składniki komy kometarnej 344



10. Egzoplanety 347

Egzoplanety 348

Metody obserwacyjne 350



Misje w Układzie Słonecznym 354

Słońce 354

Merkury 357

Wenus 357

Księżyc 360

Mars 366

Asteroidy 371

Jowisz 372

Saturn 373

Uran 373

Neptun 373

Planety karłowate 373

Komety 374

Pas Kuipera 375

Bibliografia 375

Źródła i wskazówki bibliograficzne 376

Indeks 380