

# Spis treści

---

## **WSTĘP IX**

### **1. OBOK 1**

**POMYŚL:** Jaki on jest? 3

### **2. ZIEMIA 7**

**POMYŚL:** Kształt i rozmiary 9

**SPRAWDŹ:** W południe 19 • Wieczorem lub o poranku 22 • Nocą 27 •  
Pomiar wysokości bieguna nieba 27 | Wykorzystanie zaćmienia Księżyca 34

**POMYŚL:** Rzeka 35 • Sen 39

### **3. Atmosfera 43**

**POCZYTAJ:** Zmierzch 46 • „Piękne światło” 47 • Barwy nieba 48 •  
Dlaczego niebo nie jest fioletowe 50 | Barwa cieni 51 | Barwny przekrój 52 |  
Dlaczego w zorzach barwa zielona jest ledwie widoczna? 56 • Cień Ziemi 57 •  
Niezwykłe oświetlenie 58 • Srebrzyste obłoki 59

**SPRAWDŹ:** Barwy nieba – obserwacje 66 • Test domowy 66 | Trochę  
spekulacji 67 | Konfrontacja z rzeczywistością 69 • Szacowanie minimalnej  
grubości atmosfery 74 • Jak wykorzystać cień Ziemi? 76 • Czyżby to  
były wodne zajęczki? 80 • Jak wysoko są srebrzyste obłoki? 86

**POMYŚL:** Jest cienka 87 • Dobrze, że niezupełnie szczelna 87

## 4. Ruchy Ziemi 89

**Poczytaj:** Wokół osi. Wokół Słońca 91 • W parze z Księżycem 92 • Precesja 93

**Sprawdź:** Przejawy ruchu wirowego 96 • Dobowy ruch gwiazd 96 | Ruch Księżyca względem gwiazd 102 | Wahadło Foucaulta 104 • Przejawy ruchu wokół Słońca 106 • Sezonowe zmiany nieba 107 | Orientacja płaszczyzny orbity Ziemi względem gwiazd 109 | Rozmiary i kształt orbity 112 | Ruch planet względem gwiazd 115 | Pory roku 117 • Przejawy ruchu Ziemi spowodowane obecnością Księżyca 124

**Pomyśl:** Rzeka 126

## 5. Słońce 129

**Poczytaj:** Jak jest daleko? 131 • Jak jest wielkie? 134 • Jak mocno grzeje? 135 • Słońce gwiazdą? 138 • Pólcień 139 • Jak je obserwować? 141 • Na co zwrócić uwagę 143 • Plamy, pochodnie – przejawy zmian aktywności Słońca 144 • Rotacja 147 • Pociemnienie brzegowe 149

**Sprawdź:** Wyznaczanie odległości do Słońca 151 • Jak wyznaczałbym stałą słoneczną? 158 • Badanie rotacji Słońca 162

**Pomyśl:** Słoneczna przyszłość 165 • Niepewność 168

## 6. Księżyc 169

**Poczytaj:** Fazy 171 • Światło popielate 173 • Selenografia 176 • Czy się obraca? 182

**Sprawdź:** Wyznaczanie odległości do Księżyca 186 • Historia 186 | Arystarch bis 189 | Wykorzystanie obrotu Ziemi 191 • Wyznaczanie wysokości księżycowych wzgórz 198 • Badanie kształtu orbity Księżyca 205

**Pomyśl:** Sen 207

## 7. Zaćmienia 213

**Poczytaj:** Geometria zjawiska 215 • Zaćmienia w przyszłości 225 • Zaćmienia w internecie 227 • Wiedza, jaką uzyskano z obserwacji zaćmień 228 • Zjawiska pokrewne zaćmieniom 229 • Przejścia Wenus i Merkurego przed tarczą Słońca 229 | Zakrycia gwiazd 230 | Układy zaćmieniowe 231

**Sprawdź:** Samodzielna obserwacja zaćmień 233 • Obserwacje zaćmień Słońca 233 | Obserwacje zaćmień Księżyca 239

**Pomyśl:** Sen 241

## 8. Planety 245

**Poczytaj:** Niezwykła siódemka 247

**Sprawdź:** Zobacz chociaż tyle! 253 • Wyznaczanie odległości do Wenus, promienia jej orbity i rozmiarów 260 • Wyznaczanie odległości do Marsa, Jowisza lub Saturna 268 • Użyteczny cień – wyznaczanie odległości, promienia orbity i rozmiarów Jowisza 273

**Pomyśl:** Rzeka 279

## 9. Gwiazdy 287

**Poczytaj:** Czy nazbyt onieśmialające? 289 • Wyznaczanie odległości do gwiazd 292 • Metody geometryczne – metoda paralaksy 292 | Metody fotometryczne (jasnościowe) 302 | Podsumowanie 307

**Sprawdź:** Praktyczna przydatność nieba 316 • Pierwsze pytania, pierwsze dociekania 317 • Dlaczego gwiazdy migocą? 318 | Dlaczego gwiazdy są barwne? 320 | Ile widać gwiazd? 322 • Paralaksa Księżyca 325 • Błyskawiczna ocena minimalnej odległości do gwiazd 329 • Śladem Newtona 331 • Wprowadzenie 331 | Samodzielne szacowanie odległości do wybranych gwiazd 335

**Pomyśl:** Rzeka 340

## 10. Galaktyka 345

**Poczytaj:** Rozkład materii w przestrzeni 347 • Galaktyka 348 • Materia międzygwiazdowa 349 • Inne galaktyki 352

**Sprawdź:** Czym jest droga mleczna? 358 • Jaki kształt ma Galaktyka? Gdzie jest w niej położony Układ Słoneczny? 361 • Zobacz inaczej 364

**Pomyśl:** Rzeka 366

## 11. Wszechświat 371

**Poczytaj:** Dziwne pytanie 373 • Największa niepewność astronomii 378

**Pomyśl:** Rzeka 381

## 12. Życie 385

**Poczytaj:** UFO 387 • SETI 387 • Astrobiologia 394 • Życie na Ziemi 395 | Poszukiwanie życia poza Ziemią 402

**Sprawdź:** Czy uda się nam z Nimi porozmawiać? 415 • Wiadomość Arecibo 417 • Możesz pomóc 418 • Pod nogami 418

**Pomyśl:** Wyobraź sobie, że już wiesz 419 • Powrót 420 • Życie na niby 421

## **Dodatek A. Przypomnienia, uwagi, porady** 425

Kłamliwe rysunki 427 • Rozmiary kątowe, odległość kąтова 427 • Mierzenie odległości kątowych 428 • Najprościej 428 | Proste kątomierze 429 | Wkładka mikrometryczna 430 • Nielubiana miara 431 • Bardzo użyteczna zależność 433 • Proste sposoby tworzenia obrazu Słońca 434 • Fotografowanie nieba 436 • Co kupić? Podstawowe informacje o lunetach i teleskopach 438 • Wyznaczanie kątowej skali zdjęć 441 • Dlaczego zdjęcia nieba są tak efektowne w porównaniu z tym, co widać okiem? 442 • Ilorazy wielkości kątowych 444 • M1, M2, ..., M110, co to oznacza? 444

## **Dodatek B. Podstawowe wielkości fizyczne i astronomiczne** 447

## **Dodatek C. Literatura** 455

## **Dodatek D. Skorowidz** 459