

## Patrz w niebo: Jeszcze o wodzie na Marsie

Właściwie chyba nikt już nie ma wątpliwości, że woda na Marsie jest, ponieważ od lat widzi się ślady jej tam bytności, a nie ma jedynie pełnej zgody co do tego, gdzie ona teraz się znajduje. Zadziwiające jest przy tym, ile można dowiedzieć się o tej wodzie na podstawie zdalnych obserwacji za pomocą bezzałogowych urządzeń. Szczególnie zasłużyły się tu dwa bliźniacze łaziki: Opportunity i Spirit, znajdując w pobliżu krateru Endurance przedziwne formacje geologiczne. Na przykład, na łagodnie pochylonych zboczach krateru widzimy liczne płyty (niektóre w przybliżeniu prostokątne), a struktura i barwa tworzących je warstw (widocznych na krawędziach) świadczą wprawdzie o różnym składzie chemicznym, ale o wspólnym powstawaniu w wodzie – tak twierdzą eksperci. Niestety, nikt nie dysponuje jeszcze pomiarem absolutnego wieku tych płyt, przez co wszelkie jego oceny mogą być, jak dotąd, jedynie spekulacją. W innym miejscu, przeciwnie, ostre skały sterczą pionowymi rzędami, tworząc jakby odporne na erozję brzegi dla płynącej kiedyś między nimi rzeki.



Obserwacje spektroskopowe wykazały jeszcze gdzieś indziej (w kraterze Gusiewa) obecność hematytu, minerału bogatego w żelazo. Wiadomo, że na Ziemi bryłki hematytu często spotyka się w rzekach, a co do hematytu marsyjskiego, to nie wiadomo, jak te bryłki powstały, jednak ich wygląd z bliska wykazuje wyraźne ślady erozji wodnej. Może w przeszłości krater Gusiewa był jeziorem?

Zwróćmy uwagę, że pierwsze argumenty za obecnością wody na Marsie pojawiły się, gdy nad Marsem zaczęły krążyć sondy badawcze. Wtedy na powierzchni planety zarejestrowano wielkie obiekty podobne do ziemskich rozlewisk, wyschniętych koryt rzecznych, warstw osadów naniesionych przez płynącą wodę itp. Łaziki, które pojawiły się na Marsie, mają, oczywiście, możliwość obserwacji mniejszych obszarów terenu, za to o wiele bardziej szczegółowo, są bowiem tam „na miejscu”. Jeszcze bardziej szczegółowo (bo „elastycznie”) będzie mógł badać grunt Marsa człowiek, jeżeli tylko dostanie się do marsyjskich zasobów wody. Bez tego niewiele będzie w stanie tam zdziałać. Dlatego wszelkie informacje o rozkładzie wody w skorupie Marsa są ciągle cenne.

Tomasz KWAST

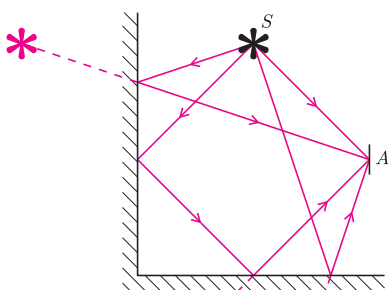


### Rozwiązanie zadania F 777.

Wkład w oświetlenie ekranu wnosi samo źródło światła i jego trzy obrazy pozorne:

$$E = J \left( \frac{\cos \alpha_1}{l_1^2} + \frac{\cos \alpha_2}{l_2^2} + \frac{\cos \alpha_3}{l_3^2} + \frac{\cos \alpha_4}{l_4^2} \right),$$

gdzie  $l_1, l_2, l_3, l_4$  to odległości źródła światła  $S$  i jego obrazów do punktu  $A$  ekranu, a wartości kątów padania  $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \alpha_4$  wynikają z konstrukcji obrazów.



Zatem

$$E = \frac{J}{l^2} \left( \frac{\sqrt{2}}{4} + \frac{3}{10\sqrt{10}} + \frac{1}{10\sqrt{10}} + \frac{\sqrt{2}}{36} \right) = \frac{J}{l^2} \frac{25\sqrt{5} + 18}{45\sqrt{10}}.$$

## Grudzień

W grudniowe wieczory widzimy w całej okazałości Pegaza z Andromedą, dwa gwiazdozbiory powiązane zarówno w greckiej mitologii, jak i na niebie, i to tak ściśle, że jedna z gwiazd Kwadratu Pegaza jest formalnie alfą Andromedy. Droga Mleczna wieczorem ciągnie się od wschodu do zachodu, a w jej połowie widzimy Kasjopeję. Nie wypada oglądać grudniowego nieba, nie spojrzawszy na najdalszy obiekt widoczny nieuzbrojonym okiem, galaktykę M31 w Andromedzie.

Prawdę mówiąc, przez lornetkę nie zobaczymy w M31 nic okazałego, a jedynie zobaczymy ją wyraźniej – tak jest z galaktykami. Do oglądania ich budowy, nieraz bardzo wymyślnej, potrzebny jest astrograf. Za to w Drodze Mlecznej można zawsze dostrzec przez lornetkę dużo obecnych w niej skupisk gwiazd, tj. gromad otwartych. Nie przeszkadza to, że poza Drogą Mleczną, na wschodzie w Byku, można już obserwować okazałą gromadę Hiad.

Merkury 1 XII znajdzie się najdalej od Słońca i można próbować zobaczyć go zaraz po zachodzie Słońca. Wenus widoczna przed wschodem Słońca (w Wadze) 4 XII osiąga największą jasność. Mars jest w Strzelcu, czyli za blisko Słońca i go nie widać. Jowisz jest w Rybach i widać go w pierwszej połowie nocy, a Saturn jest w Pannie i wschodzi dopiero po północy. Nów Księżyca wypada 5 XII, a pełnia 21 XII – wtedy nastąpi całkowite zaćmienie Księżyca, ale maksymalna faza będzie już za dnia. Z przewidywalnych rojów meteorów można oczekiwać dwóch dość obfitych: Geminidów około 12 XII i Ursydów około 22 XII. Wreszcie 22 XII nastąpi przesilenie zimowe, czyli zacznie się astronomiczna zima; oby nie tak ostra jak rok temu. Szczęśliwego Nowego Roku!

T. K.