

Patrz w niebo

Dzisiaj propozycja patrzenia w niebo za pomocą aparatu fotograficznego. Najprostszym, ale wdzięcznym zadaniem dla początkującego fotoastronoma jest rejestracja pozornego ruchu obrotowego nieba. Wystarczy w gwiazdzistą, bezksiężycową noc położyć aparat fotograficzny obiektywem w górę z osią optyczną skierowaną mniej więcej wzdłuż osi obrotu Ziemi i otworzyć migawkę na kilkanaście minut. Najwygodniej użyć do tego celu aparatu z możliwością uruchamiania spustu migawki za pomocą dokręcanego wężyka. Aparat musi być, oczywiście, zaopatrzone w tzw. „czas B” pozwalający na dowolnie długą ekspozycję. Otrzymamy zdjęcie, na którym gwiazdy pozostawią ślady w kształcie łuków o długości kątovej wynoszącej niecały stopień na każde 4 minuty ekspozycji. (Jeżeli aparat nie będzie leżał wzdłuż osi świata, łuki nie będą fragmentami okręgów, gdyż na zdjęciu otrzymujemy obraz przekształcenia, w którym danemu punktowi półsfery odpowiada przecięcie prostej – wyznaczonej przez ten punkt i środek sfery – z płaszczyzną błony fotograficznej.)

Naszemu Czytelnikom polecamy dwa ambitniejsze warianty takiej obserwacji: pomiar różnicy długości doby gwiazdowej i oficjalnej (związanej z czasem średnim słonecznym) oraz wyznaczenie długości równoleżnika, czyli pośrednie oszacowanie promienia Ziemi.

W pierwszym przypadku należy unieruchomić aparat i wykonać po jednym zdjęciu, o tej samej porze i czasie ekspozycji, w dwie kolejne noce. Po wywołaniu filmu pozostanie zmierzanie kąta względnego przesunięcia łuków gwiazd. Przyjemność wymyślenia optymalnej metody pomiaru tego kąta i oszacowania jego dokładności, wykonania stosownych obliczeń oraz wyciągnięcie wniosków pozostawiamy Czytelnikom.

Pomiar długości równoleżnika będzie odrobinę bardziej skomplikowany. Głównie z powodu trudności w dokładnym umocowaniu aparatu fotograficznego w warunkach amatorskich. Z tego powodu wykorzystamy pole grawitacyjne w celu uzyskania wystarczająco dokładnego układu odniesienia. Potrzebne będą dwie ekspedycje:

wschodnia i zachodnia, każda wyposażona w aparat fotograficzny (najlepiej na statywie), zegarek i pion oraz pogodna i bezwietrzna (ze względu na pion) noc. Ekspedycje te powinny dokonać jednoczesnych zdjęć (najlepiej całą serię wcześniej uzgodnionych ekspozycji) aparatami skierowanymi wzdłuż osi świata z miejsc oddalonych od siebie o pewną odległość w kierunku wschód-zachód. Przed rozpoczęciem sesji zdjęciowej należy zawiesić pion w taki sposób, aby znajdował się kilka metrów przed aparatem i był widoczny mniej więcej pośrodku pola widzenia. W trakcie każdej ekspozycji konieczne jest oświetlenie pionu wąskim strumieniem światła, tak aby każdy fragment sznura był przez chwilę oświetlany, a jednocześnie żeby światło rozproszone nie dostało się do obiektywu. W rezultacie, oprócz łuków gwiazd, powinien zostać utrwalony obraz pionu. Warto wcześniej (przed wyprawą) poświęcić kilka klatek filmu na próby. Po wyświetleniu można wybrać optymalny sposób oświetlenia, dający najbardziej ostry i wystarczająco wyraźny obraz.

Do opracowania materiału obserwacyjnego najlepiej użyć rzutnika. Najpierw wykonujemy odbitkę zdjęcia ekspedycji wschodniej (zachodniej), a następnie na wywołane zdjęcie rzucamy odpowiadający mu obraz filmu ekspedycji zachodniej (wschodniej). Należy tak manipulować zdjęciem (i ewentualnie powiększeniem, jeżeli aparaty nie były identyczne), aby łuki gwiazd nałożyły się. Teraz wystarczy zmierzyć kąt, jaki tworzą obrazy pionów, a następnie dokonać odpowiednich obliczeń i interpretacji wyników. Dokładność pomiaru powinna wynieść małe kilkadziesiąt minut łukowych, co pozwala swobodnie zmierzyć kąt rzędu 1 stopnia. Wynika stąd, że ekspedycje powinny oddalić się (dla szerokości geograficznych Polski) na około 70 km, co znakomicie odpowiada np. rowerowemu biwakowi. Możliwy jest także wariant z jedną ekspedycją dokonującą obserwacji z różnych miejsc w kolejne noce. Należy wtedy wziąć pod uwagę różnicę pomiędzy czasem gwiazdowym a oficjalnym.

Czekamy na krótkie relacje z Waszych ekspedycji.

Gościnnie Piotr ZALEWSKI

Lipiec

Przesilenie letnie było dopiero co (21 VI) i noce są jeszcze bardzo krótkie i jasne. Tzw. noc astronomiczna to umownie czas, gdy Słońce znajduje się pod horyzontem głębiej niż 18° . Szerokość geograficzna obserwatora ϕ , deklinacja Słońca δ i jego wysokość h o północy spełniają zależność:

$$\phi + \delta - h = 90^\circ.$$

Zatem skoro w chwili przesilenia letniego jest $\delta = 23,5^\circ$, a dla Warszawy $\phi = 52^\circ$, to wtedy $h = -14,5^\circ$ i nocy astronomicznej nie ma w ogóle. Dopiero w ostatnim tygodniu lipca deklinacja Słońca maleje poniżej 20° i noce astronomiczne się pojawiają.

Wieczorem wysoko na niebie widać tzw. Letni Trójkąt utworzony przez trzy bardzo jasne gwiazdy: Wega (α Lutni), Deneba (α Łabędzia) i Altaira (α Orła).

W przybliżeniu przez te gwiazdozbiory przebiega Droga Mleczna. Nad północno-wschodnim horyzontem widać Wielką Mgławicę w Andromedzie, czyli jedną z sąsiednich galaktyk, a w Herkulesie jasną gromadę kulistą M13.

Wenus znajduje się w Lwie, a więc teraz jej nie widać, Mars jest w Pannie – też niewidoczny, Jowisz w Koziorożcu – widoczny przez całą noc, choć dość nisko, Saturn w Rybach – widoczny w drugiej połowie nocy.

W lipcu Księżyc dwukrotnie zakryje Aldebarana (2 i 29VII), ale będzie to podczas dnia, więc i tak zjawisk tych nie zobaczymy, a 25 VII przejdzie blisko Saturna. Z meteorów można w ostatniej dekadzie lipca próbować śledzić rój δ -Akwarjyd (promieniujący z Wodnika), a pod sam koniec miesiąca zaczną pojawiać się Perseidy. Pełnia Księżycyca wypada 20 VII, a 4 VII Ziemia przechodzi przez aphelium, punkt orbity najbardziej oddalony od Słońca, czemu zresztą nie towarzyszą żadne specjalne zjawiska.

Tomasz KWAST