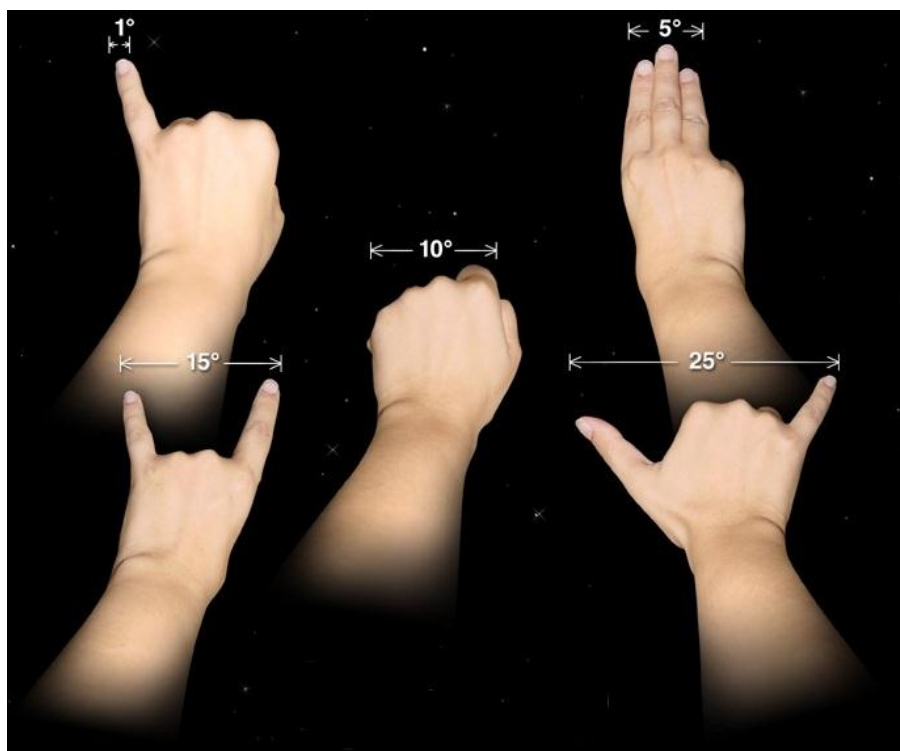


Materiały edukacyjne – Tranzyt Wenus 2012

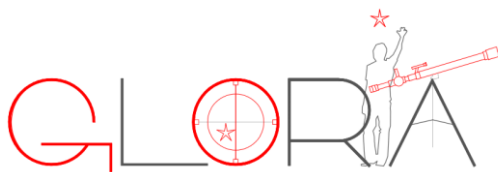
Zestaw 1. Rozmiary kątowe

Czy zauważyliście, że drzewo, które znajduje się daleko wydaje się być dużo mniejsze od tego co jest blisko? To zjawisko nazywane jest perspektywą. Rozmiary drzewa można zmierzyć w metrach, ale gdy nie jesteśmy w stanie go dotrzeć nie jest to takie proste. Z podobnym problemem borykają się astronomowie obserwujący niebo odległe obiekty kosmiczne – z tego powodu często mierzą odległość między gwiazdami posługując się miarą kątową.

Miara kątowa liczona jest zazwyczaj w stopniach. Aby zmierzyć odległość w stopniach na niebie można posłużyć się własną dłonią wyciągniętą ku niebu. Poniżej zaprezentowano przykładowe sposoby pomiaru odległości na niebie z pomocą dłoni.



Rysunek 1. Mierzenie odległości kątowych z pomocą dłoni. Źródło: NASA/CXC/M.Weiss



Zadanie 1. Obiekty na horyzoncie

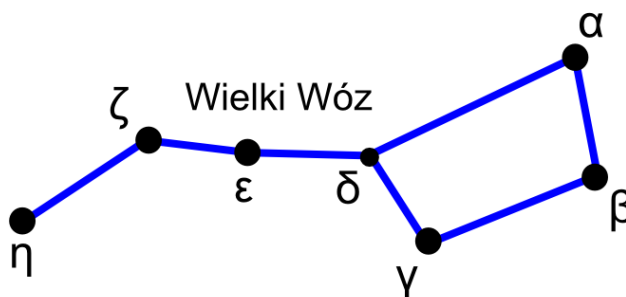
W ciągu dnia poszukaj znajdujących się na horyzoncie wysokich drzew, budynków, wież, kominów itp. Dla 3 wybranych przeszkód terenowych napisz ich nazwy, zmierz rozmiary kątowe z pomocą dłoni oraz na podstawie mapy wyznacz odległość każdego z obiektów.

- a) - stopni, metrów
- b) - stopni, metrów
- c) - stopni, metrów

Zadanie 2. Odległości kątowe na niebie

W pogodny wieczór poszukaj na niebie figury Wielkiego Wozu. Następnie swoją dłonią zmierz odległości kątowe pomiędzy poszczególnymi gwiazdami:

- a) α i β
- b) δ i α
- c) ϵ i α
- d) η i α



Zadanie 3. Przeliczanie kątów

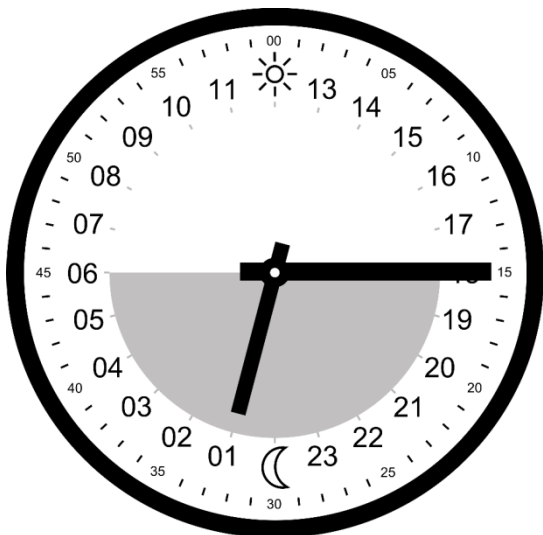
Okrąg ma 360 stopni. Jeden stopień dzielimy na 60 minut kątowych ($60'$), a jedna minuta kątowa dzieli się z kolei na 60 sekund kątowych ($60''$). W sumie w 1 stopniu mamy 3600 sekund kątowych ($60 \times 60'$).

To jak stopień dzieli się na minuty i sekundy przypomina podział godziny na minuty i sekundy na zegarze. Dlatego też zaproponowano okrąg podzielić na 24 godziny, a w każdej godzinie mamy wówczas 60 minut i 3600 sekund (60×60 sekund).

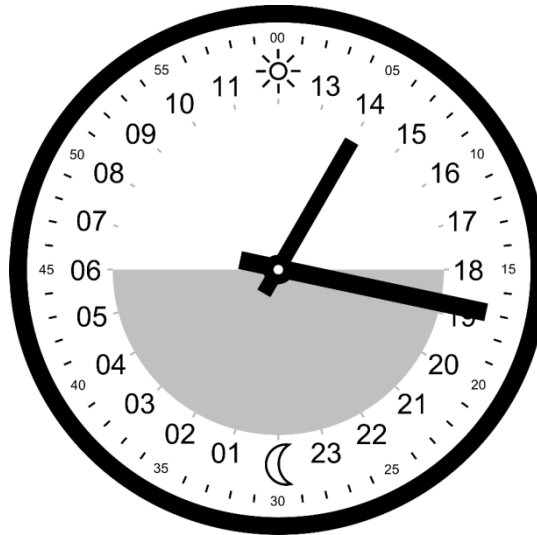


Z pomocą zegara 24-godzinnego wyznacz ile minut upłynęło od godziny 0:00.

a)



b)

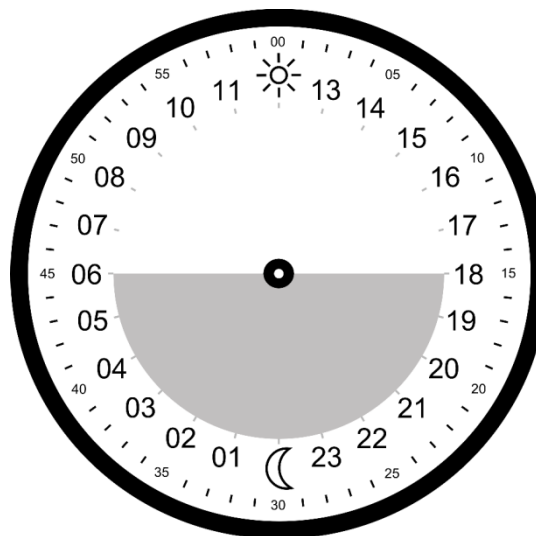
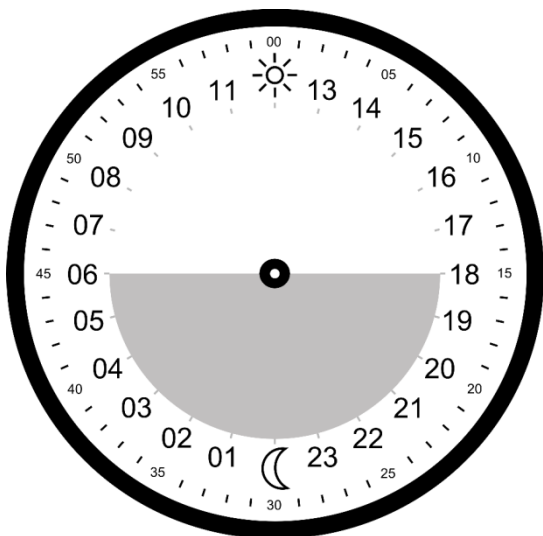


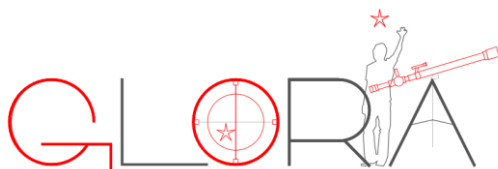
Na zegarze 24 godzinnym oznacz godzinę następującą:

c) 5 godzin 35 minut

d) 19 godzin 45 minut

po godzinie 4:23.





Miarę kątową w stopniach zapisuje się nie tylko w stopniach, minutach i sekundach, ale również w rozwinięciu dziesiętnym, czyli „po przecinku”. Na przykład: 1 stopień 24 minuty = 84 minut = $84/60 = 1,4$ stopnia.

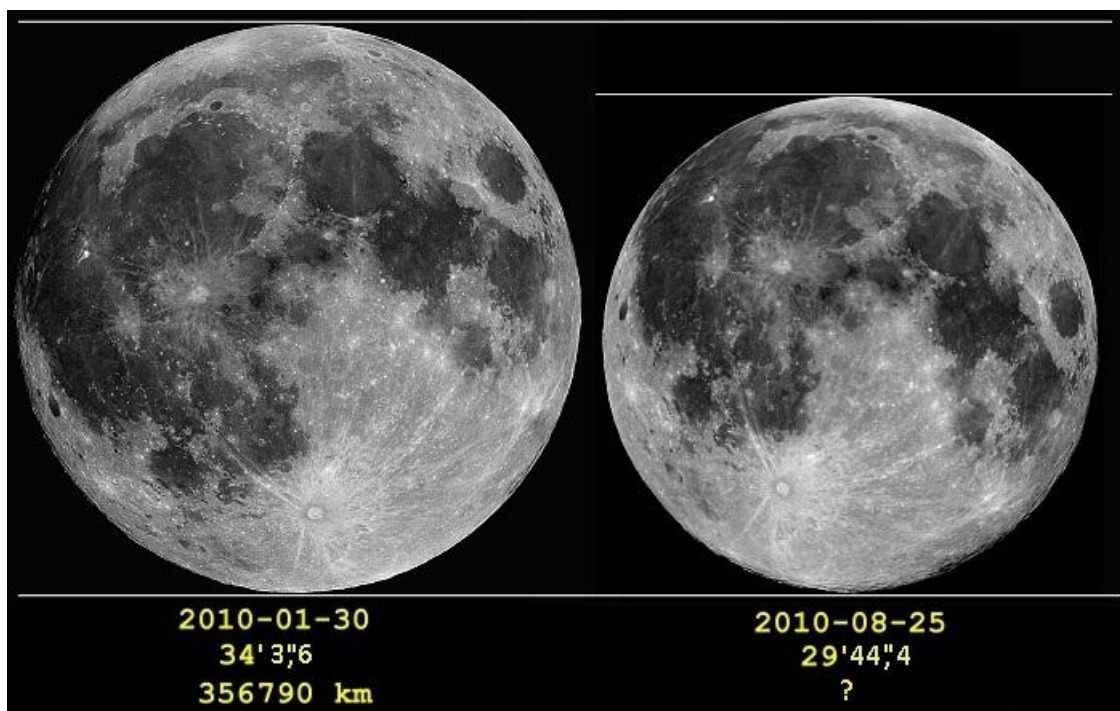
Użyj kalkulatora, aby przeliczyć poniższe kąty w rozwinięciu dziesiętnym:

- e) 2 stopnie i 48 minut ($2^{\circ}48'$)
- f) 4 minuty i 12 sekund ($4'12''$)
- g) 135 stopni 36 minut i 24 sekundy ($135^{\circ}36'24''$)

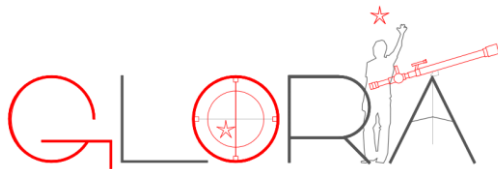
Zadanie 4. Pełnia pełni nie równa

Nie każda pełnia Księżyca jest taka sama. Ponieważ droga Księżyca wokół Ziemi nie jest do końca kołowa, ale przypomina nieco wydłużone jajo (elipsę), to co jakiś czas Księżyc w pełni jest dalej a czasem trochę bliżej od Ziemi.

- a) Wydrukuj tę stronę i zmierz rozmiar Księżyca za pomocą linijki. Podziel wynik większy przez mniejszy z pomocą kalkulatora i podaj wynik.
- b) Policz jak daleko był Księżyc podczas apogeum (Księżyc po prawej) korzystając z rozmiarów kątowych i odległości do Księżyca w perygeum (Księżyc po lewej). Skorzystaj z proporcji.



Rysunek 2. Pełnia Księżyca w perygeum i apogeum. Autor: Anthony Ayiomamiti (za zgodą autora)



Zadanie 5. Przejście Merkurego

Przejścia Merkurego przed tarczą Słońca mają miejsce 13 lub 14 razy w ciągu stulecia. Merkury okrąży Słońce bliżej niż Wenus, obiegając Słońce raz na 88 dni. Stąd też przejścia Merkurego zdarzają się częściej niż Wenus.

W dniu 12 listopada 2190 roku Merkury przejdzie niemal przez środek tarczy słonecznej. Tego dnia tarcza Słońca będzie miała średnicę $1937''{,}84$. Zjawisko przejścia rozpocznie się o godzinie 15:09:48 czasu polskiego i zakończy o 20:40:03 czasu polskiego.

- a) Oblicz prędkość kątową przejścia Merkurego przed tarczą Słońca. Wynik podaj w sekundach łuku na godzinę.
- b) Które momenty zjawiska będą widoczne z Polski?

Opracowali: dr Kamil Złoczewski, Krzysztof Kowalczyk.