

Poprawne rozwiązanie zadania musi zawierać odpowiednie rysunki i wzory wraz z komentarzami ilustrującymi tok rozumowania. Należy podstawić dane liczbowe i otrzymać wynik. Każde zadanie oddajemy na osobnej kartce. Nie wolno korzystać z notatek swoich bądź cudzych.

1. Policz separację kątową między dwiema gwiazdami Oriona - Bellatrix ($\alpha = 5^h 25^m 30^s$, $\delta = 6^\circ 21' 29''$) i Saiph ($\alpha = 5^h 48^m 5^s$, $\delta = -9^\circ 39' 54''$). Wynik podaj z dokładnością do sekund łuku. Wiedząc, że odległości do gwiazd wynoszą odpowiednio $d_B = 243.41$ ly i $d_S = 724.81$ ly, policz ile lat potrzebuje wiadomość radiowa wysłana z planety krążącej wokół Bellatrix na dotarcie do planety Saiphidan.

(11 punktów)

2. Prezydent Wybrzeża Kości Słoniowej (UTC+1) - Laurent Koudou Gbagbo - wybrał się w podróż do Kuala Lumpur (UTC+8). Podziwiając 1. czerwca ($\delta_\odot = 22^\circ 03'$, $E = 2^m 16^s$) wschód Słońca z meczetu Masjid Negara ($\lambda_{MN} = 101^\circ 41' 30'' E$, $\varphi_{MN} = 3^\circ 8' 32'' N$) zapragnął natychmiast zadzwonić do żony Simone, która została w Jamusukro (stolica WKS, $\lambda_J = 5^\circ 17' W$, $\varphi_J = 6^\circ 49' N$), i podzielić się wrażeniami. Czy obudzi ją, jeśli wiadomo, że sypia ona od godziny 0 do 6 czasu urzędowego? Która godzina jest w tym momencie w Jamusukro? Czy obudziłby żonę, gdyby zadzwonił do niej w momencie, gdy na południku przechodzącym przez Masjid Negara jest południe średnie? Która będzie wtedy godzina na Wybrzeżu Kości Słoniowej?

Uwzględnij refrakcję i przyjmij, że w pobliżu horyzontu wynosi ona $R = 35'$, a promień kątowy Słońca to $r_\odot = 16'$. Moment wschodu to chwila, w której górna krawędź tarczy Słońca przecina horyzont. Wyniki podaj z dokładnością do minut.

(17 punktów)

3. Pewnego razu uczeń Kosmogonika zwrócił się do niego z pytaniem:
 – Mistrzu, dlaczego by nie umieścić jasnej gwiazdy dokładnie w punkcie Barana? Znacznie ułatwiłoby to pracę astronomom na Ziemi!
 – Twój pomysł byłby dobry – odrzekł Kosmogonik – gdybyś nie zapomniał o zjawisku aberracji. Policz przeto, jakie będą współrzędne równikowe takiej gwiazdy w porach roku, w których aberracja ma na nią największy wpływ. Wyniki podaj z dokładnością do sekund łuku i dziesiątych części sekundy godzinowej. Stała aberracji $\kappa = 20.5''$. Nachylenie ekliptyki do równika $\varepsilon = 23^\circ 27'$.

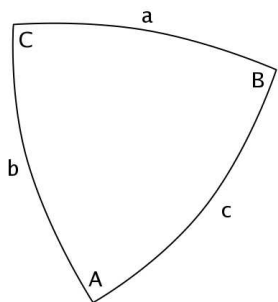
(11 punktów)

4. Studenci z Pracowni Komet i Meteorów prowadzą obserwacje Orionidów. Maksimum roju było zapowiadane na godzinę szóstą czasu środkowoeuropejskiego, a o godzinie szóstej czasu gwiazdowego Warszawy zaobserwowano jasny bolid. Które zdarzenie zaszło wcześniej i o ile, jeśli wiadomo, że dr John Bull, astronom z Greenwich, wyszedłszy o północy z ulubionego pubu przy obserwatorium, zauważył, że właśnie góruje gwiazda Alamak ($\alpha = 2^h$)? Wynik podaj z dokładnością do sekund.

Współrzędne Warszawy $\lambda_W = 1^h 24^m 00^s$ oraz $\varphi_W = 52^\circ 15' N$.

$$k = \frac{1 \text{ doba } \underline{\text{średnia słoneczna}}}{1 \text{ doba gwiazdowa}} = \frac{366.2422}{365.2422} = 1.002738.$$

(11 punktów)



Wzory trygonometrii sferycznej:

$$\begin{array}{ll} \text{sinusów:} & \sin a \sin B = \sin b \sin A \\ \text{mieszany:} & \sin a \cos B = \sin c \cos b - \cos c \sin b \cos A \\ \text{cosinusów:} & \cos a = \cos c \cos b + \sin c \sin b \cos A \end{array}$$

Powodzenia!