

ZADANIA II ETAPU

Zadanie 1

W ostatnich latach obserwuje się gwałtowny wzrost liczby sztucznych satelitów na niskiej orbicie okołoziemskiej, związany głównie z rozwojem systemu Starlink. Satelity te, kiedy odbijają światło słoneczne, mogą być widoczne nawet gołym okiem, i utrudniają prowadzenie obserwacji astronomicznych.

a) Oszacuj przez jaki czas po zachodzie Słońca satelity mogą być widoczne dla obserwatora znajdującego się w Chorzowie w dniu przesilenia letniego oraz w dniach równonocy.

b) Oszacuj jak długo może trwać przelot satelity przez pole widzenia teleskopu o kątowej średnicy $3,5^\circ$. Załóż, że teleskop wycelowano w obiekt na wysokości 30° nad horyzontem. Przyjmij, że satelity poruszają się po kołowej orbicie na wysokości 550 km nad powierzchnią Ziemi. Szerokość geograficzna Chorzowa wynosi $50^\circ 17'$.

Zadanie 2

Aktywne jądra galaktyk otoczone są pyłowym torusem. Ziarna pyłu pochłaniają całe padające na nie promieniowanie optyczne (pochodzące z centralnej części dysku akrecyjnego otaczającego supermasywną czarną dziurę) i re-emitują je w zakresie podczerwonym. Zaobserwowano, że jasność pewnego kwazara o przesunięciu ku czerwieni $z = 0,4$ zmienia się, a zmiany jasności w zakresie podczerwonym są opóźnione w stosunku do zmian w zakresie optycznym $\Delta t = 140$ dni. Oszacuj moc promieniowania tego kwazara, przyjmując, że wewnętrzny promień pyłowego torusa jest określony przez temperaturę sublimacji pyłu równą w przybliżeniu 1500 K.

Zadanie 3

Oceń możliwość odkrycia zjawiska w epoce przed teleskopowej fazy Wenus za pomocą obserwacji kamerą obscura. Przyjmij, następujące założenia: maksymalna jasność Wenus w fazie 50% wynosi -4 mag., zasięg wzroku to 6 mag., maksymalna średnica źrenicy oka to 10 mm, odległość dobrego widzenia wynosi 30 cm, ekran kamery odbija izotropowo 100% padającego na niego światła.

Zadanie 4

Moc promieniowania Słońca $L = 3.846 \cdot 10^{26}$ W. Przyjmij że neutrino unoszą 2,3% energii generowanej przez Słońce. Oblicz, o ile kilometrów zmieni się promień orbity Ziemi w ciągu 1 mld lat gwiazdowych, jeżeli strumień masy wiatru słonecznego i CME wynosi około 25% zmiany masy Słońca w wyniku reakcji termojądrowych.