

Mateusz Kuczyński: Ziemia i Księżyc, Khufu i Pitagoras

Średni promień Ziemi $R = 6372$ km,
promień Księżyca $r = 1737$ km.

Iloraz $\frac{R-r}{2r} = \frac{4635}{3474} \approx 1.3342$, więc $\frac{2r}{R-r} \approx 0.7495$.

Jest to wartość bardzo bliska stosunkowi $3:4 = 0.75$, w jakim pozostają długości przyprostokątnych trójkąta pitagorejskiego $3:4:5$, tzn. trójkąta prostokątnego, którego długości boków spełniają relację $3:4:5$. Trójkąt ten jest naniesiony w lewej górnej części rysunku.

Ocenia się, że wzniesiona około 2560 BC piramida Khufu (zwana też piramidą Cheopsa) miała wysokość $H = 146.6$ m (obecnie ma wysokość 138.7 m).

Jej boki wschodni, południowy, zachodni i północny mają długość odpowiednio 230.39, 230.45, 230.35 i 230.25 m, co daje średnią $2a = 230.36$ m.

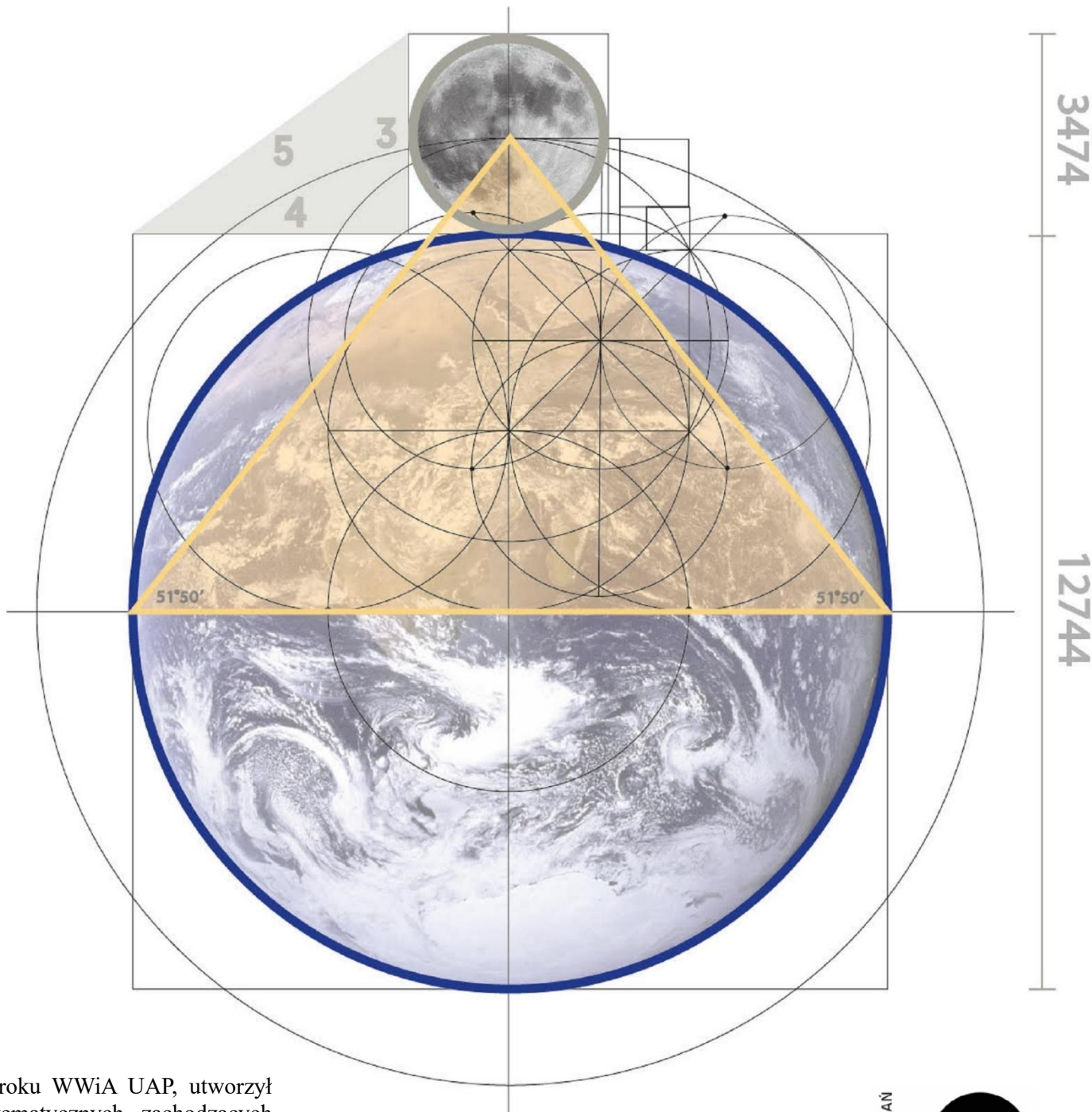
Dlatego proporcja $H:a$ i średni kąt nachylenia ściany bocznej do podstawy są równe

$$\frac{H}{a} = \frac{146.6}{115.18} \approx 1.2727, \quad \text{atan}\left(\frac{H}{a}\right) \approx 51.84^\circ.$$

Można zatem rzec, że wymiary piramidy Khufu zachowują proporcję, jaką wyznacza Ziemia i Księżyc, gdy na jej promieniu (R) zbudować trójkąt prostokątny o wysokości $R+r$; istotnie, w tym trójkącie mamy

$$\frac{R+r}{R} = \frac{8109}{6372} \approx 1.2726, \quad \text{atan}\left(\frac{R+r}{R}\right) \approx 51.84^\circ.$$

Z dużą dokładnością jest to trójkąt pitagorejski $3:4:5$ (w trójkącie $3:4:5$ kąt ostry jest równy 53.13°). Na rysunku obok jasnym brązem naniesiony jest trójkąt równoboczny, którego podstawa ma długość $2R$, a wysokość jest równa $R+r$.



Zaprezentowaną kompozycję Mateusz Kuczyński, student I roku WWiA UAP, utworzył w programie Adobe Illustrator. O kilku zależnościach matematycznych zachodzących w konstrukcji piramidy Cheopsa usłyszał w roku akademickim 2022/23 na zajęciach matematyki. Tu przedstawione znalazł, zgłębiając temat. Pracę wpisuje w cykl Matematyki.

