

To vprašanje se je v medijih pogosto pojavljalo. Zadnje čase morda malo manj. Eni so na vprašanje odgovarjali, da ga je mogoče videti, drugi pa, da sploh ne. V odgovorih niso nikoli pojasnili, zakaj se vidi ali, zakaj se ne vidi, in, kako eno ali drugo dokažemo, kako pridemo do tako oprijemljivega in zanesljivega rezultata, da mu v trenutku popolnoma verjamemo in zaupamo. To pa je mogoče dokazati že z znanjem matematike za 7. razred osnovne šole. In to bomo tukaj tudi dokazali. Vendar moramo vprašanje solidno zastaviti. Vprašati moramo, ali z Lune s prostimi očmi zaznamo njegov premer (dolžino) oziroma njegovo površinsko razsežnost, če se že razprostira na tako velikem območju Zemljinega površja, kot se. Pri tem moramo vedeti, da je ločljivost normalnega človeškega očesa od 3' (tri kotne minute) do 5' (pet kotnih minut).

Ali z Lune s prostimi očmi vidimo Kitajski zid?

Na dolgo neodgovorjeno vprašanje, koliko meri dejanska dolžina Kitajskega zida, smo pred kratkim dobili presenetljiv odgovor. Njegova dolžina je 21 196 km. Številka je precej višja od do zdaj znane. Je celo več kot polovica Zemljinega obsega (ki je okoli 20 000 km), kar je ogromno (in seveda s prostimi očmi vedno zaznavno z Lune!). Ampak to je zgolj neka dolžina, ki zajema vsak meter vzdolž zidu po dolinah (dol) in hribih (gor), kar seveda nanese na tisoče kilometrov. Tako ostaja ta vrednost za dolžino zidu le nek podatek, ki pa je za kakšen pameten račun popolnoma neuporaben. Po podatkih iz leta 2009 naj bi bil Kitajski zid dolg 8852 km, še pred tem pa so ocenjevali njegovo dolžino na okoli 5000 km. Zadnjo (najmanjšo, zakaj neki?) vrednost bomo uporabili v računu.

Vzemimo, da z Luninega površja opazujemo Kitajski zid. Na Zemlji se razprostira (vije) v obliki nepravilne lomljene ograje (neke zaključene lomljenke). Z Lune projiciramo ograjo na Zemljino površje kot nepravilni lik. Ploščine in obsege nepravilnih likov v geometriji bolj slabo obvladamo. Zato se zaradi preprostosti obravnavanja naloge odločimo, da naj bo ograja zida kar krožnica z obsegom 5 000 km. Naj ta krožnica na Zemljini površini leži tako, da nanjo z Lune gledamo pravokotno (idealni primer). To pomeni, da krožnico opazujemo v kotu, v katerem vidimo premer krožnice $d = 5000 \text{ km} / \pi = 1592 \text{ km}$. Ugotoviti želimo, v kolikšnem zornem kotu z Lune vidimo premer te krožnice oziroma namišljeni "okrogli" Kitajski zid pri pravokotnem pogledu nanj.

Za rešitev te naloge uporabimo naslednje podatke:

oddaljenost Zemlje od Lune je $r = 380\,000 \text{ km}$,
obseg (= dolžina) zida v obliki krožnice je 5000 km in od tod premer krožnice $d = 1592 \text{ km}$,

povprečna ločljivost človeškega očesa naj bo kot $5'$, kar pomeni, da tolikšni zorni kot naše oči ravno še ločijo, manjšega pa ne več; če je zorni kot večji od $5'$, pa naše oči dobro razločijo, skratka dobro vidimo.



Del silno vijugastega Kitajskega zidu.

Izračunajmo zorni kot x , v katerem z Lune vidimo premer d krožnice na Zemlji, če nanj gledamo pravokotno.

Ker je premer krožnice d zelo majhen glede na oddaljenost r Zemlje od Lune, lahko zapišemo naslednje razmerje oziroma enačbo: $x/360^\circ = d/2\pi r$ in $x = 360^\circ \cdot d/2\pi r = 360^\circ \cdot 1592 \text{ km}/2\pi \cdot 380\,000 \text{ km} = 0,24^\circ = 14'$. Ta kot s prostimi očmi z lahko ločimo oz. zaznamo. Torej bi Kitajski zid po tem računu morali dobro videti s prostimi očmi¹. A ga ne vidimo, ne zaznamo. Zakaj?

Zato, ker ima Kitajski zid razen dolžine (obsega) tudi svojo višino in debelino. Naj bosta debelina ali višina zida okoli 20m (vzeli smo največjo možno vrednost). Pa zdaj izračunajmo kot y , v katerem bi z Lune videli v pravokotni smeri daljico z dolžino 20 m (npr. je 20 m visok zid) na Zemlji.²

¹ Če bi bila vsa površina (krog ali zaključena lomljenka, to zdaj ni pomembno), ki jo objame zid, močno kontrastno obarvana, bi to obarvano površino z Lune s prostimi očmi dobro videli oz. dobro zaznali. A ni obarvana. Zato zida ne vidimo. Gl. dalje tekst. Če bi vzeli za obseg krožnice večjo vrednost, bi dobili še večji x , to je še ugodnejšo vrednost za zorni kot.

² Pravokotne smeri niti ne moremo uresničiti. Tu smo si jo izmislili zato, da smo sploh lahko naredili (poenostavljeni) račun za idealno situacijo.

Velja: $y = 360^\circ \cdot 20 \text{ m} / 2\pi \cdot 380\,000 \text{ km} = 0,01''$, kar je skrajno malo (kar 30 000-krat manj, to je zanemarljivo) glede na povprečno ločljivost človeškega očesa. To pomeni, da 20 m visokega ali 20 m debelega zidu daleč, niti v sanjah ne moremo razločiti iz take oddaljenosti s prostim očmi (kar bi lahko takoj presodili že iz primerjav dolžin 1592 km in 20 m in tega računa sploh ne bi bilo treba narediti) in se obris zida zamegli, zabriše, izgubi, ga ni in ga zato ne vidimo.

S Kitajskim zidom je tako. S prostim očesom bi sicer z lahkoto razločili njegovo površinsko razsežnost (površino, ki jo objame), ne razločimo pa njegove dolžinske razsežnosti, njegove debeline ali višine, ne razločimo obrobja, to je, ne vidimo obsega.³ In če ne vidimo obsega, ne vidimo ničesar, ne vidimo zidu.

Z Lune za človeške oči ostaja Kitajski zid nevidni objekt.

Dejansko je Kitajski zid veliko preozek (pretanek), da bi ga lahko razločilo človeško oko s take razdalje, kot je oddaljena Luna od Zemlje. Razen tega tudi ni dovolj kontrastne barve. Vendar pa so ga redki astronomi v nizki orbiti okoli Zemlje v idealnih vremenskih razmerah in najprimernejši osvetljenosti včasih le videli iz vesolja. Nikoli pa z Lune.

Končni odgovor na vprašanje v naslovu spisa je:

NE.

Kranj – Zlato Polje, 4. oktober 2018

Majo Prosen

³ Po neki novejši zgodbi naj bi bil Kitajski zid edini predmet, delo človeške stvaritve, viden z Luninega površja s prostimi očmi. Zgodba se je pojavila že v 18. stoletju na Zahodu in je dobila poseben zagon po odkritju »kanalov« na Marsu v 19. stoletju. V resnici tega predmeta ni mogoče dobro videti niti z nizke Zemljine orbite, kaj šele s površja Lune. Astronavti pripovedujejo, da je Kitajski zid preozek, da ima nejasen obris (saj ga sploh nima) in zelo slab barvni reliefni kontrast, kar vse zelo preprečuje njegovo zaznavanje oziroma njegovo odkrivanje.