

Recimo, da dva predmeta, dve telesi ali dve živi bitji vidimo skoraj v isti premici (ravni črti). Kdo ali kaj od dveh je spredaj in kdo ali kaj od dveh je zadaj? Kdo ali kaj nam je bližje, kdo ali kaj nam je bolj oddaljen. To večkrat ni ravno preprosto ugotoviti. Če prvi predmet (telo, bitje) zakriva drugega, je vse jasno. Prvi nam je bližje. Do takih situacij pogosto pride, tako pri gibanju vesoljskih teles v vesoljskem prostoru in tudi pri našem gibanju v vsakdanjem življenju na zemlji. Govorimo o zakritju, o pojavu ali dogodku, ko prvi predmet (telo, bitje) zakrije drugega ali ko prvi predmet projiciramo na drugega. Poglejmo nekaj primerov iz Vesolja in Zemlje. Stvar je zelo zanimiva in tako preprosta, da se sploh ne spomnimo, da bi jo matematično obravnavali. Tu pa jo bomo.

Pred Luno in pred Soncem

Večkrat vidimo ali celo sami naredimo panoramsko ali skupinsko fotografijo, na kateri je veliko ljudi, eni so spredaj drugi zadaj, prav tako velja za predmete na slikanem območju. Na fotografiji z lahkoto ugotovimo, kaj je bilo bližje in kaj bolj oddaljeno od fotografa v trenutku slikanja. Posebno so zanimive slike, ki prikazujejo človeka, žival ali kako reč in je v ozadju Sonce ali Luna, ali celo, da so ti neposredno projicirani na Sonce ali Luno. V tem primeru lahko rešimo marsikatero praktično nalogo iz življenja. Na splošno lahko vedno uporabimo enačbo (sorazmerje), ki velja za majhne središčne kote α v krožnici z radijem r , ko je dolžina loka kar enaka dolžini tetive t , torej:

$$t/\alpha = 2\pi r/360^\circ.$$

Ta enačba povezuje tri količine: t , r in α . Pri dveh znanih količinah iz nje izračunamo tretjo, npr. znana sta t in α , izračunajmo r . Tisto količino, ki jo računamo, vedno damo v števec prvega ulomka in nato nastavimo enačbo takole: $2\pi r/360^\circ = t/\alpha$ in $r = t \cdot 360^\circ / 2\pi \cdot \alpha$.

Zgled:



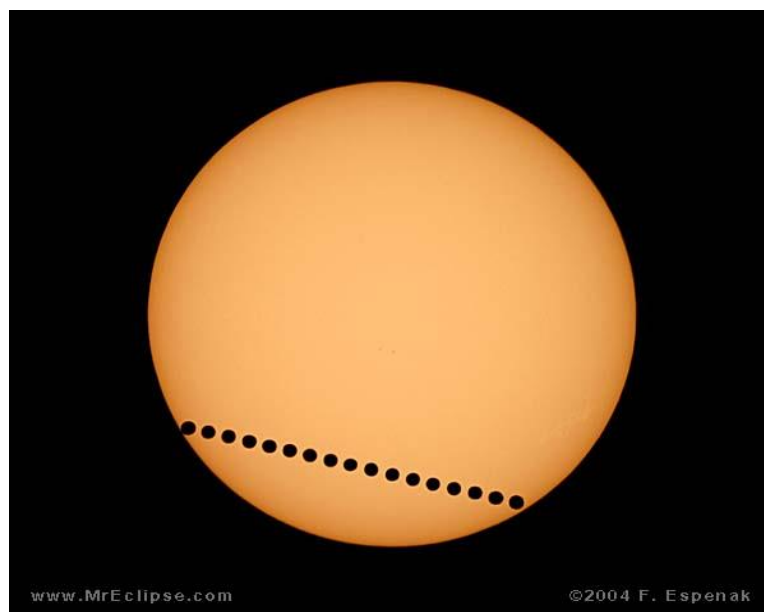
✕ Izračunajmo oddaljenost r letala od nas, če ima dolžino $t = 56$ m in je zorni kot Lune enak $0,5^\circ$. ✕

Najprej ocenimo zorni kot α , v katerem vidimo letalo; $\alpha = \frac{1}{2} \cdot 0,5^\circ = 0,25^\circ$. Velja enačba: $2\pi r/360^\circ = t/\alpha$ in $r = t \cdot 360^\circ / 2\pi \cdot \alpha = 56 \text{ m} \cdot 360^\circ / 2\pi \cdot 0,25^\circ \approx 12,8 \text{ km}$. ✕✕

✕

V vesolju pridejo v poštev vsa zakritja, ko prvo vesoljsko telo zakrije drugo. Ko Luna zakrije Sonce, nastane Sončev mrk in nam je Luna bližje kot Sonce. Ko pri svojem gibanju okrog Sonca prideta Merkur in Venera pred Sonce, pride do navideznega prehoda (prečkanja, tranzita) teh dveh notranjih planetov čez Sončevo navidezno ploskvico. Ker ju z Zemlje projiciramo na Sonce, sta nam oba planeta v času opazovanja bližje kot Sonce. V bistvu gre za nekakšen izrojeni kolobarjasti Sončev mrk, pri katerem je zorni kot telesa, ki naj bi zakrilo Sonce, skrajno majhen glede na zorni kot Sonca. Na Sončevi navidezni ploskvici se nam tak planet prikazuje kot večja temna okrogla pika (madež) oz. temen krožec (gl. sliki).

Luna zakrije zvezde, planete, glave kometov, planetoide, radijske vire in druga vesoljska telesa. Zvezde kar pogosto, planete bolj po redko, komete še redkeje. To pomeni, da nam je bližje kot zvezde, planeti, ... Tudi planeti lahko zakrijejo zvezde in celo bližnji planeti bolj oddaljene planete, kar pa se dogaja silno redko v vesolju, a se dogodi. Tako je na primer Venera zakrila Mars 13. 10. 1590, kar je opazoval nemški astronom Michael Maestlin v Heidelbergu. Dne 21. 8. 2104 pa bo Venera zakrila planet Neptun. Težko, da bi kdo od zdaj živečih opazoval to zakritje. In tako naprej. Teh in podobnih astronomskih dogodkov je res ogromno.



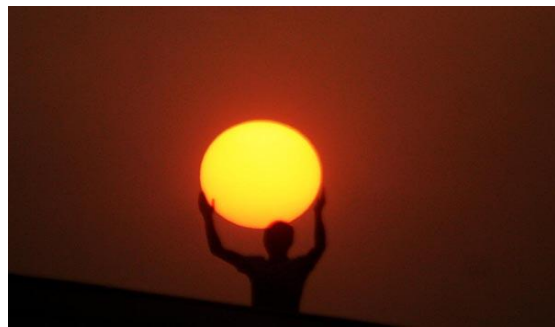
Zadnji navidezni prehod Venere preko Sonca junija leta 2012.

Zgled:

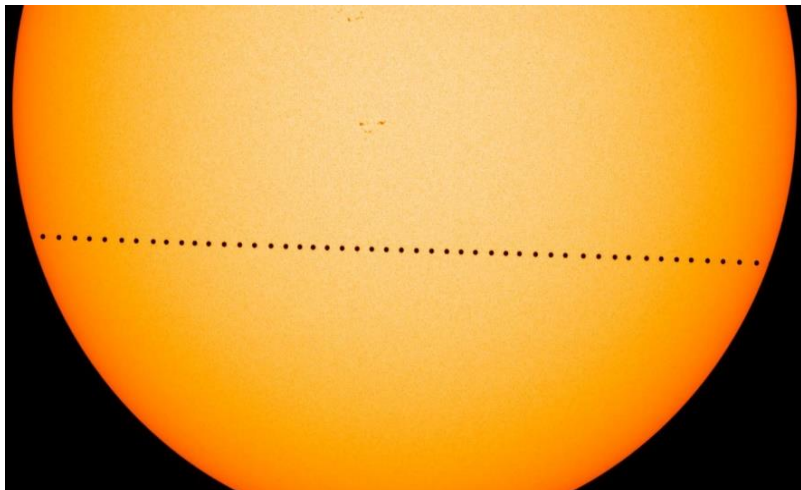
⌘ Koliko približno meri zorni kot Venere ob njenem prehodu čez Sonce? Gre seveda za oceno. Primerjajmo zorni kot Venere z zornim kotom Sonca $0,5^\circ = 30'$. ⌘

Vzemimo, da se Zemlja in Venera gibljeta po krožnicah okrog Sonca, Zemlja v oddaljenosti 1 ae., Venera 0,7 ae. Radij Venere je približno tako velik kot radij Zemlje, ki meri 6 400 km. Zorni kot α Venere izračunamo iz $\alpha/2R = 360^\circ/2\pi r$ in je $\alpha = 360^\circ \cdot R/\pi r = 360^\circ \cdot 6\,400\text{ km}/\pi \cdot 0,3 \cdot 1,5 \cdot 10^8\text{ km} \approx 1'$. Zorni kot Venere je približno 30-krat manjši od zornega kota Sonca. ⌘⌘

Naloge:



1. Ocenite oddaljenost: a) 80 m dolgega letala, b) človeka, ki z en meter razprtima rokama "drži" Sonce, na zgornji sliki, če meri zorni kot Sonca $0,5^\circ$.



Navidezni prehod Merkurja čez Sonce 9. 5. 2016.

2. Koliko približno meri zorni kot Merkurja ob njegovem prehodu čez Sonce? Gre za oceno. Primerjajmo zorni kot Sonca $0,5^\circ = 30'$ z zornim kotom Merkurja. Vzamete, da Zemlja in Merkur krožita okrog Sonca v oddaljenosti 1 ae., Merkur pa v 0,4 ae. Radij Merkurja je približno 0,4 radija Zemlje, ki meri 6 400 km. [12", 150-krat večji.]