Harta e aktivitetit

Sa kohë do të duhej për të arritur ekzoplanetët e zgjedhur nga ju?

Me zbulimin e vazhdueshëm të ekzoplaneteve, është vetëm çështje kohe derisa të identifikohet një ekzoplanet i afërt që tregon shenja jete. Në atë moment, informacioni i misioneve hapësinore, si me ekuipazh ashtu edhe pa ekuipazh, do të jetë thelbësor për eksplorimin e jetës jashtëtokësore.

Deri më sot, anija më e shpejtë pa ekuipazh është New Horizons, e cila udhëton me 58,540 km/h, ndërsa anija më e shpejtë me ekuipazh është Apollo 10, që arriti shpejtësi prej 39,900 km/h. Për më tepër, anija më e shpejtë e regjistruar ndonjëherë është Parker Solar Probe, e cila përdor tërheqjen gravitacionale të Afërditës për të lëvizur rreth Diellit, duke arritur shpejtësi të jashtëzakonshme pranë koronës së Diellit, mbi 692,000 km/h në vitin 2025, duke vendosur një rekord të ri si objekti më i shpejtë i ndërtuar nga njeriu. Ndërkohë, inxhinierët janë optimistë për mundësinë e ndërtimit të një anijeje hapësinore të aftë të udhëtojë me shpejtësi më të madhe se 1,000 km/s.

Kujto:

- ***Si gjendet shpejtësia?***

Shpejtësia gjendet duke marrë zhvendosjen e objektit (ndryshimi i pozicionit në një drejtim të caktuar) dhe duke e pjesëtuar me intervalin kohor të lëvizjes, sipas formulës: $v = \Delta s/\Delta t$, ku "v" është shpejtësia, "Δs" zhvendosja dhe "Δt" intervali i kohës. Kujtojmë se shpejtësia përfshin si madhësinë (sa shpejt lëviz) ashtu edhe drejtimin e lëvizjes.

- ***Si llogaritet intervali kohor nëse njihet shpejtësia?***

Për të përcaktuar intervalin kohor nga shpejtësia, duhet të dihet distanca (zhvendosja) që objekti ka përshkuar. Formula themelore është:

Koha = Distanca / Shpejtësia.

1. Matja e distancave në Sistemin Diellor: Njësia Astronomike (AU)

https://scholar.exoplanet.eu/spip.php?article884&lang=sq

Le të eksplorojmë udhëtimin brenda Sistemit tonë Diellor. Për shkak të madhësisë së tij, astronomët për thjeshtësi përdorin njësinë astronomike (AU) – distanca mesatare nga Toka te Dielli. Kjo njësi, e cila mat distancat në Sistemin Diellor, është e përcaktuar saktësisht 149,597,870,691 metra, ose afërsisht 150 milion kilometra. Ajo shërben si "shkopi matës" standard për planetët dhe trupat e afërt qiellorë.

***Llogaritja 1*:** Si mund të përcaktohet koha që i duhet sondës New Horizons për të udhëtuar nga Toka në Neptun, duke pasur parasysh që shpejtësia e saj është 58,540 km/h dhe distanca mesatare Tokë - Neptun është 30 AU?

$$t_1 = \frac{30\ \text{AU} \cdot 149{,}597{,}870.691\ \text{km/AU}}{58{,}540\ \text{km/h}} \approx 76{,}664.4366\ \text{h}.$$

Kohëzgjatja është e konsiderueshme kur matet në orë, prandaj është më e përshtatshme të shprehet në vite. Astronomët përdorin vitin Julian, kohëzgjatja e saktë e të cilit është 365.25 ditë. Ai është i barabartë me 8,766 orë (365.25 ditë × 24 orë/ditë) dhe përdoret për matjen e intervaleve kohore, jo për datat kalendarike. Kjo njësi standarde garanton uniformitet në llogaritje, ndryshe nga vitet kalendarike që ndryshojnë. Viti Julian është 365 ditë plus gjashtë orë.

$$t_1 = \frac{76{,}664.4366\ \text{h}}{8{,}766\ \text{h/vit}} \approx 8.7457\ \text{vite}$$

Ushtrimi 1. Le të eksplorojmë distancën në AU në Sistemin Diellor (Fig. 1)

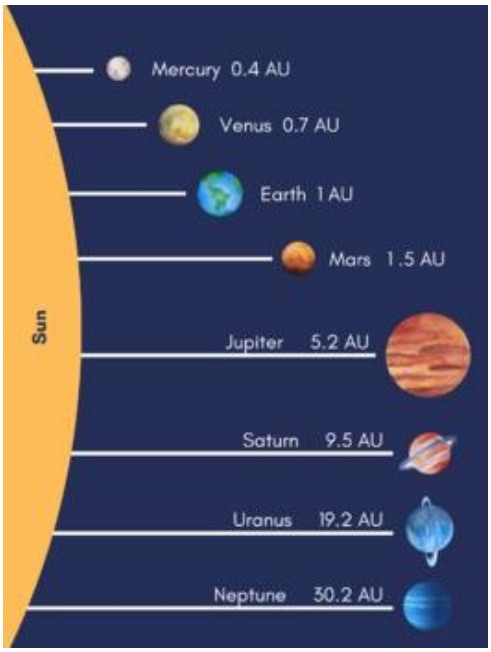


Fig. 1. Paraqitje grafike e distancave (në Njësi Astronomike – AU) për secilin planet nga Dielli në Sistemin tonë Diellor.
(credit: https://www.teacherspayteachers.com/Product/Planetary-Distances-AU-8762025).

Shënim: Mësuesi mund të kërkojë llogaritjen e kohës së nevojshme që i duhet sondës të mbërrijë në një planet të caktuar brenda Sistemit tonë Diellor, duke përdorur distancën e tij në AU.

2. Matja e distancave në Univers: *vite dritë (vd)*

Një *vit-dritë* mat distanca kozmike të mëdha, duke përfaqësuar distancën që përshkon drita në një

vit tokësor me shpejtësi 300,000 kilometra për sekondë. Një vit-dritë është 9,460,730,472,580.8 km, afërsisht 9.46 trilion kilometra ose 63,241 AU. Meqenëse hapësira është tepër e madhe për t'u shprehur në kilometra, astronomët e përdorin këtë njësi për të përcaktuar distancat deri te yjet, galaktikat dhe më tej, duke parë prapa në kohë, pasi drita që shohim ka lënë burimin e saj shumë kohë më parë.

Llogaritja 2: Le të përcaktojmë kohën që i duhet sondës hapësinore Apollo 10, për të udhëtuar nga Toka deri te ylli më i afërt me Tokën (pas Diellit tonë), Proxima Centauri. Ai është pjesë e sistemit trefishtë Alpha Centauri, i cili ndodhet rreth 4.24 vite-dritë larg. Shpejtësia a sondës është 39,897 km/h.

$$t_2 = \frac{4.24 \text{ vd} \cdot 9{,}460{,}730{,}472{,}580.8 \text{ km/vd}}{39{,}897 \text{ km/h}} \approx 1{,}005{,}426{,}403.0815 \text{ h}$$

ndrysho njësinë e t_2

$$t_2 \approx \frac{1{,}005{,}426{,}403.0815 \text{ h}}{8{,}766 \text{ h/vit}} \approx 114{,}696.1445 \text{ vite.}$$

Ushtrimi 2. Le të eksplorojmë distancën në vite-dritë (orë-dritë dhe minuta-dritë) në Sistemin Diellor (Fig. 2)

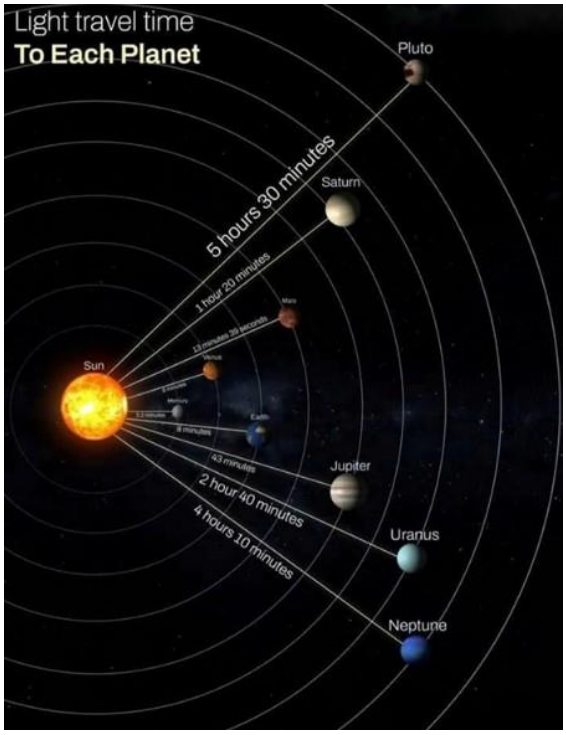


Fig. 2. Koha e udhëtimit të dritës deri te secili planet.
(Credit:https://www.youtube.com/shorts/W2Eq_q8HJQ8)

Shënim. Mësuesi mund të kërkojë llogaritjen e distancave të një planeti të dhënë brenda Sistemit tonë Diellor në vite-dritë [vd], orë-dritë [hd], minuta-dritë [md], sekonda-dritë [sd]. Konvertimi është:

$$1 \text{ vd} = 8{,}766 \text{ h} = 525{,}960 \text{ min} = 31{,}557{,}600 \text{ s}.$$

Shembull: Distanca Tokë–Neptun

$$\text{Distanca Tokë–Neptun} = 30 \text{ AU} \approx \frac{30 \text{ AU}}{63{,}241 \text{ AU/vd}} \approx 0.00047438 \text{ vd}$$
$$\approx 0.00047438 \text{ vd} \cdot 8{,}766 \text{ h/vd} \approx 4.1584 \text{ h}$$
$$\approx 4 \text{ h} + (0.1584 \text{ h} \cdot 60 \text{ m/h}) \approx 4 \text{ h } 10 \text{ min}$$

Kjo do të thotë se dritës i duhen 4 orë e 10 minuta për të udhëtuar nga Neptuni deri në Tokë.

3. Matja e distancave në Univers: parsek (pc)

Astronomët profesionistë përdorin parsekun (pc), i cili është njësi për shprehjen e distancave deri te yjet dhe galaktikat. Ai përfaqëson distancën në të cilën rrezja e orbitës së Tokës shihet nën një kënd prej një sekonde harku. Një parsek është i barabartë me 3.26 vite-dritë, që është afërsisht 3.09×10^{13} km.

Llogaritje 3. Le të përcaktojmë kohën që i duhet sondës hapësinore Parker Solar Probe, e cila duke udhëtuar me një shpejtësi prej 692,000 km/h, të kalojë nga Toka deri te Proxima Centauri, i cili ndodhet rreth 1.30 parsek larg.

$$t_3 = \frac{1.30 \text{ pc} \cdot 3.09 \times 10^{13} \text{ km/pc}}{692{,}000 \text{ km/h}} \approx 5.8 \times 10^7 \text{ h}$$

ndryshojmë njësinë:

$$t_3 = \frac{5.8 \times 10^7 \text{ h}}{8{,}766 \text{ h/vit}} \approx 6{,}622 \text{ vite}$$

Ushtrimi 3: Le të eksplorojmë distancën në parsek në Univers.

- *Proxima Centauri,* ylli më i afërt me Tokën pas Diellit, ndodhet rreth 1.3 parsek (4.24 vite-dritë) larg.
- Distanca deri te grumbulli i hapur (open cluster) *Pleiades* është 130±10 pc (420±30 vite-dritë) nga ne.
- Qendra e galaktikës *Rruga e Qumështit* është më shumë se 8 kiloparsek (8,000 pc = 26,000

vite-dritë) larg nga Toka dhe diametri i saj është afërsisht 34 kiloparsek (110,000 vite-dritë).

- Galaktika *Andromeda* (M31) ndodhet rreth 780 kpc = 0.78 Mpc (megaparsek) ose 2.5 milion vite-dritë larg nga Toka.
- Grumbulli *Virgo*, grumbulli më i afërt i madh i galaktikave, ndodhet rreth 16.5 Mpc (54 milion vite-dritë) larg nga Toka.
- Filamenti galaktik *Hercules – Corona Borealis Great Wall*, i cili është struktura më e madhe e njohur në Univers, ka diametër rreth 3 Gpc (gigaparsek) ose 9.8 miliard vite-dritë.

Shënim. Mësuesi mund të kërkojë llogaritjen e kohës së nevojshme për të mbërritur deri te një yll i dhënë brenda galaktikës sonë *Rruga e Qumështit*, në parsek (pc).

4. Vlerësimi i kohës për të arritur deri te një ekzoplanet

Sa vite do të duheshin për të udhëtuar drejt një ekzoplanetit të zgjedhur nga baza e të dhënave ***exoplanet.eu*** *me këtë shpejtësi?*

Llogaritje 4: Zgjidh një ekzoplanet https://scholar.exoplanet.eu/spip.php?rubrique24&lang=sq nga baza e të dhënave: https://scholar.exoplanet.eu/spip.php?rubrique2&lang=sq, dhe gjej distancën në parsek (pc) te rubrika Ylli (Informacion Bazë).

Tani që ke distancën, dhe shpejtësitë janë dhënë më sipër, mund të llogaritësh intervalin kohor duke përdorur formulën:

Koha = Distanca / Shpejtësia

Shënim: Shpejtësia jepet në kilometra për sekondë (km/s), ndërsa distanca në parsek [pc], dhe duhet ta shprehësh kohën në vite.

Ushtrim 4. Unë zgjedh nga baza e të dhënave ekzoplanetin Proxima Centauri b. Distanca e dhënë është 1.295 pc. Do të përdor shpejtësinë e propozuar nga inxhinierët, pra 1000 km/s. Atëherë gjejme:

$$t_4 = \frac{1.295\ \text{pc} \cdot 3.09 \times 10^{13}\ \text{km/pc}}{1{,}000\ \text{km/s}} = 4.00155 \times 10^{10}\ \text{s}$$

ndryshojme njësinë e t_4:

$$t_4 = \frac{4.00155 \times 10^{10}\ \text{s}}{(3{,}600 \cdot 8{,}766)\ \text{s/vit}} \approx 1{,}268\ \text{vite.}$$