

Основе физичке географије

Дигитална картографија и географски информациони системи (ГИС)

Шта је физичка географија?

Физичка географија је једна од ужих научних области географије. Проучава настанак, развој и просторни размештај објеката, појава и процеса у **литосфери, атмосфери, хидросфери и биосфери**.

Истражује **односе и везе између природе и човека**, а на њен развој утичу и друге природне науке.

Проучава научна истраживања као што су:

- положај полова и висина најших врхова на Земљи
- дубине океана и извори највећих река
- вулканске ерупције и земљотреси
- размештај минералних сировина и биљних/животињских врста

ЧЕТИРИ ГЕОСФЕРЕ

Л

Литосфера

А

Атмосфера

Х

Хидросфера

Б

Биосфера

Положај физичке географије у систему наука

На развој физичке географије утичу друге природне науке. *Планета Земља је до почетка 19. века била слабо позната* — велики делови остали су непроучени јер није било могућности да се до њих стигне.



Геологија



Физика



Метеорологија



Биологија



Педологија



Хемија

Развој географских сазнања

Прикупљени подаци систематизовани су са циљем да разумеју и објасне сложене појаве и процесе у географском омотачу.

ПРЕ 19. ВЕКА

Земља слабо позната
географски — велики делови
непроучени

Ч. ДАРВИН

Теорија еволуције подстакла
проучавање еволуције појава у
природи (нпр. пећине и
крашки рељеф)

А. ФОН ХУМБОЛТ (1769–1859)

Представио идеју
температурног градијента на
примеру вулкана Чимборасо;
повезао размештај вулкана са
раседима

1911. ГОДИНА

Експедиција Роалда
Амундсена — први
истраживачи који су стигли на
Јужни пол

Мерење вредности у 20. веку

Мерење вредности појединих параметара у природи постало је једна од главних техника праћења промена у физичкој географији. Тако су доказиване хипотезе о некој појави или процесу.

Висина, дубина, ширина, температура

Основни параметри који се прате и мере у природи

Континенти се стално померају

Утврђено мерењем географског положаја тачака на континентима

Атмосфера постаје све топлија

Утврђено праћењем температуре ваздуха током 20. века

ГПС

Прецизна мерења надморске висине довела су до израде детаљних карата помоћу глобалних позиционих система

Дигитална картографија

Дигитална картографија је картографска дисциплина која користи рачунарске програме за прикупљање, анализу и синтезу просторних података и креирање географских карата.

За разлику од штампаних карата, дигиталне карте могуће је пратити, мењати и прилагођавати истраживањима — актуелније су и тачније.

ДАЉИНСКА ДЕТЕКЦИЈА

Открива, прати и мери процесе у литосфери, атмосфери, хидросфери и биосфери помоћу даљинских сензора (на авионима и сателитима), без физичког присуства истраживача. Сензори раде на принципу преноса електромагнетних таласа.



Сателит Landsat

Прикупља просторне податке о Земљи помоћу сензора који мере интензитет енергије која доспева до Земље. Подаци се враћају у бинарном облику (0 и 1), а резултат је дигитална слика са таласним дужинама различитих боја.

ПРИМЕНА ДАЉИНСКЕ ДЕТЕКЦИЈЕ:

- | | |
|---------------------------|---------------------------|
| ✓ Истраживање рељефа | ✓ Унапређење пољопривреде |
| ✓ Заштита вода и земљишта | ✓ Урбано планирање |
| ✓ Археолошка истраживања | ✓ Војне потребе |

Географски информациони системи (ГИС)

ГИС су рачунарски програми за прикупљање, анализу и презентацију географских података и информација. Заснивају се на чињеници да сваки објект, појава или процес на Земљи има своје просторне одреднице: математичко-географски положај, облик и површину.

СТРУКТУРА ГИС-А



Подаци се уносе помоћу скенера, дигитајзера, ГПС-а, аеро-фото снимака, сателитских снимака и уносом са топографских карата.

Основне функције ГИС програма



Мерење вредности

Мере се вредности природних и антропогених објеката, појава и процеса (нпр. поплаве, пожари, клизишта, лавине, олујни ветрови) и односи између елемената у простору.



Чување података

Подаци на дигиталној карти приказани су на три начина — у виду тачака, линија или полигона (површина).



Анализа просторних података

Открива се повезаност између различитих географских елемената.



Представљање резултата

Резултати се представљају у виду дигиталних карата, тематских карата, графикона, табела и др.

Познати ГИС програми и виртуелне представе Земље

ГИС ПРОГРАМИ ЗА ОБРАДУ ПОДАТАКА

- AcrInfo
- ArcView
- MapInfo
- Spans GIS
- PAMAP GIS
- Intergraph
- Geomedia
- Global Mapper
- Smallworld

ВИРТУЕЛНЕ ПРЕДСТАВЕ ЗЕМЉЕ

Google Earth • Google Maps • Open Street Maps • Bing Maps • Serbia Map

ПРАЋЕЊЕ УГРАЂЕНИХ СЕНЗОРА (ЧИПОВА)

Vesselfinder

положај бродова

OCEARH

кретање ајкула

Flightaware

положај авиона

Pacificwhale

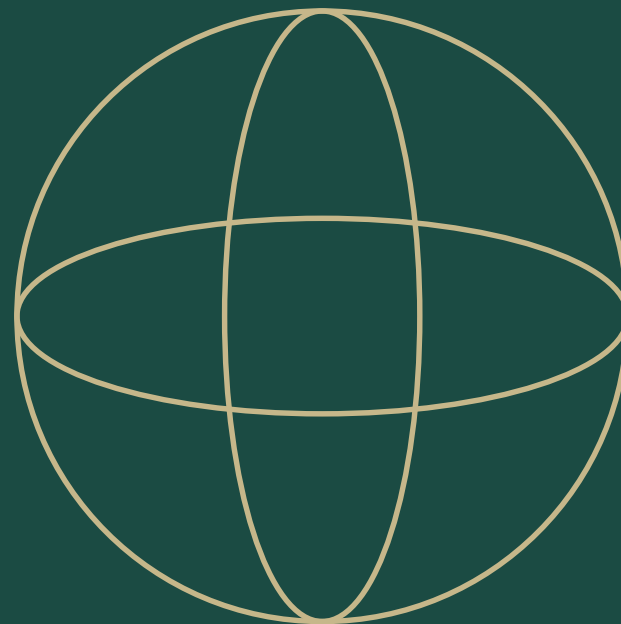
кретање китова

Google Maps: алати direction/measure distance омогућавају мерење растојања и времена путовања, као и предлагање корекција локација.



Oblik i veličina Zemlje

Oblik i veličina Zemlje — od antičkih verovanja do geoida





STARI VEK I ANTIKA

Od ravne ploče do savršene sfere





STARI VEK

Stara verovanja: ravna Zemlja

U vreme starih civilizacija znanja i geografski vidici bili su prostorno ograničeni, pa je preovladavalo mišljenje da je Zemlja ravna ploča.

Vavilonci i Egipćani zamišljali su Zemlju kao disk koji pluta okeanom. U Kini je dominiralo uverenje da je Zemlja ravna. U Indiji se verovalo da Zemlju na leđima nose tri velika slona na ogromnoj kornjači koja pliva po beskrajnom okeanu.





ANTIKA

Grčki mislioci: disk i valjak

Tales iz Mileta 624–546. g. p.n.e.

Zemlja je ravan disk koji pluta po vodi.

Anaksimenes 585–528. g. p.n.e.

Zemlja je ravna površina uokvirena okeanom, koja lebdi na „jastuku” od zgusnutog vazduha.

Anaksimandar oko 610–546. g. p.n.e.

Zemlja ima oblik valjka koji lebdi u prostoru.



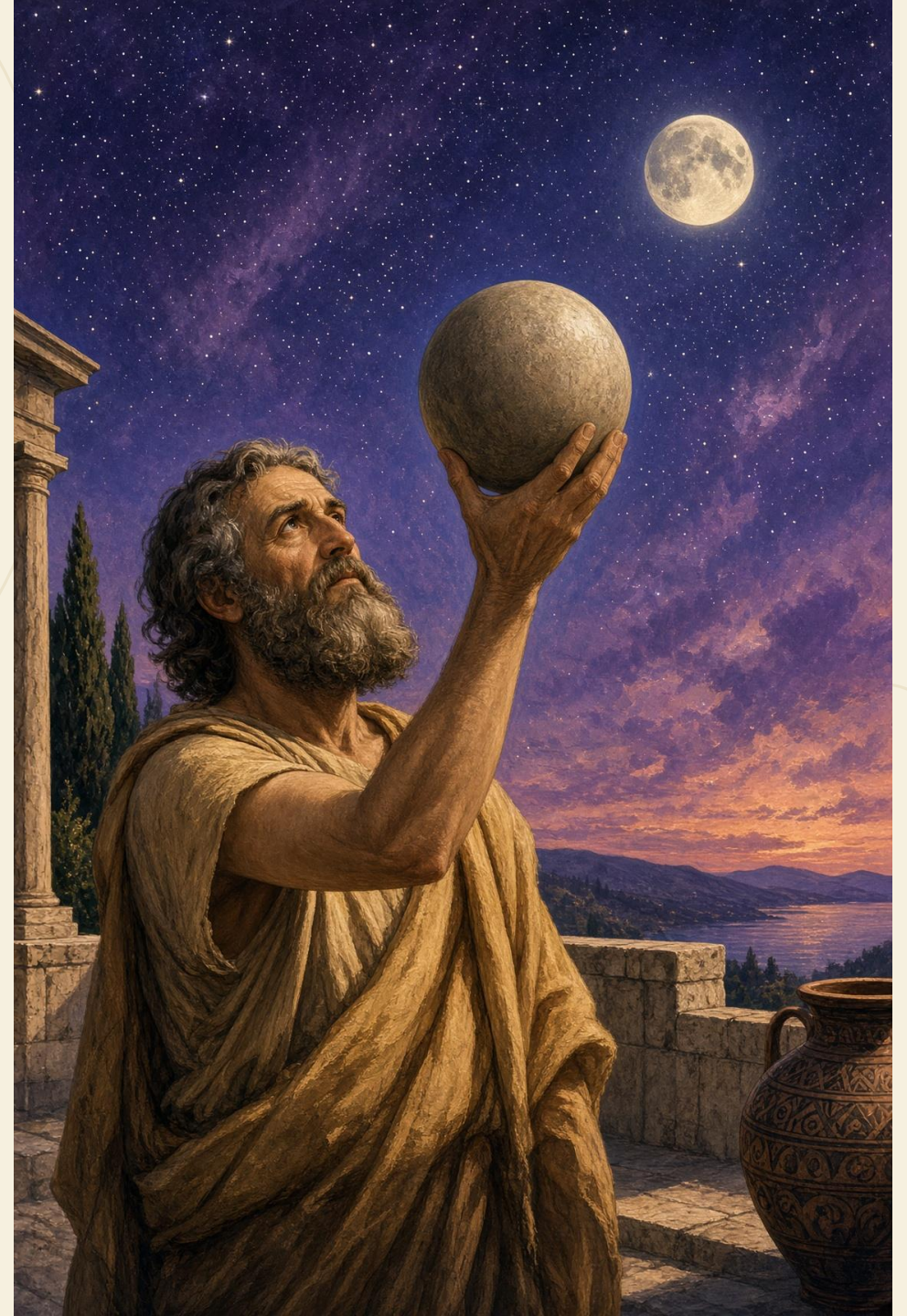


ANTIKA · 570–495. G. P.N.E.

Pitagora: Zemlja kao sfera

Starogrčki filozof i matematičar Pitagora tvrdio je da je Zemlja okrugla. Verovao je da je lopta (sfera) najsavršeniji geometrijski oblik i da Zemlja, kao i druga nebeska tela, mora imati taj oblik.

Počevši od Pitagore, mnogi antički naučnici prihvatili su ovo mišljenje, često ga temeljeći na ideji da planeta koju nastanjuju ljudi i bogovi mora imati savršen oblik.





ANTIKA · 384–322. G. P.N.E.

Aristotelovi dokazi

- 1 Senka Zemlje na Mesecu tokom pomračenja uvek je kružna.
- 2 Izgled zvezdanog neba menja se sa putovanjem ka severu ili jugu — jedne zvezde nestaju, druge se pojavljuju.
- 3 Brodovi se na horizontu pojavljuju i nestaju delimično — prvo se vidi (ili nestane) jarbol, a zatim trup.

„Postoje zvezde viđene u Egiptu i na Kipru koje se ne mogu videti u severnim predelima. Ovaj fenomen može se objasniti samo ako ljudi posmatraju zvezde sa okruglog područja.“ — Aristotel



ANTIKA · 276–194. G. P.N.E.

Eratosten — otac geografije

Grčki matematičar, astronom i geograf Eratosten utvrdio je oblik Zemlje i izračunao njenu približnu veličinu.

Posmatrajući ugao pod kojim su Sunčevi zraci na dan letnje dugodnevce osvetljavali površinu vode u bunarima u Aleksandriji i Asuanu, i znajući rastojanje između ta dva grada, sa velikom je preciznošću izračunao obim Zemlje.

Ovim istraživanjem napravio je revoluciju u računanju dimenzija Zemlje, zbog čega ga geografi s pravom smatraju ocem geografije.





SREDNJI I NOVI VEK

Doba otkrića i merenja



SREDNJI VEK

Magelanova ekspedicija

U srednjem veku svi ućeni ljudi znali su da Zemlja ima oblik lopte. Kraj srednjeg veka doneo je velika geografska istraživanja koja su proširila znanja o Zemljinom obliku.

Ekspedicija portugalskog moreplovca Ferdinanda Magelana (1480–1521), koja se kretala brodom od istoka ka zapadu (1519–1522), vratila se na mesto polaska — čime je jasno potvrđen oblik naše planete.





NOVI VEK

Njutn i Hajgens: spljoštena Zemlja

Engleski fizičar Isak Njutn (1643–1727) i holandski matematičar, astronom i fizičar Kristijan Hajgens (1629–1695) prvi su utvrdili da Zemlja nema oblik savršene lopte, već oblik spljoštenog elipsoida — spljoštenog na polovima i proširenog oko ekvatora. Njutn je 1687. godine izračunao da spljoštenost Zemlje iznosi $1/300$.

Gravitaciona sila privlači objekte ka centru Zemlje, dok centrifugalna sila, nastala usled rotacije, deluje suprotno — najjača je na ekvatoru, a na polovima je nema jer se tu nalazi osa rotacije. Zbog toga je Zemlja na polovima spljoštena, a na ekvatoru ispupčena. Taj oblik naziva se rotacioni elipsoid.





NOVI VEK

Rotacioni elipsoid

Zbog spljoštenosti Zemlje, njen ekvatorijalni poluprečnik je za 21 km duži od polarnog poluprečnika. Zemljin elipsoid se veoma malo razlikuje od lopte (sfere), pa se opravdano može nazvati i sferoid.

6.378,1 km

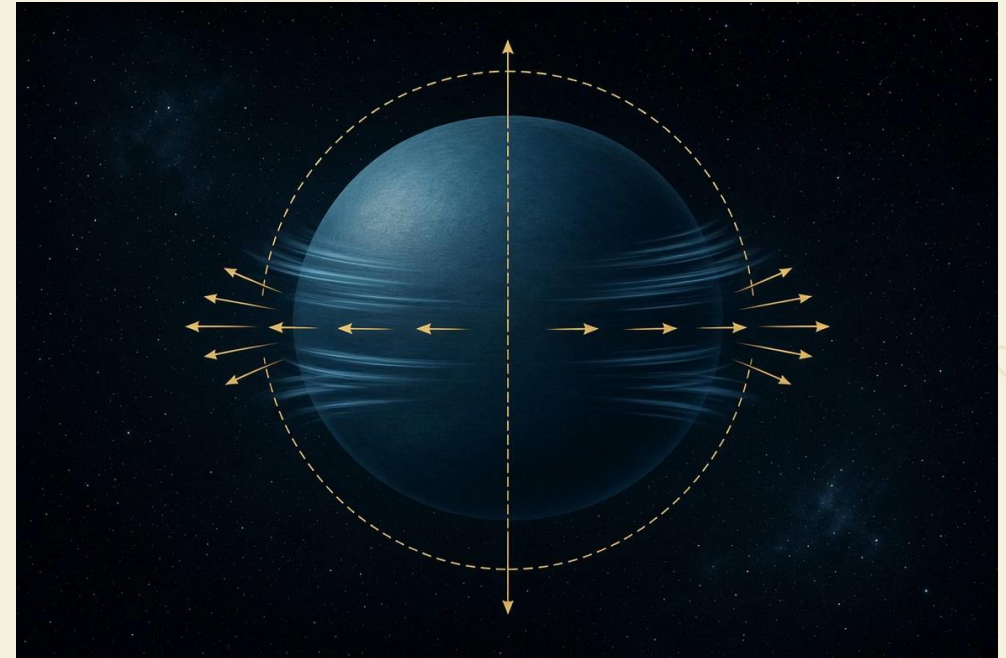
Ekvatorijalni poluprečnik

6.356,8 km

Polarni poluprečnik

21 km

Razlika





PODACI

Fizičke karakteristike Zemlje

Prosečan poluprečnik	6.371 km
----------------------	-----------------

Ekvatorijalni poluprečnik	6.378,1 km
---------------------------	-------------------

Polarni poluprečnik	6.356,8 km
---------------------	-------------------

Spljoštenost	1/298,26
--------------	-----------------

Površina	510.072.000 km²
----------	-----------------------------------

Površina kopna	148.940.000 km²
----------------	-----------------------------------

Površina vode	361.132.000 km²
---------------	-----------------------------------

Obim Zemlje na ekvatoru	40.075,017 km
-------------------------	----------------------

Obim Zemlje na meridijanu	40.007,86 km
---------------------------	---------------------

Zapremina	$1,08321 \times 10^{12} \text{ km}^3$
-----------	---

Masa	$5,97237 \times 10^{24} \text{ kg}$
------	---

Prosečna gustina	5,514 g/cm³
------------------	-------------------------------

Ubrzanje sile teže	9,807 m/s²
--------------------	------------------------------



Pravi oblik Zemlje



GEOID

Geoid — pojam i istorija



Površina Zemlje je neravna zbog kontinenata i okeanskih basena. Merenjem sile gravitacije utvrđeno je da je iznad okeanskih basena teža jača, a ispod kontinenata slabija — stvarna površina planete se u okeanima nalazi ispod, a na kontinentima iznad površine rotacionog elipsoida.

Taj stvarni oblik Zemlje najbolje predstavlja pojam geoid. Nemački matematičar Johan Benedikt Listing prvi je 1873. godine upotrebio pojam geoid (od grčkih reči *gea* – Zemlja i *eidos* – onaj koji je nalik). Pedesetih godina 20. veka definicije geoida usavršavane su za potrebe vojne industrije, a osamdesetih godina prihvaćen je standardni geoid WGS84, koji je od tada nekoliko puta menjan.



GEOID

Geoid naspram stvarne površine

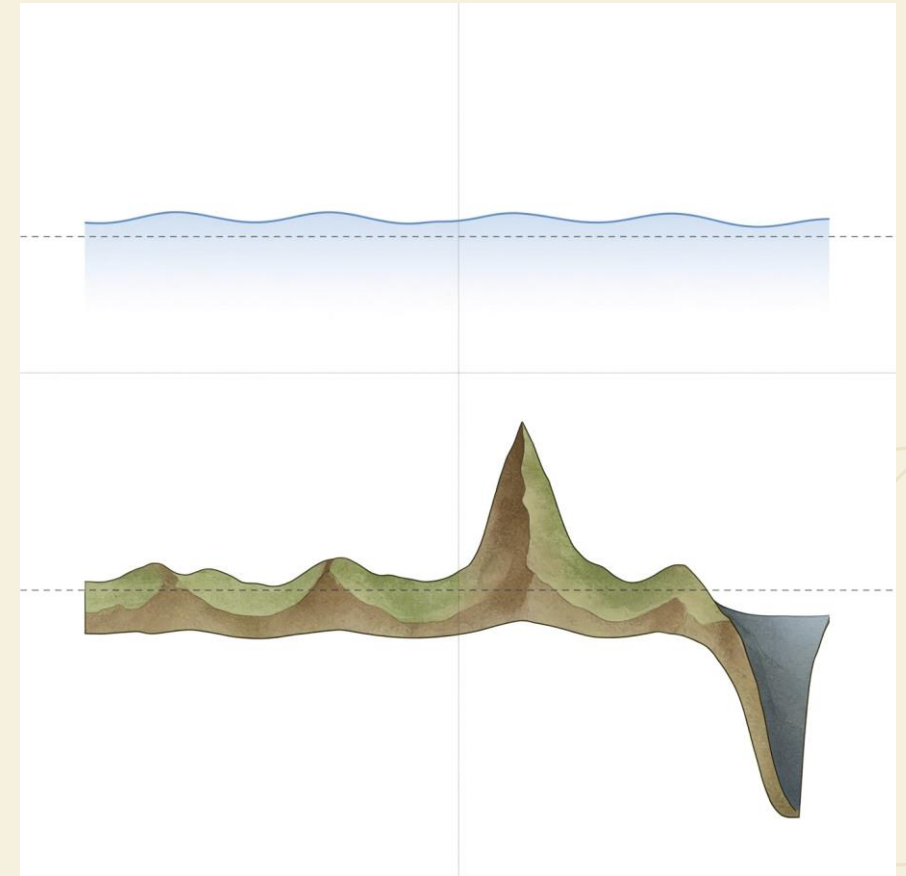
Površina Zemlje sa geografskog aspekta nije jednaka površini geoida, jer je maksimalna razlika između najniže i najviše tačke geoida manja od vertikalne razlike između najviše i najniže tačke na samoj Zemlji.

8.848 m

Najviša tačka na Zemlji

-11.034 m

Najniža tačka na Zemlji





SAVREMENO DOBA

Savremena saznanja

Danas znamo da Zemlja nije savršena sfera. Satelitski snimci su najverodostojniji dokaz njenog stvarnog oblika.

Jedna od najpoznatijih fotografija naše planete je „Plavi klikeraš” (Blue Marble), snimljena 1972. godine od strane posade letelice Apolo 17.

Uz pomoć GPS-a naučnici danas sa velikom preciznošću istražuju promene u geografskim sistemima Zemlje.

