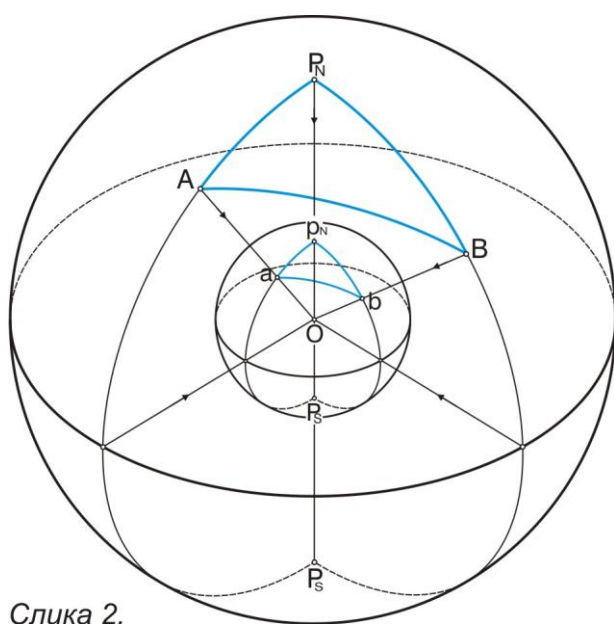


РАЗМЕР (МЕРИЛО, РАЗМЕРА)

Размер глобуса¹

На слици 2 Земља је приказана као провидна лопта с концентричном сфером малог радијуса. Кроз сваку тачку Земљине површи повучена је права која пролази кроз центар Земљине лопте. На тај начин свакој тачки површи Земље одговара једна тачка на малој сфери. Географским половима Земље одговарају географски полови на малој сфери. Очигледно је да се Земљина ротациона оса поклапа с ротационом осом мале лопте. Исто тако, екватору, паралелама и меридијанима придружени су екватор, паралеле и меридијани мале лопте; они који чине географску координатну мрежу сфере која је централно пресликана географска координатна мрежа. Тако формирана сфера са одговарајућом географском координатном мрежом назива се **глобус**.



Слика 2.

Претпоставимо да су А и В тачке велике кружнице Земљине лопте. Тачкама А и В на Земљиној лопти одговарају тачке а и б на одговарајућој великој кружници глобуса. Сферна удаљеност тачака А и В једнака је сферној удаљености тачака а и б на глобусу јер се те сферне удаљености мере величином одговарајућег централног угла који је за оба лука исти (z).

Сферне удаљености тачака на глобусу могу се упоређивати са сферним удаљеностима на Земљиној лопти када се у рачунање узму у обзир и радијуси, тј. када се одговарајући лукови великих кружница изразе у дужинској мери. Однос дужине лука велике кружнице (ab) на глобусу и дужине лука (AB) одговарајуће велике кружнице на Земљиној лопти назива се **линијски размер** глобуса (**главни размер**). Јасно је да се главни размер може писати у облику,

$$\mu = ab : AB,$$

$$\mu = 1 : \frac{AB}{ab} = \frac{R}{r} = 1 : M,$$

¹ Извод из књиге: Тадић, М. (2004). *Математичка географија*. Београд: Завод за уџбенике.

где је r радијус глобуса, R радијус Земљине лопте, а M је број који казује колико је пута дужина неког лука велике кружнице на глобусу смањена у односу на дужину одговарајућег лука велике кружнице Земљине лопте. Ако су тачке Земљине лопте A и B довољно близу ($B \rightarrow A$) тада су и одговарајуће тачке глобуса a и b такође довољно близу ($b \rightarrow a$), па количник $\mu = 1 : M$ називамо размером глобуса у тачки a . Очито је размер глобуса у свакој његовој тачки константан. Према томе, растојање између било које две тачке Земљине лопте одређује се тако што се одговарајућа дужина на глобусу помножи са бројем M . Школски глобуси се најчешће израђују у размерима $1 : 40\,000\,000$ и $1 : 38\,000\,000$, ређе $1 : 30\,000\,000$.

Претпоставимо да је P_n северни географски пол коме одговара тачка p – северни географски пол глобуса (сл. 2) и да су A и B , две произвољне тачке Земљине лопте, док су a и b њима одговарајуће тачке глобуса. Јасно је да је сферни троугао ABP_n сличан сферном троуглу abp на глобусу. Из сличности посматраних троуглова следи једнакост сферних углова са теменима у одговарајућим тачкама. То значи да наведено пресликавање са Земљине лопте на глобус чува величину углова, па дакле и сличност одговарајућих ликова.

На основу претходно изложеног очито је да су глобус и Земљина лопта као геометријска тела слични. Због те чињенице утврђивање метричких односа на Земљиној лопти своди се на утврђивање метричких односа на глобусу. Познато је да се површине сличних фигура односе као квадрати њихових одговарајућих линеарних димензија. Због тога се површине ликова са Земљине лопте израчунавају множењем површина одговарајућих ликова глобуса са квадратом броја M . **Закључимо да глобус представља веран модел Земљине лопте на коме су сачувани метрички односи дужина, површина и углова, као и облици ликова.**

Само се на глобусу могу видети и утврдити стварни облици и односи површина континенталних и океанских целина на Земљи, директно мерити и упоређивати величине растојања између датих тачака, учавати авионске и бродске линије, планетарни систем морских струја и ветрова... само се на њему могу успешно тумачити математичко-географски садржаји. Због тога је глобус основно и незаменљиво средство у настави географије.

Географски глобуси могу бити **општегеографски, тематски и индукциони**. Израђују се од разноврсних материјала, као глатки или рељефни, на оси или у „гнезду”, са унутрашњим осветљењем и разним другим додацима који омогућавају ефектнију употребу глобуса. Осим географских, постоје и астрономски глобуси – глобуси небеске сфере, Месеца и планета.

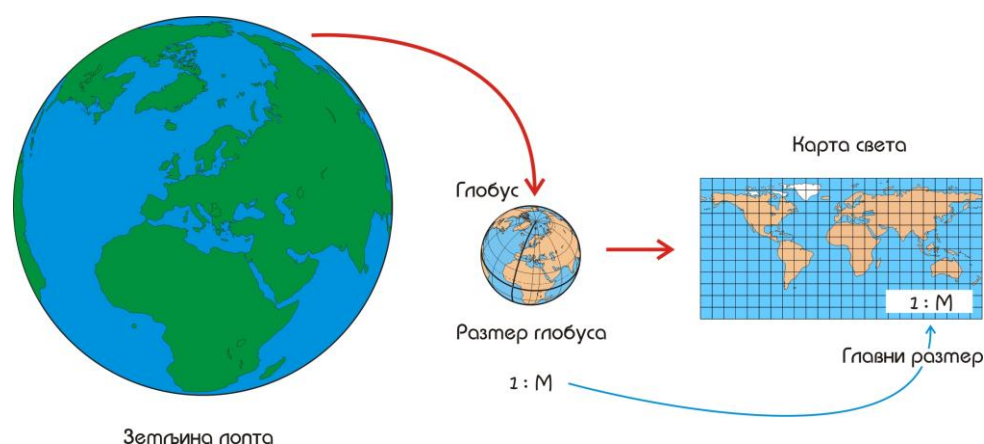
У математичкој географији највише се користе индукциони глобуси – „неми” глобуси на којима је само назначена географска координатна мрежа и понекад контуре континената. Сви остали садржаји се уносе (доцртавају) према потреби.

И поред свих својих добрих страна глобуси су ограничене величине, на њима је приказ Земљине површине веома уопштен, без детаља, те им је употреба углавном ограничена на школске услове. Све остале потребе покрива **географска карта**.

Размер географске карте

Размер географске карте дефинише се као однос бесконачно мале дужи са карте према одговарајућој дужи на површини Земљине лопте. Раније је истакнуто да је линијски размер глобуса у свим његовим тачкама константан. Међутим, будући да је немогуће сферну површ (или површ елипсоида) верно приказати у равни, **размер географске карте је променљив**. Он се мења не само од тачке до тачке него је различит и у истој тачки по различитим правцима.

То значи да свака тачка једне дужи на карти има другачији линијски размер. Величина те дужи на Земљи можемо одредити приближно – измерити је и помножити с бројем M линијског размера у средњој тачки те дужи. Резултат ће бити све тачнији што је дуж краћа, а тачан само код бесконачно мале дужи. Зато се размер географске карте дефинише као однос бесконачно малих дужина².



Слика 3.



Слика 4.

Размер који је уписан на свакој географској карти назива се **главни размер**. Најједноставније га је дефинисати као размер глобуса на чију величину је прво смањена Земља, а онда његова површина приказана на карти у изабраној пројекцији (сл. 3). Или обрнуто (сл. 4), главни размер се може објаснити као размер у коме је у целини смањена карта која је претходно урађена у одговарајућој пројекцији, у размеру 1 : 1.

² Види дефиниције размера у наставку текста

Размер: кључни појмови

Размер, однос дужине на карти, глобусу, моделу рељефа, према одговарајућим дужинама на површи Земљиног елипсоида или Земљине лопте. (Уопште говорећи, размер је однос две величине које су изражене истим мерним јединицама.)

Размер карте, однос било које дужине на карти и њој одговарајуће дужине на површи Земљиног елипсоида или Земљине лопте. (Ова дефиниција размера важи само за карте крупног размера, где су деформације пројекције мање од граничне графичке тачности.)

Напомена: Уместо *размер карте* најчешће се говори и пише само *размер*.

Линеарни размер (местимични размер, делимични размер), однос бесконачно мале дужине у пројекцији према бесконачно малој подударној дужини на површи Земљиног елипсоида или Земљине лопте. (Линеарни размер се мења на карти од тачке до тачке, а у једној истој тачки мења се са променом прваца, па разликујемо: 1) размер по главним правцима, 2) размер по меридијану, 3) размер по паралелама.

Напомена: Ако у некој тачки карте или по одређеном правцу нема деформација, линијски размер једнак је јединици.

Главни размер, размер према коме се смањују Земљин елипсоид или Земљина лопта пре пресликавању на раван. Обично се уписује на карти јер одређује степен умањености дужина на карти. Важи само у тачкама или по правцима у којима нема деформација пројекције.

Напомена 1: Уместо *главни размер*, на картама се обично пише само *размер*.

Напомена 2: *Деформације пројекције* су промене дужина, површина, углова и ликова које настају при пресликавању површи Земљиног елипсоида или Земљине лопте на раван.

Размер површине, однос површине неког бесконачно малог геометријског лика у пројекцији и њему одговарајуће бесконачно мале површине на Земљиним елипсоиду или Земљиној лопти.

Размер висина, однос дужине вертикалног одсечка на карти сродним приказима (пресек, блок-дијаграм, модел рељефа, рељефна карта) према одговарајућој дужини у природи.

Бројчани размер, начин исказивања размера карте (податак о мерилу карте) у

облику односа, нпр. 1 : 50 000, или у облику разломка $\frac{1}{50000}$, или у облику односа различитих јединица, 1 mm = 50 m.

Графички размер, графички представљен размер карте. Обично је представљен на следећи начин:

- 1) поједини делови једне линије (обично хоризонталне) означени су дужинама израженим у неким јединицама за мерење дужина, које одговарају стварним хоризонталним дужинама у природи, или,
- 2) више паралелних линија различитих дужина, које одговарају стварним дужинама у природи, на разним местима карте, нпр. на различитим географским ширинама.