

կան ոչխարը ուտելու ատեն մէջքեր-
նին գօտի կը կապէին, և իրենց քահա-
նայապետն ալ զո՞չ ընելու ատեն միշտ
գօտի մը մէջքը կը կապէր : Յոյնք և
Հռովմայեցիք ալ գօտի կը կապէին :
Անոնք որ ողիմափական խաղերուն մէջ
ստրկի համար իրարու հետ ձեռքով կը
կուռէին, գօտիով աղէկ մը զիրենք կը
փաթթէին . բայց վերջը վազողները
տեսնալով որ գօտին իրենց արգելք մըն
է՝ մէկդի ձգեցին : Խրոպայի մէջ ալ
գօտոյ գործածութիւնը հասարակ էր,
բայց որովհետեւ երկայն ու լայն զգեստ-
ներ հագնելու սովորութիւնը դադ-
րեցաւ, և նեղ ու կարճ վերարկուներ
գործածել սկսան, գօտի կապելու սո-
վորութիւնը իշխաններու, եկեղեցա-
կանաց և կրօնաւորաց և կնիկ մարդ-
կանց միայն մնաց . և իրենց մէջ մեծ
նախատինք էր մէկը գօտիէն զրկելը :
Այս վաճառականները որ ունեցածնին
կորսնցընելով պարտքերնին չէին կրնար
վճարել, նոյնպէս ուրիշ պարտատէր-
ներն ալ գօտիէն կը զրկուէին : Այս սո-
վորութեան պատճառն աս է որ, հին
ատեն Խրոպայիք իրենց գօտիէն քսակ
մը և բանլիքներ կը կախէին . որով գօ-
տին նշան կ'ըլլար իրենց ինչ վիճակի
կամ պաշտօնի տէր ըլլանուն, և թէ
որ աս գօտիէն զրկուէին՝ իրենց խեղ-
ձութիւնը կ'իմացուէր : Այսեւեցոց մէջ
ալ նոյնպէս նախատինք էր անգօտի ըլ-
լալը, իբրև նշան թոյլ և տկար մար-
դու, վասն զի գօտին կտրՃութեան
նշան էր :

Ուգովիկոս Թ. Պաղպիոյ թագաւո-
րը տէրութեան մէջ անզգամ կնիկնե-
րը քիցընելու համար՝ հրաման հանեց
որ կնիկ մարդիկ ոսկեզօծ գօտի գործա-
ծեն . բայց առանձին հրովարտակով
պարկեշտ կանանց ապսարեց որ իրենք
չգործածեն . ասկից առաջ եկաւ աս ա-
ռակը,

Աւաղէկ է անուն բարի
Վան ոսկեզօծ աղուոր գօտի :

ԲՆԱԿԱՆ Գ. Ի. Տ ՈՒ Թ Ւ Ւ Ն

ԵՐԿՐԱԶՖԱԿԱՆ ՏԵՂԵԿՈՒԹԻՒՆ

Խորանարդ չափ :

Այդէն օրագրիս այս տարուան թեր-
թերուն մէկուն մէջ քառակուսոյ վրայ
խօսուած ըլլալով՝ կարծեմ ընթերցո-
ղաց անհաջոյ ըլլար թէ որ քանի մը
խօսք ալ խորանարդի վրայ զրուցենք,
և խորանարդ մէնք, խորանարդ ոտք, և այն
ըսուածները ինչ ենքիչ մը բացատրենք:

Խրկրաչափութեան մէջ խորանարդ
կ'ըսուի այն ձեւը կամ հաստատուն մար-
մինը՝ որ վեց քառակուսի հաւասար կող-
մունք կամ երես ունի : Այս ձեւին ա-
մենուն ընտանի օրինակ մըն է նարտի
քուէն², որ ինչպէս ամէնքը գիտեն՝ վեց
քառակուսի հաւասար կողմունք ունի .
որոնցմէ մէկը թէ որ խարիսխ սեպելու
ըլլանք, ըրսը կողմունք կ'ըլլան, վեց-
երորդն ալ խարիսխն հակագիր : Այս
վեց հաւասար քառակուսիներս քուէին
կամ խորանարդին երեսներն են, և այս
քառակուսիներուս որ և իցէ կողմը մը
խորանարդին ալ կողմն է : Ասկէ ինքն
իրեն կը հետեւի բնականապէս որ եթէ
որ և իցէ քառակուսոյ մը կողմը գիտ-
նանք կրնանք նաև անկէ ելած խորա-
նարդին ալ չափը իմանալ ու ձեւացընել.
վասն զի նոյն կողմով քառակուսի մը կը
ձեւացընենք որուն չորս կողմունքն ալ
մէկմէկու հաւասար են . այս քառակու-
սին ուզած խորանարդիս խարիսխ զնե-
լով՝ չորս հաւասար կողմանցը վրայ իրեն
նման չորս քառակուսիներ ալ կը բար-
ձրացունենք՝ որ խորանարդին կողմուն-
քը կ'ըլլան, ասոնց վրայ վեցերորդ քա-
ռակուսի մըն ալաւելցընելով՝ ելած ձեւը
կ'ըլլայ ուզած խորանարդինս : Աւտի
խորանարդը շատ պարզ ձեւ ըլլալուն, և
երբոր կողմը ծանօթ է՝ ամէն մարդ

1 Տես երես 184 :

2 Զար նալուսի :

դիւրաւ ըմբռնելուն՝ մարմնոց պարագին՝ ու ընդունակութեանց՝ չափ դրուերէ եւ եռապական ազգաց մէջ :

Այնային մարդիկ բանի մը տարածն իմանալու համար ուրիշ կանոնաւոր ձեռով չափ մը գործածել, ինչպէս են արեւելքի և ուրիշ տեղաց շատ չափերը, բայց անոնցմէ մէկն ալ ասոր պարզութիւնը չունի : Դնենք թէ կարաս մը զինի ունինք և կ'ուզենք Ճիշդ չափն ի մանալ, հինգ հատ մէկ մէկ ոտնաչափ կողմով քառակուսի թիթեղկամտախտակ կ'առնունք, և մէկմէկու քով դնելով անօթ մը կը ձեւայլնենք, որուն չափը մէկ խորանարդ ոտք է, և այս անօթով նոյն գինին կը չափենք :

Բայց հիմայ աս օրինակները թողունք ու մեր ընթերցողաց ընդունակութիւն չափող խորանարդ չափերուն վրայ որոշ գաղափար մը տալու համար քիչ մը հոս մտքերնիս բացատրենք :

Քիչ մը առաջ ըստածներէս կը հետեւի որ եթէ խորանարդ ձեւի մը կողմը մէկ ոտք է, նոյն ձեւը խորանարդ ոտք կամ ոտնաչափ կ'ըսուի . թէ որ մէկ կանգուն է՝ խորանարդ կանգուն կ'ըսուի . թէ որ մէկ մեթը է՝ խորանարդ մեթը կ'ըսուի, նոյնպէս ուրիշ որ և իցէ չափ :

Հիմայ թէ որ ընթերցողին հարցընելու ըլլամ թէ խորանարդ չափ մը իր կրկնապատիկ, եռապատիկ, և այն կողմն ունեցողին որչափ տարբերութիւնի, կամ թէ երկու խորանարդ չափեր, որոնցմէ մէկուն կողմը մէկ ոտք ըլլայ ու մէկալինը երկու, իրարմէ որ չափ մեծ ու պղտիկ են . կընայ ըլլալ որ ընթերցողը Ճիշդ պատասխան տալ ուզելով, առանց անզրագառնալու՝ ինձի ըսէ թէ այն խորանարդ չափը որ ուրիշի մը կըկին կողմն ունի՝ մեծութիւնն ալ անոր կրկինն է . անիկայ որ եռապատիկ կողմն ունի՝ իրեք անգամ անկէ մեծ է, և այն և այն : Բայց աս պատասխանս բոլորովին ծուռ է, և այս սխալ կարծիքս շտկելու համար կ'ու-

զենք հոս ցըցունել թէ խորանարդի մը կողմն աճելով խորանարդն ալ ինչպէս կ'աճի . և այսպիսի տեղեկութիւնները ոչ միայն ըստ ինքեան հարկաւոր են, այլ և օգտակար ու զուարժակի . վասն զի մեր մէկ քանի քանակութեանց աճելուն վրայ ունեցած ծուռ կարծիքնիս կը սրբագրեն ու մեր մտաց գաղափարները կ'ուղղեն, և քանի մը հետաքրքրական ու զարմանալի հետևանքներու մեզի համբայ կը բանան :

Վենթագրեմ թէ ընթերցողը քովը խել մը պղտի հաւասար քուէներ ունի, կամ թէ որ ըունի ալ նէ սոսկ երևակայութեամբ հոս ընելիք ստորագրութեանս ուշ գնէ : Հիմայ թէ որ ան մանր քուէներէն երկու հատ քովէ քով գնելու ըլլայ, և ուրիշ երկու հատ ալ քովէ քով զրած՝ ասոնց քով այնպէս գնէ որ վրայի երեսը Ճիշդ քառակուսի ձեանայ, նոր ձեւ մը դուրս կ'ելլէ որ խորանարդ չէ, վասն զի աւելի լայնութիւն ունի քան թէ բարձրութիւն, և որովհետեւ ըսինք թէ Ճիշդ խորանարդը վեց հաւասար կողմանք կամ երես ունի, իսկ ասոր տակն ու վրան մէյմը իրարու հաւասար են, մէյմըն ալ ցորս կողմերը : Վայ կարգիս վրայ թէ որ նոյնպիսի չորս քուէներէ ձեացած ուրիշ կարգ մըն ալ գնելու ըլլայ, ան ատեն ելած ձեւը Ճիշդ խորանարդ կամ մեծ քուէ մըն է . և այս քուէն պղտի քուէներուն կըկին կողմն ունի . վասն զի անոնցմէ երկուքին իրարու վրայ դրուելին ձեացաւ . բայց տարածը կամ ըսենք մեծութիւնը անոնցմէ ութը անգամ աւելի է, վասն զի անոնցմէ ութը հատէն ձեացաւ :

Ծաէ որ երկու քուէին տեղ իրեք հատ քովէ քով գնելու ըլլայ, և նոյնպէս երկու կարգ իրեք իրեք քուէ քովէ քով զրած առաջնին լայնքին աւելցընելու ըլլայ նէ, բոլորին երեմները մէկտեղ գալով Ճիշդ քառակուսի մը կը ձեացընեն : Ծաէ որ այս կարգին վրայ Ճիշդ իրեն նման ուրիշ երկու կարգ ալ շարելու ըլլայ՝ ելած ձեւը դարձեալ խորանարդ է . բայց այս խորանարդիս կողմը

պղտիկներուն կողմին եռապատիկն է , վասն զի անոնցմէ իրեքին վրայէ վրայ դրուելովը ձեւացաւ , և տարածը կամ մեծութիւնը անոնցմէ քսանը եօթը անգամ աւելի է , վասն զի անոնցմէ իրեք անգամ իրեք իրեք այսինքն քսանը եօթը հատէն ձեւացաւ :

Անչ որ չորս քուէ քովէ քովլ դմելու ըլլայ ու եսկը նոյնափէս իրեք կարգ ալ չորս չորս քուէ քովէ քովլ զրած առաջինին լայնքին աւելցնելու ըլլայ ելած ձեխն վերին երեսը ամբողջ քառակուսի է : Անչ որ այս կարգին վրայ ճիշգ իրեն նման ուրիշ իրեք կարգ ալ շարելու ըլլայ ելած ձեն է խորանարդ որ պղտիկներուն քառապատիկ կողմն ունի , վասն զի անոնցմէ չորս հատին վըրայէ վրայ դրուելովը ձեւացաւ . և երբ որ խորանարդի մը կողմը ուրիշ խորանարդի մը քառապատիկն է , տարածն ալ ան պղտի խորանարդին տարածէն վախժսունը չորս անգամ աւելի է :

Ըստ փափագելի բան է որ ազգային դպրոցաց մէջ երկրաչափութեան սկըզբնական ճշմարտութիւնները այս ոճով աշակերտաց առջելը դրուին , որ ոչ միայն կ'ընտանենան անոնց , այլ մանաւանդ գրեթէ ձեռքով կը շօշափիեն , որով քանի քանի երկրաչափական ճշմարտութիւններ իրենց մտացը առջել կը պարզուէին , որոնք շատերուն քառական կ'ըլլային , ոմանց ալ դուռն ու նախակրթութիւն ուրիշ քարձրագոյն ճշմարտութեանց :

Արկին , եռապատիկ ու քառապատիկ կողմով խորանարդներ ձեւացընելէն ետեւ ընթերցողը կրնայ շարունակել այս ամենապարզ հաշիւս թէ մոտքով և թէ գործնականապէս , և միանգամայն կը տեսնէ որ մէկ խորանարդ մարմին մը եթէ տասը անգամ մեծ կողմն ունի ուրիշ խորանարդ մարմնէ մը՝ լսելէ թէ անոր տարածն ալ կամ մեծութիւնն ալ անկէ հազար անգամ աւելի է :

Իրաւ է որ այսպիսի հաշիւներու չի վարժող մը աս բանս լելով կրնայ զարմանալու չհաւատալ բայց նիւթական ապացուցութիւնը ձեռք առնելով ալ

չհաւատալու տեղիք չմնար :

Գիտենք որ մեթը տասը տասնորդամեթը կը բաժնուի և խրաքանչիւր տասնորդամեթը ալդարձեալ տասը հարիւրդամեթը կը բաժնուի . և ինչ պէս որ մէկ մեթը կողմն ունեցող խորանարդը՝ խորանարդ մեթը կ'ըսուի , նոյնափէս մէկ տասնորդամեթը կողմն ունեցող խորանարդն ալ՝ խորանարդ պանորդամեթը կ'ըսուի և մէկ հարիւրդամեթը կողմն ունեցողն ալ խորանարդ հարիւրդամեթը կ'ըսուի :

Արով խորանարդ մեթը մը կողմը տասը անգամ մեծ կ'ըլլայ խորանարդ տասնորդամեթը մը կողմէն , և հարիւր անգամ՝ խորանարդ հարիւրդամեթը մը կողմէն :

Հիմայ ընթերցողին հարցընեմթէ քանի հատ տասնորդամեթը կողմով քուէ հարկաւոր է մէկ խորանարդ մեթը մը ձեւացընելու համար : — Անչուան հիմայ ըսածներէս յայտնի իմացուեցաւ որ հազար հատ տասնորդամեթը կողմով քուէ հարկաւոր է , որպէս զի խորանարդ մեթը մը ձեւացուի :

Եւ գարձեալ՝ քանի հատ հարիւրդամեթը կողմով քուէ հարկաւոր է խորանարդ մեթը մը ձեւացընելու համար : — Երբոր լսեմթէ մէկ միլիոն հարիւրդամեթը կողմով քուէ հարկաւոր է խորանարդ մեթը մը ձեւացընելու համար մէկէն հաւատալս չգար . բայց մէր նիւթական բացատրութեանը գալով , որ է պղտի խորանարդներով մեծերը ձեւացընել՝ յայտնի կը տեսնեմ ըսածիս ճշմարտութիւնը :

Հարիւր հատ հարիւրդամեթը կողմով քուէներքովէ քովլ շարէ , և այս շարքը քառակուսէ , այսինքն այսպէս հարիւր շարք քովէ քովլ դիր , ան տտէն կը տեսնես որ բոլորը մէկէն տասը հազար քուէ են : Իսկ այս քառակուսին մէկ խորանարդ մեթը մը ձեւանալու համար այսպիսի հարիւր շարք քուէներու պէտք է , որով մանր քուէները բոլորը մէկէն հարիւր անգամ տասը հազար կ'ըլլան , այսինքն մէկ միլիոն :

Վլարծեմ դժուարութիւն չմնաց

ըմբռնելու թէ երբոր խորանարդի մը կողմը ուրիշ խորանարդի մը կողմէն այս չափ կամ այնչափ անգամ մեծ ըլլայ նէ տարածն ալ մէկալին տարածէն այս չափ կամ այնչափ անգամ մեծ պիտի ըլլայ : Ա ասն զի բաւական է որ իւրաքանչիւր կողմն ինքն իրմով բազմապատկես , և իւրաքանչիւր կողման արտադրեալը գարձեալ նոյն կողմով բազմապատկես , ելած արտադրեալը քեզի կը ցուցընէ թէ մէկը մէկալէն որչափ մեծ է : (Ըլինակի համար թէ որ խորանարդի մը կողմը ուրիշէ մը իրեք անգամ մեծ ըլլայ նէ , ըսել է թէ անոր տարածն ալ մէկալէն քսանը եօթը անգամ մեծ է :

Ինչպէս ուրիշ անգամ քառակուսի թուոց համար ըսեր ենք , նոյնպէս խորանարդի մը կողմն ցուցընող թիւը ինքն իրմով բազմապատկելով ու արտադրեալը նորէն նոյն առաջին թուով բազմապատկելով խորանարդին տարածը կ'իմանանք . նոյնպէս ալ որ և իցէ թիւ մը բազմապատկելով ու արտադրեալը նորէն նոյն առաջին թուով բազմապատկելով այս երկրորդ անգամ ելած արտադրելոյն խորանարդ թիւ ըսեր են թուաբանք , ու առաջին թուոյն ալ , նկատմամբ վերջի ելած թուոյն , խորանարդ արմատ ըսեր են : — (Ըլինակի համար ութը ութով բազմապատկելով՝ ելած վաժառւնը չորս արտադրեալը նորէն ութով բազմապատկելով՝ ելած հինգ հարիւր տասուերկու թիւը ութին խորանարդը կ'ըսուի . իսկ ութն ալ , նկատմամբ հինգ հարիւր տասուերկու թրոյն , անոր խորանարդ արմատը կ'ըսուի :

Ինչ որ քառակուսի թուոց համար ըսեր ենք նոյնը հօս ալ կը կրկնենք թէ այս անունը թուոց վրայ նմանութեամբ միայն առնուած է , վասն զի լ'նչ վերաբերութիւն ունի վերացեալ թիւ մը խորանարդի հետ՝ որ միշտ թանձրացեալ է :

Ուուոց խորանարդը կարծես թէ այն չափ մեր մտացը հակառակ չգար որչափ ժամանակի խորանարդ ըմբռնելը . զոր օրինակ է եօթն օրուան ժամանակին

խորանարդը իրեք հարիւր քառասունութիւնն օրուան ժամանակի կը բաղկանայ ըսելն ու ըմբռնելը . վասն զի չենք կը նար ժամանակը այնպիսի բան մը երեւակայել որուն երկայնութիւնը , լայնութիւնն ու խորութիւնը եօթնական օր ըլլան կամ թէ ըսեմ ժամանակի այնպիսի քուէ մը որուն կողմը եօթն օր ըլլայ : Ի այց 'ի վերայ այսր ամենայնի մէյմը որ ուսումնական լեզուին մէջ սովորութիւն եղեր են այսպիսի բացատրութիւնները վերցընելը գժուարին է :

Խորանարդներուն կողմը կտոր մըն ալ աձելով անսնց տարածին ալ աձումը շատ զարմանալի է . որ առջի բերան մարգուն հաւատալը չգար , բայց հաշիւր ամենուն միտքն ալ կը հանգարակեցընէ : Դնենք թէ երկու խորանարդ ունինք որոնցմէ մէկը մէկալէն տասներորդ մասամբ մը աւելի կողմն ունի . այսինքն թէ մէկուն կողմը տասը քուէէ կը ձեանայ ու մէկալինը տասնումէկ , հիմայ աս երկու խորանարդներուս տարածը մէկմէկի որչափ տարբերութիւն ունի : — Առաջին խորանարդը ձեացունելու համար հազար պղտի քուէ հարկաւոր է . իսկ երկրորդ խորանարդը ձեացընելու համար հազար իրեք հարիւր երեսուն և մէկ պղտի քուէ հարկաւոր է . որով կը տեսնենք որ տասներորդ մասամբ մը աւելի կողմն ունեցող խորանարդին տարածը զրեթէ մէկալին տարածէն երրորդ մասամբ աւելի է :

Ուէ որ սեպենք թէ խորանարդի մը կողմը ուրիշ խորանարդի մը կողմէն քառորդ մասամբ մը աւելի է , տարածն ալ զրեթէ անոր կրկինը կ'ըլլայ , վասն զի թէ որ պղտիկ խորանարդին կողմը չորս քուէէ կը ձեանայ . իսկ թէ որ մեծ խորանարդին կողմը հինգ քուէէ կը ձեանայ , տարածն ալ հարիւր քսանը հինգ քուէէ կը ձեանայ , որ առաջինին կրկինէն քիչ պակաս է :

Ուէ որ խորանարդի մը կողմը երրորդ մասամբ ուրիշ խորանարդի մը կողմէն աւելի ըլլայ , տարածն ալ մէկալին կը բ

կինէն շատ աւելի մեծ կ'ըլլայ . վասն զի թէ որ մէկուն կողմը իրեք քուէէ կը ձեանայ , ամբողջ խորանարդն ալ քսանը եօթը քուէէ կը ձեանայ . խոկ թէ որ մէկալ խորանարդին կողմը չորս քուէէ կը ձեանայ , ամբողջ խորանարդն ալ վաթսունը չորս քուէէ կը ձեանայ , որ առաջնին կրկինէն շատ աւելի է :

(|)է որ հիմայ հարցընելու ըլլամ թէ խորանարդի մը կողմը ո՞րչափ աւելցնելու է որ Ճիշդ անոր կրկին տարածով ուրիշ խորանարդ մը ունենանք :

Այս առաջարկութիւնս երկրաչափութեան պատմութեան մէջ շատ երեւէլի է . և նաև Յունաց քաղաքական հին պատմութեն մէջ ալ մեծ դիպուած մըն է , թէ որ մէկ քանի մը պատմիչներու ականջ կախելու ըլլանք նէ :

Այսնք կը պատմեն թէ երբոր Դտտիկէ ժանտախտը սաստիկ ջարդ կ'ընէր , տեղացւոց ճարը հատած՝ Դեղոս պատգամաւոր խրկեցին ու հարցուցին թէ ինչպէս այս աստուածային պատիժը վրաներնէն վերցընեն : Հարցուկը պատախան տուաւ թէ՝ եթէ այս բագինս երկպատիկ մեծութեամբ շինելու ըլլաք նէ ցաւը կը դադրի : Խակ բագինը խորանարդ ձեռով էր : Այսնք կարծեցին թէ բագինին կողմերը կրկնապատկելու է , բայց տեսան որ չափէ դուրս մեծ եղաւ , վասն զի առաջնին ութպատիկ մեծութիւնն առաւ : Խակ ժանտախտը նոյնպէս իր սաստկութեամբը առաջ կ'երթար , և ուրիշ պատգամաւոր խըրկելով պատախան առին թէ այդ բագինը աստուածոյն ուզածը չէ : Այս ատեն Ճարերնին կտրած՝ Պղպատոնի դիմեցին , որ ըստ արդի մատենագրի մը երբոր այս հարցմունքս լեց նէ այլայլցաւ և զանոնք ուրիշ երկրաչափի մը խրկեց : Այս պատմութիւնս կրնանք բոլորովին սուտ ալ սեպել . իբր թէ երկրաչափին մէկը ուզելով այս առաջարկութեանս յարգը ցուցընել այսպիսի պատմութիւն մը հնարեր է : Այն ալ սեպելու ըլլանք , այս առաջարկութեան վրայ հին ատենէն 'ի վեր շատ երկրաչափներ աշխատեր են , և նիւթական

կերպով ուզելով ապացուցանել չենք կինար կերպով մը գոհ ըլլալ . վասն զի զծով ու կարկինով չափելով անկարելի է այնպիսի խորանարդ մը ձեացընել որ ուրիշ մը Ճիշդ կրկին տարածն ունենայ : Ուրիշ հնարքներով շատ աղէկ կրնայ ձեացուիլ . բայց օրագրիս ոմք շտանիելով ու մեր վախճանէն դուրս ըլլալով՝ զանց կ'ընենք , վասն զի բարձրագոյն երկրաչափութեան կը վերաբերի : Խորանարդի մը տարածն աձելով իր արտաքին մակերեւոյթն ալ կ'աձի , բայց անկէ շատ տարբեր օրէնքով : Խորանարդ մը որ ուրիշ մը կրկին կողմն ունի , մակերեւոյթն ալ անոր քառապատիկն է : (|)է որ եռապատիկ կողմն ունի՝ մակերեւոյթն ալ անոր իննպատիկն է : (|)է որ քառապատիկ կողմն ունինէ՝ մակերեւոյթն ալ տասնրվեց անգամ անոր մակերեւութէն մեծ է : Խռ որով հետեւ ուրիշ անգամ քառակուսեաց աձելուն օրինացը վրայ խօսած ըլլալով ըսելիքնիս ընթերցողաց նոր չգար :

Դիմէն խորանարդ վեց քառակուսի երես կամ կողմն ունի . և աս կողմերէն մէկը որչափ որ կ'աձի նէ մէկալ կողմերն ալ նոյնչափ կ'աձին :

(|)է որ կողման մէկը չորս անգամ կ'աձի , խորանարդին բոլոր մակերեւոթըն ալ չորս անգամ առաջինան մեծ կ'ըլլայ : Ուստի թէ որ խորանարդի մը կողմը կը կրկնապատկի՝ ամէն մէկ կարգն ալորս չորս քուէ կ'ըլլան . և որովհետեւ այս խորանարդիս խարիսխը կը բառապատկի , ըսել է թէ բոլոր խորանարդին մակերեւոյթն ալ ինն անգամ կը մեծնայ :

(|)է որ խորանարդի մը կողմը եռապատկի՝ ամէն մէկ կարգն ալ իննական քուէ կ'ըլլան . և որովհետեւ այս խորանարդիս խարիսխը կ'իննապատկի , ըսել է թէ խորանարդին ամբողջ մակերեւոյթն ալ ինն անգամ կը մեծնայ :

(|)է որ խորանարդի մը կողմը կը բառապատկի՝ ամէն մէկ կարգն ալ տասնըցական քուէ կ'ըլլան . և որովհետեւ այս խորանարդիս խարիսխը տասնրվեց անգամ կը մեծնայ , ըսել է թէ ամբողջ

մակերևոյթն ալ տասնըվեց անգամ կ'աճի :

Ի՞նթելցողը կրնայ իր կողմանէ այս պարզ հաշիւս շարունակել որչափ որ կ'ուզէնէ : Հիմայ մենք զնենք թէ ձեռքերնիս խելմը պղտի քուեներ ունինք, որոնցմէ մէկուն կողմը մէկ հարիւրորդամեթր ըլլայ, երկրորդին՝ երկու հարիւրորդամեթր, երրորդին՝ իրեք հարիւրորդամեթր, չորրորդին չորս հարիւրորդամեթր, հինգերորդին՝ հինգ հարիւրորդամեթր՝ և այլն, այսպէս կարգաւհետ զհետէ : Ի՞սո՞նց կողմերը, մակերեսոյմին ու տարածնին առանձին առանձին օրէնքներով կ'աճին : Ի՞ւածինը, այսինքն կողմերուն աճումը շատ պարզ է, վասն զի հասարակ թուոց կարգաւն է. ինչպէս 1, 2, 3, 4, 5, և այլն . երկրորդը, այսինքն մակերեսութին աճումը շուտ շուտ է, վասն զի քառակուսի թուոց կարգաւն է . ինչպէս 1, 4, 9, 16, 25, և այլն . իսկ երրորդը, այսինքն տարածին աճումը աւելի արագ է, վասն զի խորանարդ թուոց կարգաւն է, ինչպէս 1, 8, 27, 64, 125, և այլն : Ուրեմն մէկ հարիւրորդամեթր կողմն ունեցող քուեն հինգ հարիւրորդամեթր կողմն ունեցողին հետ բաղդատելով կը տեսնենք որ երկրորդը առաջինէն քսանը հինգ անգամ աւելի մակերեսոյթ ունի ու հարիւր քսանը հինգ անգամ մեծ տարած ունի :

Ով և իցէ առարկայի մը պղտիկն ալ կրնանք երեւակայելու ձեւացրնել. այնպէս որ պղտիկը մեծին ձիշդ նմանն ըլլայ : (Դրինակի համար, արձանի մը, մեքնայի մը, շէնքի մը, նաւու մը՝ և այլն, պղտի գաղափարը մեծին ձիշդ նմանը կրնայ ըլլալ : Ի՞ւ որպէս զի գաղափար մը իր մեծին կատարեալ նման ըլլայ պէտք է որ անոր ամէն ուղիղ գծելը, կողմունքը հաւասարապէս մեծին ուղիղ գծերէն ու կողմունքներէն պղտիկ ըլլան : Ինչպէս թէ որ տան մը պղտիկ գաղափարին լայնութիւնը հարիւր անգամ մեծէն պղտիկ է, պատուհաններուն ալ լայնութիւնը պէտք է հարիւր անգամ պղտիկ ըլլայ, բարձրու-

թիւնն ալ հարիւր անգամ պէտք է պրզտիկ ըլլայ, նմանապէս ուրիշ մասունքներն ալ : Աւ այն կողմունքները կամ մասունքները որ պղտիկ գաղափարին վրայ մեծին նոյն կողմերը կամ մասունքները կը ցուցընեն, համարդիր կ'ըսուին :

Հիմայ կ'ուզենք գիտնալ թէ նման հաստատուն մարմնոց տարածը ի՞նչ օրէնքով կ'աճին : Ոյէ որ շէնքի մը գաղափարին լայնութիւնը բուն շէնքին լայնութենէն հարիւր անգամ պղտիկ է ըսինք, հապա այս շէնքը իր գաղափարէն որչափ մեծ պղտի ըլլայ : Ի՞սո՞նց հարցմունքիս պատասխանը շատ պարզ ու ընդհանուր է . վասն զի մէյմը հաստատելէն ետև թէ նման հաստատուն մարմնոց տարածը խորանարդից օրէնքով կ'աճին, գիւրին է գիտնալը թէ՝ եթէ շէնքի մը գաղափարին մասունքը մեծին մասանցմէ հարիւրական անգամ պղտիկ էննէն, արդեօք մեծ շէնքը պղտիկ էննէն որչափ մեծ է : Վանզի հարիւրին խորանարդը մէկ միլիոն է, ուրեմն մեծ շէնքին մասունքներն ալ որ պղտիկէն հարիւրական անգամ աւելի մեծ են, ըսելէ թէ բուն շէնքն ալ անկէ մէկ միլիոն մեծ է :

Իսածիս ապացուցութիւնը երկրաշափութեան կ'իյնայ, բայց մենք ալ հոսնիւթական կերպովմը բացատրէնք: Կատ մը ամենամանը քուեներ երևակայենք, և ատոնցմով շէնքին գաղափարը ձեւացրնենք : Ի՞յնպէս շատ մըն ալ այնպիսի քուեներ երեւակայենք որ առաջիններուն հարիւր կողմն ունենան . ասոնցմով ալ բուն շէնքը ձեւացրնենք : Հիմայ շէնքին գաղափարը ձեւացրնելու համար որչափ պղտի քուէ գործածեցինք նէ, նոյնչափ ալ բուն շէնքը ձեւացրնելու ատեն մեծ քուէ գործածեցինք . և որովհետև մեծ քուեներուն իւրաքանչիւրին տարածն ալ պղտի քուէներուն տարածէն միլիոն անգամ մեծ սեպեցինք, ուրեմն ըսելէ թէ պէտք է որ բուն շէնքն ալ իր գաղափարէն մէկ միլիոն անգամ աւելի տարած ունենայ : Իսկ մակերեւոյթները խորանարդներուն մակերեւոյթներուն պէս կ'աճին .

այսինքն քառակուսեաց օրէնքովը :

Որ և իցէ գունտ իրարու նման են ,
այնպէս որ կրնանք պղտիկ գունդ մը
մեծի մը գաղափարը սեպել . ասոնց
թանձրութիւնը ցուցընող գծերը կամ
տրամագիծները իրարու համագիր գը-
ծեր են : Աւստի թէ որ գունտ մը ու-
րիշ գունտի մը կրկին տրամագիծն ունի ,
ըսել է թէ տարածն ալ անկէց ութը
անգամ մեծ է : Ոյէ որ իրեք տրամա-
գիծն ունի , ըսել է թէ տարածն ալ
քսանը օթը անգամ մեծ է :

Վայս ձշմարտութիւնս ապացուցընե-
լու համար արեւուն գունտին մեծու-
թեանը մերձեցընենք : Վստեղաբաշխ-
ները կ'ըսեն թէ արեւուն տրամագիծը
երկրիս տրամագծէն 112 անգամ մեծ է .
Հիմայ կ'ուզենք իմանալ թէ արդեօք
տարածն ալ երկրիս տարածէն որչափ
մեծ է : — Վմքողը թուով մէկ միլիոն
չորս հարիւր հազար անգամ մեծ է :

Կարելի է որ ոմանք դժուարութիւն
հանեն թէ իրաւ արեւուն տրամագիծը
երկրիս տրամագծէն 112 անգամ մեծ
կրնայ ըլլալ , իսկ թէ տարածը կամ
մեծութիւնն ալ երկրէս մէկ միլիոն և
այսչափ մեծ ըլլայ քիչ մը դժուարին է
հաւատալը : Վաստավիան կուտանք թէ
դժուարութեան ամենելին բան չկայ
թէ որ վերը ըսածնիս յիշելու ըլլանք
նէ . վասն զի մէյմը որ հաւանեցանք
թէ արեւուն տրամագիծը երկրիս տրա-
մագծէն 112 անգամ մեծ է , տարածին
մեծութիւնն ալ անոր հետևանքն է :

Իսկ ընդհակառակն լուսնի տրամա-
գիծը երկրիս տրամագծին քառորդը
չկայ . թէ որ Ճիշդ քառորդը սեպենք ,
ըսել է թէ 64 լուսին պէտք էր որ եր-
կրիս տարածին հաւասարէին . բայց
որովհետեւ լուսնի տրամագիծը երկրիս
տրամագծին քառորդը չկայ ըսինք , ա-
նոր համար երկրիս տարածին հաւա-
սարելու համար 50 լուսին պէտք է :

Ոյէ որ արեւուն ու լուսնին տարածը
իրարու հետ բաղդատելու ըլլանք՝ կը
տեսնենք որ 60 միլիոն լուսին պէտք է

որ արեւուն տարածին հաւասարի :
· Բիչ մըն ալ լնտամի օրինակներով
բացատրենք : Դնենք թէ երկու իրա-
րու նման ապակիէ ջրի անօթներ ունինք
մէկը մեծ , մէկալը պղտիկ , և մեծին
բարձրութիւնը մէկալին եռապատիկն
ըլլայ , ան ատեն մեծ անօթը պղտի-
կէն քսանը եօթը անգամ աւելի ջուր
կ'առնու :

Դնենք թէ գինետան մը մէջ երկու
նման կարաս կայ մէկը մեծ ու մէկալը
պղտիկ և մեծը պղտիկին կրկին բար-
ձրութիւնն ունենայ . ըսել է թէ մեծը
պղտիկէն ութը անգամ աւելի նիւթ
կ'առնու :

Բայց այս աձման ալ աւելի զարմա-
նալի օրինակն ունինք աշքերնուս առջե-
առանց անդրադառնալու : Վմէնքը գի-
տեն թէ շերեփ մը բրինձով առատ ա-
պուր կամ հիլաւ կ'եփուի . վասն զի
բրինձը եփելու ատեն կ'ուռի և զէպ 'ի
ամէն կողմն կ'ընդարձակի առանց առա-
ջին ձեւը փոխելու . ուստի թէ որ առա-
ջինին կրկնապատիկը երկըննայ՝ տա-
րածն ալ ութը անգամ կ'աւելնայ , ո-
րով մէկ շերեփ բրինձը ութը շերեփ
կ'ըլլայ :

Ինչ որ մինչև հիմայ նման մարմնոց
տարածին աձելուն վրայ ըսինք , կրնանք
նաև ծանրութեան աձելուն վրայ ալ
առնուլ թէ որ ծանր մարմինները մի և
նոյն նիւթէ ըլլան : Օ որ օրինակ թէ
որ երկըթէ գունտ մը մէկ օխայ կը
կըռէ , անոր երեքպատիկ տրամագծով
ուրիշ երկըթէ գունտ մըն ալ պէտք է
որ քսանը եօթը օխայ կըռէ , և հնգա-
պատիկ տրամագծովը՝ հարիւր քսանը-
հինգ օխայ կըռէ :

Բայց թէ որ ուզենք ուրիշ օրինակ-
ներ ալ բերել խօսքերնիս շատ կ'երկըն-
նայ և ընթերցողաց ծանրութիւն կը
պատճառենք . անոր համար այսչափ
բաւական սեպելով խօսքերնիս կը կըռ-
ընք :

Հ . Հ . Պ