

«ԻՆՏԵՐԱԿՏԻՎ ԿՐԹՈՒԹՅԱՆ ԶԱՐԳԱՑՈՒՄ»

ՀԻՄՆԱԴՐԱՄ

ՀԵՐԹԱԿԱՆ ԱՏԵՍՏԱՎՈՐՄԱՆ ԵՆԹԱԿԱ ՈՒՍՈՒՑԻՉՆԵՐԻ  
ՎԵՐԱՊԱՏՐԱՍՏՄԱՆ ԴԱՍԸՆԹԱՑ

2022

ՀԵՏԱԶՈՏԱԿԱՆ ԱՇԽԱՏԱՆՔ

ԹԵՄԱ

ՄԱԹԵՄԱՏԻԿԱՆ ԵՎ ԱՐՎԵՍՏԸ

ԱՌԱՐԿԱ - ՄԱԹԵՄԱՏԻԿԱ

ՀԵՂԻՆԱԿ - ՍՄԲԱՏ ԳԱԼՍՏՅԱՆ

ՄԱՐԶ - ՇԻՐԱԿ

ՈՒՍՈՒՄՆԱԿԱՆ

ՀԱՍՏԱՏՈՒԹՅՈՒՆ - «ԶՈՐԱԿԱՊԻ ՄԻՋՆԱԿԱՐԳ ԴՊՐՈՑ ՊՈԱԿ»

Բովանդակություն

Ներածություն	- - - - -	3
Մաթեմատիկան և արվեստը	- - - - -	4
Ոսկե հատման գիտական ապացույցը	- - - - -	15
Եզրակացություն	- - - - -	15

# ՄԱԹԵՄԱՏԻԿԱՆ ԵՎ ԱՐՎԵՍՏԸ

ՊԱՏՄՈՒԹՅՈՒՆԻՑ ՄԵՆՔ ՔԱՂՈՒՄ ԵՆՔ

ԻՄԱՍՏՈՒԹՅՈՒՆ,

ՊՈԵԶԻԱՅԻՑ՝ ՄՏՔԻ ՍՐՈՒԹՅՈՒՆ,

ՄԱԹԵՄԱՏԻԿԱՅԻՑ՝

ԽՈՐԱԹԱՓԱՆՑՈՒԹՅՈՒՆ (ԲԵԿՈՆ)

ՄԱԹԵՄԱՏԻԿԱՆ ԿԱՐԵՎՈՐ ՆՇԱՆԱԿՈՒԹՅՈՒՆ

ՈՒՆԻ ԱՐՎԵՍՏՈՒՄ

## Ներածություն

Թվում է թե մաթեմատիկան և արվեստը անհամատեղելի են, բայց դա միայն կարծրատիպ է: Հնագույն ժամանակներից սկսած նկարիչները և ճարտարապետները մաթեմատիկան օգտագործել են իրենց գլուխգործոցները ստեղծելու և հասարակությանը հիացնելու համար: Ոչինչ չի կարող մարդու աչքին զարնել, քան բնության գեղեցկությունը, որը ստեղծել է նաև մաթեմատիկան: Դա է պատճառը, որ մարդիկ ժամերով կարող են նաեւ օրինակ Լեոնարդո Դա Վինչիի <Մովա Լիզան>, որը գրավիչ է նրանով, որ նկարը կազմված է <ոսկե եռանկյուն>-ից: Այս հետազոտական աշխատանքը նվիրված է մաթեմատիկայի և արվեստի միջև եղած կապի ուսումնասիրմանը: Ուսումնասիրման առարկան- Մաթեմատիկան և արվեստը:

Հետազոտման նպատակը- Օգտագործելով տարբեր (գրականություններ, աղբյուրներ) նյութեր՝ հիմնավորել, որ մաթեմատիկան ազդում է արվեստի վրա, իսկ արվեստը առանց մաթեմատիկայի կկորցնի իր գեղեցկությունը: Փոքր դիտարկում կանենք նաև մաթեմատիկայի դերը հայկական մշակույթում (ճարտարապետություն, քանդակագործություն):

Հետազոտության խնդիրները-

1. Ուսումնասիրել մաթեմատիկայի կիրառությունը ճարտարապետության, գեղանկարչության, քանդակագործության և երաժշտության մեջ:

2. Ուսումնասիրել «ոսկե հատումը» և նրա հետ կապված հարաբերակցությունը:

3. Մասնավոր դեպքերի անդրադառնալ հայկական ճարտարապետության մեջ, որտեղ գործում է «ոսկե հատման» կանոնը:

## Մաթեմատիկան և արվեստը

Մաթեմատիկան (հին հունարեն՝ գիտություն, ուսումնասիրություն բառից, հայերեն անվանումն է ուսողություն) գիտություն կառուցվածքների, հաջորդականությունների և հարաբերությունների մասին: Պատմականորեն ձևավորվել և զարգացել է իրական առարկաները հաշվելու, դրանք չափելու և դրանց ձևերը նկարագրելու գործողությունների հիման վրա: Մաթեմատիկական օբյեկտներն ստեղծվում են իրական կամ այլ մաթեմատիկական օբյեկտների հատկություններն իդեալականացնելու և հատուկ լեզվով դրանք գրառելու ճանապարհով: Մաթեմատիկան բնական գիտությունների շարքին չի դասվում, սակայն լայնորեն կիրառվում է այդ գիտություններում՝ ինչպե՛ս ճշգրիտ բովանդակություն ներկայացնելու, այնպե՛ս էլ նոր արդյունք ստանալու համար: Մաթեմատիկան հիմնարար գիտություն է, որի միջոցով այլ գիտություններում բովանդակությունը ներկայացվում է մեկ միասնական լեզվով՝ այդ կերպ օգնելով գիտության տարբեր ճյուղերին ընդհանուր օրենքները գտնելու հարցում: Աբստրակցիայի և տրամաբանության օգնությամբ մաթեմատիկան զարգացել է հաշվարկներից, չափումներից և ուրվագծերի և ֆիզիկական օբյեկտների շարժումների համակարգված ուսումնասիրությունից:

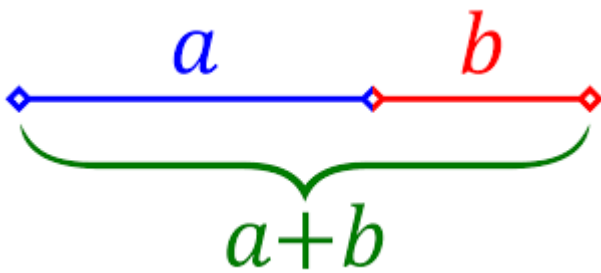
**Արվեստ**, հասարակական գիտակցության ձև, մարդու ստեղծագործ աշխատանքի և հոգևոր մշակույթի տեսակ, իրականության ճանաչման յուրահատուկ եղանակ:

Արվեստը իրականությունն արտացոլում է գեղագիտորեն, գեղարվեստական կերպարների միջոցով: Արվեստի արտացոլման առարկան իրականության

գեղագիտական երևույթներն են՝ կյանքի ողբերգական կամ հերոսական, վեհ կամ նսեմ և հատկապես գեղեցիկ կողմերը: Իրականության գեղագիտական ճանաչումը, մարդու գեղարվեստական ստեղծագործությունը իրացվում է արվեստի տարբեր տեսակների միջոցով: Գեղագիտական երևույթները ընկալվում են տեսողությամբ, լսողությամբ, ինչպես նաև սինթեզված (միաժամանակ և՛ լսողությամբ, և՛ տեսողությամբ):

Մաթեմատիկան որպես գիտություն ծնվել է Հին Հունաստանում: Այն օգտագործել են կարիքների համար ( չափում, հաշվարկ) կամ հակառակը՝ կախարդական ծեսերի ժամանակ, Աստվածների կամքի բացահայտման համար ( աստղագիտություն, թվաբանություն): Ավելի ուշ մաթեմատիկան օգտագործվեց արվեստում: Արվեստում մաթեմատիկայի կիրառման վառ օրինակ է «ոսկե հատումը»:

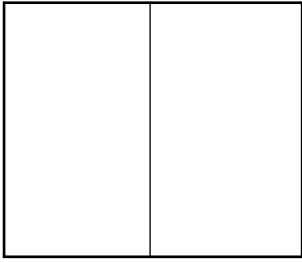
**Ոսկե հատում**, ոսկի հատում (ճիշտը՝ «ոսկե հատման» հարաբերություն), հարմոնիկ մասնահատում, համաչափական համակարգ, ուր ցանկացած մեծության հատվածը մասնահատվում է երկու այնպիսի  $a > b$  մասերի, որոնցից մեծի հարաբերությունը փոքրին  $a/b$  հավասար է ամբողջ  $a+b$  հատվածի հարաբերությանը մեծին՝  $(a+b)/a$  (և հակառակը): Ոսկե հատումը դա համաչափական համակարգ է ուր ցանկացած մեծության հատվածը կազմում է  $(a+b)/a$  հարաբերությունը:



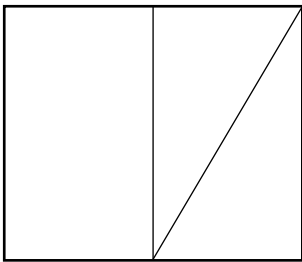
$$\Phi = a/b = (a+b)/a = 1 + 1/a = 1 + 1/\Phi$$

$\Phi = 1 + 1/\Phi$  հարաբերությունը իռացիոնալ է և ստացված  $(\Phi * \Phi) - \Phi - 1 = 0$  հավասարման դրական լուծումը հավասար է  $\Phi = (1 + \sqrt{5})/2 = 1,6180339887\dots$

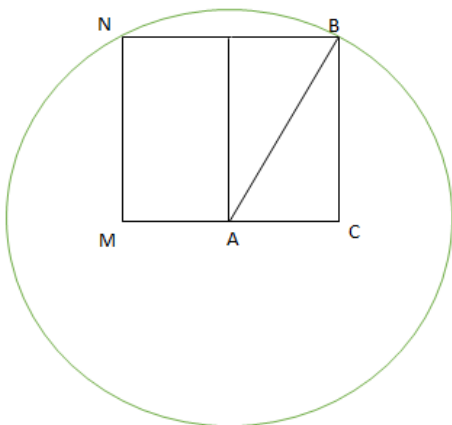
Գծենք քառակուսի և այն բաժանենք երկու հավասար ուղղանկյունների



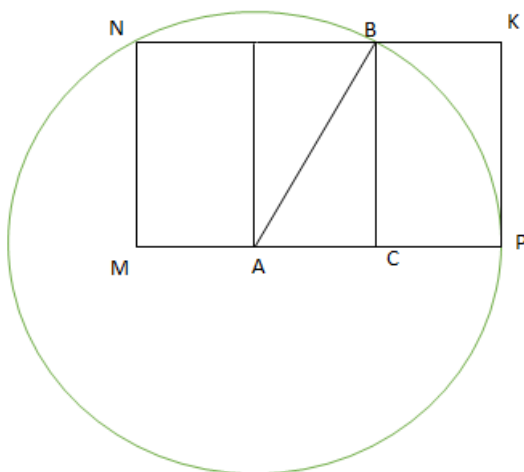
Ուղղանկյուններից մեկի մեջ տանենք անկյունագիծը



Կարկինով գծել շրջան AB շառավղով և A կենտրոնով

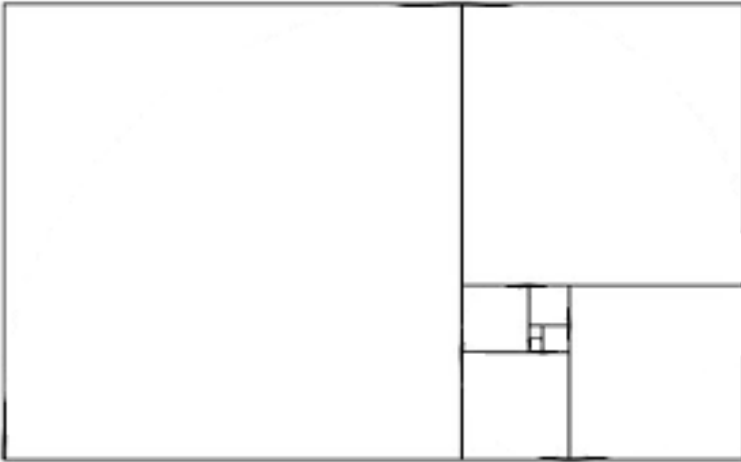


Շարունակենք քառակուսու AC կողմը մինչև աղեղի հետ հատվելը P կետում և կառուցենք որոնելի ուղղանկյան մյուս կողմը

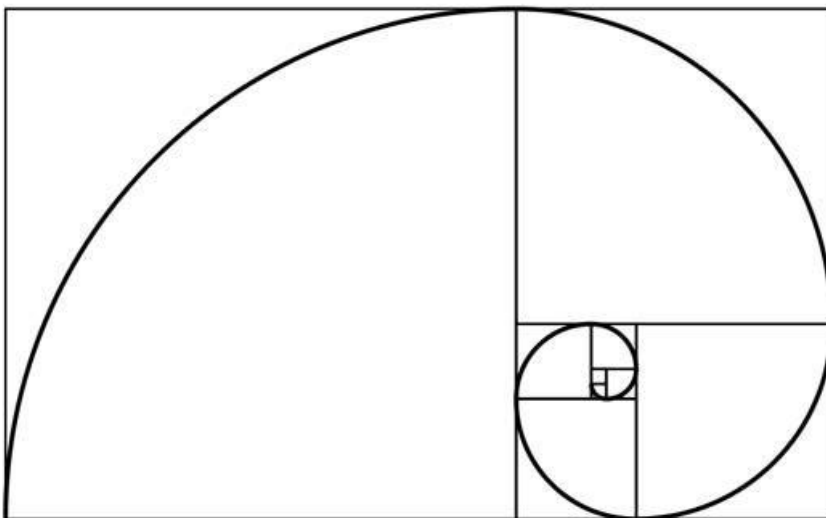


Չափելով MNKP ուղղանկյան կողմերը և բաժանելով մեծը փոքրին կստանանք 1,6 :

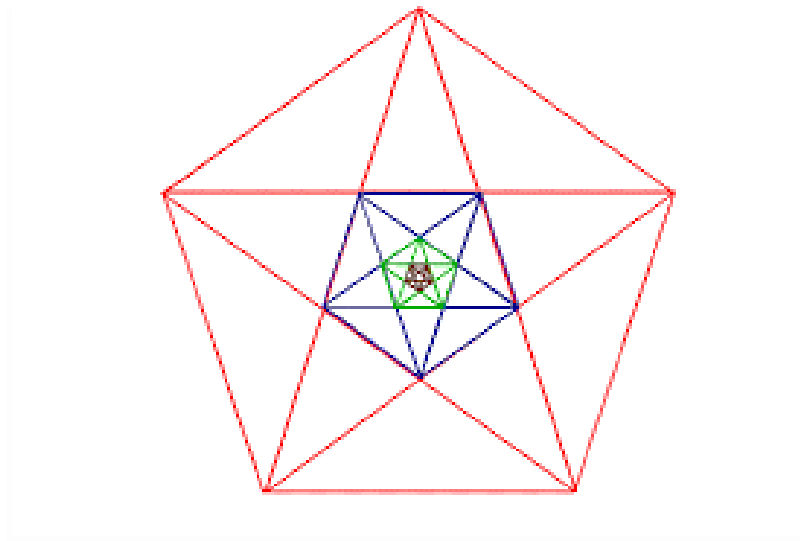
Ուշադրություն դարձնենք ստորև ներկայացված ուղղանկյանը, որի կողմերի հարաբերությունը հավասար է  $\Phi$  : Եթե նրա ձախ կողմից կտրենք քառակուսի, ապա աջ հատվածում կմնա ուղղանկյուն: Եթե այդ ուղղանկյունից էլ կտրենք քառակուսի, ապա նորից կմնա ուղղանկյուն և այսպես շարունակ մինչև անվերջություն:



Նշված պրոցեսում եթե միացնենք քառակուսիների հանդիպակաց գագաթները հոծ գծով, ապա կստանանք գեղեցիկ կոր, որին անվանում են ոսկյա պարույր (սպիրալ):



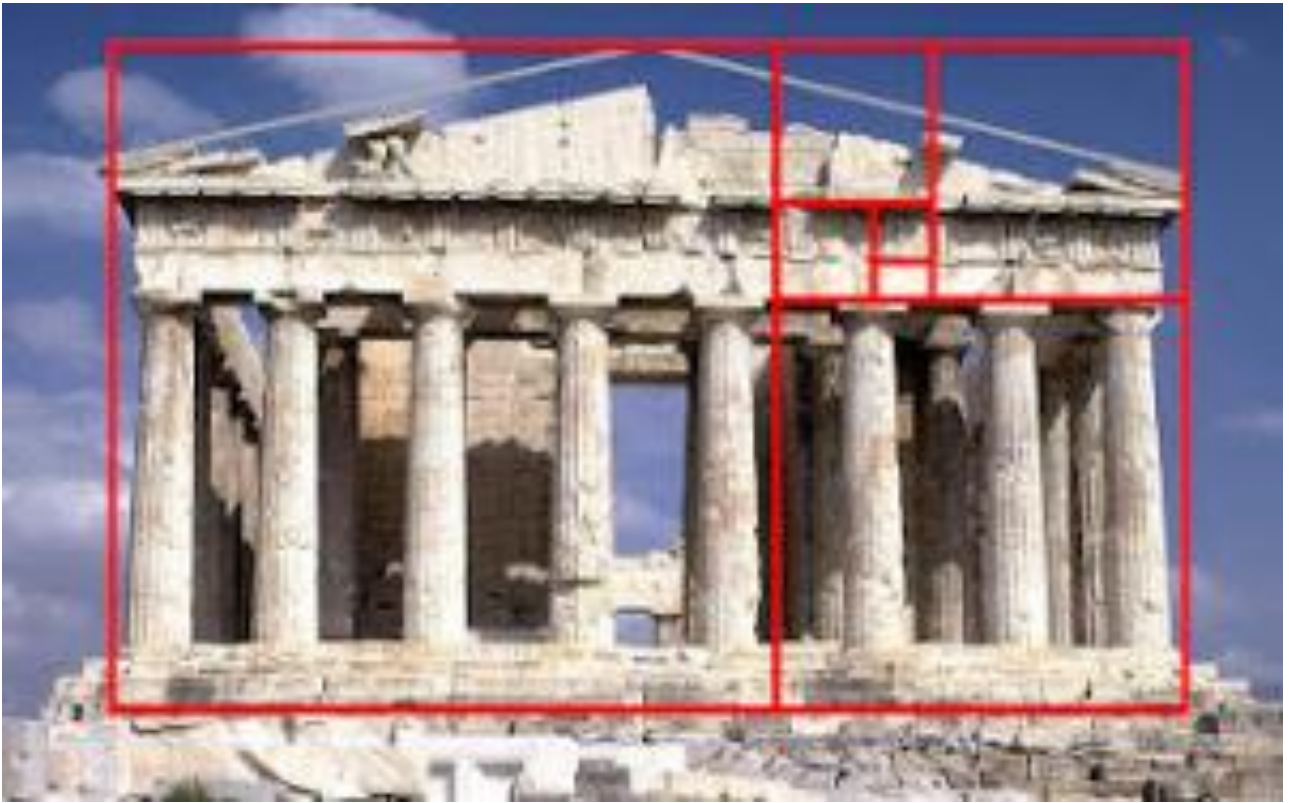
Պատահական չէ, որ պյութագորականները իրանց գաղտնի միության նշանում օգտագործել են հնգաթև աստղը: Այդ պատկերում ցանկացած հատվածի և հարևան ավելի փոքր հատվածի հարաբերությունը հավասար է ոսկե հատմանը: Նույնիսկ պարզագույն երկրաչափական պատկերներից՝ ուղղանկյուններից, գեղարվեստական առումով ամենագրավիչը համարվում են այն ուղղանկյունները, որոնց կողմերի հարաբերությունը հավասար է  $\varphi$ -ի ( ոսկե հատումը հաճախ նշանակում են  $\varphi$  տառով՝ Հին Հունաստանի մեծ քանդակագործ Ֆիդիասի պատվին (մ.թ.ա. v-րդ դար), ով նույնպես իր քանդակներում օգտագործել է այդ համամասնությունը):



«Ոսկե հատումը» հանդիպում է շատ երկրաչափական շինությունների վերլուծության արդյունքում, ինչպես նաև նկարչության և քանդակագործության մեջ: Շատ ուսումնասիրողների կարծիքով՝ հենց ոսկե հատումը կիրառելու շնորհիվ են ձևեր բերում կերպարվեստի, ճարտարապետական, երաժշտական ստեղծագործությունների գեղարվեստական տպավորչությունը և գրավչությունը:

Օրինակ՝ Պարթենոնի տաճարը:





Այս հնագույն տաճարը իր երկրաչափական կառուցվածքով ստիպում է, որ դու հայացքդ չկտրես իրենից,

Կամ «Մոնա Լիզան» նկարչության բնագավառում



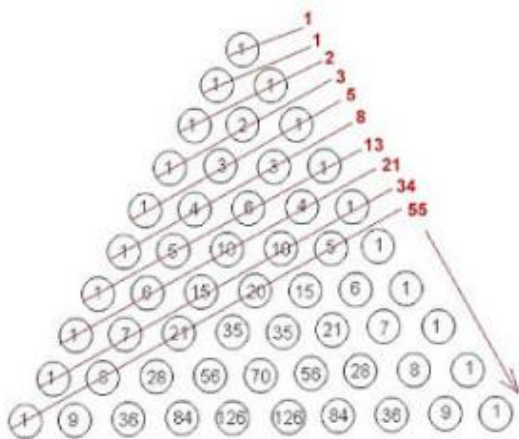
Կամ «Սասունցի Դավիթի» արձանը Երևանի կայարանամերձ հրապարակում,



Կամ հայկական խաչքարերը



Ոսկե հատման սկզբունքները և նրանցից ածանցված համաչափական հարաբերությունները հիմք են ծառայել համաշխարհային արվեստի, գլխավորապես անտիկ աշխարհի և Վերածննդի ճարտարապետության բազմաթիվ ստեղծագործությունների կոմպոզիցիոն կառուցման համար: Ոսկե հատման, հատկապես ֆիբոնաչիի շարքի հարաբերությունները կապված է Պասկալի եռանկյան հետ, ինչպես նաև մեծապես կիրառվել են հայկական միջնադարյան ճարտարապետական ստեղծագործություններում (Ռսկեպար, Մաստարա, Թալինի Կաթողիկե, Գառնհովիտ և այլն):



Ոսկեպար, Սուրբ Աստվածածին



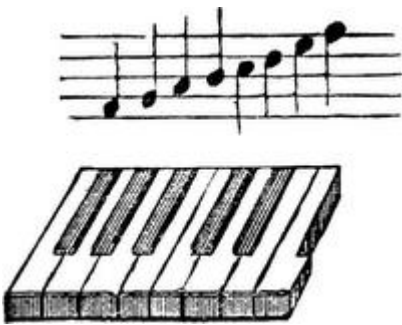
Թալին, Կաթողիկե



Մաստարա, Սուրբ Հովհաննես

Մաթեմատիկական սերտորեն կապված է ոչ միայն ճարտարապետության, քանդակագործության ու նկարչության հետ, նաև երաժշտության հետ: Լսելով երաժշտություն մենք ընկնում ենք ձայների կախարդական աշխարհ: Լուծելով մաթեմատիկական խնդիրներ մենք տարվում ենք թվերով և հասկանում ենք, որ ձայնային ու թվային միջավայրերը կապված են միմյանց հետ: Հին հույն փիլիսոփա Պյութագորասը առաջիններից մեկն էր, որը կապ գտավ երաժշտության ու մաթեմատիկայի միջև: Նա ստեղծեց ձայների մասին ուսմունք, ուսումնասիրեց ձայնի

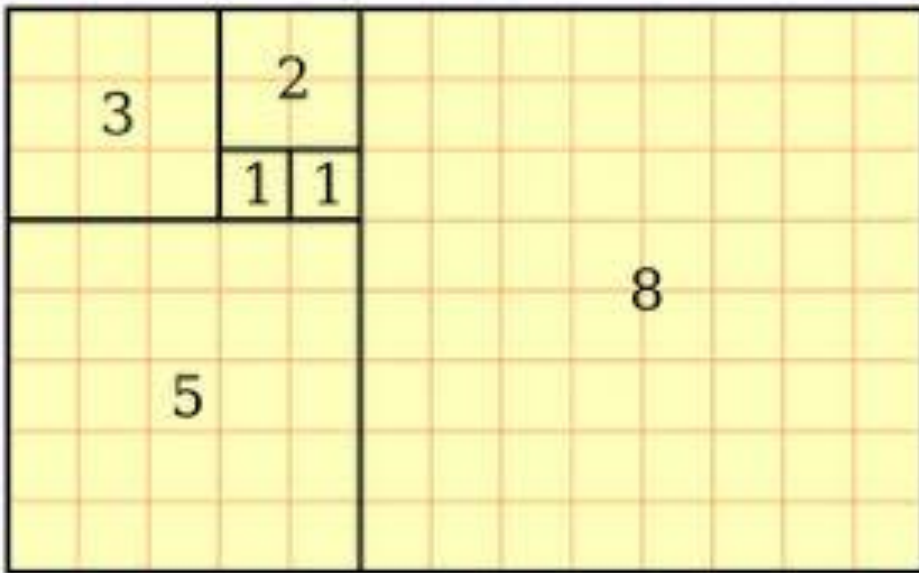
մաթեմատիկական և փիլիսոփայական կողմերը, փորձեց կապել երաժշտությունը և աստղագիտությունը: Միջնադարում երաժշտությունը ընկալվել է ոչ միայն արվեստ, նաև գիտություն և համարվում էր մաթեմատիկական գիտելիքների միջավայր: Իրենց աշխատություններում շատ գիտնականներ փորձում էին երաժշտության հիմքում տեսնել մաթեմատիկական կառուցվածք: Դրա վառ օրինակն է Լեոնարդո Էյլերի «Դիսերտացիա ձայնի մասին», որը գրվել է 1727թ.: «Այս աշխատության նպատակն էր երաժշտությունը ներկայացնել որպես մաթեմատիկայի մաս», - ասել է Էյլերը:



Իրենց վերաբերմունքը մաթեմատիկային և երաժշտությանը արտահայտել են նաև տարբեր գիտնականներ՝ իրենց անձնական նամակագրություններում: Օրինակ Լայբնիցը Գոլբախին գրել է. «Երաժշտությունը հոգու փակ հանրահաշվական վարժություն է, որը հաշվել հնարավոր չէ»: Իսկ Գոլբախը նրան պատասխանել է. «Երաժշտությունը թաքնված մաթեմատիկայի դրսևորում է»:

Վերածննդի ժամանակաշրջանում «Ոսկե հատումը» հայտնի է եղել նկարիչներին, քանդակագործներին, ճարտարապետներին: Նկարի չափեր ընտրելիս նկարիչները ձգտել են, որ նրա չափերի հարաբերությունը հավասար լինի  $\Phi$ -ի: Նման ուղղանկյունը անվանել են ոսկյա: Դեռևս Էվկլիդեսի ժամանակներից նման հարաբերություններով ոսկյա ուղղանկյուններ հայտնի են եղել:

Այս զարմանահրաշ համամասնությունը բավականին համատարած բնույթ ունի: Այն սերտորեն կապված է ֆիբոնաչիի թվերի հետ՝ 1,1,2,3,5,8,13,21,34,...



«Ֆիբոնաչի»-ն տասներկուերորդ դարի նշանավոր իտալացի մաթեմատիկոս Լեոնարդո Պիզացու կեղծանունն է: Լեոնարդո Պիզացին է առաջին անգամ ուսումնասիրել թվերի այս շարքը: Ֆիբոնաչիի շարքում յուրաքանչյուր թիվ, սկսած երրորդից, հավասար է նախորդ երկուսի գումարին:

Ոսկե հատումը նաև կիրառվում է ժամանակակից կյանքում:

Օրինակ գովազդային հոլովակներ պատրաստելիս



## ՈՍԿԵ ՀԱՏՄԱՆ ԳԻՏԱԿԱՆ ԱՊԱՑՈՒՅՑԸ

Ներդրուհետազոտողները փորձել են ապացուցել ոսկե հատումի ազդեցությունը մարդկանց ուղեղի վրա՝ կիրառելով ՖՄՌՏ: Իտալացի հետազոտողները ՖՄՌՏ անցնող մարդկանց, ովքեր չեն ունեցել արվեստի մասին խորը գիտելիքներ, ցույց են տվել քանդակները, որոնց մոտ օգտագործված է եղել ոսկե հատումը և քանդակներ առանց ոսկե հատման: Առաջին դեպքում մարդկանց ուղեղը առավել ակտիվ է արձագանքել այն հատվածում, որը պատասխանատու է էմոցիաների համար, քան 2-րդ խմբի քանդակների դեպքում: Եվ այսպիսով, հետազոտողները եկել են այն եզրահանգման, որ ոսկյա համաչափության առաջացրած ռեակցիան հանգեցրել է օբյեկտիվ գեղեցկության ընկալման:

## ԵԶՐԱԿԱՑՈՒԹՅՈՒՆ

Այս աշխատանքում նկարագրվածը մի փոքր մասն է ոսկե հատման, որը առկա է համացանցում, և որը հնարավոր է կիրառել մաթեմատիկայի ( ոչ միայն) դասաժամերին աշակերտների մոտ հետաքրքրություն առաջացնելու, գեղագիտական ճաշակ զարգացնելու, դասաժամերը ավելի հետաքրքիր դարձնելու համար:

Գրականություն - - - - համացանց