СЪС СЪДЕЙСТВИЕТО НА:

Европейска нощ на учените

ЧОУ "Томас Едисън"

сп. "Българска наука"

Наградени есета в конкурса

КАКВО ХАРЕСВАМ В МАТЕМАТИКАТА

2020

ДЕАН СТОЙКОВ

V В клас,
НГДЕК “Свети Константин Кирил Философ”

I място

КРАСОТАТА НА МАТЕМАТИКАТА

"Има много изкуства, които украсяват ума на човека. Нито едно от тях не го украсява и разхубавява така, както изкуствата, които се наричат математически."

Х. Билингзли

От класната ни стая се чуваха викове. Току-що беше свършил часът по математика и много от учениците бяха разочаровани от поредните ниски оценки, получени на контролната работа.

Пак двойка... това е ужасен предмет – ядосваше се Георги, един от съучениците ни, – нищо не разбирам!

Аз пък изобщо не знам, защо я учим тази математика – грозна, безполезна, трудна, непонятна – надвикваха се някои от другите петокласници.

С брат ми обичаме математиката и ни стана тъжно, че децата са толкова безпомощни, срещайки се с нея, затова решихме да помогнем на съучениците си да я опознаят и приемат, както и да разберат колко интересна, важна и красива наука е тя и колко активно присъства в света около нас.

Приятели, с помощта на математиката, ние изобретихме машина на времето. Искате ли да се разходим заедно през вековете, за да проследим историята на математиката, и тогава да решите, дали заслужава да отделите повече време и усилия в изучаването ѝ?

Тъй като обичаха приключенията, те се съгласиха с охота и ние потеглихме на нашето пътешествие.

Някога, много отдавна, преди хиляди години, царували цар Космос и царица Природа. Родила им се дъщеря, която била орисана да е умна и красива, да владее хармонията и симетрията и да има мъдростта да ги споделя с хората, за да развиват света. Нарекли я Математика... така започва нашата приказка.

Машината ни отвежда в Древен Египет и Месопотамия. Тук е първата ни среща с принцеса Математика. За първи път се сблъскваме с доказателството, че тя съчетава в себе си симетрия и хармония и това я прави красива. Още древните египтяни са приели за свещено Златното сечение, подарено им от нея. Използвали са го, за да създадат храмовете си, както и своята писменост. Строителството, военното дело и изкуството – всички те са имали нужда от аритметиката и геометрията. Благодарение на силата на математиката и днес можем да видим запазилите се с хилядолетия пирамиди в Гиза, гробници на фараони, и съкровищата, които те са криели.

Време е да продължим по пътя на познанието. Отправяме се към Древна Гърция. Нямаме търпение да се запознаем с Питагор. Вселената, космосът, природата и човека – всичко е единно цяло, свързано с хармонични връзки – това е основата на учението на Питагор. Хармонията е силата, победила хаоса и поставила началото на реда. В математиката Питагор открива божествени истини и приема идеята, че всяко нещо е число и числата са отговор на всички наши въпроси. Музиката,

архитектурата, изкуството – всичко е съвършено, когато е в правилното съотношение.

Летим над Древен Китай – тук е написана книгата “Деветте глави върху математическото познание”. От Китай идва бамбуковото сметало, нулата и магическият квадрат.

Машината на времето няма търпение да ни пренесе в Древен Рим – ето ги Циркус Максимус, Пантеонът, Колизеят – в цялото им великолепие. Акведукти, мостове, пътища, пристанища – всички дело на науката, в чиято полза се съмнявате, приятели – опитах се да привлека вниманието на съучениците си към заобикалящата ни красота от структури, форми, цветове.

Отново прелитаме през времето и вече сме в Италия, в ателието на Леонардо да Винчи, при Микеланджело в Сикстинската капела – сред всички техни шедьоври, подчинени на Златното сечение, пред които и днес затаяваме дъх.

Изобразителното изкуство, музиката, архитектурата, с цялото им съвършенство, са подчинени на математиката. Няма друга наука толкова свързана с всичко около нас и толкова точно обясняваща и нашето съществуване.

Вече е време да се връщаме в училище. Правим последна спирка – в саваната и екваториалните гори на Африка. Гледаме растенията и животните, всички живи същества, съвършени в своето съществуване, подчинени на законите на природата, в чиято основа е тя, математиката, с нейните принципи и пропорции, с числата на Фибоначи, на чиято последователност дължим начина, по който приемаме красивото, симетричното, на спиралата, като структура, на други математически последователности, способни да обяснят живота.

Преди да се върнем в клас, правим една последна среща – с огледалото, изучавайки скицата на “Витрувианския човек”, която си взехме от Италия, за да проверим Закона за пропорциите и дали наистина и нашето тяло е подчинено на математическите съотношения. Дали ако разперим ръце, ще можем да измерим височината си, дали ако умножим широчината на раменете си по четири ще получим ръста си и дали дължината на ухото ни е една трета от лицето ни?

Дойде време за обяд и се замислихме, ами ако готвачът не беше учил математика, как би могъл да приготви вкусните ястия, как би направил точните пропорции на продуктите, как би избрал температурата, на която да готви и времето, необходимо за да направи най-прекрасния десерт?

А чиновете, столовете, дъската и сградата – как щеше да ги има, ако я нямаше науката, която да позволи те да бъдат изработени, по най-добрия начин? Компютърът, телефонът, целият софтуер, който ежедневно ползваме, без да се замисляме как е попаднал в устройствата ни – всичко е математика и всичко е красиво, защото най-прекрасната от всички науки е била там, когато е било създадено.

Влязохме в час по математика. Вече никой не отричаше ползата от нея. Помолихме учителя да покаже колко интересна и завладяваща наука е математиката, когато спреш да се страхуваш от нея, колко забавни са детективските и рачешките задачи, как използваме кръговете на Ойлер и метода на Гаус, кой е граф Дърво и как с глави и крака можем да решаваме много сложни задачи, колко лесни могат да са диофантовите уравнения или как скоростта на течението ни помага или пречи, ако сме капитани на пиратски кораб. Математиката не е зла вещица, а добрата фея на познанието, която е винаги до нас и чака да бъде запитана, а знанието ѝ – използвано. Тя е не само красива и забавна, а ни разкрива един цял нов вълшебен свят, в който можем да пътешестваме, без да се отегчим, стигайки все по-далеч, задавайки все повече и по-сложни въпроси, търсейки техните отговори.

"Математиката е толкова изкуство за броене и смятане, колкото архитектурата е изкуство за правене на тухли и рязане на греди, колкото живописта е изкуство за смесване на бои на палитра…"

К. Кейсър

ЙОАН СТОЙКОВ

V В клас,
НГДЕК “Свети Константин Кирил Философ”

I място

КРАСОТАТА НА МАТЕМАТИКАТА

“Математиката, разглеждана правилно, притежава не само истинност, но и върховна красота —- красота студена и сурова, като красотата на скулптура, без позиви към никоя черта от нашата слабовата природа, без пищните украси на изобразителното изкуство и музиката, а безкрайно чисто и неумолимо съвършенство, каквото само най-висшето изкуство може да предложи.

Бъртранд Ръсел

- Станете! Съдът влиза!

- Госпожо Математика, обвинена сте в тормоз над децата, затова сте изправена пред съда – започна съдията. – Нека Петър да изложи тезата си и отправи своето обвинение.

- Здравейте. Казвам се Петър и съм ученик в пети клас. Смятам, че Математика е една непоносима, жестока и неприятна особа, която ми отнема от времето за игра на компютъра, като не спира да ме занимава със своите проценти, числа, чертежи и теореми, които смятам за абсолютно излишни.

- Благодаря, Петър! Какво ще кажете в своя защита? – обърна се съдията към обвиняемата.

- Това че ученикът не разбира моята същност, не означава, че аз съм излишна, неприятна и непоносима. Той прекарва цялото си време, играейки компютърни игри, без да се замисля, че именно с моя помощ програмистите са създали същите тези игри. Отправяйки безпочвените си обвинения, петокласникът дори не предполага, че ако аз не съществувах, баща му не би могъл да проектира всички прекрасни сгради, които е създал като архитект, а майка му да създава красивите си творби като художник. Златното сечение е не просто математическо понятие, но е символ за красота, хармония и съвършенство в изкуството, науката и природата. Терминът „златно сечение“ е въведен от Леонардо да Винчи като пропорция за „идеалното човешко тяло“. Картината „Тайната вечеря" на Леонардо е шедьовърът, базиран на този код. Най-големият скулптор на древността Фидий използвал с такова майсторство божествените пропорции, че по-късно това съотношение било обозначавано с гръцката буква ф /фи/ в негова чест. Божествената пропорция на хармонията и красотата може да бъде разпозната в музиката на Моцарт и Бетовен. Знаменитият Страдивариус прилага златното съотношение при направа на прословутите си цигулки. Египетските пирамиди, Акрополът, Парижката Света Богородица са построени съгласно тази формула, която се среща дори при съставянето на азбуки. Ето колко важно е познанството с мен за развитието на света!

- Благодаря, госпожо Математика! Моля да чуем следващото обвинение, отправено от биолога Иван Иванов – призова съдията.

- Аз съм тук – започна ученият, за да обвиня Математика в изключителна грозота. С нейните линии, отсечки, ъгли и цифри... в нея няма нищо естествено и красиво.

- Госпожо Математика, можете да се защитите – обърна се към натъжената обвиняема съдията.

- Уважаеми господин Съдия, позволете да дам думата на своята сестра – Природа, която най-добре би могла да обясни нашата силна роднинска връзка – помоли Математика.

- Това, което съм аз, красотата, пред която се прекланяте, откривайки я в мен, е заради сестра ми – на нея принадлежат симетрията и реда, по който се раждат и се развиват всички мои творения – започна изложението си Природа. – Ако някой счита Математика за грозна и непотребна, то той отрича цялото съвършенство, съдържащо се в мен. Глухарчета, борови шишарки, плодове, зеленчуци, цветя, подредбата на семената в слънчогледовата пита – не сте ли забелязали, че изглеждат като спирали, извиващи се наляво и надясно, господин Иванов? Удивителното е, че ако преброите тези спирали, общият им брой ще бъде число на Фибоначи. Ако разделим спиралите на сочещи наляво и такива, сочещи надясно, ще получим две поредни числа на Фибоначи. Можете да разчетете строежа на спиралите при шишарки, ананас или пък карфиол. Всички те, както и пчелните колонии, човешкото тяло и молекулата на ДНК демонстрират Редицата на Фибоначи. А кой е той? Най-талантливият западен математик на Средновековието. През 1202 г. той публикува редица от числа, всяко от които се получава като сума от предходните две, като първите две числа са 1 и 1 – 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21… Оказва се, че колкото по-големи са числата от редицата на Фибоначи, толкова отношението на двете последни числа се приближава до “златното сечение” и при безкраен брой числа в редицата става равно на него. А нима природата, в нейното съвършенство, не е символ на симетрия – формата на листата, цветовете на растенията, разположението на органите при животните, красивите снежинки.

Биологът наведе глава, засрамен от чутото, а ученикът се обърна към съдията:

- Уважаеми господин Съдия, бих искал да оттегля своите обвинения. Осъзнах, че съм допуснал огромна грешка. Моля, кажете как да я поправя!

- Това може да ти каже самата Математика, Петър – отговори съдията.

- Бих искала да се опиташ да ме приемеш като свой приятел, а не като враг, мило момче. Аз имам отговори на много от въпросите, които ще си задаваш и ще ти давам знанието, за да достигаш сам до тях. Така ще ставаш все по-знаещ и можещ и ще помагаш на другите по пътя на познанието. Помни, че лесният път е примамлив и често ще ти се иска да тръгнеш по него, но той е скучен и по него ще срещаш объркани, лутащи се и незнаещи хора. Затова избирай трудния – той е интересен, пълен с въпроси, предизвикателства и препятствия, но само той и хората, които ще срещнеш по него, могат да ти донесат знания и мъдрост, а в това е неговата красота.

ЗОРНИЦА БОЖИНОВА

V В клас,
НГДЕК “Свети Константин Кирил Философ”

II място

ПЕТО-КЛАСНА МАТЕМАТИКАТА

Наистина ли математиката е красива,
щом ме прави ту нещастна, ту щастлива?
– Защо нещастна? – някой ще попита.
– Ами ако не знам, а господинът ме изпита...

Докато учих дроби и проценти,
аз имах много хубави моменти,
защото някак лесно ги разбрах,
задачи много аз реших без страх.

Но после геометрията – фрас,
започнах да се затруднявам аз.
Отсечки, прави, точки и ъгли
за мене бяха първите злини.

Научих ги отлично, ала пак
се появиха други за капак –
триъгълник и някакъв трапец –
какъв ли пък е тоя хубавец?!
И степени, и формули дори
във всеки нов урок по две, по три...

Не съм перфектна, мога да призная,
но искам да ви кажа, че накрая,
невинаги с голяма лекота
успявам всичко аз да разбера.

Дори намирам начини различни,
за да реша задачите магични.
Съвсем не искам да ви отегчавам,
когато с математика ви занимавам.

Но мога да ви уверя, че ТЯ
притежава чудодейна красота.
Най-ясната и точната наука –
със нея просто няма, няма скука! :)

АНДРЕА НИКОЛОВА

IV клас,
Частно Основно Училище
“Томас Едисън”

II място

КРАСОТАТА НА МАТЕМАТИКАТА

Математиката е не само предмет и средство в живота. За някои хора тя е магия. Такава беше тя за мен. Но всеки се променя, дори ако е много добър.

Моето име е Анди и аз съм човек, който сега не смята математиката за толкова привлекателна. Всеки човек е добър и има интереси към различни неща.

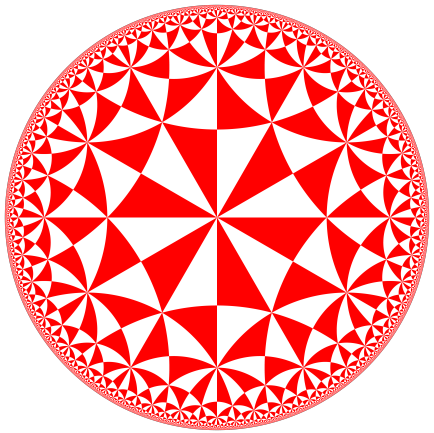
Когато бях малка, смятах математиката за нещо вълшебно и прекрасно. Постоянно решавах сложни и забавни задачи. Ходех по състезания и дори понякога печелех първо място. Даже в първи клас аз и двама мои приятели бяхме избрани да отидем на финала на “Математика без граници”. Трудихме се много и на отборното състезание нямахме грешки. Получихме сребърен медал само защото времето не ни стигна. Въпреки това, ние се трудихме и спечелихме второ място. Математиката беше моят предмет – исках да работя и да постигна нещо в нея.

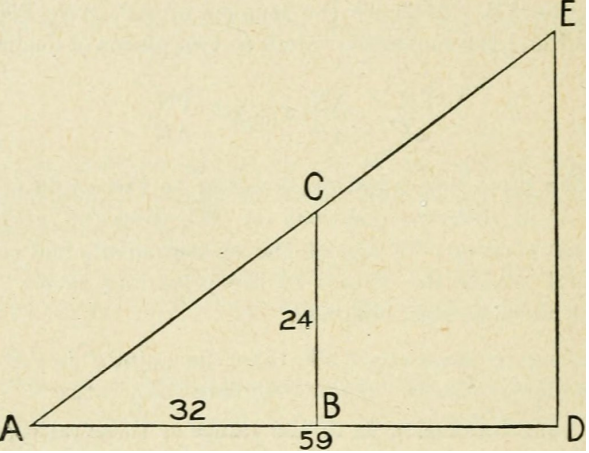
Но както споменах в началото – всеки се променя, дори и да е много добър.

Малко по малко, аз се отдалечих от математиката. Накрая започнах да съм по-добра в други предмети. Така видях, че математиката не е моето нещо.

Въпреки това не спрях да се боря и да се опитвам да печеля състезания или просто да участвам.

В началото не приех добре това, че пропаднах по математика, но после, като видях, че мога да се развивам и да съм добра с други неща, спрях да мисля за математиката. Научих, че когато не си добър в едно нещо, ставаш добър в други.





КАЛИНА ВЪЛЧЕВА V В клас,
НГДЕК “Свети Константин Кирил Философ”

III място

КРАСОТАТА НА МАТЕМАТИКАТА

В математиката харесвам това, че ме кара да разсъждавам и да мисля. Тя ме провокира да търся рационален начин за решаване на задачите. В математиката трябва да се доказват твърдения и това ми помага да изразявам мнението си. Колкото по-трудна е една задача, толкова по-приятно ми е, когато успея да я реша.

Реших да проверя твърдението, че хипотенузата е най-голямата страна в правоъгълния триъгълник и следователно всеки от катетите е по-малък от нея. [1]

Затова начертах няколко произволни правоъгълни триъгълника и измерих страните им.

* Първият правоъгълен триъгълник е с катети 3 см и 2 см, а хипотенузата му е 3,6 см.

* Вторият правоъгълен триъгълник е с катети 6 см и 4 см, а хипотенузата му е 7.2 см.[2]

* Третият правоъгълен триъгълник е с равни катети – 4 см, а хипотенузата му е 5.7 см.[3]

---

[1] Авторът подлага твърдението на проверка, наречена „емпирична“. Сравнява действителните дължини на начертани правоъгълни триъгълници с цел да провери дали винаги хипотенузата е най-голямата страна. Емпиричната проверка е първият етап от всяко изследване, дори в математиката. Доказателствата идват по-късно. Едва в седми клас се въвежда логическото доказателство на твърдението, че хипотенузата е най-голямата страна в правоъгълния триъгълник. Процесът на проверка с конкретни триъгълници е неизчерпаем – има безброй много триъгълници, но той дава някаква увереност на автора, че твърдението изглежда правдоподобно и оттам – смислено.

[2] Забележете, че вторият триъгълник има два пъти по-дълги катети от първия – 6=2x3 и 4=2x2. Тези два триъгълника имат една и съща форма, но в различни мащаби, както на илюстрацията. Наричат се подобни.

[3] Хипотенузата на правоъгълните триъгълници тук е пресметната приблизително, чрез измерване с линия. В пети клас се учат рационални числа и учениците нямат понятие за ирационалност. Хипотенузата в равнобедрения правоъгълен триъгълник е и диагонал на квадрата, образуван от два такива триъгълника. Диагоналът и страната на квадрата (катетите на триъгълниците) са несъизмерими: те не могат да бъдат представени като съотношение на две цели числа, поради което точното познание за дължината на тази хипотенуза е невъзможно. Проблемът за диагонала на квадрата е централен за античната математика и философия. Разгледан е в книгата „История на математиката“, писана с ученици от Националната гимназия за древни езици и култури „св. Константин-Кирил Философ“: https://nauka.bg/bgnauka-matematika/

Твърдението, че хипотенузата е най-голямата страна в правоъгълния триъгълник се потвърди и при трите начертани от мен триъгълника.

Уча се да комуникирам със съучениците си и да работя в екип с тях, когато заедно решаваме някои задачи. Понякога ме мотивира да измислям свои задачи и много се забавлявам, когато с приятелите ми се опитваме да ги решим и си блъскаме главите.

Ето една задача, която си измислих, за да ги предизвикам:

Лора купила 2 вида бонбони – 35 ментови бонбона, които били с 6 повече от шоколадовите. Лора запазила за себе си по 8 бонбона от всеки вид и подарила на трите си приятелки по равен брой бонбони от останалите.

Кой е получил повече бонбони – Лора или всяка от приятелките ѝ?

Решение:
35+(35-6)=35+29=64 бонбона общо[4]

64-(2x8)=64-16=48 бон.

48:3=16 бон.[5]

Отговор: Лора и всяка една от приятелките ѝ са получили еднакъв брой бонбони.

Възхищавам се на големите математици, които успяват да измислят схеми, таблици и методи, чрез които да улеснят другите.

---

[4] Тридесет и пет ментови бонбона са с 6 повече от шоколадовите, следователно шоколадовите са с 6 по- малко, или 35-6. Изразът „с 6 повече“ означава „добавяме 6“ или „+6“, а изразът „с 6 по-малко“ означава „изваждаме 6“ или „-6“. Умножение имаме, когато изразът е от вида „6 пъти повече“, като например: „Иван има 6 пъти повече ябълки от Мария, която има 10“, или „Иван има 6x10=60 ябълки“. Делението се дава с израза „6 пъти по-малко“, което в примера е: „Мария има 6 пъти по-малко ябълки от Иван, който има 60“, или „Мария има 60:6=10 ябълки“. Изразите в „в пъти повече“ и в „в пъти по- малко“ отговарят съответно на умножение и деление, а изразите „с еди-колко-си повече повече“ и „с еди-колко-си по-малко“ отговарят съответно на събиране и изваждане.

[5] Схемата на решение е следната: Първо, да определим колко са шоколадовите бонбони, като обърнем израза така: „шоколадовите бонбони са с 6 по-малко от ментовите“ или 35-6=29. Второ да намерим общия брой бонбони – 35+29=64. Трето, да извадим от него бонбоните, които Лора запазила за себе си – от 2 кутии по 8 бонбона, или 2x8=16. Четвърто, да извадим този брой от общия, за да видим колко бонбона трябва да разделим по равно – 64-16=48. Пето, да разделим останалите бонбони по равно на три деца, или 48:3=16. Анализът на това как трябва да решим такава задача върви отзад-напред. Първо трябва видим какво се търси – по колко бонбона са дадени на всяко дете. За Лора това е ясно – 2x8=16. А за другите деца трябва да видим какво знание ни трябва, за да определим броя на бонбоните. Броят на бонбоните на всички деца е равен на общия брой на бонбоните според условието (тъй като не се описва изгубен бонбон, или даден на други). Знаем броя на бонбоните, които Лора запазила за себе си. Ако знаем общо колко са били, ще знаем и този на другите деца – първо на трите заедно, а после и на всяко поотделно, тъй като са разделени по равно. Бонбоните са два вида – ментови и шоколадови. Първите са дадени директно, а вторите са дадени чрез първите – ментовите са с 6 повече. Следователно, за да намерим броя бонбони на всички деца, първо трябва да намерим броя на шоколадовите бонбони, за да намерим общия брой, а след това да изчислим колко бонбона Лора запазила за себе си и най-накрая да разделим останалите по равно между трите деца. Анализът на задачата върви по обратния път на нейното решаване. Този термин „анализ“ е въведен от коментатора на Евклид, Пап от Александрия, а употребата на техниката, заедно с произхода ѝ, Дьорд Пойа обяснява подробно в своята книга „Как да се решава задача“: https://drive.google.com/file/d/1r0hH4WxY06I4_EmYcMbVwNOHzujxtv61/view?usp=sharing

АЛЕКСАНДЪР ДОНКОВ

III клас,
Частно Основно Училище
“Томас Едисън”

III място

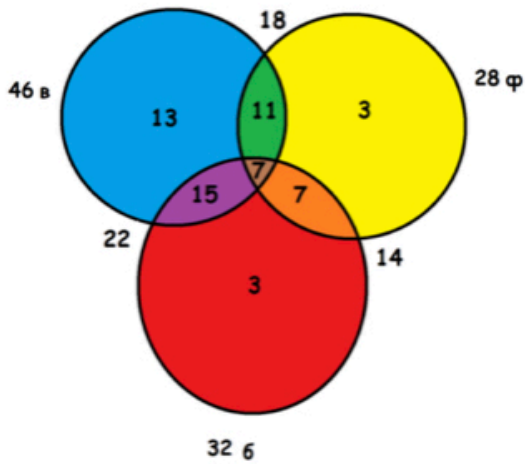
МОЯТА ЛЮБИМА ЗАДАЧКА - КРЪГОВЕТЕ НА ОЙЛЕР

Математиката е навсякъде около нас. Светът не може без нея, защото тя ни учи на коректност, търпение, креативност и логика.

В тази наука най-много ми харесват Кръговете на Ойлер. Измислени са през 18-ти век от Леонард Ойлер[1] . Те представляват два или повече свързани кръга, с помощта на които се решават уравнения. Обичам да решавам този вид задачи, защото са забавни и предизвикателни. Те ми помагат да развивам логическото си мислене.

Математиката ми доставя удоволствие и затова вярвам, че и други задачи ще ми станат любими.

Примерна задача: В спортен клуб се предлагат следните занимания: баскетбол, волейбол и футбол. В клуба 28 души играят футбол, 32 – баскетбол, 46 – волейбол. Волейбол и футбол спортуват 18 души, волейбол и баскетбол – 22, а футбол и баскетбол – 14. Има 7 души, които тренират и трите спорта. Колко души членуват в спортния клуб?[2]



[1] Ойлер използва кръговете, за да обясни силогизмите и Аристотеловата логика на една баварска принцеса, като част от писмата, които й пише, за да я образова.

[2] Това е логическа задача, която се решава чрез пресмятане. От показаната илюстрация трябва да се види общият брой на участващите в различни занимания и да се извадят от сметката повторенията. Някои хора участват в две дейности, други в три - те са 7 на брой в този пример. Общият брой е 32+28+46. Тънкостта в този тип задачи е да не се извадят едни и същи бройки участници по два или три пъти. Тук от общия брой трябва да извадим тези, които правят по две дейности едновременно - 18, 22 и 14. Така ще извадим три пъти участващите и в трите дейности, с което те ще “изчезнат” – поради това накрая трябва да ги добавим: 32+28+46-18-22-14+7

АЛЕКСАДЪР ИВАНОВ

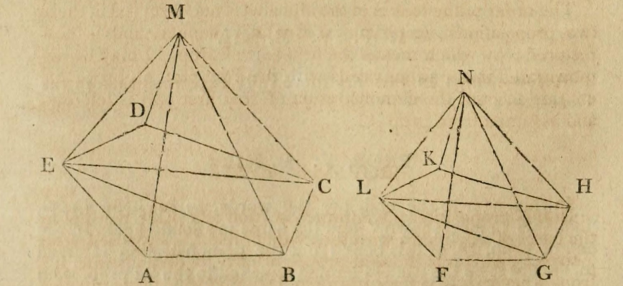
V В клас,
НГДЕК “Свети Константин Кирил Философ”

Почетна награда

КРАСОТАТА НА МАТЕМАТИКАТА

Един от любимите ми раздели в математиката може да се каже , че е геометрията .
Математиката ми харесва поради причината , че се използва често в бита и , че можеш да пресметнеш колко пари си дал и колко трябва да ти върнат ако си до магазина.

Математиката се използва също и в строителството като можеш да измериш например колко метра паркет ти трябва и колко пари струва определеното количество .Като знаеш правилата в математиката задачите , които трябва да решиш стават лесни и забавни!



БОРИС КАРАНЕШЕВ

V В клас,
НГДЕК “Свети Константин Кирил Философ”

Почетна награда

КРАСОТАТА НА МАТЕМАТИКАТА

Моят най-любим раздел в математиката е геометрията, защото в нея, щом измериш страните на някоя фигура, вече можеш да решиш цялата задача и това я прави доста лесна в някои случаи. След като научиш правилата, вече ще можеш много лесно да решаваш такива задачи.

Геометрията е немалка част от някои професии, които са свързани с проектиране, измерване и т.н. В нея можеш да си представяш чертежите в главата, което може много да ти помогне.

Много от чудесата на света са висша форма на геометрия. Един доста добър пример за това са египетските пирамиди. В тях са използвани квадрати, два кръга и самата ѝ форма – пирамида[1].

[1] Авторът коментира въпроси от т.нар. “Свещена геометрия”, геометрия със сакрално значение, а не въпроси от геометрията сама по себе си. Това са теории за ролята на пирамидите и мястото на тяхното построяване

ВМЕСТО ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Диалог на Лъчезар П. Томов и Ема Томова

БЕЗКРАЙНО МАЛКОТО НЕ Е СЪЩОТО КАТО НИЩОТО

Дадох на дъщеря си Ема да прочете моето есе „Математикът като поет“. Тя се зачете, но се оплака:

Нищо не разбирам. Какво означава, че поетът изобразява света, като му подражава?

Все пак поне едно нещо си разбрала и това е, че друго не разбираш, като Сократ – пошегувах се аз.

Не се шегувай, а ми обясни – помоли ме тя.

В есето разказвам доколко поетите и математиците си приличат и как гледат на изкуството на другия по един и същ начин. За поетите като Честъртън светът на математика е свят на студената логика и на доказателствата, но за математици като Хилберт или Аристотел (който е мислел като математик) светът на поета е същият. Аристотел пише:

„Също тъй трябва да се предпочита правдоподобното невъзможно, пред невероятното възможно. Фабулите не бива да се съставят от нелогични части и изобщо не бива да съдържат нищо нелогично.“

- Какво означава това? – погледна ме тя.

- Светът на поета, също както този на математика, съдържа вътрешна логика. И поетът и математикът строят свои идеални светове, в които правилата са различни от тези в реалния свят, но трябва строго да се спазват. Аристотел пише за поведението на героите, че може да е непоследователно, но трябва да е „последователно непоследователно“, т.е. да следва своя вътрешна логика – когато се отклонява от логичното поведение, да има причина, а да не е случайно и хаотично.

- Защо да е идеален светът на математика и този на поета?

- Защото е идеализация, опростяване. В математиката имаш прави линии само с дължина и без размери, в романите имаш сюжет, който пропуска много ежедневни неща, като ходенето до тоалетна и миенето на зъби.

- Вярно е.

- В математиката имаш много идеални неща, които строго погледнато не съществуват в реалността. В есето пиша за Годфри Харди и как той смятал, че неговите теореми нямат приложение в практиката – все пак числото пи ползваме с краен брой цифри след запетаята, никой не може да го знае точно, нито му трябва. Знаеш ли, смята се (но не е доказано), че в десетичните цифри след запетаята на числото пи се съдържат всички възможни крайни редици от числа.

Отговорът тук бе удивен поглед от страна на Ема. Възползвах се и продължих:

- Нали знаеш за числото 0.999999..... Каква е неговата разлика с 1? Ако ти кажа, че разликата е една милионна 0.000001, ти ще възразиш, че можеш да намериш още по-малка и ще напишеш 0.999999999, тогава разликата ще е една милиардна 0.000000001.Ако ти кажа друга, по-малка разлика, ще напишеш още цифри 9 след запетаята и ще намериш по-малка.

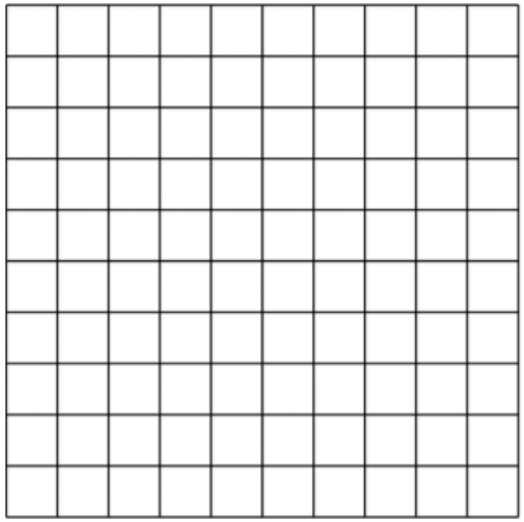
Никога не можеш да определиш колко е тази разлика, защото винаги има по-малка.

- Разликата е безкрайно малка.

- Да! – Зарадвах се аз. – Безкрайно малкото не е същото като нищото обаче. Математиците Хилберт и Бернайс предположили, че няма безкрайно малко пространство, т.е. има най-малко разстояние между две точки, в което няма нищо. Математикът Вайл отговорил така: „Хайде да начертаем една квадратна решетка.“ – Взех телефона ѝ и започнах да показвам с пръст това, което описвах. – В тази решетка всички точки са по върховете на квадратите, между тях няма други. Измерваме дължини като броим единичните квадрати и дължините на техните страни. По хоризонтала имаме десет квадрата, по вертикала десет квадрата...

- Но така диагоналът е същият! – прекъсна ме Ема.

- Да, имаме десет реда, на всеки от тях по един квадрат, значи и диагоналът е десет единични квадрата и е равен на страните на големия квадрат. Така хипотенузата в правоъгълния триъгълник (квадратът е съставен от два такива, разделени от диагонала) не е по-дълга от страната му! Ние обаче виждаме, че е по-дълга, което означава, че безкрайно малкото има значение и не е същото като нищото. В тази решетка не указахме размера на единичното квадратче, което означава, че можем да вземем всякакво разстояние, дори дебелината на опашката на електрона. Колкото и да се смаляват разстоянията в решетката, нищо не се променя!



Дискретно двумерно пространство, в което всички негови точки са по върховете на малките квадрати. Диагоналът на големия квадрат, измерен в единични квадрати е равен на страната му.

С Ема говорихме след това надълго за безкрайността и за реалните числа. Тя ми каза:

- Не мога да си представя какво означава да имаш два различни размера безкрайност. Да не можеш да изброиш всички числа...

- Просто трябва да ги номерираш, кое е първото, което е второто, кое – третото.

- Така четните числа излизат колкото естествените числа蜉 (бяхме говорили преди за този парадокс).

- Да, това е дефиницията за безкрайно множество – цялото да е равно на своя част.

- Аз си представям че числата се движат, четните и естествените, и всеки път щом ги спра, четните са половината от естествените.

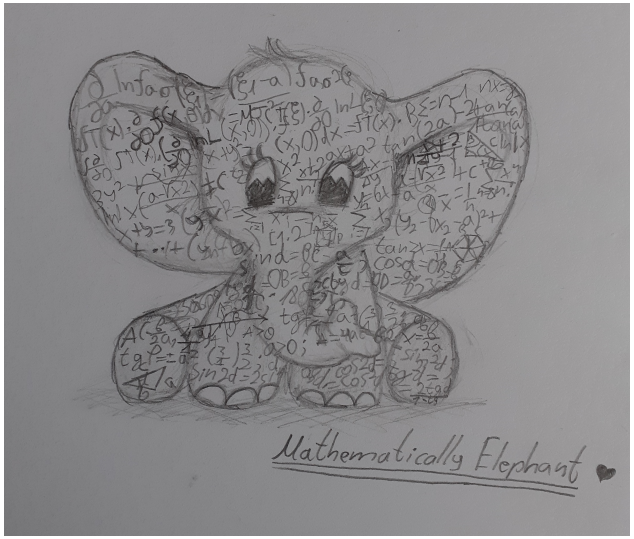
- Да, само в безкрайността са равни. – Допълних.

- Излиза, че и времето и пространството са безкрайни, ние живеем безкрайно. Ние самите сме безкрайни

- Паскал пише за двете безкрайности – безкрайно голямото и пренебрегваното безкрайно малко. Безкрайност има както навън, така и навътре – допълних аз.

- Ако Вселената е безкрайна, ние сме безкрайно малки спрямо нея, но не сме нищо.

- Безкрайно малкото не е същото като нищото – казах аз.



РЕДАКЦИЯ - ОЛГА НИКОЛОВА
НАУЧЕН РЕДАКТОР - Д-Р ЛЪЧЕЗАР П. ТОМОВ
ХУДОЖЕСТВЕНО ОФОРМЛЕНИЕ - ПЕТЯ ВЕЛЕВА

ГР. СОФИЯ, 2020