

Осінній день, осінній день, осінній!
О синій день, о синій день, о синій!
Осанна осені, о сум! Осанна.
Невже це осінь, осінь, о! — та сама.
Останні айстри горілиць зайшлися
болем.

Ген килим, витканий із птиць,
летить над полем.

Багдадський злодій літо зкрав,
багдадський злодій!

І плаче коник серед трав — нема
мелодії.

Ліна Костенко

У НОМЕРІ:

Керівнику гуртка

Таран М. О.

Пам'яті М. В. Остроградського
присвячується.

Літературно-музична композиція. 2

Горпинич Н. В.

Многогранники.



Заняття гуртка з використанням
інформаційно-комп'ютерних технологій
та методу проєктів 6

Мистецтво розв'язувати задачі

Барановська С. О.

Нестандартні тригонометричні
рівняння 10

Задачі на кожний день

Михайленко Л. І.

Вересень 2018 року. Вивчаємо історію
і математику 14

Скарбничка вчителя

Нілабович Н. Ф

«П'ятикласники» vs «Шестикласники».
Математичний квест 21

Шукай простоту і не вір їй! А. Н. Уайтхед



ПАМ'ЯТІ М. В. ОСТРОГРАДСЬКОГО ПРИСВЯЧУЄТЬСЯ

ЛІТЕРАТУРНО-МУЗИЧНА КОМПОЗИЦІЯ

М. О. Таран, с. Петрівка, Чутівський р-н, Полтавська обл.

24 вересня 1801 року народився видатний український математик Михайло Васильович Остроградський. На сторінках нашого журналу ми неодноразово звертали до життя і творчості цього великого вченого. Наших читачів, колег, наших шановних авторів цікавить ця постать, і вони знаходять нові форми роботи, нові можливості ознайомити учнів із життєвим шляхом і науковими досягненнями знаменитого земляка. Пропонуємо один із таких заходів.

Мета і завдання:

- ♦ сформувати уявлення про життєвий, науковий та педагогічний шлях М. В. Остроградського;
- ♦ формувати світогляд учнів як систему людських норм життя, переконань, ідеалів; сприяти збагаченню та розширенню світогляду учнів;
- ♦ виховувати патріотизм, шанобливе ставлення до власного народу, його історії й науки;
- ♦ стимулювати інтерес до вивчення історії математики;
- ♦ сприяти становленню особистісної системи цінностей школярів.



М. В. Остроградський

ХІД ЗАХОДУ

Захід відбувається в актовій залі. Приміщення прикрашено портретом і висловлюваннями М. В. Остроградського.

Математика — це не тільки вміння рахувати.

Математика — наука філософська.

М. В. Остроградський

Щоб у математиці прийшло прозріння, треба багато працювати. День крізь день, роками...

М. В. Остроградський

Математика, її найвищі сфери, у яких вона зливається з філософією, — найгуманніша з наук.

М. В. Остроградський

*Наука — це своєрідна піраміда,
поставлена на вершину, яка
ніколи не матиме основи: чим далі
розвиватимуться людські знання,
тим більше розходитимуться грані
цієї піраміди.*

М. В. Остроградський

*Складно розкрити учням поезію
сухих формул і теорем, але це
справа особливої честі й гідності.*

М. В. Остроградський

На сцену виходять учениця й учень.

Учениця

Є наука, що розум приводить
У порядок ясний і чіткий,
Нам вона теореми доводить,
Що поєднують формул рядки.

Учень

Математику всі ви впізнали,
Від людей всіх їй честь і хвала,
Також всім, хто її підкоряли,
Промовляєм подяки слова.

Учениця. В історії математичних наук існує ім'я, що посідає одне з найпочесніших місць. Це — Михайло Васильович Остроградський — математик, механік, педагог, своєрідна непересічна особистість.

Учень

Талантами багата Україна!
Хай навіть відбиваючись від орд,
Долаючи неволю і руїни,
Все ж геніїв народжує народ.

Учениця

Один із них — Михайло Остроградський —
Великий тілом, духом і умом,
Найперший вчений у Краю Козацьким,
Властитель теорем і аксіом.

Учень. У вересні світ відзначає день народження Михайла Васильовича Остроградського. І саме сьогодні про цю славетну людину ми поведемо розмову так, як говорять у сім'ї про найдорожчу людину, брата, земляка, родича. Бо народила його українська жінка, бо виріс він на землі Полтавській, бо глибоко пустило коріння в цю славетну землю його прадавнє родинне дерево.

Учні виконують українську пісню «Квітка-душа» (слова Діани Гольде, музика Костянтина Меладзе).

Ой, не зоря в небі запалала,
То на землі квітка розвітала,
Там де трава, як зелений шовк,
Ранок прийшов, але квітку не знайшов.
Ой то цвіла та не квітка красна,
Ой то душа, що шукала щастя,
Квітка-Душа ніжна і жива,
Вітер почув і приніс її слова.

Приспів:

Весен і зим — дай Бог!
Віри і сил — дай Бог!
Щастя усім — дай Бог!
Ой де Весна коси розплітала,
Квітка цвіла і не облітала,
Мрії і сни, зелена трава,
Тільки душа і квітуча, і жива!

Учениця. Народився Михайло Васильович Остроградський 24 вересня 1801 року в селі Пашенному Кобеляцького повіту на Полтавщині.

Власник хутору — Василь Іванович Остроградський — нащадок відомого українського козацько-старшинського роду; його дружина — Ярина Андріївна. Михайлик був четвертим сином серед п'ятих дітей Остроградських. Батько й мати раділи щасливому поповненню в сім'ї й гадки не мали, що історія позначить своєю увагою саме цю дитину.

Учень. У дитинстві Михайлик дуже любив знати кожній речі міру і величину. У нього в кишені завжди була мотузка з камінцем на кінці. Хлопчик за допомогою неї вимірював глибину колодязів. Буваючи з батьком в Хорішках — сусідньому селі, годинами міг спостерігати за роботою вітряків.

ІНСЦЕНІВКА «ДИТИНСТВО»

За столом сидить батько, обідає. Мати стоїть біля нього, схрестивши руки.

Мати. Боюся я за нього, дуже боюся. Може хто наврочив? Чуєш, батьку?

Батько. Пусте (*махає рукою*). Не турбуйся даремно. Дитячі забави...

Незнайомець (*стукає*). Гей! Чи є хто в цьому домі, вийдіть.

Заносять хлопця, вкладають на лаві.

Батько. Чого лементуєш? Чи війна почалася?

Незнайомець. Не війна, добродію. Ваш син розбився.

Батько. Як?

Мати. Де?

Незнайомець. У Хорішках, із вітряка... Я цього дня і не збирався до млина. Але запримітивши, що крила вітряка крутяться, запряг волів, звалив на віз два мішки жита і потягся на гору. Уже неподалік від вітряка побачив під самісінькими крилами хлопчину. За якусь мить крило підхопило малого, підняло над землею і кинуло на стерню. Коли я підбіг до хлопчини, той лежав без жодного поруху, обличчя в крові, а в руках довга віршовка.

Батько і мати (*разом*). Ой, горе, горенько!

Батько. Синку, синку, може розкажеш, що тебе понесло до вітряка?

Мати. Краще б ти з коня впав, а не з того дурбиголови!

Син. Із коня я не впав би...

Мати. Дякую тобі, Боже, живий...

Батько. То чого ж на вітряка поліз?

Син. Хотів замірити крило.

Мати. І для чого воно тобі? На хуторі все обнишпорив, тепер до Хорішок добрався.

Син. Не знаю. Просто мені кортіло виміряти ті крила, які так легко крутять велетенські жорна.

Мати (*до батька*). Як собі знаєш, а я до Михайлика покличу знахарку. Лихий у ньому живе. Хворий він...

Батько. Яка там в біса хворість. Йому вчитися пора.

Мати. Хочеш і цього випроводити з дому?

КЕРІВНИКУ ГУРТКА

Батько. І цього. Йосип вчиться і цьому пора...

Учень. 1809 року почалася Михайлова наука. Кілька днів Михайлик жив, як уві сні, прощався з пашеннівськими хатами, деревами, пасікою, із усім, що стало таким дорогим і милим.

Учениця. 1809 рік. Батько повіз Михайлика до Полтави і влаштував у Будинок для дітей бідних дворян.

Заступником директора Будинку був відставний штабс-капітан Іван Петрович Котляревський. Можливо, саме він, палкий прихильник військової справи, розбудив у Михайла бажання стати військовим. Вихованці виконували військові вправи, вивчали креслення, навіть вчилися танцювати.

Учень. Восени 1810 року Михайло Остроградський вступив до Полтавської гімназії. Тільки обов'язкових уроків у кожному класі було тоді не менше 32 на тиждень: із 8-ої до 12-ої години ранку та з 2-ої до 5-ої вечора. Навчався хлопець у гімназії не дуже старанно, гімназійне життя, муштра викликали внутрішній протест юнака, а навчання не розвинуло його природних здібностей. Успішність усе гіршала і батько вирішив взяти сина до Петербурга в один із гвардійських полків.

Восени 1816 року Михайло Остроградський став студентом відділення фізичних та математичних наук Харківського університету. Успіхи були вражаючими.

Учениця. 1818 року він блискуче склав екзамени за трирічний курс університету і одержав атестат.

Травень 1822 року. У Пашенному тільки й розмов, що про сина Остроградських, який задумав їхати до самого Парижа.

Учень. У Парижі Остроградський міг вільно відвідувати публічні курси на факультеті наук в університеті, слухати лекції у Французькому коледжі, бувати на засіданнях Паризької Академії наук. Там працювали такі відомі математики, як Фур'є, Коші, Пуассон, Ампер.

1828 року, повернувшись до Росії, Михайло Остроградський назавжди оселився в її столиці Петербурзі. Тоді було модним і престижним

відвідувати різні імениті салони. Серед них Остроградський найчастіше бував у княгині Голіциної.

Саме тут, у салоні княгині Голіциної, відбулася цікава зустріч двох талановитих, шанованих людей: Михайла Васильовича Остроградського та Олександра Сергійовича Пушкіна.

У Петербурзі Михайло Васильович Остроградський зустрів Тараса Григоровича Шевченка, із яким товаришував довгі роки.

Учениця. 19 грудня перестало битися серце Михайла Васильовича. Його назавжди прийняла у своє лоно Полтавська земля.

Учень

Його творіння у світі добре знані:
Десятки теорем і формул, і думки,
Давно немає генія між нами,
Та в пам'яті він житиме віки...

Учениця. У Полтавському національному педагогічному університеті, розташованому на вулиці ім. М. В. Остроградського, відкрито перший у країні народний музей науковця, а в Хорішківській середній школі, що поблизу села Пашенівка Козельщинського району, обладнана кімната-музей.

Учень. Михайло Васильович був математиком світової величини, його обрали академіком найвідоміших академій наук. Він працював професором відомого колегіуму Генріха IV у Франції, є першовідкривачем багатьох важливих теорем і методів.

Учениця. За 40 років своєї наукової діяльності Остроградський написав понад 100 наукових праць із різних розділів математики, математичного аналізу, фізики, аналітичної механіки. Він є автором підручників «Посібник початкової геометрії», «Програма і конспект тригонометрії для військово-навчальних закладів». Остроградський першим запропонував ввести в програми середніх шкіл поняття функції.

Він — символ вірності своїй землі.
Лише послухай! Зупинись на мить!
Наш математик. Світ у млі.
Це ода Остроградському звучить.
Він склав «Програму і конспект...»,
Тригонометрії навчав,
Він автор багатьох статей,
Невпинно й плідно працював.
Теорія пружності і магнетизм,

Теорія ймовірності і чисел —
Багато відкриттів зробив.
Він математиків визнаний лідер.
Чимало вчених молодих
Навчив дерзати й працювати...
Творець науки видатний,
Наш український математик.

С. О. Барановська

Учень. Із 20 серпня 2001 року в обігу ювілейна монета «Михайло Остроградський».

На аверсі монети у центрі зображено потік інтегральних кривих у системі координат, а також малий Державний Герб України, написи в чотири рядки: Україна, 2001, 2 гривні та логотип Монетного двору Національного банку України. На реверсі монети зображено портрет М. В. Остроградського, ліворуч — інтеграл дробово-раціональної функції, праворуч — напис 1801–1862, Михайло Остроградський.

Учениця

Михайло Васильович Остроградський

Був за життя усьому світові відомим.
Гігант-мислитель і гігант фізично.
Із діда-прадіда він українцем був свідомим,

Як не крути, а факт це — історичний.
Він теореми недоведені доводив,
І неможливого він прагнув досягти,
До всього розумом своїм доходив,
Не розгубив завзяття, доброти.
Він вийшов переможцем із двообою,
А нам залишив спадщину навік.
Михайло Остроградський! Ми пишаємось тобою!

Ти — мудрий вчений, український чоловік!

ЛІТЕРАТУРА

1. Конфорович А. Г., Сорока М. О. Остроградський. — К. : Молодь, 1980.
2. Михайлик П. Я., Пузан І. В., Плєскачевська Л. М., Миколенко Д. Г. Фізика Полтавщини. — Полтава : 1999.
3. Олевський В. А. О секрете происхождения арабских цифр // Математика в школе. — 1989. — № 5. — С. 78–80.
4. Остроградський М. В., Блум І. А. Роздуми про викладання // Постметодика. — 1996. — № 2 (12). — С. 44–53.
5. Охріменко І. В. Педагогічна спадщина М. В. Остроградського і національна освіта на Полтавщині // Постметодика. — 1998. — № 4.

ПРО ОСТРОГРАДСЬКОГО

М. В. Остроградський — перший наш геометр, у якого ми всі вчилися і могли б учитися, якби хотіли.

М. Д. Брахман, математик

Михайло Остроградський — світило найточніших і найнедоступніших нам наук.

В. А. Жуковський, поет

Остроградський — геній суворой музи незаперечних істин.

О. С. Пушкін, поет

Михайло Остроградський — це генерал у науці! Як великі Коші, Лаплас...

Т. Ф. Осиповський, математик, ректор Харківського університету

Мосє Остроградський — молодий юнак, обдарований великою проникливістю і дуже вправний в аналізі нескінченно малих.

Огюстен Коші, математик

М. В. Остроградський — професор і академік, який навів порядок як у самій математичній науці, так і в методах її викладання.

Шарль Франсуа Штурм, математик

Михайло Васильович Остроградський — знаменитий учений, який любив світ математики, світ суворой і бездоганной краси абстракцій.

М. Г. Чернишевський, публіцист і письменник

Життя Остроградського не вкладається у тривимірний простір. Для нього потрібна четверта координата — час. Тільки в часі можна виміряти все зроблене ним.

Є. І. Бейєр, учень Остроградського

Студенти любили Остроградського і його лекції, оскільки він прагнув донести до них не обчислювальні деталі, а суть предмета; його зв'язок з іншими галузями знань.

Б. Гнеденко, математик

МНОГОГРАННИКИ

ЗАНЯТТЯ ГУРТКА З ВИКОРИСТАННЯМ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМП'ЮТЕРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ТА МЕТОДУ ПРОЕКТІВ*

Укладач Н. В. Горпинич, м. Дніпро

Мета: узагальнити та поглибити знання учнів про многогранники, набуті на уроках; сприяти розвитку інтересу до математики та її історії; формувати вміння використовувати комп'ютерні технології для здобуття і передачі інформації; виховувати свідоме ставлення до навчання, уміння працювати в команді, здатність відстоювати власну думку, слухати і чути інших.

ХІД ЗАНЯТТЯ

Математика володіє не тільки істиною, але й вищою красою — красою витонченою і суворою, піднесено чистою і прагне до справжньої досконалості, яка властива лише найвизначнішим зразкам мистецтва.

Б. Рассел

І. ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ ЕТАП

Учитель. Сьогоднішнє заняття математичного гуртка присвячене захопливому розділу геометрії — теорії многогранників. Чим привабливі многогранники? Знання про ці геометричні тіла виходять з давнини, мають багату історію, що пов'язана з такими знаменитими вченими, як Піфагор, Евклід, Архімед. Многогранники були відомі в Стародавньому Єгипті й Вавилоні. Можна згадати знамениті єгипетські піраміди і найвідомішу з них — піраміду Хеопса.

Водночас теорія многогранників — сучасний розділ математики, що має практичне застосування в алгебрі, теорії чисел, у природознавстві, у галузях прикладної математики — лінійному програмуванні, теорії оптимального управління.

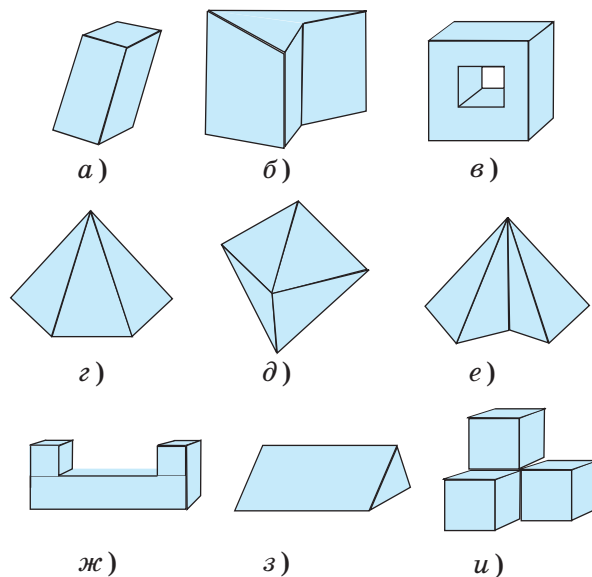
*Презентації до цієї статті розміщено на нашому сайті <http://journal.osnova.com.ua>, в архіві журналу «Математика в школах України. Позакласна робота» №4 (40), під назвою «Многогранники».

ІІ. УЗАГАЛЬНЕННЯ І ПОГЛИБЛЕННЯ ЗНАНЬ

Лекція з елементами бесіди. Робота з учительською презентацією. Епіграф заняття (слайд № 1)

1. Повторення означення многогранника, його елементів (ребер, вершин, граней), формування поняття опуклого многогранника. (Слайди № 2–7)

- Учитель пропонує визначити, які з многогранників, зображених на рисунку, є опуклими. (Слайд № 8)



2. Вивчення теореми Ейлера для опуклого многогранника (Слайд 9)

- Учитель наводить (без доведення) формулу Ейлера:

Сума числа граней і вершин дорівнює числу ребер, збільшеному на 2, тобто $G+B=P+2$.

Ця формула була знайдена Декартом ще 1640 року, а пізніше знову відкрита Ейлером (1755), ім'я якого відтоді вона носить.

Формула Ейлера справедлива для будь-яких опуклих многогранників.

3. Формування поняття правильного многогранника. (Слайд № 10)

Означення. Правильним многогранником називають опуклий многогранник, усі грані якого є рівними правильними многокутниками з однією й тією самою кількістю сторін, а в кожній вершині многогранника сходиться одна й та сама кількість ребер.

Переконаймося, що обидві частини означення є необхідними. Розглянемо тільки першу частину означення: «Опуклий многогранник називають правильним, якщо його грані є правильними многокутниками з однією й тією самою кількістю сторін».

Подивіться на цей многогранник. (*Учитель демонструє модель многогранника, утвореного з двох правильних тетраедрів, приклеєних один до одного однією гранню*). Чи є він правильним многогранником? (Ні!). Розглянемо його грані — вони є правильними трикутниками. Порахуємо число ребер, що сходяться в кожній вершині. У деяких вершинах сходяться три ребра, у деяких — по чотири. Друга вимога означення правильного опуклого многогранника не виконується, і розглянутий многогранник, не є правильним.

Спробуємо прибрати першу частину означення і залишити тільки другу: «Опуклий многогранник називають правильним, якщо в кожній вершині многогранника сходиться одна й та сама кількість ребер».

Подивіться на цей многогранник. (*Учитель демонструє модель паралелепіпеда*). Кількість ребер, що сходяться в кожній вершині, одна й та сама — три, але грані не є правильними многокутниками. Перша вимога означення не виконується, і цей многогранник не є правильним.

Отже, формулюючи означення правильного многогранника, пам'ятайте про обидві його частини.

4. Дослідження питання про кількість видів і назву правильних многокутників (Слайди № 11–19)

Відомо, що при вершині многогранного кута розміщено не менше трьох плоских кутів.

Якою може бути сума плоских кутів при вершині опуклого многогранника? (Меншою від 360°). З'ясуємо, які правильні многокутники можуть бути гранями правильного многогранника і скільки існує видів правильних многогранників.

Градусна міра кута правильного трикутника дорівнює 60° , тому якщо гранями многогранника є правильні трикутники, то при вершині многогранника можуть бути три, чотири або п'ять плоских кутів по 60° , тобто $3 \cdot 60^\circ = 180^\circ$, $4 \cdot 60^\circ = 240^\circ$, $5 \cdot 60^\circ = 300^\circ$.

Градусна міра кута правильного чотирикутника (квадрата) дорівнює 90° , тому якщо гранями многогранника є квадрати, то при вершині многогранника може бути тільки три плоских кути по 90° , тобто $90^\circ \cdot 3 = 270^\circ$.

Градусна міра кута правильного п'ятикутника дорівнює 108° , тому якщо гранями многогранника є правильні п'ятикутники, то при вершині многогранника може бути тільки три плоских кути по 108° , тобто $108^\circ \cdot 3 = 324^\circ$.

Зрозуміло, що інші правильні многокутники не можуть бути гранями правильного многогранника, адже кут правильного шестикутника дорівнює 120° , $120^\circ \cdot 3 = 360^\circ$ — не задовольняє умову про суму плоских кутів при вершині опуклого многогранника. Ураховуючи, що зі збільшенням кількості сторін правильного многокутника, градусні міри їхніх кутів збільшуються, можна зробити висновок:

Існує всього п'ять видів правильних опуклих многогранників. Їхніми гранями є правильні трикутники, правильні чотирикутники (квадрати) і правильні п'ятикутники. Назва правильного многогранника визначається кількістю граней:

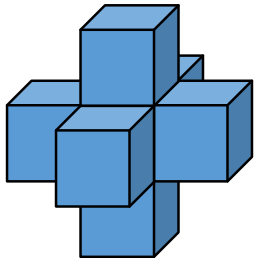
- **тетраedr** — чотири грані, що є правильними трикутниками;
- **гексаedr** (*куб*) — шість граней, що є правильними чотирикутниками;
- **октаedr** — вісім граней, що є правильними трикутниками;
- **додкаedr** — 12 граней, що є правильними п'ятикутниками;
- **ікосаedr** — 20 граней, що є правильними трикутниками.

КЕРІВНИКУ ГУРТКА

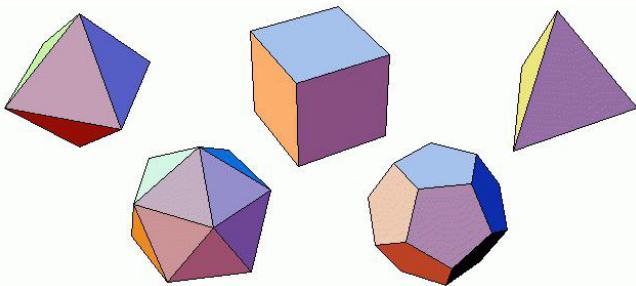
III. ПЕРЕВІРКА ЗНАНЬ

1. Бліцопитування (Слайд 20)

1) На рисунку зображено многогранник, складений із семи кубів. Чи є цей многогранник правильним?



2) Назвіть усі правильні многогранники.



2. Виконання тестових завдань (Слайди 21–26)

1) Многогранник, поверхня якого складається з чотирьох трикутників.

А. Тетраедр	В. Паралелепіпед
Б. Гексаедр	Г. Куля

2) Геометричне тіло, поверхня якого складається зі скінченної кількості плоских многокутників.

А. Многокутник	В. Многогранник
Б. Трикутник	Г. Квадрат

3) Кожний із многокутників, із яких складається поверхня многогранника.

А. Сторона	В. Ребро
Б. Грань	Г. Вершина

4) Відрізок, що сполучає дві вершини многогранника, які не належать одній грані.

А. Діагональ	В. Медіана
Б. Висота	Г. Апофема

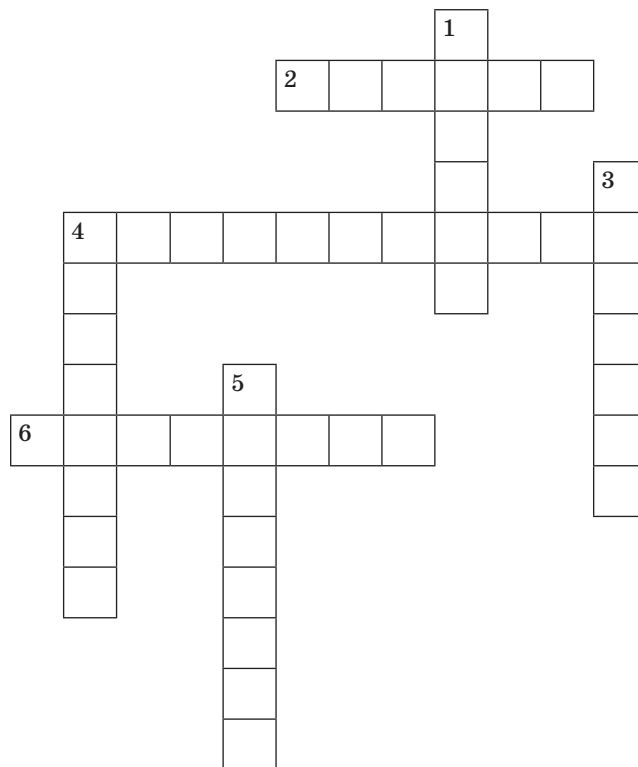
5) Правильний многогранник, поверхня якого складається з восьми рівносторонніх трикутників.

А. Ікосаедр	В. Тетраедр
Б. Додекаедр	Г. Октаедр

6) Правильний многогранник, поверхня якого складається з шести правильних чотирикутників.

А. Квадрат	В. Тетраедр
Б. Куб	Г. Піраміда

3. Розгадування кросворду (Слайди 27–28)



По горизонталі

- Кількість граней тетраедра.
- Грань додекаедра.
- Бічна грань зрізаної піраміди.

По вертикалі

- Перпендикуляр, проведений з вершини піраміди до площини основи.
- Правильний многогранник.

4. Границя многогранника.
5. Правильна трикутна піраміда.

IV. РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ЗАДАЧІ

Робота в групах

Усі учні об'єднуються в дві групи. Учні однієї групи розв'язують задачу в зошитах, учні другої — у середовищі програми GRAN 3D. Після цього учні обговорюють результати розв'язання.

Задача

Сторона основи правильної чотирикутної піраміди дорівнює 10 см, а висота піраміди — 12 см. Знайдіть об'єм піраміди і площу її повної поверхні.

V. ПРАКТИЧНА РОБОТА

Створення моделей многогранників.

Користуючись заздалегідь підготовленими розгортками многогранників, учні створюють моделі тетраедра, куба, октаедра, ікосаедра, додекаедра.

VI. ВИСТУПИ УЧНІВ. ЗАХИСТ УЧНІВСЬКИХ ПРОЕКТІВ (ПРЕЗЕНТАЦІЙ)

Доповідь першої групи

Правильні многогранники в природі й мистецтві (*учнівська презентація 1*).

Доповідь другої групи

Многогранники в архітектурі (*учнівська презентація 2*).

Доповідь третьої групи

Загадки пірамід (*учнівська презентація 3*).

VII. ПЕРЕГЛЯД ФІЛЬМУ «ЕГИПЕТ — НАСЛЕДИЕ АТЛАНТИДЫ»

(<http://www.youtube.com/watch>). (10 хв)

VIII. ПІДБИТТЯ ПІДСУМКІВ ЗАНЯТТЯ

1. Обговорення презентацій учнів і переглянутого фільму.
2. Заключне слово учителя

Математика — це не тільки струнка система законів, теорем, задач, а й унікальний засіб пізнання краси. А краса багатогранна і багатолика. Вона доводить досконалість бу-

дови світу, підтверджує універсальність математичних закономірностей, що діють однаково ефективно в кристалах і живих організмах, в атомах і Всесвіті, у творах мистецтва і наукових відкриттях.

Краса допомагає сприймати навколишній світ, математика дає можливість усвідомити явища і зміцнити знання про гармонію всього світу.

Вивчаючи математику, ми відкриваємо все нові й нові складові краси, наближаючись до розуміння, а потім і до створення краси і гармонії.

Працюючи над проектами та під час підготовки презентацій, ви дізналися багато нового, доклали до цього чимало зусиль, проявили творчі здібності. Сподіваюсь, ви відчули, що процес пізнання математики є захопливим і безмежно цікавим.

IX. ДОМАШНЄ ЗАВДАННЯ

1. Скласти кросворди з теми «Многогранники».
2. Зібрати інформацію про многогранники, які називають тілами Архімеда.

ЛІТЕРАТУРА

1. Веннинджер М. Модели многогранников. Пер. с англ. В. В. Фирсова. — М. : Мир, 1974.
2. Бевз Г. П. Геометрія. Підручник для 11 класу загальноосвітніх навчальних закладів. Профільний рівень — К. : Генеза, 2011.
3. Апостолова Г. В. Геометрія. 11 клас. Підручник для загальноосвітніх навчальних закладів. Академічний рівень. — К. : Генеза, 2011.
4. Солодченко Л. Розвиток життєвих компетентностей на уроках математики. — Тернопіль — Х. : Ранок, 2011.
5. <http://www.myshared.ru/slide/1324799/>
6. <https://gdz4you.com/prezentaciyi/matematyka/pravylni-mnogogrannyky-8571/>
7. <http://svitppt.com.ua/matematika/mnogogranniki-v-prirodi.html>
8. <https://teachua.com/add/matematyka/862-prezentacija-qpravylni-mnogogrannyky>
9. <https://www.youtube.com/watch?v=fUgDNBX-xf0>
10. <http://www.zhaldak.npu.edu.ua/prohramnyi-zasib-gran/3-gran-3d>

НЕСТАНДАРТНІ ТРИГОНОМЕТРИЧНІ РІВНЯННЯ

С. О. Барановська, м. Мирноград, Донецька обл.

*Зима за літом, ніч за днем,
Плюс змінюється мінусом —
Все йде в природі і в людей,
Мов за законом синуса.*

Г. П. Бевз

Відомо, що тригонометрію винайшли стародавні астрономи понад 2000 років тому для своїх практичних потреб. Сьогодні тригонометрію успішно застосовують у техніці навігації, теорії музики, акустиці, оптиці, під час аналізу фінансових ринків, в електроніці, теорії ймовірностей, статистиці, біології, медицині, хімії, сейсмології, метеорології, океанології, картографії, топографії і геодезії, архітектурі, машинобудуванні, комп'ютерній графіці.

А ще тригонометрія — це потужне знаряддя для розвитку логічного мислення, пам'яті, уважності, спостережливості, інтуїції, лаконізму думок, для виховання наполегливості, дисципліни праці, прагнення до досконалості.

Розглянемо декілька нестандартних тригонометричних рівнянь, які можна пропонувати учням на заняттях гуртків і факультативів, для самостійного розв'язування, для підготовки до ДПА і ЗНО.

Рівняння 1

$$\frac{1}{\sin\left(x - \frac{3\pi}{2}\right)} - \frac{1}{\cos\left(x - \frac{\pi}{2}\right)} = 4\cos\left(x + \frac{9\pi}{4}\right).$$

Розв'язання

ОДЗ:

$$\begin{cases} \sin\left(x - \frac{3\pi}{2}\right) \neq 0, \\ \cos\left(x - \frac{\pi}{2}\right) \neq 0, \end{cases} \begin{cases} \cos x \neq 0, \\ \sin x \neq 0, \end{cases} \begin{cases} x \neq \frac{\pi}{2} + \pi n, n \in \mathbb{Z}, \\ x \neq \pi n, n \in \mathbb{Z}, \end{cases}$$

$$x \neq \frac{\pi n}{2}, n \in \mathbb{Z}.$$

$$\frac{1}{\cos x} - \frac{1}{\sin x} = 4\cos\left(\frac{\pi}{4} + x\right),$$

$$\sin x - \cos x = 4\cos x \sin x \cos\left(\frac{\pi}{4} + x\right),$$

$$\sin x - \cos x = 2\sin 2x \left(\frac{1}{\sqrt{2}}\cos x - \frac{1}{\sqrt{2}}\sin x\right),$$

$$\sin x - \cos x = \sqrt{2}\sin 2x \cos x - \sqrt{2}\sin 2x \sin x,$$

$$(\sin x - \cos x)(1 + \sqrt{2}\sin 2x) = 0,$$

$$1) \sin x - \cos x = 0 \text{ або } 2) 1 + \sqrt{2}\sin 2x = 0.$$

$$1) \operatorname{tg} x - 1 = 0, \operatorname{tg} x = 1, x = \frac{\pi}{4} + \pi m, m \in \mathbb{Z};$$

$$2) \sqrt{2}\sin 2x = -1, \sin 2x = -\frac{1}{\sqrt{2}},$$

$$2x = (-1)^{k+1} \frac{\pi}{4} + \pi k, k \in \mathbb{Z}, x = (-1)^{k+1} \frac{\pi}{8} + \frac{\pi k}{2}, k \in \mathbb{Z}.$$

$$\text{Відповідь. } \frac{\pi}{4} + \pi m, m \in \mathbb{Z}; (-1)^{k+1} \frac{\pi}{8} + \frac{\pi k}{2},$$

$$k \in \mathbb{Z}.$$

Рівняння 2

$$\frac{\cos\left(\frac{\pi}{2} - x\right)}{1 + \cos x} = \frac{1}{\cos^2 \frac{x}{2}} - 1.$$

Розв'язання

ОДЗ:

$$\begin{cases} 1 + \cos x \neq 0, \\ \cos^2 \frac{x}{2} \neq 0, \end{cases} \begin{cases} \cos x \neq -1, \\ \cos \frac{x}{2} \neq 0, \end{cases} \begin{cases} x \neq \pi + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}, \\ x \neq \pi + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}, \end{cases}$$

$$x \neq \pi + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}.$$

$$\frac{\sin x}{1 + \cos x} = \frac{1}{\cos^2 \frac{x}{2}} - 1,$$

$$\frac{\sin x}{1 + \cos x} = \frac{2}{1 + \cos x} - 1,$$

$$1 - \cos x - \sin x = 0,$$

$$1 - \frac{1 - \operatorname{tg}^2 \frac{x}{2}}{1 + \operatorname{tg}^2 \frac{x}{2}} - \frac{2 \operatorname{tg} \frac{x}{2}}{1 + \operatorname{tg}^2 \frac{x}{2}} = 0,$$

$$1 + \operatorname{tg}^2 \frac{x}{2} - 1 + \operatorname{tg}^2 \frac{x}{2} - 2 \operatorname{tg} \frac{x}{2} = 0,$$

$$\operatorname{tg}^2 \frac{x}{2} - \operatorname{tg} \frac{x}{2} = 0,$$

$$\operatorname{tg} \frac{x}{2} \left(\operatorname{tg} \frac{x}{2} - 1 \right) = 0,$$

1) $\operatorname{tg} \frac{x}{2} = 0$ або 2) $\operatorname{tg} \frac{x}{2} = 1$.

1) $\frac{x}{2} = \pi m, m \in \mathbb{Z}, x = 2\pi m, m \in \mathbb{Z};$

2) $\frac{x}{2} = \frac{\pi}{4} + \pi k, k \in \mathbb{Z}, x = \frac{\pi}{2} + 2\pi k, k \in \mathbb{Z}.$

Відповідь. $x = 2\pi m, m \in \mathbb{Z}; \frac{\pi}{2} + 2\pi k, k \in \mathbb{Z}.$

Рівняння 3

$$\frac{1}{\cos^2 \frac{x}{2}} + \frac{1}{\sin^2 \frac{x}{2}} = 16 \operatorname{ctg} x.$$

Розв'язання

ОДЗ:

$$\begin{cases} \cos^2 \frac{x}{2} \neq 0, \\ \sin^2 \frac{x}{2} \neq 0, \\ \sin x \neq 0, \end{cases} \begin{cases} x \neq \pi + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}, \\ x \neq 2\pi n, n \in \mathbb{Z}, \\ x \neq \pi n, n \in \mathbb{Z}. \end{cases} \quad x \neq \pi n, n \in \mathbb{Z}.$$

$$\frac{1}{\frac{1}{2}(1 + \cos x)} + \frac{1}{\frac{1}{2}(1 - \cos x)} = 16 \frac{\cos x}{\sin x},$$

$$2(1 - \cos x) + 2(1 + \cos x) = 16 \frac{\cos x}{\sin x} \cdot \sin^2 x,$$

$$1 - \cos x + 1 + \cos x = 8 \cos x \sin x,$$

$$4 \cos x \sin x = 1,$$

$$2 \sin 2x = 1, \sin 2x = \frac{1}{2}, 2x = (-1)^k \frac{\pi}{6} + \pi k, k \in \mathbb{Z},$$

$$x = (-1)^k \frac{\pi}{12} + \frac{\pi k}{2}, k \in \mathbb{Z}.$$

Відповідь. $(-1)^k \frac{\pi}{12} + \frac{\pi k}{2}, k \in \mathbb{Z}.$

Рівняння 4

$$4 \cos^3 x - 4 \cos^2 x - \cos(\pi + x) - 1 = 0.$$

Розв'язання

ОДЗ: $x \in \mathbb{R}.$

$$4 \cos^3 x - 4 \cos^2 x + \cos x - 1 = 0.$$

Заміна: $\cos x = t.$

$$4t^3 - 4t^2 + t - 1 = 0,$$

$$4t^2(t - 1) + (t - 1) = 0,$$

$$(t - 1)(4t^2 + 1) = 0,$$

1) $t - 1 = 0$ або 2) $4t^2 + 1 = 0.$

1) $t = 1, \cos x = 1, x = 2\pi k, k \in \mathbb{Z};$

2) $t^2 = -\frac{1}{4}$ — коренів немає.

Відповідь. $2\pi k, k \in \mathbb{Z}.$

Рівняння 5

$$\sin 2x \cdot \sqrt{-\frac{2}{3} \cos x} = \frac{1}{4} (\cos 3x - \cos x).$$

Розв'язання

ОДЗ:

$$-\cos x \geq 0, \cos x \leq 0, x \in \left[\frac{\pi}{2} + 2\pi n; \frac{3\pi}{2} + 2\pi n \right],$$

$$n \in \mathbb{Z}.$$

$$\sin 2x \sqrt{-\frac{2}{3} \cos x} = -\frac{1}{4} \cdot 2 \sin 2x \sin x,$$

$$-\frac{2}{3} \sin^2 2x \cos x - \frac{1}{4} \cdot \sin^2 2x \sin^2 x = 0,$$

$$8 \sin^2 2x \cos x + 3 \sin^2 2x \sin^2 x = 0,$$

$$\sin^2 2x (8 \cos x + 3 \sin^2 x) = 0,$$

1) $\sin^2 2x = 0$ або 2) $8 \cos x + 3 \sin^2 x = 0.$

1) $\sin 2x = 0, 2x = \pi k, k \in \mathbb{Z}, x = \frac{\pi k}{2}, k \in \mathbb{Z}.$

Ураховуючи ОДЗ, маємо $x = \frac{\pi}{2} + \pi l, l \in \mathbb{Z},$

$$x = \pi + 2\pi m, m \in \mathbb{Z}.$$

2) $8 \cos x + 3 - 3 \cos^2 x = 0,$

$$3 \cos^2 x - 8 \cos x - 3 = 0, \text{ звідки } \cos x = -\frac{1}{3},$$

$$x = \pm \left(\pi - \arccos \frac{1}{3} \right) + 2\pi t, t \in \mathbb{Z}, \text{ або}$$

МИСТЕЦТВО РОЗВ'ЯЗУВАТИ ЗАДАЧІ

$\cos x = 3$ — коренів немає.

Відповідь. $\frac{\pi}{2} + \pi l, \pi + 2\pi t,$

$\pm \left(\pi - \arccos \frac{1}{3} \right) + 2\pi t, l, m, t \in \mathbb{Z}.$

Рівняння 6

$$\frac{\cos 3x}{\cos x} + \frac{2|\cos x|}{\cos 3x} = 1.$$

Розв'язання

ОДЗ:

$$\begin{cases} \cos x \neq 0, \\ \cos 3x \neq 0, \end{cases} \begin{cases} x \neq \frac{\pi}{2} + \pi m, m \in \mathbb{Z}, \\ x \neq \frac{\pi}{6} + \frac{\pi n}{3}, n \in \mathbb{Z}, \end{cases} x \neq \frac{\pi}{6} + \frac{\pi n}{3}, n \in \mathbb{Z}.$$

1) Нехай $\cos x > 0, x \in \left(-\frac{\pi}{2} + 2\pi t, \frac{\pi}{2} + 2\pi t \right),$

$$t \in \mathbb{Z}, |\cos x| = \cos x.$$

Тоді $\frac{\cos 3x}{\cos x} + \frac{2\cos x}{\cos 3x} = 1.$ Заміна: $\frac{\cos 3x}{\cos x} = y,$

$$y + \frac{2}{y} - 1 = 0, y^2 - y + 2 = 0 \text{ — коренів немає.}$$

Отже, початкове рівняння на проміжках

$x \in \left(-\frac{\pi}{2} + 2\pi t, \frac{\pi}{2} + 2\pi t \right), t \in \mathbb{Z}$ коренів не має.

2) Нехай $\cos x < 0, x \in \left(\frac{\pi}{2} + 2\pi t, \frac{3\pi}{2} + 2\pi t \right),$

$$t \in \mathbb{Z}, |\cos x| = -\cos x.$$

Тоді $\frac{\cos 3x}{\cos x} - \frac{2\cos x}{\cos 3x} = 1.$ Заміна: $\frac{\cos 3x}{\cos x} = y,$

$$y - \frac{2}{y} - 1 = 0, y^2 - y - 2 = 0, y_1 = 2, y_2 = -1.$$

$$\frac{\cos 3x}{\cos x} = 2, \cos 3x - 2\cos x = 0,$$

$4\cos^3 x - 5\cos x = 0,$ оскільки $\cos x \neq 0,$ то

$$4\cos^2 x = 5, \cos^2 x = \frac{5}{4} \text{ — коренів немає.}$$

$$\frac{\cos 3x}{\cos x} = -1, \cos 3x + \cos x = 0,$$

$$2\cos 2x \cos x = 0,$$

оскільки $\cos x \neq 0,$ то $\cos 2x = 0, 2x = \frac{\pi}{2} + \pi k,$

$$k \in \mathbb{Z}, x = \frac{\pi}{4} + \frac{\pi k}{2}, k \in \mathbb{Z}.$$

Відповідь. $\frac{\pi}{4} + \frac{\pi k}{2}, k \in \mathbb{Z}.$

Рівняння 7

$$\left(\sin x + \sqrt{3} \cos x \right)^2 = 7 + 3 \cos \left(\frac{\pi}{3} + 4x \right).$$

Розв'язання

ОДЗ: $x \in \mathbb{R}.$

$$\left(2 \left(\frac{1}{2} \sin x + \frac{\sqrt{3}}{2} \cos x \right) \right)^2 = 7 + 3 \cos \left(\frac{\pi}{3} + 4x \right),$$

$$\begin{aligned} \left(2 \left(\cos \frac{\pi}{3} \sin x + \sin \frac{\pi}{3} \cos x \right) \right)^2 = \\ = 7 + 3 \cos x \left(\frac{\pi}{3} + 4x \right), \end{aligned}$$

$$4 \sin^2 \left(\frac{\pi}{3} + x \right) = 7 + 3 \cos \left(\frac{\pi}{3} + 4x \right).$$

$$\text{Значення виразу } 4 \sin^2 \left(\frac{\pi}{3} + x \right)$$

належить проміжку $[0; 4],$ а значення

виразу $7 + 3 \cos \left(\frac{\pi}{3} + 4x \right)$ — проміжку $[4; 10].$

$$\text{Тоді рівність } 4 \sin^2 \left(\frac{\pi}{3} + x \right) = 7 + 3 \cos \left(\frac{\pi}{3} + 4x \right)$$

можлива, якщо значення обох частин рівняння дорівнює 4, тобто

$$\begin{cases} \sin \left(\frac{\pi}{3} + x \right) = \pm 1, \\ \cos \left(\frac{\pi}{3} + 4x \right) = -1. \end{cases}$$

Розв'яжемо друге рівняння системи:

$$\frac{\pi}{3} + 4x = \pi + 2\pi n, \quad n \in \mathbb{Z},$$

$$4x = \pi - \frac{\pi}{3} + 2\pi n, \quad n \in \mathbb{Z},$$

$$x = \frac{\pi}{4} - \frac{\pi}{12} + \frac{\pi n}{2}, \quad n \in \mathbb{Z},$$

$$x = \frac{\pi}{6} + \frac{\pi n}{2}, \quad n \in \mathbb{Z}.$$

$$\text{Тоді } \sin\left(\frac{\pi}{3} + \frac{\pi}{6} + \frac{\pi n}{2}\right) = \sin\left(\frac{\pi}{2} + \frac{\pi n}{2}\right).$$

$$\text{Ураховуючи, що } \sin\left(\frac{\pi}{3} + x\right) = \pm 1$$

$$\text{і } \sin\left(\frac{\pi}{2} + \pi k\right) = \pm 1, \quad x = \frac{\pi}{6} + \pi k, \quad k \in \mathbb{Z}.$$

$$\text{Відповідь. } \frac{\pi}{6} + \pi k, \quad k \in \mathbb{Z}.$$

Рівняння 8

$$\log_{\sin 3x} (\cos x - \cos 2x) = 1.$$

Розв'язання

ОДЗ:

$$\begin{cases} \sin 3x \neq 1, \\ \sin 3x > 0, \\ \cos x - \cos 2x > 0, \end{cases}$$

$$\begin{cases} x \neq \frac{\pi}{6} + \frac{2\pi l}{3}, \quad l \in \mathbb{Z}, \\ x \in \left(\frac{2\pi t}{3}; \frac{\pi}{3} + \frac{2\pi t}{3}\right), \quad t \in \mathbb{Z}, \\ x \in \left(-\frac{2\pi}{3} + 2\pi p; \frac{2\pi}{3} + 2\pi p\right), \quad p \in \mathbb{Z}. \end{cases}$$

$$\log_{\sin 3x} (\cos x - \cos 2x) = \log_{\sin 3x} \sin 3x,$$

$$\cos x - \cos 2x = \sin 3x,$$

$$2\sin \frac{3x}{2} \sin \frac{x}{2} = 2\sin \frac{3x}{2} \cos \frac{3x}{2},$$

$$\sin \frac{3x}{2} \sin \frac{x}{2} - \sin \frac{3x}{2} \cos \frac{3x}{2} = 0,$$

$$\sin \frac{3x}{2} \left(\sin \frac{x}{2} - \cos \frac{3x}{2} \right) = 0,$$

$$1) \sin \frac{3x}{2} = 0, \text{ звідки } x = \frac{2\pi n}{3}, \quad n \in \mathbb{Z} —$$

не належить ОДЗ;

$$2) \sin \frac{x}{2} - \cos \frac{3x}{2} = 0, \quad \sin \frac{x}{2} - \sin \left(\frac{\pi}{2} + \frac{3x}{2} \right) = 0,$$

$$2\cos \frac{\frac{x}{2} + \frac{\pi}{2} + \frac{3x}{2}}{2} \sin \frac{\frac{x}{2} - \frac{\pi}{2} - \frac{3x}{2}}{2} = 0, \text{ тоді}$$

$$\cos \left(x + \frac{\pi}{4} \right) = 0, \text{ звідки } x = \frac{\pi}{4} + \pi m, \quad m \in \mathbb{Z},$$

$$\text{або } \sin \left(\frac{x}{2} + \frac{\pi}{4} \right) = 0, \text{ звідки } x = 2\pi k - \frac{\pi}{2}, \quad k \in \mathbb{Z}.$$

$$\text{Відповідь. } \frac{\pi}{4} + \pi m, \quad m \in \mathbb{Z}; \quad 2\pi k - \frac{\pi}{2}, \quad k \in \mathbb{Z}.$$

Рівняння 9

$$\sin^2 \lg \sqrt{x} - \sin \lg x - \frac{3}{2} \cos \lg x - \frac{3}{2} = 0.$$

Розв'язання

ОДЗ: $x > 0$.

Заміна: $\lg x = t$.

$$\sin^2 \frac{t}{2} - \sin t - \frac{3}{2} (1 + \cos t) = 0,$$

$$\sin^2 \frac{t}{2} - \sin t - \frac{3 \cdot 2}{2} \cos^2 \frac{t}{2} = 0,$$

$$\sin^2 \frac{t}{2} - 2\sin \frac{t}{2} \cos \frac{t}{2} - 3\cos^2 \frac{t}{2} = 0.$$

Поділивши обидві частини рівняння на

$\cos^2 \frac{t}{2} \neq 0$, дістанемо:

$$\operatorname{tg}^2 \frac{t}{2} - 2\operatorname{tg} \frac{t}{2} - 3 = 0,$$

$$\operatorname{tg} \frac{t}{2} = -1, \quad t = -\frac{\pi}{2} + 2\pi n, \quad n \in \mathbb{Z}, \text{ або}$$

$$\operatorname{tg} \frac{t}{2} = 3, \quad t = 2\operatorname{arctg} 3 + 2\pi k, \quad k \in \mathbb{Z}.$$

Повертаючись до початкової змінної, знаходимо:

$$\lg x = -\frac{\pi}{2} + 2\pi n, \quad n \in \mathbb{Z}, \quad x = 10^{-\frac{\pi}{2} + 2\pi n}, \quad n \in \mathbb{Z};$$

$$\lg x = 2\operatorname{arctg} 3 + 2\pi k, \quad k \in \mathbb{Z}, \quad x = 10^{2\operatorname{arctg} 3 + 2\pi k}, \quad k \in \mathbb{Z}.$$

$$\text{Відповідь. } 10^{-\frac{\pi}{2} + 2\pi n}, \quad n \in \mathbb{Z}; \quad 10^{2\operatorname{arctg} 3 + 2\pi k}, \quad k \in \mathbb{Z}.$$

ВЕРЕСЕНЬ 2018 РОКУ

Вивчаємо історію і математику

Л. І. Михайленко, м. Харків

Від редакції.

Цю рубрику ми відкрили в останньому номері журналу за минулий рік. Для читачів, які щойно приєдналися до наших передплатників, повідомляємо, що статті цієї рубрики — це своєрідний календар, у якому висвітлюється по одній події, що відбувалися в різні роки цього дня. Крім того, на цей день пропонуються задачі, пов'язані з відповідною подією. Використовувати такий календар можна на розсуд учителя: розмістити його на стенді або пропонувати учням по одній задачі щодня, щоб учні могли самостійно розв'язувати задачі за власним бажанням. Можна провести конкурс на найбільшу кількість правильно розв'язаних задач. Задачі складені так, що спеціальних знань для їхнього розв'язання не потрібно, вони під силу допитливим учням, починаючи з 5 класу.

Вересень — дев'ятий місяць року в григоріанському календарі, він має 30 днів. Назва вересня прийшла з Полісся. Там у цей період цвіте верес — цінна медоносна рослина. Був цей місяць також ревуном, заревом, сівнем, бабиним літом та покрійником.

У стародавніх слов'ян місяць жнив називався серпень, а місяць молотби — вересень (від слова «верещить» — молотити), тобто ці найменування походять від назв землеробських робіт.

1 ВЕРЕСНЯ

День знань — державне свято, проголошене 1 вересня 1984 року. В Україні це свято збігається з початком навчального року. Першокласники в цей день відзначають «Свято Першого дзвоника»

Задача 1

Знайдіть корінь рівняння $3\frac{2}{11} : 10 = 3,5 : (2x - 23)$, і ви дізнаєтесь, скільки тисяч шкіл України гостинно відкрили свої двері 1 вересня 2018 року.

2 ВЕРЕСНЯ

1831 рік. Вийшла друком перша частина «Вечорів на хуторі біля Диканьки» Миколи Гоголя. У своїй творчості письменник створив поетичний образ українського народу, з надзвичайною художньою силою розкрив його самотній характер із притаманним йому почуттям гумору, а ліричний образ України, створений ним у творі «Вечори на хуторі біля Диканьки», назавжди увійшов до

європейської літератури. За цим твором М. В. Гоголя Національним банком України випущена срібна ювілейна монета. Сюжет однієї з найяскравіших повістей збірки — «Ніч перед Різдвом» — є головною темою композиції монети.

Задача 2

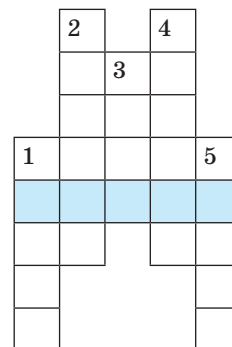
Знайдіть значення виразу $(0,8 \cdot 500^2) : (8 \cdot 500)$, і ви дізнаєтесь номінал (у грн) цієї монети.

3 ВЕРЕСНЯ

1879 рік. Народився Олександр Матвійович Астряб — видатний український педагог, учений-реформатор, засновник школи з методики викладання математики, автор підручників і методичних посібників із геометрії, алгебри, арифметики.

Задача 3

Розгадавши кросворд, у виділеному рядку ви прочитаєте назву міста, де народився О. М. Астряб.



1. Величина, що вимірюється в арах. 2. Одиниця вимірювання кутів. 3. Не ціле число. 4. Дванадцять. 5. Складова частина числа.

4 ВЕРЕСНЯ

1975 рік. У телефір вийшов перший випуск гри «Що? Де? Коли?», яку придумав телеведучий Володимир Ворошилов. Гра швидко набула популярності. Сьогодні правила гри використовують для проведення інтелектуальних змагань школярів, студентів. Гра «Що? Де? Коли?» популярна в багатьох країнах світу. Починаючи з лютого 2008 року, на українському «Першому Національному» каналі транслювали ігри Українського міжнародного клубу знавців. Наразі ігри транслюють на каналі 1+1, грають команди зірок.

Задача 4

Знайдіть суму перших трьох простих чисел, і ви дізнаєтесь, у скількох країнах світу використовують версії гри «Що? Де? Коли?».

5 ВЕРЕСНЯ

1980 рік. У Швейцарії відкрився найдовший на той момент залізничний тунель. 16-кілометровий тунель дозволив поїздам кур'єрської служби швидко доставляти пошту. На сьогодні найдовшим залізничним тунелем є Готардський базовий тунель.

Задача 5

Знайдіть, при якому значенні a значення виразу $(115 - a) : \left(1\frac{3}{8} + 0,625\right)$ дорівнює значенню виразу $35 - 2,7 : \frac{9}{20}$, і ви дізнаєтесь довжину (у км) найдовшого на сьогодні залізничного тунелю.

6 ВЕРЕСНЯ

1522 рік. Завершилася перша кругосвітня подорож — іспанська морська експедиція під керівництвом Фернана Магеллана, що почалася 20 вересня 1519 року. Експедиція була укомплектована великою командою (за різними оцінками 265–280 чоловік) на 5 суднах. Унаслідок заколотів, найтяжчого перетину Тихого океану і сутичок із населенням Філіппін і Островів прянощів команда сильно скоротилася. Тільки одному судну — «Вікторія» — удалося повернутися до Іспанії.

Задача 6

Зменште значення виразу

$$119 \left(6\frac{5}{17} + 1\frac{12}{17} \right) + 54 \left(4\frac{2}{5} + 5,6 \right) \text{ у } 82\frac{8}{9} \text{ рази,}$$

і ви дізнаєтесь, скільки осіб змогли повернутися з першої кругосвітньої подорожі.

7 ВЕРЕСНЯ

1936 рік. У зоопарку помер останній на планеті сумчастий вовк — найбільший сумчастий хижак історичних часів. Наприкінці XIX століття сумчастих вовків жорстко винищували як крадіїв овець, які завдавали відчутних збитків фермерству. Зрештою, наприкінці 30-х років XX століття сумчастих вовків винищили зовсім.

Задача 7

Розгадайте ребус, і ви дізнаєтесь назву острова, де були найбільш розповсюджені сумчасті вовки.



8 ВЕРЕСНЯ

2009 рік. На концерті американської хіп-хоп групи Black Eyed Peas був зареєстрований і занесений до Книги рекордів Гіннеса наймасовіший флешмоб, організований глядачами.

Задача 8

Знайдіть восьме число послідовності Фібоначчі, і ви дізнаєтесь, скільки тисяч глядачів взяли участь у цьому флешмобі.

9 ВЕРЕСНЯ

1769 рік. Народився Іван Петрович Котляревський — український письменник, поет, драматург, зачинатель нової української літератури, громадський діяч. Котляревський зробив вагомий внесок у становлення сучасної української літературної мови.

Задача 9

Із букв, що відповідають правильним відповідям, складіть слово, і ви дізнаєтесь назву поеми І. П. Котляревського, що стала першим в українській літературі твором, написаним народною мовою.

ЗАДАЧІ НА КОЖНИЙ ДЕНЬ

А	$8\frac{3}{5} - 7\frac{4}{5} = \frac{4}{5}$	І	$3\frac{3}{4} + 4\frac{4}{5} = 7\frac{11}{20}$
Б	$5 - \frac{2}{3} = 4\frac{2}{3}$	Ї	$6\frac{3}{4} - 4\frac{5}{6} = 1\frac{11}{12}$
Г	$3\frac{1}{5} + 2\frac{2}{3} = 5\frac{3}{8}$	К	$\frac{3}{8} + 1\frac{1}{4} = 1\frac{1}{2}$
Д	$2\frac{2}{3} + 3\frac{1}{2} = 6\frac{1}{6}$	Л	$7\frac{5}{9} - 2\frac{2}{5} = 5\frac{3}{4}$
Е	$3 - \frac{1}{4} = 2\frac{3}{4}$	Н	$3\frac{1}{4} + \frac{3}{4} = 4$

10 ВЕРЕСНЯ

1930 рік. Народився Анатолій Володимирович Скороход — український математик, доктор фізико-математичних наук (1962), професор (1963), академік НАНУ (1985), член Американської академії мистецтв і наук (2000). Працював у галузі теорії ймовірностей. Головний редактор наукового журналу «Теорія ймовірностей та математична статистика», член редколегій низки вітчизняних і зарубіжних часописів. Підготував 56 кандидатів і 17 докторів наук.

Задача 10

Збільште в 150 разів значення виразу

$$\frac{123 + 2 \cdot 123 + 3 \cdot 123}{123 + 123}, \text{ і ви дізнаєтесь, автором}$$

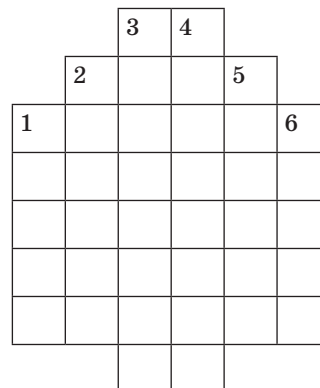
скільки наукових праць є А. В. Скороход.

11 ВЕРЕСНЯ

1943 рік. Створений державний український хор. Сьогодні це національний заслужений академічний український народний хор України імені Григорія Верьовки — організатора і першого керівника колективу. До першого складу хору увійшли 134 виконавці: 84 хористи, 34 артисти оркестру, 16 артистів балету. Від 1944-го колектив базується в Києві.

Задача 11

Розгадайте кросворд і в одному з рядків прочитайте назву міста, де було створено державний український хор.



1. Відрізок, що сполучає дві точки кола.
2. Геометрична фігура, що складається з ланок.
3. Многогранник.
4. Число 2 у виразі a^2 .
5. Компонент дії ділення.
6. Буває числовим або буквеним.

12 ВЕРЕСНЯ

2008 рік. У Харкові відбувся перший і на той момент єдиний концерт групи Queen в Україні. Цим безкоштовним концертом група почала свій Європейський тур на підтримку акції боротьби зі СНІДом. Queen в Харкові зібрали найбільшу за всю історію групи кількість глядачів. Благодійний концерт групи з грандіозним успіхом пройшов на найбільшій площі України.

Задача 12

Знайдіть значення виразу

$$87,5 \cdot \frac{636,4 + 363,6}{a}, \text{ де } a \text{ є коренем рівняння}$$

$$3a - 0,5 = \frac{1}{4}, \text{ і ви дізнаєтесь скільки глядачів}$$

було на концерті групи Queen у Харкові.

13 ВЕРЕСНЯ

1660 рік. Народився Данієль Дефо — англійський письменник і публіцист; один із основоположників європейського реалістичного роману. Відомий, у першу чергу, як автор роману «Робінзон Крузо», а також продовження — «Подальші пригоди Робінзона Крузо» і «Серйозні роздуми Робінзона Крузо».

Перший вільний переклад-переказ українською мовою «Робінзона Крузо» під назвою «Робінзон

Крузо. Повість повчальна для молоді» було здійснено Орестом Авдіковським (Львів). На сьогодні відомо більше 20 перекладів цього твору українською мовою.

Задача 13

В основу першого твору було взято епізод із життя шотландського моряка Александра Селкірка, якого за власним проханням висадили на безлюдному острові Мас-а-Тьерра в Тихому океані, де він прожив a років і b місяців. (Нині цей острів називається островом Робінзона Крузо і належить Чилі.)

Дізнайтеся, який час Александр Селкірк прожив на безлюдному острові, якщо

$$a = 32 \left(\frac{1}{4 \cdot 5} + \frac{1}{5 \cdot 6} + \frac{1}{6 \cdot 7} + \frac{1}{7 \cdot 8} \right),$$

$$b = 5,3 \cdot 0,3 + 5,3 \cdot 0,1 + 4,7 \cdot 0,3 + 0,1 \cdot 4,7.$$

14 ВЕРЕСНЯ

1929 рік. Футболісти київського «Динамо» провели свій перший міжнародний матч (зі збірною робітників Нижньої Австрії). «Динамо» — український футбольний клуб Києва, що бере участь в українській Прем'єр-лізі, заснований 1927 року. Це найстаріший на сьогодні професійний клуб міста.

Задача 14

Знайдіть значення виразу $a + b + c$, якщо $a + b = 7,7$, $b + c = 9,9$, $a + c = 12,4$, і ви дізнаєтесь, скільки разів київський футбольний клуб «Динамо» був чемпіоном України.

15 ВЕРЕСНЯ

1971 рік. Створена організація Грінпіс (англ. Greenpeace) — міжнародна неурядова природоохоронна організація. Заснована в місті Ванкувер, Канада. Основні завдання організації — сприяти екологічному відродженню та привертати увагу людей і влади до збереження природи. В Україні, як і в більшості інших країн, є національний офіс організації.

Задача 15

Знайдіть значення виразу $8a - 1$, де a — кількість відрізків, зображених на рисунку, і ви дізнаєтесь, у скількох країнах Європи, Азії, Північної та Південної Америки є національні та регіональні офіси Грінпісу.



16 ВЕРЕСНЯ

1745. Народився Кутузов Михайло Іларіонович — російський полководець, державний діяч і дипломат, учасник російсько-турецьких воєн, головкомандувач російською армією під час Вітчизняної війни 1812 року. Казанський, Вятський і Литовський генерал-губернатор, Санкт-Петербурзький і Київський військовий губернатор. Повноважний посол у Туреччині. Перший повний кавалер ордена Святого Георгія.

Задача 16

1761 року М. Кутузов закінчив Артилерійську та інженерну дворянську школу і був залишений у ній для навчання вихованців. Розгадайте ребус і дізнайтеся, який предмет викладав М. І. Кутузов.



17 ВЕРЕСНЯ

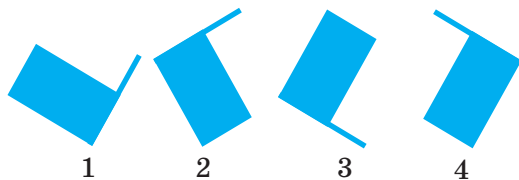
1864 рік. Народився Михайло Михайлович Коцюбинський — видатний український письменник, громадський діяч, голова «Просвіти» в Чернігові, автор таких відомих творів, як «Fata Morgana», «Тіні забутих предків», «Коні не винні», «Intermezzo» тощо. Творчість Коцюбинського служить художнім прикладом уже не одному поколінню українських письменників. Його твори перекладено багатьма мовами світу, за ними створено фільми («Коні не винні», «Тіні забутих предків», «Дорогою ціною»).

Задача 17

Знайдіть значення виразу $11a \left(1\frac{1}{11} + \frac{10}{11} \right)$,

де a — номер зайвої фігури на рисунку, і ви дізнаєтесь, скільки творів вийшло з-під пера М. М. Коцюбинського.

ЗАДАЧІ НА КОЖНИЙ ДЕНЬ



18 ВЕРЕСНЯ

1819 рік. Народився Жан Бернар Леон Фуко — французький фізик і астроном, найбільше відомий завдяки винаходу названого за його іменем приладу, що наочно демонструє явище добового обертання Землі довкола своєї осі. Член Французької академії наук.

Задача 18

Запишіть букви в порядку зростання значень виразів, що їм відповідають, і ви дізнаєтесь назву приладу, що наочно демонструє явище добового обертання Землі довкола своєї осі, названого ім'ям Леона Фуко.

Т	Н	Я	К	А	М	И
$2 - \frac{1}{3}$	$2 + \frac{1}{3}$	$3 \cdot \frac{1}{2}$	$2 : \frac{1}{3}$	$2 \cdot \frac{1}{3}$	$\frac{1}{3} : 2$	$3 - \frac{1}{2}$

19 ВЕРЕСНЯ

1888 рік. У Бельгії на курорті Спа пройшов перший в історії конкурс краси. У фінальну частину дівчат відбирали за фотографіями, надісланими на адресу журі. Захід проходив надзвичайно скромно. Учасниці конкурсу повинні були залишатися невідомими широкому загалу, жили в окремому будинку, доступ до якого був закритий для сторонніх, а на змагання їх доставляли в закритому екіпажі. Усі чоловіки, які були присутні на конкурсі, були одягнені у фраки, жінки — у довгі сукні. Переможницею стала 18-річна креолка з Гваделупи Берта Сукаре, якій дісталася премія в п'ять тисяч франків.

Задача 19

Збільште на одиницю подвоєну кількість відрізків, зображених на рисунку, і ви дізнаєтесь кількість претенденток на титул «королеви краси», які взяли участь у фіналі першого конкурсу краси.



20 ВЕРЕСНЯ

1970 рік. Станція «Луна-16» здійснила перше буріння ґрунту на Місяці. «Луна-16» — автоматична міжпланетна станція для вивчення Місяця та космічного простору. Вона є першою АМС, що доставила на Землю місячний ґрунт.

Задача 20

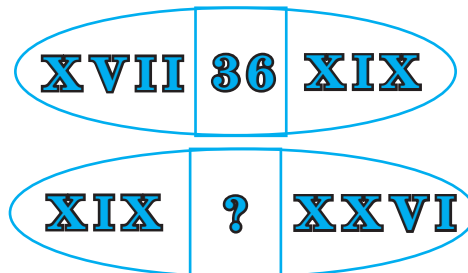
Знайдіть значення виразу $3b - 2a$, де a і b — корені рівнянь $9(a-1)=9$ і $\frac{1}{6}(b+1)=6$, і ви дізнаєтесь, скільки грамів місячного ґрунту доставила АМС «Луна-16» на Землю.

21 ВЕРЕСНЯ

1920 рік. Раднарком України прийняв постанову про обов'язкове вивчення української мови в школах. Українська мова — національна мова українців. Є державною мовою в Україні. Згідно з нещодавно опублікованою гіпотезою українського мовознавця К. М. Тищенка, українська мова відображає формування українців як етносу, що склався у VI–XVI ст. унаслідок інтеграції нащадків трьох слов'янських племен — полян, деревлян та сіверян.

Задача 21

Знайдіть пропущене число, і ви дізнаєтесь, скільки мільйонів осіб у світі послуговуються українською мовою.



22 ВЕРЕСНЯ

1862 рік. Президент США Лінкольн Авраам оголосив про звільнення негрів-рабів. Авраам Лінкольн — 16-й президент США, визволитель американських рабів, очолював США в період Громадянської війни. Його вважають національним героєм США.

Задача 22

Із букв, що відповідають рівнянням, корені яких є простими числами, складіть слово

і відновить висловлювання Авраама Лінкольна: «Віримо у те, що ... — на боці правди; і нехай ця віра допоможе нам виконати наш обов'язок так, як ми його розуміємо».

$3x - 2 = 2x + 3$	С	$2x - 2 = 3(x - 1)$	П
$2(x - 3) = x + 2$	В	$x + 1 = 2x - 3$	О
$\frac{2}{3}x - 2 = 1 - \frac{1}{3}x$	И	$\frac{1}{3}(x + 2) = 3$	Л
$2x - 3 = x + 3$	Н	$\frac{1}{2}(x + 3) = 2x - \frac{3}{2}$	А

23 ВЕРЕСНЯ

1846 рік.— Йоганн Галле та Генріх Луї д'Аррест відкрили планету Нептун. Нептун — восьма за віддаленістю від Сонця планета Сонячної системи. Вона четверта за розміром, третя за масою і належить до планет-гігантів. Нептун став першою планетою, відкритою завдяки математичним розрахункам, а не шляхом регулярних спостережень.

Задача 23

Знайдіть суму чисел, що відповідають правильним твердженням, і ви дізнаєтесь, скільки супутників планети Нептун відомо на сьогодні. (Останній супутник було відкрито 2013 року.)

2	Якщо один із суміжних кутів гострий, то другий — обов'язково тупий
4	Будь-які дві прямі на площині перетинаються не більше ніж в одній точці
6	Будь-які три точки на площині можуть бути вершинами деякого трикутника
8	Через будь-які дві точки можна провести тільки одну пряму

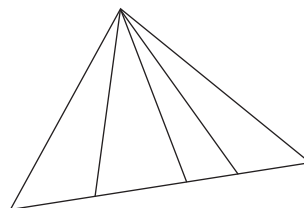
24 ВЕРЕСНЯ

1501 рік. Народився Джироламо Кардано, італійський фізик, математик, філософ. На його честь названі відкриті Сціпіоном дель Ферро формули розв'язання кубічного рівняння (Кардано був їхнім першим публікатором), карданний підвіс і карданний вал. Незважаючи на те, що Кардано мав медичну освіту і майже все життя працював лікарем (зробив детальний опис тифу, запропонував проєкт переливання крові, висловив припущення, що

причинами інфекційних хвороб є живі істоти, невидимі оком через малі розміри, розробив метод навчання сліпих), він досягнув успіхів і в багатьох інших галузях науки. Кардано першим у Європі розглядав від'ємні корені рівнянь, його «Книга про гру в кості» була однією з перших серйозних праць із комбінаторики й теорії ймовірностей, як інженер, він винайшов, зокрема, кодовий замок.

Задача 24

Знайдіть кількість трикутників, зображених на рисунку, і ви дізнаєтесь, скільки томів містить повне зібрання творів Джироламо Кардано.



25 ВЕРЕСНЯ

1644 рік.— Народився Оле Ремер, данський астроном, який першим виміряв швидкість світла.

Для визначення швидкості світла він застосував міркування, засноване на низці спостережень над затемненнями супутника Юпітера Іо.

Задача 25

Знайдіть наступне число в послідовності 550, 1150, 1450, 1600, ..., і ви дізнаєтесь, якого року Оле Ремер надав до Паризької академії перший звіт про своє відкриття швидкості світла.

26 ВЕРЕСНЯ

Європейський день мов — свято, що відзначається в країнах Європейського Союзу щорічно.

Офіційні мови Євросоюзу — мови, що є офіційними під час діяльності Європейського Союзу. Усі рішення, прийняті офіційними органами ЄС, перекладають на всі офіційні мови, і громадяни ЄС мають право звертатися до органів ЄС та отримувати відповідь на свої запити будь-якою з офіційних мов.

Задача 26

Знайдіть кількість усіх дільників числа 3200, і ви дізнаєтесь, скільки мов рівноправно використовуються та визнані офіційними мовами Європейського Союзу.

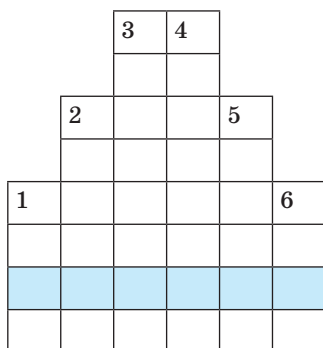
СКАРБНИЧКА ВЧИТЕЛЯ

27 ВЕРЕСНЯ

1895 рік. — Шведський хімік, інженер і підприємець Альфред Нобель підписав заповіт, згідно з яким його спадщина мала скласти основу фонду для виплати щорічних премій людям, що зробили найбільший внесок у розвиток фізики, хімії, медицини, літератури та загального миру. Нобелівська премія — одна з найпрестижніших міжнародних премій, її розмір становить близько 1 млн \$.

Задача 27

Розгадайте кросворд і у виділеному рядку прочитайте прізвище видатного фізика, Лауреата Нобелівської премії, який працював у Харківському університеті та в Українському фізико-технічному інституті.



1. Геометрична фігура. 2. Вона є на всіх вимірювальних приладах. 3. Рівність, що містить змінну. 4. Многогранник. 5. Одна з найпростіших геометричних фігур. 6. Частина площини, обмежена колом.

28 ВЕРЕСНЯ

1918 рік. — Народився Василь Олександрович Сухомлинський, український педагог, публіцист, письменник, поет. Заслужений учитель УРСР, кандидат педагогічних наук В. О. Сухомлинський написав 48 монографій, понад 600 статей, 1500 оповідань і казок для дітей. Його твори видані 53-а мовами світу, загальним тиражем майже 15 млн примірників. Книга «Серце віддаю дітям» перекладена 30-ма мовами світу і витримала 54 видання.

Задача 28

Знайдіть суму найменшого і найбільшого значень виразів $5 \cdot \frac{5}{3}$, $5 \cdot \frac{1}{5}$, $5 - \frac{1}{3}$, $5 + \frac{1}{5}$, $1 \cdot \frac{1}{3}$,

$\frac{5}{3} : \frac{1}{3}$, і ви дізнаєтесь, у скількох країнах світу
були видані твори В. О. Сухомлинського.

29 ВЕРЕСНЯ

1916 рік. Джон Рокфеллер, засновник компанії «Standard Oil», став першим у світі мільярдером. Мільярдерами називають людей, статок яких перевищує 1 мільярд, частіше за все, доларів США. Американський фінансовий журнал «Forbes», починаючи з 1987 року, щорічно публікує список найбагатших людей світу.

Задача 29

Запишіть число MMXLIII арабськими цифрами, і ви дізнаєтесь, скільки у світі мільярдерів за даними журналу «Forbes» було 2017 року.

30 ВЕРЕСНЯ

1876 рік. Журнал «Київська старовина» уперше опублікував біографію Григорія Сковороди. Григорій Савич Сковорода (1722–1794) — український просвітителі-гуманіст, філософ, поет, педагог. Освіту здобув у Києво-Могилянській академії.

Задача 30

Скориставшись ключем, розшифруйте висловлювання Г. С. Сковороди.

Ключ:

А	Б	В	Г	Е	Ж	З	И	Й
θ	ω	ε	ρ	τ	ψ	υ	ν	σ
К	Л	М	Н	С	Т	Ш	Ъ	Я
δ	ϕ	γ	η	φ	λ	ϖ	ξ	χ

Висловлювання:

$$\omega \tau \upsilon \quad \omega \theta \psi \theta \eta \eta \chi \quad \varepsilon \phi \tau \quad \varepsilon \theta \psi \delta \tau ,$$

$$\eta \theta \varepsilon \nu \lambda \xi \quad \eta \theta \sigma \phi \tau \rho \varpi \tau .$$

Відповіді

1. 17 000 шкіл. 2. 50 гривень. 3. Лубни. 4. У 10 країнах. 5. 57 км. 6. 18 осіб. 7. Тасманія. 8. 21 000. 9. Енеїда. 10. 450 праць. 11. Харків. 12. 350 000 глядачів. 13. 4 роки і 4 місяці. 14. 15 разів. 15. У 47 країнах. 16. Математика. 17. 44 твори. 18. Маятник. 19. 21 учасниця. 20. 101 г. 21. 45 млн. 22. Сила. 23. 14 супутників. 24. 10 томів. 25. 1675 року. 26. 24 мови. 27. Ландау. 28. У 28 країнах. 29. 2043 мільярди. 30. Без бажання все важче, навіть найлегше.

«П'ЯТИКЛАСНИКИ» VS «ШЕСТИКЛАСНИКИ» МАТЕМАТИЧНИЙ КВЕСТ

ХІД ГРИ

ВСТУПНА ЧАСТИНА

1-й ведучий. Добрий день учні, учителі, гості! Запрошуємо вас бути присутніми на цікавому математичному квесті!

2-й ведучий. Квест (від англ. Quest — пошук) — жанр інтелектуально-логічних ігор. Гра полягає в розгадуванні різноманітних загадок, розв'язуванні нестандартних задач, пошуку відповідей на цікаві запитання.

1-й ведучий. Квест — командна гра, у якій потрібні не лише витривалість і ерудиція, а й кмітливість, креативність, нестандартне мислення. Ідея гри проста: команди виконують завдання, які отримують у різних місцях приміщення школи — «точках».

2-й ведучий. Сьогодні у грі беруть участь дві команди — «П'ятикласники» і «Шестикласники». Команди виходять на сцену. Капітани представляють учасників гри.

1-й ведучий. Як у кожній грі, будуть переможці й переможені. І не важливо, кому сьогодні більше поталанить. Головне, щоб під час гри панувала атмосфера доброти і взаємопідтримки.

2-й ведучий. Бажаємо обом командам цікавих змагань. І нехай переможе найсильніший!

ПРАВИЛА ГРИ

1. Грають дві команди по 6 учасників у кожній.
2. Команда, подаючи заявку на участь у грі, автоматично приймає ці Правила і зобов'язується їх виконувати.
3. Гра проходить у приміщенні школи. Безпосередньо перед початком гри на дверях класних кімнат, що є «точками», вивішують номери. Обидві команди починають гру в «точці 1».
4. Під час гри командам потрібно знайти певне місце в приміщенні школи — «точку» — і там

Нілабович Н. Ф., с. Верб'яж, Воловецький р-н, Закарпатська обл.

отримати і виконати завдання. На кожній «точці» присутній модератор, який видає і перевіряє завдання.

5. Перед початком гри всі засоби зв'язку, у тому числі мобільні телефони, учасники здають організатору гри. Лише один мобільний телефон для екстреного зв'язку залишають капітану команди.
6. У кожній «точці» команди отримують завдання, за виконання яких команди одержують певну кількість балів. Час виконання завдань обмежений. Якщо впродовж цього часу команда набере необхідний мінімум балів, модератор видає задачу, у відповіді до якої зашифровано номер наступної «точки». Якщо команди не впорались із завданням або не розв'язали задачу, капітан може скористатися екстреним зв'язком і з'ясувати подальший маршрут, але за це на команду накладають штрафний бал. За два штрафних бали команда вибуває з гри.
7. Кожна команда має маршрутний лист, у якому позначаються успішно пройдені випробування. Записи в маршрутному листі виконує модератор.
8. Перемагає команда, яка першою виконає всі завдання і досягне фінішу. Якщо обидві команди вибули з гри, перемагає команда, яка набрала найбільшу кількість балів.

Маршрут для команди «П'ятикласники»

1 → 5 → 2 → 4 → 3 → 6 → 1

Маршрут для команди «Шестикласники»

1 → 3 → 4 → 2 → 6 → 5 → 1

«ТОЧКА 1». РОЗМИНКА

Обидві команди починають гру в «точці 1». Команди по черзі відповідають на запитання. Час на обдумування і відповіді — 1 хв. За кожну правильну відповідь нараховують 1 бал. Необхідний мінімум — 3 бали.

СКАРБНИЧКА ВЧИТЕЛЯ

Заяпитання команди «П'ятикласники»

1. Скільки годин у половині доби? (12)
2. Скільки дециметрів у двох із половиною метрах? (25)
3. Із скількох точок складається відрізок? (Із безлічі)
4. Скільки нулів у запису числа сорок тисяч чотири? (Три)

Задача для визначення номера наступної «точки»

Номером наступної «точки» є корінь рівняння $x + 3 = 64 : (35 - 27)$.

Відповідь. 5.

Заяпитання команди «Шестикласники»

1. Чому дорівнює градусна міра прямого кута? (90°)
2. Як називають дріб, чисельник якого дорівнює знаменнику? (Неправильний)
3. Знайдіть 20 % від числа 70. (14)
4. Що вимірюють у арах? (Площу)

Задача для визначення номера наступної «точки»

Номером наступної «точки» є корінь рівняння $(x + 4) : 2 = 3,5$.

Відповідь. 3.

«ТОЧКА 2». ШТУРМ ВЕРШИН

Команди повинні записати в порожні клітинки слова — числа або математичні терміни так, щоб збігалися перша й остання літери. Час виконання завдання — 2 хв. За кожне слово нараховують 1 бал. Необхідний мінімум — 5 балів.

Завдання для команди «П'ятикласники»

						К		Т
					П			С
			П					А
		Ч						И
	В							А
	В							К
3								К

Відповіді. Кут. Плюс. Пряма. Чотири. Вершина. Відсоток. Знаменник.

Задача для визначення номера наступної «точки»

Номером наступної «точки» є значення виразу $(320 - 41 \cdot 7) - 174 : 6$.

Відповідь. 4.

Завдання для команди «Шестикласники»

						К		Б
					К			Г
			Т					Й
		Л						А
	Д							К
В								К
Ш								Т

Відповіді. Куб. Круг. Тупий. Ламана. Дільник. Відрізок. Шістдесят.

Задача для визначення номера наступної «точки»

Номером наступної «точки» є значення виразу $(2,9 \cdot 3 + 1,7) - 0,88 : 0,2$.

Відповідь. 6.

«ТОЧКА 3». ЛОГІЧНІ ВПРАВИ

На заданих схемах слова зашифровані числами. Командам потрібно записати число, що відповідає останньому слову. Час виконання — 1 хв. За правильну відповідь нараховують 5 балів. Необхідний мінімум — 4 бали (чотири правильні цифри шуканого числа).

Завдання для команди «П'ятикласники»

СІНО	ПЕНЯ	ПІСНЯ
7190	8394	?

Відповідь. 81794.

Задача для визначення номера наступної «точки»

Номером наступної «точки» є значення виразу $2(a - 144 : 4)$ при $a = 39$.

Відповідь. 6.

Завдання для команди «Шестикласники»

ЛИПА	ГНОМ	ГЛИНА
5391	4208	?

Відповідь. 45321.

Задача для визначення номера наступної «точки»

Номером наступної «точки» є значення виразу $(7,8 + a) : (5a + 1)$ при $a = 0,2$.

Відповідь. 4.

«ТОЧКА 4». ЗАДАНЕ ЧИСЛО

Командам потрібно в наведених записах ліворуч від знаку рівності поставити знаки «+» або «-» так, щоб отримати правильні рівності. Час виконання — 2 хв. За правильну відповідь нараховують 5 балів. Необхідний мінімум — 5 балів.

Завдання для команди «П'ятикласники»

$$2\ 6\ 3\ 4\ 5\ 8 = 12$$

Відповідь. Наприклад, $2 + 6 + 3 + 4 + 5 - 8 = 12$.

Задача для визначення номера наступної «точки»

Номером наступної «точки» є номер слова, що є зайвим в ряду наведених слів.

1	2	3	4
КУТ	КВАДРАТ	КУБ	КОЛО

Відповідь. 3.

Завдання для команди «Шестикласники»

$$9\ 8\ 1\ 3\ 5\ 2 = 12$$

Відповідь. Наприклад, $9 - 8 + 1 + 3 + 5 + 2 = 12$.

Задача для визначення номера наступної «точки»

Номером наступної «точки» є номер числа, що є зайвим в ряду наведених чисел.

1	2	3	4
2015	1052	5120	1205

Відповідь. 2.

«ТОЧКА 5». РЕБУС

Командам потрібно розгадати запропонований ребус. Час виконання — 1 хв. За правильну відповідь нараховують 3 бали. Необхідний мінімум — 3 бали.

Завдання для команди «П'ятикласники»



Відповідь. Число.

Задача для визначення номера наступної «точки»

Номером наступної «точки» є число, що виражає власну швидкість катера, якщо відомо, що його швидкість за течією річки дорівнює 18 км/год, а проти течії — 14 км/год.

Відповідь. 2.

Завдання для команди «Шестикласники»



Відповідь. Мінус.

Задача для визначення номера наступної «точки»

Номером наступної «точки» є число, яке виражає кількість кілометрів, що залишилось подолати туристам, якщо відомо, що довжина маршруту становить 6 км, за першу годину вони

подолали половину всього шляху, а за другу — третину всього шляху.

Відповідь. 1.

«ТОЧКА 6». АНАГРАМИ

Командам потрібно переставити букви в словах так, щоб отримати математичні терміни. Час виконання — 1 хв. За кожну правильну відповідь нараховують 1 бал. Необхідний мінімум — 3 бали.

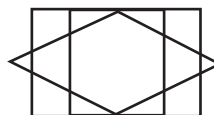
Завдання для команди «П'ятикласники»

1. АТДВРАК	3. ФИЦАР
2. ОКЛО	4. ЛЮПС

Відповіді. 1. Квадрат. 2. Коло. 3. Цифра. 4. Плюс.

Задача для визначення номера наступної «точки»

Номером наступної «точки» є кількість квадратів, зображених на рисунку.



Відповідь. 1

Завдання для команди «Шестикласники»

1. КИТРИТУКН	2. НІУМС
3. ЧОКАТ	4. СИЛЧО

Відповіді. 1. Трикутник. 2. Мінус. 3. Точка. 4. Число.

Задача для визначення номера наступної «точки»

Номером наступної «точки» є кількість трикутників, зображених на рисунку.



Відповідь. 5.

«ТОЧКА 1». ХТО БІЛЬШЕ?

Команди знову зібралися на «точці 1». Це означає, що гра майже закінчилася. Командам залишилось пройти останнє випробування, але воно зовсім не складне, а навпаки, веселе. За 1 хв командам потрібно пригадати якомога більше пісень, де зустрічаються числа. За кожну пісню нараховують 1 бал.

ПІДБИТТЯ ПІДСУМКІВ ГРИ

Визначення і нагородження переможців.

Оформте передплату у найзручніший для вас спосіб!

1. Заовте скретч-картку для передплати журналу «Математика в школах України»

Картку можна замовити: за тел. (057) 731-96-36, на сайті <http://book.osnova.com.ua>
Активувати картку просто — необхідно дотримувати інструкцій, зазначених на звороті.



Код картки	Вид	Період, міс.	Ціна
20ПКС032	Паперова передплата	6	320,00
20ПКС010	Паперова передплата + книжковий додаток	6	360,00
20ЕПС018	Електронна передплата на сайті: http://journal.osnova.com.ua	3	126,00

2. Оформте передплату через банк

Сплатіть вартість передплати через будь-який комерційний банк на наш рахунок або оформте поштовий переказ (р/р 26009996107648, відділення № 4 ПУМБ, м. Харків, МФО 334851, код ЄДРПОУ 32031438). У додатковій інформації на банківській квитанції зазначте свої прізвище, телефон та індекс передплати за каталогом Укрпошти. Надішліть до редакції (до першого числа місяця, що передує місяцю передплати) копію квитанції про сплату. E-mail для квитанцій: pochta@osnova.com.ua

3. Оформте передплату в будь-якому відділенні Укрпошти

4. Оформте передплату на сайті <http://journal.osnova.com.ua>

Для цього зареєструйтеся на сайті. Оберіть вид передплати, журнал та період.

Передплатний індекс Укрпошти	Кількість виходів на місяць	3 місяці	6 місяців
		поштова	поштова
01650	3	180,00	360,00
01651	3 + книжковий додаток	210,00	420,00
95932	3 (для передплатників на 6 міс.)	ПІЛЬГОВИЙ	320,00
37055	3 (для передплатників на 6 міс. + книжковий додаток)	ПІЛЬГОВИЙ ПЛЮС	360,00
Електронна передплата на сайті: http://journal.osnova.com.ua		126,00	252,00
Електронна передплата + книжковий додаток на сайті: http://journal.osnova.com.ua		147,00	294,00

Залишайтеся зі своїм улюбленим журналом упродовж усього року!

Передплату можна оформити: за тел. (057) 731-96-35, (067) 572-30-37; на сайті <http://journal.osnova.com.ua>; у будь-якому відділенні Укрпошти або у регіонального представника вашого міста.

ОСНОВА
ЗНАЙСЬМОСЬ

Основа професійного зростання Комплект журналів ВГ «Основа» (індекс — 01631)

01654	Управління школою
90811	Виховна робота в школі
08402	Вивчаємо українську мову та літературу
90814	Зарубіжна література
01656	Англійська мова та література
68764	Англійська мова. Усе для репетитора
01650	Математика в школах України
08417	Фізика в школах України
08408	Історія та правознавство
08405	Географія
90807	Економіка
01660	Біологія
01658	Хімія
08412	Початкове навчання та виховання
37064	Класному керівнику
37063	Інформатика в школі
37071	Фізичне виховання в школах України
37067	Мистецтво в школі
37068	Трудове навчання в школі
37059	Завучу. Усе для роботи
37070	Шкільному психологу. Усе для роботи
49672	Основи здоров'я
49673	Педагогічна майстерня
49677	Шкільний бібліотекар
49670	Логопед
89476	Вихователю ГПД. Усе для роботи

До складу комплекту не входить

90810	Англійська мова в початковій школі
95929	Дошкільний навчальний заклад
37061	Зростаємо разом
37069	Німецька мова в школі
86364	Дитина з особливими потребами. Інклюзивна освіта. Дефектологія. Корекційна педагогіка

«Математика в школах України. Позакласна робота»
один випуск на місяць

Засновник ТОВ «Видавничка група «Основа»
Свідоцтво серія КВ № 16537-5009Р від 06.04.2010 р.

Головний редактор Ірина Маркова

Редакція може не поділяти точки зору автора. Автори публікацій відповідають за достовірність фактів, цитат, власних назв. Відповідальність за рекламну інформацію несе рекламодавець. Рукописи не рецензуємо і не повертаємо.

Адреса для листування: ВГ «Основа»,
вул. Плеханівська, 66, м. Харків, 61001,
Тел. факс: (057) 731-96-33
E-mail: office@osnova.com.ua

WWW.OSNOVA.COM.UA

редакція журналу «Математика в школах України.
Позакласна робота». Тел. (057) 731-96-33
e-mail: math@osnova.com.ua

Якщо не отримуєте журнали,
телефонуйте: (057) 731-96-36

З питань замовлення книг:

(057) 731-96-35, pochta2@osnova.com.ua

Рекламний відділ:

(057) 731-96-34, reklama@osnova.com.ua

Адміністратор сайту:

(057) 731-96-33, site@osnova.com.ua

Підписано до друку 27. 08. 2018. Формат 84х108/16.

Всі права захищені. Будь-яке відтворення матеріалів або фрагментів із них можливе лише за наявності письмового дозволу ТОВ «Видавничка група «Основа»»
© ТОВ «Видавничка група «Основа»», 2018 р.