МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНИЙ ЦЕНТР ПРОФЕСІЙНО-ТЕХНІЧНОЇ ОСВІТИ У ЛЬВІВСЬКІЙ ОБЛАСТІ

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

ЩОДО ПРОВЕДЕННЯ УРОКІВ ТА ПОЗАУРОЧНИХ ЗАХОДІВ З МАТЕМАТИКИ В ЗАКЛАДАХ ПРОФЕСІЙНОЇ (ПРОФЕСІЙНО-ТЕХНІЧНОЇ) ОСВІТИ

ЛЬВІВ 2019

Методичні рекомендації щодо проведення уроків та позаурочних заходів з математики в закладах професійної (професійно-технічної) освіти. – Львів: НМЦ ПТО у Львівській обл., 2019. - 70с.

*Методичні рекомендації розглянуто на засіданні творчої групи викладачів математики і рекомендовано до друку Навчально-методичним центром професійно-технічної освіти у Львівській області (**Протокол №2 від 06 лютого 2019 року)***

У методичних рекомендаціях здійснено підбірку матеріалів щодо проведення уроків математики та позаурочних заходів у закладах професійної (професійно-технічної) освіти.

Рекомендований для викладачів математики закладів професійної (професійно-технічної) освіти.

ЗМІСТ

Сосновська Н. В. Інтегрований урок з предметів «Математика» та «Технології комп'ютерної обробки інформації»…… ***4***

Чава М.М. Математичне кафе «Логарифм-і-я» (урок-гра)…… ***12***

Богатирьова Т.О. Математичне доміно з теми «Похідна. Правила диференціювання»…….... ***20***

Бабаченко В. І. Урок на тему: «Визначений інтеграл, його геометричний зміст. Формула Ньютона – Лейбніца»……..... ***23***

Радович Л. С. Урок на тему: «Первісна та інтеграл. Розв'язування вправ»…….. ***29***

Клименко Н. І. Урок на тему: «Перпендикуляр і похила в просторі». ***34***

Михайлишин О.І. Урок на тему: «Перпендикуляр і похила в просторі. Розв'язування задач»……... ***39***

Бокало Г.В. Урок на тему: «Правильні многогранники»…… ***45***

Нестерук Л.І. Урок на тему: «Розв'язування задач на обчислення об'ємів тіл»……..... ***54***

Федотова Н.М. Математичний квест……..... ***59***

ІНТЕГРОВАНИЙ УРОК З ПРЕДМЕТІВ «МАТЕМАТИКА» ТА «ТЕХНОЛОГІЇ КОМП'ЮТЕРНОЇ ОБРОБКИ ІНФОРМАЦІЇ»

Сосновська Н. В., *викладач математики*
ДНЗ «Львівське вище професійне училище інформаційно-комп'ютерних технологій»

Бурхливий розвиток інформатики та інформаційних технологій загострив перед освітою завдання розширення практики використання новітніх технологій навчання, вдосконалення освітніх методик. У низці педагогічних досліджень останніх років особлива увага приділяється розробці шляхів формування мислення, цілеспрямованому розвитку інтелектуальних умінь, навчанню прийомів пізнавального пошуку, до якого належать*:* аналіз, синтез, порівняння, абстрагування, узагальнення, конкретизація, класифікація, систематизація тощо. Впровадження у педагогічну практику проведення інтегрованих уроків займає особливе місце у формуванні в учнів вищезазначених якостей.

Інформатика вже стала базовим предметом для проведення інтегрованих уроків з різних навчальних дисциплін. Програмне забезпечення надає можливість учителю-предметнику знайти свій підхід до поєднання викладання свого предмета із застосуванням сучасних інформаційних технологій.

Метою проведення інтегрованого уроку з предметів «Математика» та «Технології комп'ютерної обробки інформації» на ІІ курсі є розв'язування задач з геометрії та оформлення їх розв'язання з використанням можливостей текстового процесора Word. Адже відомо, що ця програма слугує не тільки для набору тексту, а й для оформлення його за допомогою графіки, об'єктів, які можуть впроваджуватися в документ з інших програм. На даному уроці учні повинні описати розв'язання задачі не тільки у формі подачі текстової інформації, а зробити відповідний до умови малюнок, показати здатність застосовувати редактор формул. Паралельно учні мають змогу працювати і з програмою GRAN-3D, яка допомагає отримати тривимірне зображення геометричної фігури, згідно з заданими параметрами та оцінити площу поверхні заданої фігури, її об'єм. Усі розрахунки виконуються за допомогою програми «Калькулятор». Таким чином, комп'ютер виступає інструментом для реалізації задач, які ставить перед учнями викладач математики, а прийоми ефективного володіння цим інструментом учні засвоюють на уроках з предмета «Технології комп'ютерної обробки інформації» *(далі – інформатика).*

Тема уроку:
Математика: **Многогранники. Розв'язування задач.**
Інформатика: **Комплексна практична робота в середовищі MSWord.**
Мета уроку:

- узагальнити знання учнів з теми «Многогранники», закріпити вміння

знаходити елементи многогранників, обчислювати площі поверхонь та об'єми тіл.
- закріпити вміння працювати із текстовим редактором та редактором формул, оформлювати текст за допомогою графічних зображень;
- розвивати взаємодію між учнями;
- розвивати пізнавальний інтерес учнів;
- виховувати інтерес до математики та інформатики;
- актуалізувати досвід учнів;
- надати можливість «стати успішним»;
- застосувати на практиці інформаційні технології.

***Тип уроку*:** комплексне застосування знань та способів дій.

Вид уроку: урок-практикум.

Тривалість уроку: 2 години.

Забезпечення:
- персональний комп'ютер;
- варіанти завдань з математики;
- середовище MSWord, програма GRAN-3D.

Критерії оцінювання:
- чіткість і правильність формулювань;
- чіткість і правильність креслень;
- правильність розв'язування задачі;
- раціональне використання можливостей MSWord.

Хід уроку

I. Організаційний момент

II. Вступні бесіди викладачів математики та інформатики

Викладач математики. Ми з вами закінчуємо вивчати тему «Многогранники». Сьогодні на уроці ми будемо не тільки розв'язувати задачі на знаходження різних елементів многогранників, площ поверхонь, об'ємів геометричних тіл, а також матимемо можливість оформити свої розв'язки за допомогою комп'ютера.

Викладач інформатики. На уроках інформатики ми вивчали можливості текстового процесора MSWord, який застосовується не тільки для введення та форматування тексту, а й оформлення його за допомогою графічних зображень, а також роботи з різними об'єктами, зокрема з редактором формул.

Сьогодні ви маєте нагоду застосувати програму MS Word для побудови зображень многогранників та їх елементів, а також для оформлення розв'язань задач з цієї теми.

Отже, тема нашого уроку — «Комплексна практична робота в середовищі MS Word».

Результати вашої роботи перш за все будуть залежати від настрою на цей урок.

III. Актуалізація опорних знань учнів

Викладач математики. Згадаємо, які існують види многогранників.

Учні дають усну відповідь.

Викладач інформатики. Побудуємо окремі види многогранників за допомогою програми GRAN-3D.

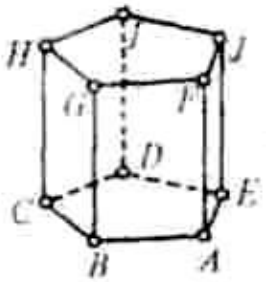
Учні отримують картки-завдання, в яких вказуються початкові дані для створення просторових об'єктів, і, згідно з ними, виконують завдання.

Зразок картки-завдання:

Завдання на побудову базових просторових об'єктів за допомогою програми GRAN-3D

1. Побудувати правильну піраміду: висота – 6 *см.* сторона - 5 *см*. вершин в основі - 3	2. Побудувати правильну піраміду: висота – 7 *см*. сторона - 5 *см.* вершин в основі - 4
3.Побудувати прямий паралелепіпед: висота - 6 *см.* сторона – 4 *см.* сторона – 3 *см.*	4. Побудувати правильну призму: висота – 5 *см.* сторона - *3 см.* вершин в основі - 5

Зразок виконання завдання 4.



Мал. 1

Викладач математики. Для розв'язування задач з многогранниками ви використовуєте відповідні формули. Перевіримо, чи добре ви знаєте ці формули, адже вони нам сьогодні будуть потрібні для розв'язування задач.

Викладач інформатики. Розкрийте на ***Робочому столі*** файл ***Многогранники.*** Він містить таблицю, яка складається з двох стовпчиків. У першому стовпчику подана текстова інформація, відповідно до якої ви повинні заповнити другий стовпчик формулами, перемістивши їх у потрібну комірку зі списку під таблицею.

Об'єм призми	
Об'єм прямокутного паралелепіпеда	
Площа трикутника	
Об'єм піраміди	
Бічна поверхня правильної піраміди	

Площа прямокутника	
Площа повної поверхні призми	
Площа бічної поверхні призми	

$S = \frac{1}{2} * a * b * sin\,(c);$

$V = a * b * c,$ де $h = c;$

$S = a * b;$

$S_б = \frac{1}{2} * P_{осн} * L;$

$V = S_{осн} * h;$

$S = 2S_{осн} + S_{бічне};$

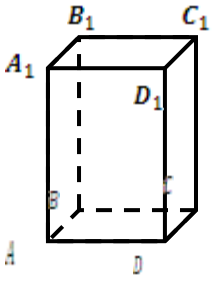
$S = P_{осн} * H;$

$S = 6a^2$

$V = \frac{1}{3} * S_{осн} * h;$

Викладач математики перевіряє відповідність формул до тексту, а викладач інформатики – уміння виконувати переміщення об'єктів.

Викладач інформатики. Наступне завдання. Перед вами малюнок, який можна швидко створити в Word, якщо доцільно використовувати інструменти вкладки ***Вставлення*** *(мал. 2).* Опишіть технологію створення малюнка паралелепіпеда.



Мал. 2

Прогнозована відповідь. Намалювати лінії *AD*, AA_1, *AB*. Скопіювати кожну і вставити три рази у відповідні місця. Виділити відрізки *AB*, BB_1, *BC*. Використовуючи кнопку ***Тип штриха***, встановити пунктирну лінію. Розмістити написи на малюнку за допомогою інструмента ***Напис*** вкладки ***Вставлення.***

Представити графічне зображення у вигляді одного об'єкта: виділити область малюнка і виконати команду ***Групувати.***

IV. Розв'язування задач та оформлення розв'язку у Word

Викладач математики. А тепер настав час розв'язування задач. Їх розв'язання необхідно буде оформити за допомогою комп'ютера. Розв'язок задачі повинен містити умову, малюнок, опис розв'язання.

Учні отримують умови задач. Кожна міні-група самостійно обирає ту задачу, над якою вона буде працювати.

Картка-завдання:

1. У прямокутному паралелепіпеді сторони основи дорівнюють 12 і 5 см. Діагональ паралелепіпеда утворює з площиною основи кут 45°. Знайти об'єм паралелепіпеда.

2. Бічне ребро правильної трикутної піраміди дорівнює b, а плоский кут при її вершині дорівнює φ**.** Знайти бічну поверхню піраміди. Обчислити, якщо b =12см, φ=30°.

3. В основі прямої призми лежить прямокутний трикутник із гострим

кутом β. Діагональ бічної грані, яка містить гіпотенузу, утворює з площиною основи кута α. Знайти площу цього трикутника, якщо висота призми дорівнює Н. Обчислити, якщо Н = 5 см, α= 30°, β = 15°.

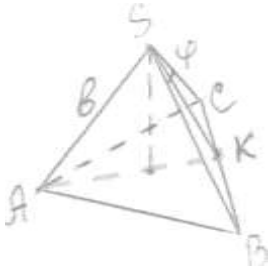
Викладач інформатики. Скажіть, які вимоги ви будете брати до уваги під час оформлення тексту в Word? (***Поля –*** 2–2-3–1, ***розмір шрифту –*** 14 пт, ***міжрядковий інтервал –*** 1,5). За допомогою чого ви будете вводити формули? ***(Редактор формул)***

Учні розв'язують задачі та працюють над комп'ютерним оформленням їх розв'язку.

Викладач математики перевіряє правильність варіантів оформлення та розв'язку задач. Враховується також швидкість їх виконань.

Викладач інформатики оцінює якість оформлення тексту, креслення, правильність запису математичних символів у формулах. Залежно від швидкості виконання завдання учням можна запропонувати для розв'язку ще 1-2 задачі.

Зразок виконання завдання:



Мал. 3

Задача. Бічне ребро правильної трикутної піраміди дорівнює *b*, а плоский кут при її вершині дорівнює φ *(мал. 3)*. Знайти бічну поверхню піраміди. Обчислити, якщо b = 12см, φ = 30°.

Розв'язання.

Дано: SABC - правильна піраміда, ∠BSC = φ, SC = b.

Знайти: $S_{біч}$.

$S_б = \mathbf{P_{осн}} * \frac{SK}{2}$, SK ⊥ BC

ΔBSC – рівнобедрений ⇒ ∠ BSK = ∠CSK = φ/2; BK = KC

З ΔKSC: $KC = SC * sin\frac{\varphi}{2}$; $SK = SC * cos\frac{\varphi}{2}$;

$KC = b * sin\frac{\varphi}{2}$; $SK = b * cos\frac{\varphi}{2}$.

Тоді $BC = 2 * b * sin\frac{\varphi}{2}$; $P_{осн} = 3 * BC$;

$P_{осн} = 6 * b * sin\frac{\varphi}{2}$;

Таким чином,

$$S_б = \frac{6 * b * sin\frac{\varphi}{2} * b * cos\frac{\varphi}{2}}{2} = \frac{3 * b^2 * sin\varphi}{2}$$

Якщо b = 12 см, φ= 30°, то

$$S_б = \frac{3 * 12^2 * sin30°}{2} = \frac{3 * 144}{2 * 2} = 108\ (см^2)$$

Відповідь: $S_б = 108\ (см^2)$.

Викладач математики. А зараз я запропоную вам кілька завдань на кмітливість.

Завдання на кмітливість.

1. Побудуйте зображення призми, у якої всі двогранні кути рівні між собою.

2. Бічне ребро правильної чотирикутної піраміди дорівнює стороні основи. Побудуйте лінійний кут a двогранного кута між суміжними бічними гранями.

3. Усі бічні грані і ребра чотирикутної піраміди однаково нахилені до площини основи. Побудуйте зображення цієї піраміди. Який чотирикутник не може бути основою піраміди?

Викладачі оцінюють правильність виконання малюнків. Викладач інформатики дає завдання зберегти виконану роботу на диску.

V. Підсумок уроку. Повідомлення домашнього завдання

Викладач математики. Отже, сьогодні на уроці ми повторили деякі властивості многогранників, згадали формули для знаходження їх елементів, площ поверхонь, об'ємів. Комп'ютер допомагав вам у розв'язанні цих проблем.

Викладач інформатики. Ви змогли застосувати прийоми роботи з різними типами інформації за допомогою інструментарію програми Word, отримали досвід комп'ютерного оформлення розв'язку задач. Гадаю, що навички, сформовані на сьогоднішньому уроці, стануть вам у нагоді.

Викладач повідомляє домашнє завдання на наступний урок та оцінює навчальні досягнення учнів.

VI. Цікава інформація про застосування многогранників

До уваги присутніх пропонується цікава інформація у вигляді презентації, пов'язана із застосуванням многогранників в архітектурі, заздалегідь підготовлена учнями в середовищі Power Point.

Єгипетські піраміди

Велика піраміда була побудована як гробниця Хуфу, відомого грекам як Хеопс. Він був одним із фараонів або царів стародавнього Єгипту. Пізніше в Гізі було побудовано ще дві піраміди — для сина та онука Хуфу, а також менші за розмірами піраміди для їхніх цариць. Піраміда Хуфу, яка зображена на малюнку, є самою великою.

Піраміда його сина знаходиться в середині і виглядає вищою, тому що стоїть на більш високому місці.

Олександрійский (Фароський) маяк

На маленькому острові Фарос у Середземному морі, біля берегів Олександрії, був побудований маяк. Цей порт заснував Олександр Великий під час відвідування Єгипту. Споруду назвали за назвою острова. На його будівництво пішло 20 років, а завершений він був близько 280 р. до н. е. під час правління Птоломея II, царя Єгипту. Загальна висота маяка сягала 117 метрів.

Олександрійский маяк, малюнок археолога Г. Тірша (1909)

Житловий комплекс Хабітат-67. Монреаль, Канада

Моше Сафді, архітектор з Ізраїлю, розробив і реалізував проект незвичайного житлового комплексу Хабітат-67 до виставки «Експо-67», на якій були представлені знакові архітектурні проекти зі всього світу.

Житловий комплекс являє собою 354 куба, буквально нарощених або поставлених один на одного. У комплексі знаходяться 146 квартир, причому кожне житлове приміщення має свій невеликий садок, розташований на даху квартири знизу.

Архітектор вирішив показати як з розрізнених частин (куби, з яких складається будівля, створювалися окремо, а вже на місці збиралися в комплекс), можна вибудувати єдиний ансамбль. Проект розвитку не отримав,

так як зведення Habitat-67 виявилося досить дорогим, а квартири — не дуже зручними. В даний час цей житловий комплекс вважається кращим у світі місцем для заняття таким популярним екстремальним спортом, як паркур.

Будиночки з кубиків (Cubic houses). Роттердам, Нідерланди

38 яскраво-жовтих, схожих на іграшкові, кубиків з'явилися на вулиці Oude Haven в Роттердамі в 1978-1984 роках. Архітектор Піт Блом не просто поставив кубики один на одного, але і розгорнув їх під кутом 45 градусів. Всі кубики з'єднані між собою в єдиний архітектурний ансамбль.

Цікаво, що в таких незвичайних будівлях розташовані житлові квартири площею 100 м^2. Однак більшу частину корисного простору приміщення «з'їдають» розташовані під кутом стіни.

Національна бібліотека, Мінськ.

Національна бібліотека Республіки Білорусь є однією з найбільших у світі. Будівля має форму ромбокубооктаедра висотою 73,6 м, вагою 115 тис. тонн. Площа забудови орієнтовно становить - 20 тис.м^2, Загальна площа будівлі - 113 тис. м^2.

Особливістю цієї бібліотеки є підсвічування будівлі, яка являє собою багатобарвний екран величезного розміру. Підсвічування автоматично включається після заходу сонця і працює до півночі.

Бібліотека являє собою 25-ти поверховий будинок з 20-ма читальними залами, книжковими сховищами, які обслуговуються 1500 комп'ютерами. У бібліотеці налічується приблизно 9 млн. документів. Серед них є і дуже рідкісні екземпляри книг і рукописів XIV-XVIII століть.

Використані джерела

1. Г. П. Бевз, В. Г. Бевз. Математика: 11 кл.: підруч. для загальноосвіт. навч. закл.: рівень стандарту. - К.: Генеза, 2011р. - 320 с.

2. Математика в школі: журнали.

3. Бевз В.Г. Історія математики. – Харків, 2006.

4. Савольок А.П. Основи алгоритмізації та програмування. – Харків, 2011.

5. Верналь А.Ф. Інформатика: підручник для учнів 10-11 класів серед. загальноосвіт. шт. – К.: Форум, 2001. – 253 с.

6. О.М. Роганін. Комплексний зошит з геометрії. – Харків, «Ранок», 2011р.

7. https://uk.wikipedia.org/.

МАТЕМАТИЧНЕ КАФЕ
ЛОГАРИФМ-і-Я
(урок-гра)

Чава М.М., *викладач математики*
ВПУ №19 м. Дрогобича

Щоб засвоювати знання,
їх треба споживати з апетитом
Анатоль Франс

Тема уроку: **Розв'язування логарифмічних рівнянь і нерівностей.**

Мета уроку:

***Навчальна*:** Систематизувати практичні та теоретичні знання, виробити вміння вибирати раціональний спосіб розв'язування логарифмічних рівнянь і нерівностей.

***Розвиваюча*:** Розвивати логічне мислення при записі своїх міркувань в ході виконання завдань з логарифмами, культуру усного знаходження логарифма числа.

Виховна: Виховувати інтерес до математики, активність, мобільність, співпрацю у команді.

Тип уроку: урок узагальнення і систематизації знань.

Метод проведення: урок-гра.

Попередня підготовка до проведення уроку:

✓ Розбити групу на команди, визначити відповідального (найсильнішого учня в даній групі), пояснити відповідальному у групі порядок заповнення бланків результатів;

✓ Підготувати двох офіціантів з числа сильних учнів групи для забезпечення швидкої обробки зібраних розв'язків;

✓ Приготувати різнокольорові бланки завдань відповідного меню, таблички з номерами столів (у тому числі V.I.P. стіл для гостей уроку), бланки із способами та прикладами розв'язування логарифмічних рівнянь (так званий «Хліб»).

Обладнання:

1. Комп'ютерна презентація всіх етапів уроку, відповідне технічне забезпечення.
2. Меню для кожного столика, таблички з номером стола.
3. Кольорові бланки завдань для кожного блюда меню і чисті бланки того ж кольору для розв'язків.
4. «Хліб» - бланки із способами та прикладами розв'язування логарифмічних рівнянь *(Додаток 1)*.
5. Презентація завдань для усного обчислення.

План уроку:

1. Організаційний момент.
2. Перевірка «кредитоспроможності». (*Усна робота*)
3. Прийом офіціантами замовлень від кожного столика.
4. Обчислення логарифмів. (*Холодні закуски*)
5. Розв'язування логарифмічних рівнянь. (*Перші страви*)
6. Розв'язування логарифмічних нерівностей. (*Другі страви*)
7. Знаходження розв'язків логарифмічних рівнянь та нерівностей. (*Напої*)
8. Домашнє завдання. (*Десерт*)
9. Підведення підсумків уроку.

ХІД УРОКУ

Сьогодні ми з вами відвідаємо незвичайне кафе – математичне. З меню нашого кафе ви познайомитеся трохи пізніше. Повірте, ми вас дуже чекали, і тому воно надзвичайно різноманітне! У меню пропонуються страви вишуканої математичної кухні з логарифмічними рівняннями і нерівностями. Але спочатку перевіримо вашу кредитоспроможність. Чи вистачить у вас знань з теми «Розв'язування логарифмічних рівнянь і нерівностей», щоб скуштувати всі ці апетитні страви? Ну, що ж, розпочнемо.

Усна робота. Завдання для усного рахунку виводяться на екран.

- Ну, а тепер перейдемо до трапези.
  Перед вами на столах лежить меню (*Додаток* 2) сьогоднішнього дня. Самостійно зробіть замовлення з будь-якого набору страв. Вартість кожної страви зазначена в балах. Офіціанти заберуть ваші замовлення і забезпечать своєчасну доставку логарифмічних страв. Перш, ніж віддати замовлення, відповідальні за столики, не забудьте зазначити вибір страв кожного відвідувача нашого кафе в бланку результатів знаком «+» (*Додаток* 3).

  Офіціанти збирають замовлення і розносять холодні закуски.

- До ваших столів подали холодні закуски на зелених тарілках. Серветки – того ж кольору. Приступайте. Смачного!

  ✓ **Салат з капусти «Лінійний»**
  Обчисліть:

$$\log_3 8 + 3\log_3 \frac{9}{2};$$

  ✓ **Салат з креветок «Логарифмічний»**
  Знайдіть значення виразу:

$$\frac{25^{\log_5 2}+1}{49^{\log_7 4}};$$

✓ **Салат з фруктів «Лінійна рапсодія»**

Прологарифмуйте вираз:

$$\lg(5a^2b^3)$$

Учні розв'язують завдання під приємну музику. Коли більшість учнів впорається із завданням, до дошки викликається той учень, який розв'язав найбільш «популярну» на сьогоднішній день «страву». Всі учні оформляють розв'язок у зошитах. На екрані демонструються відповіді до всіх завдань меню. Звірити з екраном відповіді до всіх «салатів», вписати їх на свою картку для доопрацювання вдома. Відповідальний за столик проставляє бали в бланк результатів кожного учня. Якщо учень був біля дошки, то йому додатково нараховується 1 бал. Розв'язки, виконані на бланках однакового кольору, офіціанти збирають і скріплюють степлером.

Проводиться зміна страв.

■ І зараз на ваших столах з'являться чудові логарифмічні перші страви з меню нашого кафе:

✓ **Суп-харчо з логарифмом**

Розв'яжіть рівняння:

$$\log_{\frac{1}{3}}(2x-1) = -2$$

✓ **Логарифмічний холодник**

Розв'яжіть рівняння:

$$2\log_3^2 x - 7\log_3 x + 3 = 0$$

✓ **Борщ логарифмовий новий**

Розв'яжіть рівняння:

$$\lg(5-x) + \lg x = \lg 4$$

Проводиться робота, яка здійснювалася при перевірці виконання завдань «холодні страви».

Офіціанти розносять другі страви.

■ Ви так захоплені пропонованими стравами нашої логарифмічної кухні, що навіть забули про «Хліб»! Звертайтеся до офіціантів, зараз вам «хліб» буде дуже до речі (*Додаток* 1)

✓ **Плов «Логарифмічна фантазія»**

Розв'яжіть логарифмічну нерівність:

$$\log_{0.5}\log_5\frac{x-2}{x+2} \geq \log_{0.5}1$$

✓ **Макарони по-флотськи «Рівновага»**

Розв'яжіть логарифмічну нерівність:

$$\log_2(2x-1) > \log_2(x+1)$$

✓ **Картопляне пюре з математичною відбивною**

Розв'яжіть логарифмічну нерівність:

$$\lg(x^2+2x+2) < 1$$

Розв'язуємо одне завдання на дошці. Перевіряємо відповіді, здаємо розв'язки. Відповідальні проставляють бали.

■ І знову зміна страв. Напої на всі смаки: чай, коктейль, компот! Скуштуйте!

✓ **Чай «Квадратна симфонія»**

Розв'яжіть рівняння:

$$\log_8(x^2+x-9) = \log_8 3$$

✓ **Коктейль «Логарифминка»**

Розв'яжіть нерівність:

$$\log_{0,7}(x-4) < \log_{0,7} 14$$

✓ **Компот з ревеню з коренем**

Розв'яжіть рівняння:

$$\log_5^2 x - 8\log_5 \sqrt[4]{x} = 8$$

■ А зараз вас чекає найсмачніше – десерт. Десерт ви отримуєте за рахунок нашого математичного кафе «Логарифм-і-Я»! Це наша візитна картка і це – ваше домашнє завдання.

✓ **Десерт «Суфле із логарифмів»** від математичного кафе «Логарифм-і-Я» (Домашнє завдання):

1) Розв'яжіть систему рівнянь:

$$\begin{cases} \log_y x + 9\log_x y = 6, \\ xy = 16. \end{cases}$$

2) Знайдіть область визначення функції:

$$y = \log_7(2x-9)$$

Поки офіціанти розносять вам «Суфле з логарифмів», з'ясуємо підсумки вашої «кредитоспроможності» при відвідуванні математичного кафе «Логарифм-і-Я». За кожним столиком необхідно підсумувати набрані бали і занести результати в таблицю. Відповідно до кількості набраних балів кожен відвідувач кафе отримає «бонуси» в класний журнал. До нових зустрічей!

МАТЕМАТИЧНЕ КАФЕ

ЛОГАРИФМ-І-Я

ХЛІБ

СПОСОБИ РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ЛОГАРИФМІЧНИХ РІВНЯНЬ

1. Спосіб безпосереднього застосування визначення логарифму

$$\log_a b = k \qquad a^k = b$$

$$\log_x(x^3 - 5x + 10) = 3,$$
$$x^3 - 5x + 10 = x^3,$$
$$-5x = -10,$$
$$x = 2.$$

2. Спосіб зведення рівняння до виду

$$\log_a f(x) = \log_a g(x)$$

$$\lg(x+5) - \lg(x^2 - 25) = 0$$

$$\begin{cases} x + 5 > 0 \\ x^2 - 5 > 0 \end{cases} \qquad \begin{cases} x + 5 > 0 \\ (x-5)(x+5) > 0 \end{cases} \qquad (5;\ +\infty)$$

$$x + 5 = x^2 - 25,$$
$$x^2 - x - 30 = 0,$$
$$x_1 = 6;\ x_2 = -5.$$

3. Спосіб введення нової змінної

$$\log_2^2 x - \log_2 x - 2 = 0$$
$$\log_2 x = y$$

$$y^2 - y - 2 = 0,$$
$$y_1 = 2;\ y_2 = -1.$$

$$\log_2 x = 2,$$
$$x_1 = 4$$

$$\log_2 x = -1,$$
$$x_2 = \frac{1}{2}$$

4. Спосіб почленного логарифмування

$$x^{\log_2 x - 2} = 8,$$

$$x^{\log_2 x} x^{-2} = 8, \quad x^{\log_2 x} = 8x^2, \quad \log_2(x^{\log_2 x}) = \log_2 8x^2,$$

$$\log_2 x \cdot \log_2 x = \log_2 8 + 2\log_2 x,$$

$$\log_2^2 x = 3 + 2\log_2 x$$
$$\log_2^2 x - 2\log_2 x - 3 = 0$$

1) $\log_2 x = 3,\ x_1 = 8;$

2) $\log_2 x = -1,\ x_2 = 1/2.$

МАТЕМАТИЧНЕ КАФЕ

ЛОГАРИФМ-І-Я

ХЛІБ

РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ЛОГАРИФМІЧНИХ НЕРІВНОСТЕЙ

3. При $a > 1$ нерівність $\log_a f(x) > \log_a g(x)$ рівносильна системі нерівностей:

$$\begin{cases} f(x) > 0, \\ g(x) > 0, \\ f(x) > g(x). \end{cases}$$

4. При $0 < a < 1$ нерівність $\log_a f(x) > \log_a g(x)$ рівносильна системі нерівностей:

$$\begin{cases} f(x) > 0, \\ g(x) > 0, \\ f(x) < g(x). \end{cases}$$

ПРИКЛАД 1.

$$\log_{1/3}(2x+5) < -2, \;\; \log_{1/3}(2x+5) < \log_{1/3} 9\,, a = {}^{1}/_{3}$$

$$\begin{cases} 2x+5 > 0 \\ 2x+5 > 9 \end{cases} \quad \begin{cases} x > -{}^{5}/_{2} \\ x > 2 \end{cases} \quad (2;\, +\infty)$$

ПРИКЛАД 2.

$$\lg(x+1) < 1 - \lg(2x-6),$$
$$\lg(x+1) + \lg(2x-6) < \lg 10,$$

$$\begin{cases} x+1 > 0, \\ 2x-6 > 0, \\ (x+1)(2x-6) < 10 \end{cases} \quad \begin{cases} x > -1, \\ x > 3, \\ (x-4)(x+2) < 0 \end{cases} \quad (3;\, 4)$$

Додаток 2

МАТЕМАТИЧНЕ КАФЕ

ЛОГАРИФМ-І-Я

МЕНЮ

Холодні закуски:

1) Салат із капусти «Лінійний» _____1 бал
2) Салат із фруктів «Лінійна рапсодія» _____1 бал
3) Салат із креветок «Логарифмічний» _____2 бали

Перші страви:

1)Суп-харчо «З логарифмом» _____1 бал
2)Холодник «Логарифмічний» _____2 бали
3)Борщ «Логарифмовий новий» _____3 бали

Другі страви:

1) Картопляне пюре з «Математичною відбивною» _____2 бали
2) Макарони по-флотськи «Рівновага» _____1 бал
3) Плов «Логарифмічна фантазія» _____3 бали

Напої:

1) Чай «Квадратна симфонія» _____2 бали
2) Коктейль «Логарифминка» _____1 бал
3) Компот з ревеня «З коренем» _____3 бали

Десерт (домашнє завдання):

Суфле від закладу «Домашнє»

Зав. виробництвом: Чава М.М.

Додаток 3

МАТЕМАТИЧНЕ КАФЕ
ЛОГАРИФМ-І-Я

СТІЛ №1

Прізвище, ім'я	Розминка	Холодні закуски			+1	Перші страви			+1	Другі страви			+1	Напої			+1	Всього
		капуста	фрукти	креветки		суп	холодник	борщ		картопляне пюре	макарон	плов		чай	коктейль	компот		
<…>																		

СТІЛ №2

Прізвище, ім'я	Розминка	Холодні закуски			+1	Перші страви			+1	Другі страви			+1	Напої			+1	Всього
		капуста	фрукти	креветки		суп	холодник	борщ		картопляне пюре	макарон	плов		чай	коктейль	компот		
<…>																		

Додаток 4

ЗАВДАННЯ ДЛЯ УСНОГО ОБЧИСЛЕННЯ

1) $\log_a a =$

2) $\log_a 1 =$

3) $\log_a a^n =$

4) $\log_a (ab) =$

5) $\log_a \frac{a}{b} =$

6) $\log_a x = \frac{\log_b ?}{\log_b ?}$

МАТЕМАТИЧНЕ ДОМІНО З ТЕМИ «ПОХІДНА. ПРАВИЛА ДИФЕРЕНЦІЮВАННЯ» *(ігрові технології)*

***Богатирьова Т.О.**, викладач математики Львівського професійного коледжу готельно-туристичного та ресторанного сервісу*

«Гра - це шлях дитини до пізнання світу, в якому вона живе, це іскра, яка запалює вогник до допитливості»
В. О. Сухомлинський

Свідоме ставлення до дидактичної гри, як засобу формування інтересу учнів до вивчення математики, передбачає системний підхід до навчально-ігрової діяльності, зокрема визначення її місця на уроці, переосмислення педагогічних можливостей доцільного поєднання з іншими методами, прийомами та видами навчальної діяльності. По суті, гра - це тренажер, на якому виробляються вміння і навички, розкривається творчий потенціал учня, створюються умови для активного обміну знань. Інтерес і задоволення - найважливіші психологічні ефекти гри. Призначення ігор полягає в розвитку пізнавальних процесів в учнів (сприймання, уваги, пам'яті, спостережливості, допитливості тощо) і закріплення знань, здобутих на уроках. Особливо цікавлять учнів ігри, які побудовані на матеріалі міжпредметного характеру, матеріалі, що містить відомості з історії науки і техніки.

Проблема гри не нова. Її значення стверджувало багато визначних педагогів. Серед них К. Д. Ушинський, А. С. Макаренко та інші. Вони визначали основну її функцію як можливість зацікавити учня до навчання, зробити саме навчання радісним, приємним і успішним.

Гра має навчальний характер, а з іншого боку, її невід'ємним елементом є ігрова дія. Увага учнів спрямована саме на неї, і, непомітно для себе, вони вже в процесі гри виконують навчальне завдання. Тому використання ігрових форм здаються учням не простою забавою, а цікавим, незвичайним заняттям.

Систематичне використання ігор підвищує ефективність навчання. Багато ігор вимагають уміння висловлювати свою думку у зрозумілій формі, використовуючи математичну термінологію.

Психологами встановлено, що розумно організована гра є дієвим засобом для формування таких рис особистості, як: дисциплінованість, кмітливість, стриманість, винахідливість, рішучість, організованість.

Розвиваючі і пізнавальні ігри розвивають логічне мислення, просторове уявлення, багату уяву, фантазію, інтуїцію, конструктивні здібності, волю, пам’ять і увагу. Крім того, вони формують здатність дитини до аналізу і

синтезу, абстрагування і конкретизації поведінки, узагальнення і протиставлення. У процесі гри підсилюються творчі сили і здібності, учень вчиться напружувати розумові зусилля, керувати собою, дотримуватися правил поведінки.

Вашій увазі пропоную зразок гри доміно з теми «Похідна. Правила диференціювання».

$(\sin 10x)'$	$(x^4-3x+1)'$	$9x^2$	$(3x^4-2x)'$
$4x^3-3$	$(6x^{11})'$	$12x^3-2$	$(6x^{-5})'$
$66x^{10}$	$(\cos 3x)'$	$-30x^{-6}$	$(\sin 4x)'$
$-3\sin 3x$	$(2x^2-5x-6)'$	$4\cos 4x$	$(3x^6)'$

$4x-5$	$(x^{-8})'$	$18x^5$	$(3x-x^3)'$
$-8x^{-9}$	$(4x^4+x)'$	$3-3x^2$	$(10x^{99})'$
$16x^3+1$	$(5x^9)'$	$990x^{98}$	$9+6x$
$45x^8$	$(4-x^6)'$	$10\cos 10x$	$(\cos 5x)'$

$-6x^5$	$(2x^{20}+x^2)'$	$60x^{11}$	$(\sin 8x)'$
$40x^{19}+2x$	$(8x^3-4)'$	$8\cos 8x$	$(3x^3)'$
$24x^2$	$(x^7-2)'$	$-5\sin 5x$	$(4x^{-12})'$
$7x^6$	$(5x^{12})'$	$-48x^{-13}$	$(9x+3x^2)'$

Список використаних джерел

1. Ворожейкіна О.М. «100 цікавих ідей для проведення уроку». – Харків: Основа, 2011 р.

2. Дичківська Інноваційні педагогічні технології: Навч. посібник.-К.: Академвидав, 2004.-352 с.

3. Інтерактивні технології навчання: теорія, практика, досвід: Метод.посіб. /Авт.-уклад.: О.Пометун, Л.Пироженко.-К.: АПН, 2002.-136 с.

4. Освітні технології: Навч.-метод. Посібн. /За ред.. О.М.Пєхоти.-К.: А.С.К., 2002.-255с.

5. Пометун О.І. та ін. Сучасний урок. Інтерактивні технології навчання.К.: А.С.К., 2003.-192с.

УРОК НА ТЕМУ:

«ВИЗНАЧЕНИЙ ІНТЕГРАЛ, ЙОГО ГЕОМЕТРИЧНИЙ ЗМІСТ. ФОРМУЛА НЬЮТОНА – ЛЕЙБНІЦА»

***Бабаченко В. І.**, викладач математики Львівського вищого професійного училища комп'ютерних технологій та будівництва*

Тема уроку: **Визначений інтеграл, його геометричний зміст. Формула Ньютона-Лейбніца.**

Мета уроку:

Навчальна: сформувати поняття криволінійної трапеції та визначеного інтеграла; сформувати вміння розв'язувати задачі, що передбачають використання поняття інтеграла та формули Ньютона-Лейбніца.

Розвивальна: розвивати увагу, мислення, пам'ять, культуру математичного мовлення; вміння працювати самостійно, вміння спілкуватися, допомагати іншим, аналізувати ситуацію, оцінювати свої дії та дії інших учнів.

Виховна: виховувати уважність, кмітливість, працьовитість, самостійність, дисциплінованість, самокритичність.

Тип уроку: засвоєння нових знань і формування вмінь.

Обладнання: Комп'ютер, проектор.

Епіграф

Те, що я чую, я забуваю,
Те, що я бачу й чую, я трохи пам'ятаю,
Те, що я бачу, чую і обговорюю, я починаю розуміти.
Коли я чую, бачу, обговорюю і роблю, я набуваю знань і навичок.

Конфуцій

Хід уроку

І. Організаційний момент

Перевірка присутності учнів, налаштування їх на продуктивну роботу.

Девіз нашого уроку: **«ПО СХОДИНКАХ - ДО ВЕРШИНИ ЗНАНЬ»**.

ІІ. Повідомлення теми та мети уроку

На попередніх урокох ви ознайомились із поняттям первісної, з правилами знаходження первісних та таблицею первісних відомих вам функцій. Сьогодні я ознайомлю вас із визначеним інтегралом.

Тема нашого уроку «Визначений інтеграл, його геометричний зміст. Формула Ньютона-Лейбніца».

Оскільки девіз нашого уроку «По сходинках – до вершини знань», то і долати вивчення нового матеріалу ми будемо по сходинках.

III. Актуалізація опорних знань

Щоб успішно обчислювати визначені інтеграли, потрібно вміти знаходити первісні. Перевіримо ваші знання.

Для даної функції *f* знайдіть загальний вигляд первісних:

1) $f(x)=7$
2) $f(x)=x$
3) $f(x)=10x^4$
4) $f(x)=x^7+5x$
5) $f(x)=x^{-5}$
6) $f(x)=\sqrt{x}$
7) $f(x)=\cos x$
8) $f(x)=\sin x$
9) $f(x)=1/\cos^2 x$
10) $f(x)=\sin 4x$

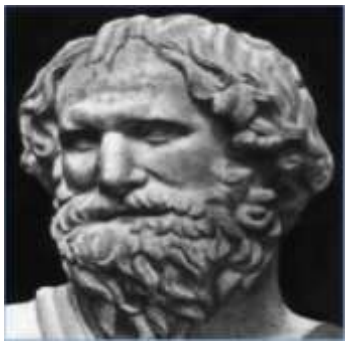
Учні звіряють свої результати із розв'язками, які виведені на екран та оцінюють свою роботу за 10-ти бальною шкалою.

IV. Мотивація навчальної діяльності учнів

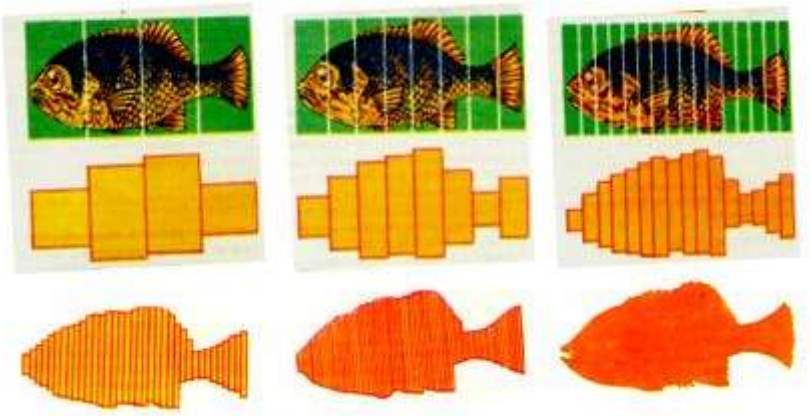
Інтеграл виник у зв'язку з потребою відшукувати функції за їх похідними (наприклад, знаходити функцію, що задає шлях рухомої точки за її швидкістю) та обчислювати площі, об'єми, довжини дуг, роботу сил за вказаний проміжок часу.

Першим відомим методом для розрахунку інтегралів був метод вичерпування Евдокса (приблизно 370 до н.е.), який намагався знайти площі та об'єми і для цього розривав їх на величезну кількість частин, для яких площа і об'єм вже відомі.

Найбільший внесок у вивченні інтегрального числення вніс Архімед. Одного разу, прийшовши із рибалки, Архімед захотів визначити найбільш точно площу поверхні риби.

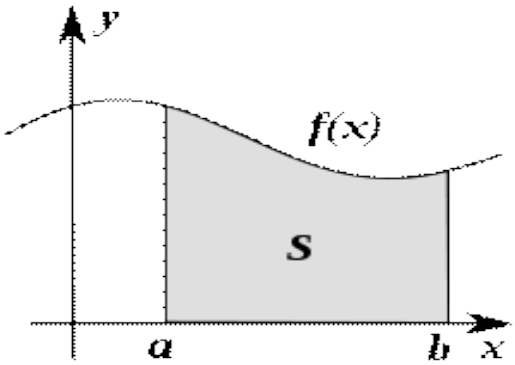


Він розбив поверхню риби на прямокутники і знайшов їх площі, причому чим більшою була кількість прямокутників, тим точнішим було значення площі.



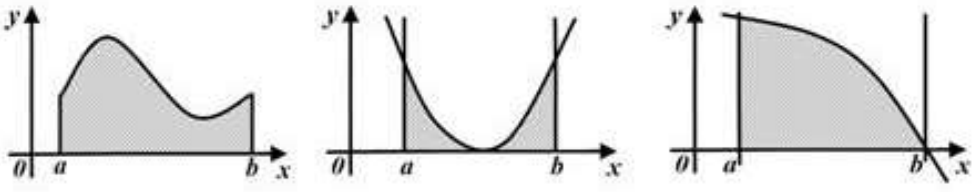
Виникає питання: як обчислити площу плоскої фігури, обмеженої будь-якою кривою? Виявляється, що розв'язування такої задачі можливе за певних умов, якщо плоска фігура, яку ми розглядаємо – криволінійна трапеція.

V. Сприймання та усвідомлення нового навчального матеріалу

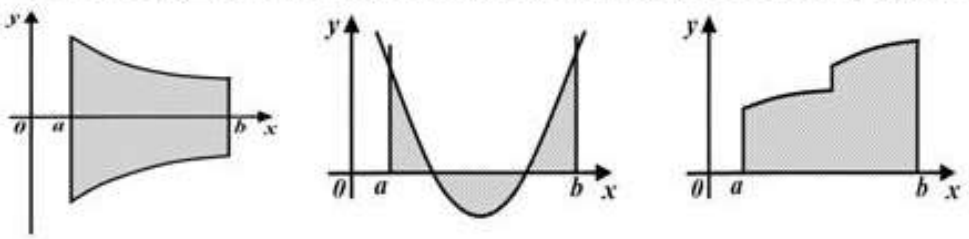


Криволінійною трапецією називається фігура, обмежена графіком неперервної і невід'ємної на відрізку [a; b] функції $y=f(x)$, віссю Ox і прямими $x=a$, $x=b$.

ПРИКЛАДИ КРИВОЛІНІЙНИХ ТРАПЕЦІЙ



ФІГУРИ, ЩО НЕ Є КРИВОЛІНІЙНИМИ ТРАПЕЦІЯМИ



Її площу S називають *визначеним інтегралом* функції $y= f(x)$ від a до b і позначають $\int_a^b f(x)dx$, тобто $S = \int_a^b f(x)dx$

Число a називається нижньою межею інтегрування, а b – верхньою межею інтегрування, x – змінна інтегрування.

Це – геометричний зміст інтеграла.

Властивості визначеного інтеграла

1) Сталий множник k можна виносити за знак інтеграла: $\int_a^b kf(x)dx = k\int_a^b f(x)dx$

2) При перестановці меж інтегрування знак інтеграла змінюється на протилежний: $\int_a^b f(x)dx = -\int_b^a f(x)dx$

3) Інтеграл з однаковими межами дорівнює нулю: $\int_a^a f(x)dx = 0$

4) Відрізок інтегрування можна розбити на частини:

$$\int_a^b f(x)dx = \int_a^c f(x)dx + \int_c^b f(x)dx$$

5) Інтеграл від алгебраїчної суми функцій дорівнює сумі інтегралів від кожного доданку:

$$\int_a^b (f_1(x) + f_2(x) - f_3(x))dx = \int_a^b f_1(x)dx + \int_a^b f_2(x)dx - \int_a^b f_3(x)dx$$

Формула Ньютона - Лейбніца

Для обчислення визначеного інтеграла використовується формула Ньютона-Лейбніца:

$$\int_a^b f(x)dx = F(x)\Big|_a^b = F(b) - F(a)$$

$F(x)$ – первісна для функції $f(x)$.

Знак інтеграла (∫) вперше був використаний Лейбніцем наприкінці XVII століття. Цей символ утворився з букви ſ («довга s») — скорочення слова лат. *ſumma* (summa, сума).

VI. Роз'вязування вправ на формування вмінь і навичок

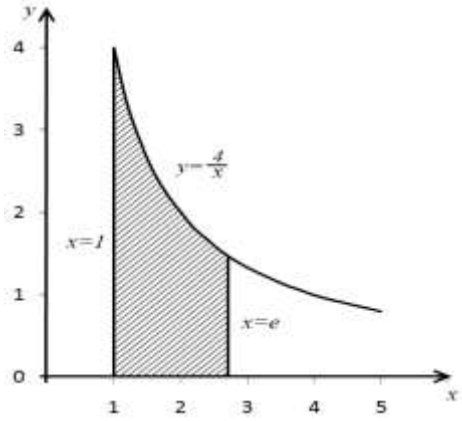
Вправа 1.

$$\int_{\frac{\pi}{4}}^{\frac{\pi}{2}} \sin x dx = -\cos x \Big|_{\frac{\pi}{4}}^{\frac{\pi}{2}} = -\cos\frac{\pi}{2} - (-\cos\frac{\pi}{4}) = 0 + \frac{\sqrt{2}}{2} = \frac{\sqrt{2}}{2}.$$

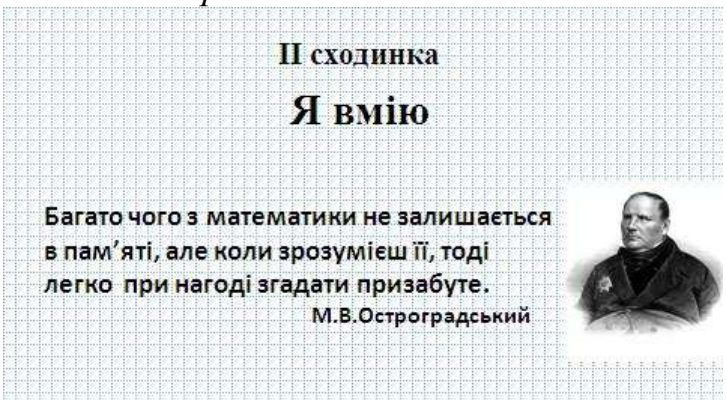
Вправа 2. Знайти площу криволінійної трапеції, обмеженої лініями:

$$y = \frac{4}{x}, \quad x = 1, \quad x = e, \quad y = 0.$$

$$S = \int_1^e \frac{4}{x} dx = 4\ln|x|\Big|_1^e = 4\ln e - 4\ln 1 = 4 - 0 = 4\,(кв.од.)$$



Самостійна робота



Викладач роздає картки із завданнями. Кожен учень вибирає завдання і самостійно його розв'язує .

Вправа «Обери завдання»

$\int_0^3 x^2 dx$ $\int_0^1 x^{10} dx$ $\int_{-1}^2 (3x^2) dx$

$\int_{-\frac{\pi}{4}}^{\frac{\pi}{4}} \frac{dx}{\cos^2 x}$ $\int_0^2 15x^4 dx$ $\int_0^{\frac{\pi}{2}} 2\sin x dx$

$\int_{-\frac{\pi}{4}}^{\frac{\pi}{4}} \frac{dx}{\cos^2 x}$ $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \sin x dx$ $\int_0^{\frac{\pi}{4}} \cos x dx$

Учні звіряють свій результат із розв'язком, виведеним на екран.

Робота в групах

Група 1.

Вправа 1. Обчислити:

а) $\int_0^1 x^3 dx =$ ***б)*** $\int_{\frac{\pi}{2}}^{3\pi} \cos\frac{x}{3} dx =$

Вправа 2. Знайти площу криволінійної трапеції, яка обмежена: графіком функції $y = \sqrt{x}$, прямими $x = 1$, $x = 4$, віссю O_x.

Група 2.

Вправа 1. Обчислити:

а) $\int_1^e \frac{dx}{x} =$ ***б)*** $\int_{\frac{\pi}{6}}^{\frac{\pi}{4}} \sin 2x dx =$

Вправа 2. Знайти площу криволінійної трапеції, яка обмежена: графіком функції $y = x^3$, прямими $x = 0$, $x = 2$, віссю O_x.

Після роботи у групах завдання, які викликали труднощі, виконуються учнями на дошці.

VII. Підсумки уроку

Оцінювання роботи учнів на уроці.

VIII. Домашнє завдання

Бевз Г.П., Бевз В.Г. Математика 11 кл. Параграф 15 (теорія), №520, 521.

Список використаних джерел

1. Г. П. Бевз, В. Г. Бевз. Математика: 11 кл.: підруч. для загальноосвіт. навч. закл.: рівень стандарту. - К.: Генеза, 2011р. - 320 с.

2. Шкіль М.І., Слєпкань З.І., Дубинчук О.С. Алгебра і початки аналізу, 11 кл.: підручник для загально-освітніх навчальних закладів – Х: Гімназія, 2015.

3. Роганін О.М., Каплун О.І. Математика. Практичний довідник. - Х: ФОП Співак В.Л., 2013.

УРОК НА ТЕМУ: «ПЕРВІСНА ТА ІНТЕГРАЛ. РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ВПРАВ»

Радович Л. С*., викладач математики*
Дрогобицького професійного політехнічного ліцею

Тема уроку: Первісна та інтеграл. Розв'язування вправ.

Мета уроку: Систематизувати знання учнів з теми «Первісна та інтеграл», підготувати їх до контрольної роботи; виховувати в учнів інтерес і любов до предмета, вміння застосовувати набуті знання в майбутній виробничій діяльності; формувати вміння досягати поставленої мети.

Тип уроку: Урок систематизації і корекції знань.

Метод проведення: Урок-аукціон.

Обладнання: комп'ютер, проектор, екран, завдання-лоти, карточки-тести.

Література:

1. Г. П. Бевз, В. Г. Бевз. Математика: 11 кл.: підруч. для загальноосвіт. навч. закл.: рівень стандарту. - К.: Генеза, 2011р. - 320 с.

2. Математика. Комплексна підготовка до ЗНО. Укладачі: А.Капіносов, Г.Білоусова, Г.Гап'юк, Л.Кондратьєва, О.Мартинюк, С.Мартинюк. Тернопіль. Видавництво "Підручники і посібники", 2016р.

Хід уроку

І. Організаційний момент

Групу поділено на три малих підприємства (далі - МП): "Інтеграл", "Первісна" та "Похідна". Заздалегідь вибрано директорів МП. Один з учнів у ролі податкового інспектора підраховує кількість балів, одержаних МП, заносить їх у таблицю *(додаток 1*) та показує на екрані після кожного етапу.

ІІ. Основна частина уроку

1 етап: *«Придбання приміщення для МП»*

На цьому етапі фронтально ставляться запитання з даної теми до всієї групи. Учні якого з підприємств дають більше правильних відповідей на запитання, те МП одержує краще приміщення для роботи.

Запитання для фронтального опитування додаються (додаток 2).

2 етап: *«Придбання стартового капіталу»*

На цьому етапі всі учні виконують самостійну роботу тестового характеру на два варіанти. Умова самостійної роботи написана на дошці. У кожного на парті є блок – карточка з набором відповідей. Серед трьох відповідей до кожного завдання треба знайти і відмітити правильну. Карточки з відповідями збираються податковим інспектором, який підраховує кількість правильних відповідей кожного МП. Правильна відповідь до кожного завдання оцінюється в 20 балів. Інспектор підраховує сумарну кількість балів кожного МП і дані заносить у таблицю, яку потім висвічує на екрані.

Текст самостійної роботи та карточки з відповідями додаються (додаток 3).

3 етап: *«Аукціон»*

Кожному МП до цього уроку було задано розв'язати ряд вправ з даної теми. Директор МП вибирає з вправ, які підготували члени його МП, найбільш типову і виставляє, як лот, на торги. Те з двох інших МП, яке швидше запропонує розв'язання даної вправи, пояснює його біля дошки.

За правильне розв'язання вправи МП одержує 100 балів. В разі невиконання завдання сума 100 балів знімається з рахунку даного МП. Якщо в розв'язанні допущена невелика помилка, то з запропонованих 100 балів знімається частина балів.

Поряд з лотами (завданнями) МП діє додатковий лот (лот-завдання викладача) для МП, яке виставило свій лот двом іншим МП. Додатковий лот оцінюється у 150 балів. Якщо завдання розв'язано частково, то відповідно певна кількість балів з цієї суми знімається.

Завдання-лоти додаються (додаток 4).

Після цього, коли кожне МП виставить по одному лоту, інспектор підбиває підсумки і демонструє це на екрані.

Такий круг продажі можна робити ще декілька разів, підбиваючи при цьому кожного разу здобутки МП.

III. Підсумки уроку.

Аналіз діяльності учнів у процесі всього уроку, повідомлення та обгрунтування оцінок.

IV. Домашнє завдання.

На домашнє завдання кожне МП виконує невиконані завдання-лоти двох інших підприємств.

Додаток 1

	МП «Інтеграл»	**МП «Первісна»**	**МП «Похідна»**
1 етап: *«Придбання приміщення для МП»*			
2 етап: *«Придбання стартового капіталу»*			
3 етап: *«Аукціон»*			
Разом			

Додаток 2

ПРИДБАННЯ ПРИМІЩЕННЯ ДЛЯ МП

Запитання для фронтального опитування:

1. Яку тему ми вивчили?

2. З якою новою операцією познайомилися і вивчили її?
3. У чому суть операції інтегрування?
4. Дати означення первісної для функції ***f*(x)**?
5. Як читається основна властивість первісних?
6. Скільки первісних може мати функція?
7. Якого геометричного змісту можна надати основній властивості первісних?
8. Яку фігуру називають криволінійною трапецією?
9. Сформулюйте теорему про обчислення площі криволінійної трапеції?
10. Як інакше можна обчислити площу криволінійної трапеції?
11. Що називається інтегралом?
12. Записати формулу ***Ньютона – Лейбніца***.
13. Що таке **a** і **b**, ***f*(x)** у записі інтеграла?

Додаток 3

ПРИДБАННЯ СТАРТОВОГО КАПІТАЛУ

Самостійна робота

Знайти загальний вигляд первісних для функцій

І варіант				
№	***f*(x)**	**F(x)**		
		1	2	3
1	$\frac{1}{x^2}-\sin x$	$\frac{1}{x}-\cos x+c$	$-\frac{1}{x}+\cos x+c$	$\frac{x^2}{2}-\cos x+c$
2	$4x^3-1$	$4x^4-x-c$	$\frac{x^4}{4}-x+c$	x^4-x+C
3	$\frac{3}{\sin^2 3x}$	$-\,ctg\,3x+c$	$3\,ctg\,3x+c$	$-\frac{1}{3}ctg3x+c$
4	$\frac{1}{\sqrt{3x+4}}$	$\frac{1}{3}\sqrt{3x+4}+c$	$2\sqrt{3x+4}+c$	$\frac{2}{3}\sqrt{3x+4}+c$
5	$\frac{1}{x^4}+x^2$	$-\frac{1}{3x^3}+\frac{1}{3}x^3+c$	$\frac{x^5}{5}+\frac{x^3}{3}+c$	$4x^3+2x+c$
ІІ варіант				
№	***f*(x)**	**F(x)**		
		1	2	3
1	$\cos x+\frac{1}{x^2}$	$-\sin x-\frac{1}{x}+c$	$\sin x+\frac{x^3}{3}+c$	$\sin x-\frac{1}{x}+c$
2	$3+3x^2$	$3x+x^3+c$	$3x-\frac{x^3}{3}+c$	$3+6x+c$
3	$\frac{5}{\cos^2 5x}$	$5\,tg\,5x$	$\frac{1}{5}tg5x+c$	$tg\,5x+c$
4	$\frac{2}{\sqrt{x+5}}$	$4\sqrt{x+5}+c$	$2\sqrt{x+5}+c$	$\frac{1}{2}\sqrt{x+5}+c$
5	$\frac{1}{x^3}+x^4$	$-\frac{x^{-2}}{2}-4x^3+c$	$-\frac{1}{2x^2}-\frac{x^5}{5}+c$	$-4x^3+c$

Завдання – лоти МП "Первісна"

Обчислити інтеграл:

1. $\int_0^{\pi/2} \cos x dx$

2. $\int_1^2 (3 - \frac{1}{x^2}) dx$

3. $\int_0^{\pi/4} \frac{dx}{\cos^2 x}$

4. $\int_0^1 2x^5 dx$

5. $\int_1^2 (3x^2 - 4x - \frac{2}{x^2}) dx$

Завдання – лоти МП "Інтеграл"

Знайти для функції *f*(x) первісну, графік якої проходить через дану точку:

1. $f(x) = x^3 + 2$; **M(2; 15)**
2. $f(x) = 4x + \frac{1}{x^2}$; **M(1; 4)**
3. $f(x) = 3x^2 - 2x - 3$; **M(3; 9)**
4. $f(x) = 2 + 4x - 3x^2$; **M(2; 4)**
5. $f(x) = 4x^3 + 2x - 3x^2 - 1$; **M(1;–1)**

Завдання – лоти МП "Похідна"

Обчислити площу фігури, обмеженої лініями

1. $y = x^2; y = 0; x = 2;$
2. $y = \sin x; y = 0; x = 0; x = \pi;$
3. $y = x^4; y = 0; x = 1;$
4. $y = \sqrt{x}; x = 1; x = 4;$
5. $y = 2x^3; y = 0; x = 1$

Додаткові завдання – лоти МП "Інтеграл"

1. **Обчислити інтеграл:**

$$\int_{\pi/6}^{\pi/2} \sin 2x dx$$

2. **Обчислити площу фігури, обмеженої лініями:**

$$y = x^2;\ y = 2x$$

Додаткові завдання – лоти МП "Первісна"

1. **Обчислити площу фігури, обмеженої лініями:**

$$y = 1 - x^2;\ y = 0.$$

2. **Для функції *f*(x) знайти первісну, графік якої проходить через дану точку:**

$$f(x) = \frac{3}{2\sqrt{x}} - 2x\text{; A (1; 1)}$$

Додаткові завдання – лоти МП "Похідна"

1. **Для функції *f*(x) знайти первісну, графік якої проходить через дану точку:**

$$f(x) = \frac{1}{2}\cos\frac{x}{2} - \frac{1}{2}\sin\frac{x}{2};\qquad A\left(\frac{\pi}{2};\sqrt{2}\right)$$

2. **Обчислити інтеграл:**

$$\int_1^4 (3x^2 - \frac{1}{x^2})dx$$

УРОК НА ТЕМУ: «ПЕРПЕНДИКУЛЯР І ПОХИЛА В ПРОСТОРІ»

Клименко Н. І., *викладач математики*
ДНЗ «Львівське вище професійне
училище торгівлі та сфери послуг»

Тема уроку: **Перпендикуляр і похила в просторі.**

Мета уроку: сформувати поняття перпендикуляра до площини, похилої, проекції похилої на площину, відстань від точки до площини; установити взаємозв'язок між довжинами похилих, проведених з однієї точки до площини, і довжинами їхніх проекцій на площину; розвивати вміння застосовувати здобуті знання для розв'язування задач.

Тип уроку: засвоєння нових знань і вмінь.

Обладнання та наочність: макети геометричних фігур, презентація в Power Point.

Література:

1. Навчальна програма з математики (рівень стандарту) для 10-11 класів загальноосвітніх шкіл.
2. О.С. Істер «Математика» (алгебра і початки аналізу та геометрія) рівень стандарту, підручник для 10 класу закладів загальної середньої освіти.
3. Будна О. С. Зовнішнє оцінювання (підготовка). Геометрія. 10 клас: Тести для тематичного оцінювання / О. С. Будна, С. М. Будна.- Х.: Веста: Видавництво «Ранок», 2006.- 72 с.
4. Роганін О. М. Тест-контроль. Алгебра і початий аналізу + геометрія. 10 клас: Зошит для поточного та тематичного оцінювання. - Харків: ФОП Співак Т. К., 2009. - 128 с.
5. Роганін О. М. Геометрія. 10 клас: Плани-конспекти уроків.- Харків: Веста: Видавництво «Ранок», 2003.- 248 с - (Сучасний урок).

Хід уроку:

І. Організаційний момент

ІІ. Перевірка домашнього завдання.

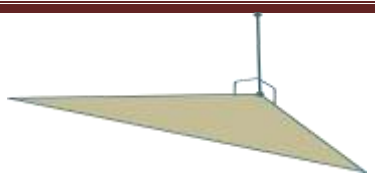
Перевірка завдання, заданого за підручником.

ІІІ. Актуалізація опорних знань. Мотивація навчальної діяльності

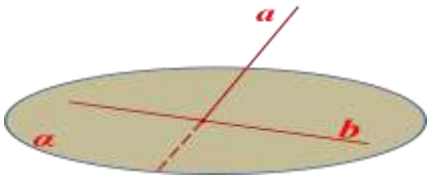
Запитання до учнів:

1. Сформулюйте означення перпендикулярних прямих.
2. Дайте означення прямої, перпендикулярної до площини.
3. Сформулюйте ознаку перпендикулярності прямої та площини.
4. Скільки прямих, перпендикулярних до даної площини, можна провести через дану точку?

5. Пряма перпендикулярна до двох сторін трикутника. Чи можна стверджувати, що ця пряма перпендикулярна до площини трикутника?

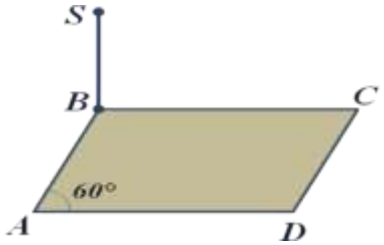


6. Пряма ***a*** перетинає площину ***α*** і перпендикулярна до прямої ***b***, яка лежить у цій площині. Чи може пряма ***a*** не бути перпендикулярною до площини ***α***?



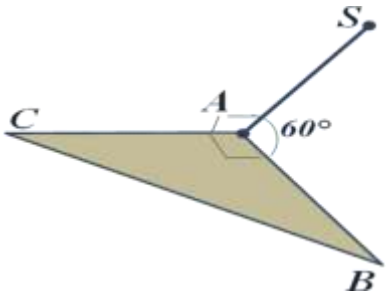
7. Точка ***S*** лежить поза площиною ромба ***ABCD***, причому ***SB*** ⊥ ***BC***, ***SB*** ⊥ ***AB***, ∠ ***BAD*** = **60°**. Які з наведених тверджень правильні, а які – неправильні?

1) пряма **SB** перпендикулярна до площини ***ABC;***
2) пряма ***AB*** перпендикулярна до площини ***SBC***;
3) пряма ***BC*** перпендикулярна до площини ***ASB***;
4) пряма ***SB*** перпендикулярна до прямої ***BD***?



8. Точка ***S*** лежить поза площиною трикутника ***ABC***, причому ***SA*** ⊥ ***AC***, ***AB*** ⊥ ***AC***, ***SA*** = ***SB*** = ***AB***. Які з наведених тверджень правильні, а які - неправильні:

1) пряма ***SA*** не перпендикулярна до площини ***ABC***;
2) пряма ***AB*** перпендикулярна до площини ***SAC***;
3) пряма ***AC*** перпендикулярна до площини ***SAB***;
4) пряма ***BC*** перпендикулярна до площини ***ASC***?

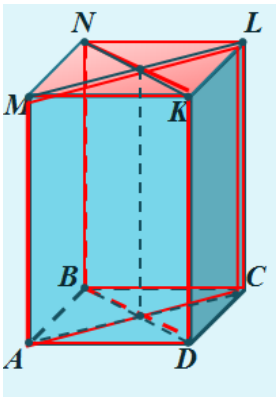


Математичний диктант:

Дано: ***ABCDMNLK*** – прямокутний паралелепіпед, ***ABCD*** – квадрат.

Користуючись зображенням, запишіть:

1) площину, яка проходить через точку ***M*** прямої ***AM*** і перпендикулярна до неї;
2) пряму, яка перпендикулярна до площини ***ABC*** і проходить через точку ***D***;
3) пряму, яка перпендикулярна до площини ***ABC*** і проходить через точку ***N***;
4) площину, яка перпендикулярна до прямої ***BD***;
5) прямі, які перпендикулярні до площини ***AMC***;
6) площини, які перпендикулярні до прямої ***DC***.

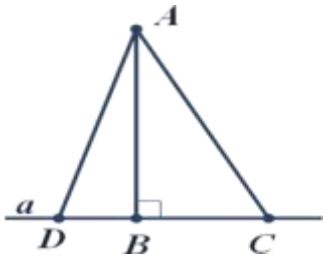


Відповіді: 1. ***MNK;*** 2. ***KD;*** 3. ***BN;*** 4. ***ACM***; 5. ***BD і KN***; 6. ***ADK і BCL***.

Повторення матеріалу з планіметрії. Запитання до учнів:

Як називають відрізки ***AB, AC, BC***? Як називають точку ***B,*** точку ***C***?

Скільки перпендикулярів (похилих) можна провести з точки ***A*** до прямої **a**?



Скільки рівних похилих можна провести з даної точки до даної прямої?

Якщо до прямої з однієї точки проведені перпендикуляр і похила, то що більше: перпендикуляр чи похила?

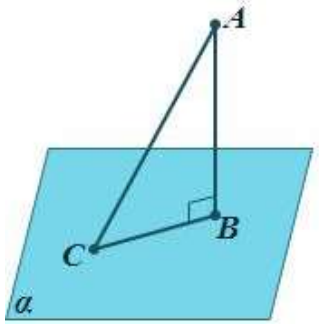
Якщо похилі, проведені з однієї точки до даної прямої, рівні, то що можна сказати про їх проекції?

Якщо проекції у похилих різні, то яка похила буде більша?

Сьогодні ми ознайомимось із такими ж поняттями, але у просторі. Перпендикуляр та похилі у навколишньому середовищі зустрічаються набагато частіше, ніж на площині. Щоденно, дорогою до свого навчального закладу, ви можете зауважити електричні стовпи, стовпи з ліхтарями чи рекламними щитами, телевізійну вежу… Все це є прикладами перпендикулярів.

IV. Сприймання й усвідомлення нового навчального матеріалу

1. Означення перпендикуляра та похилої, проведених із заданої точки до заданої площини, означення проекції похилої на площину.



Перпендикуляром, проведеним з даної точки до даної площини, називається відрізок, що сполучає дану точку з точкою площини і лежить на прямій, перпендикулярній до площини.

AB – перпендикуляр. Точка ***B*** – основа перпендикуляра.

Відстанню від даної точки до площини називається довжина перпендикуляра, проведеного з даної точки до даної площини.

Похилою, проведеною з даної точки до даної площини, називається будь-який відрізок, який сполучає дану точку з точкою площини і не є перпендикуляром до площини.

AC – похила. Точка ***C*** – основа похилої.

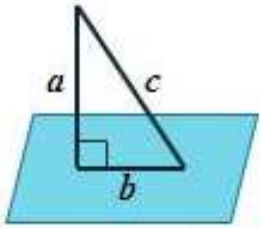
Відрізок, який сполучає основи перпендикуляра та похилої, проведених з однієї і тієї самої точки, називають ***проекцією похилої.***

BC – проекція похилої.

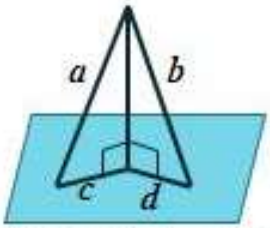
2. Властивості перпендикуляра, похилих і проекцій.

Якщо з точки, взятої поза площиною, проведено до площини перпендикуляр і похилі, то:

1) перпендикуляр коротший за будь-яку похилу;
2) проекції рівних похилих є рівними й, навпаки, похилі, що мають рівні проекції, є рівними;
3) з двох похилих більша та, проекція якої більша.

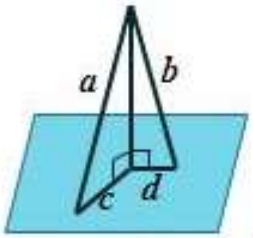


$c > a, \quad c > b$



Якщо $a = b$, то $c = d$

Якщо $c = d$, то $a = b$



Якщо $c > d$, то $a > b$

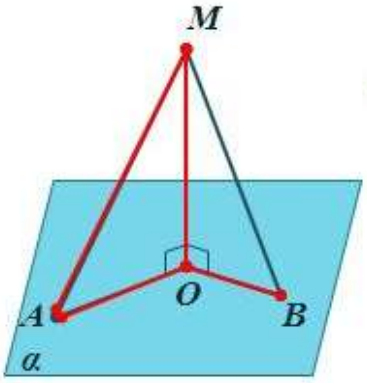
Якщо $a > b$, то $c > d$

На відміну від площини, де з даної точки до прямої можна провести тільки дві рівні похилі, у просторі з точки до площини можна провести безліч рівних похилих, основи яких утворюють коло.

V. Робота учнів над вправами на застосування знань

Задача 1. З точки ***M***, що не належить площині, проведені дві похилі ***MB*** і ***MA*** та перпендикуляр ***MO***.

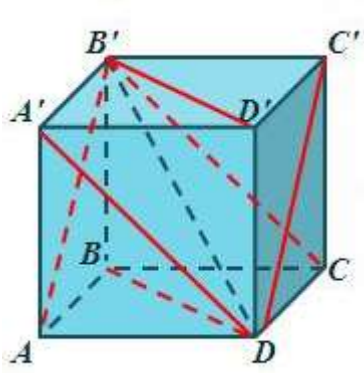
1. Яка точка є проекцією точки ***M***?
2. Назвіть відрізок, довжина якого дорівнює відстані від точки ***M*** до площини ***α***?
3. Якщо ***MA*** = 9 см, ***MB*** = 12 см, то яка проекція буде більша?
4. Якщо ***AO*** = 3 см, ***OB*** = 1 см, то яка похила більша?
5. Якщо ***MA : MB*** = 5 : 6, то яка проекція буде менша?



Задача 2. Дано куб ***ABCDA'B'C'D'***.

Укажіть проекцію діагоналі ***B'D*** на площину:

а) ABC	B'C
б) BB'C'	A'D
в) DD'C'	A B'
г) AA'D'	BD
д) AA'B'	B' D'
е) A'D'C'	C' D

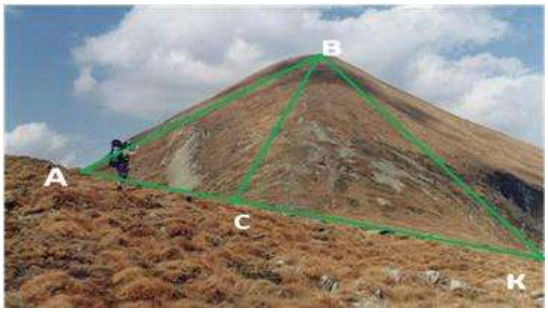


Задача 3. Знайдіть довжину перпендикуляра, якщо довжина похилої становить 17 см, а її проекції на площину – 15 см.

Задача 4. Із точки *B*, що лежить на відстані *13,4 м* від основи Львівської телевізійної вежі, її видно під кутом 86°. Визначити висоту вежі *(для обчислення можна використати калькулятор)*.

Задача 5. З точки до площини проведено перпендикуляр і дві похилі, які дорівнюють 30 см і 40 см, а їх проекції відносяться, як 9:16. Знайдіть довжину перпендикуляра.

Говерла – найвища вершина Українських Карпат і найвища точка України, висота 2061 м. Назва походить із румунської *howirla* — «важкопрохідне підняття». Розташована в гірському масиві Чорногора, на межі Надвірнянського району Івано-Франківської області та Рахівського району Закарпатської області. Перший туристичний маршрут зі сходження на вершину був відкритий у 1880 році.



Задача 6. До вершини гори Говерли ведуть дві дороги ***BA*** і ***BK***, різниця довжин яких дорівнює 2 км. Знайти довжину доріг ***AB*** та ***BK***, якщо їх проекції дорівнюють 5 км та 9 км.

VI. Підсумки уроку

Розв'язання простіших задач на похилу та її проекцію на площину зводиться до розв'язання прямокутного трикутника, сторонами якого є похила, її проекція на площину і перпендикуляр до площини.

Якщо такого трикутника немає на малюнку, то, щоб його утворити, проводимо допоміжні відрізки.

Якщо в задачі йдеться про дві похилі, проведені з однієї точки до площини, то розглядаємо два прямокутних трикутники, спільним катетом яких є перпендикуляр, опущений з даної точки на площину.

Якщо дано кілька рівних похилих, проведених з точки до площини, то їх кінці лежать на колі, центром якого є основа перпендикуляра, опущеного на площину зі спільної точки похилих.

Оцінювання роботи учнів на уроці.

VII. Домашнє завдання

Завдання за підручником: О.С. Істер «Математика» (алгебра і початки аналізу та геометрія) рівень стандарту, підручник для 10 класу закладів загальної середньої освіти § 7 №7.3, 7.7.

УРОК НА ТЕМУ: «ПЕРПЕНДИКУЛЯР І ПОХИЛА В ПРОСТОРІ. РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ЗАДАЧ»

Михайлишин О. І*., викладач математики Стрийського вищого художнього професійного училища*

Тема уроку: **«Перпендикуляр і похила в просторі. Розв'язування задач»**

Мета уроку:

Навчальна: сформувати в учнів свідоме розуміння змісту понять перпендикуляра до площини, похилої, проекції похилої на площину, властивостей перпендикуляра та похилих, проведених із однієї точки до площини; сформувати вміння використовувати здобуті знання до розв'язування задач.

Розвивальна: розвивати просторову уяву, логічне мислення, математичне мовлення, показати зв'язок геометрії з життям та з іншими предметами.

Виховна: виховувати активність, наполегливість, інтерес до вивчення математики, увагу, акуратність під час виконання геометричних побудов, вміння слухати інших.

Тип уроку: Урок формування вмінь та навичок.

Обладнання: ПК, проектор, екран, комп'ютерна презентація «Перпендикуляр і похила в просторі», підручник із математики для 10 класу Г. П. Бевз.

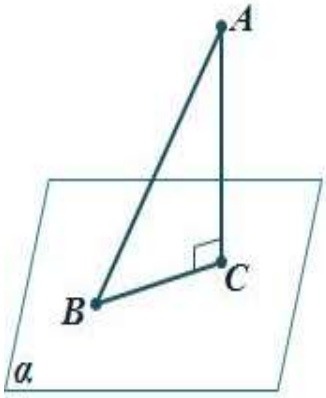
Епіграф до уроку: Головне значення перпендикуляра – це його роль у техніці та у всьому нашому вжитку /*О. Д. Александров/*

Хід уроку

І. Організаційний момент

ІІ. Перевірка домашнього завдання

1. *Учні звіряють розв'язок задачі з відповіддю на екрані.*



Задача №1069

Дано:

$AC \perp \alpha, AC = 40$ *см*, $AB = 50$ *см*.

Знайти: BC.

Розв'язування:

$AB^2 = AC^2 + BC^2$,

$BC^2 = AB^2 - AC^2$,

$BC^2 = 50^2 - 40^2 = 900$,

$BC = \sqrt{900} = 30$ (*см*)

Відповідь: 30 см.

2. *Учні наводять приклади перпендикулярів і похилих, які зустрічаються у навколишньому середовищі та у їхній майбутній професії.*

Учень 1.

В повсякденному житті ми доволі часто зустрічаємо перпендикуляри і похилі до площини. Це вежі, стовпи, телевізійні вишки та антени, щогли вітрильників і троси відтяжки.

Учень 2.

У професії «манікюрник», яку ми здобуваємо, також можна зустріти перпендикуляри та похилі.

При обрізанні кутикул манікюрні ножиці приставляють перпендикулярно тій зоні, яку необхідно обробити.

Пензлик під час нанесення лаку тримаємо під кутом 30˚. В даному випадку пензлик – це похила до площини нігтьової пластини.

ІІІ. Повідомлення теми та мети уроку, мотивація навчальної діяльності

Сьогодні ми продовжуємо вивчати перпендикуляр і похилу в просторі. Ми з вами на уроці повинні вдосконалити вміння розв’язувати задачі на

використання означення та властивостей перпендикуляра і похилих до площини.

Епіграф уроку – слова відомого математика, фізика, автора багатьох книг з математики Олександра Даниловича Александрова, який говорив, що «Головне значення перпендикуляра – це його роль у техніці та у всьому нашому вжитку».

IV. Актуалізація опорних знань

Завдання 1. Встановіть відповідність.

1. Що називають перпендикуляром до площини?	**А.** Відрізок, який з'єднує дану точку з точкою площини і не лежить на прямій, яка перпендикулярна до площини.
2. Що таке основа перпендикуляра?	**Б.** Відрізок, який з'єднує основу перпендикуляра і основу похилої, які проведені з однієї точки.
3. Що таке основа похилої?	**В.** Довжині відрізка, кінцями якого є основа перпендикуляра та основа похилої.
4. Що називають похилою, проведеною з даної точки до площини?	**Г.** Точка перетину перпендикуляра з площиною.
5. Що називають проекцією похилої на площину?	**Д.** Відрізок, який з'єднує дану точку з точкою площини і лежить на прямій, яка перпендикулярна до площини.
6.Чому дорівнює довжина проекції похилої?	**Е.** Точка перетину похилої з площиною.

Відповіді: 1 – Д; 2 – Г; 3 – Е; 4 – А; 5 – Б; 6 – В.
Обмін зошитами, взаємоперевірка. Відповіді виведені на екран.

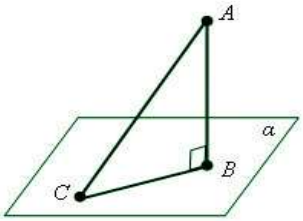
Завдання 2. Заповніть пропуски у реченні.

Властивості перпендикуляра та похилих:

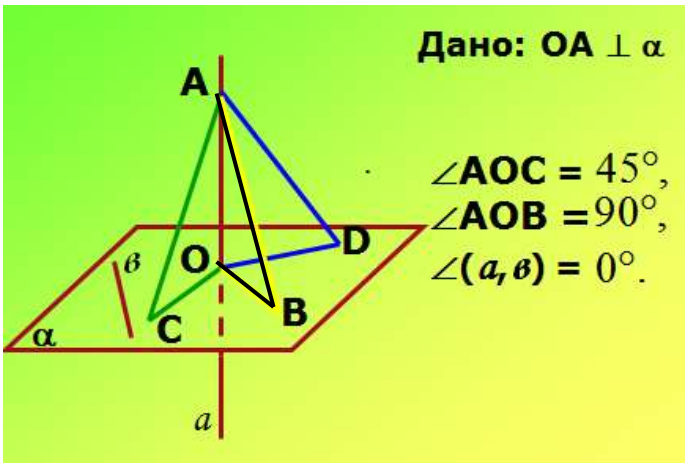
Із точки, що не належить площині можна провести … перпендикуляр і … похилих.
Похила … за перпендикуляр і за свою проекцію.
Рівні похилі мають … проекції, і навпаки.
З двох похилих більша та, яка має … проекцію.

Завдання 3. Вкажіть на малюнку:

1) перпендикуляр до площини;
2) похилу;
3) основу перпендикуляра;
4) основу похилої;
5) проекцію похилої.
6) кут між похилою та перпендикуляром.



Завдання 4. Знайдіть помилку



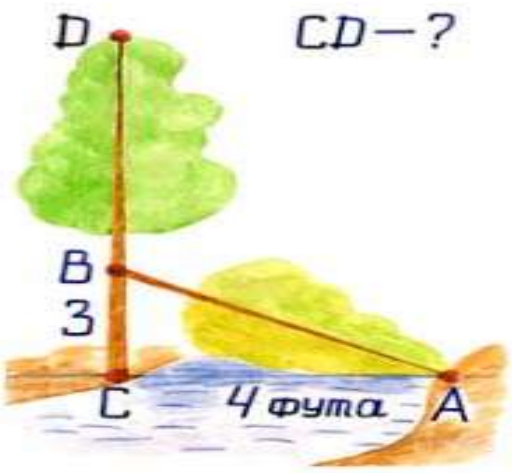
V. Робота учнів над вправами на застосування знань

А) Розв'язування простіших задач на перпендикуляр і похилу зводиться до розв'язання прямокутного трикутника, сторонами якого є похила, її проекція на площину і перпендикуляр до площини.

А зараз ми розв'яжемо задачу, в якій використовується одиниця вимірювання довжини фут. У світі з мір довжини, пов'язаних з людською ступнею, зберігся фут (англ., ступня):

1 фут = 0,3048 м = 30,48 см.
1 фут = 12 дюймів; 1 дюйм = 2,54 см.

Задача 1. Задача індійського математика XII ст. Бхаскари



На березі річки тополя росла.
І вітру порив її стовбур зламав.
Тополя упала і стовбур її
Кут прямий з течією ріки утворив.
Пам'ятай, в тому місці ріка
Чотири фути була шириною.
Верхівка схилилась до краю,
Залишивши три фути всього над водою.
Прошу, тепер швидше скажи мені ти:
Тополя якої була висоти?

Учень розв'язує на дошці

Задача 2. №1070, с.224 (підручник)

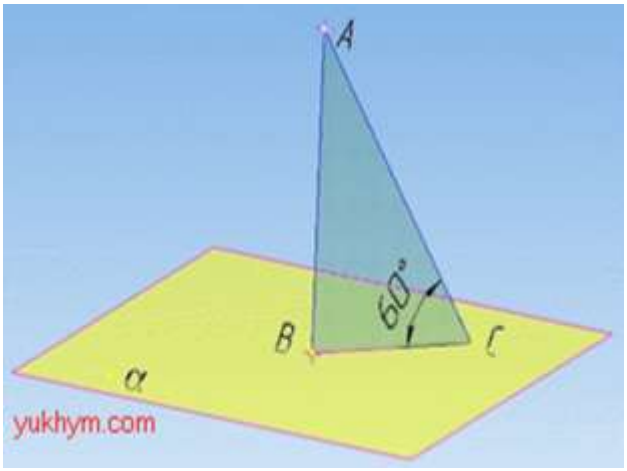
З точки A до площини α проведено перпендикуляр AC і похилу $AB = \ell$, причому $\angle BAC = 30^\circ$. Знайдіть довжину перпендикуляра і проекції похилої.

Викладач розв'язує на дошці з допомогою учнів.

Задача 3. З точки до площини проведено перпендикуляр довжиною $6\sqrt{3}$ см. Обчислити довжину проекції похилої, проведеної з цієї точки до площини, якщо кут між даною похилою та її проекцією 60°.

А) 18 см; Б) $3\sqrt{3}$ см; В) 3 см; Г) $2\sqrt{3}$ см; Д) 6 см.

Учні розв'язують задачу самостійно, результат звіряють із розв'язком, виведеним на екран:



Дано: $AB \perp \alpha$, $AB = 6\sqrt{3}$ см,
$\angle ACB = 60^\circ$.
Знайти: BC.
Розв'язування:
Із $\triangle ABC$:

$$tg\angle ACB = \frac{AB}{BC},$$

$$\sqrt{3} = \frac{6\sqrt{3}}{BC},$$

$$BC = \frac{6\sqrt{3}}{\sqrt{3}},$$

$$BC = 6 \text{ см}.$$

Відповідь: 6 см.

Задача 4. Канатна дорога піднімає лижника зі швидкістю 2 м/с на вершину гори від її підніжжя за 15 хв. Визначити висоту гори, вважаючи, що кут нахилу гори наближено дорівнює 30°.

Учень розв'язує на дошці.

Б) Якщо в задачі йдеться про дві похилі, які проведені з однієї точки до площини, то розглядатимемо два прямокутних трикутники, спільним катетом яких є перпендикуляр, проведений з даної точки до площини.

Задача 5. З точки до площини проведено перпендикуляр та дві похилі, які дорівнюють 10 см і 17 см, а їх проекції відносяться, як 2:5. Знайдіть довжину перпендикуляра.

Задача 6 *(додаткова)*. Із точки до площини проведено перпендикуляр довжиною 4 см і дві похилі довжиною 5 см і $4\sqrt{5}$ см. Їх проекції утворюють кут 60°. Знайдіть відстань між основами похилих.

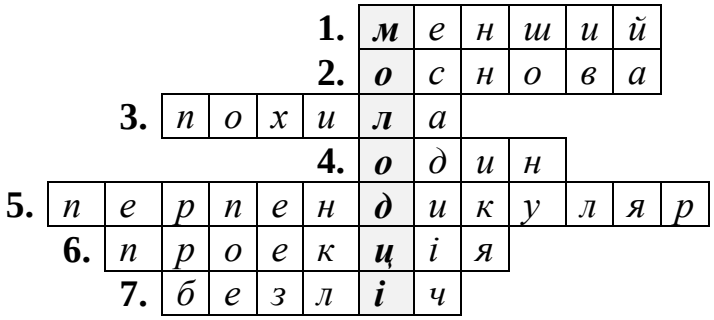
VI. Домашнє завдання

Повторити § 30 (с.220 -221); №1072, №1080, с.225.

VII. Підсумок урок

Що ми робили на занятті?
Чого навчилися?
Які труднощі відчували? У чому саме?
Яких знань вам не вистачало?
Як ви вважаєте, над чим вам ще треба попрацювати?

Кросворд



1. Перпендикуляр від похилої завжди є ... *(менший)*

2. Точка перетину похилої з площиною – це … похилої. *(основа)*

3. Відрізок, який сполучає точку, що лежить поза площиною, і точку площини, і не є перпендикуляром до площини? *(похила)*

4. Скільки перпендикулярів можна провести з даної точки до площини? *(один)*

5. Відрізок, який сполучає точку, що лежить поза площиною, і точку площини, і лежить на прямій, яка перпендикулярна до площини? *(перпендикуляр)*

6. Відрізок, який сполучає основу перпендикуляра і основу похилої - це … похилої *(проекція)*

7. Скільки похилих можна провести з даної точки до даної площини? *(безліч)*

Ключове слово кросворду – МОЛОДЦІ.

Оцінювання роботи учнів на уроці.

Література:

1. Г. П. Бевз, В. Г. Бевз. Математика: Алгебра і початки аналізу та геометрія. Рівень стандарту: підруч. для 10 кл. закладів загальної середньої освіти. – К.: Видавничий дім «Освіта», 2018.- 288 с.: іл.

2. Роганін О. М. Геометрія. 10 клас. Розробки уроків. – Х: Веста: Видавництво «Ранок», 2008.

3. Математика в школах України. Науково-методичний журнал №5-6, лютий, 2013.

УРОК НА ТЕМУ: «ПРАВИЛЬНІ МНОГОГРАННИКИ»

Бокало Г.В., *викладач математики*
ВПУ №29 м.Львова

Тема уроку: **Правильні многогранники.**

Мета уроку:

Навчальна: Формувати поняття правильного многогранника, розглянути кожен з п'яти видів правильних многогранників, вдосконалювати навички розв'язування задач.

Розвиваюча: Розвивати творчу активність учнів, просторову уяву, пам'ять, розвивати логічне мислення, уміння аналізувати.

Виховна: Виховувати свідоме ставлення до навчання, цілеспрямованість, працелюбність, виховувати культуру праці.

Тип уроку: комбінований.

Методи проведення уроку: робота в групах, бесіда, розповідь.

Міжпредметні зв'язки: Біологія, історія, хімія, архітектура, художня культура.

Обладнання: Комп'ютер, мультимедійна презентація, моделі правильних многогранників, роздатковий матеріал.

Література:

1. Г. П. Бевз, В. Г. Бевз. Математика: 11 кл.: підруч. для загальноосвіт. навч. закл.: рівень стандарту. - К.: Генеза, 2011р. - 320 с.
2. Т. Л. Корнієнко, В. І. Фіготіна. Математика. 11 клас. Академічний рівень: Розробки уроків. – Х: Видавництво «Ранок», 2014 р.
3. О. М. Роганін. Геометрія. 11 клас: Плани-конспекти уроків.- Х., 2010р.
4. О. О. Старова. Геометрія. 11 клас, рівень стандарту. - Х., 2017 р.
5. Інтернет джерела: https://uk.wikipedia.org/wiki/

Епіграф уроку:

Правильних многогранників надзвичайно мало, але
цей дуже скромний за кількістю загін зумів
пробитися у найбільші глибини різних наук.

Льюїс Керрол

Хід уроку

І. Організаційний момент

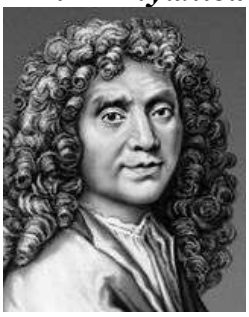
Привітання, перевірка присутності учнів, готовності їх до уроку.

"Від того настрою, з яким ви вступаєте в день, або в якусь справу, залежать ваші успіхи, а можливо, і невдачі".

Конфуцій

Я бажаю вам розпочати урок з гарним настроєм і отримати від нього задоволення і гарні результати.

ІІ. Актуалізація опорних знань учнів



“Як приємно дізнатися, що ти чогось навчився”
Мольєр

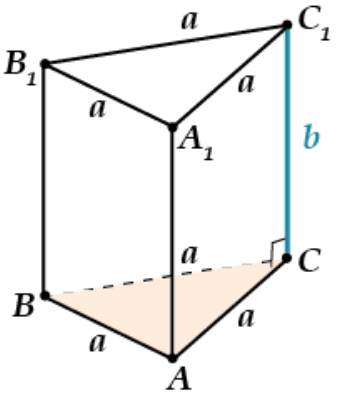
На домашнє завдання вам було повторити все про призми та піраміди. А оскільки ви поділені на дві команди, то кожна команда вибере питання, на які буде відповідати.

На столі лежать 2 набори питань, учасник від кожної команди вибирає один з них. Кожній команді дається 3-4 хв на відповіді. Закінчується час, зупиняються відповіді.

Набори питань для команд:

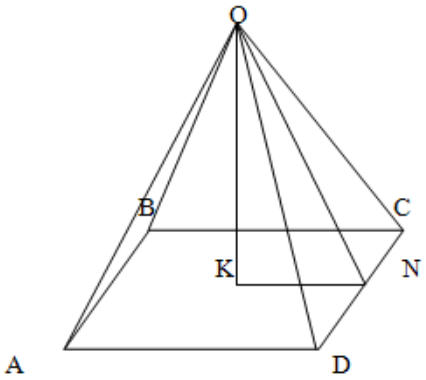
1-ій набір питань:

1) Означення призми.
2) Правильна призма це…
3) Пряма призма це …
4) Який многокутник може лежати в основі призми?
5) Поверхня призми складається …
6) Бічна поверхня призми складається …
7) Властивості основ призми.
8) Які між собою бічні ребра прямої призми?



2-ий набір питань:

1) Означення піраміди.
2) Правильна піраміда це…
3) Пряма піраміда це …
4) Поверхня піраміди складається …
5) Який многокутник може лежати в основі піраміди?
6) Бічна поверхня піраміди складається …
7) Висотою піраміди називається …
8) Яка піраміда називається n-кутною?



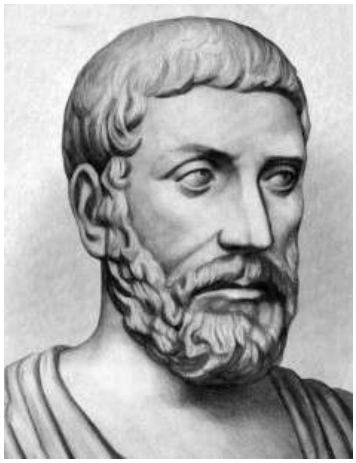
ІІІ. Мотивація навчальної діяльності

Геометрія являє собою могутній інструмент пізнання світу.

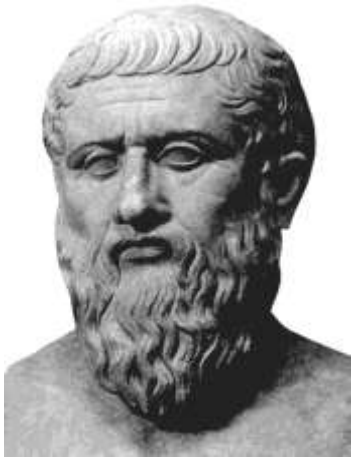
Тема сьогоднішнього уроку “Правильні многогранники”.

Існує всього 5 правильних багатогранників. Назва кожного правильного многогранника походить від грецької назви кількості його граней і слова

“грань”. Правильні многогранники мають багату історію, яка пов’язана з таким знаменитими ученими старовини, як Піфагор, Платон, Евклід, Архімед, Кеплер.

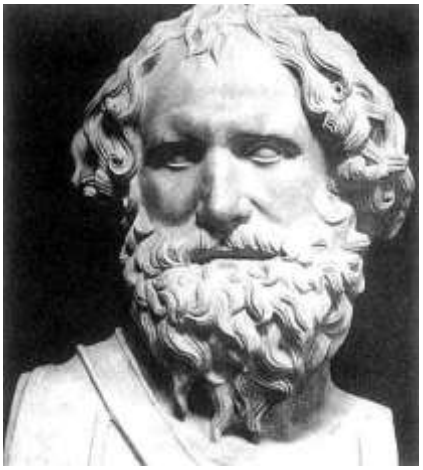


Піфагор



Платон

Евклід



Архімед

Кеплер

В античній філософії першоосновою буття вважали 4 стихії: вогонь, земля, повітря і вода. Древньогрецький філософ Платон надавав атомам цих “стихій” форму тетраедра, куба, октаедра та ікосаедра. Форму додекаедра Платон надавав усьому Всесвіту.

Жодне геометричне тіло не має такої довершеності та краси, як правильні многогранники. Сьогодні на уроці ми ознайомимося з поняттям правильних многогранників, їх видами та елементами. Знайдемо правильні многогранники у природі, історії, архітектурі, мистецтві.

IV. Сприймання й усвідомлення нового навчального матеріалу

Означення: Правильним називається опуклий многогранник, у якого всі грані – рівні правильні многокутники й у кожній вершині сходиться однакове число ребер.

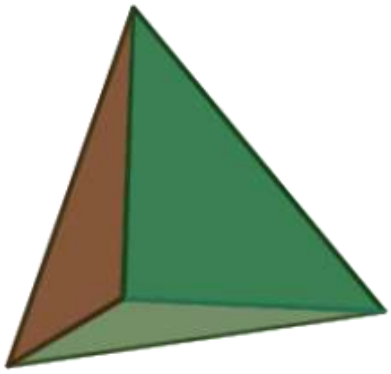
Оскільки існує п’ять видів правильних многогранників і кожен з них має певну кількість граней, вершин, ребер, то я вам роздаю таблички, які ви будете заповнювати протягом пояснення.

Назва	К-сть граней (Г)	К-сть вершин (В)	К-сть ребер (Р)	К-сть вершин і граней (Г + В)
Тетраедр				
Куб				
Октаедр				
Ікосаедр				
Додекаедр				

Види правильних опуклих многогранників: правильний тетраедр, куб, октаедр, додекаедр, ікосаедр.

1. Правильний тетраедр

Означення: Правильним тетраедром називається многогранник, у якого всі грані правильні трикутники і в кожній вершині сходиться по 3 ребра.



Тетраедр має такі елементи:

Вершин – 4

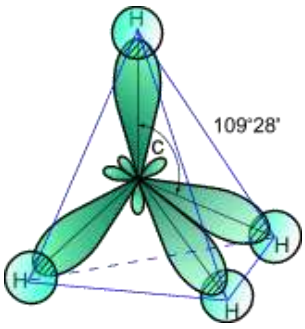
Ребер – 6

Граней – 4

Висота тетраедра – довжина перпендикуляра опущеного з вершини на площину.

У фізичному світі тетраедр зустрічається у:

крижаних кристалах



молекулах метану

молекулах аміаку

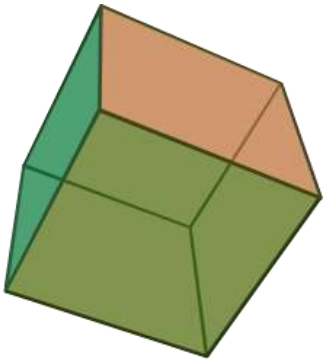
Тетраедр в архітектурі:

У Новому Орлеані розроблено “Будівлю місто”, висота якої 365 метрів, вона включає в себе 20 000 квартир, загальна площа 2 040 000 м кв.

Будівля використовує екологічні енергоносії – енергію вітру, води і сонця. Крім квартир, в тетраедрі розташовані комерційні організації, 3 готелі, культурні об’єкти, школа, лікарня.

Враховуючи місце, під яке створювався проект, його дуже важлива особливість – здатність триматися на плаву.

2. Куб або гексаедр



Означення: Правильним гексаедром називається многогранник у якого всі грані – квадрати і в кожній вершині сходиться по 3 ребра.

Куб має такі елементи:

Вершин – 8

Ребер – 12

Граней – 6

Висота гексаедра – це довжина ребра.

Куб в архітектурі:

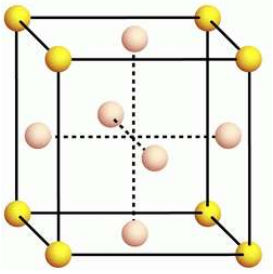
Архітектура в Ніцці - "Кубічна Голова".

От що буває від великого розуму. Хоча, голова корисна – оскільки в ній розміщена адміністрація міської бібліотеки.

У фізичному світі куб зустрічається у:

кристалах кухарської солі,

кристалічних решітках таких металів:



алюміній,

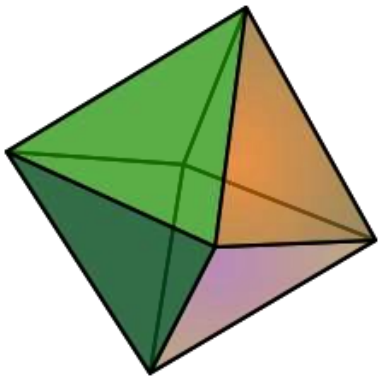
золото, срібло, залізо, цинк.

За образним виразом Піфагора “сіль була народжена найшляхетнішими батьками – сонцем і морем”.

Україна має великі та унікальні за якістю поклади сировини для кухонної солі, за хімічною чистотою їх можна вважати найкращими у світі. Основні запаси: Прикарпаття, Донбас, Закарпаття, а також у Криму. Високоякісні кам’яні солі є важливою складовою експорту України. Тисячоліття тому сіль була настільки дорогою, що через неї влаштовували війни. Зараз сіль є найдешевшою з усіх видів харчових добавок.

3. Октаедр

*Означення:*Правильним октаедром називається многогранник, у якого всі грані – правильні трикутники і в кожній вершині сходиться 4 ребра.



Октаедр має такі елементи:

Вершин – 6

Ребер – 12

Граней – 8

У формі октаедра кристалізуються

мідь

алмаз

срібло

Алмаз – це дорогоцінний кристал і є найтвердішим з речовин. У промислові алмази, завдяки їх надзвичайній твердості, використовують для шліфування, свердління і різання, буріння твердих гірських порід, обробки твердих металів та інших сплавів тощо.

Огранені ювелірні алмази називають діамантами. За останніми дослідженнями в Україні виявлені дві перспективні ділянки щодо знаходження алмазоносних кімберлітів, які розташовані на Донеччині і Рівненщині.

4. Ікосаедр

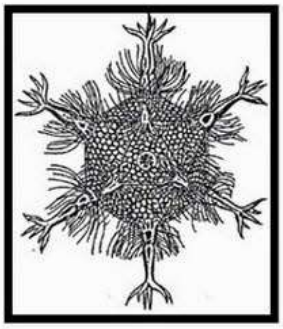
Означення: Правильним ікосаедром називається многогранник, у якого всі грані – правильні трикутники і в кожній вершині сходиться 5 ребер.

Ікосаедр має такі елементи:

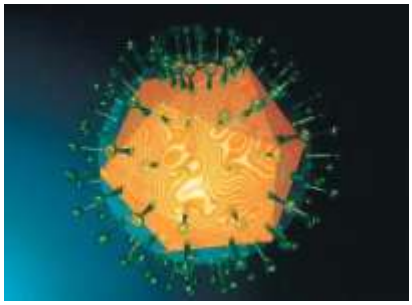
Вершин - 12
Ребер – 30
Граней – 20

Більшість феодарій живуть на морській глибині і служать здобиччю коралових рибок. Але проста тварина намагається себе захистити: з 12 вершин виходять 12 порожнистих голок. На кінцях знаходяться зубці, що роблять голку ефективною при захисті.

З усіх многогранників з такою ж кількістю граней саме ікосаедр має найбільший об'єм і найменшу площу. Ця властивість дозволяє морському організму долати тиск води.



Феодарії

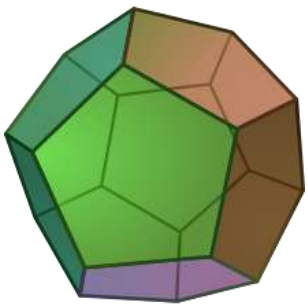


Вірус герпесу

Винятковістю ікосаедра скористалися віруси. Вірус не може бути абсолютно круглим, як вважалося раніше. Вірус у формі ікосаедра досягає максимальної економії генетичної інформації.

5. Додекаедр

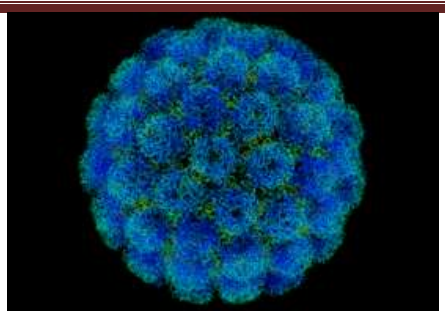
Означення: Правильним додекаедром називається многогранник, у якого всі грані – правильні п'ятикутники і в кожній вершині сходиться 3 ребра.



Додекаедр має такі елементи:

Вершин – 20
Ребер – 30
Граней – 12

Деякі з правильних тіл зустрічаються у вигляді кристалів, інші у вигляді вірусів, чи найпростіших мікроорганізмів.



Вірус поліомієліту має форму додекаедра. Він може жити і розмножуватися тільки в клітинах людини і приматів. Заразитись поліомієлітом можна тільки від людей. Віруси передаються через переносників (кліщі).

Додекаедр та ікосаедр є параметрами ДНК, по якій побудоване усе життя.

Молекули ДНК є кубом, що обертається. При повороті куба на 72 градуси виходить ікосаедр, який складає пару додекаедру.

Молекула ДНК

Кристал піриту – природна модель додекаедра.

На картині Сальвадор Далі “Таємна Вечеря”, Ісус Христос і 12 Його учнів знаходяться у модерністському інтер’єрі зі скляними стінами. Апостоли, нахиливши голови, стоять на колінах навколо стола. Сальвадор Далі створив цю картину за математичними принципами. Відчувається вплив Леонардо да Вінчі: всесвіт – це додекаедр.

Сальвадор Далі “Таємна Вечеря”

V. Осмислення, узагальнення і систематизація знань

Назва	К-сть граней (Г)	К-сть вершин (В)	К-сть ребер (Р)	К-сть вершин і граней (Г + В)
Тетраедр	4	4	6	8
Куб	6	8	12	14
Октаедр	8	6	12	14
Ікосаедр	20	12	30	32
Додекаедр	12	20	30	32

Евристична бесіда:

- Чи не помічаєте ви якоїсь закономірності?
- Запишемо її так: Г + В = Р + 2.

Так ми отримали формулу, яка була відкрита швейцарським математиком Леонардом Ейлером у 1752 році.

Це теорема про співвідношення між числами граней, ребер і вершин.

Запитання до учнів:

- Який многогранник називається правильним?
- Скільки існує видів правильних многогранників?
- Чи існує піраміда, яка є правильним многогранником?
- Чи існує призма, яка є правильним многогранником?

Розв'язування задач:

1) У тетраедра площа однієї грані 4 см^2. Знайти площу всього тетраедра.
2) Скільки потрібно дроту, щоб виготовити куб, ребро якого дорівнює 20 см?
3) Знайти периметр однієї грані октаедра, якщо його ребро дорівнює 5 см?
4) Площа однієї грані гексаедра дорівнює 144 см^2. Знайдіть діагональ цього многогранника.

VI. Підсумок уроку

Правильні многогранники існували на землі задовго до появи на ній людини. Але тільки геометри побачили в них порядок і систему задовго до того, як фізики проникли в таємницю будови речовини.

Судячи з цього правильні многогранники будуть відігравати все важливішу роль у різних галузях знань, адже ці фігури внутрішньо зв'язані з природними явищами.

Як говорив Платон, із усіх відомих тіл вони найпрекрасніші, при чому кожен многогранник прекрасний по-своєму. Мабуть, це той випадок, коли краса та істина – єдине ціле.

VII. Домашнє завдання

Г. П. Бевз, В. Г. Бевз. Математика: 11 кл.: підруч. для загальноосвіт. навч. закл.: рівень стандарту. - К.: Генеза, 2011р. – 320с.

§ 30 ст. 230-236, № 976, 978, 980.

УРОК НА ТЕМУ: «РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ЗАДАЧ НА ОБЧИСЛЕННЯ ОБ'ЄМІВ ТІЛ»

Нестерук Л.І., *викладач математики Львівського вищого професійного художнього училища*

Тема уроку: Розв'язування задач на обчислення об'ємів тіл.

Мета уроку: Формування компетентностей:

Предметна компетентність: узагальнити та поглибити знання учнів про об'єми тіл, навчити застосовувати теоретичні знання на практиці, встановлювати міжпредметні зв'язки.

Ключові компетентності:

- ✓ Виховання культури мовного спілкування в ході бесіди, формування соціальної компенції.
- ✓ Розвиток логічного просторового та критичного мислення, творчого та естетичного потенціалу учнів, уміння працювати в команді, практично реалізувати систему знань в систему вмінь та предметних компетенцій, формувати навички розв'язувати прикладні та професійно спрямовані задачі через систему знань математики.

Тип уроку: урок узагальнення та систематизації знань.

Метод проведення: гра - квест.

Міжпредметні зв'язки: креслення, фізика, спецтехнологія (для професій будівельного та художнього напрямів).

Обладнання та наочність: презентації, геометричні тіла.

Література:

1. Г. П. Бевз, В. Г. Бевз. Математика: 11 кл.: підруч. для загальноосвіт. навч. закл.: рівень стандарту. – К.: Генеза, 2011р. – 320 с.

2. Роганін О.М. / Геометрія. 11 клас: Плани-конспекти уроків. – Х.: Веста: Видавництво «Ранок», 2006. – 2-ге вид., випр. – 256 с. – (Сучасний урок математики)

3. Мерзляк А.Г., Полонський В.Б., Якір М.С. / Збірник задач і завдань для тематичного оцінювання з геометрії для 11 класу. – Харків, Гімназія, 2001. – 128 с.: іл.

Хід уроку

1. ***Організаційний етап***
2. ***Оголошення теми, мети та завдань уроку***

Вступне слово викладача:

Наш урок сьогодні буде проходити у стилі гри квест. На попередньому уроці було створено дві команди: «Многогранники» та «Тіла обертання».

Зі складом команд вже визначились, отримали завдання підготувати відповідні презентації, розподілили окремі ролі: капітани, агент з реклами, художник, фінансовий агент. Упродовж уроку ви будете проходити певні етапи.

В якості нагороди за виконані завдання кожен з вас отримуватиме бали. Всі бали будуть обліковані і враховані при оцінюванні за урок.

Перший крок у нашій грі уже зроблений. Кожна команда розробила власний логотип, який відображає суть команди. За розробку і оформлення логотипу командам нараховується по п‘ять балів.

План квесту

1 етап. Теоретичний

a) Перегляд презентацій.
b) Повторення основних понять та теоретичних основ теми «Многогранники», «Тіла обертання».

2 етап. Практичний

Розв’язування задач практичного змісту на застосування формул обчислення об’ємів многогранників і тіл обертання.

3. Хід квесту

1 етап. Теоретичний

Актуалізація опорних знань

1. Отже, наша гра починається. Пропонуємо вам переглянути презентації, створені командами (домашнє завдання). *(перегляд презентацій).*
2. Команди мають право викупити квиток на сьогоднішній конкурс. Для цього вам потрібно виконати тестові завдання у вигляді морського бою *(додаток 1).*

Перевіряти тести буде команда-суперниця. Кожна вірна відповідь оцінюється одним балом.

Гра «Морський бій» проектується на екран.

Наступний етап гри – реклама команд. В кожній команді є агент з реклами. Їх задача – переконати всіх присутніх у тому, що геометричні тіла, які вони представляють – найважливіші, мають найбільше застосувань і найпотрібніші. Оцінюється реклама в 10 балів. Враховується повнота інформації, її цікавість і переконливість.

«Реклама». Презентації учнів і оцінка їх роботи.

2 етап. Практичний

Учням пропонуються задачі, що дадуть змогу перевірити рівень знань та вміння їх застосовувати.

Задача 1. Скільки потрібно кубів бетону, щоб вирівняти підлогу висотою 5 см, якщо її розміри 3м х 5,2м?

Задача 2. Скільки потрібно розчину, щоб штукатур вирівняв поверхню стіни розміром 2м х 2,5м, яка відхилена від вертикалі на 10см?

Задача 3. Молоко з відра висотою 30см і діаметрами основ 22см та 28см потрібно перелити в каструлю, діаметр якої 36см. Знайдіть висоту підйому молока в кастулі.

Задача 4. Після збору врожаю фермер отримав 2 конусоподібні купи зерна однакового сорту, причому один конус у двічі вищий за інший, а довжина кіл в основах однакова. У скільки разів більше зерна насипано в першу купу?

Наступний крок гри загострить боротьбу. Вам пропонується розгадати кросворд, знайти ключове слово, яке зашифроване там. Кожна правильна відповідь оцінюється 1 балом. У випадку неправильної відповіді команда може попросити допомоги в суперників, але тоді їх бал переходить команді, яка дала правильну відповідь *(додаток 2).*

Рене Декарт сказав: «Теорія без практики мертва і безплідна, практика без теорії неможлива». Тому переходимо до практичної реалізації гри, яка носить назву «Портрет». Кожна команда отримує задачу. Команда обговорює задачу, а художники зображують малюнок до даної задачі. При оцінюванні враховується правильність і художні дані. Завдання оцінюється максимально в 3 бали.

«Портрет» (виконати малюнок до задачі).

Задача 1. Діагональний переріз правильної 4-ої піраміди рівносторонній трикутник з стороною 10см. Обчислити об‘єм.

Задача 2. Осьовим перерізом конуса є прямокутний трикутник з гіпотенузою 10 см. Обчислити об‘єм конуса.

А тепер – наступний крок - «Від теорії до практики». Беруть участь всі учні, заробляють бали собі і команді. Кожна задача оцінюється в 5 балів.

Задача 1. Чи можна плавати в басейні, розміри якого 5м х 2м х 1.5м, якщо налити в нього 6000 л води? Розглянути всі випадки.

Задача 2. Що вигідніше: купити кавун діаметром 30 см і з‘їсти уп‘ятьох, чи купити три кавуни діаметром по 20см і поділити на двох?

4. Підведення підсумків

Визначається переможець, учням оголошуються оцінки.

Урок закінчується словами видатного педагога Василя Олександровича Сухомлинського: «Математика вчить мислити й разом з тим вселяє віру в безмежні сили людського розуму. Вона виховує волю, характер».

5. Домашнє завдання:

Підготуватись до контрольної роботи. Розв‘язати задачі з етапу «Портрет».

Додаток 1

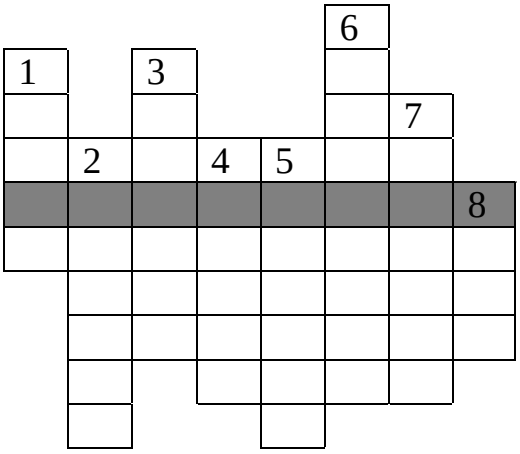
Гра «Морський бій»

	A	**B**	**C**	**D**
1	V=abc	$S=6a^2$	S=Pосн•H	S=ab
2	$S=4\pi r^2$	V=1/3Sосн•H	S=2Sосн+Sб	$V=4/3\pi R^3$
3	V=Sосн•H	$V=\pi R^2 \cdot H$	$V=a^3$	S=1/2P•l
4	$V=1/3\pi R^2 \cdot H$	S=Sосн+Sб	$S=\pi RL$	$S=a^2$

	Питання	**Відповіді**
1	S повної поверхні піраміди	B4
2	V прямокутного паралелепіпеду	A1
3	S прямокутника	D1
4	S бічної поверхні конуса	C4
5	V призми	A3
6	V циліндра	B3
7	S повної поверхні призми	C2
8	V конуса	A4
9	S повної поверхні куба	B1
10	S сфери	A2
11	V куба	C3
12	S бічної поверхні призми	C1
13	V піраміди	B2
14	V кулі	D2
15	S бічної поверхні правильної піраміди	D3
16	S квадрата	D4

Додаток 2.

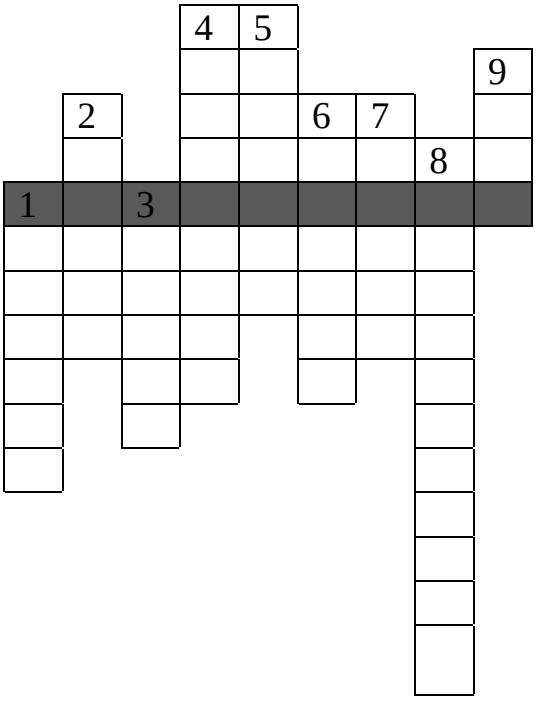
Кросворд 1



1. Множина точок простору, рівновіддалених від даної точки. *(сфера)*
2. Паралелепіпед, бічні ребра якого не перпендикулярні до основи. *(похилий)*.
3. Многогранник, грані якого є трапеції – … піраміда *(зрізана)*
4. Відрізок, що утворює бічну поверхню конуса *(твірна)*
5. Тіло, основами якого є рівні круги *(циліндр)*
6. Циліндр, конус і куля є тілами …(обертання)
7. Висота бічної грані правильної піраміди, проведена з її вершини *(апофема)*
8. Тіло, у перерізі якого утворюються лише круги. *(куля)*

Ключове слово – ***розвиток.***

Кросворд 2



1. Точка, якої немає в кулі *(вершина)*
2. Один із видів многогранників *(призма)*
3. Площина перерізу, паралельна осі циліндра, перетинає його основи по … *(хордах)*
4. Відрізок, що сполучає дві вершини многогранника, які не лежать на одній грані *(діагональ)*
5. Один із видів перерізу тіла обертання *(осьовий)*
6. Грань куба *(квадрат)*
7. Круг для конуса *(основа)*
8. Тіло, поверхня якого складається з многокутників *(многогранник)*
9. Тіло, поверхнею якого є сфера *(куля)*

Ключове слово – ***виховання.***

МАТЕМАТИЧНИЙ КВЕСТ

***Федотова Н.М.**, викладач математики Львівського вищого професійного політехнічного училища*

Квест (від англ. quest - пошук) – жанр інтелектуально-логічних ігор. Гра полягає в розгадуванні різноманітних загадок, пошуку відповідей на запитання, виконанні завдань.

Мета: формувати навички навчально-пізнавальної, інформаційної та комунікативної компетенцій, а саме розвивати творчий потенціал учнів, вміння орієнтуватися в різноманітних ситуаціях, спілкуватися з учасниками квесту, працювати в команді, підвищити мотивацію до вивчення математики.

Обладнання: конверти із завданнями, аркуші паперу, лінійки, ручки, олівці.

Предмет математики настільки серйозний,
що слід не пропускати нагоди зробити його трохи цікавішим
/ Блез Паскаль /

Правила гри:

1. Грають 2 команди по 6 учасників (учні І курсу).
2. Команда, подаючи заявку на участь в грі, автоматично приймає ці Правила і зобов'язується їх виконувати.
3. Команди виконують завдання в приміщенні училища.
4. Під час гри командам потрібно знайти певне місце – «точку» і там виконати завдання.
5. У кожній «точці» командам видається завдання, і, при правильному його виконанні, учні одержують конверт, в якому зашифровано певну інформацію про викладача чи номер кабінету, де знайдуть наступне завдання. Якщо команда вірно розгадує завдання за відведений час, то одержує частинку вислову про математику, який потрібно в кінці квесту скласти.
6. Кожна команда має маршрутний лист, в якому зазначаються успішно пройдені випробування. Записи в маршрутному листі виконує черговий на відповідній «точці».
7. Членам команди необхідно мати ручки і чисті аркуші паперу.
9. Гра ведеться чесно, без підказок.
10. Переможницею вважається команда, котра не тільки першою пройде всі завдання, але й набере найбільшу кількість балів і складе правильно один з висловів:

Математика - це наука, яка потребує точності і вважає правильним тільки те, що переконливо доведено (Г.Галілей)
Математика вчить мислити й разом з тим вселяє віру в безмежні сили людського розуму (В.О.Сухомлинський)

11. Тривалість гри – 1 год.

Команда «Плюс»
Девіз: «Щоб дійти до мети, треба перш за все йти»
Команда «Мінус»
Девіз: «Нехай розум переможе силу»

ЗАВДАННЯ ДЛЯ КОМАНДИ «ПЛЮС»

1. Точка - фойє училища

Завдання 1.
Встановіть відповідність між тотожними виразами

1. $\sqrt[3]{\sqrt{a}}$	А. $a^{\frac{3}{5}}$
2. $\sqrt[3]{a^5}$	Б. $a^{\frac{1}{6}}$
3. $a\sqrt[3]{a}$	В. $a^{\frac{5}{2}}$
4. $a^2\sqrt{a}$	Г. $a^{\frac{4}{3}}$
	Д. $a^{\frac{5}{3}}$

Підказка, де знаходиться наступне завдання – в конверті з літерою, яка позначає зайву відповідь

Конверт А. «Вірш»
Прочитайте уважно вірш. Із пропущених букв складіть слово.

І сувора, й солов'їна
Математи*а – країна.
Праця тут іде завзята -
Вм* й лиш сприт* о рахувати.
Вмій ділити, віднімати,
Множить швидко й додавати.
Вмій кмітливо вс* збагнути,
Перши* у відповіді бути!
Цифри можн* прочи* ати
І про все на свій знат*.
Все умій ти пов'язати,
Про с* ладне й просте сказати.
Ну а потім, в результаті,
Все, як слід, підсумувати.
Розділити на усіх,
І баг* тство, й щедрий сміх.

За наступним завданням поспішайте до викладача, з котрим ви вивчали цей розділ

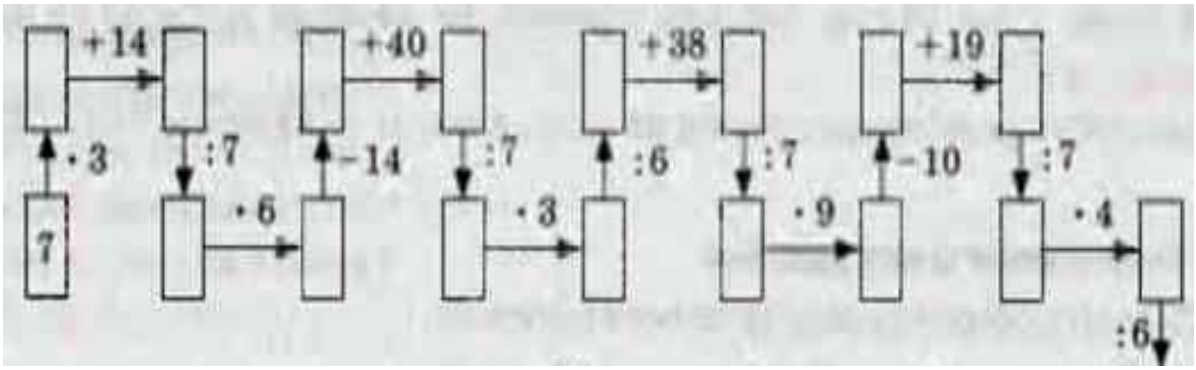
2. Точка – кабінет №1 (фізика)

Завдання 2.

Поїзд, довжиною 230 *м*, рухаючись рівномірно, пройшов міст за 1,5 *хв*. Яка швидкість поїзда, якщо довжина моста дорівнює 400 м?

Підказка, де знаходиться наступне завдання знаходиться в конверті з цифрою, правильного результату.

Конверт №7 «Лабіринт»



Кабінет №__

3. Точка – кабінет №6

Завдання 3.

Спростіть вираз і знайдіть його значення

$$(3x^2+9)^2-(3x^2-9)^2-9(1-3x^2)(1+3x^2), \quad \textit{якщо} \quad x=\frac{1}{3}$$

Підказка, де знаходиться наступне завдання – в конверті з номером правильної відповіді

Конверт № 4 «Ребус»

Завдання шукайте там, де з цим мають справу

”6”

е=и

І=е

4. Точка - бухгалтерія

Завдання 4.
За місяць роботи працівнику була нарахована заробітна плата в розмірі 19042,95 грн. З них 20% становлять відрахування. Яку суму отримав працівник?

Цифра результату, яка вказує кількість сотень, підкаже, де шукати наступне завдання.

Конверт №2 «Шифрувальник»
З отриманої відповіді складіть слово і отримайте наступне завдання у викладача, предмет якого пов'язаний з цим терміном.

1	2	3	4	5	6
п	в	о	д	а	к

5. Точка – кабінет №17 (географія)

Завдання 5.
Побудуйте графіки функцій:

1. $y = 5x$;
2. $y = -x^3$;
3. $y = -\frac{4}{x}$;
4. $y = \sqrt{x}$.

Підказка, де знаходиться наступне завдання – в конверті з номером спадної функції.

Конверт №2 «Графіки»
Наступне завдання знаходиться в (х; у), де х – номер ряду, у - номер крісла в актовій залі.

(x;y) - точка перетину графіків функцій $y = x^2 - 4x + 4$ *і* $y = -x^2 + 2$

6. Точка – актова зала

Завдання 6. *(Задача з українського фольклору)*

Підпасок привів на полонину овець. На полонині були кілки. Якщо до кожного кілка він прив'яже по вівці, то для однієї кілка не вистачить. Якщо ж до кожного кілка він прив'яже по дві вівці, то один кілок залишиться вільним. Скільки овець привів підпасок?

Шукай конверт з номером правильної відповіді.

Конверт №4. «Фігури»

1. Квадрат можна скласти, використовуючи чотири з п’яти фігур

Яка з фігур зайва?

1: A 2: B 3: C 4: D 5: E

Наступна точка – це кабінет з номером правильної відповіді

7.Точка – кабінет №2

Завдання 7.

Обчислити номер члена прогресії -2,1; -0,6; 0,9; … , значення якого 3,9.

Підказка, де знаходиться наступне завдання знаходиться в конверті з номером правильної відповіді.

Конверт №5. Загадки

Розгадайте загадки і між результатами виконайте дію віднімання

1) По шосе йдуть п'ять машин,
В кожній з них водій один,
Два дорослі пасажири
Та діток малих чотири.
Повезли батьки дітей
На екскурсію в музей.
Хто швиденько порахує,
Скільки всього їх мандрує?

2) Білка моркву посадила,
Штук шістнадцять там вродило.
П'ять зайців по три зірвали.
Скільки білочці зосталось?

3) Із рибалки йшли три галки,
А за ними два граки.
Галки несли по три щуки,
По дві в граків на плечі.
І сваряться, просто сміх,
Не полічать щук своїх.
А ви поміркуйте,
Всіх щук порахуйте.

Наступне завдання знайдете в кабінеті, який розміщений між кабінетами з номерами цифр результату виконаного вами завдання

8.Точка – кабінет №1А

Завдання 8.

На ватмані зображено геометричні фігури (круг, прямокутний трикутник, прямокутник і трапеція) і лінійка. Визначте площі цих фігур. Потрібні для цього довжини виміряйте самостійно.

Наступне завдання шукайте в конверті, який вказує площу найменшої фігури

Конверт «Площа трикутника»

Наступне завдання шукайте у кабінеті з номером:

$(S_1/ \pi - S_2 + S_3 - S_4)/100$, де S_1, S_2, S_3, S_4 – площі круга, трикутника, прямокутника і трапеції відповідно

9.Точка – кабінет №4

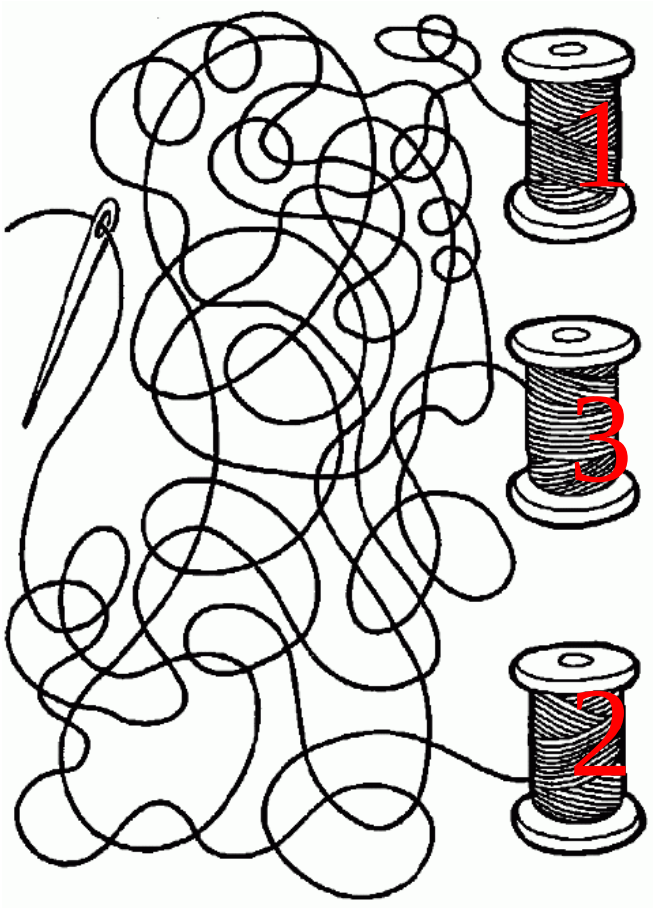
Завдання 9.

Підказка, де знаходиться наступне завдання знаходиться в конверті з номером найменшого розв'язку рівняння:

$$\sqrt{x^2 - x + 2} = \sqrt{3x - 1}$$

Конверт №1. Крок до мети

Знайди вихід



ЗАВДАННЯ ДЛЯ КОМАНДИ «МІНУС»

1.Точка - фойє училища

Завдання 1.

Встановіть відповідність між тотожними виразами

1. $\sqrt[5]{\sqrt{a}}$	А. $a^{\frac{3}{5}}$
2. $\sqrt[5]{a^3}$	Б. $a^{\frac{5}{6}}$
3. $a \cdot \sqrt[5]{a}$	В. $a^{\frac{1}{10}}$
4. $a^2 \cdot \sqrt{a}$	Г. $a^{\frac{5}{2}}$
	Д. $a^{\frac{6}{5}}$

Підказка, де знаходиться наступне завдання — в конверті з літерою, яка позначає зайву відповідь

Конверт Б. «Вірш»

Прочитайте уважно вірш. Із пропущений букв складіть слово.

Математика — це не наука,
Це ми*тецтво заради жит*я.
В ній краса зосереджена й муки
Т*х людей, що *ішли в небуття.
І хоч часом буває нам складно
Т*орему якусь довести,
Інтеграл відшукати, первісну
Чи ймовірність події з*айти.
Але я переконана: сила
В математиці му*рість така,
Що невдача й помилка н*коли,
Так, ніколи мене не зляка.
Математика в світі з'явилась
В результаті складних творчих мук.
Це прекрасна, велична і сильна,
Досконала цариц* наук!

За наступним завданням поспішайте в кабінет, де це рахують.

2. Точка - бухгалтерія

Завдання 2.

За місяць роботи працівник отримав заробітну плату в розмірі 13794,92 грн, що становить 80% від нарахування. Яку суму було нараховано працівнику?

Конверт з цифрою результату, яка вказує кількість сотень підкаже, де шукати наступне завдання.

Конверт №2 «Шифрувальник»

З отриманої відповіді складіть слово і отримайте наступне завдання у викладача, предмет якого пов'язаний з цим терміном.

1	2	3	4	5	6	7
і	п	л	у	с	ь	м

3.Точка – кабінет №1 (фізика)

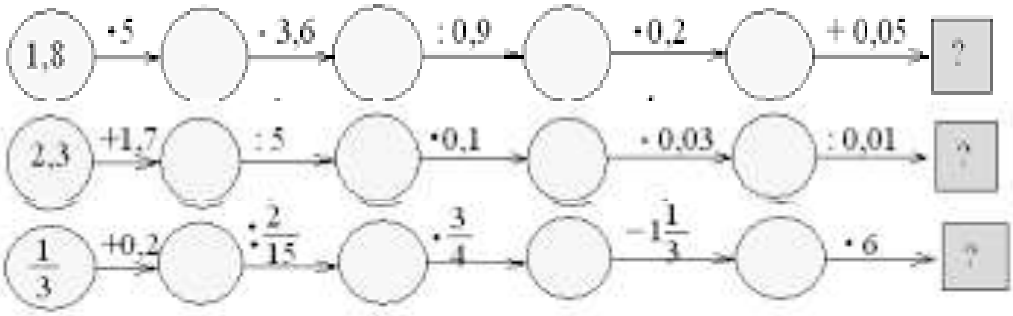
Завдання 3.

Скільки часу *(с)* потрібно швидкісному поїзду, довжиною 150 *м*, щоб проїхати міст довжиною 850 *м*, якщо швидкість поїзда становить 72 *км/год*?

Шукайте конверт з номером кількісті десятків результату.

Конверт №5 «Лабіринт»

1.



2.

3.

Наступне завдання в кабінеті з порядковим номером найменшого результату

4.Точка – кабінет № 2

Завдання 4.

Обчислити номер члена прогресії -3,6; -2,3; -1;… , значення якого 1,6.

Підказка про наступне завдання знаходиться в конверті з номером правильної відповіді.

Конверт №5. Загадки

Розгадайте загадки і між результатами виконайте дію віднімання

1) П'ять, п'ятнадцять,
Без двох двадцять,
Семеро, троє
Ще й малих двоє.

2) Вчора вдень до годівнички
Прилетіли 6 синичок,
Горобців 7 і сорока.
Скільки ж їх? Ото морока!

3) Йшли по полю трактори,
Їх було усього три.
По два плуги кожний вів,
П'ять у плузі лемешів.

Підрахуйте-но, хлоп'ята,
Чи лемешів там багато?

Наступне завдання шукайте в кабінеті з номером отриманого результату

5.Точка – кабінет №6

Завдання 5.
Спростіть вираз і знайдіть його значення

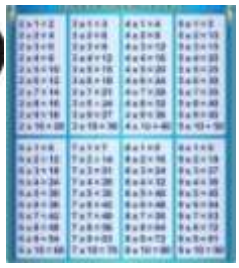
$$(2x^2+4)^2-(2x^2-4)^2-4(1-2x^2)(1+2x^2),\quad \textit{якщо}\quad x=\frac{1}{2}$$

Підказка, де знаходиться наступне завдання — в конверті з номером правильної відповіді

Конверт №5. «Ребус»
Розгадайте ребус і отримайте наступне завдання у викладача, предмет якого пов'язаний з цими термінами

о=і

к=ш 1,2,3



6.Точка – кабінет №17 (географія)

Завдання 6.
Побудуйте графіки функцій:

1. $y=-4x$;
2. $y=-x^3$;
3. $y=\frac{4}{x}$;
4. $y=\sqrt{x}$.

Підказка, де знаходиться наступне завдання – в конверті з номером зростаючої функції.

Конверт №4. «Графіки»

Наступне завдання знаходиться в (x; y), де x – номер ряду, y- номер крісла в актовій залі.

(x;y) - точка перетину графіків функцій $y = 2x^2 - 10x + 14$ *і* $y = 2x - 4$

7. Точка – актова зала

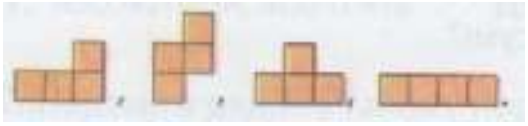
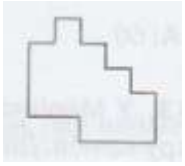
Завдання 7. Стародавня грецька задача

Демохар четверту частину життя прожив хлопчиком, п'яту частину – юнаком, третю частину – зрілою людиною та 13 років – у літах. Скільки років прожив Демохар?

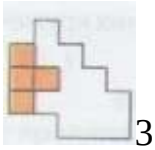
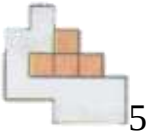
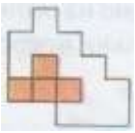
Шукай конверт з номером кількості десятків правильної відповіді.

Конверт №6. «Фігури»

Наступна точка – це кабінет з номером правильної відповіді

Іра має чотири фігури  Цими фігурами вона повністю покриває фігуру. 

На якому із малюнків показано, де повинна покласти фігурку

1: 2:  3: 4:  5: 

8. Точка – кабінет №4

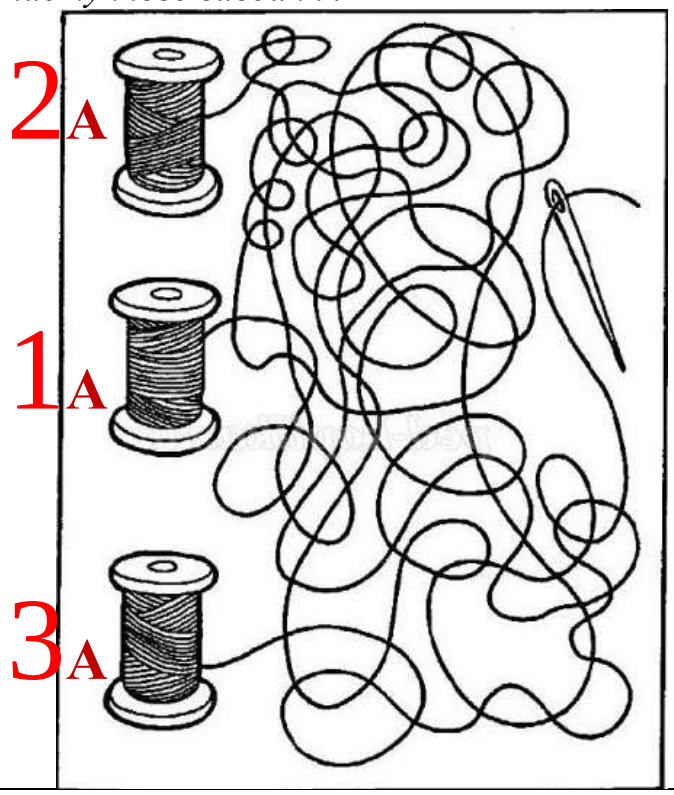
Завдання 8.

Підказка, де знаходиться наступне завдання – в конверті з номером найменшого розв'язку рівняння:

$$\sqrt{x^2 - 6x + 8} = \sqrt{x + 2}$$

Конверт №1. Крок до мети

Знайди шлях до наступного завдання



9.Точка – кабінет №1А

Завдання 9.

На ватмані зображено геометричні фігури (круг, прямокутний трикутник, прямокутник і трапеція) і лінійка. Визначте площі цих фігур. Потрібні для цього довжини виміряйте самостійно.

Наступне завдання шукайте в конверті, який вказує площу найменшої фігури

Конверт «Площа трикутника»

Поспішайте в кабінет з номером

$(S_1/ \pi-S_2+S_3-S_4)/100$, де S_1, S_2, S_3, S_4 – площі круга, трикутника, прямокутника і трапеції відповідно

10.Точка – кабінет №3

Підведення підсумків, нагородження грамотами та призами.

Додаток 1

Завдання 8. Команда «Плюс»

Зображені на ватмані геометричні фігури мають такі розміри:
круг радіуса 40 см;
прямокутний трикутник з катетами 20 см і 45 см;
прямокутник зі сторонами 25 см і 30 см;
трапеція з основами 65 см і 35 см і висотою 30 см.

Завдання 9. Команда «Мінус»

Зображені на ватмані геометричні фігури мають такі розміри:
круг радіуса 30 см;
прямокутний трикутник з катетами 20 см і 40 см;
прямокутник зі сторонами 40 см і 30 см;
трапеція з основами 55 см і 25 см і висотою 35 см.

Додаток 2

Відповіді

Команда «Плюс»

№ точки	*Завдання*	*Конверт*
1	А	Кінематика
2	7	6
3	4	Гроші, стипендія
4	15234,36 грн ; 2	Паводок
5	2	(1;1)
6	4	2
7	5	21 , 1А
8	1600π $см^2$;450$см^2$; 750$см^2$; 1500$см^2$	4
9	1	3

Команла «Мінус»

№ точки	*Завдання*	*Конверт*
1	Б	Стипендія
2	17243,65грн; 2	Імпульс
3	5	2
4	5	6
5	5	Столиця, масштаб
6	4	(3;2)
7	6	4
8	1	1А
9	900π $см^2$;400$см^2$; 1200$см^2$; 1400$см^2$	3

Список використаних джерел

1. Міжнародний математичний конкурс «Кенгуру» 2014. Інформаційний вісник. Львів, Каменяр – 2014.
2. Алгебра: підруч. для 7 кл. загальноосвіт. навч. закладів/ А.Г.Мерзляк, В.В.Полонський, М.С.Якір. – Х.: Гімназія, 2015.
3. Фізика (рівень стандарту): підруч. для 10 кл. закл. заг. серед. освіти/ В.Д. Сиротюк. – Київ: Генеза, 2018.
4. Зовнішнє незалежне оцінювання: Математика/ Л.В. Колесникова. – К.: Видавництво «Майстер-клас», 2011.
5. Віршовані задачі з математики. Портал вчителів початкових класів «Урок».

Методичні рекомендації щодо проведення уроків та позаурочних заходів з математики в закладах професійної (професійно-технічної) освіти

Відповідальний за випуск
Бобко В.М., директор Навчально-методичного центру
професійно-технічної освіти у Львівській області

Матеріали підготувала
Блендей У.В., методист Навчально-методичного центру
професійно-технічної освіти у Львівській області

Технічне редагування
Блендей У.В.

** Відповідальність за достовірність інформації та використані джерела несуть автори публікацій.*

Адреса редакції: Україна, 79005, м. Львів,
пл. Петрушевича, 2, тел.: 276-45-63
НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНИЙ ЦЕНТР
ПРОФЕСІЙНО-ТЕХНІЧНОЇ ОСВІТИ
У ЛЬВІВСЬКІЙ ОБЛАСТІ

Друкарня
Ставропігійського вищого професійного училища м. Львова,
вул. І. Федорова, 9. Зам.____. Наклад ____