

У НОМЕРІ:

Методика та пошук

Укладач **Світлова Т. В.**

Методичні рекомендації щодо реалізації наскрізних ліній ключових компетентностей у процесі навчання математики 2

Бродський Я. С.

Про вивчення похідних тригонометричних функцій 14

У світі геометрії

Кушнір І. А.

Трилисник у XXI столітті 21

Грані математики

Укладач **Старова О. О.**

Тригонометричні рівняння 24

Задачі на кожний день

Михайленко Л. І.

Вивчаємо історію й математику.
Вересень 2018 року 28

Серенада Математиці

Василенко О.

Між аксіом і теорем
Календар від «Серенади Математиці» . . . 36

Кольорова вкладка

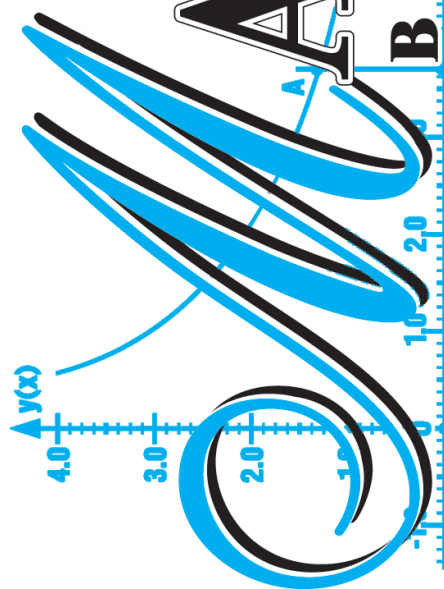
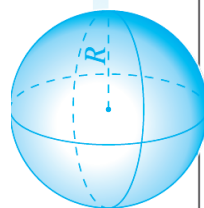
ТРИГОНОМЕТРИЧНІ РІВНЯННЯ.
ТРИГОНОМЕТРИЧНІ НЕРІВНОСТІ



• Журнал «Математика в школах України» — 01650 • журнал і книжковий додаток — 01651 • Фаховий комплект — 08401 •

Математика цікава тоді, коли живить нашу винахідливість і здатність міркувати. Д. Пойа

НАУКОВО-МЕТОДИЧНИЙ ЖУРНАЛ



МАТЕМАТИКА

В школах України

№ 27 (579) • ВЕРЕСЕНЬ 2018 р. • ЗАСНОВАНИЙ У СЕРПНІ 2002 р. • ВИХОДИТЬ ТРИЧІ НА МІСЯЦЬ •
• За сприяння Міністерства освіти і науки України • Учасники проекту: ХНПУ ім. Г. С. Сковороди •

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО РЕАЛІЗАЦІЇ НАСКРІЗНИХ ЛІНІЙ КЛЮЧОВИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ У ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ МАТЕМАТИКИ

Укладач Т. В. Светлова, м. Суми

У навчальній програмі «Математика. Навчальна програма для учнів 5–9 класів загальноосвітніх навчальних закладів» [12] виокремлено чотири наскрізні змістові лінії ключових компетентностей: «Громадянська відповідальність», «Екологічна безпека й сталий розвиток», «Здоров'я і безпека», «Підприємливість і фінансова грамотність» із метою формування в учнів суспільно значимих цінностей, розвитку в учнів здатності застосовувати набуті знання й уміння в реальних життєвих ситуаціях.

У процесі навчання математики відбувається формування соціальної та громадянської компетентності в межах змістової лінії «Громадянська відповідальність», яка спрямована на формування активного та відповідального члена громадянського суспільства, розвиток національної свідомості, виховання в учнів почуття патріотизму.

Реалізація наскрізної лінії «Громадянська відповідальність» у процесі навчання математики здійснюється за рахунок:

- ✓ розширення змісту освіти;
- ✓ використання інтерактивних технологій навчання;
- ✓ організації та проведення уроків математики з використанням матеріалу, необхідного для формування громадянської відповідальності;
- ✓ розв'язування компетентісно зорієнтованих задач та завдань соціального змісту;
- ✓ розкриття здобутків вітчизняної математичної науки та висвітлення внеску українських науковців у розвиток природничих наук;
- ✓ організації дослідницької (повідомлення, доповіді, реферати учнів, практичні та лабораторні роботи) діяльності;
- ✓ організації проектної діяльності;
- ✓ організації та проведення позакласних заходів.

Рекомендуємо для формування в учнів громадянської відповідальності включати в зміст уроку компетентісно зорієнтовані задачі, що:

- ✓ містять історичні чи статистичні відомості (загальнодержавні чи регіональні);
- ✓ популяризують українську історію, боротьбу українського народу за незалежність;
- ✓ містять реальні досягнення українського народу та викликають почуття гордості за рідну країну;
- ✓ містять інформацію про шкідливість використаних елементів живлення;
- ✓ сприяють збереженню ресурсів (тепло, вода, газ, світло);
- ✓ розповідають про незвичні місця в Україні, мотивують учнів до подальших подорожей і до пізнання довкілля.

У процесі навчання математики з метою формування громадянської компетентності учнів доцільно звернути увагу школярів на проблеми економного використання електроенергії, газу, води в побуті, розв'язуючи такі задачі.

1. Цівка води товщиною в сірник за тиждень може призвести до втрат 480 л води. Скільки літрів води буде втрачено, якщо 1000 чоловік залишать не до кінця закритими крани? Скільком мешканцям

- вистачило б цієї води, якщо мінімальна її потреба для однієї людини на добу становить 30 л?
2. Якщо приймати душ 3 рази на тиждень, то витрата води така сама, як прийняти ванну 1 раз на тиждень. На скільки відсотків витрачається менше води за один прийом душу, ніж ванни?
 3. Під час чищення зубів мама економно витрачає воду (прикриває кран, поки чистить зуби), а тато забуває це робити. Діти виміряли витрати води за показаннями лічильника і обчислили, що мама витрачає 1,5 літри кожного ранку, а тато у 2 рази більше. У скільки разів більше витратить води за місяць тато, ніж мама?
 4. Кімната обладнана приладами освітлення, які споживають 300 ват. Якщо замінити їх на енергозберігальні прилади, то витрати скоротяться на 30 %. Скільки ват протягом доби можна заощадити, використовуючи енергозберігальні прилади?
 5. Якщо зібрати та здати 1 т макулатури, то країна заощадить 5 м³ деревини. Скільки деревини заощадить ваш клас за 11 років навчання в школі, якщо щороку здаватиме в середньому по 200 кг макулатури?
 6. У будинку 10 дерев'яних вікон. Заміна 1 вікна збереже 2 % тепла. За місяць родина платить 1800 грн за теплопостачання. На скільки скоротиться плата родини в разі заміни всіх вікон?

Із метою виховання почуття патріотизму, любові до свого рідного краю, Батьківщини, народу, традицій та звичаїв учням 5–6 класів доцільно запропонувати такі задачі.

1. Українська трембіта, довжина якої становить 8 метрів, а маса дорівнює 1,5 кг, занесена в Книгу рекордів Гіннеса як найдовший духовий інструмент. Трембіту виготовляють зі смереки, у яку вдарила блискавка. Її використовують чабани для зв'язку в горах, бо звуки трембіти лунають більше ніж на 10 км. Визначте, через який час почує звуки трембіти селище, що знаходиться на відстані 10 км від чабана, який грає на трембіті?
2. Найбільшою водною артерією України є Дніпро, третя за величиною (після Волги і Дунаю) річка Європи. Довжина Дніпра становить 2201 км, у межах України — 981 км. Визначте, який відсоток довжини річки знаходиться на території України.
3. За останні роки Україна збільшила виробництво зернових, зокрема — пшениці, і посіла третє місце у світі з експорту — 32,3 млн тонн зерна. США експортує 72,3 млн тонн пшениці, ЄС — 38,5 млн тонн. Україні вдалося обійти такі визнані «житниці світу», як Канада (28 млн тонн), Аргентина (21,9 млн тонн) і Бразилія (20,1 млн тонн). За даними задачі побудуйте стовпчасту діаграму.
4. Найбільший розмах крил мають пасажирський літак «Боїнг-747» і транспортний літак «Мрія». Розмах крил американського літака — 64,92 м, а українського — на 23,48 м більший. Який розмах крил має «Мрія»?
5. Україна є однією з 9 держав світу, які проектують і будують літаки. Серед найяскравіших здобутків українського літакобудування — найбільший у світі літак АН-225 «Мрія», а також найпотужніший літак АН-124 «Руслан». Ці «залізні птахи» сконструйовані лідером літакобудування АНТК ім. Антонова, що знаходиться в Києві. Літак «Мрія», маса якого дорівнює 640 т, узявши на борт вантаж у 253 т, за один політ установив більше ніж 124 рекорди. У скільки разів маса літака більша за масу вантажу, що він може підняти? Відповідь округліть до десятих.
6. Озеро Світязь — найбільше й найглибше озеро природного походження в Україні. Його максимальна глибина дорівнює 58,5 м, що в 1,95 разів більше за максимальну глибину озера Кагул. Яка максимальна глибина озера Кагул? Де знаходиться це озеро? (Кагул — заплавне озеро в пониззі Дунаю, у Ренійському районі, на схід від міста Рені.)
7. Україна має найбільший запас марганцевої руди у світі — 2,3 мільярда тонн, що

становить 11 % від усіх покладів планети. Який запас марганцевої руди у світі? Відповідь округліть до одиниць.

Із метою формування громадянської компетентності учнів у процесі навчання математики доцільно звернути увагу на проблему утилізації батарейок, шкідливість відпрацьованих елементів живлення в сміттєвих баках. Необхідно ознайомити учнів із проектом Twinning «Упровадження системи управління відходами електричного та електронного обладнання в Україні», із Законом України «Про відходи електричного та електронного обладнання» (проект), Законом України «Про батарейки, батареї і акумулятори» (проект).

Доцільно розв'язувати компетентнісно зорієнтовані задачі.

- Щороку в Україну ввозиться 300 млн штук батарейок. Одна батарейка отруює 400 л води. Який об'єм води отруює населення України, не утилізуючи використані батарейки?
- Одна батарейка отруює 20 м² землі. У лісовій зоні — це місце проживання 1 їжака, 2 дерев, 2 кротів і 2 тисяч дощових черв'яків. Яку площу лісу та скільки лісових мешканців урятує учень від забруднення, якщо використані 4 батарейки з ліхтарика не викине в сміття, а здасть на утилізацію до найближчого пункту? Дізнайтесь про найближчий до вас пункт утилізації.
- Переробка батарейок відбувається з нейтралізацією небезпечних речовин і вилучення металів для вторинного використання: вуглецю, цинку, заліза, марганцю. Із 1 тонни батарейок можна отримати 288 кг марганцю, 240 кг цинку, близько 47 кг графіту. Склад марганцю (28,8 %) і цинку (24 %) у батарейках вище, ніж у природних покладах найбагатших руд (до 26 %). Побудуйте діаграму (стовпчасту, лінійну) вилучених металів за даними задачі.
- Із метою збереження довкілля учні 6-Б класу збирали батарейки та відноси-

ли їх до пункту прийому для утилізації. У класі 19 дівчат і кожна дівчинка принесла по 2 батарейки, а хлопчиків — 18, кожен із них приніс по 4 батарейки. Хто зібрав більше батарейок, дівчата чи хлопці, у скільки разів?

Єдиний завод, що займається переробкою батарейок в Україні, — львівський завод «Аргентум». Дізнайтесь більше про нього.

- Частка батарейок у побутовому смітті — 0,05 % маси. Частка токсичних речовин від батарейок у побутовому смітті — 50 %. Дізнайтесь про те, із чого виготовляється батарейка. Яка частка її маси припадає на отруйні речовини: ртуть, кадмій, марганцеві сполуки, натрієві хлориди. Порахуйте, яка маса кожної з цих речовин потрапляє в навколишнє середовище з привезених за рік 300 млн штук батарейок.

У 5–9 класах доцільно розв'язувати **задачі соціального змісту**, зокрема на:

- ✓ розрахунок сімейного бюджету;
- ✓ розрахунок відсоткового відношення різних величин (наприклад, працевдатного населення регіону тощо);
- ✓ розрахунок власних та родинних фінансів, комунальних платежів;
- ✓ види та розрахунки податків;
- ✓ розрахунок та аналіз фінансової спроможності людини.

Приклади задач на розрахунок сімейного бюджету.

- Прожитковий мінімум в Україні на грудень 2017 року становить 1700 грн у розрахунку на 1 особу. Родина складається з 5 осіб, із яких працюють лише двоє: мати отримує 3400 грн, батько — 4700 грн. Визначте, скільки коштів необхідно заробити додатково для забезпечення нормального існування родини?

Довідкова інформація

Суму прожиткового мінімуму на 2017 рік встановлено Законом України «Про Державний бюджет України на 2017 рік» від 21.12.2016 № 1801-VIII.

Прожитковий мінімум — вартісна величина достатнього для забезпечення нормального функціонування організму людини, збереження його здоров'я, набору продуктів харчування, а також мінімального набору непродовольчих товарів та мінімального набору послуг, необхідних для задоволення основних соціальних і культурних потреб особистості (Закон України «Про прожитковий мінімум» від 15.07.1999 № 966-XIV).

2. Річний бюджет сім'ї становить 140 000 грн, щомісячні витрати становлять 8000 грн. Визначте, чи має можливість ця сім'я придбати холодильник вартістю 11 200 грн та ноутбук вартістю 9800 грн?

У процесі розв'язування задач на розрахунок сімейного бюджету рекомендуємо:

- ✓ ознайомити учнів із нормативно-правовими документами щодо прав людини (ст. 11 Міжнародного пакту про економічні, соціальні і культурні права; ст. 25 Загальної декларації прав людини);
- ✓ з'ясувати, що таке сімейний бюджет, із яких частин він складається;
- ✓ нагадати, що доходи — це заробітна плата, доходи від підприємницької діяльності, від особистого господарства; пенсії, стипендії, соціальні гарантії; доходи від цінних паперів тощо;
- ✓ акцентувати увагу на тому, що витрати сімейного бюджету складаються з:
 - а) поточних витрат на придбання продуктів харчування, одягу, взуття, предметів особистої гігієни, оплати проїзду, платні послуги тощо;
 - б) одноразових витрат на придбання житла, предметів тривалого користування, оплати навчання, різних внесків, сезонних закупівель, оплати відпочинку тощо;
 - в) заощаджень;
 - г) податків;
 - д) різних обов'язкових платежів;
- ✓ наголосити, що запорукою міцності сімейного бюджету є перевищення доходів над витратами;

- ✓ з'ясувати, від чого залежить фінансовий стан родини; як це пов'язано із загальним економічним розвитком держави; чому важливо контролювати власний бюджет;
- ✓ зробити висновок про необхідність планування сімейного бюджету.

Довідкова інформація

Стаття 11 Міжнародного пакту про економічні, соціальні та культурні права. Кожен має право на достатній життєвий рівень для нього та його сім'ї, що включає достатнє харчування, одяг і житло. Кожен має право на свободу від голоду.

Стаття 25 Загальної декларації прав людини. Кожна людина має право на такий життєвий рівень, включаючи їжу, одяг, житло, медичний догляд та необхідне соціальне обслуговування, який є необхідним для підтримання здоров'я та добробуту її самої та її сім'ї, і право на забезпечення в разі безробіття, хвороби, інвалідності, вдовства, старості чи іншого випадку втрати засобів до існування через незалежні від неї обставини.

Сімейний бюджет — це сукупність доходів і витрат сім'ї за певний період часу (найчастіше за місяць, бо витрати й доходи орієнтовано саме на цей період), який складається із доходів і витрат.

Під час розв'язування школярами задач на види та розрахунки податків, необхідно акцентувати увагу на тому, що засади демократичного громадянського суспільства сприяють встановленню справедливого оподаткування в державі, наголосити на відповідальності кожного за участь у процесі підтримки та захисту прав людини.

Доцільно розв'язувати **задачі на економію сімейного бюджету**.

1. Під час приготування їжі на одній конфорці за 1 день витрачається 0,012 м³ газу за інтенсивного вогню. Якщо тиск газу зробити помірним, то економія становитиме 30 %. Вартість 1 м³ газу становить 6,98 грн. Якою буде економія сімейного бюджету через місяць?
2. У квартирі, де за батареями опалення на стіні наклеєно теплоізоляційний

матеріал, зберігається тепла на 5 % більше. На 1 м² кімнати припадає 1,32 ккал тепла. Скільки тепла припадає на всю квартиру площею 17 м², якщо в ній батареї не ізольовані від стіни?

3. Щомісяця сім'я в середньому витрачає на електроенергію 90 грн. Вартість 1кВт·год становить 0,9 грн. Скільки кіловат енергії витрачає сім'я щомісяця? А якщо економно використовувати світло (вимикати лампочки, які горять без потреби), то можна заощадити 10 % енергії. Скільки гривень втрачається марно щомісяця?

У процесі розв'язування компетентнісно зорієнтованих задач та завдань соціального змісту в учнів формуються вміння:

- ✓ аналізувати власну економічну ситуацію, родинний бюджет, користуючись математичними методами;
- ✓ орієнтуватися в широкому колі послуг і товарів на основі чітких критеріїв, робити споживчий вибір, спираючись, зокрема, і на математичні дані.

Рекомендуємо проведення домашніх лабораторних робіт такої тематики під час організації дослідницької діяльності учнів для реалізації **наскрізної лінії «Громадянська відповідальність»** у процесі навчання математики.

1. Нераціональне використання проточної води.
2. Джерела забруднення атмосферного повітря та шляхи його відновлення.
3. Народжуваність в Україні за кожен рік існування незалежної України.
4. Сімейний бюджет і особистісні потреби.

Організація проектної діяльності передбачає виконання проектів такої тематики.

1. Видатні математики України.
2. Дива України.
3. Відкрий для себе Україну.
4. Магія орнаменту.
5. Теплозбереження.
6. Утилізація батарейок.

У процесі реалізації наскрізної лінії «Громадянська відповідальність» через організа-

цію дослідницької та проектної діяльності в учнів формуються вміння:

- ✓ висловлювати власну думку, слухати та чути інших, оцінювати аргументи та змінювати думку на основі доказів;
- ✓ аргументувати та відстоювати свою позицію;
- ✓ ухвалювати аргументовані рішення в життєвих ситуаціях;
- ✓ співпрацювати в команді, виділяти та виконувати власну роль у командній роботі;
- ✓ відповідальності за спільну справу.

Наскрізна лінія «Екологічна безпека й сталий розвиток» спрямована на формування в учнів соціальної активності, відповідальності та екологічної свідомості, готовності брати участь у вирішенні питань збереження довкілля та розвитку суспільства.

Наскрізна лінія «Екологічна безпека та сталий розвиток» реалізується в процесі навчання математики через:

- ✓ розкриття математичних закономірностей певних явищ природи відповідно до теми уроку;
- ✓ з'ясування ролі математики в розв'язуванні екологічних проблем;
- ✓ складання графіків і діаграм, які ілюструють функціональні залежності результатів впливу людської діяльності на природу;
- ✓ аналіз прикладів економного та ефективного використання природних ресурсів;
- ✓ розв'язування компетентнісно зорієнтованих завдань та задач екологічного змісту;
- ✓ виконання частково-пошукових завдань (на передбачення результатів дослідів чи наслідків дії екологічних факторів, своєї діяльності чи діяльності інших людей);
- ✓ написання еколого-математичних диктантів;
- ✓ проведення інтегрованих уроків;
- ✓ організацію екскурсій;
- ✓ проведення пізнавальних екологічно-алгебраїчних ігор та інших позакласних заходів тощо.

Із метою формування екологічної свідомості учнів у процесі навчання математики доцільно звернути увагу на проблему утилі-

зації батарейок, люмінесцентних ламп. Необхідно наголосити, що 1 грам ртуті, який потрапив у довкілля, здатний призвести до забруднення більше ніж 3 300 000 м³ повітря чи 200 000 м³ води.

Наскрізна лінія «Екологічна безпека та сталий розвиток» реалізується в процесі розв'язування компетентнісно зорієнтованих завдань та задач екологічного змісту.

1. Сучасні люмінесцентні лампи містять від 4 до 150 міліграмів ртуті. Підрахуйте кількість ртуті, яка щороку потрапляє до смітників біля будинку, у якому 100 квартир, якщо одна сім'я викидає, не утилізуючи, приблизно одну лампочку в рік.
2. Гектар лісу поглинає та очищає за рік 18 млн. м³ повітря, тобто стільки, скільки видихають 200 чоловік. Дізнайтесь кількість мешканців вашого міста. Скільки гектарів зелених насаджень необхідно місту, у якому ви живете? Проаналізуйте, чи є потрібна кількість насаджень у вашому місті.

Реалізація наскрізної лінії «Екологічна безпека та сталий розвиток» сприяє:

- ✓ розвитку бережливого ставлення до довкілля;
- ✓ формуванню критичного мислення;
- ✓ формуванню вміння вирішувати проблеми, критично оцінювати перспективи розвитку довкілля і людини.

Наскрізна лінія «Здоров'я і безпека» передбачає становлення учня як емоційно стійкого члена суспільства, здатного вести здоровий спосіб життя та формувати навколо себе безпечне життєве середовище.

Наскрізна лінія «Здоров'я і безпека» в курсі математики реалізується через:

- ✓ розкриття математичних закономірностей життєвих знань та навичок, що сприяють фізичному здоров'ю відповідно до теми уроку;
- ✓ складання графіків і діаграм, які ілюструють раціональне харчування, рухову активність, санітарно-гігієнічний режим праці та відпочинку, рух пішоходів і транспортних засобів;

- ✓ розв'язування компетентнісно зорієнтованих завдань та задач валеологічного змісту;
- ✓ виконання компетентнісно зорієнтованих завдань, пов'язаних із середовищем дорожнього руху, рухом пішоходів і транспортних засобів, відсотковими обчисленнями й графіками, що стосуються чинників ризику;
- ✓ написання валеологічно-математичних диктантів;
- ✓ проведення інтегрованих уроків;
- ✓ організація екскурсій;
- ✓ проведення пізнавальних валеологічно-математичних ігор та інших позакласних заходів тощо.

У процесі навчання математики з метою формування основних складових здоров'я-збережувальної компетентності учнів доцільно розв'язувати компетентнісно зорієнтовані задачі.

1. Для школярів найбільш важливим є п'ятиразове харчування: перший сніданок — 20 %, другий сніданок — 15 %; обід — 40 %; підвечірок — 10 %; вечір — 15 % денного раціону. Якщо ж немає можливості організувати другий сніданок, то потрібно, щоб обід становив 45 %, а підвечірок — 15 %. За даними задачі побудуйте стовпчасту та лінійну діаграми.
2. Норма добової потреби учнів у різних вітамінах становить у середньому 125 мг. Одна викурена цигарка знищує 20 % вітамінів. Скільки міліграмів вітамінів краде в себе той, хто палить?
3. Кожна викурена цигарка скорочує життя курця. Загалом, люди, які палять, скорочують собі життя на 15 %, що становить 8,4 року. Яка середня тривалість життя в Україні?
4. Дим від однієї цигарки містить 5 мг нікотинової отрути. Скільки отрути вживає людина за один день, викуривши 15 цигарок, якщо від кожної з них у її організм надходить 20 % нікотину?
5. Куріння щорічно забирає життя близько 5 мільйонів чоловік, що становить 12 %

усіх смертей на планеті. Скільки щорічно помирає людей, які зловживають палінням?

6. Дим від однієї сигарети становить 5 мг нікотину. Скільки отрути прийме чоловік за один день, викуривши 20 сигарет, якщо від кожної з них у його організм потрапляє нікотин?

Рекомендуємо проведення домашніх лабораторних робіт такої тематики під час організації дослідницької діяльності учнів для реалізації наскрізної лінії «Здоров'я і безпека» в процесі навчання математики.

1. Нераціональне використання проточної води під час чищення зубів.
2. Джерела забруднення атмосферного повітря та шляхи його відновлення.
3. Народжуваність в Україні за кожен рік існування незалежної України.

Організація проектної діяльності передбачає виконання проектів такої тематики.

1. Математичні моделі, що описують систему дихання (кровообігу тощо).
2. Шкідливі звички у цифрах.
3. Періодичні процеси в математиці та життєдіяльності людини.
4. Логарифмічна і показникова функції навколо нас.
5. Індекс маси.
6. Збалансоване харчування моєї родини.
7. Про шкідливість паління мовою математики.
8. Показникові залежності в біології, медицині, демографії.

Реалізація наскрізної лінії «Здоров'я і безпека» сприяє формуванню основних складових здоров'язбережувальної компетентності учнів.

1. Життєві знання та навички, що сприяють фізичному здоров'ю:
 - ✓ раціональне харчування;
 - ✓ рухова активність;
 - ✓ санітарно-гігієнічний режим праці та відпочинку.
2. Навички, що сприяють соціальному здоров'ю:
 - ✓ ефективне спілкування;
 - ✓ співчуття;

- ✓ розв'язання конфліктів;
 - ✓ поведінка в умовах тиску, погроз, дискримінації;
 - ✓ спільна діяльність та співробітництво.
3. Навички, що сприяють духовному та психічному здоров'ю:
 - ✓ самоусвідомлення та самооцінка;
 - ✓ аналіз проблем і прийняття рішень;
 - ✓ визначення життєвих цілей та програм;
 - ✓ самоконтроль;
 - ✓ мотивація успіху;
 - ✓ тренування волі.

Наскрізна лінія «Підприємливість і фінансова грамотність» спрямована на формування в учнів фінансової обізнаності та розвитку фінансової грамотності в процесі навчання математики.

Фінансова грамотність — уміння застосовувати фінансові знання та використовувати здобуті фінансові навички, щоб отримувати максимальну користь від управління власними фінансами та застосування фінансових послуг.

Фінансова обізнаність — наявність у школярів певного рівня фінансових знань та навичок, що формують їхній відповідний рівень компетентності з фінансових питань.

Рівень фінансової грамотності впливає на поточне фінансове планування й управління фінансовими коштами школярів, на можливість робити довгострокові заощадження. Оцінкою фінансової грамотності учнів є рівень фінансової обізнаності.

Наскрізна лінія «Підприємливість і фінансова грамотність» реалізується в процесі навчання математики під час вивчення відсоткових обчислень, пропорцій, рівнянь, функцій, прогресій, елементів теорії ймовірностей та статистики через:

- ✓ побудову графіків і діаграм, які ілюструють складання сімейного бюджету, періодичні виплати за кредитом, курс акцій, фінансові показники;
- ✓ аналіз вигідності умов надання певних фінансових послуг різними фінансово-кредитними установами;

- ✓ розв'язування компетентнісно зорієнтованих задач економічного, фінансового змісту;
 - ✓ виконання практичних робіт (відсоткові ставки українських банків за депозитами в гривнях на один рік, котування валют, валютний курс держав тощо);
 - ✓ проведення інтегрованих уроків;
 - ✓ організацію дослідницької діяльності щодо ринку банківських послуг у регіоні, місті; відсоткових ставок і платежів тощо;
 - ✓ проведення ділових, імітаційних ігор («Отримай кредит у банку», «Зміна відсоткової політики банку», «Купівля товарів у розстрочку»);
 - ✓ організацію проектної діяльності («Історія української гривні», «Грошовий ринок», «Закони грошового обігу», «Абетка власної фінансової безпеки», «У світі фінансових послуг», «Сімейний гаманець»);
 - ✓ організацію віртуальної екскурсії до музею грошей Національного банку України;
 - ✓ організацію екскурсій до банківських установ;
 - ✓ проведення позакласних заходів тощо.
- У процесі розв'язування задач із фінансовим змістом учні ознайомлюються з фінансовою термінологією, навчаються здійснювати фінансові операції, а саме:
- ✓ надходження та витрати грошей;
 - ✓ розрахунок валютного курсу;
 - ✓ сплата податків;
 - ✓ здійснення платежів і грошових переказів;
 - ✓ здійснення валютних операцій і валютних переказів;
 - ✓ заощадження грошей у банках (депозити, інвестиції);
 - ✓ оформлення різних видів банківських позик: споживчих кредитів, автокредитів, кредитів на житло;
 - ✓ страхування;
 - ✓ планування фінансового життя з використанням наявних можливостей;
 - ✓ ведення фінансової документації.

Це створює передумови для підготовки учнів до виконання визначених соціальних функцій в умовах ринкових відносин. За-

вдяки математичним інтерпретаціям фінансових понять, які використовуються в процесі розв'язування таких задач, відбувається формування досвіду школярів зі здійснення фінансових операцій, а також розвиток математичного мислення та зростання мотивації до навчання.

Для формування в учнів фінансової обізнаності та розвитку фінансової грамотності в процесі навчання математики рекомендуємо розв'язувати задачі фінансового змісту, зокрема задачі на:

- ✓ вартість товарів і послуг;
- ✓ сімейний бюджет;
- ✓ оподаткування;
- ✓ банківську діяльність;
- ✓ страхування;
- ✓ цінні папери;
- ✓ ігри в лотерею.

У процесі розв'язування, аналізу та обговорення задач на вартість товарів і послуг необхідно формувати в учнів такі вміння та навички:

- ✓ порівнювати ціни на товари та послуги для ухвалення рішення про придбання;
- ✓ здійснювати прикидку цін;
- ✓ розраховувати та оцінювати знижки;
- ✓ оцінювати зміни ціни;
- ✓ здійснювати перерахунок цін, виражених в інших валютах.

Для розв'язування задач на вартість товарів і послуг школярі повинні вміти:

- ✓ виконувати арифметичні дії з натуральними числами, звичайними та десятковими дробами;
- ✓ знаходити дріб від числа та число за його дробом;
- ✓ знаходити відсоток від числа та число за його відсотком.

У курсі 5 класу (теми «Натуральні числа та дії з ними», «Дробові числа та дії з ними») рекомендуємо розв'язувати задачі на вартість товарів і послуг, на розрахунок сімейного бюджету.

1. Маршрутне таксі за посадку пасажира бере 25 грн. Далі за кожний кілометр нараховує 3 грн. Складіть вираз, який визначає вартість поїздки за кожний кілометр.

Обчисліть вартість поїздки, якщо пасажир проїхав 19 км. Яку суму за поїздку повинен сплатити таксисту пасажир, якщо вони проїдуть ще 15 км?

- Щомісячний дохід сім'ї становить 15 600 грн. Зокрема, заробітна плата батька, матері та стипендія сина відносяться як 7 : 4 : 2. Який щомісячний дохід кожного члена сім'ї?

У процесі розв'язування задач на сімейний бюджет учні ознайомлюються з питаннями формування бюджету родини, визначають статті доходів та видатків сім'ї, розуміють, що бюджет кожної сім'ї є важливою складовою фінансової системи країни. Вироблення навичок складання бюджету сім'ї веде до розуміння фінансових операцій родини, держави та світу в цілому.

На уроках математики в 5 класі (тема «Десяткові дробі») рекомендуємо розв'язувати задачі фінансового змісту на обмін валют. Необхідно звернути увагу учнів на валютний курс, тобто співвідношення, за яким одна валюта обмінюється на іншу. Валютний курс забезпечує зв'язок однієї валюти з іншими валютами та дає змогу здійснювати порівняння основних макроекономічних показників однієї країни (продуктивності праці, темпів економічного зростання тощо) з такими самими показниками в інших країнах.

У результаті розв'язування задач учні повинні вміти переводити гроші із однієї валюти в іншу, вибирати з декількох запропонованих курсів найбільш вигідний (як у випадку покупки, так і в разі продажу), розраховувати зміну вартості товару, що продається в одній валюті, виражену через іншу валюту.

- Подорожуючи Європою, Андрій побачив в аеропорту Варшави сувенір для батьків вартістю 100 злотих, за який можна розрахуватися трьома валютами — доларами, євро та злотими. Ціна сувеніру в доларах США становить 29,02, а в євро — 22,52. Курс цих валют до гривні: 1 долар — 27,855 грн; 1 євро — 33,034 грн; 1 злотий — 7,865 грн. Визначте, у якій валюті купівля сувеніра Андрію обійдеться найвигідніше за умови, що він розрахову-

ватиметься гривневою картою й кошти з рахунку Андрія списуватимуться саме за офіційним курсом.

- Приватбанк, орієнтуючись на офіційний курс НБУ, установив такий курс долара США: купівля — 27,723 грн, продаж — 28,077 грн. Скільки гривень можна одержати за 405 доларів 80 центів? Скільки доларів можна купити за 12000 грн?
- Яким буде курс євро до фунта стерлінгів, якщо виходити з таких співвідношень із долларом США: 1 долар = 0,84 євро; 1 долар = 0,75 фунтів стерлінгів.

У курсі 6 класу (теми «Відношення і пропорції», «Раціональні числа та дії з ними») рекомендуємо розв'язувати задачі на розрахунок власних і родинних фінансів, комунальних платежів; витрат, пов'язаних із отриманням і погашенням споживчих кредитів; оформлення депозитів.

У процесі розв'язування таких задач в учнів формується вміння розпоряджатися грошима, кредитами, депозитами, оцінювати необхідність та ризики кредитів; здійснювати оцінку очікуваних і реальних витрат.

- Ціна на смартфон була підвищена на 16 % і становить 3480 гривень. Якою була вартість смартфона до підвищення ціни?
- Щомісячна плата за стаціонарний телефон становить 79 гривень. Наступного року заплановано підвищити її на 4 %. Якою буде щомісячна плата за телефон наступного року?
- Залізничний квиток на потяг «Суми-Київ» для дорослого коштує 276,7 грн. Вартість дитячого квитка становить 50 % вартості квитка дорослого. Скільки треба заплатити грошей, щоб купити квитки для 17 школярів п'ятого класу та 2 дорослих?
- Батько Сашка звернувся до банку «Ощадбанк» із клопотанням про надання кредиту для придбання нового автомобіля УАЗ Патріот Пікап, вартість якого становить 437 000 грн. Визначте вигоду та витрати батька Сашка з отриманням послуги банківського автокредитування: термін кредиту до 7 років; відсоткова ставка —

15,5 % річних; комісія за видачу кредиту та перерахування коштів продавцю — 1 % від суми кредиту (одноразова оплата); авансовий платіж — 10 % від загальної вартості автомобіля; страхування автомобіля (КАСКО) — 5 % від купівельної вартості автомобіля (щорічно). Якими повинні бути доходи батька Сашка, щоб він був спроможним виконувати зобов'язання за кредитом?

5. Оленка вирішила придбати планшет Samsung Galaxy Tab A 10.1 T585 LTE (NZBASEK) Blue за 8999 грн у кредит на 12 місяців під 0,01 % (у межах пільгового періоду). Скільки гривень Оленка повинна сплатити щомісяця? Яку суму вона переплатить за рік? Чи вигідно брати кредит на придбання планшета?

На уроках алгебри в 7 класі (тема «Лінійні рівняння та їх системи») рекомендуємо розв'язувати задачі фінансового змісту на складання рівнянь (систем рівнянь) для використання власних та родинних фінансів.

Учням 8 класу на уроках алгебри (теми «Стандартний вигляд числа», «Квадратні рівняння») доцільно розв'язувати задачі з використанням видів та розрахунків податків, здійснення платежів, продуктивності праці, вартості товару, витрат і доходів.

Задачі на оподаткування ознайомлюють учнів із податковими надходженнями держави, які розподіляються на освіту, на охорону здоров'я, на соціальну допомогу, пенсії громадян та інші важливі галузі життя.

1. Сашко влітку на канікулах, щоб не гаяти часу, вирішив попрацювати. Він влаштувався кур'єром у місцевій газеті. За місяць роботи Сашку нарахували заробітну плату в розмірі 3200 грн. З отриманого доходу Сашко має сплатити єдиний соціальний внесок і податок із доходів фізичних осіб. Розрахуйте податкові зобов'язання Сашка, якщо ставка податку з доходів фізичних осіб становить 15 %, єдиного соціального внеску — 3,6 %.
2. Сергій — власник пластикової картки банку «Приватбанк». Протягом тижня хлопець тричі знімав кошти з картки



в банкоматі банку — 150 грн, 250 грн і 550 грн. Банк установив такі комісії під час зняття коштів з їхнього банкомата: розмір комісії — 1,5 % від суми зняття; мінімальна сума комісії при знятті коштів до 100 грн становить 2 грн, тоді як максимальна сума комісії становить 5 грн під час зняття суми від 300 грн. Розрахуйте суми комісій, які автоматично були списані з рахунку Сергія за кожного зняття коштів у банкоматі банку.

Задачі про банківську діяльність ознайомлюють учнів із особливостями депозитних та кредитних вкладів в банках, із різними національними валютами світу, із фінансовими величинами. Завдяки введенню нових понять розширюються знання учнів та демонструються можливості використання математики під час користування системою банківських послуг.

У процесі розв'язування, аналізу та обговорення задач на банківську діяльність необхідно формувати в учнів такі вміння та навички:

- ✓ розрахунок суми з урахуванням відсотків, що належать до виплати вкладнику після закінчення терміну депозиту або за дострокового його припинення;
- ✓ розрахунок суми відсотків із урахуванням конкретних умов банківського депозиту (можливість поповнення, капіталізації, графік нарахування відсотків тощо);
- ✓ порівняння умов депозитів, запропонованих різними банками, із урахуванням усіх обмежень і додаткових вимог;
- ✓ оцінка прибутковості різних варіантів розміщення заощаджень;
- ✓ облік ризиків, пов'язаних із вкладенням коштів у різні фінансові інструменти;

МЕТОДИКА ТА ПОШУК

- ✓ оцінка реальної дохідності заощаджень з урахуванням зростання цін;
- ✓ порівняння прибутковості заощаджень у гривнях і іноземній валюті.

На уроках алгебри в 9 класі (тема «Числові послідовності», «Основи комбінаторики, теорії ймовірностей і статистики») рекомендуємо розв'язувати задачі фінансового змісту на розрахунок та аналіз фінансової спроможності родини; розрахунок обсягу сплачених податків.

У процесі розв'язування, аналізу та обговорення задач на оподаткування необхідно формувати в учнів такі вміння та навички:

- ✓ розрахунок величини доходу після оподаткування;
- ✓ розрахунок прибуткового податку та соціальних внесків;
- ✓ розрахунок податку на майно та інших персональних податків, розуміння їх відмінності від прибуткового податку.

У процесі розв'язування задач на страхування в курсі математики основної школи учні вчаться застосовувати набуті математичні знання в звичайних страхових ситуаціях, які відбуваються в повсякденному житті. Формування в Україні ринкової економіки, створення різних механізмів ринкових операцій веде до загострення проблеми збереження власних коштів, тому кожна людина повинна уявляти, як вона може обмежити свій ризик і скільки їй це коштуватиме.

Ознайомлення школярів із ринком цінних паперів (акції, облігації та векселі) є необхідним елементом сьогодишньої освіти в Україні, бо цінні папери стають невід'ємною ланкою розвитку фінансового ринку країни.

Акцентуємо увагу, що методика роботи з математичними задачами фінансового змісту ґрунтується на засадах математичного моделювання та передбачає такі етапи.

1. Структурний аналіз умови задачі:

- ✓ виділення об'єктів задачі та відношень між ними;
- ✓ виділення величин, які розглядаються в задачі;
- ✓ установлення співвідношень між величинами;

- ✓ тлумачення фінансових термінів, які використовуються в задачі, та знаходження математичних зв'язків між ними.

2. Побудова математичної моделі задачі (складання числових виразів, рівнянь, нерівностей, використання відомих співвідношень, формул, тотожностей тощо).

3. Розв'язання задачі в межах побудованої моделі, яке передбачає залучення учнів до таких дій:

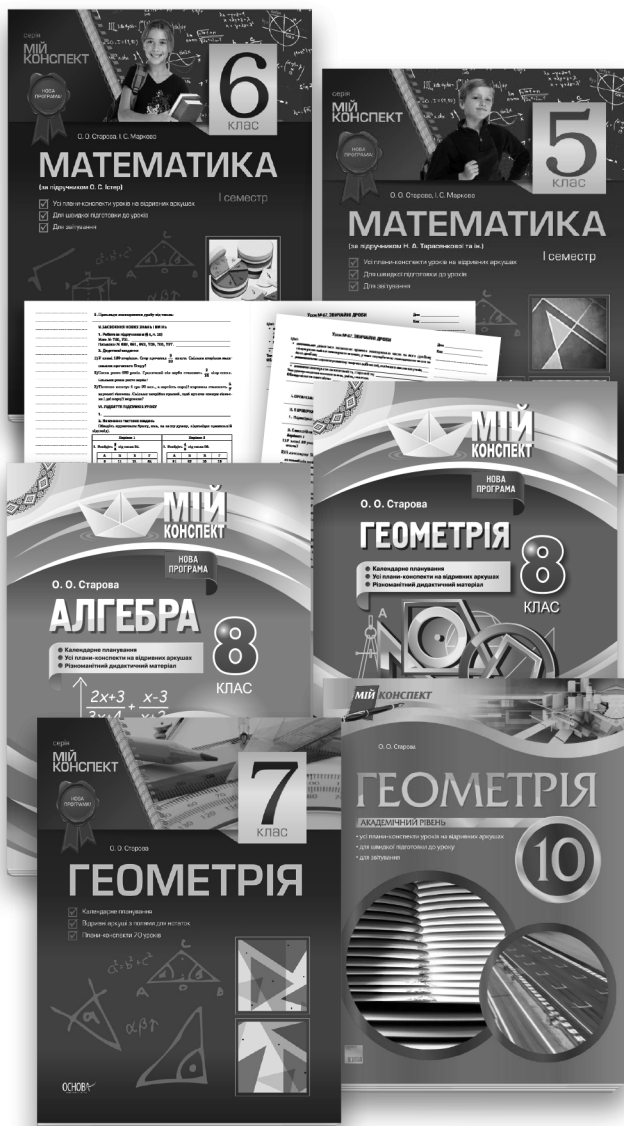
- ✓ з'ясування сутності фінансових понять, за допомогою яких розкривається певна фінансова операція, та їх позначень;
 - ✓ обговорення закладеної в задачі проблеми та висунення пропозицій щодо її розв'язання;
 - ✓ розробка плану розв'язання задачі;
 - ✓ пошук відомостей, які необхідні для розв'язання, і формул, за допомогою яких можуть бути здійснені необхідні розрахунки;
 - ✓ уточнення плану розв'язання задачі та її розв'язання;
 - ✓ проведення розрахунків та отримання остаточного результату.
4. Аналіз отриманого розв'язку та пошук інших, більш раціональних, способів розв'язання задачі; підбиття підсумків виконаної роботи.

Реалізація наскрізної лінії «Підприємливість і фінансова грамотність» у процесі навчання математики сприяє:

- ✓ формуванню світогляду цивілізованої людини, що визнає загальнолюдські цінності, зокрема: свобода діяльності та вибору, право приватної власності, дотримання законності тощо;
- ✓ розвитку навичок раціональної економічної та фінансової поведінки школярів як споживачів фінансових послуг, платників податків тощо;
- ✓ формуванню фінансової культури;
- ✓ формуванню вмінь застосовувати фінансові знання та використовувати здобуті фінансові навички, щоб отримувати максимальну користь від управління власними фінансами та застосування фінансових послуг.

Потрібні розробки уроків на новий навчальний рік?
Обирайте й економте час протягом року!

10 клас за новою програмою!



- **Готові конспекти уроків** розміщено на окремих аркушах з **перфорацією**: відкриваєте — і готовий конспект у вас перед очима.
- **Є місце для записів** — вам залишилося лише заповнити ту інформацію, що стосується саме вас (клас, підручник, номер вправи та домашнє завдання тощо). Завдяки записам конспект із друкованого перетворюється на рукописний, тобто на ваш власний!
- **Найскладніше** — «шапку уроку» — оформили замість вас фахівці — правильно, методично грамотно.
- **Готові уроки** — це канва, на яку ви нанизуете свій візерунок. Його створять додаткові завдання, яскраві приклади, спілкування з учнями.

Серія «Мій конспект»

Математика			
Код	Клас	Стор.	Ціна
20ПМ70	5 клас. I семестр (за під. О. С. Істер)	128	25,00
20ПМ71	5 клас. II семестр (за під. О. С. Істер)	152	25,00
20ПМ73	5 клас. I семестр (за під. А. Г. Мерзляка, В. Б. Полонського, М. С. Якіра)	132	25,00
20ПМ74	5 клас. II семестр (за під. А. Г. Мерзляка, В. Б. Полонського, М. С. Якіра)	152	25,00
20ПММ5	5 клас. I семестр (за під. Н. А. Тарасенкова, І. М. Богатирьова, О. П. Бочко)	136	25,00
20ПММ6	5 клас. II семестр (за під. Н. А. Тарасенкова, І. М. Богатирьова, О. П. Бочко)	160	25,00
20ПММ039*	5 клас. I семестр	—	—
20ПММ040*	5 клас. II семестр	—	—
20ПММ041*	6 клас. I семестр	—	—
20ПММ042*	6 клас. II семестр	—	—
20ПММ1	6 клас. I семестр (за під. О. С. Істер)	136	35,00
20ПММ2	6 клас. II семестр (за під. О. С. Істер)	160	40,00
20ПММ3	6 клас. I семестр (за під. А. Г. Мерзляка, В. Б. Полонського, М. С. Якіра)	160	35,00
20ПММ4	6 клас. II семестр (за під. А. Г. Мерзляка, В. Б. Полонського, М. С. Якіра)	160	35,00
20ПММ7	6 клас. I семестр (за під. Н. А. Тарасенкова, І. М. Богатирьова, О. П. Бочко)	136	35,00
20ПММ8	6 клас. II семестр (за під. Н. А. Тарасенкова, І. М. Богатирьова, О. П. Бочко)	136	35,00
Алгебра			
Код	Клас	Стор.	Ціна
20ПММ012	7 клас	144	45,00
20ПММ029	9 клас	144	60,00
20ПММ014	8 клас	144	40,00
20ПММ031	8 клас	144	60,00
20ПММ035	10 клас. Рівень стандарту	112	60,00
20ПММ037*	10 клас. Профільний рівень. I семестр	—	—
20ПММ038*	10 клас. Профільний рівень. II семестр	—	—
20ПМ67	11 клас. Рівень стандарту	112	25,00
20ПММ022	11 клас. Академічний рівень. I семестр	104	50,00
20ПММ023	11 клас. Академічний рівень. II семестр	120	50,00
Геометрія			
Код	Клас	Стор.	Ціна
20ПММ013	7 клас	144	45,00
20ПММ032	8 клас (до оновленої програми)	144	60,00
20ПММ015	8 клас	144	40,00
20ПММ030	9 клас	144	60,00
20ПММ036*	10 клас. Рівень стандарту	—	—
20ПММ033	10 клас. Профільний рівень. I семестр	104	75,00
20ПММ034*	10 клас. Профільний рівень. II семестр	—	—
20ПМ68	11 клас. Рівень стандарту	72	20,00
20ПММ026	11 клас. Академічний рівень	144	60,00

Укр. мова, формат А4, м'яка обкладинка

*Незабаром у продажу

Будьте забезпечені розробками уроків на весь навчальний рік!

Замовлення можна зробити:

на сайті: <http://book.osnova.com.ua>;
за тел.: 0-800-505-212;

Вартість поштової доставки Укрпоштою — 28,90 грн.
Тарифи інших перевізників дізнавайтесь додатково.

Жодне дерево не постраждало!

ОСНОВА