

Державний професійно-технічний навчальний заклад
"Острозьке вище професійне училище"

**ТЕХНОЛОГІЯ ВИКОРИСТАННЯ ВІРТУАЛЬНОЇ ДОШКИ PADLET
У НАВЧАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ НА ПРИКЛАДІ ЗБІРНИКА ВПРАВ
"МАТЕМАТИКА В ПРОФЕСІЇ КУХАР"**

Збірник вправ професійного спрямування

Острог – 2021

Фідик О.В. збірник вправ професійного спрямування. Державний професійно-технічний навчальний заклад "Острозьке вище професійне училище". – Острог, 2021. – 68с.

У збірнику вправ професійного спрямування розглянуто застосування інтерактивних засобів навчання на прикладі використання віртуальної дошки Padlet в умовах дистанційного та змішаного навчання. Під час дистанційного навчання з метою ефективного відбору інформаційного матеріалу та розширення ілюстративної бази уроку, покращення результативності праці і розвитку творчих здібностей здобувачів освіти в процесі навчання математики за професією "Кухар. Кондитер".

Розробники

Фідик Оксана Василівна – викладач, спеціаліст першої категорії

Рецензенти

Навчально-методичне видання затверджено методичною комісією, радою Державного професійно-технічного навчального закладу "Острозьке вище професійне училище", протокол №_____ від _____

Навчально-методичне видання затверджено навчально-методичною радою НМЦ ПТО у Рівненській області.
протокол №_____ від _____

ЗМІСТ

Вступ.....	4
1. Дистанційне навчання.....	7
1.1. Синхронний та асинхронний режими дистанційного навчання.....	9
1.2. Змішана форма навчання.....	12
2. Використання віртуальної дошки Padlet у навчальному процесі.....	16
2.1. Покрокова технологічна інструкція щодо роботи у сервісі Padlet.....	18
2.2. Основні переваги Padlet.....	20
3. Використання віртуальної дошки Padlet на прикладі збірника вправ "Математика в професії кухар".....	21
3.1. Відсотки.....	26
3.2. Елементи комбінаторики, теорії ймовірностей та математичної статистики.....	34
3.3. Об'єми та площі поверхонь геометричних тіл. Формули обчислення об'ємів та площі поверхонь геометричних тіл	55
Висновки.....	60
Список використаних джерел.....	62
Додатки	63
1. Тестове завдання "Математика в моїй професії".....	63
2. Кросворд "Математика в моїй професії".....	67

Вступ

З огляду на сучасні реалії: проводити уроки віддалено, не бачити учнів, не мати можливостей пояснити особисто і допомогти в момент виникнення проблеми. Ще не так давно вчителі і не могли уявити таких ситуацій у своїй роботі, але пандемія внесла корективи і змусила всіх терміново опановувати цифрові інструменти і нові педагогічні підходи та методики. Вимушене дистанційне та змішане навчання стали викликом для всіх учасників навчального процесу. За умов що склалися, як організувати дистанційне навчання та застосування технологій дистанційного навчання і так, щоб не втратити якість? Які платформи, технології та інструменти використати і так, щоб було комфортно? Як спілкуватися зі здобувачами освіти, але щоб був якісний зворотний зв'язок? Як налаштувати ефективну взаємодію всіх учасників освітнього процесу? Виявилось зовсім непросто організувати якісне навчання з використанням цифрових технологій.

Застосування інтерактивних засобів навчання стало необхідним у навчальному процесі. Одним із таких сучасних інструментів навчання є віртуальна інтерактивна дошка Padlet (онлайн-стіна), за допомогою якої покращую ефективність роботи на уроках математики здобувачів освіти групи №23 за професією "Кухар. Кондитер". Використання віртуальної дошки Padlet дає можливість візуалізувати навчальний матеріал і подати його в більш привабливому та зрозумілому вигляді. Це в свою чергу допомагає вчителю цікаво провести урок, а здобувачам освіти – краще засвоїти навчальний матеріал. Можливості віртуальної дошки Padlet для організації навчальної діяльності дозволяють об'єднувати текст, зображення, відео, аудіо в інтерактивний формат. На сьогодні в мережі Інтернет для створення онлайн дошок існують такі ресурси:

Dabbleboard (<http://dabbleboard.com/>);

Glogster (<http://edu.glogster.com/>);

Twiddla (<http://www.twiddla.com/>);

Scribblar (<http://www.scribblar.com/>);

WikiWall (<http://wikiwall.ru/>);

Padlet (<http://padlet.com/>)

Для роботи обрала Padlet, оскільки це безкоштовний сервіс і користуватися ним може будь-хто бажаючий. Padlet – це віртуальна онлайн дошка (онлайн-стіна) з інтуїтивним інтерфейсом. Користуватись даним сервісом легко, а його можливостей для застосування в навчанні достатньо. Варто зазначити, що така організація взаємодії може бути доцільною в межах уроків однієї групи, рідше кількох, на нетривалий період, оскільки доступний простір швидко засмічується. Крім того у безкоштовному обліковому записі доступні лише три віртуальні дошки. Web-ресурс Padlet являє собою віртуальну стіну на яку можна прикріплювати фото, файли, посилання на сторінки Інтернет, замітки. Це може бути приватний проект стіни, модерована стіна з кількома учасниками, які будуть заповнювати віртуальну стіну інформацією або доступний для читання і редагування будь-яким користувачем майданчик для обміну інформацією [1]. На думку Морзе Н.В., викладачу необхідно не лише встигати слідкувати за всім, що відбувається навколо нього, але й серйозно змінити власні підходи до роботи як навчально-методичної, так і науково-інноваційної. Комп'ютерні технології стрімко вриваються в сферу освіти, не питаючи нашого бажання, тому викладач має приділити час та зусилля для того, щоб навчитися ефективно використовувати увесь потенціал ІКТ, який постійно змінюється [6].

Сучасні інтерактивні засоби значно полегшують процес навчання через реалізацію одного із фундаментальних методів – наочність. Наочність за Я. Каменським є "золотим правилом дидактики". Сучасний навчальний процес вимагає наочності з необхідністю використання демонстраційного матеріалу, а якщо в проведенні уроку активно включені здобувачів освіти, то цей процес, безперечно запрограмований на успіх. Всім відомо, що повторення – мати навчання. Коли щось незрозуміло на уроці діти часто соромляться попросити вчителя пояснити матеріал ще раз. Онлайн це не проблема, здобувачі освіти можуть прослухати урок стільки, скільки потрібно. Тести, які можна проходити

повторно, чудово працюють на закріплення вивченого. Посилення розумового навантаження на уроках спонукає замислитись, про те як тривалий час утримати інтерес здобувачів освіти та їх активність протягом всього періоду навчання на належному рівні. Тому при підготовці до уроку дотримуюся правила "Низький поріг, висока стеля, широкі стіни". Це ті характеристики завдань, які найкраще підходять для організації дистанційного та змішаного навчання. Беззаперечно для очного теж. Низький поріг означає, що завдання доступне і досяжне для кожного учня. Ситуація успіху в поєднанні з підтримувальним зворотним зв'язком мотивує до виконання подальших завдань. Висока стеля передбачає, що завдання має кілька рівнів і не обмежує учнів які можуть зробити більше і краще. Широкі стіни створюють простір для власного вибору учня, показують застосованість теми в різних ситуаціях, передбачають творчий підхід до виконання роботи. Такі завдання найкраще підтримують навчальну мотивацію.

Застосування інтерактивних засобів навчання дозволяє глибше розкрити зміст навчальних тем, перемикає увагу учнів з одного виду діяльності на інший, тим самим сприяти розвитку інтересу до питання, що вивчається, надихати, мотивувати здобувачів освіти та давати раду технічним проблемам. Як результат – підвищення кваліфікації самого вчителя, покращення ефективності ведення уроку та формування стійкого інтересу до вивчення предмету.

1. Дистанційне навчання

Інформатизація освіти в Україні – один з найважливіших механізмів, що закріплює основні напрямки модернізації освітньої системи. Сучасні інформаційні технології відкривають нові перспективи для підвищення ефективності освітнього процесу. Змінюється сама парадигма освіти. Велика роль надається методам активного пізнання, самоосвіті, дистанційним освітнім програмам. Дистанційне навчання – засноване на сучасних інформаційних і комунікаційних технологіях навчання й підвищення кваліфікації. Дистанційні технології навчання можна розглядати як природний етап еволюції традиційної системи освіти від дошки з крейдою до електронної дошки й комп'ютерних навчальних систем, від книжкової бібліотеки до електронної, від звичайної аудиторії до віртуальної аудиторії [3].

Дистанційна освіта – це можливість навчатися та отримувати необхідні знання віддалено від навчального закладу в будь-який зручний час. Положення про дистанційну освіту та Концепція розвитку дистанційної освіти в Україні регулює права та обов'язки учасників навчального процесу [5]. Положення про дистанційне навчання визначає дистанційне навчання як індивідуалізований процес набуття знань, умінь, навичок і способів пізнавальної діяльності людини, що відбувається в основному за опосередкованої взаємодії віддалених один від одного учасників навчального процесу в спеціалізованому середовищі, яке функціонує на базі сучасних психолого-педагогічних та інформаційно-комунікаційних технологій [4].

В. Олійник визначив основні вимоги до дистанційних технологій навчання: науковість, системність, безпека, ефективність, поліфункціональність (організаційна, контролююча, коригувальна, комунікативна, рефлексивна та прогноуюча функції), відтворюваність і керованість (контроль, перевірка, оцінювання, накопичення статистичних даних, їх аналіз, виявлення динаміки, тенденцій, прогнозування подальшого розвитку подій; діагностика) [2].

Дистанційні технології за способом доставки матеріалів класифікують:

1. кейс-технології – навчально-методичні матеріали комплектуються в спеціальний набір (кейс) і надаються (надсилаються) учням для самостійного вивчення з можливістю отримати консультацію вчителів;
2. ТВ-технології, радіо – використовуються телевізійні лекції з наданням консультацій та завдань вчителів;
3. мережеві технології – базуються на використанні Інтернету, онлайн-консультуванні та інших видах взаємодії.

Дуже часто ці технології поєднуються. Проте сьогодні найбільш поширеним є впровадження мережевих технологій.

Перевагами дистанційного навчання є гнучкість, асинхронність у часі, інформаційна доступність навчальних ресурсів, масовість, інтерактивність, автоматизація тестового контролю і моніторингу.

Серед недоліків можна виділити такі: відсутність або недостатність безпосереднього контакту учня із учителем, учнів між собою, додаткове навантаження на вчителя і учня у зв'язку з недостатньою мотивацією та навичками самостійної роботи здобувачів освіти.

Для запобігання ризиків і зменшення негативних впливів запровадження нових форм та методів, отримання якісної освіти в умовах дистанційного навчання потрібно ретельно спланувати роботу закладу освіти в цілому та діяльності кожного вчителя зокрема [4].

1. Синхронний та асинхронний режими дистанційного навчання

Організація освітнього процесу під час дистанційного навчання здійснюється з дотриманням вимог законодавства про освіту, захист персональних даних, а також санітарних правил і норм. Отримання навчальних матеріалів, спілкування між суб'єктами дистанційного навчання під час навчальних занять, що проводяться дистанційно, забезпечується передачею відео, аудіо, графічної та текстової інформації у синхронному або асинхронному режимі (Рис. 1).

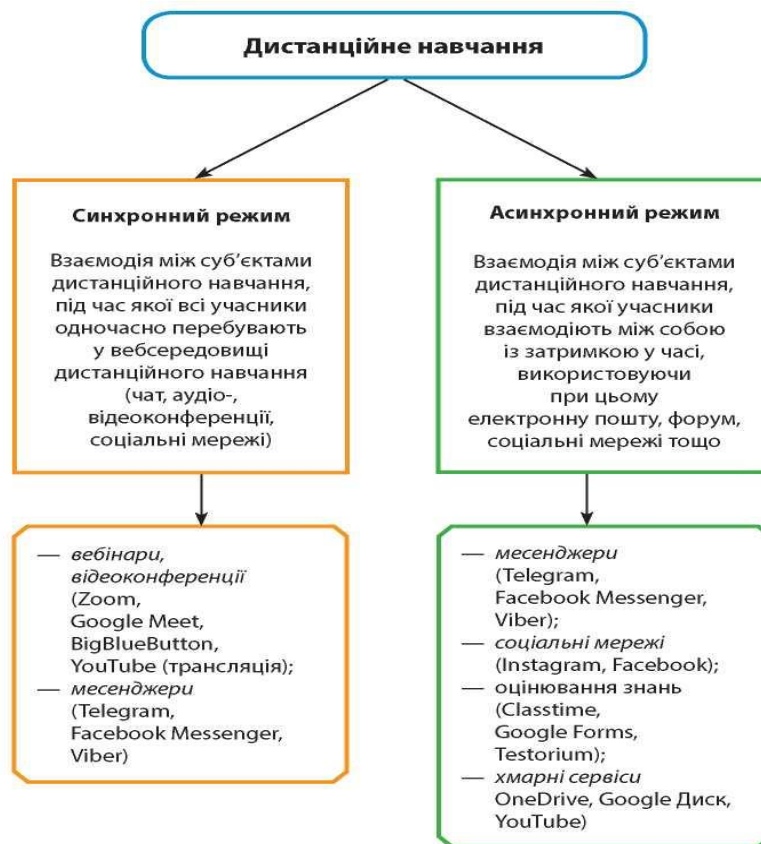


Рис. 1. Режими дистанційного навчання

Здобувачі освіти повинні мати змогу спілкуватися з учителем у синхронному режимі. Найкраще це здійснювати за допомогою відеотрансляцій. Наприклад це можна робити через прямий ефір у закритій групі Facebook. У Google Classroom теж є інструмент для трансляцій - Hangout, який автоматично публікує передачу програми на каналі YouTube, а учні в реальному часі зможуть її коментувати. Можна використовувати інші платформи: Google Meet, MS Teams, Zoom.

Синхронний режим вимагає відповідного технічного забезпечення як у вчителя, так і у всіх здобувачів освіти. Залишається ризик технічних збоїв під час виконання окремими учнями завдання, тому слід всі синхронні заходи записувати у відеофайли й зберігати.

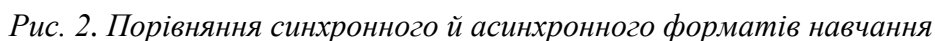
Асинхронний режим є більш гнучкий у застосуванні, оскільки здобувачі освіти можуть виконувати завдання у зручний час, проте він менш об'єктивний. Для зменшення ризиків необ'єктивного оцінювання варто налаштувати опцію проходження тесту, повідомляти результати індивідуально після здачі робіт усіма здобувачами освіти. За необхідності учитель може провести додаткове усне опитування за допомогою одного із засобів телефонного або відеозв'язку. Практичне заняття, яке передбачає виконання практичних (контрольних) робіт, відбувається дистанційно в асинхронному режимі. Окремі практичні завдання можуть виконуватись у синхронному режимі (Табл. 1). [4].

Урок	Змістовий блок	АСИНХРОННІ (+ цифрові інструменти)				СИНХРОННІ (+ цифрові інструменти)				Синхронні, асинхронні	
		Відеолекції (телеуроки)	Презентації (Power Point)	Завдання, самостійна робота (е-пошта, Google диск)	Навчальні тести (Classtime)	Вебінар	Проектна робота в групі	Консультація Zoom	Опитування (Google Meet)	Чат (Viber, Telegram)	Форум (Telegram, Padlet)
	Мета, завдання, очікувані результати. Змістові лінії										

Табл. 1. Формування структури уроку за вибором цифрових інструментів у дистанційному навчанні

Синхронний формат надає можливості швидкого зворотнього зв'язку, організації групових активностей, розвитку навичок комунікації, мотивації до навчання в процесі спілкування. Синхронний формат має обмеження, оскільки

Асинхронний формат надає можливості освоїти програму у власному темпі завдяки гнучкому графіку та доступності матеріалів у будь-який час, що сприяє розвитку навичок самоорганізації та вміння вчитися. Асинхронний формат передбачає обмеження – неможливість швидко отримати пояснення від педагога, якщо виникли труднощі із вивченням нового матеріалу, оскільки відсутня безпосередня взаємодія вчителя та здобувачів освіти. Порівняння синхронного й асинхронного форматів навчання наведено на (Рис. 2).



1.2. Змішана форма навчання

Тенденція навчання чітко розвивається у напрямку змішаного навчання. Під змішаним навчанням прийнято розуміти об'єднання формальних засобів навчання – роботи в аудиторіях, вивчення теоретичного матеріалу – з неформальним, наприклад, обговорення за допомогою електронної пошти й інтернет-конференцій. Змішане навчання дуже часто називають гібридним. Це інтеграція онлайн-навчання з традиційним навчанням у класі. Змішане навчання передбачає використання двох або більше різних методів навчання, наприклад чергування очних занять з онлайн-навчанням (Рис. 3).



Рис. 3. Кухаренко В.М. Форми навчання.

На думку українських вчених (В. Кухаренка, Ю. Тріус, А. Стрюк), змішане навчання – це цілеспрямований процес здобування знань, навичок в умовах аудиторії та поза аудиторної діяльності суб'єктів освітнього процесу на основі використання і взаємного доповнення технологій традиційного, електронного, дистанційного та мобільного навчання за наявності самоконтролю тим, хто навчається, часу, місця, маршруту та темпів навчання. Особливості змішаного навчання: необмежений зміст, врахування освітніх потреб, індивідуальний освітній маршрут кожної дитини, зміна ролі педагога від вертикального домінування до горизонтальної взаємодії і модерації, збільшення впливу не зовнішньої оцінки, а самооцінки та взаємооцінювання.

При виборі моделі дистанційного навчання кожен учитель має ретельно проаналізувати зміст уроків і дати відповіді на запитання: що можуть учні опанувати самостійно за допомогою цифрових технологій? Які навчальні заходи найбільш важливі для спільної роботи? [4]

Розрізняють такі моделі змішаного навчання:

1. Обличчя до обличчя – значна частина матеріалу вивчається при очній взаємодії з вчителем. Електронне навчання може використовуватися як додатково, так і одночасно з очною формою.
2. Одночасна робота груп. Модель можна використовувати, якщо учнів класу об'єднати в дві групи. Для першої впроваджується очне, традиційне навчання в класі, а для другої у цей же час транслюється урок. Потім групи міняються місцями. Модель можна застосовувати за умови обладнання класу комп'ютерною технікою (комп'ютер або ноутбук підключені до швидкісного інтернету, є вебкамера, мікрофон, гучномовці). Учитель повинен мати цифрові навички проведення відеоконференцій та спілкування онлайн.
3. Ротації. Ротаційна модель з онлайн-станціями. Наприклад частина класу проходить навчання дистанційно онлайн, а частина – працює з вчителем. Потім вони міняються місцями.

Найчастіше в літературі описують модель "перевернутий клас". На сайті, блозі або дистанційній платформі заздалегідь розміщуються теми, дистанційні практичні роботи. Завдання виконуються вдома, а на заняттях обговорюються незрозумілі питання, поглиблено вивчається тема. Учитель планує заняття таким чином, щоб частина роботи була онлайн (тестування, моделювання, робота в проєкті, розв'язування задач). У цій моделі вчитель має спланувати роботу так, щоб здобувачі освіти двох підгруп мали можливість взяти участь і в роботі онлайн-станції і на уроці (Табл. 2).

Матеріали записів відеоуроків, лекцій. Самостійна робота	Аналіз відеоуроків	Завдання, тестування	Закріплення знань, практична, лабораторна робота	Пояснення нового матеріалу, вебінар
Дистанційно	Очно	Дистанційно	Очно	Дистанційно

Табл. 2 Приклад планування роботи учнів за моделлю "Перевернутий клас"

Навантаження вчителя має лишатися тим самим. Він працює з кожною групою окремо відповідно до розкладу занять. Наприклад: учні самостійно передивляються відеоуроки, а той час, який вивільняється у вчителя, він розподіляє між двома групами здобувачів освіти для проведення консультацій. У цій моделі учні мають пройти всі станції як в очному, так і в дистанційному навчанні. Вчителі зазвичай використовують час очного навчання для роз'яснення матеріалу і поглиблення розуміння учнів.

Модель, у якій інструкції для проходження онлайн-станцій надаються онлайн називається ротаційна модель за лабораторіями. В умовах тільки одного навчання протягом уроку вчитель перерозподіляє роботу здобувачів освіти за допомогою різних методів (онлайн-навчання, наприклад з використанням мобільних телефонів, навчання в малих групах, а також індивідуальні завдання). Тобто одна половина класу працює онлайн, а інша очно, потім вони міняються.

Індивідуальна ротаційна модель. У кожного здобувача освіти є індивідуальний графік вивчення предмета. Однак однією з обов'язкових умов є онлайн-етап. Особливістю моделі є те, що учням не обов'язково проходити всі етапи роботи з матеріалом, як при моделі зі "станціями". Для прикладу здобувачі освіти мають власний графік, який визначає траєкторію їхньої роботи з матеріалом: онлайн-робота, самостійна робота, робота в класі. Тривалість кожного етапу 15 хвилин. В учня є індивідуальний графік вивчення теми. Вчитель працює в класі, а потім може надавати допомогу здобувачам освіти у вигляді консультацій.

4. Гнучка модель (Flex-модель, онлайн драйвер). Більшість навчального матеріалу здобувачами освіти опановується індивідуально за допомогою електронного навчання. Для опрацювання складних тем можна використовувати очні консультації для певної групи учнів. Модель можна реалізувати в закладі, у якому використовуються системи керування дистанційним навчанням (дистанційні платформи) та є дистанційні курси. Учитель або група вчителів мають створити дистанційний курс уроків (інтерактивні відеопрезентації, завдання, тести, вікторини, анкетування). За допомогою статистики відвідування дистанційних платформ можна дізнатись скільки часу здобувачі освіти та вчитель працювали онлайн.
5. Модель самостійного змішування (Self-blend модель) – здобувачі освіти навчаються на інших онлайн-курсах, крім запропонованих навчальним закладом, наприклад на відкритих масових безкоштовних курсах. Приміром на Edera є курси з підготовки до ЗНО. Здобувачі освіти навчаються на курсах, а отримані ними сертифікати зараховуються в навчальному закладі. Ця модель може реалізовуватися для учнів старшої школи, які мають необхідні цифрові компетентності, мотивацію до самостійної роботи і самоосвіти.
6. Віртуально збагачена модель – представляє модель роботи всього навчального закладу, а не за окремими предметами. За цією моделлю ті, хто навчаються, мають можливість вибирати, коли брати участь в очних, а коли в дистанційних формах навчання, що зумовлює необхідність розробки контенту для неї. Вона може використовуватись для профільного навчання, підготовки обдарованих учнів, учнів з особливими потребами, для підготовки до турнірів, конкурсів, олімпіад [4].

1. Використання віртуальної дошки Padlet у навчальному процесі

Padlet - поширений у користуванні інтернет-сервіс. Онлайн-дошка – це хмарне середовище, у якому є можливість розмістити будь-які дидактичні матеріали до уроку. До стікерів можна додавати графічні зображення, фото, відео, аудіо зображення, файли різного формату (Word, PDF, Excel, PowerPoint), будь-які посилання на інші ресурси. Онлайн-стіна дозволяє візуально привабливо подати навчальний матеріал та забезпечити доступ до нього здобувачів освіти, що робить сервіс для створення віртуальної дошки Padlet незамінним при дистанційній освіті. Сервіс дає можливість налаштувати різні рівні приватності (приватна дошка, заповнювати її може тільки адміністратор; стіна може модеруватися кількома учасниками; доступ до читання і редагування буде відкритий усім користувачам). До того ж дошка працює на мобільних телефонах, планшетах, нетбуках. Віртуальну стіну Padlet можна вбудувати у блог, сайт та будь-який ресурс де можна застосовувати html-код.

Існує чимало способів використання віртуальної дошки Padlet у навчальному процесі:

1. Знайомство на початку навчального року (вчитель може розповісти про себе, а також запропонувати здобувачам освіти оформити власні дошки і додати на них інформацію про себе. По закінченню навчального року дане завдання можна змінити, давши можливість молоді проаналізувати, що змінилося за рік і розповісти про ці зміни);
2. середовище зберігання документів (завантажити на дошку матеріали, що будуть доступні для скачування в будь-який час);
3. спільний збір матеріалів по темі (здобувачі освіти можуть працювати одночасно усім класом або ж в групах, що дозволить зібрати всі ресурси в одному місці);
4. повідомлення у групі (вчитель може розміщувати повідомлення та важливу інформацію);
5. планування заходів (при плануванні будь-якого заходу на дошку можна помістити всю необхідну інформацію: місце, час, дату проведення);

6. проведення зборів зі здобувачами освіти (учасники можуть додавати свої запитання, що обговорюються в кінці зборів);
7. повторення матеріалу, вивченого на попередньому уроці (розміщуються всі необхідні матеріали на онлан-дошку, здобувачі освіти отримують завдання швидко переглянути їх і задати питання, якщо у них виникне необхідність щось уточнити);
8. спільне конспектування (коли здобувачі освіти заслуховують доповідь, то додають на дошку основні ідеї або ж запитання по ходу роботи);
9. прогнозування розвитку ситуації (вчитель розповідає певну ситуацію та дає здобувачам освіти завдання передбачити, що трапиться далі. Свої ідеї вони розміщують на дошку, після чого відбувається їх обговорення);
10. проведення опитування (здобувачі освіти розміщують на дошці стікери з відповідями на запитання: "Що нового дізналися на уроці?", "Що залишилося незрозумілим?", а вчитель в свою чергу може прокоментувати їх).
11. отримання зворотного зв'язку від здобувачів освіти (вчитель пропонує юнакам та дівчатам використовувати дошку з метою висвітлення своїх ідей та вражень щодо вивченого матеріалу);
12. самостійна робота (вчитель пропонує здобувачам освіти на вибір підготувати доповідь, презентацію, інтерактивний плакат);
13. інструмент для проведення моделі змішаного навчання "перевернутий клас" (вчитель заздалегідь розміщує тему уроку та необхідні матеріали для її опрацювання. Завдання виконуються вдома, а на заняттях обговорюються незрозумілі питання);
14. засіб презентації напрацювань (зручно напрацювання до певної теми зберігати в одному місці).

2.1. Покрокова технологічна інструкція щодо роботи у сервісі Padlet

1. Для створення віртуальної дошки перш за все потрібно перейти за посиланням <https://padlet.com>
2. Авторизуватися на сайті за допомогою існуючого акаунту в Facebook або Google+.
3. Обрати функцію "Зробити".
4. Вибрати тип стінки.
5. Вітаю! Ви створили онлайн-дошку Padlet (Рис.4).

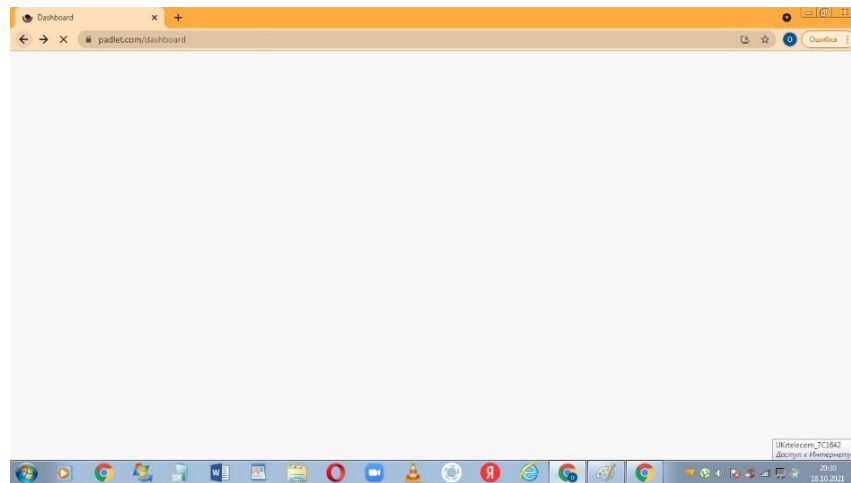


Рис. 4. Особиста сторінка користувача в Padlet

6. Тепер необхідно провести її налаштування.
 - 6.1 Натиснути кнопку "Налаштування". Тут можна змінювати налаштування облікового запису, переглядати створені дошки, а також перейти до створення віртуальної дошки, натиснувши кнопку "Створити Padlet".
 - 6.2 При створенні віртуальної дошки потрібно дати їй назву, а також за бажанням додати опис.
 - 6.3 Завантажити фон або обрати з галереї Padlet і натиснути "Зберегти".
 - 6.4 Обрати колір постів та шрифту.
 - 6.5 Обрати емблему, що відображає зміст створеної дошки. У разі відсутності серед наявних можна завантажити будь-який малюнок (Рис. 5).

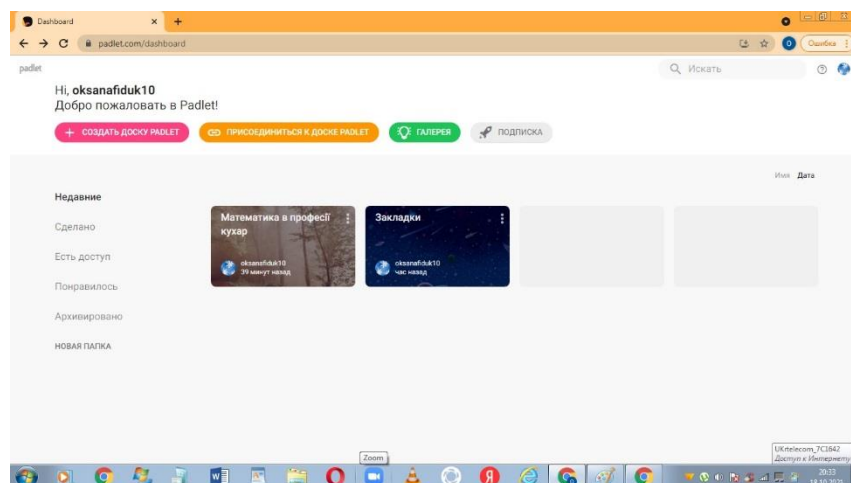


Рис. 5. Пуста віртуальна дошка Padlet

7. Розмістити власне фото, у разі необхідності підписи до нього, або ж обрати фото на комп'ютері та завантажити його.
8. Додати навчальний ролик з YouTube, завантажити презентацію.
9. Знайти у мережі Інтернет навчальну інформацію за обраною темою. Додати посилання на неї та зробити підпис.
10. Відкрити налаштування публікації (кнопка "Опублікувати").
11. Обрати необхідний рівень та тип публічності. Обов'язково в налаштуваннях встановити доступ до створеної дошки. Він може бути як публічним так і приватним.
12. Перейти на вкладку "Поділитися/Експортувати" та обрати спосіб поширення створеної дошки.

Сервіс пропонує згенерувати посилання або html-код для дошки; відправити на електронну скриньку адресанту; викласти на Facebook, Twitter або Google Classroom. Сервіс також автоматично генерує QR-код швидкого переходу до дошки з мобільного телефону.

2.2. Основні переваги Padlet

1. Доступність у використанні (віртуальна дошка Padlet є безкоштовним Web-ресурсом. Реєстрація необов'язкова);
2. Легкість у використанні (на головній сторінці <https://padlet.com> є кнопка "Створити стіну". Натиснувши на неї мишкою автоматично створюється порожня сторінка білого кольору, її можна заповнювати повідомленнями для цього необхідно лише два рази натиснути мишею по стіні);
3. Мультимедійність (до повідомлень можна додавати різний контент: відео, аудіо, зображення, посилання на інші ресурси, будь-які файли (Word, PDF, Excel, CVS, Image). Повідомлення можна редагувати і переміщувати по стіні);
4. Миттєве узгодження (одночасно на стіні можуть створювати повідомлення кількох користувачів. Активність учасників миттєво відображається на стіні – користувачі з екранів монітору можуть спостерігати, як додаються повідомлення);
5. Приватність (можна і потрібно налаштувати можливість редагувати стіну іншим користувачам, дозволити повний доступ, поставити пароль, або запросити користувачів по e-mail);
6. Мобільність (Padlet працює на всіх пристроях – мобільних, планшетах, нетбуках);
7. Креативність та привабливий інтерфейс (Padlet представляє набір яскравих фонових зображень, які легко змінюються у налаштуваннях стіни);
8. Узгодженість іншими Web-сервісами (віртуальну стіну Padlet можна вбудувати у блог, форум, сайт, на будь-який ресурс, де можна застосувати html-код).

3. Використання віртуальної дошки Padlet на прикладі збірника вправ "Математика в професії кухар"

Джерело і мета математики – в практиці

Академік С.Л. Соболев

Вдумайтесь у слова академіка С.Л. Соболева "Джерело і мета математики – в практиці". Джерело математики – звідки воно? Чи не з практичних потреб людини?

Ще первісні люди, коли починали будувати будівлі із дерева, їм приходилось розбиратись у тому, якої форми повинні бути стіни, покрівля. Наприклад, не обтесані колоди круглої форми будуть котитися, тому, щоб побудувати дім, треба надати колоді форму паралелепіпеда. А покрівля повинна бути похилою, щоб з неї стікав дощ. Тобто, самі того не знаючи, люди використовували математичні знання. В давнину із глини люди ліпити горщики та інший посуд і одного разу помітили, що поставивши горщик на вогонь він став твердим і міцним. Згодом був виготовлений перший гончарний круг, на якому посуду, різному за величиною надавали округлену форму. Так практична діяльність людини привела до поглиблення знань про форми фігур, площі, об'єми, тобто, математика бере свій початок із практики. Вона потрібна не лише інженерам, конструкторам, бухгалтерам, а й працівникам робітничих професій, бо без вимірювань неможливо зробити стільця, шафу, побудувати дім.

Природничо-математична підготовка є повноправною і важливою складовою професійної освіти, і здійснювати її необхідно відповідно до вимог Міністерства освіти і науки України. Природничо-математична підготовка має вирішальне значення для формування в здобувачів освіти багатьох якостей - таких як: уміння працювати самостійно, порівнювати і оцінювати якість виконуваної роботи відповідно до вимог, вміло координувати свої рухи і швидко реагувати на зміни ситуації. Розвивається чутливість зорового і слухового аналізаторів, формуються навички дотримання послідовності виконуваних робіт. Все це сприяє зростанню компетентності майбутнього

робітника, високої мобільності, що дозволить йому бути конкурентним у складних ринкових умовах.

Для учнів ПТНЗ професійно значущими є, в першу чергу, знання та навички розрахункового характеру, вміння виконувати дії з числами різних знаків, оперувати звичайними і десятковими дробами, в тому числі наближеними, вміння оперувати відсотками, що вимагає до того ж впевненого володіння навичками роботи на калькуляторі. У технічному побуті активно використовуються такі математичні поняття, як співвідношення величин, пропорції, пряма і зворотна пропорційні залежності, степінь числа, розв'язування рівнянь.

Постійний, органічний зв'язок теорії з практикою у викладанні математики забезпечує таке засвоєння здобувачами освіти програмного матеріалу, при якому теорія стає для них керівництвом до дії, до вирішення практичних завдань, пробуджує інтерес до вивчення математики, підвищує творчу активність. Зв'язок теорії з практикою у викладанні математики є кращим засобом попередження формалізму знань учнів. Такий зв'язок передбачає посилення змістовно-прикладної сторони курсу математики.

Найбільш складним питанням є проблема між предметних зв'язків геометрії та спец технології . Однією з причин "труднощів" геометрії для здобувачів освіти і швидкого забування вивченого матеріалу є відсутність на багатьох уроках живого інтересу учнів до предмета. Домогтися міцного знання курсу геометрії з усіма нюансами його логіки і ідей можна лише за умови, коли учень практично на кожному кроці переконується, що знання властивостей геометричних понять можна з успіхом застосувати при вирішенні численних і різноманітних завдань, що виникають в процесі отримання знань по своїй професії. Застосування інтерактивних засобів навчання, зокрема віртуальної дошки Padlet, дає можливість візуалізувати навчальний матеріал і подати його у більш привабливому, сучасному і зрозумілому вигляді.

Головним завданням викладача математики в професійно-технічному навчальному закладі є створення умов для розвитку творчих здібностей

здобувачів освіти на уроках математики через професійну спрямованість навчання. Крокуючи в ногу з часом, викладач має приділити значні зусилля для того, щоб навчитися ефективно використовувати потенціал ІКТ, який постійно змінюється. Суть такого підходу до навчання математики полягає в тому, щоб здобувачі освіти на практиці змогли використовувати знання, набуті на уроках математики.

Системна, цілеспрямована реалізація професійної спрямованості уроків математики веде не тільки до того, що здобувачі освіти одержують змістовні знання, а й сприяє формуванню в них уміння самостійно розібратися у зв'язках загальноосвітніх та професійно-теоретичних предметів, явищ навколишнього світу. Це дає змогу викладачам активізувати роботу здобувачів освіти на уроках, що, безумовно, сприяє підвищенню ефективності навчального процесу. Все це може відбутись тільки шляхом розробки викладачем математики різного виду індивідуальних завдань професійного характеру із застосуванням інтерактивних засобів навчання (Рис. 6).

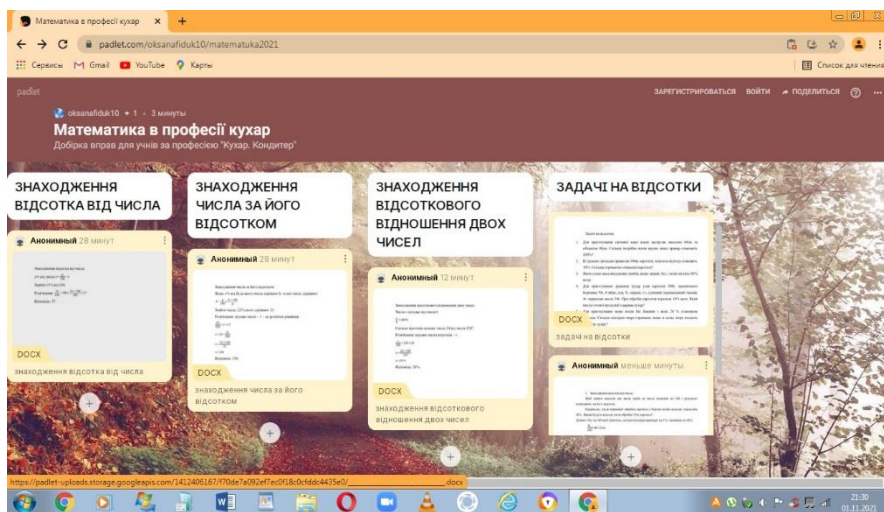


Рис. 6 Математика в професії кухар

Отже, систематична, цілеспрямована робота над професійним спрямуванням вивчення математики з використанням цифрових технологій дає змогу мотивувати здобувачів освіти, підвищити їхню математичну культуру, логічне мислення, допомогти стати конкурентоспроможними на ринку праці.

Принцип професійної спрямованості викладення математики в професійно-технічних навчальних закладах полягає в тому, щоб викладач, при систематичності викладення матеріалу, забезпечив більш детальну проробку професійно значущого навчального матеріалу, ілюструючи практичне значення даного предмета за допомогою новітніх технологій, що дозволяють об'єднувати текст, зображення, відео, аудіо в інтерактивний формат.

Задача з професійним спрямуванням – це задача, що виникла поза математикою, але розв'язується математичним способом.

Задача з професійним спрямуванням повинна задовольняти такі умови:

1. питання задачі формулюються так, як зазвичай застосовуються у житті;
2. розв'язок задачі має практичну значимість;
3. дані та шукані величини задачі мають бути реальними, взятими із життя.

Деякі задачі ілюструють запозичений у природи принцип оптимізації трудової діяльності (діставати найбільший ефект з найменшими затратами), інші – розвивають здібності здобувачів освіти до технічної творчості (геометричні задачі на побудову). Розв'язування задач професійного спрямування сприяє ознайомленню здобувачів освіти з роботою підприємств і галузей народного господарства, що є умовою орієнтації інтересу підростаючого покоління до певних професій. Використання таких задач дозволяє вдало створювати проблемні ситуації на уроці, вони стимулюють здобувачів освіти до здобуття нових знань, збагачують їх теоретичними знаннями з технічних та інших дисциплін.

Ми розуміємо, що математика тісно пов'язана з трудовою діяльністю людини. Яку б професію ми не обрали нам потрібно знати математику. Математика – цариця всіх наук, наука давня, точна, цікава і серйозна. Хто з дитинства займається математикою, той розвиває увагу, тренує мозок, волю, виховує в собі наполегливість і завзятість у досягненні мети. Діапазон практичного застосування математики величезний! Яку б науку ви не вивчали, до якого б закладу професійної освіти не вступили, в якій би галузі ви не працювали, всюди обов'язково потрібні математичні знання.

А чи потрібно кухарю добре знати математику? Які теми є основними при розрахунку складових у меню, приготуванні страв, сервіруванні столу? Завдяки збірнику вправ професійного спрямування зручно систематизувати знання з основних тем математики, необхідних кухарю у своїй роботі, розширити кругозір з прикладної спрямованості математики для здобувачів освіти за професією "Кухар. Кондитер". І тоді молоді легко даватимуться такі предмети як: калькуляція і облік, технологія приготування страв, організація обслуговування, устаткування підприємств харчування.

При підготовці до уроку математики суттєву увагу приділяю підбору задач і вправ у відповідності до професії. На допомогу у підготовці до уроку стали цифрові технології, а саме використання віртуальної дошки Padlet, що являє собою віртуальну стіну на яку можна прикріплювати фото, файли, посилання на сторінки Інтернет. До Вашої уваги пропоную збірник вправ "Математика в професії кухар".

3.1. Відсотки

Відсотки - одне з математичних понять, які часто зустрічаються у повсякденному житті. Відсотки та їх обчислення мають дуже давню історію. До нас дійшли таблиці відсоткових нарахувань стародавнього Вавилону, складені майже 3 тис. років тому. Перші друковані відсоткові таблиці видав у 16 столітті Симон Стевін. У 18 столітті стали користуватися формулою для обчислення відсотків. Вона була такою:

$$I = \frac{kpt}{100}, \text{ де } I - \text{інтерес, тобто відсоткові гроші, } k - \text{капітал,}$$

p – процентна такса, t – час користування грошима.

Згодом відсотки почали використовувати не тільки при грошових розрахунках. Сьогодні у відсотках виражається вологість, жирність, схожість насіння, вміст металу в руді, цукру в цукрових буряках і т. д.

Дуже часто ми з вами чуємо, що, наприклад, рейтинг переможця хіт-параду дорівнює 70 %, банк нараховує 12 чи 16 відсотків річних. Або читаємо на упаковках: молоко містить 2,5% жиру, на бірках одягу тканина містить 100% бавовни, або 60% акрилу, 40% нейлону і т. д.

Очевидно, що без розуміння такої інформації в сучасному суспільстві просто важко було б існувати. Ще з молодших класів нам відомо, що відсотком від будь-якої величини називається одна сота її частини.

Отже, відсотки - це дробі зі знаменником 100. Оскільки такі дробі часто вживаються, то для їхнього позначення ввели спеціальний символ % (процент), який виник у 15 столітті в Італії.

$$\text{Запис } 1\% \text{ означає дріб } \frac{1}{100} = 0,01$$

$$5\% \text{ означає дріб } \frac{5}{100} = 0,05$$

$$12\% \text{ означає дріб } \frac{12}{100} = 0,12$$

$$135\% \text{ означає дріб } \frac{135}{100} = 1,35$$

Саме слово "процент" походить від латинського procentum, що означає "від сотні", або "зі ста". Звідси і дві назви - процент і відсоток.

Відомо три типи найпростіших задач на відсотки.

1. Знаходження відсотка від числа.

Щоб знайти відсоток від числа треба це число поділити на 100 і результат помножити на його відсоток (Рис. 7).

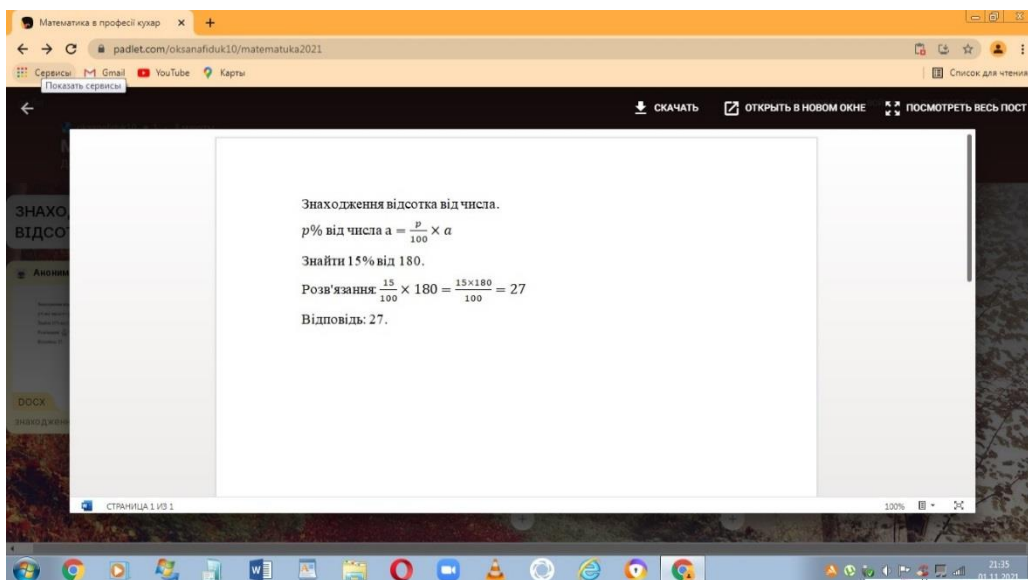


Рис. 7 Знаходження відсотка від числа

Задача 1. Після первинної обробки картоплі у березні місяці відходи становлять 40%. Якими будуть відходи після обробки 35кг картоплі?

Розв'язання:

Ділимо 35кг на 100 щоб дізнатись, скільки кілограм припадає на 1% і множимо на 40%.

$$\frac{35}{100} * 40 = 14 \text{ кг}$$

Відповідь: відходи становитимуть 14 кілограмів.

2. Знаходження числа за його відсотком.

Щоб знайти число за його відсотком треба частину, що відповідає цьому відсотку поділити на її відсоток і результат помножити на 100 (Рис. 8).

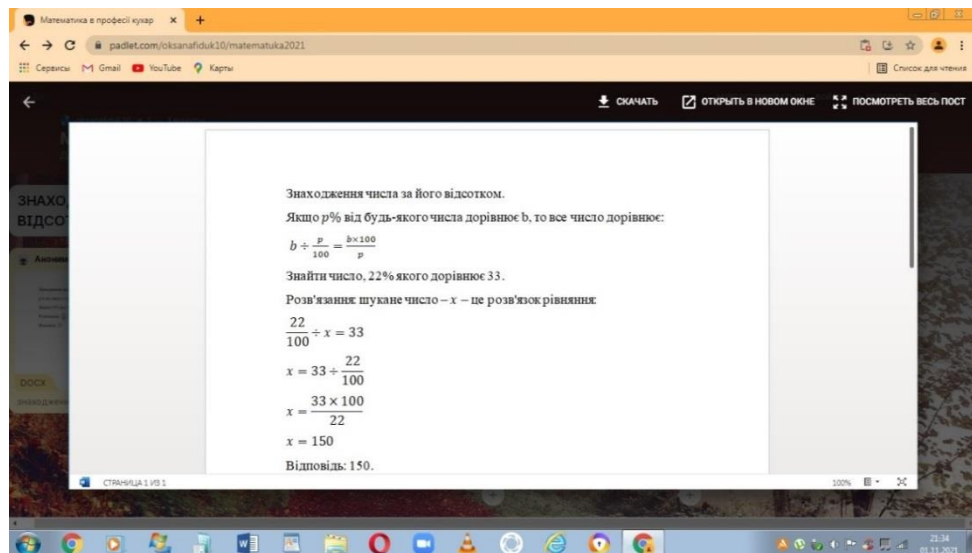


Рис. 8. Знаходження числа за його відсотком

Задача 2. У їдальні кухар переробив на котлети 6кг фаршу, що становить 30% від усієї маси. Яка маса всього фаршу?

Розв'язання:

Ділимо 6кг на 30% щоб дізнатись, скільки кілограм припадає на 1% і множимо на 100%.

$$\frac{6}{30} * 100 = 20 \text{ кг}$$

Відповідь: маса фаршу 20 кілограмів.

3. Знаходження відсоткового відношення двох чисел.

Щоб знайти скільки відсотків перше число становить від другого треба перше число поділити на друге і результат помножити на 100 (Рис. 9).

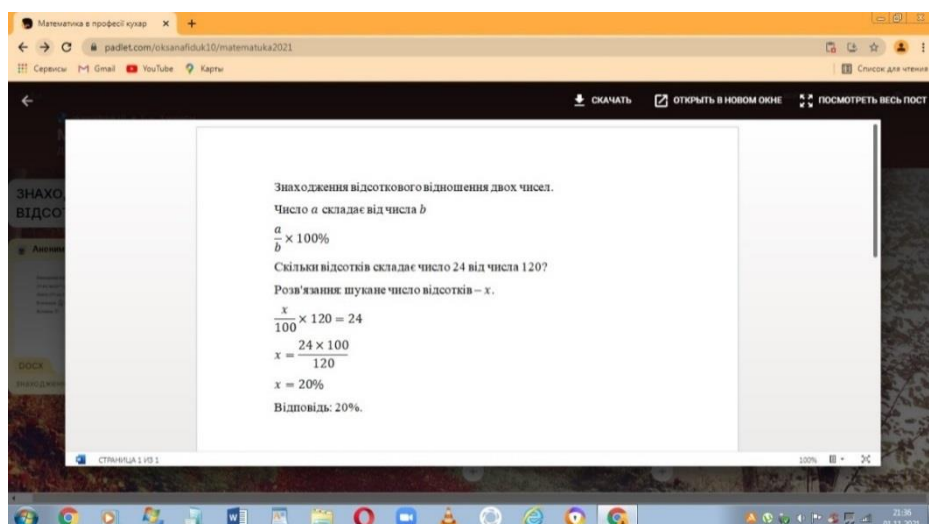


Рис. 9. Знаходження відсоткового відношення двох чисел

Задача 3. У розчині масою 180г міститься 9г солі. Знайти процентне відношення солі до розчину.

Розв'язання:

Ділимо 9г на 180г і результат множимо на 100%.

$$\frac{9}{180} * 100 = 5\%$$

Відповідь: отримали 5% відношення солі до розчину.

Майбутнім кухарям потрібно добре знати поняття відсоток та вміти оперувати відсотковими даними (Рис. 10).

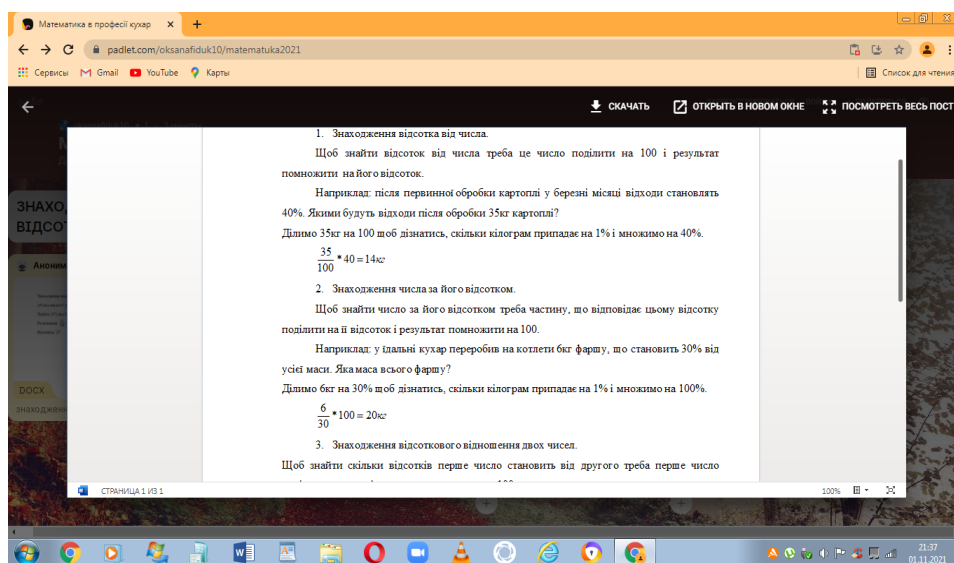


Рис. 10 Розв'язані задачі

Задача 4. При визначенні вартості страви необхідно зробити націнку 50%. При розрахунку на 100 порцій картоплі пюре витрати на продукти становили 98 гривень + 50% націнка.

Розв'язання:

Рахуємо націнку: $\frac{98}{100} * 50 = 49$ отже, 98грн+49грн=147грн.

Ділимо на 100 порцій, маємо: 1грн 47коп коштує порція пюре.

Відповідь: 1грн 47коп коштує порція пюре.

Інформація для кухаря: із пшениці отримують 80% борошна; молоко дає 25% сметани; сметана дає 20% масла; свіжі гриби містять 90% води; сухі гриби містять - 12% води. Ще відомо, що жирність молока коливається від 2% до 6%.

А чи відомо вам, що кількість молока, необхідного для одержання 1кг масла, виражається формулою, складеною на основі досвіду:

$$Y = \frac{88}{X} \text{ де } X - \text{процент жирності молока, } Y - 1\text{кг масла}$$

Якщо уважно придивитися, з цією формулою ми знайомі ще зі школи - це обернена пропорційність, тобто, чим більший відсоток жирності молока, тим менше потрібно молока для виготовлення 1кг масла.

А ще треба знати, що через 1годину після вживання молоко засвоюється на 32%, кефір - 92%, тобто кефір засвоюється організмом людини майже повністю. Тому він корисніший особливо для людей старшого віку.

Задачі на відсотки

1. Для приготування гречаної каші взяли каструлю висотою 60см та обхватом 80см. Скільки потрібно взяти крупи, якщо привар становить 200%?
2. В їдальню дитсадка привезли 100кг картоплі, відсоток відходу становить 10%. Скільки отримаємо очищеної картоплі?
3. Якою стане маса висушених грибів, якщо свіжих 5кг, і вони містять 90% води.
4. Для приготування драників кухар узяв картоплі 300г, пшеничного борошна 70г, 4 яйця, сіль 5г, перець 1г, сушений (перемелений) часник 4г, вершкове масло 30г. При обробці картопля втратила 10% ваги. Який вихід готової продукції одержав кухар?
5. Для приготування пюре взяли 8кг бананів з яких 20 % становили відходи. Скільки кілограм пюре отримали, якщо в склад пюре входить ще 2,5кг цукру?
6. При обробці туші яловичини, маса якої становить 700кг, отримали 120кг відходів. Скільки відсотків м'яса отримали з туші?
7. Молоко дає 25% сметани. Скільки сметани буде з 10л молока?
8. У ресторан завезли 20кг масла. 45% використали для приготування одразу, а 15% використали на протязі наступного дня. Скільки кілограмів масла залишилося першого дня, скільки кілограмів масла залишилося другого дня?
9. Сметана дає 20% масла, скільки вийде масла з 20кг сметани?
10. У свіжих яблуках міститься 80% води. Якою буде маса висушених яблук, якщо їх є 5кілограмів?
11. Вартість одного кілограма масла зросла із 230грн до 240грн. На скільки відсотків підвищилась вартість масла?
12. У 50кг водно-сольового розчину міститься 4,5кг солі. Який відсотковий вміст солі в розчині?
13. Який відсоток білків у яловичині, якщо у 65г яловичини міститься 10г білків?

14. Житній хліб містить 5% білків. Скільки білків у 200г житнього хліба?
15. 15-17-літнім юнакам на добу необхідно вживати 100г білків. 10г білків міститься у: 65г печінки, 100г ковбаси, 100г пшеничного хліба, 600г картоплі, 700г капусти, 60г оселедця. Складіть меню для забезпечення добової норми білків.
16. У 250г картоплі міститься 50г вуглеводів. Визначити процентний вміст вуглеводів у картоплі.
17. Квасоля містить 50% вуглеводів. Скільки вуглеводів у 200г квасолі?
18. Людині на добу достатньо 80мг вітаміну С (аскорбінової кислоти). У 100г капусти міститься 25мг вітаміну С, у 100г картоплі – 15мг, у 100г моркви – 5мг, у 100г яблук – 20мг. Складіть рецепт для обіду щоб забезпечити добову норму.
19. Понад 65% загальної маси людини складає вода. Обчисліть масу води підлітка масою 60кг.
20. 350г сметани містить 100г жирів. Визначити процентний вміст жирів у сметані.
21. Людині на добу достатньо вживати 100г тваринних і 20г рослинних жирів (5:1). Складіть рецепт для добової норми якщо: 10г жиру міститься у: 13г масла, 80г курятини, 18г грецького горіха, 11г соняшникової олії, 2 яєць, 35г сметани.
22. В склянку чаю кладуть 20г цукру (сахарози). Яку кількість енергії одержить здобувач освіти, який вип'є чашку чаю?
23. З 1кг крупи вихід в'язкої каші складає 4кг. Визначити привар у відсотках?
24. Для приготування 20кг каші необхідно 16л рідини, в тому числі 40% води і 60% молока. Скільки необхідно взяти води і молока в літрах?
25. До розчину, що містить 40г солі, додали 200г води, після цього його концентрація зменшилась на 10%. Скільки води містив розчин у і якою була його концентрація?
26. Свіжі гриби містять 90% води, а сушені 12%. Скільки вийде сушених грибів із 22 кілограм свіжих?

27. Для засолки помідорів готують розсіл: на один літр води додають 300г кухонної солі. Якою стане концентрація розчину (Рис. 11).

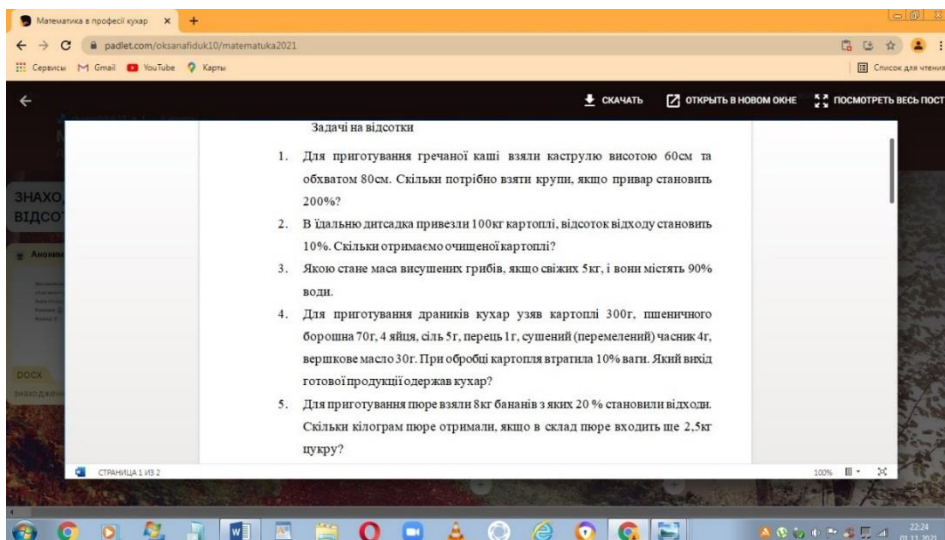


Рис. 11 Задачі на відсотки

28. Втрати при тепловій обробці свинини для приготування натуральних котлет складають 32% до маси напівфабрикату (90г). Визначити масу готового виробу.
29. Для приготування 100 булочок витрати борошна складають 4900г, води – 2000г. У кондитерський цех надійшло борошно з вмістом вологи 13,5%. Розрахувати кількість борошна і води для приготування 100 булочок із борошна, що має вологість 13,5%.
30. Щоб січена маса з риби була ніжна до неї необхідно додати 3% сала від маси риби. Скільки сала необхідно придбати, щоб приготувати січену масу з 7кг чистого філе?

3.2. Елементи комбінаторики, теорії ймовірностей та математичної статистики

Множина – одне з основних понять математики, що не підлягає формальному означенню. В математиці поняття множини використовується для опису сукупності предметів або об'єктів. Множини позначаються великими літерами A, B, C, D, ..., X. Предмети, з яких складається множина, називаються її елементами і позначаються малими літерами латинського алфавіту. Прийняті стандартні позначення числових множин: N – множина натуральних чисел, Z – множина цілих чисел, Q – множина раціональних чисел, R – множина дійсних чисел (Рис. 12).

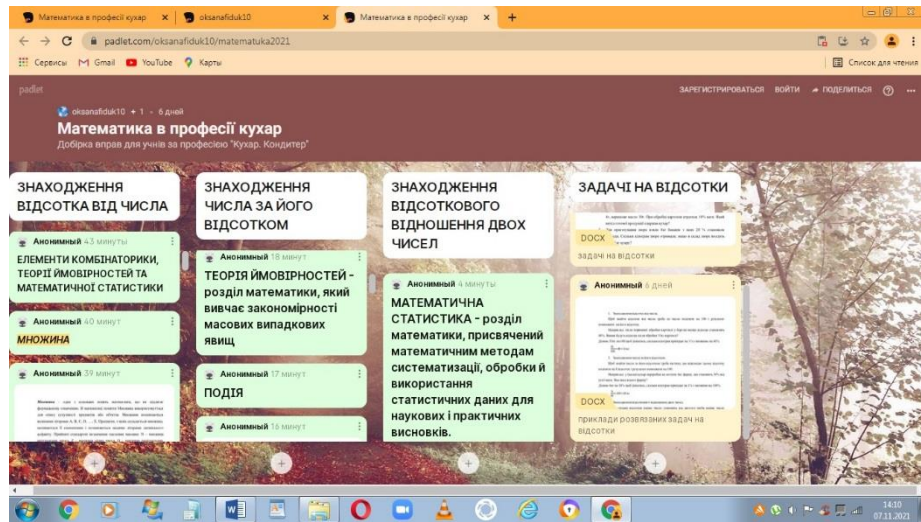


Рис. 12. Елементи комбінаторики, теорії ймовірностей та математичної статистики.

Наприклад 1. Записати за допомогою фігурних дужок множину натуральних чисел, розташованих на промені між числами 10 та 15. Які з чисел 0; 10; 11; 12; 15 та 50 належать цій множині?

Нехай A – множина натуральних чисел, розташованих на промені між числами 10 та 15.

$$A = \{11, 12, 14\}; 0 \notin A, 10 \notin A, 11 \in A, 12 \in A, 15 \notin A, 50 \notin A$$

Наприклад 2. Порівняти множину розв'язків рівняння $x^2 - 5x + 6 = 0$. $x_1 = 2$ і $x_2 = 3$ (за теоремою Вієта).

Множина простих чисел $x < 5$ – це $\{2; 3\}$.

Відповідь: ці дві множини рівні.

Перерізом (добутком) множин A і B називається множина C , яка складається з усіх тих і лише тих елементів, які належать кожній з даних множин A і B . Позначається так $C = A \cap B$.

Наприклад 3. M – множина прямокутників, N – множина ромбів, тоді $P = M \cap N$ – множина квадратів.

Об'єднанням (сумою) двох множин A і B називається така множина C , яка складається з усіх елементів множин A і B , і лише з них.

Позначається так $C = A \cup B$.

Наприклад 4. $A = \{1, 2, 3, 4\}$, $B = \{3, 4, 5, 6\}$, тоді $C = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$.

Різницею двох множин A і B називається така множина C , яка складається з усіх елементів множини A , які не належать множині B .

Позначається $C = A \setminus B$ (Рис. 13).

Наприклад 5. $A = \{5, 6, 8, 12\}$, $B = \{8, 12, 1, 2\}$, тоді $C = A \setminus B = \{5, 6\}$.

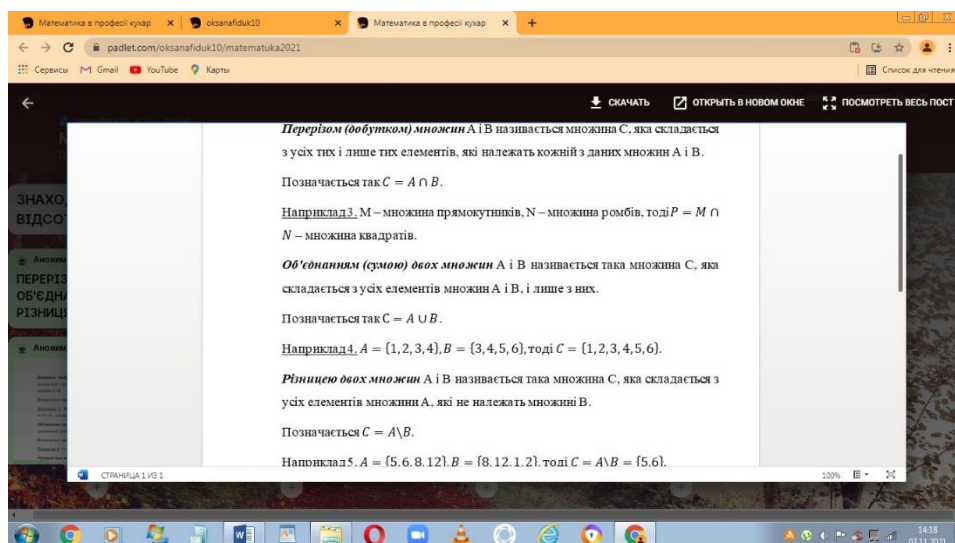


Рис. 13. Переріз, об'єднання, різниця множин.

Комбінаторикою називається розділ математики, в якому вивчаються методи розв'язування комбінаторних задач.

Будь-яка впорядкована множина, яка складається з n елементів, називається **перестановкою** з n елементів.

Число перестановок із n -елементів позначають через

$$P_n = A_n^n = n(n-1)(n-2) \dots (n-n+1) = n!$$

Отже, $P_n = n!$ (n факторіал) (Рис. 14).

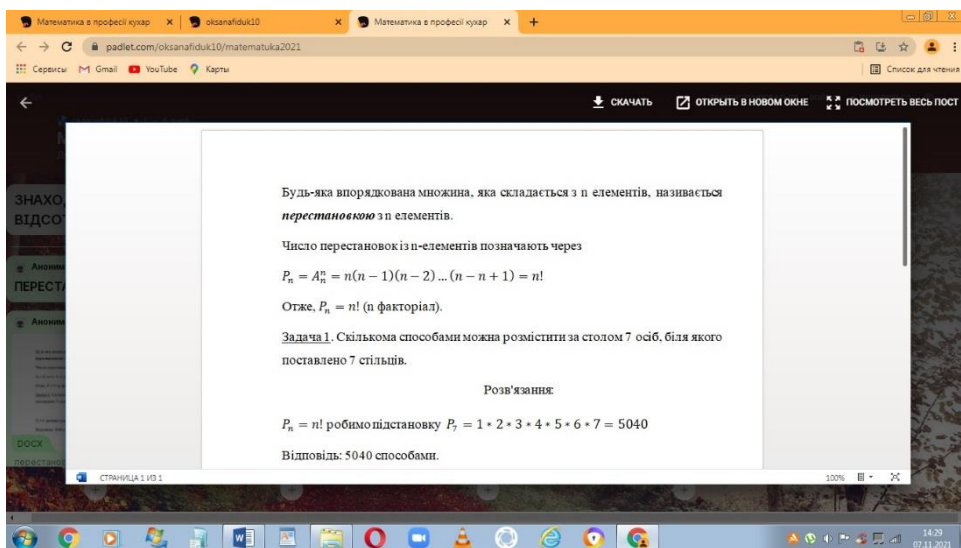


Рис. 14. Перестановка з n елементів.

Задача 1. Скількома способами можна розмістити за столом 7 осіб, біля якого поставлено 7 стільців.

Розв'язання:

$P_n = n!$ робимо підстановку $P_7 = 1 * 2 * 3 * 4 * 5 * 6 * 7 = 5040$

Відповідь: 5040 способами.

Будь-яка впорядкована підмножина з n елементів даної множини M , яка містить m елементів, де $n \leq m$, називається **розміщенням** з m елементів по n (Рис. 15).

$$A_m^n = \frac{m!}{(m-n)!}$$

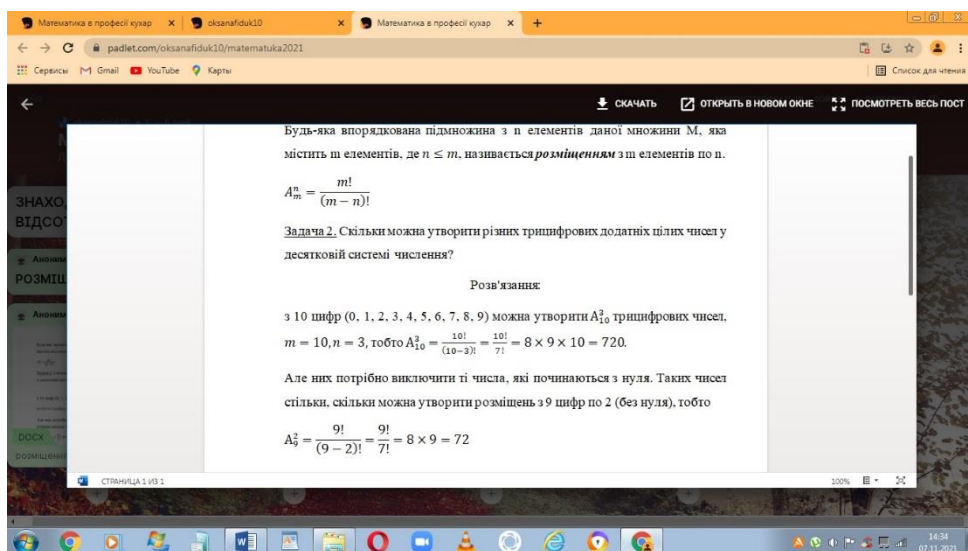


Рис. 15. Розміщення з m елементів по n .

Задача 2. Скільки можна утворити різних трицифрових додатніх цілих чисел у десятковій системі числення?

Розв'язання:

З 10 цифр (0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9) можна утворити A_{10}^3 трицифрових чисел, $m = 10, n = 3$, тобто $A_{10}^3 = \frac{10!}{(10-3)!} = \frac{10!}{7!} = 8 \times 9 \times 10 = 720$.

Але з них потрібно виключити ті числа, які починаються з нуля. Таких чисел стільки, скільки можна утворити розміщень з 9 цифр по 2 (без нуля), тобто

$$A_9^2 = \frac{9!}{(9-2)!} = \frac{9!}{7!} = 8 \times 9 = 72$$

Отже різних трицифрових чисел можна утворити $720-72=648$

Відповідь: 648 трицифрових додатніх цілих чисел.

Будь-яка підмножина з n елементів даної множини M , яка містить m елементів, називається **комбінацією** з m елементів по n , де $n \leq m$ (Рис. 16).

$$C_m^n = \frac{m!}{n!(m-n)!}$$

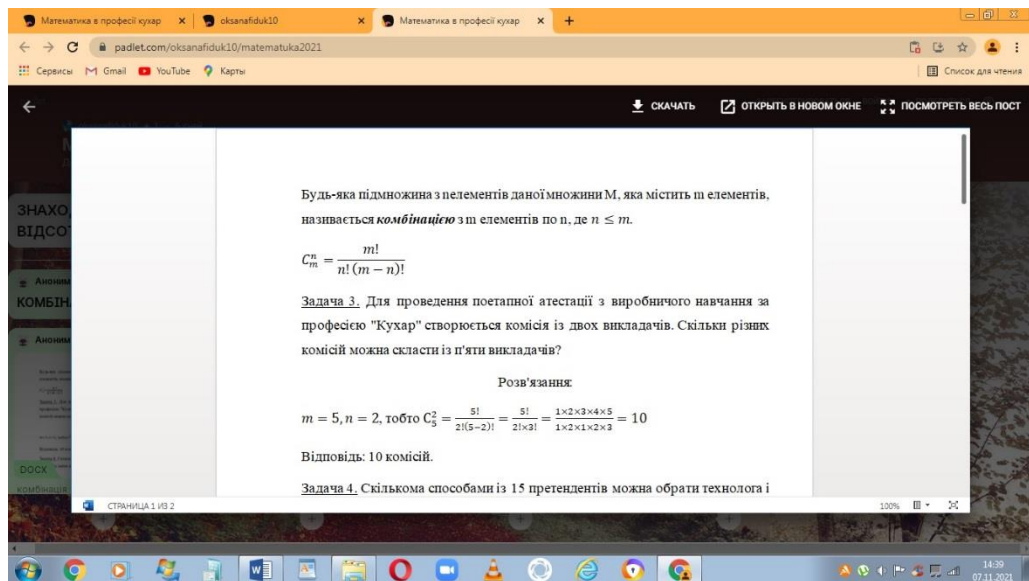


Рис. 16. Комбінація з m елементів по n , де $n \leq m$.

Задача 3. Для проведення поетапної атестації з виробничого навчання за професією "Кухар" створюється комісія із двох викладачів. Скільки різних комісій можна скласти із п'яти викладачів?

Розв'язання:

$$m = 5, n = 2, \text{ тобто } C_5^2 = \frac{5!}{2!(5-2)!} = \frac{5!}{2! \times 3!} = \frac{1 \times 2 \times 3 \times 4 \times 5}{1 \times 2 \times 1 \times 2 \times 3} = 10$$

Відповідь: 10 комісій.

Задача 4. Скількома способами із 15 претендентів можна обрати технолога і старшого зміни пекарів?

Розв'язання:

$$m = 15, n = 2. C_{15}^2 = \frac{15!}{2!(15-2)!} = \frac{15!}{2! \times 13!} = \frac{14 \times 15}{1 \times 2} = 105$$

Відповідь: 105 способами.

Задача 5. Скількома способами можна розподілити уроки в шести групах між трьома майстрами виробничого навчання, якщо кожний майстер викладатиме у двох групах?

Розв'язання:

Перший майстер може вибрати дві групи з шести C_6^2 різними способами. Після вибору першого майстра, другий може вибрати дві групи з чотирьох, що залишилися, C_4^2 різними способами. Тоді два майстри можуть вибрати по дві групи $C_6^2 C_4^2$ різними способами. Якщо вони вже зробили вибір, то третій може взяти лише ті дві групи, що залишилися.

$$\text{Тому шукане число способів дорівнює } C_6^2 C_4^2 = \frac{6!}{2!(6-2)!} \times \frac{4!}{2!(4-2)!} = \frac{6!}{2!4!} \times \frac{4!}{2!2!} = \frac{5 \times 6}{1 \times 2} \times \frac{3 \times 4}{1 \times 2} = 5 \times 3 \times 3 \times 2 = 90.$$

Відповідь: 90 способами.

Задача 6. Скількома різними способами можна вибрати з 30 здобувачів освіти ланку на виробниче навчання в складі 5 осіб.

Розв'язання:

$$C_{30}^5 = \frac{30!}{5!(30-5)!} = \frac{30!}{5!25!} = \frac{26 \times 27 \times 28 \times 29 \times 30}{1 \times 2 \times 3 \times 4 \times 5} = 13 \times 9 \times 7 \times 29 \times 6 = 142506$$

Відповідь: 142506 способами (Рис. 17).

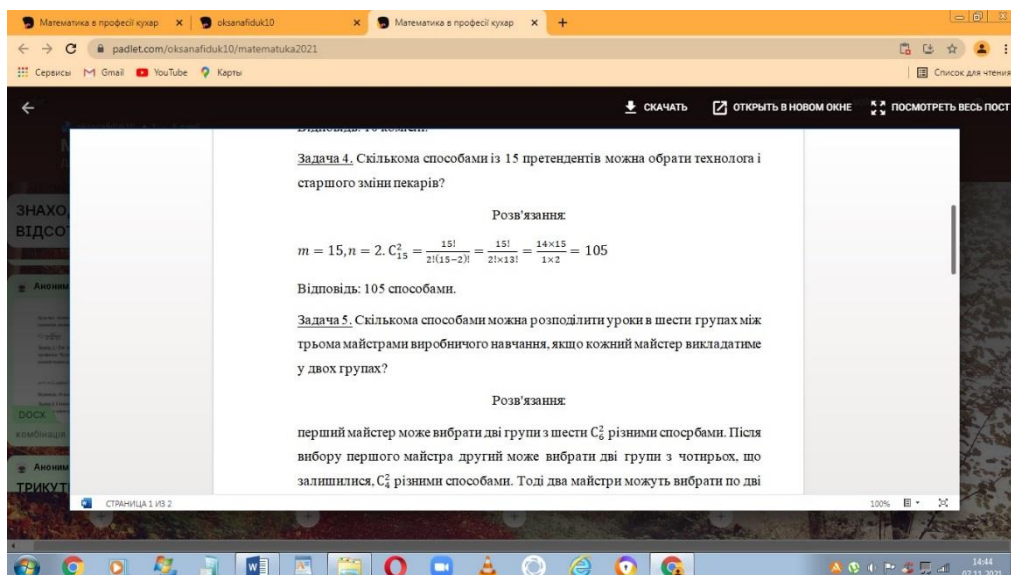


Рис. 17. Розв'язування задач.

Трикутник Паскаля. Таблиця має таку закономірність утворення: числа лівого стовпця позначають номери рядка, числа верхнього рядка – номери стовпців. Решта чисел у таблиці – числа комбінацій (Табл. 3). (Рис. 18).

Наприклад, числа п'ятого рядка 1, 5, 10, 10, 5, 1 означають $C_5^0, C_5^1, C_5^2, C_5^3, C_5^4, C_5^5$.

n	0	1	2	3	4	5	6	7	8
m	0	1	2	3	4	5	6	7	8
0	1								
1	1	1							
2	1	2	1						
3	1	3	3	1					
4	1	4	6	4	1				
5	1	5	10	10	5	1			
6	1	6	15	20	15	6	1		
7	1	7	21	35	35	21	7	1	
8	1	8	28	56	70	56	28	8	1

(Табл. 3. Трикутник Паскаля)

Біном Ньютона $(a + b)^n = C_n^0 a^n + C_n^1 a^{n-1} b + \dots + C_n^m a^{n-m} b^m + \dots + C_n^n b^n$

$$T_{k+1} = C_n^k a^{n-k} b^k \quad (2)$$

$$T_{k+1} = C_n^k a^{n-k} b^k = \frac{n(n-1)\dots(n-(k-1))}{1 \times 2 \times 3 \dots \times k} a^{n-k} b^k \quad (3)$$

Формулу (2) і відповідно (3) називають формулою загального члена розкладу степеня бінома (Рис. 19).

Приклад 1. Написати розклад степеня $(1 - x)^8$.

Тут $a = 1, b = -x$. Враховуємо, що знаки розкладу чергуватимуться.

За допомогою восьмого рядка трикутника Паскаля дістанемо:

$$(1 - x)^8 = 1 - 8x + 28x^2 - 56x^3 + 70x^4 - 56x^5 + 28x^6 - 8x^7 + x^8.$$

Приклад 2. Знайти восьмий член розкладу $(x - a)^{12}$.

Тут $(x - a)^{12} = (x + (-a))^{12}$. За формулою загального члена розкладу бінома

$T_{k+1} = C_n^k a^{n-k} b^k$ маємо:

$$T_8 = T_{7+1} = C_{12}^7 x^{12-7} (-a)^7 = -C_{12}^7 x^5 a^7 = -C_{12}^5 x^5 a^7 = -729 a^7 x^5.$$

Трикутник Паскаля. Таблиця має таку закономірність утворення: числа лівого стовпця позначають номери рядка, числа верхнього рядка – номери стовпців. Решта чисел у таблиці – числа комбінацій (Табл. 3).

Наприклад, числа п'ятого рядка 1, 5, 10, 10, 5, 1 означають $C_5^0, C_5^1, C_5^2, C_5^3, C_5^4, C_5^5$.

п	0	1	2	3	4	5	6	7	8
0	1								
1	1	1							
2	1	2	1						
3	1	3	3	1					
4	1	4	6	4	1				
5	1	5	10	10	5	1			
6	1	6	15	20	15	6	1		
7	1	7	21	35	35	21	7	1	
8	1	8	28	56	70	56	28	8	1

Рис. 18. Трикутник Паскаля.

Біном Ньютона $(a + b)^n = C_n^0 a^n + C_n^1 a^{n-1} b + \dots + C_n^m a^{n-m} b^m + \dots + C_n^n b^n$

$T_{k+1} = C_n^k a^{n-k} b^k$ (2)

$T_{k+1} = C_n^k a^{n-k} b^k = \frac{n(n-1) \dots (n-k+1)}{1 \times 2 \times 3 \dots k} a^{n-k} b^k$ (3)

Формулу (2) і відповідно (3) називають формулою загального члена розкладу степеня бінома.

Приклад 1. Написати розклад степеня $(1 - x)^8$.

Тут $a = 1, b = -x$. Враховуємо, що знаки розкладу чергуватимуться.

За допомогою восьмого рядка трикутника Паскаля дістанемо:

$$(1 - x)^8 = 1 - 8x + 28x^2 - 56x^3 + 70x^4 - 56x^5 + 28x^6 - 8x^7 + x^8.$$

Рис. 19. Біном Ньютона.

Теорія ймовірностей – розділ математики, який вивчає закономірності масових випадкових явищ.

Первісним поняттям теорії ймовірностей є поняття події (Рис. 20).

Подія – це явище про яке можна сказати, що воно відбувається чи не відбувається, залежно від природи самої події.

Події позначаються великими буквами латинського алфавіту А, В, С, Будь-яка подія відбувається внаслідок випробування.

Випадковою називається подія, яка може відбуватися або не відбуватися під час здійснення певного випробування.

Вірогідною називається подія, яка внаслідок даного випробування обов'язково відбудеться, і позначається Е.

Неможливою називається така подія, яка внаслідок даного випробування не може відбутися, позначається U.

Рівноможливі події – це такі події, кожна з яких не має ніяких переваг у появі частіше за іншу під час багаторазових випробувань, що проводяться за однакових умов.

Попарно несумісні події – це події, дві з яких не можуть відбутися разом.

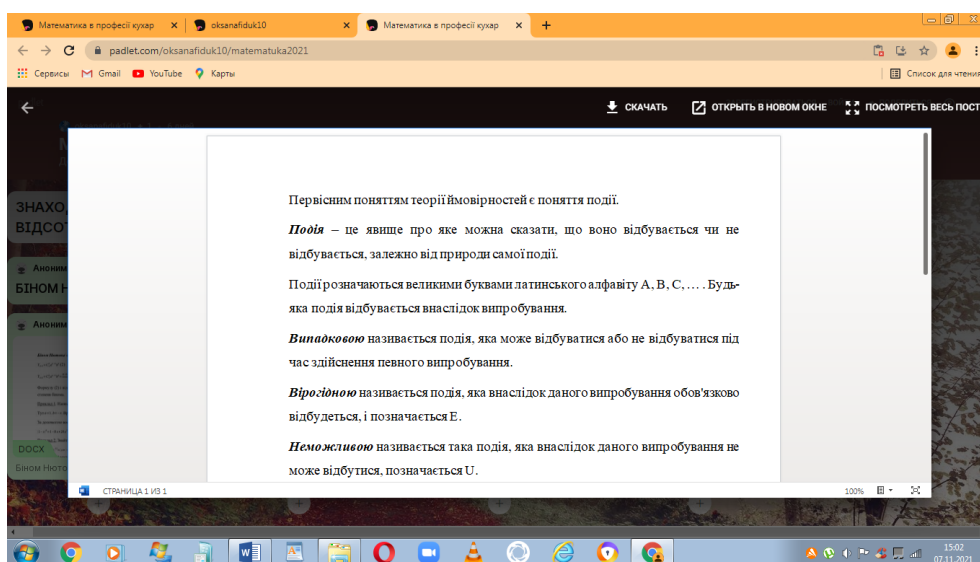


Рис. 20. Подія як первісне поняття теорії ймовірностей.

Ймовірність випадкової події – це відношення числа подій, які сприяють цій події, до загальної кількості всіх рівноможливих несумісних подій:

$$P(A) = \frac{N(A)}{N},$$

де A – подія;

$P(A)$ – ймовірність подій;

N – загальна кількість рівноможливих і несумісних подій;

$N(A)$ – число подій, які сприяють події A .

Це – класичне означення ймовірності випадкової події. Класичне означення ймовірності має місце для випробувань зі скінченним числом рівноможливих результатів випробування (Рис. 21).

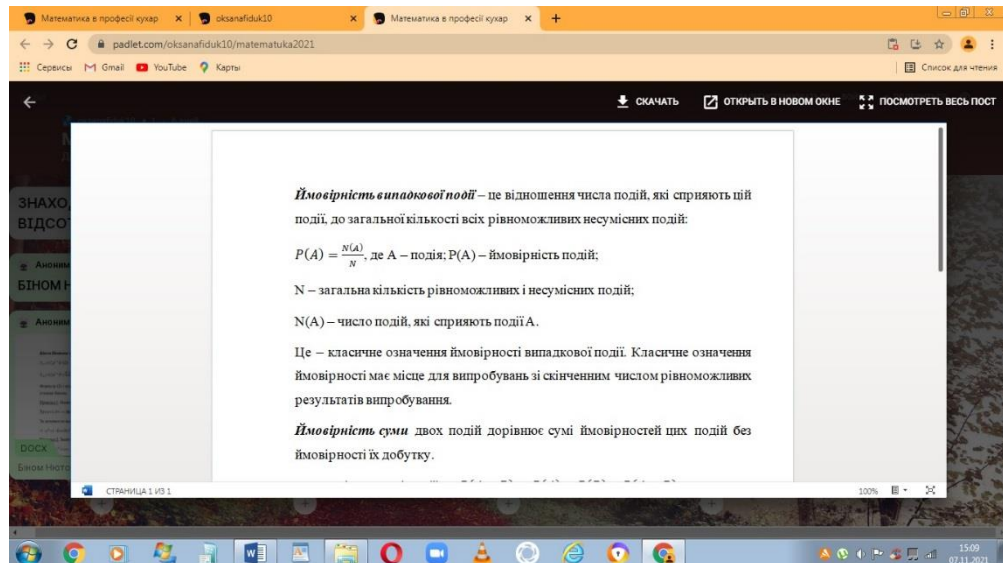


Рис. 21. Ймовірність випадкової події.

Ймовірність суми двох подій дорівнює сумі ймовірностей цих подій без ймовірності їх добутку.

Якщо A і B – деякі події, то $P(A + B) = P(A) + P(B) - P(A \times B)$.

Дана теорема має назву теорема додавання ймовірностей.

З цієї теореми випливає наслідок для несумісних подій A і B : якщо $A \cap B = U$, то $P(A \times B) = 0$. Тому для несумісних подій $P(A + B) = P(A) + P(B)$, тобто ймовірність суми двох несумісних подій дорівнює сумі ймовірностей цих подій.

Умовна ймовірність і незалежність подій.

Нехай маємо події A і B , і $P(B) \neq 0$.

Умовною ймовірністю події A при умові, що наступна подія B , називається

число $P(A/B) = \frac{P(A \times B)}{P(B)}$ або $P(A \times B) = P(A/B) \times P(B)$.

Якщо $A = B$, то $P(B/B) = \frac{P(B)}{P(B)} = 1$.

Події A і B називають незалежними, якщо $P(A \times B) = P(A) \times P(B)$.

Ймовірність добутку двох незалежних подій дорівнює добутку ймовірностей цих подій.

Незалежні випробування. Схема Бернуллі.

Нехай при здійсненні n незалежних випробувань подія A настала m разів.

Позначимо ймовірність настання події через $P_n(m)$.

Тоді $P_n(m) = C_n^m \times p^m \times q^{n-m}$ - формула Бернуллі. $m = 0, 1, 2, \dots, n$.

Випадкова величина. Закон її розподілу.

Випадковою величиною називається функція, задана на множині результатів даного експерименту або в просторі елементарних подій.

Закон розподілу випадкової величини X називається функція, яка кожному значенню x випадкової величини X ставить у відповідність ймовірність $P(X = x)$.

В загальному випадку Закон розподілу випадкової величини записується, як показано в (Табл. 4).

X_k	X_1	X_2	...	X_n
P_k	P_1	P_2	...	P_n

Табл. 4. Закон розподілу випадкової величини

Тут $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$ – всі різні значення випадкової величини X .

$p_k = P(X = x_k), k = 1, 2, \dots, n$ – ймовірності, з якими X набуває цих значень.

Події $\{X = x_1\}, \dots, \{X = x_n\}$ попарно несумісні, їх сума є вірогідною подією.

Тому сума ймовірностей цих подій $p_1 + p_2 + \dots + p_n = 1$. Дану рівність можна використовувати для перевірки закону розподілу випадкової величини (Рис. 22).

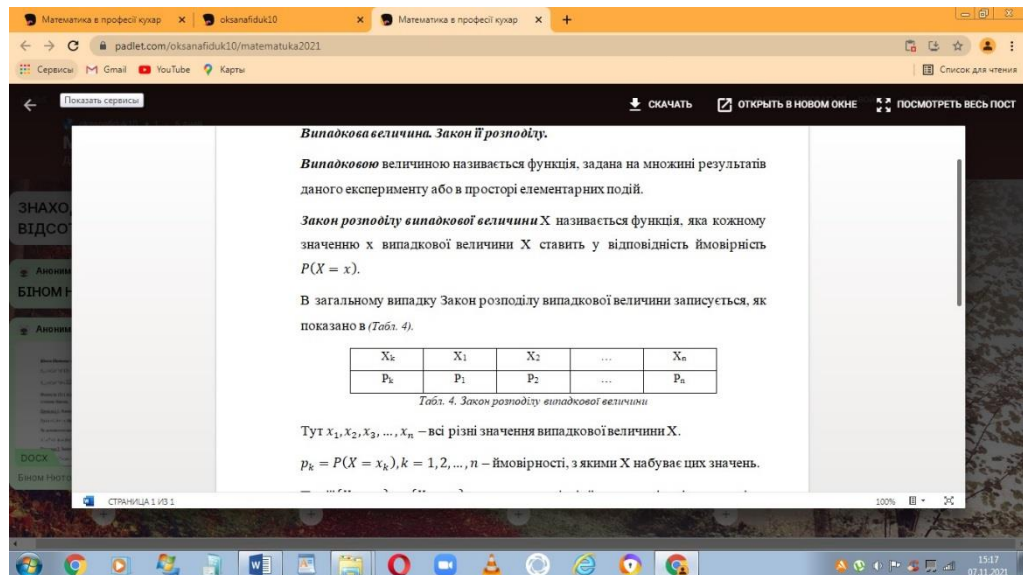


Рис. 22. Випадкова величина. Закон її розподілу.

Задача 1. На таці лежить 4 жовтих і 7 червоних яблук. Яка ймовірність того, що навмання взятє яблуко буде жовтого кольору?

Розв'язання:

Використовуємо формулу $P(A) = \frac{N(A)}{N}$. Нехай A – подія, яка означає, що навмання взятє яблуко жовтого кольору; Таких яблук 4, тому $N(A)=4$ – число всіх рівноможливих подій, які сприяють події A , число всіх рівноможливих елементарних подій $N=11$. Тому $P(A) = \frac{4}{11} \approx 0,36$.

Відповідь: ймовірність того, що навмання взятє яблуко буде жовтого кольору становить 0,36.

Задача 2. В ящику лежать 20 однакових на дотик мандарин. З них 12 жовтих і 8 оранжевих. Навмання виймають два мандарини. Яка ймовірність того, що обидва мандарини жовтого кольору? Що вони різного кольору?

Розв'язання:

Число всіх рівноможливих подій $N = C_{20}^2$, тобто з 20 мандаринів вибираємо два. Оскільки жовтих мандаринів 12 і серед них нам потрібно вибрати 2, то $N(B) = C_{12}^2$ – число всіх рівноможливих результатів, які сприяють настанню події B . Отже, шукана ймовірність

$$P(B) = \frac{C_{12}^2}{C_{20}^2} = \frac{\frac{12!}{2!(12-2)!}}{\frac{20!}{2!(20-2)!}} = \frac{\frac{12!}{2!10!}}{\frac{20!}{2!18!}} = \frac{11 \times 6}{19 \times 10} = \frac{66}{190} \approx 0,35.$$

Нехай A – подія, яка означає, що взяті мандарини різного кольору. Цій події сприяють результати, при яких першу мандарину можна вибрати 12 способами, а другу – 8 способами, при цьому будь-яка мандарина з 12 (жовта) може комбінуватись з будь-якою оранжевою, тобто, використавши правило добутку, отримаємо $N(A) = 12 \times 8$. Тому шукана ймовірність:

$$P(A) = \frac{12 \times 8}{C_{20}^2} = \frac{12 \times 8}{\frac{20!}{2!(20-2)!}} = \frac{12 \times 8}{\frac{20!}{2!18!}} = \frac{12 \times 8}{19 \times 10} = \frac{12 \times 4}{19 \times 5} = \frac{48}{95} \approx 0,5.$$

Відповідь: ймовірність того, що взятих навмання обидва мандарини жовтого кольору становить 0,35; а ймовірність того, що вони різного кольору – 0,5.

Задача 3. В конкурсі фахової майстерності з кондитерства взяло участь 18 найкращих команд, які шляхом жеребкування розподілили на дві групи, по 9 команд в кожній; 5 команд зазвичай займають перші місця. Яка ймовірність того, що всі лідируючі команди потраплять в одну групу? Яка ймовірність того, що дві лідируючі команди потраплять в одну групу? Яка ймовірність того, що дві лідируючі команди потраплять в одну групу, а три – в другу?

Розв'язання:

Позначимо події: A – "всі 5 лідируючих команд потрапили в одну групу";

B – "2 лідируючі команди потрапили в одну групу, 3 – в іншу".

З 18 команд групи по 9 команд можуть бути утворені C_{18}^9 способами, тобто $N = C_{18}^9$. Події A сприяють стільки подій, скількикома способами 5 лідируючих команд можуть утворити дев'ятки з чотирма командами з тих 13 команд, що залишились. Тому як перша, так і друга дев'ятка можуть бути утворені C_{13}^4 способами. Тому, $N(A) = 2C_{13}^4$.

$$\text{Отже, шукана ймовірність } P(A) = \frac{2C_{13}^4}{C_{18}^9} = \frac{2 \times 13!9!}{4!9!18!} = \frac{2 \times 5 \times 6 \times 7 \times 8 \times 9}{2 \times 3 \times 4 \times 14 \times 15 \times 16 \times 17 \times 18} = \frac{1}{34}.$$

Аналогічні міркування підказують, що число подій, які сприяють події B , дорівнює: $N(B) = C_5^2 \times C_{13}^7 + C_5^3 \times C_{13}^6$.

$$\text{Тому шукана ймовірність: } P(B) = \frac{C_5^2 \times C_{13}^7 + C_5^3 \times C_{13}^6}{C_{18}^9} = \frac{12}{17}.$$

Відповідь: ймовірність того, що всі лідируючі команди потраплять в одну групу становить $\frac{1}{34}$, а ймовірність того, що дві лідируючі команди потраплять в одну групу, а три – в другу становить $\frac{12}{17}$.

Задача 4. З ящика, що містить 4 апельсини, які пронумеровані числами 0, 1, 2, 3, навмання беруть два. Скласти Закон розподілу суми номерів двох апельсинів, які вийняли.

Розв'язання:

В цьому досліді можливі такі результати: (0, 1); (0, 2); (0, 3); (1, 2); (1, 3); (2, 3). Тут (0, 1) означає, що перший раз витягли апельсин з номером 0, а другий – з номером 1. Ймовірність елементарних подій однакова, тобто дорівнює $\frac{1}{6}$ (оскільки утворилось 6 пар апельсин, а дістати пару можна тільки одним способом). Знайшовши серії номерів двох апельсинів, можемо скласти таблицю.

Наслідки дослідів	0;1	0;2	0;3	1;2	1;3	2;3
Ймовірності елементарних подій	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$
Суми номерів	1	2	3	4	5	6

Всі результати дослідів однаково ймовірні. Випишемо тепер всі різні значення випадкової величини – суми номерів двох апельсинів і підрахуємо відповідні ймовірності. Ймовірність p_i знаходиться додаванням ймовірностей всіх елементарних подій, які відповідають значенню x_i . Отже, отримаємо таблицю:

X_k	1	2	3	4	5
P_k	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$

Задача 5. Кількість яєць, які фермер відправляє на ринок щотижня, має такий закон розподілу:

X_k (дес.)	5	6	7	8
P_k	0,1	0,4	0,3	0,2

Ціна одного десятка яєць може дорівнювати 20грн, 25грн, 30грн з ймовірностями 0,1; 0,6; 0,3 відповідно. Знайти середньотижневу виручку фермера від реалізації яєць.

Розв'язання:

Нехай X – кількість яєць (у десятках), які відправляє фермер щотижня на ринок, Y – ціна одного десятка. Тоді XY – тижнева виручка фермера. Потрібно знайти $M(XY)$. Випадкові величини X та Y Незалежні, тому $M(XY) = MX \times MY$.

$$MX = 5 \times 0,1 + 6 \times 0,4 + 7 \times 0,3 + 8 \times 0,2 = 0,5 + 2,4 + 2,1 + 1,6 = 6,6(\text{грн})$$

$$MY = 20 \times 0,1 + 25 \times 0,6 + 30 \times 0,3 = 2 + 15 + 9 = 26(\text{грн})$$

$$M(XY) = 6,6 \times 26 = 171,6(\text{грн})$$

Відповідь: середньотижнева виручка фермера від реалізації яєць згідно закону розподілу становить 171,6 гривень.

Мода, медіана і середнє значення вибірки

Математична статистика – розділ математики, присвячений математичним методам систематизації, обробки й використання статистичних даних для наукових і практичних висновків. Її широко застосовують соціально-економічні дисципліни та інші галузі, а саме: астрономія (розподіл і рух зірок у небесному просторі, фізика (термодинаміка), біологія (закони спадковості), гідрологія (прогноз погоди), індустрія (контроль якості виробів). Вивчення сучасної математичної статистики неможливо без теорії ймовірностей. Статистика виникла з практичних потреб людини, її господарської діяльності, необхідністю обліку земельних угідь, майна, кількості населення, вивчення його занять, вікового складу тощо. В ХХ столітті найбільш суттєвий внесок у розвиток математичної статистики зробили В.І. Романовський, Є.Є. Слуцький, А.М. Колмогоров, М.В. Смирнов.

Найпоширенішим серед видів статистичних спостережень є вибіркове спостереження. У процесі вибіркового спостереження вивчається лише частина сукупності, відібрана спеціальним методом, яка називається вибіркою. Всю сукупність з якої роблять вибірку називають генеральною сукупністю. Число об'єктів генеральної сукупності і вибірки називають відповідно обсягом генеральної сукупності і обсягом вибірки.

Наприклад 1. Якщо із 1000 тістечок відібрано для обстеження 100 тістечок, то обсяг генеральної сукупності $N = 1000$, а обсяг вибірки $n = 100$.

Наприклад 2. Якщо із 20млн працюючих в Україні об'єктом дослідження економісти вибрали 1000 чоловік, то обсяг генеральної сукупності $N = 20$ млн чоловік, а обсяг вибірки $n = 1000$ чоловік.

Вибірka характеризується центральними тенденціями: середнім значенням, модою і медіаною.

Середнім значенням вибірки – називається таке число $\bar{x}$, яке дістають діленням суми всіх даних вибірки $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$ на число цих даних n .

$$\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_n}{n} \text{ або } \bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$$

Мода вибірки – це значення ознаки, яке трапляється найчастіше в даному ряді розподілу. Позначається Mo .

Медіана вибірки – це значення змінюваної ознаки, яке ділить множину даних навпіл, так що одна половина значень більша від медіани, а друга – менша.

Позначається Me (Рис. 23).

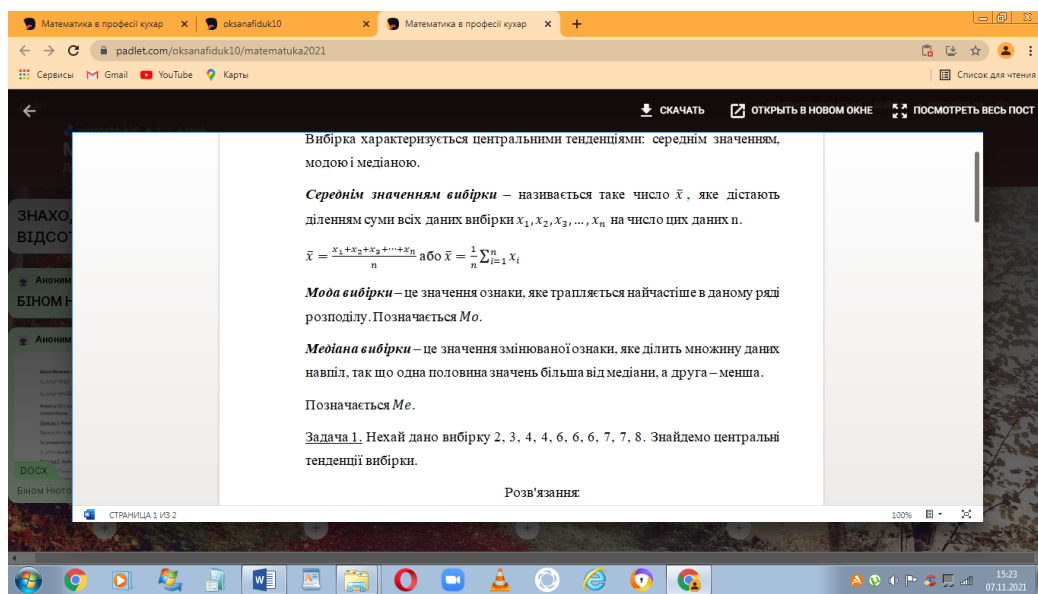


Рис. 23. Мода, медіана і середнє значення вибірки.

Задача 1. Нехай дано вибірку 2, 3, 4, 4, 6, 6, 6, 7, 7, 8. Знайдемо центральні тенденції вибірки.

Розв'язання:

Мода вибірки $Mo = 6$, бо число 6 зустрічається найчастіше.

Середнє значення вибірки: $\bar{x} = \frac{2+3+4+4+6+6+6+7+7+8}{10} = \frac{53}{10} = 5,3$

Медіана даної вибірки $Me = 6$, бо вибірка має парне число значень і її медіана дорівнює півсумі двох її середніх значень: $Me = \frac{6+6}{2} = 6$

Відповідь: $Mo = 6$; $\bar{x} = 5,3$; $Me = 6$.

Задача 2. Знайти центральні тенденції вибірки: 1,3; 1,8; 1,2; 3,0; 2,1; 5; 2,4; 1,2; 3,2; 1,2; 4; 2,4.

Розв'язання:

Впорядкуємо вибірку: 1,2; 1,2; 1,2; 1,3; 1,8; 2,1; 2,4; 2,4; 3,2; 3,8; 4; 5.

Мода даної вибірки дорівнює $Mo = 1,2$ (зустрічається найчастіше)

Середнє значення: $\bar{x} = \frac{1,2+1,2+1,2+1,3+1,8+2,1+2,4+2,4+3,2+3,8+4+5}{12} = \frac{29,6}{12} = \frac{296}{120} = \frac{35}{15}$

Медіана вибірки, оскільки $n=12$ – парне число, отже $Me = \frac{2,1+2,4}{2} = \frac{4,5}{2} = \frac{45}{20} = \frac{9}{4}$

Відповідь: $Mo = 1,2$; $\bar{x} = \frac{35}{15}$; $Me = \frac{9}{4}$.

Задача 3. Знайти центральні тенденції вибірки: 1, 4, 2, 5, 3, 6, 1, 3, 5, 4, 5.

Розв'язання:

Впорядкуємо її: 1, 1, 2, 3, 3, 4, 4, 5, 5, 5, 6.

$Mo = 5$

$\bar{x} = \frac{1 + 1 + 2 + 3 + 3 + 4 + 4 + 5 + 5 + 5 + 6}{11} = \frac{39}{11}$

$Me = 4$

Відповідь: $Mo = 5$, $\bar{x} = \frac{39}{11}$, $Me = 4$.

Задачі до теми "Елементи комбінаторики, теорії ймовірностей та математичної статистики"

1. До складу фруктового салату входять: 1 апельсин, 1 груша, 1 яблуко. Скількома способами кухар може вибрати інгредієнти до салату, якщо в нього є 16 яблук, 12 груш і 5 апельсин.
2. У їдальні є 4 перших, 5 других і 3 третіх страви. Скількома способами можна вибрати обід із трьох страв, щоб були перша, друга і третя страви?
3. Меню кафе пропонує 5 видів морозива та 4 види фруктових салатів. Скількома способами можна зробити замовлення, яке складається з одного фруктового морозива та одного салату?
4. У кондитерському цеху готують 20 видів тістечок. Скількома способами можна сформувати набори по 6 тістечок?
5. Скількома способами із 15 претендентів можна обрати технолога і старшого зміни пекарів?
6. До складу овочевого салату входять один помідор, один перець та один огірок. Скількома способами кухар може вибрати інгредієнти до салату, якщо в нього є 5 помідорів, 8 перців і 3 огірка?
7. Серед 30 видів запропонованих вашим закладом закусок 2 являються фірмовою стравою. Відвідувач обирає 4 закуски. Скільки існує випадків, коли в число обраних увійдуть дві фірмові закуски?
8. Скількома способами можна розставити на полиці 6 різних чашок?
9. На конкурсі професійної майстерності по кондитерській справі 10 здобувачів освіти виготовляють кондитерські вироби і змагаються за 1, 2 та 3 місця. Скількома способами можна добути ці місця?
10. Скількома способами можна з 20 горіхових тістечок і 15 пісочних сформувати набір з 3 горіхових і 5 пісочних тістечок?
11. У їдальні стоять 8 чотиримісних столів. Скількома способами можна розсадити у їдальні групу з 10 відвідувачів
12. Скількома способами можна розмістити 8 гостей на 8 стільцях, що стоять біля круглого столу?

13. У кулінарній книзі є 26 рецептів страв із картоплі. Здобувачеві освіти потрібно вибрати 3 для приготування на конкурс професійної майстерності. Скількома способами це можна зробити?
14. Мати щодня дає донці на десерт по 2 фрукти. У неї є 3 яблука, 5 груш, 2 персики і 1 апельсин. Яка ймовірність того, що донька отримає яблуко і персик?
15. У подарунковому наборі цукерки карамелі складають 30%, а шоколадні - 50%. Яка ймовірність того, що вибрана навмання цукерка буде: шоколадною; карамеллю?
16. Даринка та Софійка одночасно і незалежно одна від одної купують дині. Ймовірність того, що Даринка купить стиглу диню, дорівнює 0,6, а ймовірність того, що Софійка купить стиглу диню, дорівнює 0,8. Чому дорівнює ймовірність того, що обидві дівчинки куплять стиглі дині?
17. Серед 26 тістечок 5 горіхових, 10 шоколадних, 11 безе. Яка ймовірність того, що навмання вибране тістечко буде горіховим?
18. До магазину привезли 5 різних видів хліба: 200 буханок "Українського", 40 буханок "Нарізного", 300 буханок "Бородинського", 250 буханок "Житнього", 250 буханок "Домашнього". Яка ймовірність того, що перша продана буханка буде "Нарізною"?
19. На тарілці лежать 8 однакових на вигляд пиріжків: три з повидлом, а решта з м'ясом. Навмання беруть один пиріжок. Яка ймовірність того, що цей пиріжок: з повидлом; з м'ясом?
20. Хлібозавод випускає у середньому 23% продукції вищого ґатунку. Знайти ймовірність того, що навмання взятий виріб буде вищого ґатунку?
21. Дано вибірку жирності молока (у відсотках): 3,6; 3,7; 3,4; 3,5; 3,6; 3,7; 2,8; 3,7. Знайти моду і медіану цієї вибірки?
22. Дано вибірку маси (у грамах) семи картоплин: 258, 224, 205, 240, 232, 205, 211. Знайдіть середнє значення цієї вибірки.
23. Контроль шматків тіста виявив такі маси: 0,211г; 0,215г; 0,210г; 0,210г; 0,212г; 0,210г; 0,213г; 0,214г; 0,209г. Знайти медіану сукупності даних.

24. На технологічному контролі виявили такі маси булочок: 95г, 98г, 97г, 90г, 95г, 98г, 97г, 96г, 98г, 100г, 98г. Знайдіть середню масу булочок, моду і медіану вибірки?
25. Навмання вибрали 10 робітників маслозаводу, які отримують за місяць: 5800грн, 6200грн, 5600грн, 5600грн, 4820грн, 5600грн, 5610грн, 6810грн, 6610грн, 5800грн. Знайдіть моду, медіану і середнє значення даної вибірки. Побудувати за цими даними гістограму.
26. У лабораторії "Кухарської справи" є 8 виробничих столів, включаючи місце майстра виробничого навчання. Скількома способами можна розмістити за столами ланку з восьми здобувачів освіти, якщо місце майстра можуть зайняти лише три з них (Рис. 24).

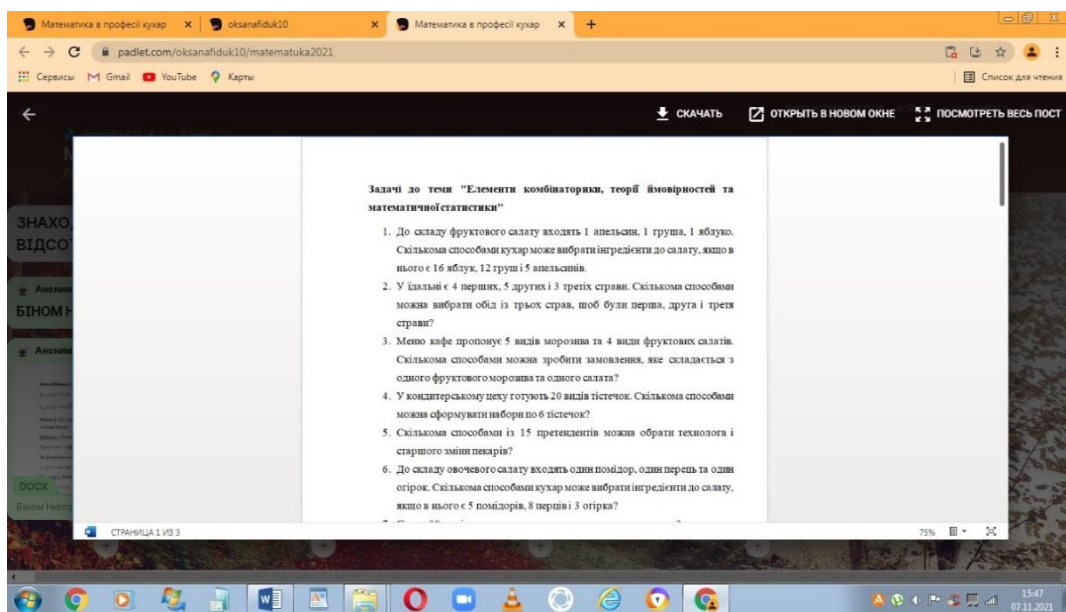


Рис. 24. Задачі до теми "Елементи комбінаторики, теорії ймовірностей та математичної статистики"

3.3. Об'єми та площі поверхонь геометричних тіл.

Формули обчислення об'ємів та площі поверхонь геометричних тіл

1. Площа поверхні і об'єм прямої призми:

$$S_{\text{біч.}} = P_{\text{осн.}} \times H, \text{ де } P_{\text{осн.}} - \text{периметр основи, } H - \text{висота.}$$

$$S_{\text{повн.}} = S_{\text{біч.}} + 2 \times S_{\text{осн.}}$$

$$V = S_{\text{осн.}} \times H, \text{ де } S_{\text{осн.}} - \text{площа основи призми, } H - \text{висота.}$$

2. Площа поверхні і об'єм похилої призми:

$$S_{\text{біч.}} = P_{\text{пер.}} \times l, \text{ де } P_{\text{пер.}} - \text{периметр перпендикулярного перерізу,} \\ l - \text{довжина бічного ребра.}$$

$$S_{\text{повн.}} = S_{\text{біч.}} + 2 \times S_{\text{осн.}}$$

$$V = S_{\text{пер.}} \times l; V = S_{\text{осн.}} \times H, \text{ де } S_{\text{пер.}} - \text{площа перпендикулярного} \\ \text{перерізу, } l - \text{бічне ребро.}$$

3. Площа поверхні і об'єм прямокутного паралелепіпеда:

$$S_{\text{біч.}} = P_{\text{осн.}} \times AA_1 = 2(AB + AD) \times AA_1 = 2(a + b)c$$

$$S_{\text{повн.}} = S_{\text{біч.}} + 2S_{\text{осн.}}$$

$$V_{\text{прямокут.парал.}} = AB \times AD \times AA_1 = abc$$

4. Площа поверхні і об'єм куба:

$$S_{\text{біч.куба}} = 4a^2$$

$$S_{\text{пов.куба}} = 6a^2$$

$$V_{\text{куба}} = a^3$$

5. Площа поверхні і об'єм правильної піраміди:

$$S_{\text{біч.}} = \frac{1}{2}Pl + S_{\text{осн.}}$$

$$S_{\text{повн.}} = S_{\text{біч.}} + S_{\text{осн.}}$$

$$V = \frac{1}{3}S_{\text{осн.}} \times H$$

$$V_{\text{зріз.пір.}} = \frac{1}{3}H(S_1 + S_2 + \sqrt{S_1S_2}), \text{ де } S_1 \text{ і } S_2 - \text{площі основ.}$$

6. Площа поверхні та об'єм циліндра:

$$S_{\text{біч.}} = 2\pi RH$$

$$S_{\text{повн.}} = 2\pi R(R + H)$$

$V = \pi R^2 H$, де R – радіус основи, H – висота.

7. Площа поверхні та об'єм конуса:

$$S_{\text{біч.}} = \pi Rl$$

$$S_{\text{повн.}} = \pi R(R + L)$$

$V = \frac{1}{3}\pi R^2 H$, де R – радіус основи, L – твірна, H – висота.

8. Площа поверхні та об'єм зрізаного конуса:

$$S_{\text{біч.}} = \pi(R + r)L$$

$$S_{\text{повн.}} = \pi(R + r)L + \pi R^2 + \pi r^2$$

$V = \frac{1}{3}\pi H(R^2 + Rr + r^2)$, де L – твірна, R і r – радіуси верхньої і нижньої основ.

9. Площа поверхні та об'єм сфери і кулі:

$$S = 4\pi R^2$$

$$V = \frac{4}{3}\pi R^3$$

$$V_{\text{кул.сегмента}} = \frac{1}{3}\pi H^2(3R - H)$$

$$S_{\text{сегментної поверхні}} = S_{\text{біч.}} = 2\pi RH$$

$$V_{\text{кул.сектора}} = \frac{2}{3}\pi R^2 H$$

$$S_{\text{повн.кул.сектора}} = \pi R(2H + \sqrt{2HR - H^2})$$

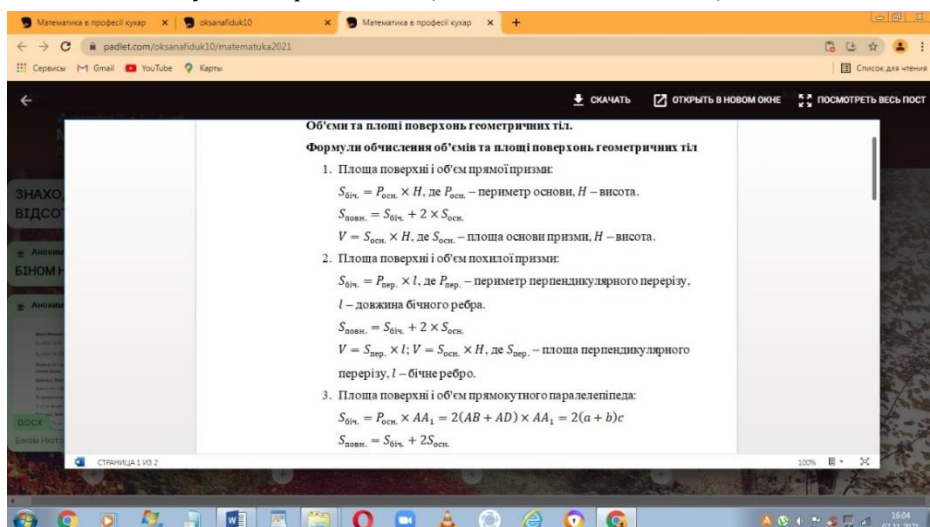


Рис. 25. Формули обчислення об'ємів та площі поверхонь геометричних тіл.

Задачі на знаходження об'ємів та площі поверхонь геометричних тіл

1. Скільки сирних кульок діаметром 4см вийде із сирної маси, якою заповнено посудину конічної форми розмірами: $H=15\text{см}$, $R=40\text{см}$, $r=20\text{см}$.
2. Скільки потрібно взяти гречаної крупи, щоб зварити кашу у каструлі висотою 30см, діаметром 40см. Співвідношення крупи і води 1:2.
3. Якої місткості турка для варки кави, якщо її розміри $D = 10\text{см}$, $d = 4\text{см}$, $H=12\text{см}$?
4. Каструля місткістю 6л має висоту 20см. Який її діаметр (Рис. 26).

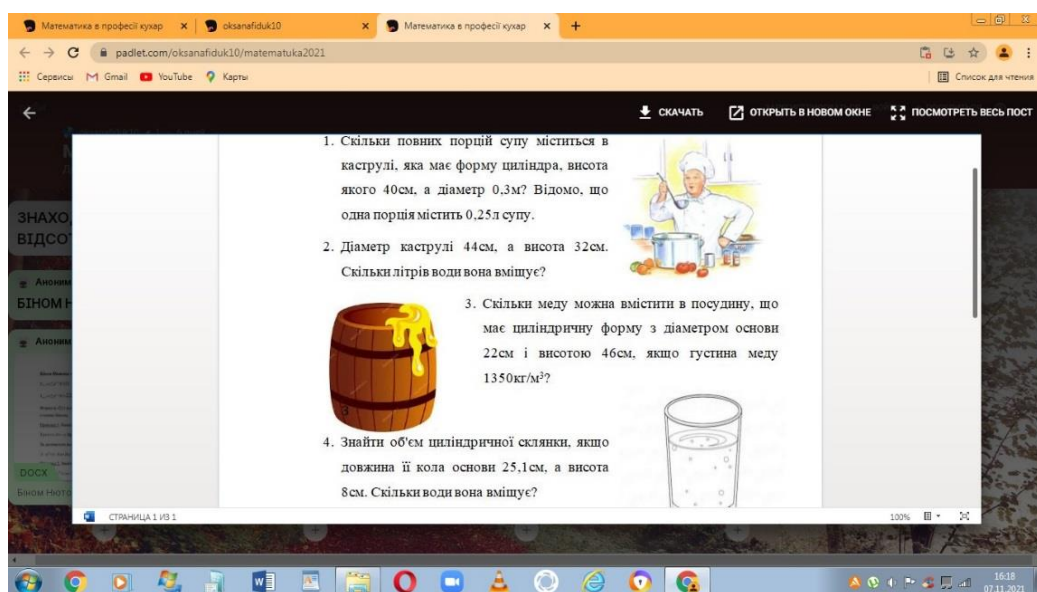


Рис. 26. Задачі на знаходження об'ємів та площі поверхонь геометричних тіл.

5. Сільничку наповнюють сіллю на $\frac{1}{3}$ об'єму. Скільки треба взяти сільничок місткістю 100г щоб засипати 300г солі?
6. Якої місткості потрібно взяти посудину щоб залишити для набухання 200г желатину? (1:8)
7. Діаметр картопляної кульки 3см. Скільки кульок вийде із 1л підготовленої картопляної маси?
8. Ящик із кришкою для борошна має форму правильної чотирикутної призми із стороною 160см і висотою в два рази меншою. Знайти площу його повної поверхні?

9. На продуктовому складі 10 циліндричних бочок діаметром 40см, висотою 85см заповнені доверху соняшниковою олією. Скільки літрів олії міститься в бочках, якщо її густина $\rho=0,95\text{г/см}^3$?
10. Торт у формі куба розмірами $30\text{см}\times 30\text{см}\times 30\text{см}$ потрібно розрізати на шматочки розміром $10\text{см}\times 10\text{см}\times 10\text{см}$. Скільки шматочків торта ви отримаєте? Скільки шматочків торта буде з кремом з одного боку? З двох боків? Зовсім без крему (Рис. 27).

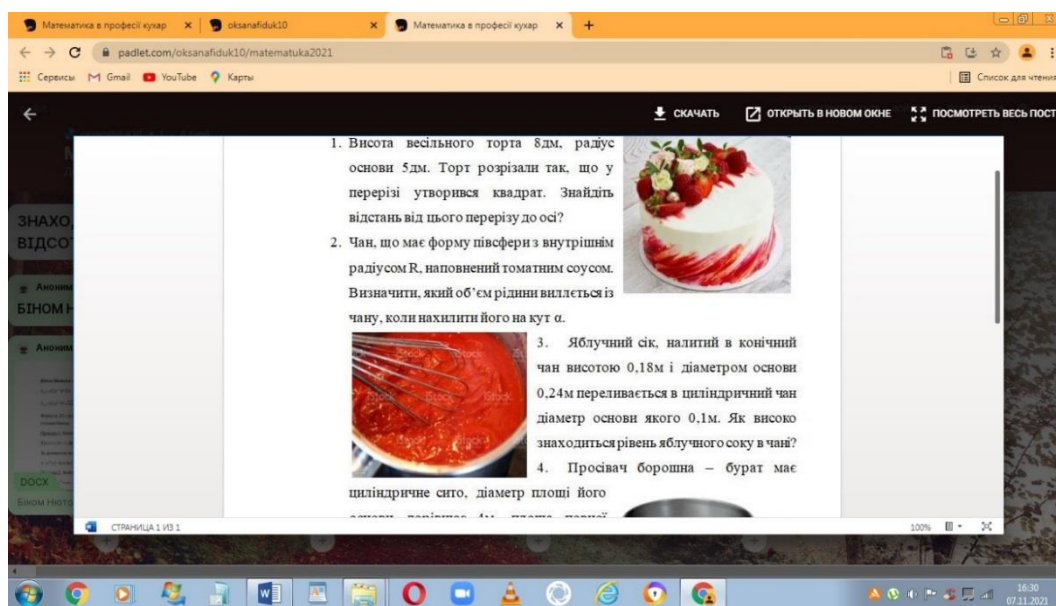


Рис. 27. Задачі на знаходження об'ємів та площі поверхонь геометричних тіл.

11. В ємності, висота якої 60см і діаметр 50см готують страву. Скільки порцій страви можна приготувати в цій ємності, якщо одна порція займає об'єм $0,3\text{см}^3$?
12. Знайдіть розмір коробки, яка містить 50 пачок сметани, об'ємом 500г?
13. Жарова шафа має форму прямокутного паралелепіпеда площею $1,58\text{м}^2$. Скільки булочок діаметром 12см можна помістити в неї для одночасного випікання?
14. Тістомішалка має форму зрізаного конуса, у якого радіуси основ 4см і 22см, а борошносіялка циліндричної форми. Вони мають одну й ту ж саму висоту і об'єм. Чому дорівнює радіус основи борошносіялки?
15. Висота весільного торта 8дм, радіус основи 5дм. Торт розрізали так, що у перерізі утворився квадрат. Знайдіть відстань від цього перерізу до осі?

16. Жарова шафа має вигляд прямокутного паралелепіпеда, площа якого $1,36\text{ м}^2$. Скільки плюшок діаметром 8 см можна випекти одночасно?
17. Визначити місткість зернового елеватора, який має 55 резервуарів циліндричної форми розмірами: висота - 40м, діаметр основи - 8м. Об'ємна маса зерна 0,8 т.
18. Конічна куча зерна має висоту 1,2м, а довжина кола основи – 20м. Скільки тонн зерна в купі, якщо об'ємна маса 0,8т.
19. Скільки меду можна вмістити в емальоване відро, якщо діаметри його основ 31см і 22см, а висота 25см? (Густина меду 1350 кг/м^3).
20. Морозиво "Пролісок" має форму циліндра, радіус якого 2см, а висота 10см. Скільки потрібно матеріалу, щоб обгорнути одне морозиво, якщо на шов іде 5% матеріалу?
21. Кондитери виготовили святковий торт у якого радіус нижнього ярусу 20см, а верхнього 12см. Скільки потрібно мастики для покриття поверхні торта, якщо висота нижнього ярусу 10см, а верхнього 8см?
22. Трубочки мають форму конуса. Яким буде діаметр цього конуса, якщо довжина (твірна) трубочки 14см і твірна нахилена до основи під кутом 75° ? Знайдіть бічну поверхню цього конуса?
23. Діаметр каструлі 44см, а висота 32см. Скільки літрів води вона вміщує?
24. Знайти об'єм циліндричної склянки, якщо довжина її кола основи 21,5см, а висота 8см. Скільки води вона вміщує?

Висновки

Використання інтерактивних засобів навчання в освітньому процесі, а саме віртуальної дошки Padlet сприяє ефективному відбору інформаційного матеріалу та розширенню ілюстративної бази уроку, що дозволяє активізувати навчальний процес, зробити його більш цікавим та менш втомлюваним для учасників. Padlet – це інструмент для спільної роботи в умовах дистанційного та змішаного навчання. Він чудово підходить для організації інтерактивної роботи, а також для додавання навчальних матеріалів професійного спрямування. Можливості віртуальної дошки Padlet для організації навчальної діяльності дозволяють об'єднувати текст, зображення, відео, аудіо в інтерактивний формат. Розглянуто процес створення, налаштування та наповнення матеріалом віртуальної онлайн-дошки Padlet як "органайзера" під час дистанційного та змішаного форматів навчання. Наведено основні переваги Padlet та надані практичні поради щодо візуалізації різного типу навчального матеріалу і організації співпраці на уроках.

Збірник вправ "Математика в професії кухар" містить задачі прикладного характеру, за допомогою яких розкриваються можливості реалізації зв'язку математичної та професійної підготовки здобувачів освіти з використанням віртуальної дошки (онлайн - стіни) Padlet. Метою збірки є: формування стійкого інтересу до вивчення предмету, виявлення і розвиток математичних здібностей здобувачів освіти; допомагати оволодіти молоді системою математичних знань, навичок і умінь, необхідних в майбутній професії; встановлювати міжпредметні зв'язки; опановувати цифрові інструменти; надихати, мотивувати здобувачів освіти та давати раду технічним проблемам; формувати позитивні риси особистості. Готуючись до уроку, намагаюсь побудувати його методично правильно, а за допомогою підібраних інтерактивних вправ розвиваю навички роботи в групі, вміння слухати товаришів та висловлювати свою думку, привчаю до дослідження, пошуку, спостережливості. Помітила, що при проведенні уроків професійного спрямування в здобувачів освіти розширюється кругозір, розвивається логічне мислення, активізується увага, зростає зацікавленість до

предмету, що вивчаються. Професійне спрямування вивчення математики, забезпечує поглиблене вивчення теоретичного матеріалу і формування в здобувачів освіти узагальнених наукових понять, допомагає їм застосовувати здобуті знання на практиці, сприяє виробленню вміння знаходити загальні закономірності і відмінності при розгляді різноманітних процесів. Підвищується якість професійних знань, умінь та навичок, пізнавальна і практична активність молоді. Зменшується ймовірність механічного заучування матеріалу, спрощується шлях до засвоєння нового. Намагаюся реалізувати модель творчої особистості, яка не лише володіє розвитком логічного мислення та увагою, а й загальнолюдськими цінностями, нормами поведінки, як на уроках математики, так і в житті.

Професійна спрямованість вивчення математики – це засіб формування ключових компетентностей майбутніх робітників. Актуальність професійного спрямування викладання математики в умовах дистанційного та змішаного навчання набуває особливого значення з огляду на сучасні реалії. Їх актуальність зумовили нові соціальні запити з використанням цифрових технологій і водночас виховання творчих працівників, здатних після закінчення професійно-технічного навчального закладу активно включитись в різноманітні сфери людської діяльності і в першу чергу по обраній професії.

Список використаних джерел:

1. Баданов А. Виртуальная доска Padlet для организации коллективной работы с различными материалами [Электронный ресурс] / Баданов А. – Режим доступа: <http://badanovag.blogspot.com/2013/09/padlet.html>
2. Бугайчук К. Модели смешаного обучения [Электронный ресурс] / Бугайчук К. – Режим доступа: http://e-lpro.blogspot.com/2014/06/blog-post_3046.html
3. Дистанційне навчання - від теорії до практики, актуальний мережевий семінар. Переклад статті Веле Штильвелда "Дистанционное обучение – от теории к практике, актуальный сетевой семинар", "Хайвей". - Режим доступа: <http://dist.knute.edu.ua/index.php/ru/metodologiya-dstantsijnogo-navchannya/24-dstantsijne-navchannya>
4. Дистанційне навчання в школі [Електронний ресурс] // Департамент освіти. - Київ – 2020. – (протокол №5 від 04.06.2020р). Режим доступа: <https://don.kyivcity.gov.ua/files/2020/8/20/07.pdf>
5. Дистанційна освіта [Електронний ресурс] // Міністерство освіти і науки України: [офіційний веб портал]. - Режим доступа: <https://mon.gov.ua/ua/osvita/visha-osvita/distancijna-osvita>
6. Морзе Н.В. Інформаційні компетентності професора - міф чи реальність? [Електронний ресурс] / Морзе Н.В. – Режим доступа: http://elibrary.kubg.edu.ua/853/1/N_Morze_NCNPUUD_2.pdf

Додатки

Додаток 1. Тестове завдання "Математика в моїй професії"

1. Продукт циліндричної форми:
 1. апельсин;
 2. сосиска;
 3. капуста.
2. Місткість каструлі обчислюється за формулою:
 1. πR ;
 2. $2\pi R$;
 3. $\pi R^2 H$.
3. Деталь, що обертається у м'ясорубці.
 1. вал;
 2. шнек;
 3. решітка.
4. Якої форми бокал для мартіні?
 1. циліндричної;
 2. конічної;
 3. овальної.
5. Одиниця вимірювання великих ємкостей:
 1. літр;
 2. декалітр;
 3. гектолітр.
6. Скільки кубічних дециметрів вміщує 3л банка?
 1. 3дм^3 ;
 2. 300дм^3 ;
 3. 3000дм^3 .
7. Посудина з поділками:
 1. банка;
 2. колба;
 3. мензурка.

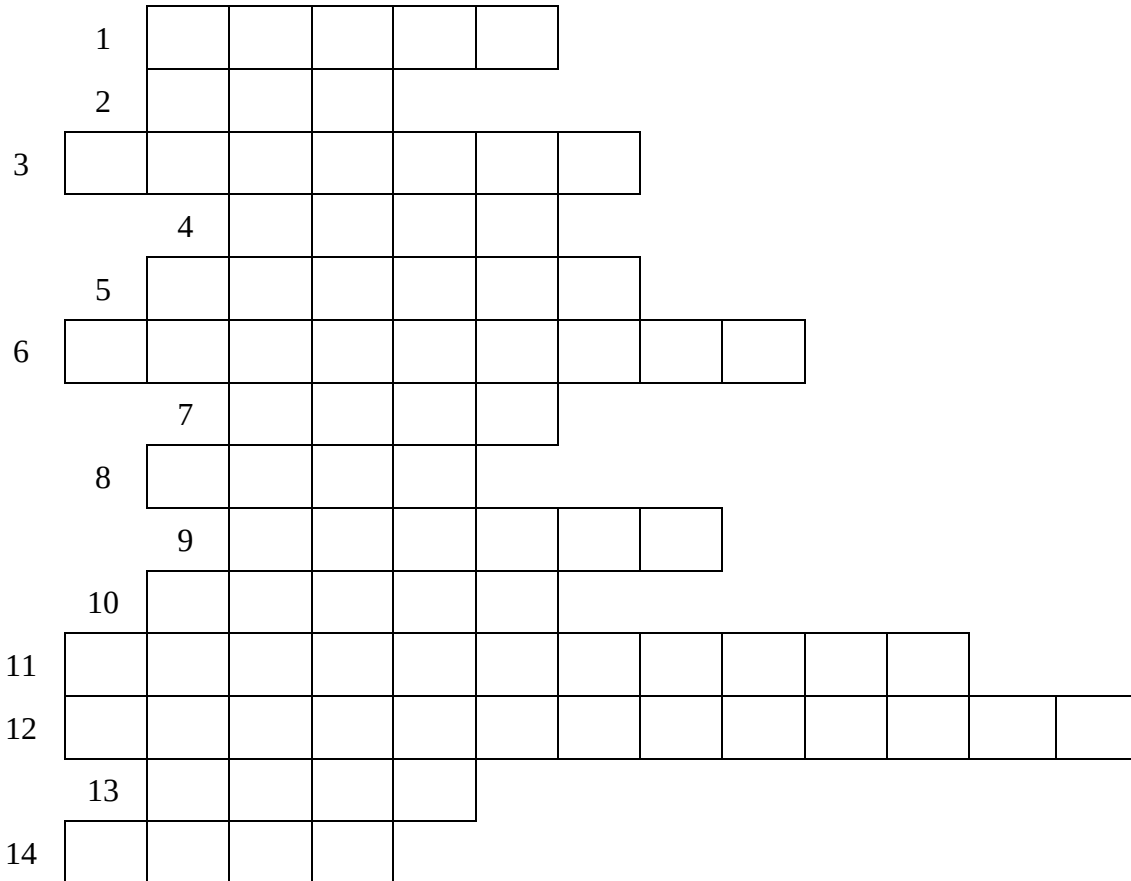
8. Одиниця вимірювання міцності напоїв:
1. метр;
 2. градус;
 3. літр.
9. Бак тістомісильної машини має форму:
1. конуса;
 2. циліндра;
 3. півкулі.
10. Якої геометричної форми відро для води?
1. зрізаний конус;
 2. циліндр;
 3. круг.
11. Турка для варки кави має форму?
1. циліндра;
 2. конуса;
 3. зрізаного конуса.
12. Вода закипає при температурі 80°C .
1. на плиті;
 2. в горах;
 3. під землею.

Тестове завдання "Математика в моїй професії"

1. Одиниця вимірювання об'єму:
 1. см;
 2. м²;
 3. л.
2. Якому числу відповідає дюжина?
 1. 10;
 2. 9;
 3. 12.
3. Тисячна частина кілограма?
 1. грам;
 2. міліграм;
 3. центнер.
4. Яка добова норма білків для людини?
 1. 100-200г;
 2. 80-100г;
 3. 200-300г.
5. Скільки кілограмів картоплі загрузають у машину МОК-16?
 1. до 2кг;
 2. до 3кг;
 3. до 5кг.
6. На скільки сантиметрів не доливають рідину в каструлю?
 1. на 2-5см;
 2. на 10-15см;
 3. на 5-10см.
7. Залежно від вгодованості яловичину поділяють на:
 1. 5 категорії;
 2. 3 категорії;
 3. 2 категорії.

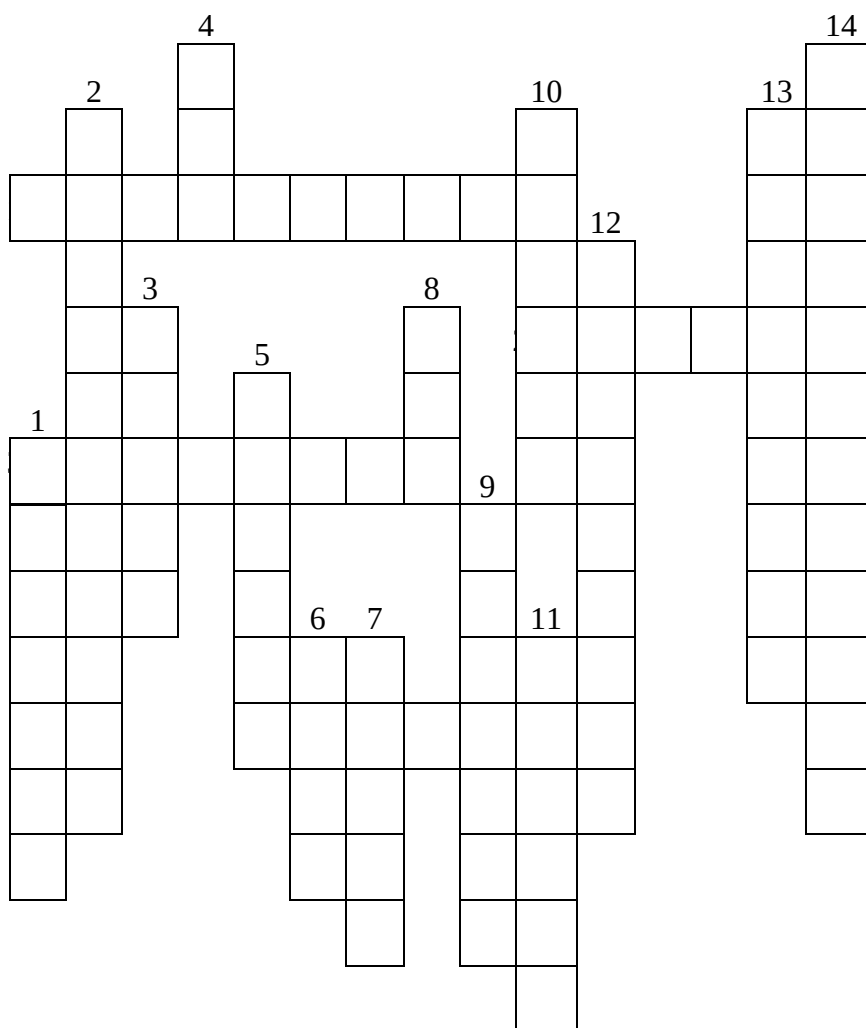
8. За якою формулою обчислюють об'єм каструлі?
1. $V = \frac{4}{3}\pi R^2$
 2. $V = \pi R^2 H$;
 3. $V = \frac{1}{3}\pi R^2 H$.
9. Скільки столових ложок обчищеного арахісу потрібно, щоб наповнити склянку 250см^3 ?
- (Відомо, що в склянку вміщається 175г арахісу, а в ложку - 25г)
1. 6 ст.л.;
 2. 8 ст.л.;
 3. 7 ст.л.
10. Скільки порцій січеників із начинкою можна приготувати з 5,65кг котлетної маси, знаючи що на одну порцію потрібно 113г?
1. 40 порцій;
 2. 50 порцій;
 3. 60 порцій.
11. Скільки обчищеної картоплі можна дістати з 120 кг картоплі масою бруто у січні, знаючи що норми відходів у січні 35%?
1. 78 кг;
 2. 96 кг;
 3. 87 кг.
12. Скільки столових буряків треба взяти, щоб одержати 145 кг обчищених у грудні, знаючи що норма відходів у грудні 20%?
1. 181 кг;
 2. 181,25 кг;
 3. 200 кг.

Додаток 2. Кросворд "Математика в моїй професії"



1. Посуд конічної форми для варки кави?
2. У скільки разів при варці рису збільшується об'єм?
3. Форма серветки.
4. Переріз фужера.
5. Одиниця вимірювання міцності напоїв.
6. Рюмки овально-циліндричної форми для білих сухих вин.
7. Форма шніцеля.
8. Форма стола для бенкету.
9. Жовтий варений продукт у формі кулі.
10. Зерно круглої форми.
11. По яким прямим нарізають ковбасу?
12. Форма електроплити?
13. Хто із вчених сказав "Алгебра – моє основне блюдо , а геометрія – десерт?"
14. Одна тисячна кілограма?

Кросворд "Математика в моїй професії"



По вертикалі

1. Рюмки конічної форми, місткістю 75мл для десертних вин.
2. По яким прямим нарізають огірки для бутербродів?
3. Яку геометричну фігуру має турка для варки кави?
4. У скільки разів зменшується кількість дубильних речовин при варці кави?
5. Форма нарізки продуктів для салату "Олів'є".
6. Одиниця вимірювання рідини.
7. Зерно круглої форми.
8. У скільки разів збільшується при варці гречана каша?
9. Геометрична форма серветки.
10. Жовтий варений продукт круглої форми.
11. Одиниця вимірювання міцності напоїв.

12. Форма нарізки картоплі для чіпсів.
13. Рюмки овально–циліндричної форми для білих сухих вин.
14. Для подачі яких напоїв використовують бокали конічної або витягнуто -
циліндричної форми?

По горизонталі

1. Як розміщуються виделки і ножі при сервіруванні столу?
2. Скільки мл. вміщує чашка для бульйону?
3. Сосуд з поділками.