



ІНФОРМАТИКА

РІВЕНЬ
СТАНДАРТУ

10 (11)



ІНФОРМАТИКА

(РІВЕНЬ СТАНДАРТУ)

Підручник для 10 (11) класу
закладів загальної середньої освіти

*Рекомендовано
Міністерством освіти і науки України*



Київ
«Генеза»
2018

УДК 004(075.3)

I-74

Авторський колектив:

Й.Я. РИВКІНД, Т.І. ЛИСЕНКО, Л.А. ЧЕРНІКОВА, В.В. ШАКОТЬКО

Рекомендовано Міністерством освіти і науки України
(Наказ Міністерства освіти і науки України
від 31.05.2018 № 551)

Інформатика (рівень стандарту) : підруч. для 10-го
I-74 (11-го) кл. закл. заг. серед. освіти / Й.Я. Ривкінд [та
ін.]. — Київ : Генеза, 2018. — 144 с. : іл.

ISBN 978-966-11- .

Навчальний матеріал підручника поділено згідно з програмою на 4 розділи.

На початку кожного пункту наведено запитання для актуалізації знань учнів, на які спирається вивчення нового матеріалу. Для кращого сприйняття та засвоєння учнями навчального матеріалу підручник містить багато малюнків, таблиць, схем, зображень екрана монітора та інших наочних матеріалів. Підручник, крім теоретичного матеріалу, містить додаткові рубрики: «Для тих, хто хоче знати більше», «Чи знаєте ви, що...». Наприкінці кожного пункту наведено запитання для самоконтролю та практичні завдання, які розподілені за чотирма рівнями навчальних досягнень.

УДК 004(075.3)

© Ривкінд Й.Я., Лисенко Т.І.,
Чернікова Л.А., Шакоцько В.В., 2018
© Видавництво «Генеза», оригінал-
макет, 2018

ISBN 978-966-11-

ШАНОВНІ СТАРШОКЛАСНИЦІ ТА СТАРШОКЛАСНИКИ!


Уже протягом кількох років ви вивчаєте інформатику. За цей час ви ознайомилися зі значною кількістю системних і прикладних програм, навчилися застосовувати різноманітні інформаційні технології у своїй діяльності. У 10–11-му класах ви продовжите вивчати основи інформатики.

На уроках інформатики ви повторите основні поняття інформатики, а також більш глибоко їх вивчите, навчитесь створювати бази даних з використанням системи керування базами даних, удосконалисте свої навички безпечної роботи з матеріалами Інтернету, ознайомитеся з можливостями, які надає Інтернет для самостійного навчання, та як з використанням комп'ютерних мереж громадянин України може брати участь в управлінні країною.


З високою ймовірністю в майбутній професійній діяльності ви будете здійснювати моделювання різноманітних процесів та об'єктів, виконувати статистичне опрацювання даних і подавати результати опрацювання з використанням інфографіки, класти гроші на банківські депозити або брати певні суми у кредит тощо. Основні навички здійснення цих операцій з використанням комп'ютера ви зможете набути, вивчаючи інформатику у старшій школі. І це сприятиме розвитку у вас цифрової компетентності, що стане запорукою вашої успішності у ХХІ ст.


Адже в сучасному інформаційному суспільстві дуже важливими стають уміння формулювати потребу в нових відомостях, ефективно шукати, критично оцінювати, структурувати та використовувати їх, створювати нові інформаційні продукти.

Виконуючи в різних програмних середовищах завдання, які запропоновано в підручнику, ви зможете підвищити рівень математичної, природничо-наукової, технічної, підприємницької, громадянської та інших компетентностей.

Навчальний матеріал підручника поділено на розділи. Кожний розділ складається з пунктів, які, у свою чергу, містять підпункти. На початку кожного пункту наведено запитання, відповіді на них полегшать розуміння та засвоєння нового матеріалу. Ці запитання позначено .


Уважно читайте матеріал, викладений у підручнику. Особливо звертайте увагу на текст, виділений **напівжирним** і *курсивним* накресленням. Це основні поняття, які потрібно запам'ятати.



Для відпрацювання практичних навичок у рубриці  **«Працюємо з комп'ютером»** наведено тренувальні вправи з детальними алгоритмами виконання завдань.

Наприкінці кожного пункту розміщено запитання для самоконтролю  **«Дайте відповіді на запитання»**. Рекомендуємо вам після



вивчення навчального матеріалу пункту дати відповіді на них. Біля кожного запитання стоїть позначка, яка означає, що правильна відповідь на це запитання відповідає:

- — початковому й середньому рівням навчальних досягнень;
- — достатньому рівню навчальних досягнень;
- * — високому рівню навчальних досягнень.

Так само позначено й рівні практичних завдань у рубриці  «**Виконайте завдання**», яку наведено після кожного пункту.

Завдання, які авторський колектив рекомендує для роботи вдома, позначено . Над завданнями з позначкою  доцільно попрацювати в парах або невеликих групах.

Крім основного матеріалу, пункти підручника містять рубрики:

-  «Для тих, хто хоче знати більше»;
-  «Чи знаєте ви, що...»;
- Тлумачний словник термінів і понять (на зеленому тлі).

У кінці підручника розміщено **Словничок**.

Файли-заготовки для виконання завдань і практичних робіт розміщено на сайті **Інформатика для всіх** (sites.google.com/pu.org.ua/allinf) у розділі **Матеріали до підручників**.

***Бажаємо вам успіхів у вивченні найцікавішої
та найсучаснішої науки — ІНФОРМАТИКИ!***

Авторський колектив

Розділ 1. Інформаційні технології у суспільстві

1.1. ОСНОВНІ ПОНЯТТЯ ІНФОРМАТИКИ. СУЧАСНІ ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА СИСТЕМИ



1. Що таке повідомлення, дані, інформація?
2. Що таке інформаційний процес? Наведіть приклади інформаційних процесів.
3. Що таке інформаційна система? Наведіть приклади інформаційних систем.

Інформатика є дуже молодою наукою, порівняно з іншими науками, такими, наприклад, як математика або фізика. Їй близько сімдесяти років. Так, історія математики, приміром, налічує кілька тисячоліть. Як і в кожній науці, в інформатиці є **основні поняття**. До них належать такі: «інформація», «повідомлення», «дані», «інформаційні процеси», «інформаційні технології», «інформаційні системи», «алгоритм», «код», «програма» та ін.

Поняття — форма мислення, яка відображає істотні властивості, зв'язки предметів і явищ.

Термін (лат. *terminus* — межа, кордон) — слово, словосполучення, символи, що описують поняття.

ІНФОРМАЦІЯ, ПОВІДОМЛЕННЯ, ДАНІ

В інформатиці, що закономірно для молодої науки, тривають дискусії вчених щодо підходів до пояснення основних понять цієї науки. Їх погляди можна узагальнити в кілька теорій залежно від того, як вони пояснюють поняття «інформація».

Прибічники **«традиційного підходу»** опираються на наукові праці засновників теорії зв'язку Р. Хартлі (1888–1970) та К. Шеннона (1916–2001). У цій теорії термін «інформація» є синонімом терміна «повідомлення», зміст повідомлення ігнорується, а саме повідомлення розглядається як набір сигналів різного виду залежно від способів передавання та фіксації повідомлень.

«**Атрибутивний підхід**» базується на твердженні, що інформація є невід'ємною частиною матеріальних об'єктів, є їх описом, атрибутом. За такого підходу інформація є об'єктивною характеристикою матеріального об'єкта та існує незалежно від свідомості людини.

Атрибут (лат. *attributio* — властивість) — суттєва, невід'ємна властивість предмета або явища.

Представники **«філософського підходу»** розглядають інформацію як результат відображення у свідомості людини реалій навколишнього світу. При цьому враховується зміст повідомлень, що передаються, опрацьовуються, зберігаються.

У цьому підручнику пропонуємо нижченаведені пояснення основних понять інформатики.

Інформація — одне з основних понять інформатики, строге й універсальне означення якого неможливе. Інформація є відображенням реалій навколишнього світу у свідомості людини.

Не можна казати про кількісні характеристики відображення людиною реалій зовнішнього світу, оскільки неможливо однозначно передбачити результат такого відображення для різних людей і навіть для однієї і тієї самої людини за різних умов. Тому неможливо говорити про вимірювання інформації та її кількісні характеристики.

Так, враження від переглянутого кінофільму в різних людей будуть різними. Різне враження може бути навіть в однієї і тієї самої людини за різного емоційного стану, настрою, стану здоров'я тощо. По-різному ми оцінюємо смак страв, стилі одягу тощо. Тобто ми по-різному сприймаємо навколишній світ і відповідно по-різному відображаємо його у своїй свідомості.

Повідомлення — це деякі сигнали чи послідовності сигналів, які сприймаються людиною через органи чуття (зір, слух, дотик тощо). У технічних пристроях для операцій з повідомленнями використовують різноманітні датчики, що можуть сприймати навіть ті сигнали, які не сприймаються органами чуття людини, наприклад рентгівське випромінювання.

Повідомлення можуть подаватися різними способами: електричними сигналами, малюнками, звуками, схемами, текстом тощо. Слід зауважити, що за одного й того самого подання повідомлення може нести зовсім різний зміст, залежно від обставин, у яких воно передається і приймається, підготовленості до його тлумачення людиною, яка приймає й аналізує повідомлення та робить (синтезує) відповідні висновки.

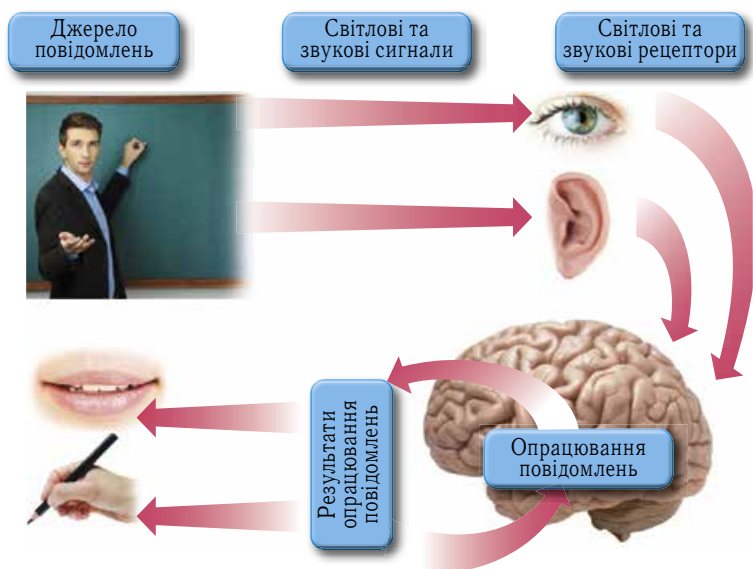
Дані — це повідомлення, які подано у вигляді, зручному для зберігання, передавання та опрацювання.

Зв'язки між інформацією та повідомленням можна проілюструвати на прикладі, поданому на малюнку 1.1.

Пояснення вчителем правил виконання математичних обчислень учениця або учень сприймає з використанням рецепторів звуку та зору. Від рецепторів сигнали потрапляють у головний мозок, де опрацьовуються. Для усвідомлення змісту повідомлень учителя учениця або учень використовує зі своєї пам'яті відомості про позначення чисел, арифметичних дій тощо, які вона або він уже знає.

Залежно від уважності на уроці, правильності опрацювання сигналів, наявних у пам'яті математичних знань, учениця або учень усвідомлює зміст повідомлень учителя. Кажуть, що вона або він отримав інформацію про математичні обчислення, які пояснював учитель. Цю інформацію вона або він збереже у своїй пам'яті.

Якщо потрібно буде використати набуту інформацію для усної відповіді або запису відповіді в зошит, учениця або учень, після відповідного опрацювання, здійснить передачу повідомлень з використанням, наприклад, органів мовлення.



Мал. 1.1. Схема операцій з повідомленнями у процесі пізнання людиною навколишнього світу

ІНФОРМАЦІЙНІ ПРОЦЕСИ

З поданого на малюнку 1.1. прикладу зрозуміло, що під час пізнання людиною навколишнього світу неможливо обійтися без інформаційних процесів. Нагадаємо, що **інформаційними процесами** називають процеси, що здійснюються над повідомленнями. Основними інформаційними процесами є процеси *передавання, опрацювання та зберігання* повідомлень. Розрізняють також і більш складні інформаційні процеси, такі як *пошук, використання, групування, розповсюдження, сортування, кодування, захист, накопичення* повідомлень та ін. Складні процеси базуються щонайменше на двох основних процесах.

Так, у 9-му класі ви ознайомилися з поняттям «інформаційна безпека». Для її організації потрібно вжити низку заходів для захисту повідомлень користувача. Серед таких заходів можуть бути:

- резервне копіювання зі збереженням даних на окремому носіїві (*опрацювання, передавання та зберігання* повідомлень);
- шифрування даних (*опрацювання* повідомлень);
- обмеження доступу різних користувачів до даних (*опрацювання* повідомлень).

Подібний аналіз можна здійснити і для інших складних інформаційних процесів, наприклад процесу *використання* повідомлень (мал. 1.2).



Мал. 1.2. Схема інформаційного процесу використання повідомлень

ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА СИСТЕМИ

Як ви вже знаєте, технології здійснення операцій над текстами, графічними зображеннями, презентаціями, числовими, мультимедійними та іншими даними з використанням комп'ютерів називають **інформаційними технологіями**. Іншими словами, інформаційні технології описують особливості здійснення інформаційних процесів з використанням комп'ютерної техніки.

Інформаційні технології класифікують:

- залежно від типів даних, які опрацьовуються під час їх реалізації, наприклад, *текстові, графічні, числові, мультимедійні* інформаційні технології;
- за провідним інформаційним процесом, який реалізує ця технологія, наприклад, інформаційні технології *передавання, опрацювання, зберігання* даних;
- за основною метою здійснення інформаційних процесів, наприклад, *пошуку, стиснення, передавання, кодування, захисту* даних.

Мета застосування інформаційних технологій — створення та опрацювання **інформаційних ресурсів**, до яких належать програми, документи, графічні зображення, аудіо- та відеодані, веб-сторінки та ін.

Для реалізації окремих інформаційних технологій, а особливо їх комплексу, створюються інформаційні системи. Сукупність взаємопов'язаних елементів, яка призначена для реалізації інформаційних процесів, називається **інформаційною системою**. Інформаційні системи мають дві основні складові — апаратну та програмну (мал. 1.3).

Апаратна складова — це комплекс технічних засобів, який включає пристрої опрацювання і зберігання даних, пристрої введення та виведення даних, засоби міжкомп'ютерного зв'язку.



Мал. 1.3. Схема інформаційної системи (у дужках – приклади пристроїв і програм)

Програмна складова — це комплекс програм, які забезпечують реалізацію інформаційних процесів пристроями інформаційної системи.

Доволі часто в інформаційних системах виділяють *інформаційну складову*, під якою розуміють програмну складову та дані, які отримують, опрацьовують, зберігають і передають користувачам різні складові інформаційної системи.

ЛЮДИНА В ІНФОРМАЦІЙНОМУ СУСПІЛЬСТВІ

Сучасне суспільство дедалі більше орієнтується на види діяльності, пов'язані з умінням своєчасно, швидко та професійно опрацьовувати величезні потоки відомостей, ефективно використовувати технології пошуку, добору, систематизації, оцінювання достовірності та актуальності різноманітних повідомлень, приймати на основі аналізу цих повідомлень рішення щодо подальшої діяльності. Зазначені знання та вміння повинні формуватися в людини ще під час навчання у школі, передусім це:

- знання основ теорії інформації;
- наявність навичок ефективного збирання, зберігання, опрацювання, передавання та захисту повідомлень;
- уміння аналізувати, класифікувати, оцінювати нові повідомлення, синтезувати нові ідеї та рішення;
- готовність не тільки оволодівати новими знаннями, а й пропагувати нові ефективні ідеї та технології;
- готовність сприймати різноманітні повідомлення, навіть такі, що ламають установлені стереотипи;
- стійкі навички міжособистісного спілкування, у тому числі з використанням комп'ютерних технологій і різними мовами;
- уміння аргументовано вести дискусії, готовність визнати себе переможеним у цій дискусії;
- знання норм і правил, що регламентують використання інтелектуальної власності, та готовність неупереджено дотримуватися їх та ін.

Випускник сучасної школи повинен у першу чергу бути людиною, яка мислить. Цінність має не стільки обсяг знань, які накопичила людина, скільки вміння ефективно використовувати ці знання у своїй повсякденній і професійній діяльності. Усе знати і все вміти неможливо, але вміти швидко адаптуватися до змін у суспільстві, до змін

у техніці та технологіях — необхідна умова успішної реалізації задумів і мрій людини. Така адаптація неможлива без оволодіння навичками самостійно здобувати знання, у чому особливу роль відіграють сучасні інформаційно-комунікаційні технології.



Дайте відповіді на запитання

- 1°. Які основні поняття інформатики ви знаєте?
- 2*. Чому, на ваш погляд, учені не можуть дійти єдиної думки стосовно пояснення поняття «інформація»?
- 3°. Поясніть, що таке інформація. Чому не можна виміряти інформацію?
- 4°. Що таке повідомлення?
- 5°. Як можна подати повідомлення? Наведіть приклади.
- 6°. Що таке дані? Наведіть приклади даних.
- 7°. Які інформаційні процеси ви знаєте? Назвіть основні інформаційні процеси.
- 8°. Що таке інформаційна технологія? Наведіть приклади інформаційних технологій з курсу інформатики 9-го класу.
- 9°. Що таке інформаційна система? Що входить до складу інформаційної системи?
- 10*. Чому, на вашу думку, сучасній людині потрібно добре володіти інформаційними технологіями?



Виконайте завдання

- 1°. Визначте, про які інформаційні процеси йдеться:
 - а) ви пишете твір;
 - б) ви дивитеся кінофільм;
 - в) ви читаєте листа;
 - г) уранці вас будить будильник;
 - д) лікар чи лікарка ставить діагноз.
- 2*. Поясніть відмінність між поняттями «повідомлення» та «інформація».
- 3°. Складіть схеми зазначених інформаційних процесів, виділивши в них основні інформаційні процеси передавання, опрацювання та зберігання повідомлень:
 - а) розповсюдження повідомлень;
 - б) кодування повідомлень;
 - в) пошук повідомлень;
 - г) накопичення повідомлень.
- 4°. Які основні інформаційні процеси здійснюються під час таких операцій:
 - а) знімання відеофільму;
 - б) розв'язування задачі;
 - в) розмова з використанням смартфона і програми **Skype**;
 - г) ведення конспекту уроку;
 - д) показування пантоміми;
 - е) ведення щоденника?
- 5*. Знайдіть відомості про інформаційні революції в історії людства. Підготуйте на цю тему комп'ютерну презентацію.
-  6*. Знайдіть відомості про інформаційні технології, які ви не вивчали в курсі інформатики 5–9 класів, про сфери їх використання. Підготуйте на цю тему комп'ютерну презентацію.
- 7°. Складіть схему основних інформаційних процесів у таких інформаційних системах:
 - а) бібліотека школи;
 - б) телефонний довідник смартфона;
 - в) система прогнозування погоди;
 - г) довідникова система вакантних місць на ринку праці в місті (районі).

1.2. ПРОБЛЕМИ ІНФОРМАЦІЙНОЇ БЕЗПЕКИ



1. Які правила захисту даних у комп'ютерних системах ви знаєте?
2. Які загрози можуть виникнути під час роботи в Інтернеті?
3. Які особисті дані потрібно захищати? Які загрози із цим пов'язані?

ПОНЯТТЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ БЕЗПЕКИ

У зв'язку зі зростаючою роллю інформаційно-комунікаційних технологій у сучасному суспільстві проблема захисту даних від втрати, викрадення, спотворення або пошкодження потребує посиленої уваги. Вирішення цієї проблеми сприяє забезпеченню інформаційної безпеки як окремої особистості, організації, так і всієї держави.

Інформаційна безпека — це стан захищеності систем передавання, опрацювання та зберігання даних, при якому забезпечено конфіденційність, доступність і цілісність даних.

Під **конфіденційністю** розуміють забезпечення доступу до даних на основі розподілу прав доступу, захист від несанкціонованого ознайомлення. До деяких даних право доступу мають усі користувачі, до інших — певні групи людей, а є особисті дані, доступ до яких може мати тільки одна людина.

Доступність означає забезпечення доступу до загальнодоступних даних усім користувачам і захист цих даних від блокування зловмисниками.

Цілісність передбачає захист даних від їх зловмисного або випадкового знищення чи спотворення.

Також під інформаційною безпекою розуміють комплекс заходів, спрямованих на забезпечення захищеності даних від несанкціонованого доступу, використання, оприлюднення, внесення змін чи знищення.

Деструкція — порушення або руйнування нормальної структури чогось.

Останнім часом до питань інформаційної безпеки включено питання інформаційного впливу на особистість і суспільство. У лютому 2017 року указом Президента України

було затверджено Доктрину інформаційної безпеки України, яка визначає національні інтереси України в інформаційній сфері, загрози їх реалізації, напрями і пріоритети державної політики в інформаційній сфері. Життєво важливими інтересами суспільства та держави визнано такі:

- захист українського суспільства від агресивного впливу деструктивної пропаганди;
- захист українського суспільства від агресивного інформаційного впливу, спрямованого на пропаганду війни, розпалювання національної та релігійної ворожнечі, зміну конституційного ладу насильницьким шляхом або порушення суверенітету і територіальної цілісності України;
- усебічне задоволення потреб громадян, підприємств, установ і організацій усіх форм власності в доступі до достовірних та об'єктивних відомостей та ін.

Кримінальним кодексом України передбачено кримінальну відповідальність за порушення інформаційної безпеки.

ЗАГРОЗИ ІНФОРМАЦІЙНОЇ БЕЗПЕКИ

З технічної точки зору, залежно від результату шкідливих дій, можна виділити такі види загроз інформаційній безпеці:

- отримання несанкціонованого доступу до секретних або конфіденційних даних;
- порушення або повне припинення роботи комп'ютерної інформаційної системи;
- отримання несанкціонованого доступу до керування роботою комп'ютерної інформаційної системи;
- знищення та спотворення даних.

Значна частина загроз інформаційній безпеці виникає внаслідок користування ресурсами Інтернету. Серед них основними загрозами є такі:

- потрапляння в інформаційну систему шкідливого програмного забезпечення: вірусів, троянських програм, мережеских хробаків, клавіатурних шпигунів, рекламних систем та ін.;
- інтернет-шахрайство, наприклад **фішинг** — вид шахрайства, метою якого є виманювання персональних даних у клієнтів онлайн-аукціонів, сервісів з переказу або обміну валюти, інтернет-магазинів тощо;
- несанкціонований доступ до інформаційних ресурсів та інформаційно-телекомунікаційних систем, наприклад у результаті цілеспрямованої **хакерської атаки** — дій, що спрямовані на порушення штатного режиму функціонування системи, порушення доступності її сервісів, отримання несанкціонованого доступу до конфіденційних відомостей, порушення цілісності даних тощо;
- потрапляння комп'ютера до **ботнет-мережі** (англ. *botnet* від *robot* і *network* — робот і мережа) через приховане встановлення програмного забезпечення, яке використовується зловмисником для виконання певних, найчастіше протиправних, дій з використанням ресурсів інфікованих комп'ютерів. Такими діями можуть бути розсилання спаму, добір паролів перебором усіх можливих варіантів, отримання персональних даних про користувачів, крадіжка номерів кредитних карток, паролів доступу, атаки з метою відмови в обслуговуванні, так звані **DDoS-атаки** (англ. *Distributed Denial of Service* — розподілена відмова в обслуговуванні), щоб порушити доступ до деякого інтернет-сервісу шляхом перевантаження його обчислювальних ресурсів та ін.;
- **«крадіжка особистості»** (англ. *Identity Theft* — крадіжка персональних даних) — несанкціоноване заволодіння персональними даними особи, що дає можливість зловмиснику здійснювати діяльність (підписувати документи, отримувати доступ до ресурсів, користуватися послугами, знімати кошти з банківських рахунків тощо) від її імені.

ЗАГРОЗИ ДЛЯ МОБІЛЬНИХ ПРИСТРОЇВ

Ви знаєте, що смартфони — це мобільні телефони, доповнені функціями персонального комп'ютера, зі своєю операційною системою та іншим програмним забезпеченням. Тому для смартфонів характерні ті самі загрози, що і для стаціонарних комп'ютерів: віруси, троянські програми, мережескі хробаки, рекламні модулі та ін., орієнтовані на різні типи мобільних пристроїв. Як і стаціонарні комп'ютери, смартфони можуть потрапити до ботнет-мережі.

Найчастіше смартфон постійно увімкнено, має підключення до мережі Інтернет, завжди розташований поруч із власником, містить різноманітні пристрої введення/виведення: мікрофон, відеокамеру, GPS-навігатор та ін. Часто смартфон забезпечує доступ до грошових рахунків в оператора мобільного зв'язку, у системі онлайн-банкінгу або інших. Усе це підсилює небезпеку.

Існують шпигунські програми, які зловмисники використовують для шпигування за користувачем смартфона. Використовуючи їх, можна перехоплювати повідомлення про всі здійснені дзвінки, дізнаватися вміст СМС-листування та дані про відвідані сайти, знімати камерою телефона оточення користувача, визначати його місце розташування, включати мікрофон і записувати всі розмови.

Ще один аспект загроз для користувачів мобільних телефонів полягає в роботі з платними послугами. Підписка на використання СМС на онлайн-гру, певний сайт, будь-який сервіс, який вимагає регулярну оплату, може призводити до списування з рахунку значних коштів. Іноді такі СМС можуть надсилатися троянськими програмами.

Однак не всі користувачі дбають про безпеку та встановлюють антивірусне програмне забезпечення на свої смартфони.

СОЦІАЛЬНА ІНЖЕНЕРІЯ

Соціальна інженерія — це наука, що вивчає людську поведінку та фактори, які на неї впливають.

У наш час результати досліджень із соціальної інженерії часто використовують зломисники для маніпуляції, щоб спонукати людину виконати певні дії чи розголосити конфіденційну інформацію.

За даними української антивірусної лабораторії **Zillya! Антивірус** (zillya.ua), наразі більшість заражень шкідливими програмами комп'ютерів і мереж відбувається шляхом обману користувачів з використанням методів соціальної інженерії.

Найбільш поширені прийоми, які використовують зломисники:

- надсилання електронних листів, зміст яких спонукає користувача відкрити прикріплений до листа файл. Як наслідок, може бути активована троянська програма. Зломисники розраховують на емоційну реакцію користувача на повідомлення в листі або на звичайну цікавість;
- створення сайтів, які дуже схожі на справжні, для отримання логінів і паролів користувачів. Це один з прийомів фішингу. Шахрайство базується на некоректно введених у браузері адресах сайтів, на підміні пошукових запитів;
- комбінація двох попередніх методів — надсилання електронного листа з пропозицією перейти на фішинговий сайт.

Людські слабкості — жадібність, нечесність, честолюбство та інші — також часто використовують для досягнення зломисної мети. Троянські програми найчастіше потрапляють на комп'ютер під час спроби користувача використати неліцензійне, «зламане», програмне забезпечення, у якому міститься прихований троянський модуль. Також троянські програми містяться в генераторах кодів і так званих **кряках** — програмах для «зламування» платних програмних засобів.

ПРАВИЛА БЕЗПЕЧНОЇ РОБОТИ В ІНТЕРНЕТІ

Для того щоб максимально уникнути загроз під час роботи в Інтернеті, варто дотримуватися певних правил. Наведемо поради, що надані CERT-UA (англ. *Computer Emergency Response Team of Ukraine* — команда України з реагування на комп'ютерні надзвичайні події) — спеціалізованим структурним підрозділом Державного центру кіберзахисту та протидії кіберзагрозам Державної служби спеціального зв'язку та захисту інформації України (cert.gov.ua):

1. Використовуйте тільки ліцензійне програмне забезпечення. Установлюйте програми тільки з офіційних джерел. Перед установленням читайте відгуки інших користувачів, якщо вони доступні.
2. Установлюйте та оновлюйте антивірусне програмне забезпечення як на стаціонарні, так і на мобільні комп'ютери. Бажано, щоб оновлення антивірусних баз здійснювалося регулярно та автоматично.
3. Використовуйте надійні паролі. Не використовуйте на різних інтернет-ресурсах один і той самий пароль, змінюйте його регулярно.
4. Приєднуйтеся тільки до перевірених Wi-Fi-мереж. Не відправляйте важливі дані (дані кредитних карток, онлайн-банкінгу тощо) через публічні та незахищені Wi-Fi-мережі.
5. Установлюйте фільтр спливаючих вікон у браузері.
6. Перевіряйте сертифікат безпеки сайтів у вигляді замка в адресному рядку браузера (мал. 1.4) та URL-адреси веб-сайтів, щоб визначити, чи не підроблений сайт ви відвідуєте.





Надійне

<https://prometheus.org.ua>

Мал. 1.4. Позначення захищеності з'єднання із сайтом в адресному рядку браузера

Будьте обережні, якщо в адресному рядку браузера відображаються інші позначки:

 — інформація або не захищено. З'єднання із сайтом не конфіденційне;

 — не захищено або небезпечно. Уникайте перегляду таких сайтів.

7. Не відкривайте повідомлення електронної пошти від невідомих вам осіб і прикріплені до них файли, яких ви не очікуєте.
8. Подумайте про можливі ризики для вас перед тим, як викласти щось у мережу Інтернет. Дуже легко розмістити дані в мережі Інтернет, але дуже складно їх видалити з неї.
9. Створюйте резервні копії важливих для вас даних, зберігайте їх на носіях даних, відключених від мережі Інтернет.

Корисним є створення в операційній системі **Windows** облікового запису користувача, який не має прав адміністратора. Якщо під час роботи в Інтернеті з таким обліковим записом на комп'ютер потрапить троянська програма, вона не буде запущена на виконання.

Для користувачів електронної пошти та соціальних мереж рекомендується використовувати додаткові заходи безпеки. Один з них — двохетапна перевірка.

Двохетапна перевірка (або **двофакторна авторизація**) — це спосіб входу до облікового запису, при якому потрібно, крім введення логіна та пароля, виконати певну додаткову дію, наприклад увести код, отриманий в СМС, на електронну пошту або в голосовому повідомленні. Також для дуже важливих екаунтів використовуються унікальні зовнішні накопичувачі та зчитувачі біометричних даних.

Для користувачів смартфонів є окремі рекомендації:



- не телефонуйте на незнайомі номери;
- уважно контролюйте послуги, на які ви підписуєтеся;
- встановлюйте мобільні додатки лише з офіційних магазинів: **PlayMarket** (Android), **AppStore** (iOS), **Marketplace** (WindowsPhone);
- уважно стежте за тим, які дозволи вимагає програма під час встановлення та оновлення програмного забезпечення на мобільних пристроях.



Працюємо з комп'ютером

Увага! Під час роботи з комп'ютером дотримуйтеся вимог безпеки життєдіяльності та санітарно-гігієнічних норм.

Налаштуйте двохетапну перевірку для вашого облікового запису **Google**. Для цього:

1. Відкрийте браузер, увійдіть до свого облікового запису.
2. Виберіть кнопку **Додатки Google**  і додаток **Мій обліковий запис** .
3. Виконайте **Вхід і безпека** ⇒ **Вхід в обліковий запис Google** ⇒ **Двохетапна перевірка**.
4. Виберіть кнопку **Розпочати**.
5. Уведіть повторно пароль від облікового запису.
6. Погодьтеся або змініть номер телефону на сторінці **Налаштуйте свій телефон**, виберіть гіперпосилання **Далі**.
7. Уведіть код, що надійде на мобільний телефон, і виберіть гіперпосилання **Далі**.
8. Виберіть гіперпосилання **Увімкнути**.
9. Виберіть у групі **Резервні коди** гіперпосилання **Згенерувати**.
10. Виберіть гіперпосилання **Завантаження** та збережіть згенеровані коди у вашій папці. Ними можна скористатися для входу в обліковий запис, якщо телефону немає поруч.
11. Закрийте вікно **Збережіть резервні коди**.
12. Вийдіть з вашого облікового запису.

13. Увійдіть повторно до облікового запису. Для цього:
 1. Уведіть логін і пароль.
 2. На сторінці **Двохетапна перевірка** введіть код, що надійде на телефон, або виконайте **Більше варіантів** \Rightarrow **Ввести один з восьмицифрових резервних кодів** і введіть один з кодів, що містяться у збереженому файлі.
 3. Виберіть кнопку **Далі**.
14. Ознайомтеся з порадами з безпеки в Інтернеті від сервісу **Google**. Для цього:
 1. Виконайте **Додатки Google** \Rightarrow **Мій обліковий запис** \Rightarrow **Вхід і безпека** \Rightarrow **Вхід в обліковий запис Google**.
 2. Виберіть у нижній частині сторінки **Вхід і безпека** гіперпосилання **Ваша безпека понад усе в усіх наших починаннях**.
 3. Ознайомтеся на сторінці **Конфіденційність** з порадами в рубриці **Найкращі поради для безпеки в Інтернеті**.
15. Закрийте вікно браузера.





Дайте відповіді на запитання

- 1°. Що таке інформаційна безпека?
- 2°. Які основні складові має інформаційна безпека? Охарактеризуйте їх.
- 3°. На які види поділяються загрози інформаційній безпеці залежно від результату шкідливих дій?
- 4°. Які загрози інформаційній безпеці виникають унаслідок користування ресурсами Інтернету?
- 5°. Що таке ботнет-мережа і які виникають загрози для користувача, якщо потрапити до такої мережі?
- 6°. Які загрози інформаційній безпеці виникають унаслідок користування мобільними пристроями?
- 7°. Що таке соціальна інженерія? Які загрози інформаційній безпеці виникають унаслідок застосування прийомів соціальної інженерії?
- 8°. Яких правил потрібно дотримуватися, щоб уникнути загроз інформаційній безпеці під час роботи в Інтернеті та під час користування мобільними пристроями?
- 9°. У чому сутність двохетапної перевірки облікового запису електронної пошти або соціальної мережі?



Виконайте завдання

- 1°. Ознайомтеся з повним текстом порад для безпеки в мережі Інтернет від команди CERT-UA (cert.gov.ua/?p=848) та порівняйте їх з правилами інтернет-безпеки від Профспілки працівників освіти і науки України (pon.org.ua/povnyy/5427-bezpeka-v-nternet-scho-potrбно-znati.html). Зверніть увагу, які рекомендації збігаються. З якими загрозами вони пов'язані?
- 2°. Знайдіть на сервісі **YouTube** відео з теми «Основи інформаційної безпеки». Перегляньте відео. Запишіть у зошит рекомендації з інформаційної безпеки, які раніше ви не знали.
-  3°. Дізнайтеся про можливість налаштування двохетапної перевірки облікового запису в соціальних мережах. Налаштуйте двохетапну перевірку для вашого облікового запису в одній із соціальних мереж.
- 4°. Знайдіть в Інтернеті **Абетку інформаційної безпеки від А до З**. Ознайомтеся з термінами з питань інформаційної безпеки. Запропонуйте свої терміни для доповнення абетки.
-  5°. Зареєструйтеся на курс **Основи інформаційної безпеки** від антивірусної лабораторії **Zillya! Антивірус** (zillya.ua/prometheus). Ознайомтеся з матеріалами курсу.

1.3. НАВЧАННЯ В ІНТЕРНЕТІ



1. Які ресурси для навчання в Інтернеті ви знаєте?
2. З якою метою в навчанні можуть використовуватися інтернет-енциклопедії, словники, перекладачі?
3. Для вивчення яких предметів можуть бути використані геосервіси?

НАВЧАННЯ В ІНТЕРНЕТІ

Як ви вже знаєте, для сучасної людини важливими є навички самостійного отримання необхідних відомостей з використанням різноманітних засобів. Такими засобами можуть бути освітні ресурси мережі Інтернет.

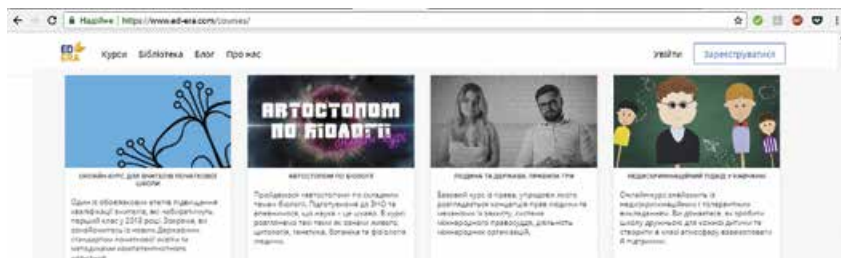
В Інтернеті на українських і зарубіжних сайтах можна знайти багато матеріалів, які можуть бути корисними для поглиблення й перевірки знань з різних предметів, розв'язування навчальних завдань, опанування знань, що виходять за межі шкільної програми та сприяють саморозвитку або подальшій професійній діяльності.

З деякими з таких ресурсів ви вже ознайомилися в попередніх класах — інтернет-енциклопедіями, бібліотеками, словниками, перекладачами, геосервісами та ін. Ви знаходили навчальні матеріали на окремих сайтах, наприклад на навчальному сайті з математики **Formula.co** (formula.co.ua), **Українському біологічному сайті** (biology.org.ua), виконували навчальні завдання на сайтах графічних калькуляторів **Geogebra** (geogebra.org) або **Desmos** (desmos.com), створювали проекти на сайті **Scratch** (scratch.mit.edu), працювали з інтерактивними картами на сайті **Географія + Історія** (osvit.net.com.ua) та ін.

Крім того, останнім часом стали популярними інтерактивні онлайн-курси з різних напрямків. **Масові відкриті онлайн-курси** (англ. **MOOC**, *Massive Open Online Course* — масові відкриті онлайн-курси) призначено для користувачів Інтернету, які бажають пройти навчання у викладачів провідних світових університетів, поспілкуватися на форумах зі студентством з інших країн, отримати документ, що підтверджує успішне проходження всього курсу. Доступ до таких курсів надається на сайтах, які отримали назву **освітні онлайн-платформи**. Вони містять добірки навчальних курсів, підготовлених фахівцями з різних напрямків. Під час вивчення цих курсів ви зможете переглядати відеолекції, отримувати навчальні матеріали, спілкуватися з викладачем та однокурсниками на форумах, виконувати навчальні завдання, перевіряти рівень засвоєння навчального матеріалу у процесі складання тестів та іспитів. За результатами опанування окремих курсів видаються сертифікати. Ви можете отримати їх в електронному вигляді та роздрукувати для себе.

Наприклад, популярними українськими освітніми онлайн-платформами є:

- **Educational Era** (www.ed-era.com) — студія онлайн-освіти. Містить багато курсів, що стосуються шкільної програми, а також курси з актуальних питань сьогодення (мал. 1.5);



Мал. 1.5. Список курсів на платформі **Educational Era**

- **Prometheus** (prometheus.org.ua) — безкоштовні онлайн-курси від викладачів КНУ, КПІ, Києво-Могилянської академії. На платформі надано доступ до курсів з підготовки до ЗНО, основ програмування, підприємництва, громадянської освіти, цифрового маркетингу, інформаційної безпеки та багатьох інших;
- **EDUGET** (www.eduget.com) — освітня онлайн-платформа, що пропонує професійні курси, корпоративне навчання, особистий розвиток, вивчення мов, онлайн-школу. Частина курсів на платформі є платною, але більшість курсів з підготовки до ЗНО та тестування за програмою ЗНО з різних предметів — безкоштовні.

Крім того, існує багато іншомовних освітніх платформ, наприклад, **Khan Academy** (khanacademy.org), **EdX** (edx.org), **Coursera** (coursera.org), **Открытое образование** (openedu.ru), **Udacity** (udacity.com), **Canvas Network** (canvas.net), **Udemy** (udemy.com) та ін. Деякі з них містять окремі курси українською мовою, на інших — до англomовних відеолекцій можуть бути додані україномовні титри. Наприклад, на платформі **Khan Academy** є україномовні курси з математики (uk.khanacademy.org), а окремі лекції на платформі **Coursera** (coursera.org) мають титри українською мовою.

Деякі освітні онлайн-платформи пропонують курси з одного або кількох споріднених предметів. Так, на платформах **Duolingo** (uk.duolingo.com) та **Lingualeo** (lingualeo.com) пропонуються курси з вивчення іноземних мов, на платформі **Logos IT Academy** (lgs.lviv.ua) — з комп'ютерних наук та ін.

АНАЛІЗ ТЕНДЕНЦІЙ НА РИНКУ ПРАЦІ

Навчання сьогоднішнього дня повинно допомогти вам обрати професію та підготуватися до ефективного виконання професійних обов'язків у майбутньому.

Обираючи професію, важливо орієнтуватися в тенденціях ринку праці, щоб бути впевненими в можливості отримати роботу після завершення навчання. Для ознайомлення з вакансіями на ринку праці можна скористатися ресурсами Інтернету, наприклад, **Труд** (www.trud.gov.ua), **Work.ua** (www.work.ua/ua), **Rabota.ua** (rabota.ua/ua) та ін. Але перегляд сьогоднішніх вакансій не покаже перспективи на майбутнє.

Існують організації, які досліджують відповідні тенденції. На їх сайтах можна знайти аналіз стану ринку праці та зорієнтуватися у виборі професії на майбутнє. Відповідні дослідження проводять, наприклад, **Державна служба зайнятості** (www.dcz.gov.ua), **Інститут соціально-економічних досліджень** (iser.org.ua), міжнародна компанія **ЕУ** (www.eu.com), міжнародний кадровий портал **HeadHunter** (hh.ua) та ін.

За даними Інституту соціально-економічних досліджень, сьогодні роботодавці зацікавлені у висококваліфікованих спеціалістах у галузі права та електронної обробки даних.

В Європейському Союзі було досліджено, які зміни відбудуться в різних сферах зайнятості населення протягом 2015–2025 рр. Результати зображено на малюнку 1.6.

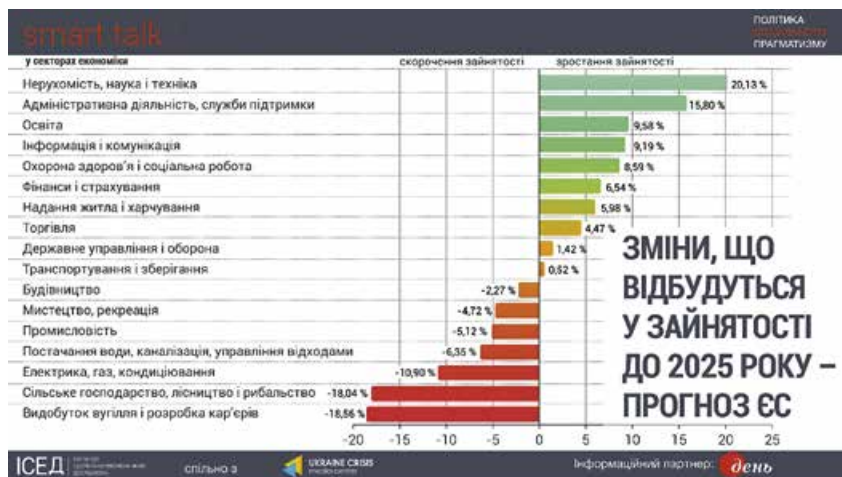
Державна служба зайнятості України склала перелік найбільш перспективних професій у нашій країні, попит на які не буде зменшуватися в найближчі роки. Серед них на лідируючих позиціях медичні професії, інженерні, фахівці галузі інформаційних технологій і агрономи.

Актуальними в ІТ-сфері є сьогодні та будуть залишатися у майбутньому професії програміста, веб-розробника, веб-дизайнера, адміністратора комп'ютерних мереж, аналітика баз даних, спеціаліста з питань комп'ютерної безпеки.

Фахівці компанії Майкрософт Україна пропонують перелік навичок, якими повинен володіти працівник для ефективного виконання своїх обов'язків у 2020 році. Ці відомості опубліковано в інтернет-виданні **Microsoft Daily** (microsoftblog.com.ua).

Основними характеристиками ефективного працівника названо:

- знання кількох іноземних мов, готовність працювати в міжнаціональних колективах;
- уміння збирати та опрацьовувати великі обсяги даних, аналізувати результати діяльності, у тому числі з використанням засобів ІКТ;



Мал. 1.6. Тенденції ринку праці до 2025 року

- здатність критично мислити, оцінювати отримані відомості, висловлювати власну думку, у тому числі з використанням засобів інформаційно-комунікаційних технологій;
- уміння працювати на стику професій, розуміння матеріалу з різних предметних галузей, здатність самонавчатися, готовність перенавчатися все життя;
- уміння співпрацювати в команді, у тому числі віддалено з використанням засобів інформаційно-комунікаційних технологій, здатність ефективно та добро-зичливо досягати мети.



Працюємо з комп'ютером

Увага! Під час роботи з комп'ютером дотримуйтеся вимог безпеки життєдіяльності та санітарно-гігієнічних норм.

Ознайомтеся з переліком курсів на освітній онлайн-платформі **Prometheus** та умовами навчання. Для цього:

1. Відкрийте у вікні браузера головну сторінку сайту **Prometheus** (*prometheus.org.ua*).
2. Виберіть гіперпосилання **Цикли курсів**.
3. Перегляньте перелік циклів курсів. Визначте:
 - цикли курсів з яких тем запропоновано на сайті;
 - які курси пропонуються в циклі **Підготовка до ЗНО**.
4. Виберіть гіперпосилання **Курси**.
5. Перегляньте перелік курсів. Визначте:
 - на які курси відкрито реєстрацію;
 - які курси доступні користувачам для вивчення.
6. Виберіть назву цікавого для вас курсу із числа доступних зараз.
7. Ознайомтеся з відомостями про курс. Визначте:
 - терміни початку та тривалість навчання за цим курсом;
 - питання, включені до програми курсу;
 - відомості про викладачів курсу;
 - у який час проводяться заняття;
 - можливість отримати сертифікат.
8. Виберіть кнопку **Зареєструватися на курс**. Визначте, які дані потрібно ввести для реєстрації облікового запису на платформі **Prometheus**.
9. Закрийте вікно браузера.



Дайте відповіді на запитання

- 1*. Які освітні онлайн-платформи ви знаєте? Для чого вони призначені?
- 2*. Яким чином організовано навчання на курсах освітніх онлайн-платформ?
- 3*. Які професії будуть популярними на ринку праці згідно з існуючими тенденціями?
- 4*. Які вимоги до працівників будуть актуальними в найближчі роки?
- 5*. Яка роль інформаційних технологій у роботі сучасного працівника?



Виконайте завдання



- 1*. Ознайомтеся з переліком курсів студії онлайн-освіти **Educational Era** (www.ed-era.com). Виберіть цікавий для вас курс, перегляньте його програму та детальні відомості про курс. Зверніть увагу на тривалість курсу, можливість отримати сертифікат. Визначте, що потрібно зробити для того, щоб записатися на курс.
- 2*. Ознайомтеся з переліком курсів на освітній онлайн-платформі **EDUGET** (www.eduget.com). Ознайомтеся з вартістю навчання на курсах. Зверніть увагу на курси з розділу **Be Smart. ЗНО курси**. Визначте, що потрібно зробити для того, щоб записатися на ці курси.
- 3*. Ознайомтеся з вакансіями на ринку праці, що розміщені на сайті **Work.ua** (www.work.ua/ua). Уведіть назву вашого населеного пункту та назву професії, яка вас цікавить. Визначте кількість вакансій, які подано за цією професією за останній місяць.
- 4*. Ознайомтеся з відомостями про майбутнє професій, названими на Всесвітньому економічному форумі в Давосі у 2016 році (tvoemisto.tv/news/10_profesiy_nyh_navychok_yakym_maie_ovolodity_lyudyna_do_2020_roku_76398.html або за QR-кодом (мал. 1.7)). Порівняйте з вимогами, наданими інтернет-виданням **Microsoft Daily** (microsoftblog.com.ua/2016/05/31/naugolovnishe-dlya-uspishnoi-karieri або за QR-кодом (мал. 1.8)).
- 5*. Складіть схему з характеристиками навичок, потрібних людині для виконання професійних обов'язків.
- 6*. Створіть карту знань з відображенням ролі інформаційних технологій у різних сферах життя та роботі сучасної людини.



Мал. 1.7



Мал. 1.8

1.4.

КОМП'ЮТЕРНО-ОРІЄНТОВАНІ ЗАСОБИ ДІЯЛЬНОСТІ



1. Які типи програмного забезпечення ви знаєте? Яке їх призначення?
2. Які комп'ютерні засоби навчання ви використовували на уроках? Які їх можливості?
3. Які електронні засоби ви використовуєте у своєму житті? Для яких цілей?

КОМП'ЮТЕРНО-ОРІЄНТОВАНІ ЗАСОБИ ДЛЯ ЗДІЙСНЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

Коли ви виконуєте домашнє завдання, добираєте матеріал для написання реферату, готуетесь до контрольної роботи, вам потрібні різноманітні друковані джерела інформації: підручники та збірники завдань, атласи, словники, хрестоматії, колекції фотографій тощо. Для виконання навчальних завдань ви використовуєте й різноманітні електронні ресурси. Це можуть бути ресурси Інтернету, електронні енциклопедії

дії, галереї зображень, а також прикладні програми загального призначення, які використовуються для проведення обчислень (наприклад, **Калькулятор**), для підготовки рефератів (наприклад, текстовий процесор **Word**), для створення та редагування малюнків (наприклад, графічний редактор **Paint.Net**) та ін.

Разом з тим існують програми, які безпосередньо призначені для забезпечення навчання. Такі програми називають **програмними засобами навчального призначення**, або **педагогічними програмними засобами (ППЗ)**.

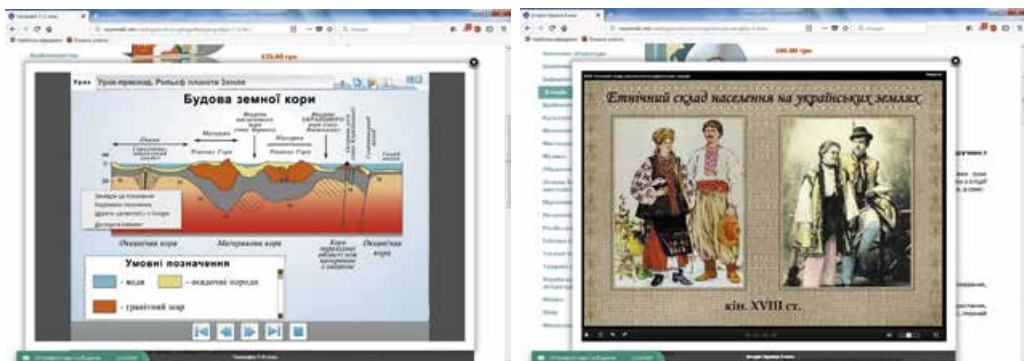
Перевагою програмних засобів навчального призначення порівняно з традиційними засобами навчання є наявність зручних у використанні засобів візуалізації навчального матеріалу: статичне та динамічне подання об'єктів, процесів, явищ, їх складових, наочне подання результатів і закономірностей проведених експериментів, дослідів, знайдених розв'язків задач. Однією з переваг ППЗ є швидкий зворотний зв'язок між користувачем і засобами ІКТ. Такий зворотний зв'язок називають **інтерактивним**. Завдяки використанню ППЗ, навчання може здійснюватися в тому темпі, який найбільше задовольняє учнів (мал. 1.9).

Педагогічні програмні засоби можна розподілити на такі групи:

- **електронні посібники** — електронні навчальні видання, які доповнюють підручники та містять навчальний матеріал з певного предмета, окремих розділів навчальної дисципліни, факультативного курсу або курсу за вибором, найчастіше представлено з використанням мультимедійних засобів, наприклад, **Мультимедійний інтерактивний підручник з географії для 7–9 класів**, **Мультимедійний інтерактивний підручник з історії України для 9 класу** від компанії «Розумники» (rozumniki.net) (мал. 1.10);
- **електронні (віртуальні) практикуми (лабораторії)** — електронні навчальні збірки практичних завдань і вправ, наприклад, **Віртуальна хімічна лабораторія. 10 клас**, **Віртуальна біологічна лабораторія. 10 клас** від компанії «Електронні засоби навчання» (www.znanius.com);
- **електронні тренажери**, наприклад, **Електронний тренажер української мови** (<http://book.osnova.com.ua>), **Клавіатурний тренажер Poli** (http://allinf.at.ua/index/materiali_do_pidruchnikov/0-31);
- **електронні задачники**, наприклад **Електронний задачник «Фізика. 7–9»** (<http://shkola.ostriv.in.ua>);



Мал. 1.9. Використання електронного атласу з географії в навчальному кабінеті, обладнаному мультимедійним проектором



Мал. 1.10. Кадри з мультимедійних інтерактивних підручників

- **електронні засоби контролю навчальних досягнень учнів** — комп'ютерні програми, призначені для створення тестових завдань, проведення тестування та фіксації результатів, наприклад **Система електронного тестування «ЗНАЙКА»** (www.znanius.com);
- мультимедійні засоби ілюстративного й довідникового призначення:
 - **електронні атласи** — електронні колекції зображень різних об'єктів (карти, креслення, малюнки та ін.) із засобами навігації та пошуку, наприклад **Електронний національний атлас України** (<http://www.isgeo.com.ua>);
 - **електронні хрестоматії** — електронні навчальні видання літературно-художніх, історичних та інших друкованих творів, музичних творів, творів образотворчого чи кіномистецтва або їх фрагментів, наприклад **Фонохрестоматія для 10–12 класів з англійської літератури** (<https://ychebnik.com.ua>) (мал. 1.11);
 - **електронні енциклопедії** — електронні довідникові видання, що містять основні відомості з однієї чи кількох галузей знань і практичної діяльності, подані в коротких статтях, доповнені аудіо- та відеоматеріалами, засобами пошуку та відбору довідникових матеріалів, наприклад **Всеукраїнська електронна енциклопедія** (<https://електронна-енциклопедія.укр/>);
 - **електронні словники** — електронні словники державної або іноземних мов, що містять засоби пошуку слів та словосполучень і доповнені можливістю прослуховувати фрагменти словника, наприклад **Сучасний електронний словник української мови** (www.m-translate.com.ua/slovník/electronic)

та ін.

Найчастіше педагогічний програмний засіб має такі складові:

- **меню програми**, яке відображає зміст матеріалу у програмному засобі або надає доступ до його основних функцій;
- **гіпертекстова система** навігації між блоками навчального або довідникового матеріалу;
- **пошукова система** для швидкого пошуку потрібного навчального матеріалу;
- **довідка** з навчального матеріалу або щодо роботи з програмою.

Залежно від його типу до складу педагогічного програмного засобу можуть входити:

- текстовий інформаційний блок;
- колекція графічних зображень;
- колекція аудіо- та відеоматеріалів;
- блок виконання тренувальних вправ і практичних завдань;
- контролюючий блок

та ін.

Деякі ППЗ розроблено за клієнт-серверною технологією. Передбачається, що на комп'ютері вчителя або в Інтернеті встановлюється серверна частина таких засобів, на комп'ютерах учнів — клієнтська частина.

Вибір для використання того чи іншого педагогічного програмного засобу залежить від навчального завдання, яке стоїть перед учнем. Наприклад, готуючи повідомлення на урок географії, ви зможете шукати потрібні матеріали в електронному посібнику, хрестоматії, енциклопедії або електронному атласі. Якщо ж вам потрібно підготуватися до контрольної роботи з хімії, корисним буде звернутися до віртуальної хімічної лабораторії, задачника або засобу контролю навчальних досягнень.



Мал. 1.11. Приклади педагогічних програмних засобів

ППЗ можуть містити не тільки програмний матеріал з предмета, а й додатковий, наприклад, теоретичний матеріал, що виходить за межі шкільної програми, задачі підвищеної складності, засоби для проведення навчальних досліджень та ін. Це може бути корисним під час підготовки до олімпіад та інших інтелектуальних і творчих змагань, написання робіт МАН тощо.

Використовуючи комп'ютерні засоби навчання, користувач повинен дотримуватися принципів поваги до авторського права, інтелектуальної власності та академічної доброчесності.

КОМП'ЮТЕРНО-ОРІЄНТОВАНІ ЗАСОБИ ПЛАНУВАННЯ ПРАКТИЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

У сьогоdnішньому світі, насиченому різноманітною інформацією та інтенсивною практичною діяльністю, актуальною для людини стає проблема ефективної організації власної діяльності та планування часу.

Планувати діяльність можна з використанням спеціальних програмних засобів — **органайзерів (менеджерів)**. Це програмне забезпечення призначено не тільки для планування якихось дій, але й для зберігання у впорядкованому вигляді потрібних відомостей.

Ці програми мають у своєму складі календар, адресну книгу та записник. Їх основні функції:



- створення переліку подій, заходів, які плануються на конкретні дати та час, своєчасне нагадування про ці події;
- організація особистих контактів, створення адресної книги, імпортування та експортування даних;
- організація спільного доступу до матеріалів, створення проектів, наявність інструментів для колективної роботи;
- доступність для мобільних пристроїв, інтеграція з онлайн-сервісами, можливість синхронізації локальних і онлайн-даних;
- установка прав доступу до даних або окремих розділів органайзера, захист і шифрування даних.

Прикладами таких комп'ютерних програмних засобів є: **Google Календар**, **Microsoft OneNote**, **C-Organizer** (http://www.csoftlab.com/ru/C-Organizer_Pro.html), **Mozilla Sunbird** (www.mozilla.org/en-US/projects/calendar), **LeaderTask** (<http://www.leadertask.ru>), **WinOrganizer** (<http://www.tgslabs.com/ru/winorganizer/>), **EverNote** (<https://evernote.com/intl/ru/download/>).

Широко використовують аналогічне програмне забезпечення і для мобільних пристроїв.

Пропонуємо вам ознайомитися і навчитися користуватися органайзером **Google Календар**, яким можна безкоштовно користуватися і зі стаціонарного комп'ютера, і з мобільного телефона.

Для доступу до календаря **Google** потрібно:

1. Увійти у свій обліковий запис **Google**, використавши браузер **Google Chrome**.
2. Відкрити меню сервісів **Google** вибором кнопки **Додатки Google** .
3. Вибрати у списку сервісів кнопку **Календар** .

У вікні, що відкрилося, у лівій частині розміщено календар на поточний місяць і перелік доступних для користувача **Google-Календарів**. У центральній частині вікна відкрито поточний календар з відображенням подій на поточний місяць, тиждень, день (залежно від налаштувань).

Щоб створити новий **Календар**, потрібно вибрати на лівій панелі навігації команду **Додати календар** та вибрати у списку команду **Новий календар**, увести назву нового календаря та стислий опис, додати осіб, які матимуть доступ до цього календаря. Наприклад, можемо створити календар **Свята України**.

Після цього можна додавати до днів календаря записи про події, їх опис. Для цього потрібно вибрати на календарі дату та заповнити необхідні відомості, додати гостей до створеної події, налаштувати права доступу гостей тощо. Після завершення налаштувань відомості про подію потрібно зберегти, вибравши кнопку **Зберегти**.



Працюємо з комп'ютером

Увага! Під час роботи з комп'ютером дотримуйтеся вимог безпеки життєдіяльності та санітарно-гігієнічних норм.

- Запустіть на виконання педагогічний програмний засіб (інтерактивний мультимедійний курс, електронний (віртуальний) практикум, бібліотеку наочностей, електронний атлас або інше) з профільного предмета (фізика, хімія, біологія тощо), установлений на вашому комп'ютері або розміщений в Інтернеті. Наприклад, на сайті **Нова школа** відкрийте розділ **10 клас** з курсу **Історія** за посиланням <https://novashkola.ua/10-klas/istoriya-10-klas/>:
 - Розгляньте меню програми.
 - Ознайомтеся зі змістом програмного засобу.
 - З'ясуйте призначення елементів керування та умовних позначок у тексті посібника.
 - Складіть їх опис у зошиті.
 - Запишіть у зошит три приклади використання курсу для розв'язування навчальних завдань.
- Використовуючи **Google Календар**, виконайте такі дії:
 - Створіть новий календар за темою **Дні народження**.
 - Надайте до нього доступ двом своїм однокласникам або однокласницям.
 - Спільно заповніть у ньому свята, які припадають на місяці ваших днів народження.
 - Відправте посилання на цей календар учителю чи вчительці інформатики електронною поштою.




Дайте відповіді на запитання

- Що таке педагогічні програмні засоби? Наведіть приклади навчальних програм.
- Наведіть приклади програмних засобів для вивчення навчальних предметів природничо-математичних дисциплін.
- На які види поділяються педагогічні програмні засоби? Охарактеризуйте їх.
- Які складові наявні в педагогічних програмних засобах усіх видів? Яке їх призначення?
- Які програми називають органайзерами? Яке їх призначення?
- Для чого використовують онлайн-календарі? Які програмні засоби для цього існують?
- Як створити **Google Календар**? Які дії можна виконувати в ньому?
- Яким чином за допомогою **Google Календаря** можна організувати роботу групи ваших однолітків для роботи над спільним проектом?



Виконайте завдання

- Запустіть на виконання електронний посібник з математики, установлений на вашому комп'ютері. Розгляньте меню програми. Перейдіть до першого розділу посібника. Перегляньте теми першого розділу. З'ясуйте призначення елементів керування та умовних позначок у тексті посібника. Складіть їх опис. Наведіть три приклади використання посібника для розв'язування навчальних завдань.

- 2*. Відкрийте головну сторінку сайту **Математика для школи** (<http://www.formula.co.ua>). Ознайомтеся зі змістом рубрик **Алгебра** та **Геометрія**. Знайдіть пояснення слова *тригонометрія*. Переведіть 30° у радіани, використовуючи засоби сайту, та обчисліть значення виразу $\sin 30^\circ + \cos 30^\circ$ з використанням убудованого калькулятора. Поясніть, чим можуть бути корисними для вас матеріали цього сайту.
- 3*. Відкрийте сайт **ЗНО онлайн** (<https://zno.osvita.ua/>). Відкрийте розділ **Історія України**. Виберіть рік проведення ЗНО, наприклад 2017. Спробуйте відповісти на запитання тесту, вибираючи кнопку **Відповісти** після введення відповіді на запитання. Перевірте результати тестування, вибравши кнопку **Завершити тест**.
-  4*. Завантажте із сайту **Google Earth** (<http://earth.google.com>) безкоштовну версію програми **Google Earth** і запустіть на своєму комп'ютері. Знайдіть на моделі Землі мапу й фотографії вашої місцевості та історичних місць вашої області.
-  5*. Створіть за допомогою сервісу **Google Календар** власний календар **Дати народження** з датами народження ваших подруг і друзів, однокласниць та однокласників тощо. Надайте їм доступ до створеного календаря. Позначте в календарі дати народження всіх однокласниць та однокласників. Перегляньте ваш календар на мобільному телефоні.
-  6*. Отримайте запрошення від однолітків на доступ до онлайн-календарів, які вони створили. Перегляньте їх зміст, додайте в календарі нові події, запросіть до них двох своїх подруг чи друзів.
- 7*. Створіть **Google Календар** для планування підготовки до шкільного свята, куди внесіть план заходів по днях і відповідальних за їх виконання. Надайте доступ до цього календаря вашим рідним.

1.5. ІНТЕРНЕТ-КОМЕРЦІЯ. ЕЛЕКТРОННЕ УРЯДУВАННЯ

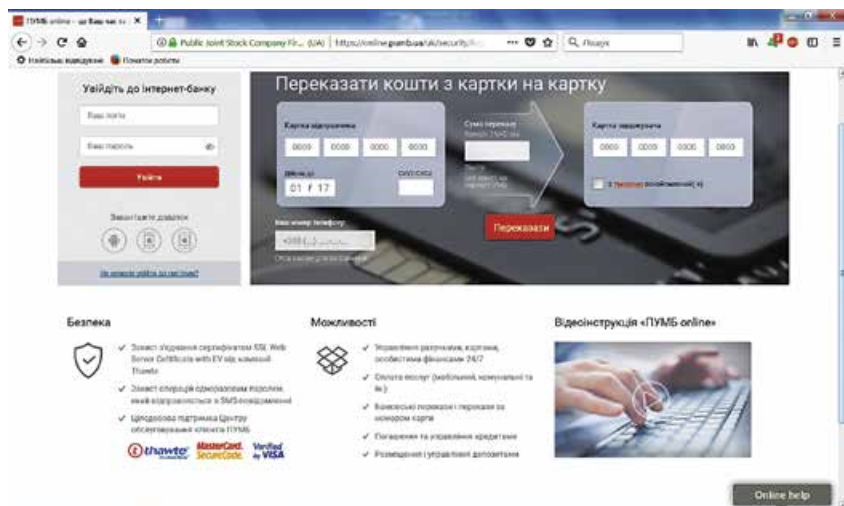


1. Де ви або ваші рідні використовуєте пластикові картки для розрахунку за товари, послуги?
2. Чи брали або ви, або ваші рідні, або ваші знайомі участь у здійсненні покупки через Інтернет? Які товари ви купуєте в Інтернеті? Якими сайтами для цього користуєтеся?
3. Якими сайтами органів державної влади користуєтеся ви або ваші рідні? З якою метою?

ІНТЕРНЕТ-БАНКІНГ

Сучасні інформаційні технології використовують і для здійснення доступу до своїх розрахункових рахунків клієнти банків. Їх називають **інтернет-банкінгом** (е-банкінгом). Користувач дистанційно, не виходячи з дому або перебуваючи десь далеко, може увійти в свій екаунт на сайті банку та:

- отримувати інформацію про залишки грошей на рахунку й контролювати їх рух;
- самостійно блокувати й розблокувати свої платіжні картки;
- переводити гроші з картки на картку (мал. 1.12);
- переводити гроші на рахунки будь-яких фізичних і юридичних осіб;
- оплачувати комунальні послуги (електроенергія, газ, вода, телефон);
- оплачувати постійні послуги (школа, дитячий садок, стоянка автомобіля, охорона, оплата за кредит);
- самостійно формувати квитанції по здійснених платежах і роздруковувати на власному принтері у зручний спосіб;
- відкривати депозитні рахунки;
- контролювати і здійснювати операції в системі інтернет-банкінгу за допомогою мобільного телефона.



Мал. 1.12. На сайті онлайн-банку

Для здійснення цих операцій користувачу не потрібно мати якесь спеціальне програмне забезпечення, достатньо мати на своєму комп'ютері (або телефоні) будь-який браузер.

На сьогодні майже всі банки мають свій інтернет-банкінг (**Приват24, Ощад24/7, ПУМБ online** тощо), що спрощує та полегшує клієнтам банків доступ до власних грошових заощаджень. Деякі банки розширюють коло послуг, які клієнт може отримати в інтернет-банку: купити квитки на транспорт, концерти, оплатити покупку в інтернет-магазині, замовити довідку про стан рахунків тощо.

Перші спроби надання банками таких онлайн-послуг було здійснено у США у 80-х роках ХХ ст., на сьогодні такими послугами користуються майже всі вкладники.

Широко використовується сьогодні здійснення платежів з використанням пластикових карток (мал. 1.13). Картка видається банком користувача, на неї заносяться дані, що дають змогу ідентифікувати саму картку та її власника, а також дані банківського рахунку. Для використання її потрібно вставити у платіжний термінал, який зчитує дані з картки, касир вводить потрібну суму для оплати товару, власник вводить секретний ПІН-код. Після цього термінал здійснює авторизацію, установлюючи зв'язок з базою даних платіжної системи,

і сума грошей списується з банківського рахунку клієнта. У разі видачі готівки процедура здійснюється аналогічно, як з використанням банкомата.

Термінал (англ. *terminal* – кінець, кінцевий) — кінцева частина деякої системи, яка забезпечує зв'язок системи із зовнішнім середовищем.



Мал. 1.13. Використання пластикових карток у платіжному терміналі та банкоматі

ІНТЕРНЕТ-МАРКЕТИНГ

Сьогодні багато людей купують різні товари в Інтернеті. Рекламою товарів і послуг в Інтернеті, збільшенням відвідувачів веб-ресурсів (блогів, сайтів, сторінок у соціальних мережах) компанії та, як наслідок, зростанням продажів займається **інтернет-маркетинг**.

Основною складовою та невід'ємною частиною електронної комерції є **інтернет-реклама**. Реклама в Інтернеті набагато ефективніша, ніж інші види реклами. Вона повинна бути інформативною, оригінальною, орієнтованою на широке коло відвідувачів Інтернету. На сьогоднішній день немає жодної відомої компанії, яка не проводила б рекламу в Інтернеті.

Рекламу розміщують на сайтах, які часто відвідують, у вигляді банерів, рекламних оголошень, підписки на e-mail розсилання тощо. Існує багато сайтів, які спеціалізуються саме на розміщенні приватних оголошень, рекламі продажу товарів і послуг, рекламодавець може самостійно замовити розміщення своєї реклами на цьому сайті.

Для споживача реклама в Інтернеті надає можливість знайти потрібну інформацію в будь-який час, замовити товар, не виходячи з дому, оплатити покупку з банківського рахунку і вчасно її отримати в поштовому відділенні або з доставкою додому.

Сьогодні онлайн-продажі та інтернет-магазини набувають дедалі більшої популярності. В інтернет-магазинах можна купити будь-які види товарів: від автомобіля до продуктів харчування. Найвідоміші інтернет-магазини: **Розетка, Lamoda, ЖЖук, Prom.ua** тощо.

Останнім часом починає розвиватися такий напрям бізнесу, як **мобільна комерція** — торговельна діяльність з використанням мобільних електронних пристроїв: смартфонів, планшетних комп'ютерів та ін. На цей час набули значного поширення послуги оплати за рахунками і грошові перекази, і це є альтернативою розрахункам пластиковими картками.

Один з основних плюсів мобільної комерції на сьогодні — здатність понизити ризик шахрайства завдяки тому, що вона передбачає однозначну ідентифікацію клієнта оператором мобільного зв'язку. Крім того, системи мобільних платежів не потребують використання дорогих зчитувачів пристроїв і тому можуть використовуватися там, де до цього часу не приймали для оплати пластикові картки, включаючи таксі, дрібні магазини, ринки.



Для тих, хто хоче знати більше

Концепція електронного бізнесу (е-бізнесу) виникла у США у 80-х роках XX ст. і стала результатом розвитку ідеї глобальної інформаційної економіки, яка базується на використанні локальних і глобальних мереж з поєднанням відповідних ІКТ.

Термін «e-business» у 1997 році увів **Луїс Герштнер** (Louis Gerstner), у той час голова ради директорів і виконавчий директор компанії **IBM** (США).

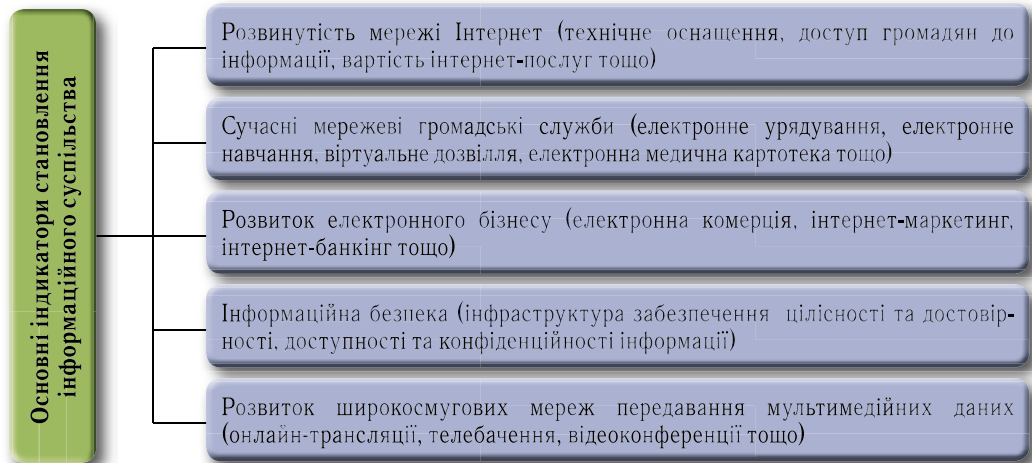
За даними Асоціації електронної комерції (Ecommerce Europe), майже половина всіх продажів у сфері e-commerce, за підсумками 2017 року, припадає на Китай (47 %). У грошовому вираженні це приблизно 900 мільярдів доларів.

До кінця 2018 року загальний обсяг продажів інтернет-магазинів у всьому світі, за прогнозами, повинен досягти 2 трильйонів доларів США. Зростання, порівняно з 2017 роком, складе 6 %.

До 2020 року загальний обсяг продажів у інтернет-торгівлі у світі має подвоїтися.

СИСТЕМИ ЕЛЕКТРОННОГО УРЯДУВАННЯ

Розвиток інформаційних технологій, зокрема Інтернет, має визначальний вплив на розвиток інформаційного суспільства в державі. Перехід до інформаційного суспільства характеризується реорганізацією відносин в усіх напрямках діяльності суспільства, уключаючи такі, як здоров'я, комерція, освіта, дозвілля тощо, у тому числі й у сфері державного управління (мал. 1.14).



Мал. 1.14. Основні індикатори становлення інформаційного суспільства

Важливим компонентом інформаційного суспільства є **електронне урядування** — виконання функцій державного управління, за якого вся сукупність як внутрішніх, так і зовнішніх зв'язків та процесів підтримується та забезпечується відповідними інформаційно-комунікаційними технологіями.

Діяльність з електронного урядування відбувається в таких основних напрямках:

- забезпечення конституційних прав і свобод людини та громадянина в галузі одержання й використання інформації;
- забезпечення прозорості державної політики для громадян;
- забезпечення зворотного зв'язку між державою та суспільством.

У вересні 2017 року Уряд України схвалив Концепцію розвитку електронного урядування в Україні (повний текст Постанови <https://www.kmu.gov.ua/ua/pras/250287124>). Документом визначено напрями, механізми й терміни формування ефективної системи електронного урядування в Україні для задоволення інтересів та потреб фізичних і юридичних осіб, удосконалення системи державного управління, підвищення конкурентоспроможності та стимулювання соціально-економічного розвитку держави. Реалізація Концепції передбачена на період до 2020 року.

У рамках реалізації Концепції передбачено створення системи електронного урядування, яка включатиме такі напрями:

- розвиток електронних послуг (надання адміністративних послуг через Інтернет, створення єдиного державного порталу таких послуг, проведення електронних публічних закупівель, електронних договорів і рахунків, електронних аукціонів тощо);
- розвиток відкритих даних (вільний доступ до публічної інформації, стандартизація форматів даних, запобігання корупції, ведення електронних декларацій тощо);
- розвиток електронних інструментів залучення громадян до управління суспільним життям (електронні звернення та електронні петиції, онлайн-обговорення нормативних документів, електронні форми зворотного зв'язку, публікації фінансових звітних документів державних організацій тощо);

- розвиток електронної ідентифікації громадян і довірчих послуг (запровадження електронних паспортів і посвідчень, ведення єдиного електронного демографічного реєстру, електронних баз даних громадян тощо);
- розвиток електронного документообігу (запровадження електронних журналів, електронних архівів, цифрового підпису, визначення формату електронних документів і вимог до них тощо);
- електронне урядування базовими галузями діяльності (розробка та запровадження бази даних здобувачів освіти, електронного вступу в заклади вищої освіти, електронних підручників і щоденників, електронних реєстрів медичних працівників, лікарських засобів, установ, електронної медичної картки пацієнта та електронного рецепту, електронного екологічного моніторингу, електронного кабінету платника податків, електронного проїзного квитка, системи проведення виборчого процесу в електронній формі тощо).

Наприклад, сьогодні в Україні створено та функціонують такі онлайн-системи електронного урядування:

- Електронні петиції (<https://petition.president.gov.ua/>);
- Єдиний державний портал надання адміністративних послуг (<https://posluga.gov.ua/>);
- Електронна система публічних закупівель (<https://prozorro.gov.ua/>);
- Єдиний державний реєстр декларацій (<https://portal.nazk.gov.ua/>);
- Громадське обговорення проектів нормативно-правових актів на сайті Уряду України (www.kmu.gov.ua/ua/dostup-do-publichnoyi-informaciyi/gromadske-obgovorennya-proektiv-normativno-pravovih-aktiv);
- Центр громадянських свобод (<http://ccl.org.ua/>);
- Інформаційна система Конкурс (vstup.info);
- Інформаційна система управління освітою (<https://isuo.org/>);
- Електронний кабінет платника податків (<https://cabinet.sfs.gov.ua/cabinet/faces/index.jspx>);
- Система електронного документообігу (<http://sed.reforms.in.ua/>)

тощо.

Упровадження системи електронного урядування стикається з низкою об'єктивних суттєвих перешкод. Ці проблеми тісно пов'язані з новими викликами інформаційного суспільства і належать до економічних, політичних, соціальних, безпекових та ін. Усі ці проблеми об'єднуються у глобальну проблему «**цифрового розриву**» (*digital divide*) — нерівного доступу громадян до електронних ресурсів і публічної інформації.

Також інформаційні відносини органів державного управління із суспільством мають відбуватися на основі забезпечення **інформаційної безпеки** — захищеності життєво важливих інтересів особистості, суспільства і держави, зведення до мінімуму неповноти, невчасності й недостовірності інформації, негативного інформаційного впливу, негативних наслідків функціонування інформаційних технологій.



Працюємо з комп'ютером

Увага! Під час роботи з комп'ютером дотримуйтеся вимог безпеки життєдіяльності та санітарно-гігієнічних норм.

1. Відкрийте головну сторінку сайту **Prom.ua**. Ознайомтеся з інтерфейсом сайту. Знайдіть подарунок для свого друга чи подруги в розділі **Подарунки**. З'ясуйте:
 - а) Які способи пошуку потрібного товару пропонуються на сайті?
 - б) Яким чином можна зв'язатися з продавцем товару?
 - в) Які способи оплати товару можна використати на сайті?
 - г) До якого типу сайтів можна зарахувати цей сайт?

Запишіть відповіді на питання в зошит. Закрийте сайт.

2. Відкрийте головну сторінку сайту **Урядовий портал** (<https://www.kmu.gov.ua>). Ознайомтеся з інтерфейсом і структурою portalу. Визначте можливості цього portalу для здійснення електронного урядування в таких напрямках:
- а) електронні послуги;
 - б) відкритість даних;
 - в) залучення громадян до управління;
 - г) електронний документообіг.

Запишіть відповіді на питання в зошит. Закрийте сайт.



Дайте відповіді на запитання

- 1°. Які торговельні послуги існують в Інтернеті? Чим обумовлено розвиток цих сервісів?
- 2°. Що таке інтернет-банкінг? Які зручності для користувача надають такі онлайн-сервіси?
- 3°. Яким чином поняття «інтернет-банкінгу» пов'язано з поняттям «інформаційна безпека»?
- 4°. Які способи захисту від шахрайства з платіжними картками ви знаєте?
- 5*. Як інтернет-маркетинг пов'язаний з електронною комерцією і рекламою?
- 6*. Як ви вважаєте, які існують негативні сторони розвитку інтернет-маркетингу?
- 7°. Від яких чинників залежить рівень розвитку в країні інформаційного суспільства?
- 8°. Що означає термін «цифровий розрив»? На ваш погляд, від чого він залежить?
- 9*. Які негативні наслідки можуть виникнути у зв'язку зі збором персональних даних людини?
- 10*. На вашу думку, який зміст мають такі терміни: «електронна демократія», «цифровий громадянин»?



Виконайте завдання



- 1°. Удома спільно з одним з батьків чи близькою людиною відвідайте їх онлайн-банк. З'ясуйте можливості цього сервісу. Перегляньте банківські рахунки, поповніть рахунок свого мобільного телефона, замовте довідку про поточні розрахунки за останній місяць. З'ясуйте, які заходи безпеки вживаються для збереження конфіденційних даних користувачів.
- 2°. Відвідайте кілька сайтів інтернет-магазинів. Поясніть переваги, які надають такі сайти користувачам. Назвіть недоліки їх використання.
- 3°. Знайдіть в Інтернеті опис понять, які пов'язані з інтернет-бізнесом: сайт-візитка, сайт-вітрина, промо-сайт, бізнес-портал, дошки оголошень, торговельні концентратори тощо, та створіть презентацію на тему «Як представити свій бізнес в Інтернеті». Збережіть свою роботу у вашій папці у файлі з іменем **завдання 1.5.3**.
- 4°. Знайдіть в Інтернеті потрібні відомості та створіть інформаційний буклет, у якому представлено сучасні технології організації безпеки в електронній комерції інтернет-банкінгу. Збережіть свою роботу у вашій папці у файлі з іменем **завдання 1.5.4**.
- 5°. Знайдіть в Інтернеті відомості про розвиток електронної комерції в Україні та світі. Оформіть ці дані у вигляді електронної таблиці, побудуйте відповідні діаграми. Структуру таблиці, тип діаграм оберіть самостійно. Збережіть свою роботу у вашій папці у файлі з іменем **завдання 1.5.5**.

- 6*. Відкрийте сайт вашої школи. Ознайомтеся з інтерфейсом і структурою сайту. Визначте можливості цього сайту для здійснення електронного урядування за такими напрямками:
- а) електронні послуги; в) залучення громадян до управління;
 - б) відкритість даних; г) електронний документообіг.
- Результати подайте у вигляді схеми в текстовому документі. Збережіть свою роботу у вашій папці у файлі з іменем **завдання 1.5.6**. Закрийте сайт школи.
- 7*. Відкрийте онлайн-документ, посилання на який вам надасть учитель (учителька). У цьому документі представлено декілька сайтів систем електронного урядування. Визначте призначення цих сайтів і дайте відповідь на запитання: яким чином ви чи ваші близькі можете використовувати їх для вирішення своїх життєвих або виробничих потреб. Результати своєї роботи занесіть в онлайн-документ і закрийте його.
- 8*. Знайдіть в Інтернеті текст Закону України «Про захист персональних даних». З'ясуйте, які дані належать до персональних даних і до публічних даних, які вимоги існують до обробки персональних даних. Подайте свою роботу у вигляді презентації. Збережіть її у вашій папці у файлі з іменем **завдання 1.5.8**.
- 9*. Візьміть участь у підготовці та проведенні у школі учнівської конференції «eTwinning і цифрове громадянство». Знайдіть в Інтернеті відомості про розвиток систем електронного урядування в різних сферах діяльності людини. Ознайомтеся з відповідними сайтами та нормативними документами. Підготуйте повідомлення для виступу на конференції.

1.6. ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ. ІНТЕРНЕТ РЕЧЕЙ. SMART-ТЕХНОЛОГІЇ



1. Чи чули ви такі терміни: «штучний інтелект», «робот», «розумний дім»? Як ви розумієте їх зміст?
2. Наведіть приклади використання роботів у сучасному суспільстві.
3. Скільки пристроїв підключено до Інтернету у вас удома? Поясніть, навіщо це зроблено.

ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ

Одним із найсучасніших, найцікавіших, найнеоднозначніших напрямів розвитку інформатики як науки є штучний інтелект.

Людство всю історію свого існування цікавилось здатністю людини думати, мислити. І до нинішнього часу так і не з'ясувало до кінця, як людина мислить, у чому саме полягає процес мислення. Але фантасти і вчені вже досить давно замислювалися про створення машини, яка була б подібна до людини не лише зовні, а й думала, як людина.

Штучний інтелект (англ. *artificial intelligence*) — це область інформатики, яка займається розробкою інтелектуальних комп'ютерних систем, інтелектуальних комп'ютерних програм, які імітують роботу людського розуму.

Такі інтелектуальні системи повинні виконувати творчі функції, мисленнєві операції, які традиційно вважаються прерогативою людини, — розуміння мови, уміння навчатися, здатність міркувати, робити висновки та передбачати, вирішувати проблеми тощо.

Улітку 1956 року в Університеті Дартмута у США пройшла перша робоча конференція науковців з проблематики штучного інтелекту. Саме тоді і з'явився сам термін «штучний інтелект».

Інтелект (лат. *intellectus* — відчуття, сприйняття, розуміння, розум) — здатність до пізнання і вирішення труднощів, яка об'єднує всі пізнавальні здібності людини: відчуття, сприйняття, пам'ять, уявлення, мислення.



Мал. 1.15. Алан Тюрінг



Мал. 1.16. Людино-подібний робот

Уважається, що штучний інтелект буде здатний проявляти поведінку, яка не відрізняється від людської. Так, один з основоположників теорії штучного інтелекту **Алан Тюрінг** (мал. 1.15) у своїй книжці «Чи може машина думати?» висловив думку, що машина стане розумною тоді, коли буде здатна підтримувати листування зі звичайною людиною і та не зможе зрозуміти, що спілкується з машиною (так званий тест Тюрінга). Тест вважається пройденим, якщо 30 % експертів не розпізнають штучний інтелект.

Уперше тест Тюрінга було пройдено у 2014 році комп'ютерною програмою «Євген Гусман», яка імітувала розмову з 13-річним хлопчиком (розробники В. Веселов та Є. Демченко — вихідці з Росії та України відповідно).

Існує кілька напрямів створення штучного інтелекту:

- створення комп'ютерних систем, що імітують діяльність людини (наприклад, *емоції, мовлення, жести, відчуття, творчість* тощо) (мал. 1.16);
- створення комп'ютерних систем на основі використання біологічних елементів (наприклад, *нейрокомп'ютер, біокомп'ютер*);
- створення комп'ютерних систем, які імітують логічне мислення людини на основі використання систем логічного програмування (наприклад, мови **Пролог, Лісп** та ін.);
- створення комп'ютерних систем, які будуть так званими інтелектуальними агентами, що сприймають навколишній світ за допомогою датчиків і впливають на об'єкти в навколишньому середовищі за допомогою деяких механізмів.

Сьогодні дослідження в галузі штучного інтелекту орієнтовано на такі сфери використання:

- розпізнавання образів (текстів, мови, графічних зображень, емоцій, запахів, шумів тощо), наприклад, аналіз аерокосмічних фотографій, перетворення графічних зображень сканованих текстів у текстовий документ;
- машинний переклад текстів різними мовами, наприклад використання комп'ютерних програм **Prompt, FineReader, Google Перекладач** тощо;
- аналітична діяльність, експертні системи, наприклад підбір квитків на транспорт з пересадками, прокладання оптимального маршруту по карті, діагностика захворювань, управління ядерним реактором;
- інтелектуальні системи інформаційної безпеки, наприклад розпізнавання та захист від комп'ютерних вірусів, кібератак, програми інтелектуального захисту банківських систем тощо;
- робототехніка — створення і застосування роботів (технічних пристроїв для автоматизації людської праці), наприклад, на конвеєрних лініях виробництва автомобілів, у важкодоступних місцях вугільних шахт, у небезпечних для людини місцях атомного виробництва, військовій справі тощо;
- творчість та ігри, наприклад створення комп'ютерної музики та малювання картин, комп'ютерних програм гри в шахи, розробка інтелектуальних пристроїв-іграшок (томагочі).

І як бачимо, системи штучного інтелекту в наш час використовуються в різних сферах діяльності людини — на виробництві, у побуті, науці, медицині, освіті, у банківській сфері та торгівлі, управлінні та менеджменті, логістиці, на транспорті, у сільському господарстві тощо.

Наведемо кілька прикладів розробок у галузі штучного інтелекту за 2017 рік.

Улітку компанія **Montblanc** (Німеччина) представила розумний годинник **Summit**, який виконує функції навігатора, перекладача й асистента з голосовим управлінням.

Штучна нейронна мережа **Google AI Experiments** 2017 року розробила інструмент **AutoDraw**, заснований на машинному навчанні, який вгадує, що хотіла намалювати людина. **AutoDraw** — це інтернет-майданчик для малювання (<https://www.autodraw.com>). Після того як штучний інтелект спрогнозує, що користувач намагався зобразити, програма запропонує кілька варіантів для уточнення. Тільки-но художник чи художниця вибере із запропонованих варіантів найбільш доцільний, система одразу ж змінить малюнок на такий, ніби його виконав професіонал.

Керівництво одного з банків в Україні прогнозує, що галузь активно буде переходити на «безлюдні» технології і через 3 роки клієнти в 50 % випадків спілкуватимуться з роботами.

Американська кардіологічна асоціація спільно з компанією **IBM Watson** планують модернізувати лікування серцево-судинних захворювань за допомогою штучного інтелекту: програма буде шукати необхідну інформацію у клінічних базах даних і наукових журналах, щоб лікарі змогли ставити точніші діагнози.

Компанія **Toyota Motor** (Японія) розробила робота-дитину **Kirobo Mini** (мал. 1.17). Машина імітує поведінку дитини, підтримує діалог і реагує на емоції. Kirobo Mini має інтелект дитини п'яти років, його розмір — усього 10 сантиметрів заввишки.

Наприкінці 2017 року вчені з аерокосмічного управління **NASA** (США) заявили про відкриття першої планетної системи **Kepler-90** в сузір'ї Дракона з вісьмома планетами, яке відбулося за допомогою аналізу даних з телескопа «Кеплер» штучним інтелектом — нейронною комп'ютерною мережею **Google**. У роботі було використано близько 35 тисяч записів електромагнітних сигналів з оточення Kepler-90.

Південна Корея витратила два роки на підготовку робіт для використання їх на зимових Олімпійських іграх 2018 року. Роботи-гіди, роботи-двірники, роботизований талісман Олімпіади білий тигр на ім'я Сохоранг (мал. 1.18) — усі вони були активними учасниками спортивного заходу.

За даними компанії **Fujitsu Limited** (Японія) до 2025 року планується створення ефективної робочої сили, яка буде ґрунтуватися на використанні систем штучного інтелекту. Це дасть змогу співробітникам зосередитися на більш складних і цікавих завданнях, а цифрові асистенти займуться плануванням робочого дня й адміністративними завданнями, включаючи бронювання квитків.

Однак усе частіше в новинах з'являються повідомлення про те, як людина і робот змагаються в різних сферах діяльності. І не завжди результати виявляються на користь людини. Так, наприклад, у січні 2018 року компанії **Alibaba Group** і **Microsoft** провели порівняння рівня розуміння прочитаного тексту людьми й інтелектуальними системами цих компаній. Виявилося, що показник штучного інтелекту склав 82,4 бала, а найвищий показник людей — 82,3 бала. Людина, наприклад, програє штучному інтелекту й у грі в шахи (наприклад, Г. Каспаров), і в довготривалому керуванні літаком тощо.



Мал. 1.17. Робот-дитина Kirobo Mini

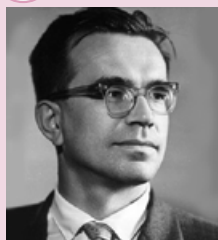


Мал. 1.18. Роботизований талісман Сохоранг

У зв'язку із цим у багатьох виникає етичне питання: чи зможе штучний інтелект повністю замінити людину? Із цього приводу останнім часом ведуться серйозні наукові дискусії. І однозначної відповіді на сьогоднішній день немає.



Чи знаєте ви, що...



Мал. 1.19.
Глушков В.М.

Значний внесок у розвиток теорії штучного інтелекту зробив **Глушков Віктор Михайлович** (1923–1982) — математик і кібернетик, засновник Інституту кібернетики АН України, академік і віце-президент АН України (мал. 1.19). Суть підходу Глушкова полягала в тому, що він бачив у машині не заміник людського мозку, а спеціальний інструмент, який його посилює, як молоток підсилює руку, а мікроскоп — очі. Відповідно, машина — це не конкурент людини, а його знаряддя, яке багаторазово збільшує можливості людини.

ІНТЕРНЕТ РЕЧЕЙ І SMART-ТЕХНОЛОГІЇ

Інтернет речей — одна з найпопулярніших наукових ідей сучасної інформатики, яка зараз активно втілюється в життя. Він здатний серйозно вплинути на розвиток сучасного суспільства, оскільки дасть змогу багатьом процесам відбуватися без участі людини.

Інтернет речей (англ. *Internet of Things*, скорочено *IoT*) — це глобальна мережа підключених до Інтернету речей — пристроїв, оснащених сенсорами, датчиками, засобами передавання сигналів. Ці цифрові пристрої можуть сприймати датчиками різноманітні сигнали з навколишнього світу, вступати у взаємодію з іншими пристроями, обмінюватися даними з метою віддаленого моніторингу за станом об'єктів, аналізу зібраних даних і прийняття на їх основі рішень. Прикладом можуть бути гаражні двері, кавоварки, телевізори, мобільні телефони, відеокамери, датчики світла та температури тощо.

Термін «Інтернет речей» запропонував у 1999 році засновник дослідницького центру **Auto-ID Center** у Массачусетському технологічному інституті **Кевін Ештон** (нар. 1968 р.). Він висловив припущення, що згодом у кожній з речей реального фізичного світу в IoT буде цифровий двійник, її віртуальне представлення.

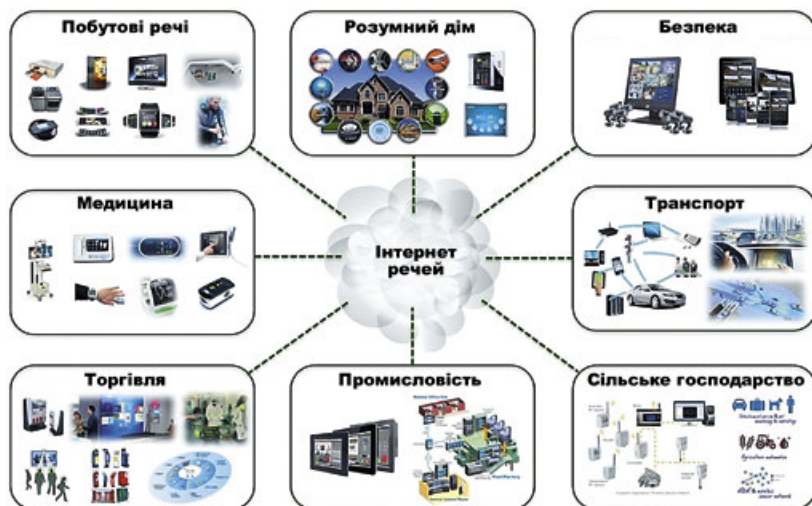
Напрямок IoT став активно розвиватися, коли на початку 2000-х років кількість пристроїв, підключених до мережі Інтернет, перевищила кількість користувачів Інтернету. Тобто Інтернет речей перевищив Інтернет людей.

За даними компанії **Ericsson** (Швеція), сьогодні у світі налічується понад 16 млрд підключених до Інтернету пристроїв. Уже в 2018 році їх кількість перевищить кількість мобільних телефонів у світі. До 2022 року це число досягне 29 млрд, 18 млрд з яких будуть пристроями світу IoT.

Інтернет речей об'єднує реальні речі у віртуальні системи, здатні вирішувати абсолютно різні завдання. Ключова ідея — з'єднати між собою всі об'єкти, які можна з'єднати, підключити їх до мережі для збирання даних і прийняття рішень на їх основі. Наприклад, відкрити гаражні двері, включити кавоварку або кондиціонер, виключити світло тощо (мал. 1.20).

У такому середовищі створюються якісно інші, ніж сьогодні, умови для бізнесу, для охорони здоров'я, для забезпечення екологічної безпеки, трансформуються особисті та соціальні аспекти життя.

В Австралії вже зараз за допомогою переносних датчиків лікарі можуть віддалено відстежувати стан здоров'я пацієнтів і реагувати на його зміни в режимі реального часу. А телефонна компанія **AT&T** (США) розробила систему, покликану вирішити одну з найнебезпечніших проблем для літніх людей — проблему несподіваних



Мал. 1.20. Використання Інтернету речей

падінь. Невеликий пристрій автоматично визначає різку зміну положення тіла власника і зв'язується з call-центром для надання негайної допомоги.

У житті людей стане менше побутових проблем, а значить, більше часу можна буде приділяти сім'ї, творчості, хобі. Підключення пристроїв до Інтернету також дадуть людям більше можливостей для раціонального управління ресурсами: витрачання газу, води, світла, видобуток газу, ядерної енергії тощо.

Популярними сьогодні стають так звані **розумні речі** (**смарт-речі**), або **Smart-речі** (англ. *Smart* — розумний, енергійний, кмітливий). Наприклад, гаджети, які зручно носити із собою, мають невеликі розміри й незначну масу — розумний годинник, фітнес-трекери, смарт-окуляри, гнучкі екрани (мал. 1.21).

Уже сьогодні розумні будинки дають змогу ефективно керувати всіма системами функціонування будівлі за допомогою дистанційних пультів і мобільних телефонів, оптимально витрачати тепло, воду, світло й економити на оплаті комунальних послуг тощо.

Усе це створює у світі умови для нового явища — **Інтернету майбутнього**, що включає в себе, крім нинішнього Інтернету людей (англ. *Internet of People, IoP*), ще й Інтернет речей (англ. *Internet of Things, IoT*), Інтернет медіаконтенту (англ. *Internet of Media, IoM*), Інтернет сервісів (англ. *Internet of Services, IoS*) (мал. 1.22).

Безперечно, для активного використання цих ідей суспільству потрібний дуже швидкісний Інтернет, який може забезпечити впровадження мереж п'ятого поко-



Мал. 1.21. Використання розумних речей



Мал. 1.22. Складові майбутнього Інтернету

ління 5G. Це сприятиме зменшенню затримки під час передавання даних з датчиків, одночасній підтримці дуже великої кількості підключень, подовженню терміну придатності розумних пристроїв до 10 років, а також дасть підґрунтя для неймовірних швидкостей мобільної передачі даних.

У той самий час украй важливим у світі розумних пристроїв стає питання безпеки. Експерти запевняють, що до 80 % пристроїв будуть уразливі ззовні. Для пристроїв буде потрібна абсолютна надійність мережі, адже найменший збій може призвести до травм або загибелі людей.

На основі розвитку Smart-технологій останнім часом стали виникати нові поняття: Smart-міста, Smart-країни, Smart-освіта, Smart-економіка — і це найближчим часом

Smart-технологія — це процес взаємодії об'єктів з оточуючим середовищем, що наділяє цю систему здатністю адаптації до нових умов, саморозвитку та самонавчання, ефективного досягнення цілей.

приведе до створення Smart-суспільства. В основі цього розумного суспільства лежить розвиток суспільства знань, цифрових технологій, усього того, що приведе до цифрової ери розвитку нашої цивілізації.

Діяльність людини в такому суспільстві стає більш направленою на використання знань та інновацій. Найефективні-

шою стає колективна робота, співпраця з іншими, використання так званого колективного інтелекту. Психологи вже давно помітили, що здатність групи знаходити рішення краща, ніж здатність кожного члена поодиночці (мал. 1.23). У групі досвід її членів, їх рівень розуміння проблеми можуть бути досить різними, і це дасть змогу розглянути проблему з різних точок зору та прийняти найоптимальніше рішення.

Уже сьогодні технології колективного інтелекту використовуються в корпоративному управлінні, у бізнес-плануванні, у сфері фінансів, політиці, соціології для генерації ідей, для прогнозування розвитку, визначення стратегій дій тощо. Результатом діяльності колективного інтелекту є, наприклад, **Вікіпедія**, статті для якої можуть підготувати будь-які користувачі. Широкого розповсюдження сьогодні набули і віртуальні професійні спільноти, форуми тощо.



Мал. 1.23. Технологія колективного інтелекту

Прикладом колективного інтелекту є також поведінка мурашника, рою бджіл. Наприклад, компанія **Estimize** для прогнозування прибутковості організацій збирає та обробляє думки 20 000 різноманітних професійних аналітиків зі всього світу. Зрозуміло, що для автоматичної обробки такого великого обсягу даних використовують цифрові технології, мережеві сервіси Інтернету **Веб 2.0**, відповідні математичні методи обробки, інтелектуальні комп'ютерні системи (штучний інтелект).



Працюємо з комп'ютером

Увага! Під час роботи з комп'ютером дотримуйтеся вимог безпеки життєдіяльності та санітарно-гігієнічних норм.

1. Відкрийте інтернет-майданчик для інтелектуального малювання **AutoDraw** (<https://www.autodraw.com>). Ознайомтеся з його роботою. Намалюйте кілька зображень з використанням можливостей цього ресурсу. Збережіть зображення у вашій папці. Поясніть, чи можна вважати цю програму прикладом штучного інтелекту.
2. Відкрийте сайт **Акінатор** (<http://ru.akinator.com/personnages/>) і пограйте у віртуальну гру. Чи вдалося вам виграти? Поясніть, чи можна вважати цю програму прикладом штучного інтелекту.

3. Відкрийте на вашому смартфоні **Play Маркет**. Знайдіть додаток *Науковий журнал Making&Science* і завантажте його. Установіть автоматичне перекладання сторінки українською мовою. Ознайомтеся з дослідженням «Початок роботи з освітленням». Виконайте це дослідження. Поясніть, які датчики смартфона було використано в цьому дослідженні і для яких цілей.



Дайте відповіді на запитання

- 1°. Що таке штучний інтелект? Що спільного між машинним і людським інтелектом?
- 2°. Які напрями створення штучного інтелекту?
- 3°. Які напрями використання штучного інтелекту?
- 4°. Які існують етичні проблеми створення інтелектуальних роботів?
- 5*. Як ви розумієте слова Норберта Вінера (засновника кібернетики): «Обчислювальна машина цінна рівно на стільки, на скільки цінна людина, що її використовує»?
- 6°. Що таке Інтернет речей? Із чого він складається?
- 7°. Яким чином Інтернет речей створює новий життєвий простір людини?
- 8°. Із чого складатиметься Інтернет майбутнього?
- 9°. Що таке колективний інтелект? У яких напрямках його використовують уже зараз?
- 10°. Що ви розумієте під Smart-технологіями? Чи використовуються вони у вашій школі?



Виконайте завдання



- 1°. Організуйте й проведіть учнівську конференцію «Штучний інтелект на службі людини». Підготуйте презентації про використання штучного інтелекту в різних сферах діяльності людини.



- 2*. Поясніть ваше ставлення до етичних проблем штучного інтелекту. Підготуйте буклет «Людина чи машина?» із цього приводу.



- 3*. Знайдіть в Інтернеті відомості про створення експертних систем. Побудуйте схему моделювання мислення в експертних системах. Збережіть схему у вашій папці.



- 4°. Створіть міні-блог про відомих учених, які займалися створенням штучного інтелекту та розумних пристроїв. Відобразіть стислі відомості про їхнє життя та наукові досягнення.

- 5°. Перегляньте в Інтернеті відеоролик про Інтернет речей (https://www.youtube.com/watch?v=fb6Kije_CTY). Поясніть на наведених прикладах термін «розумний пристрій». Підготуйте інтерактивний плакат із цього приводу.

- 6°. Відкрийте сайт **Quick,Draw!** (<https://quickdraw.withgoogle.com/?locale=ua#>). Ознайомтеся з роботою нейронної мережі **Google**. Поясніть, у чому полягає машинне навчання.



- 7*. Зайдіть на сайт мережевої академії **Cisco** (<https://www.netacad.com/ru/>) та відкрийте курс **Інтернет речей Introduction to IoT**. Ознайомтеся зі змістом курсу, зареєструйтеся в ньому та пройдіть навчання.



- 8°. Знайдіть в Інтернеті інформацію про використання Smart-технологій в освіті та навчанні. Підготуйте колективну презентацію із цього приводу на тему «Smart-освіта сьогодні».

- 9*. Відкрийте на вашому смартфоні додаток *Науковий журнал* і ознайомтеся з дослідженням «Початок роботи зі звуком». Поясніть, які датчики смартфона було використано в цьому дослідженні.

Розділ 2. Моделі та моделювання. Аналіз і візуалізація даних

2.1.

КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ОБ'ЄКТІВ І ПРОЦЕСІВ. КОМП'ЮТЕРНИЙ ЕКСПЕРИМЕНТ



1. Що таке модель об'єкта? У яких випадках і для чого використовують моделі об'єктів?
2. Які види моделей ви знаєте? Наведіть приклади.
3. Які етапи побудови інформаційної моделі ви знаєте?

КОМП'ЮТЕРНІ МОДЕЛІ ТА КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ

Ви вже знаєте, що в багатьох випадках неможливо або недоцільно досліджувати безпосередньо самі об'єкти або процеси. У таких випадках досліджують моделі цих об'єктів або процесів. У наш час, коли одним з найпотужніших інструментів дослідження є комп'ютер, широко використовуються **комп'ютерні моделі**.

Комп'ютерна модель — це інформаційна модель, яка створюється і досліджується з використанням комп'ютерних програм.

Дослідження — це процес вивчення чого-небудь або пошуку нових знань, нових фактів.

Так, наприклад, використовуючи комп'ютерні програми, можна дослідити, скільки потрібно витратити коштів на поїздку з Києва до Запоріжжя, якщо врахувати різні можливості: летіти літаком, їхати потягом, автобусом, автомобілем, або процес розмноження бактерій залежно від умов середовища, у якому вони знаходяться, або інтенсивність тролейбусного руху на різних маршрутах та ін.

Комп'ютерні моделі поділяються на **розрахункові (математичні)**, **імітаційні** та **графічні** (мал. 2.1).



Мал. 2.1. Види комп'ютерних моделей

Комп'ютерна розрахункова (математична) модель створюється і досліджується з використанням програм, у яких виконуються розрахунки значень властивостей об'єкта, для якого побудовано цю модель, на основі формул, рівнянь, нерівностей, систем та ін.

Так, наприклад, можна задати формули і, використовуючи табличний процесор, наприклад **Excel** або **LibreOffice Calc**, або створивши мовою програмування, наприклад **Object Pascal**, власну програму, дослідити, яку суму потрібно витратити на обклеювання шпалерами вашої класної кімнати залежно від виду шпалер, клею, від того, хто буде обклеювати (ви самі чи наймані робітники) та ін.

Комп'ютерна імітаційна модель створюється і досліджується з використанням програм, що відтворюють змінення значень тих властивостей об'єктів, які змінюються випадковим чином, і тому їх не можна описати математично.

Такими, наприклад, є програми, що досліджують змінення кількості населення у країні чи в регіоні за деякі інтервали часу, або змінення кількості опадів у даній місцевості по місяцях або роках і здійснюють певні прогнози на майбутні періоди часу, або імітують політ літака чи рух автомобіля, імітують роботу ока людини та ін.

Комп'ютерна графічна модель створюється і досліджується з використанням програм, у яких можна будувати і змінювати графічне зображення об'єкта.

Такими програмами, наприклад, є відомі вам табличні процесори, у яких можна будувати діаграми або графіки як графічне зображення об'єктів дослідження, програми для визначення інтер'єру кімнати шляхом вибору видів меблів, їх розташування, вибору видів і кольору шпалер, штор та ін.

Метод розв'язування задач із використанням комп'ютерних моделей називають **комп'ютерним моделюванням**.

Алгоритм створення і використання комп'ютерної моделі наведено на малюнку 2.2.

Комп'ютерне моделювання прискорює процес створення і вивчення моделей об'єктів. Крім того, комп'ютерне моделювання використовують для вивчення об'єктів та явищ, які неможливо, дорого або небезпечно відтворювати в реальних умовах. Це дає змогу не лише економити матеріальні ресурси, а й зберігати екологію, уникати можливих шкідливих або руйнівних наслідків проведення випробувань.

Комп'ютерне моделювання є єдиним інструментом для дослідження швидкоплинних або надповільних процесів. Їх можна досліджувати на комп'ютері, розтягуючи чи стискаючи час або навіть зупиняючи його для вивчення певних фаз процесу. Моделювати й вивчати, використовуючи комп'ютерні моделі, можна й такі явища, які не відбувалися або невідомо, чи відбудуться взагалі коли-небудь у реальному житті, наприклад зустріч нашої планети з іншим небесним тілом.

КОМП'ЮТЕРНИЙ ЕКСПЕРИМЕНТ

Створивши комп'ютерну модель, можна змінювати вхідні дані й залежно від них отримувати різні кінцеві результати. Таким чином, можна досліджувати змінення значень властивостей моделі, використовуючи для цього комп'ютер.

Дослідження моделі об'єкта з використанням комп'ютерного моделювання називають **комп'ютерним експериментом**.

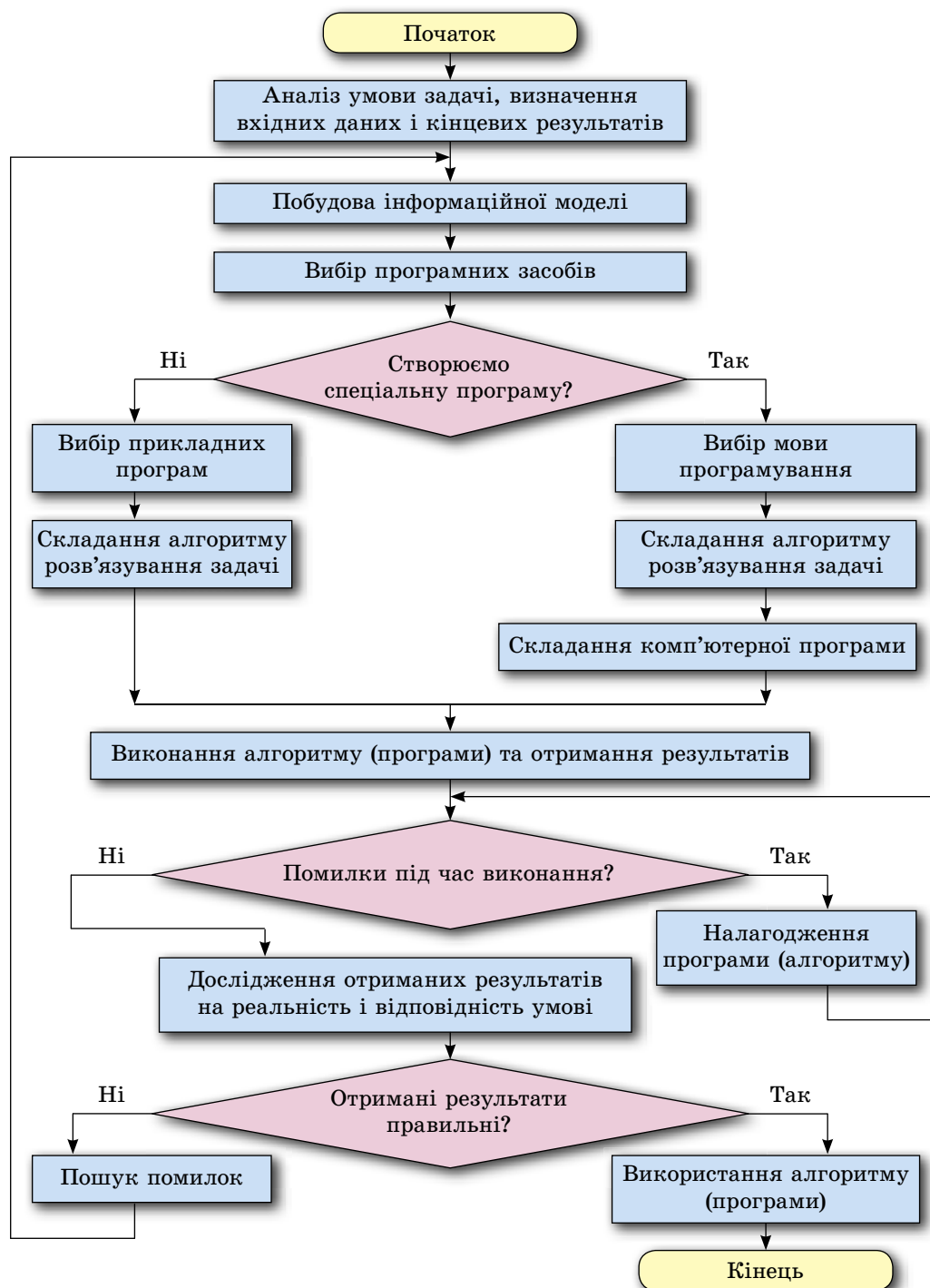
Метою комп'ютерного експерименту є отримання даних, на основі яких можна приймати рішення, робити висновки про властивості об'єкта моделювання або прогнозувати його поведінку в тій чи іншій ситуації.

Проведення комп'ютерного експерименту складається з таких етапів:

1. Аналіз умови задачі.
2. Створення комп'ютерної моделі.
3. Розробка плану проведення комп'ютерного експерименту.
4. Проведення комп'ютерного експерименту.
5. Аналіз отриманих результатів.

Сутність проведення комп'ютерного експерименту полягає в багаторазових запусках програми й отриманні кінцевих результатів для різних наборів вхідних даних. Такі набори розробляються в ході розробки плану експерименту, щоб виявити певні залежності чи отримати потрібні результати. Аналіз результатів експерименту може дати підставу для його завершення, якщо всі поставлені цілі досягнуто, або для продовження експерименту, корекції плану його проведення, якщо виникла потреба доповнення даних чи виникла ідея про новий напрям дослідження.

Іноді за результатами експерименту виникає потреба в уточненні моделі або навіть у внесенні змін в умову задачі, і тоді весь процес починається знову.



Мал. 2.2. Алгоритм створення і використання комп'ютерної моделі

Розглянемо для прикладу задачу.

Задача 1. Вкладник хоче покласти в банк 10 000 грн на 2 роки, щоб отримати не менше ніж 2500 грн прибутку. Банк пропонує два види депозитних вкладів (депози-

тів): під $p1$ % річних без капіталізації прибутку через рік і під $p2$ % річних з капіталізацією прибутку через рік. Якими мають бути значення $p1$ і $p2$, щоб вкладник отримав потрібний прибуток?

Створимо математичну модель для цієї задачі.

Для I виду депозиту прибуток через рік з урахуванням 20 % податку на прибуток дорівнюватиме $10000 \cdot p1 : 100 \cdot 0,8 = 80 \cdot p1$ грн. Тоді прибуток через два роки дорівнюватиме $160 \cdot p1$ грн.

Для II виду депозиту прибуток через рік становитиме $10000 \cdot p2 : 100 \cdot 0,8 = 80 \cdot p2$ грн. Тоді прибуток через два роки становитиме $80 \cdot p2 + (10000 + 80 \cdot p2) \times p2 : 100 \cdot 0,8$ грн.

Капіталізація прибутку — це додавання прибутку до вкладу. У результаті капіталізації відсотки за наступний період будуть нараховуватися на збільшений вклад.

Використаємо табличний процесор для створення комп'ютерної моделі для цієї задачі.

Уведемо у клітинки **B5** і **C5** значення $p1$ і $p2$ відповідно, а у клітинки **E5** і **F5** — відповідно формули $=160*B5$ і $=80*C5+(10000+80*C5)*C5/100*0,8$.

Уведемо значення $p1$ і $p2$, наприклад $p1 = 12$ і $p2 = 10$ (мал. 2.3, а). Отримаємо, що прибутки за обом депозитами менше очікуваних. Збільшуватимемо значення $p1$ і $p2$, поки очікувані прибутки по кожному із цих депозитів не перевищать 2500 грн. Виявилось, що при $p1 = 16$ і $p2 = 15$ вкладник зможе отримати очікуваний прибуток (мал. 2.3, б).

Отже, якщо банк пропонує вкладнику прибуток не менше ніж 16 % річних по першому депозиту і не менше ніж 15 % річних по другому депозиту, то вкладник зможе отримати очікуваний прибуток.

	A	B	C	D	E	F	G
1							
2							
3							
4		p1	p2		Прибуток I вклад	Прибуток II вклад	
5		12	10		1920	1664	
6							

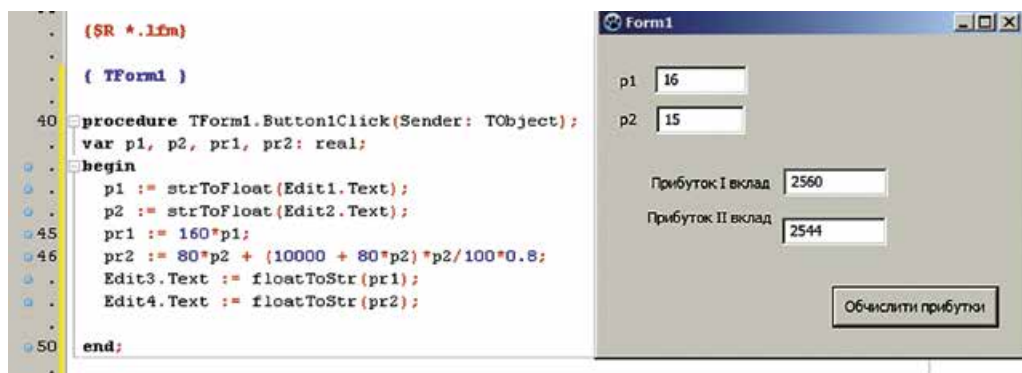
а)

	A	B	C	D	E	F
1						
2						
3						
4		p1	p2		Прибуток I вклад	Прибуток II вклад
5		16	15		2560	2544
6						

б)

Мал. 2.3. Комп'ютерна модель задачі 1 з використанням табличного процесора

Для створення комп'ютерної моделі для цієї задачі можна використати також мову програмування **Object Pascal** і середовище **Lazarus** (мал. 2.4).



Мал. 2.4. Комп'ютерна модель задачі 1 у середовищі **Lazarus**

Уводячи в поля різні значення річних відсотків по I і II депозитах, можна підібрати такі їхні значення, щоб вкладник отримав через 2 роки очікувані прибутки.



Працюємо з комп'ютером

Увага! Під час роботи з комп'ютером дотримуйтеся вимог безпеки життєдіяльності та санітарно-гігієнічних норм.

Задача 2. На святкування Дня захисника Вітчизни діти зібрали певну суму грошей і вирішили купити 3 кг цукерок I виду, 2 кг цукерок II виду і на залишок грошей — кілька пляшок лимонаду. За якою ціною потрібно купувати цукерки I виду і II виду, щоб можна було купити хоча б 4 пляшки лимонаду?

Вхідними даними в цій задачі є: зібрана сума грошей (s), ціна 1 пляшки лимонаду (x). Кінцевими результатами: ціна 1 кг цукерок I виду ($c1$), ціна 1 кг цукерок II виду ($c2$), за яких можна купити хоча б 4 пляшки лимонаду.

Створимо математичну модель.

Якщо купити 3 кг цукерок I виду, 2 кг цукерок II виду, то на це потрібно буде витратити $3 \cdot c1 + 2 \cdot c2$ грн. Тоді на лимонад залишиться $(s - 3 \cdot c1 - 2 \cdot c2)$ грн. І якщо ціна однієї пляшки лимонаду x грн, то кількість пляшок лимонаду (n), які можна буде купити на залишок грошей, дорівнює $n = \text{int}((s - 3 \cdot c1 - 2 \cdot c2) / x)$. У наведеній формулі **int** (англ. *integer* — цілий) — ціла частина числа. Адже частка $(s - 3 \cdot c1 - 2 \cdot c2) / x$ може бути дробовим числом, і тоді кількість пляшок лимонаду, які можна купити, дорівнюватиме цілій частині цього числа. Якщо ж частка буде цілим числом, то його ціла частина дорівнює самому цьому числу.

Створимо комп'ютерну модель, використавши табличний процесор. Для цього:

1. Запустіть табличний процесор.
2. Уведіть у клітинки діапазону **B2:F2** текст відповідно до зразка (мал. 2.5, а).

	A	B	C	D	E	F
1						
2		Сума грошей	Ціна 1 кг цукерок I виду	Ціна 1 кг цукерок II виду	Ціна пляшок лимонаду	Кількість пляшок лимонаду
3		100	12	15	12	3
4						

а)

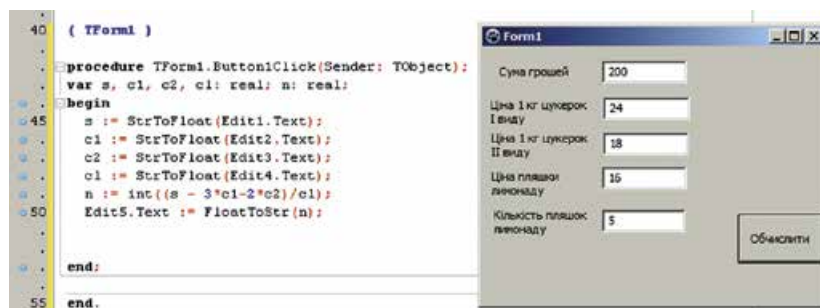
	A	B	C	D	E	F
1						
2		Сума грошей	Ціна 1 кг цукерок I виду	Ціна 1 кг цукерок II виду	Ціна пляшок лимонаду	Кількість пляшок лимонаду
3		100	12	10	12	4
4						

б)

Мал. 2.5. Комп'ютерна модель задачі 2 з використанням табличного процесора

3. Виділіть клітинки діапазону **B2:F2**.
4. На вкладці **Основне** у групі **Вирівнювання** виберіть кнопку **Перенесення тексту**, щоб тексти в цих клітинках розташовувалися в кілька рядків.
5. Уведіть у клітинки діапазону **B3:E3** числа відповідно до зразка (мал. 2.5, а).
6. Уведіть у клітинку **F3** формулу: **=INT((B3-3*C3-2*D3)/E3)**.
7. Змінюйте числа у клітинках **C3** і **D3**, поки у клітинці **F3** не одержите число 4 або більше (один з таких варіантів наведено на малюнку 2.5, б).
8. Знайдіть 3 набори шуканих значень цін I і II видів цукерок і запишіть їх у зошит.
9. Змініть число у клітинці **B3**.
10. Змінюйте числа у клітинках **C3** і **D3**, поки у клітинці **F3** не одержите число 4 або більше.
11. Знайдіть 3 набори шуканих значень цін I і II видів цукерок і запишіть їх у зошит.
12. Змініть число у клітинці **E3**.
13. Змінюйте числа у клітинках **C3** і **D3**, поки у клітинці **F3** не одержите число 4 або більше.
14. Знайдіть 3 набори шуканих значень цін I і II видів цукерок і запишіть їх у зошит.
15. Збережіть електронну книгу у вашій папці у файлі з іменем **вправа 2.1_1**.
16. Закрийте вікно табличного процесора.

- Створимо комп'ютерну модель, використавши середовище **Lazarus**. Для цього:
1. Відкрийте середовище **Lazarus**.
 2. Розташуйте на формі поля, написи і кнопку відповідно до зразка (мал. 2.6).
 3. Створіть процедуру обробки події **Click** для кнопки відповідно до зразка (мал. 2.6).



Мал. 2.6. Комп'ютерна модель задачі 2 в середовищі **Lazarus**

4. Збережіть проект у папці з іменем **Вправа 2.1_2**, створений у вашій папці.
5. Запустіть проект на виконання.
6. Уведіть у перше поле число 200, а в четверте — число 14. Підберіть значення у другому і третьому полях, щоб отримати 4 пляшки лимонаду. Запишіть отримані значення в зошит.
7. Уведіть у перше поле число 250, а в четверте — число 20. Підберіть значення у другому і третьому полях, щоб отримати 4 пляшки лимонаду. Запишіть отримані значення в зошит.
8. Закрийте середовище **Lazarus**.



Дайте відповіді на запитання

- 1°. Що таке комп'ютерна модель?
- 2°. Які є види комп'ютерних моделей?
- 3°. Яка комп'ютерна модель називається розрахунковою? Наведіть приклади.
- 4°. Яка комп'ютерна модель називається імітаційною? Наведіть приклади.
- 5°. Яка комп'ютерна модель називається графічною? Наведіть приклади.
- 6°. Що таке комп'ютерне моделювання?
- 7°. Які етапи комп'ютерного моделювання ви знаєте? Охарактеризуйте кожен з них.
- 8°. Що таке комп'ютерний експеримент? Наведіть приклади.
- 9°. Яка мета комп'ютерного експерименту?



Виконайте завдання

1. Проведіть комп'ютерний експеримент для кожної з наведених задач:
 - а*) Перший потяг виїхав з пункту *A* в пункт *B*. Через деякий час з пункту *A* в тому самому напрямі виїхав другий потяг, швидкість якого на 30 км/год більша, ніж швидкість першого потяга. Дослідіть, на якій відстані від пункту *A* другий потяг наздожене перший залежно від їх швидкостей і часу, через який виїхав другий потяг. Створіть для дослідження електронну таблицю і проект у середовищі візуального проектування. Збережіть електронну книгу у вашій папці у файлі з іменем **завдання 2.1.а**. Збережіть проект у папці **Завдання 2.1.а**, створений у вашій папці.
 - б*) З пункту *A* одночасно у протилежних напрямках виїхали два потяги. Дослідіть, через який час відстань між ними стане більша ніж 400 км залежно від їх швидкостей. Створіть для дослідження електронну таблицю



і проект у середовищі візуального проектування. Збережіть електронну книгу у вашій папці у файлі з іменем **завдання 2.1.б**. Збережіть проект у папці **Завдання 2.1.б**, створений у вашій папці.

- в*) Побудуйте графік функції $y = x^3 + bx^2 + cx + d$. Підберіть кілька наборів параметрів b, c і d , за яких графік цієї функції тільки 1 раз перетинає вісь Ox . Запишіть їх у зошит. Підберіть кілька наборів параметрів b, c і d , за яких графік цієї функції 3 рази перетинає вісь Ox . Запишіть їх у зошит. Створіть для дослідження електронну таблицю. Збережіть електронну книгу у вашій папці у файлі з іменем **завдання 2.1.в**.



- г*) Банк пропонує вкладникам кілька видів депозитів. Зокрема, можна вкласти гроші під 12 % на рік або під 6 % на півроку. В обох депозитах після закінчення року або півроку відповідно прибуток додається до вкладу (капіталізується). Який із цих депозитів вигідніший, якщо вкладник хоче покласти гроші на 2 роки? Яку суму потрібно вкладнику покласти на більш вигідний депозит, щоб через 2 роки отримати прибуток, який перевищує 3000 грн? Створіть для дослідження електронну таблицю і проект у середовищі візуального проектування. Збережіть електронну книгу у вашій папці у файлі з іменем **завдання 2.1.г**. Збережіть проект у папці **Завдання 2.1.г**, створений у вашій папці.

- д*) Для виробництва вакцини на заводі вирощують одну з культур бактерій. Відомо, що коли маса бактерій x г, то через день вона збільшується на $(a - b \cdot x) \cdot x$ г, де a і b — коефіцієнти, що залежать від виду бактерій. Щодня для потреб виробництва забирається m г бактерій. Дослідіть, як змінюється маса бактерій по днях (від 1 до 30) залежно від значень a, b, x_0, m . Створіть для дослідження електронну таблицю і проект у середовищі візуального проектування. Збережіть електронну книгу у вашій папці у файлі з іменем **завдання 2.1.д**. Збережіть проект у папці **Завдання 2.1.д**, створений у вашій папці.

2.2. АНАЛІЗ РЯДІВ ДАНИХ



1. Як обчислити середнє арифметичне кількох чисел? Для чого його використовують? Наведіть приклади.
2. Що таке *ряди даних* у табличному процесорі? Наведіть приклади.
3. З якою метою проводять опитування? У яких опитуваннях ви брали участь? Про які опитування ви чули або читали?

ВИБІРКА І РЯДИ ДАНИХ

Вам уже відомо з курсу алгебри 9-го класу, що в багатьох дослідженнях для аналізу даних, установлення певних закономірностей, формулювання висновку, надання рекомендацій, прогнозування тощо потрібно використати багато даних. Ви знаєте, що методи отримання, опрацювання й аналізу даних, які характеризують масові явища, вивчає наука **статистика** (лат. *status* — стан).

Тенденція — це напрям розвитку, схильність, спрямованість.

Так, наприклад, для аналізу тенденцій змінення маси учнів 10-х класів України за останні роки, ризику серцевих захворювань людей певного віку на планеті, попу-

лярності продуктів харчування серед населення певного регіону потрібно проаналізувати сотні тисяч або навіть мільйони даних.

Зрозуміло, що провести зважування, вивчити історії хвороб, провести анкетування сотень тисяч або навіть мільйонів людей практично неможливо. Тому для аналізу створюють певну **вибірку об'єктів дослідження**, тобто з усієї множини

об'єктів дослідження відбирають певну кількість і на ній проводять дослідження. Що більше така вибірка, то точніше буде проведено аналіз і зроблено відповідні висновки. Тобто вибірка повинна бути **масовою**.

Але не тільки кількість даних у вибірці визначає рівень точності аналізу і висновків. Так, у першому і другому з наведених вище прикладів доцільно вибирати людей різних регіонів і різної статі, а у третьому — людей різного віку. Кажуть, що вибірка даних має бути **репрезентативною** (франц. *representatif* — показовий, характерний, типовий).

Дані, отримані з дослідженої вибірки, найчастіше заносять у таблицю. Така форма подання даних з вибірки зручна для їх аналізу та прогнозів. Дані з кожного рядка і стовпця такої таблиці утворюють **ряди даних**.

Наведемо кілька прикладів вибірок і рядів даних.

Синоптична служба збирає і зберігає дані про температуру, опади, атмосферний тиск та інші показники вже понад 160 років. Для прогнозування температури та ймовірності опадів у Львові в першій декаді червня наступного року для проведення екскурсії потрібно вибрати відповідні дані, наприклад за останні 10–15 років саме про Львів і саме про першу декаду червня, проаналізувати отримані два ряди даних (про температуру і кількість опадів) і зробити відповідний прогноз погоди.

Команда учнівства України бере участь у міжнародних олімпіадах з інформатики починаючи з 1992 року. У таблиці 2.1 подано результати її виступів з 2005 по 2017 рік. Тут вибіркою є вказані в таблиці роки, а рядами даних — загальна кількість медалей у ці роки, а також кількість золотих, срібних і бронзових медалей у вказані роки.

Таблиця 2.1

Результати виступу команди учнівства України на міжнародних олімпіадах з інформатики за 2005–2017 роки

Рік	Кількість медалей	Золоті	Срібні	Бронзові
2005	4	2	1	1
2006	4	1	2	1
2007	4	1	2	1
2008	3	0	1	2
2009	4	1	1	2
2010	3	0	1	2
2011	3	0	1	2
2012	4	1	1	2
2013	4	0	1	3
2014	3	0	1	2
2015	4	0	3	1
2017	3	1	2	0

Зауважимо, команда кожної країни складається із чотирьох учнів. У 2016 році команда України не брала участі в такій олімпіаді.

За цими рядами даних або за деякими з них можна побудувати графіки або діаграми і візуалізувати їх, використовуючи, наприклад, табличний процесор.

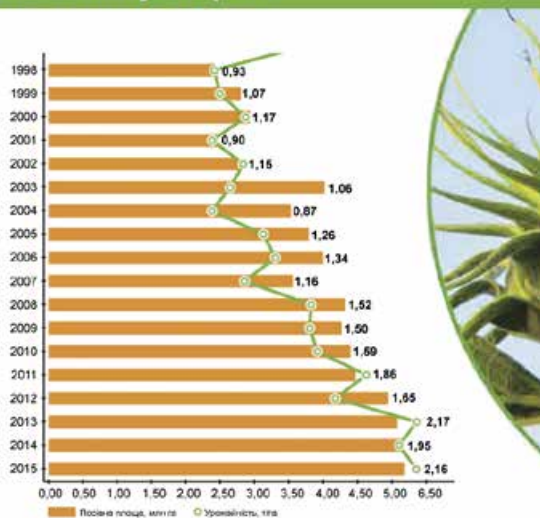
На малюнку 2.7 подано діаграму динаміки посівних площ соняшнику в Україні в 1998–2015 роках і графік врожайності соняшнику в Україні за ці роки. Тут вибіркою є 1998–2015 роки, а рядами даних — посівні площі та врожайність соняшнику в ці роки.

За цими діаграмами і графіками ряди даних або частини рядів даних можна за потреби занести в таблицю (табл. 2.2).

Таблиця 2.2

Таблиця даних
про врожайність соняшнику
і посівну площу в Україні
в 2006–2015 роках

Рік	Урожай- ність, т/га	Посівна площа, млн га
2006	1,34	4,2
2007	1,16	3,6
2008	1,52	4,4
2009	1,5	4,3
2010	1,59	4,5
2011	1,66	4,6
2012	1,65	5
2013	2,17	5,2
2014	1,95	5,3
2015	2,16	5,3

Динаміка посівної площі та врожайності
соняшнику в Україні

Мал. 2.7. Посівна площа та врожайність
соняшнику в Україні в 1998–2015 роках

ДЕЯКІ СТАТИСТИЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ РЯДУ ДАНИХ

Розглянемо деякі статистичні характеристики ряду даних: **середнє арифметичне, стандартне відхилення, мода і медіана**.

Ви знаєте, що середнім арифметичним n чисел називається сума цих чисел, поділена на число n .

Так, можна знайти середнє арифметичне врожайності соняшнику в Україні за 2006–2015 роки, використовуючи, наприклад, табличний процесор (мал. 2.8). Для обчислення середнього арифметичного в табличному процесорі можна використати відому вам функцію **AVERAGE** (англ. *average* — середній). Нагадаємо, що аргу-

ментами цієї функції може бути діапазон клітинок, список клітинок, а також їх комбінації, наприклад **AVERAGE(B2:D5; F4; E7)**. На малюнку 2.8 наведено приклад обчислення середньої врожайності соняшнику за 2006–2015 роки і формулу для її обчислення **=AVERAGE(C3:C12)**.

Обчислене в наведеному прикладі середнє арифметичне визначає, яка б була врожайність кожного року (1,67 т/га), якщо вона щороку була б однаковою. Аналогічно **середнє арифметичне будь-якого ряду даних визначає, які б були значення в цьому рядуі, якщо б вони всі були однакові**.

Зазначимо, що не для всіх рядів даних середнє арифметичне є показовою характеристикою самого цього ряду.

C13		fx =AVERAGE(C3:C12)			
	A	B	C	D	E
1					
2		Рік	Урожайність т/га		
3		2006	1,34		
4		2007	1,16		
5		2008	1,52		
6		2009	1,5		
7		2010	1,59		
8		2011	1,66		
9		2012	1,65		
10		2013	2,17		
11		2014	1,95		
12		2015	2,16		
13		Середнє	1,67		

Мал. 2.8. Обчислення середньої
врожайності соняшнику за 2006–2015 роки

Наприклад, для ряду даних 2,5; 2,8; 2,3; 2,55; 2,47, у якому дані незначно відрізняються одне від одного, середнє арифметичне дорівнює 2,524, що незначно відрізняється від усіх членів цього ряду, а значить, достатньо показово характеризує весь цей ряд даних. А для ряду 4,7; 6,2; 5,1; 12,4; 14,1, у якому дані значно відрізняються одне від одного, середнє арифметичне дорівнює 8,5, що значно відрізняється від усіх членів цього ряду, а значить, недостатньо показово характеризує весь цей ряд даних.

Для визначення, наскільки показово середнє арифметичне ряду даних характеризує весь ряд даних, можна використати таку характеристику ряду даних, як **стандартне відхилення**. Стандартне відхилення характеризує, наскільки широко розташовані значення ряду даних відносно їх середнього арифметичного.

Стандартне відхилення обчислюється за формулою:

$$S = \sqrt{\frac{(x_1 - x_0)^2 + (x_2 - x_0)^2 + (x_3 - x_0)^2 + \dots + (x_n - x_0)^2}{n}},$$

де x_1, x_2, \dots, x_n — члени ряду даних, а x_0 — середнє арифметичне цього ряду даних.

Для першого з вищенаведених двох прикладів рядів даних стандартне відхилення дорівнює:

$$S = \sqrt{\frac{(2,5 - 2,524)^2 + (2,8 - 2,524)^2 + (2,3 - 2,524)^2 + (2,55 - 2,524)^2 + (2,47 - 2,524)^2}{5}} \approx 0,16,$$

а для другого:

$$S = \sqrt{\frac{(4,7 - 8,5)^2 + (6,2 - 8,5)^2 + (5,1 - 8,5)^2 + (12,4 - 8,5)^2 + (14,1 - 8,5)^2}{5}} \approx 3,95.$$

Очевидно, що середнє арифметичне першого ряду даних менше відрізняється від усіх членів ряду даних, а значить, більш показово характеризує весь цей ряд даних. А середнє арифметичне другого ряду даних більше відрізняється від усіх членів ряду даних, а значить, менш показово характеризує весь цей ряд даних.

Автоматизувати обчислення стандартного відхилення в табличному процесорі можна, використавши функцію **STDEV.P** (мал. 2.9) (англ. *standard deviation* — стандартне відхилення) (для версії нижче 2010 — **STDEV.P**).

Ще однією характеристикою ряду даних є мода.

Мода — це значення в ряді даних, яке повторюється найчастіше. Таке значення є показовим, наприклад, під час дослідження цін на ринку (ціна, яка трапляється найчастіше), під час дослідження попиту взуття, одягу (розміри, які купують найбільше) та ін.

У розглянутому вище прикладі мода кількостей медалей, які вибороло учнівство України на міжнародних олімпіадах з інформатики за 2005–2017 роки, дорівнює 4 (тому що найчастіше в ці роки команда нашої країни завойовувала 4 медалі), мода кількостей золотих медалей — 0, мода кількостей срібних медалей — 1, мода кількостей бронзових медалей — 2.

Якщо в ряді даних два або більше значень повторюються найбільшу кількість разів, то кожне з них вважається модою ряду даних. Так, наприклад, у ряді даних 2, 3, 3, 2, 1 модою є і число 2, і число 3.

У табличному процесорі є спеціальна функція для обчислення моди ряду даних,

D8		fx		=STDEV.P(D2:D6)	
	A	B	C	D	E
1					
2		X1	2,5	4,7	
3		X2	2,8	6,2	
4		X3	2,3	5,1	
5		X4	2,55	12,4	
6		X5	2,47	14,1	
7		Середнє	2,524	8,5	
8		Стандартне відхилення	0,1615673	3,946137	

Мал. 2.9. Обчислення стандартного відхилення в табличному процесорі

E19		=MODE.SNGL(E6:E17)					
A	B	C	D	E	F	G	H
1							
2							
3							
4							
5			Рік	Кількість медалей	Золоті	Срібні	Бронзові
6			2005 рік	4	2	1	1
7			2006 рік	4	1	2	1
8			2007 рік	4	1	2	1
9			2008 рік	3	0	1	2
10			2009 рік	4	1	1	2
11			2010 рік	3	0	1	2
12			2011 рік	3	0	1	2
13			2012 рік	4	1	1	2
14			2013 рік	4	0	1	3
15			2014 рік	3	0	1	2
16			2015 рік	4	0	3	1
17			2017 рік	3	1	2	0
18			Середнє	3,58	0,58	1,42	1,58
19			Мода	4	0	1	2

якщо вона одна — **MODE.SNGL** (англ. *mode single* — мода одинарна) (для версії Excel нижче 2010 і для LibreOffice Calc — **MODE**). Аргументами цієї функції може бути діапазон клітинок, список клітинок, а також їх комбінації, наприклад **MODE.SNGL(B2:D5; F4; E7)**.

На малюнку 2.10 наведено приклад обчислення моди для кількостей завоєваних медалей і формула для її обчислення: **=MODE.SNGL(E6:E17)**.

Мал. 2.10. Обчислення моди в Excel, якщо вона єдина



Для тих, хто хоче знати більше

Якщо в ряді даних два або більше значень можуть повторюватися однакову найбільшу кількість разів, то в Excel версії 2010 і пізніше потрібно використати функцію **MODE.MULT** (англ. *mode multiple* — мода багаторазова), результатом

D11		fx [=MODE.MULT(D3:D10)]				
	A	B	C	D	E	F
1						
2						
3			X1	2		
4			X2	2		
5			X3	2		
6			X4	3		
7			X5	3		
8			X6	4		
9			X7	4		
10			X8	4		
11			Мода	2		
12				4		
13				#N/A		
14				#N/A		

Мал. 2.11. Обчислення моди в Excel, якщо їх кілька

якої будуть усі значення з ряду, які повторюються найбільшу кількість разів. На малюнку 2.11 наведено приклад обчислення моди, якщо їх у ряді даних кілька.

Оскільки в загальному випадку невідомо, скільки мод буде в ряді даних, потрібно:

1. Виділити для мод певний діапазон клітинок. У прикладі (мал. 2.11) було виділено діапазон клітинок **D11:D14**.
2. Увести формулу в першу клітинку виділеного діапазону.
3. Натиснути **Ctrl+Shift+Enter**.

Оскільки було виділено діапазон із чотирьох клітинок, а мод у наведеному ряді даних виявилось лише дві, то у двох інших клітинках виділеного діапазону відобразилося **#N/A**.

Розглянемо ще одну характеристику ряду даних — медіану.

Медіаною впорядкованого ряду даних називається значення, яке поділяє ряд даних на дві рівні частини, тобто зліва і справа від цього значення знаходиться однакова кількість членів упорядкованого ряду даних.

Якщо у впорядкованому ряді даних непарна кількість членів, то медіана такого ряду даних дорівнює значенню його середнього члена, а якщо в такому ряді даних парна кількість членів, то його медіана обчислюється як середнє арифметичне значень двох середніх членів.

Наприклад, для ряду даних 2; 3; 5; 6; 7 медіана дорівнює 5, для ряду даних 2; 3; 5; 6; 7; 9 медіана дорівнює $(5 + 6) : 2 = 5,5$, а для ряду даних 2; 2; 4; 4; 4; 5; 6 медіана дорівнює 4.

Медіана використовується, наприклад, для визначення місця побудови шкіл, дитячих садочків, магазинів, підприємств побуту тощо. Потрібно визначити ряд відстаней, які мають подолати мешканці певної місцевості до цього закладу, і побудувати його в точці, яка визначається медіаною цього ряду.

У табличному процесорі є спеціальна функція для обчислення медіани ряду даних — **MEDIAN** (англ. *median* — середній). Аргументами цієї функції може бути діапазон клітинок, список клітинок, а також їх комбінації, наприклад **MEDIAN(B2:D5; F4; E7)**.

На малюнку 2.12 наведено приклад обчислення медіани ряду даних урожайності соняшнику з використанням табличного процесора за формулою **=MEDIAN(C3:C12)**.

Звертаємо вашу увагу, що в електронній таблиці для знаходження медіани ряд даних не обов'язково має бути впорядкований (мал. 2.12). Табличний процесор спочатку впорядковує ряд даних, а потім визначає його медіану.

Зазначимо, що коли члени ряду даних незначно відрізняються одне від одного, то і середнє арифметичне, і медіана більш показово характеризують весь цей ряд. А якщо члени ряду даних значно відрізняються одне від одного, то медіана більш показово характеризує весь цей ряд даних, ніж середнє арифметичне (мал. 2.13).

C14		fx		=MEDIAN(C3:C12)	
A	B	C	D	E	
2	Рік	Урожайність, т/га			
3	2006	1,34			
4	2007	1,16			
5	2008	1,52			
6	2009	1,5			
7	2010	1,59			
8	2011	1,66			
9	2012	1,65			
10	2013	2,17			
11	2014	1,95			
12	2015	2,16			
13	Середнє	1,67			
14	Медіана	1,62			

Мал. 2.12. Обчислення медіани ряду даних урожайності соняшнику з використанням табличного процесора

X1	2,5	4,7
X2	2,8	6,2
X3	2,3	5,1
X4	2,55	12,4
X5	2,47	14,1
Середнє	2,524	8,5
Стандартне відхилення	0,1615673	3,946137
Медіана	2,5	6,2

Мал. 2.13. Статистичні характеристики різних рядів даних



Працюємо з комп'ютером

Увага! Під час роботи з комп'ютером дотримуйтеся вимог безпеки життєдіяльності та санітарно-гігієнічних норм.

Задача. На шкільних змаганнях з легкої атлетики проводять два півфінальних забіги. У фінал проходить половина учасників кожного півфіналу. У таблиці наведено результати учасників одного з півфіналів (мал. 2.14). Обчисліть середнє арифметичне, стандартне відхилення, моду й медіану наведеного ряду даних.

Для цього:

1. Запустіть табличний процесор.
2. Заповніть діапазони клітинок **B2:B15** і **C2:C11** відповідно до зразка (мал. 2.14).
3. Уведіть у клітинку **C12** формулу **=AVERAGE(C2:C11)**.
4. Уведіть у клітинку **C13** формулу **=STDEV.P(C2:C11)**.
5. Уведіть у клітинку **C14** формулу **=MODE.SNGL(C2:C11)**.
6. Уведіть у клітинку **C15** формулу **=MEDIAN(C2:C11)**.
7. Збережіть електронну книгу у вашій папці у файл з іменем **вправа 2.2**.

	B	C
2	X1	15,5
3	X2	16,8
4	X3	21,7
5	X4	18,4
6	X5	16,2
7	X6	22,3
8	X7	19,9
9	X8	15,5
10	X9	14,7
11	X10	17,4
12	Середнє арифметичне	17,84
13	Стандартне відхилення	2,532
14	Мода	15,5
15	Медіана	17,1

Мал. 2.14

8. Запишіть у зошит пояснення, яка з отриманих характеристик указанного ряду даних визначить, хто з учасників цього півфіналу вийде у фінал.
9. Змініть 2–3 числа у клітинках **C2:C11**. Запишіть у зошит, у яких клітинках ви змінили значення і на які, а також, як змінилися результати обчислень за формулами у клітинках **C12:C15**.
10. Закрийте вікно табличного процесора.





Дайте відповіді на запитання

- 1°. Що вивчає наука статистика? Наведіть приклади.
- 2°. Яким вимогам має відповідати вибірка об'єктів дослідження? Поясніть кожну з них.
- 3°. Що таке ряд даних? Наведіть приклади.
- 4°. Що характеризує середнє арифметичне ряду даних?
- 5°. У яких випадках середнє арифметичне більш показово характеризує весь ряд даних, а у яких — менш показово?
- 6°. Що таке стандартне відхилення ряду даних? Що воно характеризує?
- 7°. Що таке мода ряду даних? Що вона характеризує?
- 8°. Що таке медіана ряду даних? Що вона характеризує?
- 9*. У впорядкованому ряді чисел найбільше число збільшили на 5. Як зміняться значення середнього арифметичного, моди і медіани цього ряду? Відповідь поясніть.



Виконайте завдання

- 1°. Є ряд даних: 56,5; 27,9; 32,4; 59,23; 44,87; 41; 39,7; 49,98. Обчисліть середнє арифметичне, стандартне відхилення, моду й медіану для цього ряду даних. Електронну книгу збережіть у вашій папці у файлі з іменем **завдання 2.2.1**.
- 2°. Є відомості про зріст кожного учня та учениці вашого класу. Обчисліть середнє арифметичне, стандартне відхилення, моду й медіану для рядів даних таких вибірок: половина хлопців вашого класу, половина дівчат вашого класу, усі хлопці вашого класу, усі дівчата вашого класу. Проаналізуйте отримані результати і запишіть висновки. Електронну книгу збережіть у вашій папці у файлі з іменем **завдання 2.2.2**.
-  3°. Є відомості про масу кожного учня та учениці вашого класу. Обчисліть середнє арифметичне, стандартне відхилення, моду й медіану для рядів даних таких вибірок: третина хлопців вашого класу, третина дівчат вашого класу, усі хлопці вашого класу, усі дівчата вашого класу. Проаналізуйте отримані результати і запишіть висновки. Електронну книгу збережіть у вашій папці у файлі з іменем **завдання 2.2.3**.
- 4°. Складіть таблицю кількостей опадів у вашому регіоні за кожний місяць минулого року. Обчисліть середнє арифметичне, стандартне відхилення, моду й медіану для цього ряду даних. Проаналізуйте отримані результати і запишіть висновки. Електронну книгу збережіть у вашій папці у файлі з іменем **завдання 2.2.4**.
- 5°. Складіть таблицю з ваших оцінок за минулий навчальний рік. Обчисліть середнє арифметичне, стандартне відхилення, моду й медіану для цього ряду даних. Проаналізуйте отримані результати і запишіть висновки. Електронну книгу збережіть у вашій папці у файлі з іменем **завдання 2.2.5**.
-  6*. Проведіть опитування серед учнів і учениць 10-х класів вашого навчального закладу (якими видами спорту займаються, на яких музичних інструментах грають, які кінофільми люблять дивитися, яку літературу люблять читати тощо). Для кожного опитування складіть таблиці. Обчисліть статистичні характеристики отриманих рядів даних. Проаналізуйте отримані результати і запишіть висновки. Електронну книгу збережіть у вашій папці у файлі з іменем **завдання 2.2.6**.

2.3. ВІЗУАЛІЗАЦІЯ РЯДІВ ДАНИХ. ТРЕНДИ. ІНФОГРАФІКА



1. Що таке графік? Для чого його використовують?
2. Що таке діаграма? Для чого її використовують?
3. Які ви знаєте види діаграм у табличному процесорі **Excel** і як побудувати в **Excel** діаграми цих видів?

ДІАГРАМИ

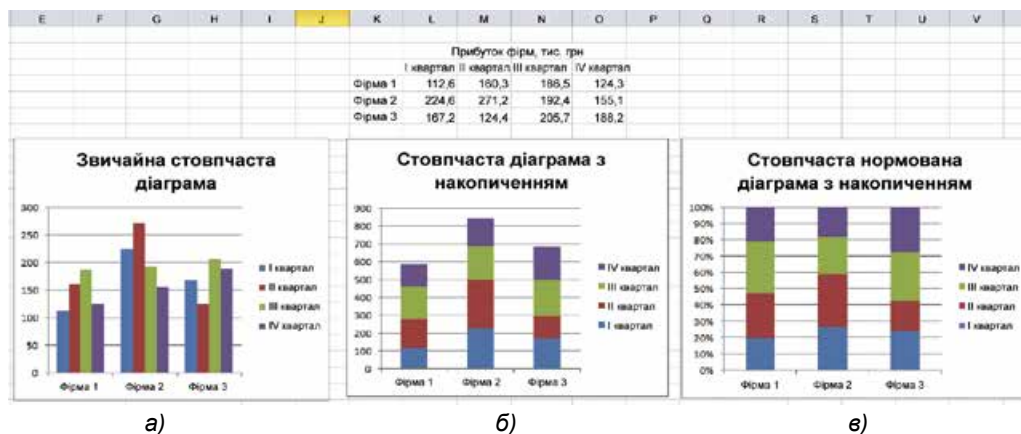
Ви вже знаєте, що для наочного подання й аналізу рядів даних використовують діаграми. На діаграмах числові дані подаються геометричними фігурами: точками, відрізками, прямокутниками, секторами круга та ін. Розміри цих фігур пропорційні числовим даним, за якими побудовано діаграму. Це дає можливість візуально оцінити співвідношення між числами в одному або в кількох рядах даних.

На уроках інформатики в 7-му і 8-му класах ви будували стовпчасті діаграми, гістограми, секторні й точкові діаграми.

Нагадаємо, що стовпчасту діаграму доцільно будувати тоді, коли потрібно порівняти значення кількох рядів даних. Але, крім **звичайної стовпчастої діаграми**, з якою ви вже ознайомлені, можна побудувати **стовпчасту діаграму з накопиченням** і **нормовану стовпчасту діаграму з накопиченням** (мал. 2.15).

Стовпчаста діаграма з накопиченням відображає частини цілого в усьому цілому (на мал. 2.15, б — прибутки фірми в кожному із чотирьох кварталів, що в сумі дають прибуток фірми за рік) або кожний із доданків у сумі їх значень для кількох рядів даних.

Нормована стовпчаста діаграма з накопиченням також відображає частини цілого в усьому цілому, але у відсотках (мал. 2.15, в). Усе ціле приймається за 100 %, визначаються відсотки кожної частини від цих 100 %, і всі ці відсотки-частини відображаються частинами одного стовпця діаграми.



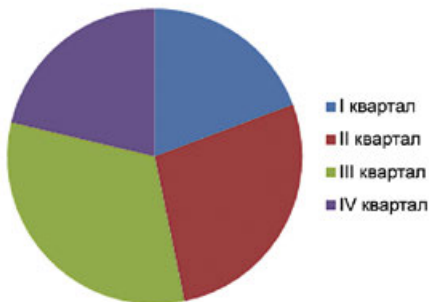
Мал. 2.15. Стовпчасті діаграми

Ви також знаєте, що секторні діаграми будуються для одного ряду даних, якщо потрібно відобразити частку кожного окремого даного в загальній сумі. На малюнку 2.16 наведено секторну діаграму, на якій зображено прибутки однієї фірми за кожний із чотирьох кварталів року.

Подібну діаграму можна побудувати для кількох рядів даних — **кільцеву діаграму**, виконавши **Вставлення** ⇒ **Інші діаграми** ⇒ **Кільцева**. На малюнку 2.17 наведено кільцеву діаграму, на якій зображено прибутки трьох фірм за кожний із чотирьох кварталів року. Внутрішнє кільце відповідає першій фірмі в таблиці, зовнішнє — третій. На такій діаграмі зручно візуально порівнювати прибутки різних фірм в одних і тих самих або в різних кварталах.

Прибуток фірми, тис. грн				
	I квартал	II квартал	III квартал	IV квартал
Фірма 1	112,6	160,3	186,5	124,3

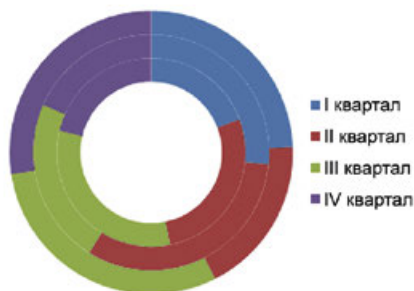
Фірма 1



Мал. 2.16. Секторна діаграма

Прибуток фірм, тис. грн				
	I квартал	II квартал	III квартал	IV квартал
Фірма 1	112,6	160,3	186,5	124,3
Фірма 2	224,6	271,2	192,4	155,1
Фірма 3	167,2	124,4	205,7	188,2

Кільцева діаграма



Мал. 2.17. Кільцева діаграма

Аналогічно, якщо побудувати кільцеву діаграму за даними таблиці, у якій наведено прибутки однієї фірми за кожний із чотирьох кварталів кількох років, то буде зручно візуально порівнювати, наприклад, прибутки фірми в одному й тому самому кварталі, але в різні роки.

ТРЕНДИ

Ряди даних можна використовувати для прогнозування певного явища, процесу.

Марічка займається фітнесом, стежить за своїм харчуванням і спостерігає за зміненням маси свого тіла за півроку (табл. 2.3).

Таблиця 2.3

Маса Марічки протягом півроку (у кг)

Квітень	Травень	Червень	Липень	Серпень	Вересень
60,7	60,6	60,4	60,1	60	59,7

Тренд (англ. *trend* — тенденція) — це основна тенденція змінення певного процесу.

Марічку цікавить прогноз, як змінюватиметься її маса протягом наступних місяців, якщо вона буде харчуватися як і останні півроку і займатиметься фітнесом з такою самою інтенсивністю.

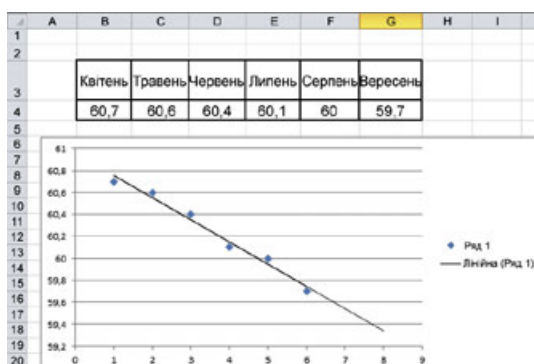
Цей прогноз можна отримати, побудувавши **лінію тренду в Excel**.

Лінія тренду — це лінія, уздовж якої розташовуються на діаграмі точки, що зображають дані з певного ряду даних.

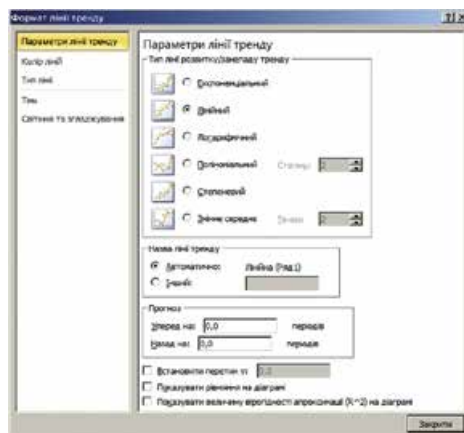
Побудуємо лінію тренду за даними таблиці 2.3.

Для цього потрібно за даними цієї таблиці побудувати точкову діаграму (**Вставка** ⇒ **Точкова** ⇒ **Точкова діаграма лише з маркерами**) і виконати **Макет** ⇒ **Лінія тренду** ⇒ **Прогнозована пряма з трендом**. Отримаємо точкову діаграму за даними таблиці 2.3 і лінію тренду, яка задається лінійною функцією (мал. 2.18).

За цією лінією тренду можна зробити прогноз, що маса Марічки в жовтні (точка на прямій, що відповідає числу 7 на горизонтальній осі) становитиме приблизно 59,5 кг, а в листопаді (точка на прямій, що відповідає числу 8 на горизонтальній осі) — 59,3 кг.



Мал. 2.18. Точкова діаграма маси та лінійна лінія тренду з прогнозуванням на 2 періоди



Мал. 2.19. Вікно **Формат лінії тренду**

Якщо вибрати діаграму і виконати **Макет** \Rightarrow **Лінія тренду** \Rightarrow **Інші параметри лінії тренду**, то відкриється вікно **Формат лінії тренду** (мал. 2.19), у якому можна:

- установити інший період прогнозування (поля **Уперед на** і **Назад на**);
- задати іншу назву лінії тренду в легенді (перемикач **Інший** і поле справа від нього);
- вибрати іншу функцію, яка задаватиме лінію тренду:
 - якщо значення в ряді даних зростають або спадають, то доцільно вибрати **Лінійний**;
 - якщо значення ряду даних спочатку зростають, а потім спадають або навпаки, то доцільно вибрати **Поліноміальний** (лат. *поліном* — многочлен) зі степенем 2;
 - якщо значення в ряді даних зростають, потім спадають, потім знову зростають, то доцільно вибрати **Поліноміальний** зі степенем 3;
 - якщо розташування точок на діаграмі відповідає більш складним закономірностям, то можна вибирати іншу функцію із запропонованих.

Точність прогнозу, для якого й будується лінія тренду, залежить від того, наскільки щільно точки розташовані уздовж лінії тренду;

- відформатувати лінію тренду (вкладки **Колір ліній**, **Тип лінії** та ін.).

Спрогнозуємо народжуваність в Україні в наступні роки, використавши дані (табл. 2.4) народжуваності в Україні за попередні роки, починаючи з 1990 року.

Таблиця 2.4

Народжуваність в Україні

Рік	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2017
Народжуваність, тис. дітей	657,2	492,9	385,1	428,3	514,2	472,8	468,1

Оскільки, за даними таблиці 2.4, за вказані роки народжуваність в Україні спочатку спадала, потім зростала, потім знову спадала, то виконаємо **Вставлення** \Rightarrow **Точкова** \Rightarrow **Точкова діаграма лише з маркерами**, потім **Макет** \Rightarrow **Лінія тренду** \Rightarrow **Інші параметри лінії тренду** і у вікні **Формат лінії тренду** виберемо **Параметр лінії тренду Поліноміальний** зі степенем 3 і встановимо **Прогноз** \Rightarrow **Уперед на 3 періоди**.

Отримана лінія тренду (мал. 2.20) визначає, що у 2020 році народжуваність в Україні становитиме приблизно 380 тис. дітей.



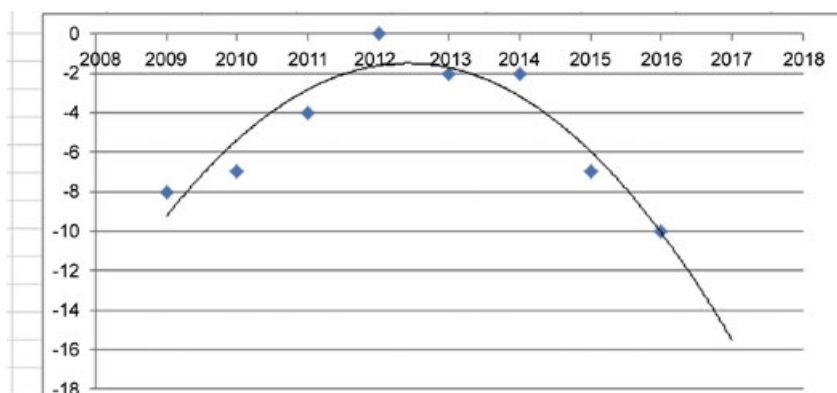
Мал. 2.20. Точкова діаграма народжуваності й поліноміальна лінія тренду з прогнозуванням на 3 періоди

Зазначимо, що прогнозування з використанням лінії тренду не завжди є правильним. Так, якщо за даними 2009–2016 років, наведеними в таблиці 2.5, побудувати лінію тренду і спрогнозувати новорічну температуру в Києві у 2017 році (мал. 2.21), то вона мала б дорівнювати -15°C , хоча реальні дані зовсім інші.

Таблиця 2.5

Таблиця температур у Києві 1 січня у 2009–2018 роках

Рік	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
$t, ^{\circ}\text{C}$	-8°	-7°	-4°	0°	-2°	-2°	-7°	-10°	-1°	3°



Мал. 2.21. Лінія тренду температури в Києві 1 січня

Цей приклад демонструє, що не до всіх процесів можна застосувати прогнозування з використанням лінії тренду.

ІНФОГРАФІКА

Вивчаючи у школі різні предмети, ви досить часто використовували наочність для кращого сприйняття та аналізу відомостей. Це малюнки, графіки, діаграми, схеми, таблиці. Ви також використовували їх у своїх рефератах, комп'ютерних презентаціях.

Їх часто можна побачити на екранах телевізорів, різних сайтах, рекламних щитах (білбордах), під час презентацій нових товарів або подій тощо. Графічне подання відомостей, даних різних видів називають **інформаційною графікою**, або **інфографікою**.

Психологи твердять, що людина значно краще сприймає відомості, якщо їх подано з використанням графічних зображень, комбінацією графіки, тексту, чисел. Інфографіку широко використовують перш за все для покращення сприйняття великого обсягу відомостей, а також відомостей, що мають досить складну структуру (мал. 2.22).



Мал. 2.22. Інфографіка витраток держбюджету на 2017 рік порівняно з 2016 роком

Інфографіку часто створюють у графічному редакторі. Нескладну інфографіку можна створити в текстовому процесорі, у редакторі презентацій.

Також існує багато спеціальних онлайн-ресурсів для створення інфографіки. Наприклад,

- **Easel.ly** (www.easel.ly) — пропонує набір безкоштовних шаблонів для створення інфографіки. Усі структурні елементи майбутньої інфографіки можна редагувати і налаштувати на свій смак. У цьому сервісі є також бібліотека готових форм, стрілок, покажчиків і ліній для створення блок-схем, легке налаштування кольорних палітр і шрифтів. Також можна додавати зображення з носіїв даних;
- **Infogram** (infogram.com) — частково безкоштовний ресурс для створення схем, графіків і географічних карт з можливістю завантаження відео та фото для створення інтерактивної інфографіки. Усі дані для майбутньої інфографіки заносяться в таблицю. Їх можна редагувати в будь-який момент, а вбудований генератор автоматично оновить готову інфографіку. Після завершення всіх правок результат можна опублікувати на сайті **Infogram**, вбудувати створену інфографіку у свій сайт або блог, а також поділитися посиланням із друзями, використовуючи соціальні мережі;
- **Vennage** (venngage.com) — частково безкоштовний ресурс для створення і публікації інфографіки з досить простим у використанні набором можливостей. Для користувачів доступні готові схеми, теми оформлення, графіки та піктограми, також можна завантажити авторські зображення і тло. Серед додаткових можливостей є можливість створювати анімацію та ін.

У всіх наведених прикладах ресурсів для створення інфографіки інтерфейс англійськомовний. На жаль, на даний час відсутні ресурси з україномовним інтерфейсом для створення інфографіки.



Працюємо з комп'ютером

Увага! Під час роботи з комп'ютером дотримуйтеся вимог безпеки життєдіяльності та санітарно-гігієнічних норм.

Задача 1. Побудуйте стовпчасту діаграму з накопиченням, нормовану стовпчасту діаграму з накопиченням і кільцеву діаграму за даними, наведеними в електронній таблиці. Для цього:

1. Відкрийте вказаний учителем файл з електронною книгою, наприклад **Розділ 2\Пункт 2.3\вправа 2.3.1.xlsx**.
2. Виділіть таблицю на аркуші **Аркуш1**.
3. Виконайте **Вставлення** \Rightarrow **Стовпчаста** \Rightarrow **Гістограма з накопиченням**. Розташуйте отриману діаграму під таблицею.
4. Виконайте **Вставлення** \Rightarrow **Стовпчаста** \Rightarrow **Нормована гістограма з накопиченням**. Розташуйте отриману діаграму під таблицею. Використовуючи діаграму, визначте і запишіть у зошит відсотки внеску кожного відділу в загальний прибуток фірми в кожному з наведених років.
5. Виділіть таблицю на аркуші **Аркуш 2**.
6. Виконайте **Вставлення** \Rightarrow **Інші діаграми** \Rightarrow **Кільцева**. Розташуйте отриману діаграму під таблицею. Використовуючи діаграму, порівняйте успішність учня (учениці) з вказаних предметів за I і II семестри. Запишіть висновок у зошит.
7. У кожну діаграму вставте відповідну назву.
8. Збережіть електронну книгу у вашій папці у файлі з тим самим іменем.
9. Закрийте вікно програми **Excel**.

Задача 2. Використовуючи лінію тренду, спрогнозуйте видобуток газу в Україні в наступні 2 роки за даними, наведеними в електронній таблиці.

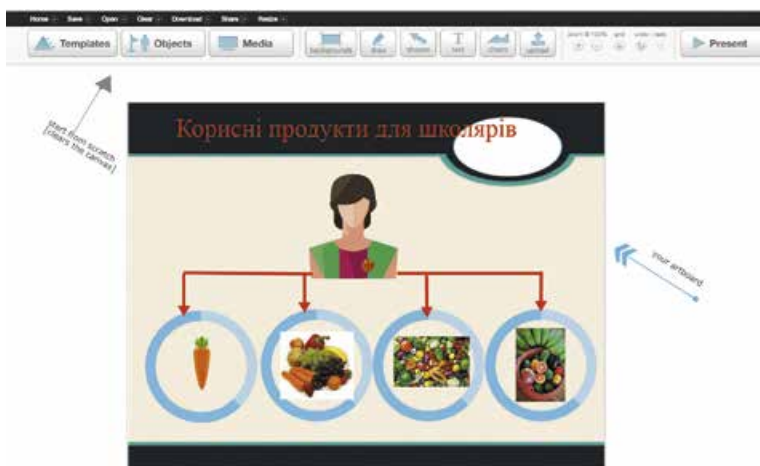
1. Відкрийте вказаний учителем файл з електронною книгою, наприклад **Розділ 2\Пункт 2.3\вправа 2.3.2.xlsx**.
2. Виділіть таблицю на аркуші **Аркуш1**.
3. Виконайте **Вставлення** \Rightarrow **Точкова** \Rightarrow **Точкова діаграма лише з маркерами**.
4. Проаналізуйте розташування точок на діаграмі.
5. Якщо більшість точок розташовані вздовж деякої прямої, виділіть діаграму і виконайте **Макет** \Rightarrow **Лінія тренду** \Rightarrow **Прогнозована пряма з трендом**. Використовуючи побудовану лінію тренду, визначте і запишіть у зошит обсяг газу, який імовірно буде видобуто в Україні в наступні 2 роки.
6. Якщо більшість точок розташовано вздовж деякої параболи, виділіть діаграму і виконайте **Макет** \Rightarrow **Лінія тренду** \Rightarrow **Інші параметри лінії тренду**.
7. У вікні **Формат лінії тренду** виберіть перемикач **Поліноміальний**, установіть у полі **Степінь значення 2**, установіть **Прогноз Уперед на 2 періоди** і виберіть **ОК**.
8. Використовуючи побудовану лінію тренду, визначте і запишіть у зошит обсяг газу, який імовірно буде видобуто в Україні в наступні 2 роки.
9. Збережіть електронну книгу у вашій папці у файлі з тим самим іменем.
10. Закрийте вікно програми **Excel**.

Задача 3. Використовуючи сайт www.easel.ly, створіть інфографіку відповідно до малюнка 2.23.

Для цього:

1. Відкрийте вікно браузера.
2. Відкрийте сайт за адресою www.easel.ly.
3. Виберіть **Empty Template** (англ. *Empty Template* — порожній шаблон).
4. Виділіть на шаблоні, що відкрився, усі допоміжні фігури і пояснювальні тексти і видаліть їх, використавши клавішу **Delete** або команду **Delete** контекстного меню.

5. Виберіть кнопку **backgrounds** (англ. *backgrounds* — фони) і у списку фонів виберіть той, що відповідає зразку (мал. 2.23).



Мал. 2.23. Приклад інфографіки

6. Виберіть кнопку **text** (англ. *text* — текст), зі списку шаблонів текстів перетягніть на інфографіку шаблон заголовка **header** (англ. *header* — заголовок) і розмістіть його в місці, що відповідає зразку.
7. Двічі клацніть на шаблоні заголовка, змініть текст відповідно до зразка, виділіть змінений текст, установіть його колір *червоний*, розмір шрифту *36*, вирівнювання *по центру*.
8. Виберіть кнопку **Objects** (англ. *Objects* — об'єкти), у списку категорій виберіть категорію **avatar** (англ. *avatar* — аватар, графічне подання людини), зі списку картинок, що відкрився, перетягніть на інфографіку ту, що відповідає зразку, розмістіть її в потрібному місці, виділіть її, змініть розміри відповідно до зразка.
9. Виберіть кнопку **shapes** (англ. *shapes* — фігури), у правій частині списку фігур, що відкрився, натисніть кнопку **See All** (англ. *See All* — подивитися все), з повного списку фігур перетягніть на інфографіку круг, розмістіть його і змініть розмір відповідно до зразка.
10. Виділіть круг, скопіюйте його тричі, використавши його контекстне меню, розмістіть чотири круги відповідно до зразка.
11. Виберіть кнопку **draw** (англ. *draw* — малювати) і, використовуючи інструменти **відрізок** і **стрілка**, намалюйте відрізки і стрілки відповідно до зразка.
12. Виберіть кнопку **Objects**, у списку категорій виберіть категорію **agriculture** (англ. *agriculture* — сільське господарство), зі списку картинок, що відкрився, перетягніть на інфографіку ту, що відповідає зразку, розмістіть її в потрібному місці, виділіть її, змініть розміри відповідно до зразка.
13. Виконайте **upload** (англ. *upload* — завантажити звідкись, імпортувати) ⇒ **Add files** (англ. *Add files* — додати файли), виділіть у папці, що вкаже вчитель, значки файлів з малюнками, які відповідають зразку, та натисніть кнопку **Відкрити**.
14. Змініть розміри малюнків, що відкрилися, і розмістіть їх у кругах відповідно до зразка.
15. Доповніть приклад інфографіки (мал. 2.23) іншими елементами за власним бажанням.
16. Збережіть вашу роботу на сайті, використавши меню **Save** (англ. *Save* — зберегти).

17. Збережіть вашу роботу на комп'ютері у вашій папці, виконавши **Download** (англ. *Download* — завантажити кудись, експортувати) \Rightarrow **Export My Work** (англ. *Export My Work* — експортувати мою роботу).
18. Закрийте вікно браузера.






Дайте відповіді на запитання

- 1°. Що таке візуалізація? Чим пояснюється її популярність?
- 2°. Які засоби візуалізації ви знаєте?
- 3°. Що відображається на стовпчастих діаграмах з накопиченням? У яких випадках доцільно використовувати такі діаграми?
- 4°. Що відображається на нормованих стовпчастих діаграмах з накопиченням? У яких випадках доцільно використовувати такі діаграми?
- 5°. Що відображається на кільцевих діаграмах? У яких випадках доцільно будувати такі діаграми?
- 6°. Що таке лінія тренду? Які види лінії тренду ви знаєте?
- 7°. Що таке інфографіка?
- 8°. Як можна створити інфографіку?



Виконайте завдання

- 1°. Відкрийте вказаний учителем файл, наприклад **Розділ 2\Пункт 2.3\зразок 2.3.1.xlsx**. Побудуйте стовпчасту діаграму з накопиченням і нормовану стовпчасту діаграму з накопиченням за даними таблиці на аркуші **Аркуш1**. Побудуйте кільцеву діаграму за даними таблиці на аркуші **Аркуш2**. Уставте заголовки для кожної із цих діаграм. Збережіть електронну книгу у вашій папці у файлі з іменем **завдання 2.3.1.xlsx**.
-  2°. Створіть електронну таблицю з даними, скільки часу ви витрачаєте на виконання домашніх завдань з математики, української мови, англійської мови, історії протягом кожного дня тижня. Побудуйте за цими даними стовпчасту діаграму з накопиченням, нормовану стовпчасту діаграму з накопиченням і кільцеву діаграму. Уставте заголовки для кожної із цих діаграм. Збережіть електронну книгу у вашій папці у файлі з іменем **завдання 2.3.2.xlsx**.
- 3°. Відкрийте вказаний учителем файл, наприклад **Розділ 2\Пункт 2.3\зразок 2.3.3.xlsx**. За даними таблиці на аркуші **Аркуш1** побудуйте точкову діаграму лише з маркерами і прогнозовану пряму з трендом. Запишіть у зошит прогноз на наступні 3 періоди. За даними таблиці на аркуші **Аркуш2** побудуйте точкову діаграму лише з маркерами і поліноміальну лінію тренду степеня 2. Запишіть у зошит прогноз на наступні 3 періоди. Збережіть електронну книгу у вашій папці у файлі з іменем **завдання 2.3.3.xlsx**.
-  4°. Створіть електронну таблицю з даними про валовий внутрішній продукт (ВВП) України за останні 4 роки. Побудуйте лінію тренду і спрогнозуйте ВВП України в наступні 2 роки. Збережіть електронну книгу у вашій папці у файлі з іменем **завдання 2.3.4.xlsx**.
- 5°. Створіть інфографіку вашого розподілу часу протягом одного робочого дня. Збережіть створену інфографіку у вашій папці у файлі з іменем **завдання 2.3.5**.
-  6°. Створіть інфографіку про свої захоплення. Збережіть створену інфографіку у вашій папці у файлі з іменем **завдання 2.3.6**.
- 7°. Створіть інфографіку про кількість калорій, які ви отримуєте за сніданком, обідом і вечерею протягом дня, і кількість калорій, які ви витрачаєте протягом ранку, дня і вечора цього дня. Збережіть створену інфографіку у вашій папці у файлі з іменем **завдання 2.3.7**.

2.4. ФІНАНСОВІ РОЗРАХУНКИ



1. Що таке 1 %? Як знайти відсотки від числа і число за його відсотками?
2. Для чого люди або фірми зберігають гроші в банках?
3. Для чого люди або фірми беруть кредити?

ФІНАНСОВІ РОЗРАХУНКИ

Якщо людина хоче зібрати гроші, наприклад, для подорожі, або для певної покупки, або для оплати подальшого навчання, то це можна зробити кількома способами. Можна просто відкладати гроші та зберігати їх удома. А можна покласти гроші в банк на депозитний рахунок (депозит) або інвестувати гроші в цінні папери або в діяльність певної фірми з метою отримати прибуток.

Інвестиція (лат. *invest* — вкладення коштів) — це придбання цінних паперів, обладнання, будівель та іншого з метою отримати прибуток.

На покладені на депозит кошти банк виплачує певні відсотки за один рік тримання коштів на рахунку, що збільшує вкладені кошти, і тим самим вкладник отримує прибуток. Банки пропонують різні види депозитів з різними умовами нарахування відсотків.

Один з видів депозитів — **депозит з нарахуванням відсотків у кінці строку депозиту**. У таких депозитах, якщо вкладник поклав на один рік x гривень під p відсотків річних (річна відсоткова ставка), то через рік він може забрати в банку гроші, які він вклав рік тому (x грн), плюс прибуток ($x \cdot p/100$ грн), тобто вкладник через рік отримає від банку $x + x \cdot p/100 = x \cdot (1 + p/100)$ гривень. Інколи банки пропонують аналогічні депозити, але на більш короткий термін (6 місяців, 3 місяці та навіть 1 місяць). Тоді вкладник отримує відповідну частину прибутку. Так, якщо обрано депозит на 3 місяці, прибуток становитиме $x \cdot (p/100)/4$ гривень, бо 3 місяці — це $1/4$ частина року.

Інший вид депозиту — **депозит з капіталізацією**. За умовою такого депозиту відсотки на вкладену суму нараховують щомісяця й отриманий прибуток щомісяця додають до внесеної суми. Тим самим прибуток кожного наступного місяця збільшується, тому що збільшується сума, на яку нараховуються відсотки. Якщо вкладник за таких умов поклав на один рік x гривень під p відсотків річних, то через рік він може забрати в банку $x \cdot (1 + (p/100)/12)^{12}$ гривень.

Якщо вкладник поклав x гривень на депозит під p відсотків річних не на рік, а на k місяців з капіталізацією кожного місяця, то після закінчення терміну депозиту він отримає $x \cdot (1 + (p/100)/12)^k$ гривень.

Для виконання обчислень за вищенаведеними формулами можна використати звичайний калькулятор, програму **Калькулятор** з набору програм **Стандартні**, що входить до складу ОС, різноманітні **депозитні калькулятори**, розташовані на спеціальних сайтах, табличні процесори.

Розглянемо як приклад депозитний калькулятор, який розміщено на сайті <https://fin-calc.org.ua/ua/deposit/calculate>.

На вказаній веб-сторінці потрібно у відповідні поля (мал. 2.24, а) ввести **суму депозиту**, **термін депозиту** і **відсоткову ставку**, вибрати **перемикач**, що визначає умови депозиту щодо **капіталізації прибутку**, і вибрати посилання **ПОРАХУВАТИ**. У результаті отримуємо **Підсумкові значення** — суму, яку вкладник отримає після закінчення терміну депозиту, а також прибуток вкладника за цей період. Крім того, дещо нижче на цій сторінці надаються розрахунки, як змінюється щомісячно сума депозиту в результаті капіталізації прибутку (мал. 2.24, б).

Наведені вище формули можна використовувати для фінансових розрахунків у табличному процесорі.

Депозитний калькулятор

Фінансові визначення до депозитного калькулятора
Як вибрати депозит
Як розрахувати відсотки по депозиту

Калькулятор

Сума депозиту: 25000 Термін депозиту: 12 Відсоткова ставка: 11

Відсотки: річні, щорічні, щомісячні, щоденні

Капіталізація відсотків (включення):
☐ Капіталізація відсотків (включення)
☐ Капіталізація відсотків (включення)
☐ Безвідсоткова відсоткова ставка
☐ Безвідсоткова відсоткова ставка
☐ Безвідсоткова відсоткова ставка

Результати

Базові умови

Термін депозиту: 12 місяців
Сума депозиту: 25000 грошових одиниць
Процентна ставка: 11 % річних (річна ставка капіталізації відсотків)

Підсумкові значення, грошових одиниць

Річна сума виплат: 27892.97
в тому числі %: 2892.97

Пояснити

а)

Схема виплат по депозиту

Місяць	Базова сума нарахування	Місячні відсотки за депозитом	Підсумкова місячна сума з урахуванням відсотків
1	25000.00	229.17	25229.17
2	25229.17	231.27	25460.44
3	25460.44	233.39	25693.83
4	25693.83	235.53	25929.36
5	25929.36	237.69	26167.05
6	26167.05	239.86	26406.91
7	26406.91	242.06	26648.97
8	26648.97	244.28	26893.25
9	26893.25	246.52	27139.77
10	27139.77	248.78	27388.55
11	27388.55	251.06	27639.61
12	27639.61	253.36	27892.97
Разом		2892.97	27892.97

б)

Мал. 2.24. Депозитний калькулятор

$$=C3*(1+B3)^D3$$

В	С	Д	Е
Річні відсотки	Вкладені кошти	Кількість років	Кінцева сума
12%	2000	5	3524.68

Мал. 2.25. Обчислення кінцевої суми депозиту зі щорічною капіталізацією в табличному процесорі

На малюнку 2.25 подано таблицю з використанням формули для визначення кінцевої суми депозиту зі щорічною капіталізацією. *Звертаємо вашу увагу*, що використана формула відрізняється від математичної формули, наведеної вище (кількість відсотків не ділиться на 100). Це пояснюється тим, що у клітинці з відсотками встановлено **відсотковий формат**, що приводить до автоматичного ділення числа в цій клітинці на 100.

У табличному процесорі можна виконувати фінансові розрахунки з використанням спеціальних **фінансових функцій**. Усі вони знаходяться в бібліотеці функцій в категорії **Фінансові**.

Розглянемо використання кількох з них.

Для обчислення річного прибутку по депозиту в **Excel** можна використати функцію **EFFECT** (у **LibreOffice Calc** — функцію **EFFECT_ADD**). Її загальний вигляд:

EFFECT(річна_ставка;кількість_періодів),

де **річна_ставка** — річна відсоткова ставка; **кількість_періодів** — кількість періодів на рік; **період** — час, через який нарахований прибуток додається до вклада (капіталізується).

$$=D4*(1+EFFECT(C4;12))^E4$$

С	Д	Е	Ф
Річні відсотки	Вкладені кошти	Кількість років	Кінцева сума
12,00%	2000	5	3633,39

а)

$$=D4*(1+EFFECT_ADD(C4;12))^E4$$

С	Д	Е	Ф
Річні відсотки	Вкладені кошти	Кількість років	Кінцева сума
12,00%	2000	5	3633,39

б)

Мал. 2.26. Обчислення кінцевої суми депозиту зі щомісячною капіталізацією в табличному процесорі з використанням функції **EFFECT (EFFECT_ADD)**

На малюнку 2.26 подано таблиці з використанням формули з функцією **EFFECT (EFFECT_ADD)** для визначення кінцевої суми депозиту зі щомісячною капіталізацією.

Ще один вид депозиту — це депозит із заданою річною відсотковою ставкою, який вкладник поповнює певною постійною сумою через кожний заданий період часу. Для розрахунків по такому депозиту в **Excel** можна використати фінансову функцію **FV** (у **LibreOffice Calc** — функцію **M3**). Її загальний вигляд:

FV(ставка;кількість_періодів;внески_за_період;початковий_внесок),

де **ставка** — відсоткова ставка за **період**; **період** — це час, через який вкладник поповнює вклад постійною сумою; **кількість_періодів** — кількість періодів поповнення вкладу; **внески_за_період** — постійна сума поповнення вкладу; задається від'ємним числом, бо вкладник тимчасово віддає (вкладає) свої гроші; **початковий_внесок** — сума, яку вкладник вкладає, оформлюючи депозит, теж задається від'ємним числом.

Наприклад, якщо вкладник поклав 5000 грн під 8 % річних з поповненням щомісяця на постійну суму 1000 грн, то сума коштів, яку отримає вкладник через 3 роки, обчислюється за формулою **=FV(8%/12;36;-1000;-5000)** та дорівнює 46 886,74 грн. Таким чином, за 3 роки вкладник поклав $5000 + 1000 \cdot 36 = 41\,000$ (грн), а отримав 46 886,74 грн, тим самим отримавши за 3 роки 5886,74 грн прибутку.

На малюнку 2.27 подано таблиці для обчислення кінцевої суми депозиту із заданою річною ставкою і постійною сумою поповнення з використанням фінансової функції **FV (M3)**.

a) =FV(B3/12,E3*12,-D3,-C3)					б) =M3(B3/12,E3*12,-D3,-C3)				
В	С	Д	Е	Ф	В	С	Д	Е	Ф
Річні відсотки	Вкладені кошти	Щомісячне поповнення	Кількість років	Кінцева сума	Річні відсотки	Вкладені кошти	Щомісячне поповнення	Кількість років	Кінцева сума
8%	5000	1000	3	46 886,74	8%	5000	1000	3	46 886,74

Мал. 2.27. Обчислення кінцевої суми депозиту із заданою річною ставкою і постійною сумою поповнення

Крім того що банк відкриває депозити вкладникам, виплачуючи їм прибуток за можливість використовувати їх гроші протягом певного часу, банк **кредитує** фірми й окремих людей. Кредити беруться, щоб започаткувати або розширити власний бізнес, зробити певні покупки, заплатити за навчання, здійснити подорож та ін. Видаючи кредит, банк, по суті, позичає гроші фірмі або конкретній людині на певний час під певні відсотки на рік. Позичальник повинен повернути банку позичену суму протягом періоду кредитування, а також заплатити банку додаткову суму, що визначається річними відсотками позики, за те, що він отримує можливість використовувати гроші банку.

Повернення взятої суми кредиту і виплата банку відсотків за кредит може відбуватися за двома різними схемами.

Стандартна схема передбачає, що сам кредит повертається щомісяця однаковими сумами, а додаткова сума визначається щомісячно як відсотки від залишку кредиту. У таблиці 2.6 наведено схему повернення кредиту 50 000 грн, узятого на 12 місяців під 15 % річних.

Таблиця 2.6

Схема виплат зі стандартною схемою повернення кредиту

Місяць	Заборгованість за кредитом	Погашення кредиту	Відсотки за кредитом	Комісії	Виплати в місяць
1	50000.00	4166.70	625.00	0.00	4791.70
2	45833.30	4166.70	573.00	0.00	4739.70
3	41666.60	4166.70	520.90	0.00	4687.60

Місяць	Заборгованість за кредитом	Погашення кредиту	Відсотки за кредитом	Комісії	Виплати в місяць
4	37499.90	4166.70	468.80	0.00	4635.50
5	33333.20	4166.70	416.70	0.00	4583.40
6	29166.50	4166.70	364.60	0.00	4531.30
7	24999.80	4166.70	312.50	0.00	4479.20
8	20833.10	4166.70	260.50	0.00	4427.20
9	16666.40	4166.70	208.40	0.00	4375.10
10	12499.70	4166.70	156.30	0.00	4323.00
11	8333.00	4166.70	104.20	0.00	4270.90
12	4166.30	4166.30	52.10	0.00	4218.40
Разом		50000.00	4063.00	0.00	54063.00

Як видно з таблиці 2.6, сам кредит повертається кожного місяця однаковими сумами (за винятком останнього місяця), а додаткові суми (відсотки за кредитом) щомісяця змінюються, а саме зменшуються, бо кожного місяця зменшується сума залишку кредиту. І тому сума повернення частини кредиту разом з відсотками щомісяця зменшується.

Узявши кредит 50000 грн на вказаних вище умовах, позичальник повертає за рік банку 54063 грн, тобто ще додатково сплачує банку 4063 грн за те, що банк позичив йому вказану суму.

Ануїтет (лат. *annuitas* — щорічний платіж) — послідовність грошових платежів через однакові інтервали часу однаковими сумами.

Друга схема повернення кредиту і відсотків за кредитування — **ануїтетна**. Суть цієї схеми полягає в тому, що позичальник повинен повертати банку щомісяця одну й ту саму суму, одна частина якої

є частиною самого кредиту, а друга — виплата відсотків за кредитування.

Як видно з таблиці 2.7, узятий кредит разом з відсотками повертається кожного місяця однаковими сумами (за винятком останнього місяця). Узявши кредит 50000 грн на вказаних вище умовах, позичальник повертає за рік банку 54 154,97 грн, тобто ще додатково сплачує банку 4154,97 грн за те, що банк позичив йому вказану суму.

Таблиця 2.7

Схема виплат з ануїтетною схемою повернення кредиту

Місяць	Заборгованість за кредитом	Погашення кредиту	Відсотки за кредитом	Комісії	Виплати в місяць
1	50000.00	3887.92	625.00	0.00	4512.92
2	46112.08	3936.52	576.40	0.00	4512.92
3	42175.56	3985.73	527.19	0.00	4512.92
4	38189.83	4035.55	477.37	0.00	4512.92
5	34154.28	4085.99	426.93	0.00	4512.92
6	30068.29	4137.07	375.85	0.00	4512.92
7	25931.22	4188.78	324.14	0.00	4512.92
8	21742.44	4241.14	271.78	0.00	4512.92
9	17501.30	4294.15	218.77	0.00	4512.92
10	13207.15	4347.83	165.09	0.00	4512.92
11	8859.32	4402.18	110.74	0.00	4512.92

Місяць	Заборгованість за кредитом	Погашення кредиту	Відсотки за кредитом	Комісії	Виплати в місяць
12	4457.14	4457.14	55.71	0.00	4512.85
Разом		50000.00	4154.97	0.00	54154.97

Схема повернення кредиту (стандартна чи анuitетна) визначається банком як одна з умов кредитування.

Розрахувати схему повернення кредиту можна, наприклад, використавши один з кредитних калькуляторів за адресою <https://fin-calc.org.ua/ua/credit/calculate>.

У відповідні поля (мал. 2.28) потрібно ввести **термін кредитування**, **суму кредиту** і **відсоткову ставку**, вибрати **перемикач**, що визначає схему нарахування відсотків, увести **відсотки комісії**, якщо банк включає їх як одну з умов кредитування, і вибрати посилання **ПОРАХУВАТИ**. У результаті отримуємо **Підсумкові значення** — загальну суму, яку потрібно повернути банку за весь термін кредиту, у тому числі суму відсотків за кредит. Крім того, трохи нижче на цій сторінці надаються розрахунки, якими повинні бути щомісячні виплати з повернення кредиту, яку частину із цієї суми складає повернення самого кредиту, а яку — відсотки за кредит.

Кредитний калькулятор

Фінансові визначення до депозитного калькулятора
 Як вибрати депозит
 Як розрахувати відсотки по депозиту

Калькулятор

Термін кредитування: 12 місяць
 Сума кредиту: 50000 грошових одиниць
 Відсоткова ставка: 15 % річних

Разова комісія: 0 %
 Щомісячна комісія: 0 грошових одиниць

☒ Анuitетна схема нарахування відсотків
☐ Стандартна схема нарахування відсотків

ПОРАХУВАТИ

Результати

Базові умови

Термін кредитування : 12 місяців
 Сума кредиту : 50000 грошових одиниць
 Відсоткова ставка : 15 % річних (анuitетна схема нарахування)
 Разова комісія : 0 %
 Щомісячна комісія : 0 грошових одиниць

Підсумкові значення, грошових одиниць

Щомісячна сума виплат : 4512.92
 Разом сума виплат : 54154.97
 у тому числі % : 4154.97
 тіло кредиту : 50000.00
 комісії : 0.00

Мал. 2.28. Кредитний калькулятор

Працюємо з комп'ютером

Увага! Під час роботи з комп'ютером дотримуйтеся вимог безпеки життєдіяльності та санітарно-гігієнічних норм.

Задача 1. Вкладник поклав у банк x гривень під p відсотків річних з капіталізацією після закінчення кожного року. Визначте суму коштів, яку він отримає через k років.

Для цього:

1. Відкрийте вікно табличного процесора.
2. Заповніть на аркуші **Аркуш1** клітинки **B2:E3** відповідно до зразка на малюнку 2.29. (У клітинці **B3** установіть відсотковий формат.)
3. Збережіть електронну книгу у вашій папці у файлі з іменем **вправа 2.4.1**.
4. Змініть дані у клітинках **B3:D3**. Проаналізуйте зміну результату у клітинці **E3**.
5. Закрийте вікно табличного процесора.

Задача 2. Вкладник поклав у банк x гривень під p відсотків річних із щомісячною капіталізацією. Визначте суму коштів, яку він отримає через рік; через 2 роки; через 3 роки.

	E3				$=C3*(1+B3)^D3$
	A	B	C	D	E
1					
2		Річні відсотки	Вкладені кошти	Кількість років	Кінцева сума
3		12%	2000	5	3524.68

Мал. 2.29

C4					
A	B	C	D	E	F
1					
2	Річні відсотки	9%			
3	Вкладені кошти	Сума через рік	Сума через 2 роки	Сума через 3 роки	
4	2000	2187.61	2392.83	2617.29	

Мал. 2.30

F3					
A	B	C	D	E	F
1					
2	Річні відсотки	Вкладені кошти	Щомісячне поповнення	Кількість років	Кінцева сума
3	8%	5000	1000	3	46 886.74

Мал. 2.31

Для цього:

1. Відкрийте вікно табличного процесора.
2. Заповніть на аркуші **Аркуш1** клітинки **B2:B4**, **C3:E3** і **C2** відповідно до зразка (мал. 2.30).
3. Уведіть у клітинку **C4** формулу відповідно до зразка. Поясніть, яку адресацію використано у формулі та чому саме таку.
4. Скопіюйте формулу з клітинки **C4** у клітинки **D4** і **E4**.
5. Запишіть у зошит, які формули будуть вмістом клітинок **D4** і **E4** після копіювання.
6. Збережіть електронну книгу у вашій папці у файлі з іменем **вправа 2.4.2**.
7. Змініть дані у клітинках **C2** і **B4**. Проаналізуйте змінення результатів у клітинках **C4:E4**.
8. Закрийте вікно табличного процесора.

Задача 3. Вкладник поклав у банк x гривень під p відсотків річних із щомісячним поповненням на y гривень. Визначте суму коштів, яку він отримає через k років.

Для цього:

1. Відкрийте вікно табличного процесора.
2. Заповніть на аркуші **Аркуш1** клітинки **B2:F3** відповідно до зразка (мал. 2.31).
3. Збережіть електронну книгу у вашій папці у файлі з іменем **вправа 2.4.3**.
4. Змініть дані у клітинках **B3:E3**. Проаналізуйте зміну результату у клітинці **F3**.
5. Додайте до таблиці стовпчик для обчислення чистого прибутку.
6. Збережіть електронну книгу у вашій папці у файлі з тим самим іменем.
7. Закрийте вікно табличного процесора.

Задача 4. Використовуючи кредитний калькулятор, визначте схему повернення кредиту 20000 грн на 6 місяців під 12 % річних зі стандартною схемою повернення кредиту.




Для цього:

1. Відкрийте вікно браузера.
2. Відкрийте веб-сторінку за адресою <https://fin-calc.org.ua/ua/credit/calculate>.
3. Уведіть у поле **Термін кредитування** – 6.
4. Уведіть у поле **Сума кредиту** – 20000.
5. Уведіть у поле **Відсоткова ставка** – 12.
6. Виберіть перемикач **Стандартна схема нарахування відсотків**.
7. Виберіть посилання **ПОРАХУВАТИ**.
8. Виділіть таблицю **Схема виплат за кредитом**.
9. Скопіюйте виділену таблицю в **Буфер обміну**, використовуючи команду **Копіювати** контекстного меню виділеної таблиці.
10. Відкрийте вікно текстового процесора і вставте з **Буфера обміну** таблицю **Схема виплат за кредитом**.
11. Збережіть текстовий документ з таблицею у вашій папці у файлі з іменем **вправа 2.4.4**.
12. Закрийте вікна браузера і текстового процесора.

**Дайте відповіді на запитання**

- 1°. Чим відрізняється депозит без капіталізації від депозиту з капіталізацією?
- 2°. За якою формулою обчислюється сума, яку вкладник отримає через рік, вклавши x гривень під p відсотків річних без капіталізації?
- 3°. За якою формулою обчислюється сума коштів, яку вкладник отримає через рік, вклавши x гривень під p відсотків річних зі щомісячною капіталізацією?
- 4°. За якою формулою обчислюється сума коштів, яку вкладник отримає через k місяців, вклавши x гривень під p відсотків річних, якщо вклад щомісячно поповнювати на y гривень?
- 5°. Який загальний вигляд фінансової функції **EFFECT (EFFECT_ADD)**? Для чого її використовують?
- 6°. Який загальний вигляд фінансової функції **FV (M3)**? Для чого її використовують?
- 7°. У чому полягає стандартна схема виплати взятого кредиту?
- 8°. У чому полягає анuitетна схема виплати взятого кредиту?

**Виконайте завдання**

- 1°. Портфель цінних паперів включає x_1 облігацій, номінальна ціна кожної з яких p_1 грн, і x_2 облігацій, номінальна ціна кожної з яких p_2 грн. Облігації першого виду приносять власникові c_1 % доходу в рік, другого — c_2 % доходу в рік. Складіть електронну таблицю для визначення прибутку від покупки всього портфеля цінних паперів. Збережіть електронну книгу у вашій папці у файлі з іменем **завдання 2.4.1**.
-  2°. Торговельна компанія купила x_1 столів за ціною p_1 грн за стіл і x_2 шаф за ціною p_2 грн за шафу. Компанія продала ці меблі, одержавши від продажу столів c_1 % прибутку, а від продажу шаф c_2 % прибутку. Складіть електронну таблицю для визначення прибутку компанії від продажу всіх меблів. Збережіть електронну книгу у вашій папці у файлі з іменем **завдання 2.4.2**.
- 3°. Пані Петренко поклала в банк x гривень під p відсотків річних з капіталізацією після закінчення року. Складіть електронну таблицю для визначення прибутку, який вона отримає через k років, якщо вона буде після закінчення кожного року знімати зі свого депозиту нараховані за рік відсотки. Збережіть електронну книгу у вашій папці у файлі з іменем **завдання 2.4.3**.
-  4°. Пан Приходько поклав у банк x гривень під p відсотків річних зі щомісячною капіталізацією. Складіть електронну таблицю для визначення прибутку, який він отримає через k років, якщо він буде після закінчення кожного року забирати зі свого депозиту нараховані за рік відсотки. Збережіть електронну книгу у вашій папці у файлі з іменем **завдання 2.4.4**.
- 5*. Банк пропонує вкладнику два види депозитів: під p_1 % річних зі щомісячною капіталізацією і під $p_1 + 0,5$ % річних зі щоквартальною капіталізацією. Вкладник хоче покласти x грн на 2 роки. Який із цих видів депозитів вигідніший для вкладника? Створіть для розв'язування цієї задачі електронну таблицю. Збережіть електронну книгу у вашій папці у файлі з іменем **завдання 2.4.5**.
-  6*. Банк пропонує три види депозитів: під p_1 % річних з капіталізацією кожного місяця, під $p_1 + 0,5$ % річних з капіталізацією кожного кварталу і під $p_1 + 1$ % річних з капіталізацією кожного року. Вкладник хоче покласти x грн на 3 роки. Який із цих видів депозитів вигідніший для вкладника? Створіть для розв'язування цієї задачі електронну таблицю. Збережіть електронну книгу у вашій папці у файлі з іменем **завдання 2.4.6**.
- 7°. Використовуючи кредитний калькулятор, визначте і порівняйте схеми повернення кредиту 50 000 грн на 2 роки під 14 % річних зі стандартною і з анuitет-

ною схемами повернення кредиту. Скопіюйте визначені схеми в текстовий процесор. Там само запишіть ваші висновки, які ви отримали під час їх порівняння. Збережіть файл текстового документа у вашій папці у файлі з іменем **завдання 2.4.7**.

- 8*. Знайдіть в Інтернеті приклади одного депозитного й одного кредитного калькуляторів. Визначте, як їх використовувати для обчислення сум по депозитах різних видів і для визначення схем розрахунків за кредити різних видів. Проаналізуйте, чим ці калькулятори відрізняються від розглянутих у цьому пункті. Створіть комп'ютерну презентацію для представлення калькуляторів, які ви знайшли. Збережіть її у вашій папці у файлі з іменем **завдання 2.4.8**.

2.5. ЗАДАЧІ ОПТИМІЗАЦІЇ



1. Як ви вибираєте маршрут поїздки у випадку, коли їх існує кілька?
2. Як ви вибираєте, який саме вид молока (або іншого продукту) купити, якщо є кілька його видів?
3. Як ви розумієте терміни «оптимальний», «оптимізація»? Наведіть приклади.

ЗАДАЧІ ОПТИМІЗАЦІЇ

Люди дуже часто розв'язують задачі вибору найкращого в певному сенсі варіанта дій серед набору можливих варіантів. Ці задачі люди розв'язують у побуті, на виробництві, в економіці, на транспорті, у військовій справі тощо.

Наприклад, якщо вам потрібно поїхати на виставу в театр, то ви шукаєте з усіх можливих або найшвидший маршрут, або найдешевший. І приймаєте кожного разу конкретне рішення, яким маршрутом ви поїдете саме того дня. Якщо потрібно створити новий літак, то велика група людей приймає рішення, які матеріали, скільки людей, скільки енергоресурсів, коштів та іншого потрібно використати (і все це в межах допустимих можливостей), щоб у майбутньому продаж нового літака приніс найбільший можливий прибуток. Якщо планують військову операцію, то приймають рішення, як її провести, щоб досягти поставленої мети і при цьому мати найменші можливі втрати людей і військової техніки.

Задачі, які визначають найкращий у певному сенсі (найдешевший, найшвидший, з найменшими втратами, з найбільшими прибутками тощо) план дій, називають **задачами оптимізації** (лат. *optimus* — найкращий, досконалий).

Для розв'язування таких задач у побуті люди часто користуються інтуїцією, життєвим досвідом. Розв'язування таких задач в інших галузях діяльності людини вимагає застосування спеціальних наукових методів для планування діяльності й прийняття рішень, які розробляються із середини ХХ ст. Ці методи полягають у такому:

1. Записують сукупність допустимих ресурсів, умов, можливостей тощо як систему рівнянь і/або нерівностей — **систему обмежень**.
2. Задають для визначення оптимального варіанта **цільову функцію**, яка повинна набути максимального або мінімального значення (залежно від поставленої задачі) для тих значень аргументів, які задовольняють систему обмежень.
3. Шукають **мінімум або максимум цільової функції та відповідні йому значення аргументів** з урахуванням системи обмежень, що й вважається розв'язком задачі оптимізації.

Розглянемо приклад такої задачі й алгоритм її розв'язування з використанням табличного процесора **Excel**.

Задача 1. Підприємство випускає столи двох моделей: *A* і *B*. Для випуску одного столу моделі *A* потрібно 3 одиниці сировини та 2 одиниці машинного часу. Для випуску одного столу моделі *B* — 4 одиниці сировини та 5 одиниць машинного часу. Прибуток від реалізації одного столу моделі *A* складає 2 грошові одиниці, столу мо-

делі B — 4 грошові одиниці. На підприємстві на тиждень наявні 1700 одиниць сировини та 1600 одиниць машинного часу. Визначити, яким повинен бути план виробництва на тиждень, щоб підприємство отримало максимальний прибуток.

Створимо математичну модель для цієї задачі.

Нехай x_1 — кількість столів моделі A , випущених за тиждень, а x_2 — кількість столів моделі B . Щотижневий прибуток від реалізації такої кількості продукції виражатиметься значенням функції: $Z = 2 \cdot x_1 + 4 \cdot x_2$. Функція Z — це цільова функція. Для того щоб підприємство мало максимальний прибуток, потрібно, щоб функція Z набула максимального значення.

Запишемо систему обмежень на ресурси для даного плану виробництва. Обмеження на сировину виражаються нерівністю: $3 \cdot x_1 + 4 \cdot x_2 \leq 1700$.

Обмеження на машинний час: $2 \cdot x_1 + 5 \cdot x_2 \leq 1600$.

Крім того, очевидно, що x_1 і x_2 можуть набувати тільки невід'ємних значень.

Маємо таку систему обмежень:

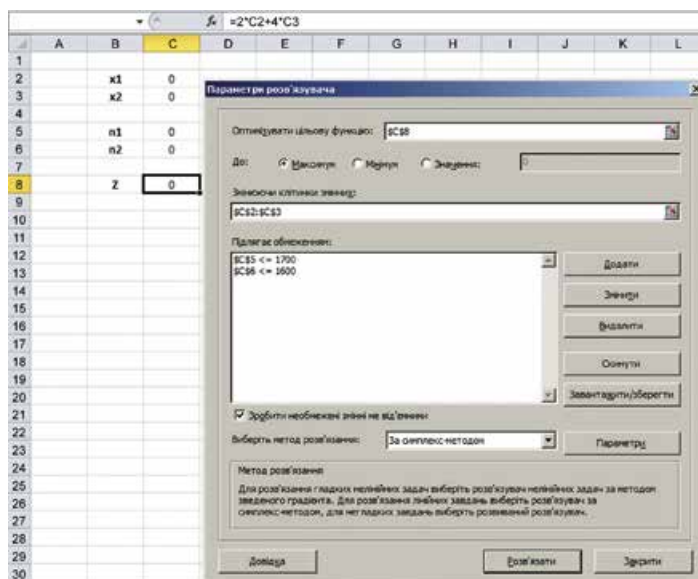
$$\begin{cases} 3 \cdot x_1 + 4 \cdot x_2 \leq 1700, \\ 2 \cdot x_1 + 5 \cdot x_2 \leq 1600, \\ x_1 \geq 0, \quad x_2 \geq 0. \end{cases}$$

Потрібно знайти такі значення змінних x_1 та x_2 , за яких будуть виконуватися нерівності в системі обмежень, а цільова функція Z набуде максимального значення.

Під час використання **Excel** для розв'язування задач оптимізації на **Стрічці** на вкладці **Дані** має бути група елементів керування **Аналіз** з кнопкою **Розв'язувач**. Якщо ця група не відображається на вкладці **Дані**, потрібно виконати **Файл** \Rightarrow **Параметри** і далі у вікні **Параметри Excel** виконати **Надбудови** \Rightarrow **Пошук розв'язання** \Rightarrow **Перейти**. Після цього у вікні **Надбудови** встановити позначку прапорця **Пошук розв'язання** і вибрати **ОК**.

Для розв'язування наведеної задачі потрібно (мал. 2.32):

1. Увести початкові значення змінних, наприклад увести у клітинки **C2** і **C3** значення 0 для змінних x_1 та x_2 .
2. Увести формули, що відповідають нерівностям системи обмежень, наприклад увести у клітинку **C5** формулу $=3 \cdot C2 + 4 \cdot C3$, що відповідає лівій частині



Мал. 2.32. Вікно **Параметри розв'язувача** і електронна таблиця для розв'язування задачі 1

першої нерівності системи, а у клітинку **C6** — формулу $=2*C2+5*C3$, що відповідає лівій частині другої нерівності системи.

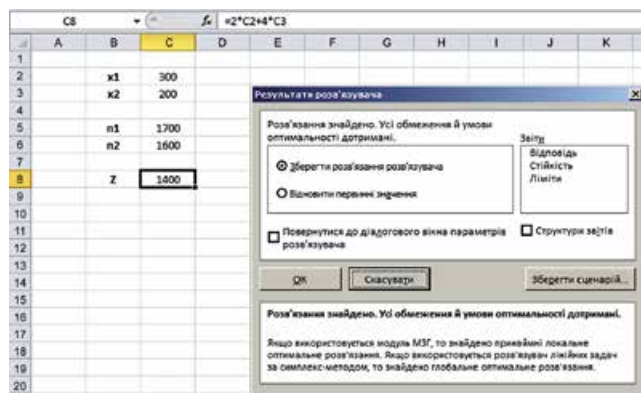
3. Увести формулу, що відповідає цільовій функції, наприклад увести у клітинку **C8** формулу $=2*C2+4*C3$.

4. Виконати **Дані** \Rightarrow **Аналіз** \Rightarrow **Розв'язувач**.

5. Заповнити поля та встановити позначки елементів керування вікна **Параметри розв'язувача** відповідно до умови задачі, наприклад за зразком (мал. 2.32).

6. Вибрати кнопку **Розв'язати**.

Після цього у клітинках із значеннями змінних (клітинки **C2** і **C3**) за спеціальним алгоритмом будуть змінюватися значення так, щоб значення у клітинці **C8** стало оптимальним відповідно до умови задачі (мал. 2.33).



Мал. 2.33. Значення змінних і цільової функції як результат розв'язування задачі 1

Для розглянутої задачі цільова функція набуде максимального значення 1400 при значеннях змінних $x_1 = 300$ та $x_2 = 200$. При цьому ліві частини нерівностей системи обмежень (клітинки **C5** і **C6**) матимуть граничні значення: 1700 та 1600.

Отже, за оптимального плану потрібно щотижнево виготовляти 300 столів моделі *A* та 200 столів моделі *B*. При цьому буде повністю використано наявні виробничі ресурси, а підприємство отримає максимальний прибуток — 1400 грошових одиниць.



Працюємо з комп'ютером

Увага! Під час роботи з комп'ютером дотримуйтеся вимог безпеки життєдіяльності та санітарно-гігієнічних норм.

Задача 2. Кожна мати, готуючи їжу, прагне, щоб вона була не тільки смачною, а й містила потрібні вітаміни і необхідну кількість калорій. Відомо з рекомендацій лікарів, що за сніданком дитина має отримати не менше ніж 1 мг тіаміну (вітамін B_1), 5 мг ніацину (вітамін B_3) і 350 калорій.

У матері є крупи двох видів: *A* і *B*. Вона може приготувати кашу з однієї з них або з їх суміші. На пакетах зазначено, що 1 столова ложка крупи *A* містить 0,1 мг тіаміну, 1 мг ніацину і 30 калорій, а 1 столова ложка крупи *B* — 0,25 мг тіаміну, 0,25 мг ніацину і 40 калорій.

Мати підрахувала, що 1 столова ложка крупи *A* коштує 38 коп., а крупи *B* — 42 коп.

Скільки столових ложок кожної крупи повинна взяти мати, щоб задовольнити потреби у вітамінах та калоріях і зварити кашу за найменшу вартість?

Створимо математичну модель для цієї задачі.

Нехай мати візьме x ложок крупи *A* та y ложок крупи *B*. Тоді каша міститиме $0,1x + 0,25y$ мг тіаміну, $x + 0,25y$ мг ніацину і $30x + 40y$ калорій. Вартість такої суміші дорівнює $38x + 42y$ коп.



Дайте відповіді на запитання

1. Які задачі називаються задачами оптимізації?
2. З яких етапів складається розв'язування задач оптимізації?
3. Які задачі оптимізації ви розв'язували під час вивчення різних предметів?
4. Які задачі оптимізації ви розв'язували в повсякденному житті?
5. Який алгоритм розв'язування задачі оптимізації з використанням табличного процесора?



Виконайте завдання

1. Фірма випускає стільці двох видів: *A* і *B*. Для випуску одного стільця виду *A* потрібно 2 м дощок, $0,5 \text{ м}^2$ тканини і 2 людино-години. Для випуску одного стільця виду *B* — 4 м дощок, $0,25 \text{ м}^2$ тканини і 2,5 людино-години. За 1 тиждень фірма може використати не більше ніж 440 м дощок, 65 м^2 тканини і 320 людино-годин. Фірма продає один стілець виду *A* за 80 грн, а один стілець виду *B* — за 120 грн. Скільки стільців кожного виду має випустити за тиждень фірма, щоб вкластися в допустимі ресурси й отримати найбільший прибуток? Розв'яжіть задачу, використавши табличний процесор. Збережіть електронну книгу у вашій папці у файлі з іменем **завдання 2.5.1.xlsx**.



2. Вузол зв'язку передає дані по двох каналах. Швидкість передавання даних по одному каналу 2 МБіт/с, розмір його буфера 16 МБайт. Швидкість передавання даних по другому каналу 2,5 МБіт/с, розмір його буфера 10 МБайт. Визначте сумарний розмір пакета передавання даних, якщо час передавання не повинен перевищувати 8 с. Розв'яжіть задачу, використавши табличний процесор. Збережіть електронну книгу у вашій папці у файлі з іменем **завдання 2.5.2.xlsx**.
3. У місті є два склади борошна і два хлібозаводи. З I складу щодоби можна вивозити не більше ніж 60 т борошна, а з II — не більше ніж 70 т. І хлібозавод за добу може переробити 40 т борошна, а II — 80 т. Вартість перевезення 1 т борошна:

	I хлібозавод	II хлібозавод
I склад	12 грн	16 грн
II склад	8 грн	10 грн

Сплануйте постачання борошна на заводи, щоб забезпечити їх роботу і щоб витрати на транспортування були найменші. Розв'яжіть задачу, використавши табличний процесор. Збережіть електронну книгу у вашій папці у файлі з іменем **завдання 2.5.3.xlsx**.



4. На виготовлення трьох видів продукції *П1*, *П2* та *П3* витрачають три види ресурсів. Запаси ресурсів, норми їх витрат і прибуток від реалізації одиниці продукції подано в таблиці. Знайдіть такий план виробництва, який забезпечував би підприємству найбільший прибуток.

Ресурси	Продукція			Об'єм ресурсів
	П1	П2	П3	
Трудові ресурси, людино-год	15	20	25	1200
Сировина, т	2	3	2,5	150
Електроенергія, кВт·год	35	60	60	3000
Прибуток від реалізації, грн	300	250	450	

Розв'яжіть задачу, використавши табличний процесор. Збережіть електронну книгу у вашій папці у файлі з іменем **завдання 2.5.4.xlsx**.

2.6.

РОЗВ'ЯЗУВАННЯ РІВНЯНЬ І СИСТЕМ РІВНЯНЬ
З ВИКОРИСТАННЯМ МАТЕМАТИЧНОГО ПРОЦЕСОРА GRAN1

1. Що називається розв'язком (коренем) рівняння?
2. Що називається розв'язком системи рівнянь?
3. Що називається графіком рівняння?

РОЗВ'ЯЗУВАННЯ РІВНЯНЬ І СИСТЕМ РІВНЯНЬ

Розв'язування багатьох різноманітних задач приводить до потреби розв'язати рівняння і/або систему рівнянь. Ви розв'язували такі задачі під час вивчення математики, фізики, хімії.

На уроках математики вас учили розв'язувати рівняння і системи рівнянь деяких видів: лінійні, квадратні, такі, що зводяться до лінійних або квадратних, деякі інші. Але для більшості практичних задач ці методи розв'язування потребують досить громіздких і непростих обчислень з дробовими числами, що займає багато часу.


Крім того, для розв'язування багатьох практичних задач потрібно розв'язати такі рівняння і системи рівнянь, для яких не існує методів знаходження точних значень їх розв'язків. Для таких рівнянь і систем рівнянь існують різні математичні методи знаходження наближених значень розв'язків. Застосування цих методів також громіздке й займає багато часу. Автоматизувати обчислення в цих методах можна, використовуючи деякі прикладні комп'ютерні програми, наприклад табличний процесор, а також спеціальні прикладні програми для розв'язування математичних задач — **математичні процесори**, або **прикладні математичні пакети**.

Такими прикладними математичними пакетами є, наприклад, вільно розповсюджені **Maxima**, **Scilab**, **SMath Studio**, а також **Mathcad**, **Mathematica**, **MatLab** та ін.

МАТЕМАТИЧНИЙ ПРОЦЕСОР GRAN1

Розглянемо використання математичного процесора **GRAN1** (англ. *Graphic Analysis* — графічний аналіз) для розв'язування рівнянь, систем рівнянь і деяких інших задач. Використовуючи програму **GRAN1**, можна побудувати графіки функцій та рівнянь і, використовуючи ці графіки, знайти наближені значення розв'язків рівнянь і систем рівнянь.

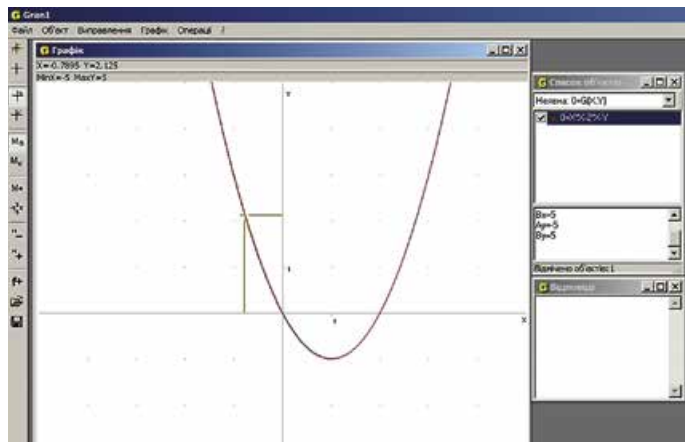
GRAN1 — вільно розповсюджуваний математичний процесор. Його можна скачати, наприклад, за адресою <http://www.ktoi.npu.edu.ua/uk/zavantazhyty/category/1-gran1>

Запуск програми здійснюється або виконавши *Запустити* \Rightarrow *Усі програми* \Rightarrow **GRAN** \Rightarrow **GRAN1** \Rightarrow **GRAN1**, або використавши значок  на **Робочому столі**. Після цього відкривається головне вікно програми і три підлеглих вікна: **Графік**, **Список об'єктів** і **Відповіді** (мал. 2.35).

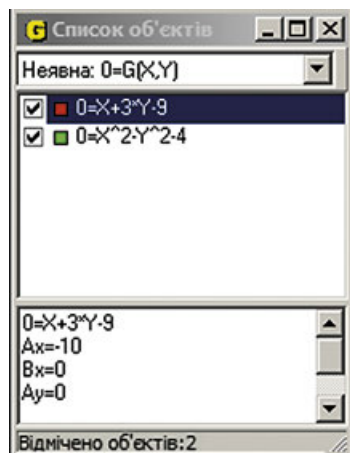
Графіки функцій, рівнянь, нерівностей тощо будуються у вікні **Графік**, у якому розташовано координатну площину. Під час переміщення вказівника по координатній площині в лівому верхньому куті вікна відображаються поточні координати вказівника. У лівому верхньому і лівому нижньому кутах цього вікна вказуються найменші й найбільші значення x та y , які встановлено в даний момент. За замовчуванням ці значення дорівнюють -5 і 5 . Змінити ці значення можна на вкладці **Масштаб** вікна **Властивості вікна «Графік»**, виконавши *Графік* \Rightarrow *Параметри вікна «Графік»*.

Вікно **Список об'єктів** (мал. 2.36) містить розкритий список, у якому вибирають тип об'єкта, графік якого потрібно побудувати:

- функція, задана формулою $y = f(x)$ (**Явна: $Y = Y(X)$**);
- рівняння (**Неявна: $0 = G(X, Y)$**);



Мал. 2.35. Вікно програми GRAN1

Мал. 2.36. Розкритий список вікна **Список об'єктів**Мал. 2.37. Вікно **Список об'єктів** зі списком уведених об'єктів

- функція, задана таблицею (**Таблична: $X_i, Y(X_i)$**);
- ламана (**Ламана**);
- коло (**Коло**) та ін.

У центральній частині цього вікна знаходиться список усіх уведених об'єктів (мал. 2.37).

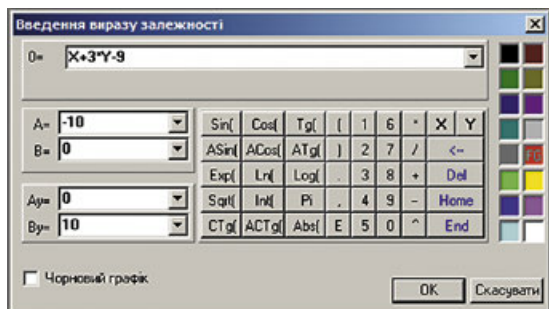
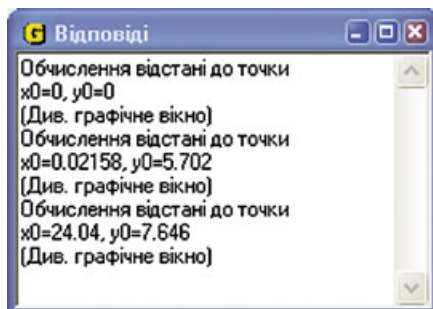
Щоб помістити у вікно **Список об'єктів** новий об'єкт, потрібно виконати **Об'єкт** \Rightarrow **Створити** і у вікні **Введення виразу залежності** (мал. 2.38) задати залежність відповідно до типу об'єкта, відрізки на осі x (A і B) та на осі y (A_y і B_y), на яких потрібно будувати графік цього об'єкта, колір лінії графіка та ін.

У нижній частині вікна **Список об'єктів** знаходяться відомості про виділений у списку об'єктів об'єкт: залежність, що його задає, відрізок, на якому вона розглядається, мінімальне й максимальне значення та ін. (мал. 2.37).

У вікні **Відповіді** виводяться результати виконання операцій у програмі **GRAN1** (мал. 2.39).

Зліва в головному вікні програми **GRAN1** знаходиться **Панель інструментів**, яка містить інструменти для виконання команд, наведених у таблиці 2.8.

У програмі є **Довідка**, яку можна відкрити натисненням клавіші **F1** або вибором команди **Допомога** з меню **?**.

Мал. 2.38. Вікно **Введення виразу залежності**Мал. 2.39. Вікно **Відповіді**

Панель інструментів вікна GRAN1

Кнопка	Команда	Кнопка	Команда	Кнопка	Команда
	Побудувати графік		Відкрити файл		Масштаб користувача
	Очистити		Зберегти файл		Автоматичний масштаб
	Декартові координати		Створити об'єкт		Попередній масштаб
	Полярні координати		Зменшити масштаб Збільшити масштаб		Початковий масштаб



Чи знаєте ви, що...

Створення математичного процесора **GRAN** розпочалося у 1989 році групою викладачів, аспірантів і студентів Національного педагогічного університету (м. Київ) під керівництвом **Жалдака Мирослава Івановича** (нар. 1937 р.), доктора педагогічних наук, професора, академіка НАПН України, заслуженого діяча науки і техніки України (мал. 2.40).

На сьогодні програмно-методичний комплекс **GRAN** включає програми **GRAN1**, **GRAN-2D**, **GRAN-3D**, що можуть використовуватися для розв'язування різноманітних задач із математики, фізики, хімії тощо.



Мал. 2.40.
Жалдак М.І.

РОЗВ'ЯЗУВАННЯ РІВНЯНЬ І СИСТЕМ РІВНЯНЬ З ВИКОРИСТАННЯМ ПРОГРАМИ GRAN1

Щоб знайти наближені значення коренів рівняння, використовуючи програму **GRAN1**, потрібно:

1. Подати рівняння у вигляді $Y = Y(X)$.
2. Занести відповідний об'єкт до вікна **Список об'єктів**.
3. Побудувати графік функції $Y(X)$, виконавши **Графік** \Rightarrow **Побудувати** або вибравши на **Панелі інструментів** кнопку **Побудувати графік**.
4. Установити послідовно вказівник у всі точки перетину графіка з віссю Ox і записати наближені значення коренів рівняння.

Звертаємо вашу увагу!

Виконавши вищенаведений алгоритм, буде знайдено всі корені рівняння на заданому під час створення об'єкта відрізьку. Але можливо, що дане рівняння має ще й інші корені. Тому потрібно проаналізувати, чи може дане рівняння мати корені на інших відрізках, і якщо так, то змінити відрізок побудови по осі Ox , побудувати графік на новому відрізьку і знайти інші корені рівняння.

Щоб знайти наближені значення розв'язків системи рівнянь, використовуючи програму **GRAN1**, потрібно:

1. Подати кожне рівняння системи у вигляді $0 = G(X, Y)$.
2. Занести відповідні об'єкти до вікна **Список об'єктів**.
3. Побудувати графік кожного рівняння, виконавши **Графік** \Rightarrow **Побудувати** або вибравши на **Панелі інструментів** кнопку **Побудувати графік**.
4. Установити послідовно вказівник у всі точки перетину цих графіків і записати наближені значення розв'язків системи рівнянь.

Звертаємо вашу увагу!

Виконавши вище наведений алгоритм, ви знайдете всі розв'язки системи рівнянь на заданих під час створення об'єктів відрізках по осі Ox і по осі Oy . Але можливо, що дана система рівнянь має й інші розв'язки. Тому потрібно проаналізувати, чи може дана система рівнянь мати розв'язки на інших відрізках, і якщо так, то змінити відрізки побудови по осі Ox і по осі Oy , побудувати графіки рівнянь на нових відрізках і знайти інші розв'язки системи рівнянь.



Працюємо з комп'ютером

Увага! Під час роботи з комп'ютером дотримуйтеся вимог безпеки життєдіяльності та санітарно-гігієнічних норм.

Задача 1. Розв'яжіть рівняння $x^3 - 9x^2 + 6 = 0$.

Щоб розв'язати дане рівняння, використовуючи програму **GRANI**, потрібно:

1. Запустити програму **GRANI**.
2. Вибрати в розкритому списку вікна **Список об'єктів** тип **Явна: $Y=Y(X)$** .
3. Вибрати в меню **Об'єкт** команду **Створити**.
4. Увести в текстове поле **$Y(X)=$** вікна **Введення виразу залежності** вираз **$X^3 - 9 \cdot X^2 + 6$** .
5. Вибрати в меню **Графік** команду **Побудувати**. У вікні **Графік** отримаємо графік даної функції (мал. 2.41).

На малюнку 2.41 бачимо дві точки перетину графіка з віссю Ox . Підвівши по черзі до них вказівник, у лівому верхньому куті вікна побачимо наближені значення двох коренів рівняння: $x_1 \approx -0,75$ і $x_2 \approx 0,94$. Крім того, аналізуючи отриманий графік, можна припустити, що він ще раз перетне вісь Ox при $x > 5$. Тому побудуємо ще раз графік цієї функції на відрізку, наприклад від 5 до 10.

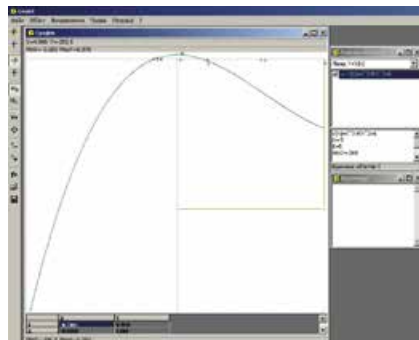
Для цього потрібно:

1. Відкрити контекстне меню об'єкта у вікні **Список об'єктів** і вибрати **Змінити**.
2. Увести у вікні **Введення виразу залежності** в поле **A=** число 5, а в поле **B=** число 10.
3. Вибрати кнопку **ОК**.

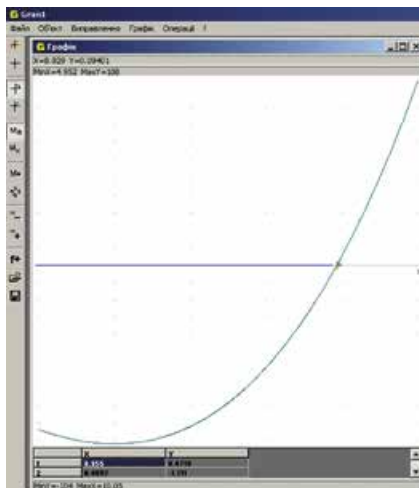
У результаті у вікні **Графік** буде побудовано графік заданої функції на відрізку від 5 до 10 (мал. 2.42). Тепер у вікні **Графік** відображається третя точка перетину графіка з віссю Ox . Підвівши до неї вказівник, у лівому верхньому куті вікна побачимо наближене значення третього кореня рівняння: $x_3 \approx 8,93$.

Корені рівняння можна заносити у спеціальну таблицю, яка знаходиться в лівому нижньому куті вікна **Графік**. Для цього потрібно:

1. Виконати **Графік \Rightarrow Список точок на графіку \Rightarrow Очистити**.
2. Виконати **Графік \Rightarrow Список точок на графіку** і, якщо відсутня позначка **Запис**, установити її.
3. Вибирати поспідовно точки перетину графіка функції з віссю Ox .



Мал. 2.41



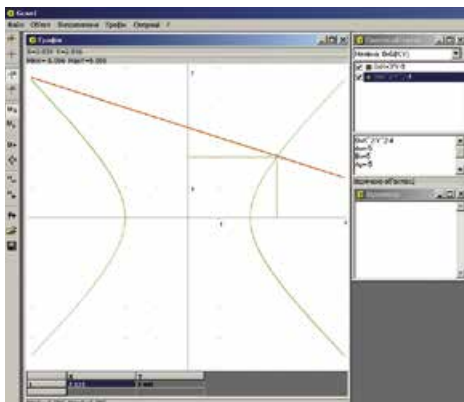
Мал. 2.42

Задача 2. Розв'яжіть систему рівнянь
$$\begin{cases} x + 3y = 9, \\ x^2 - y^2 = 4. \end{cases}$$

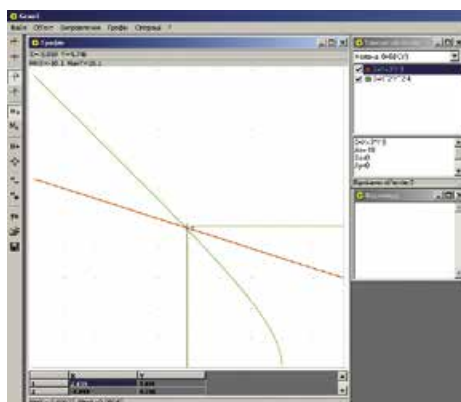
Для розв'язування цієї системи потрібно перш за все в кожному рівнянні перенести всі доданки в одну частину рівняння:
$$\begin{cases} x + 3y - 9 = 0, \\ x^2 - y^2 - 4 = 0. \end{cases}$$

Далі потрібно:

1. Запустити програму **GRAN1**.
 2. Вибрати у вікні **Список об'єктів** тип залежності **Неявна: $0=G(X,Y)$** .
 3. Вибрати в меню **Об'єкт** команду **Створити**.
 4. Увести в текстове поле **0=** вікна **Введення виразу залежності** вираз **$X+3*Y-9$** .
 5. Вибрати в меню **Графік** команду **Побудувати**.
 6. Вибрати в меню **Об'єкт** команду **Створити**.
 7. Увести в текстове поле **0=** вікна **Введення виразу залежності** вираз **X^2-Y^2-4** .
 8. Вибрати в меню **Графік** команду **Побудувати**.
 9. Виконати **Графік \Rightarrow Список точок на графіку** і, якщо не встановлено позначки **Запис** і **Показувати номери**, установити їх.
 10. Вибрати точку перетину графіків рівнянь, що знаходиться праворуч від осі Oy .
У результаті отримуємо побудовані графіки рівнянь і наближені значення координат однієї з точок їх перетину (мал. 2.43): ($\approx 2,84$; $\approx 2,02$). Це і є наближене значення першого розв'язку системи.
- Для більш точного визначення координат другої точки перетину графіків рівнянь, що знаходиться ліворуч від осі Oy , доцільно побудувати ці графіки на інших відрізках, наприклад від -10 до 0 по осі Ox і від 0 до 10 по осі Oy . Для цього потрібно:
11. Відкрити контекстне меню першого об'єкта вікна **Список об'єктів** і вибрати **Змінити**.
 12. Увести у вікні **Введення виразу залежності** в поле **A=** число -10 , у поле **B=** число 0 , у поле **A_y=** число 0 , у поле **B_y=** число 10 .
 13. Вибрати кнопку **ОК**.
 14. Відкрити контекстне меню другого об'єкта вікна **Список об'єктів** і вибрати **Змінити**.
 15. Увести у вікні **Введення виразу залежності** в поле **A=** число -10 , у поле **B=** число 0 , у поле **A_y=** число 0 , у поле **B_y=** число 10 .
 16. Вибрати кнопку **ОК**.



Мал. 2.43



Мал. 2.44

У вікні **Графік** отримаємо графіки заданих рівнянь на вказаних відрізках (мал. 2.44). Координати другої точки перетину графіків ($\approx -5,06$; $\approx 4,75$).

Оскільки перше рівняння системи лінійне, а друге — рівняння II степеня, то вона може мати не більше ніж два розв'язки.

Отже, розв'язками даної системи є пари чисел: ($\approx 2,84$; $\approx 2,02$), ($\approx 5,06$; $\approx 4,75$).







Дайте відповіді на запитання

- 1°. Чому потрібно використовувати комп'ютерні програми для розв'язування рівнянь і систем рівнянь?
- 2°. Які основні вікна програми **GRAN1** і яке їх призначення?
- 3°. Як очистити вікно **Графік**?
- 4°. Як побудувати графік функції у програмі **GRAN1**?
- 5°. Як визначити нулі функції, використовуючи її графік?
- 6°. Який алгоритм розв'язування рівняння графічним способом у програмі **GRAN1**?
- 7°. Який алгоритм розв'язування системи рівнянь графічним способом у програмі **GRAN1**?



Виконайте завдання

- 1°. Побудуйте графік функції $y = x^4 - 5x^2 + 3$. За графіком визначте нулі функції, точки мінімуму і максимуму, мінімальні та максимальні значення функції.
-  2°. Побудуйте графік функції $y = x^3 - 6x + 3$. За графіком визначте нулі функції, точки мінімуму і максимуму, мінімальні та максимальні значення функції.
- 3°. Побудуйте графік функції $y = |x^2 - 8|x| + 7|$. За графіком визначте нулі функції, точки мінімуму і максимуму, мінімальні та максимальні значення функції (для введення модуля використайте у вікні **Введення виразу залежності** кнопку **Abs**).
-  4°. Побудуйте графік функції $y = |x^2 - 8|x| - 2|$. За графіком визначте нулі функції, точки мінімуму і максимуму, мінімальні та максимальні значення функції (для введення модуля використайте у вікні **Введення виразу залежності** кнопку **Abs**).
- 5°. Розв'яжіть рівняння $x^3 = \sqrt{x}$ (для введення арифметичного квадратного кореня використайте у вікні **Введення виразу залежності** кнопку **Sqrt**).
-  6°. Розв'яжіть рівняння $x^3 - 4x^2 - 5x + 2 = \sqrt{x}$ (для введення арифметичного квадратного кореня використайте у вікні **Введення виразу залежності** кнопку **Sqrt**).
- 7°. Розв'яжіть систему рівнянь
$$\begin{cases} x^2 + y^2 = 25, \\ xy = 12. \end{cases}$$
-  8°. Розв'яжіть систему рівнянь
$$\begin{cases} x^2 - y^2 = 5, \\ xy = 12. \end{cases}$$
- 9*. Дослідіть один з вільно розповсюджуваних прикладних математичних пакетів. З'ясуйте, як, використовуючи цей пакет, виконувати обчислення, будувати графіки функцій і рівнянь, розв'язувати інші математичні задачі. Створіть комп'ютерну презентацію для презентації пакета, який ви розглянули.

ЗМІСТ

<i>Шановні старшокласниці та старшокласники!</i>	3
--	---

Розділ 1. ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ У СУСПІЛЬСТВІ

1.1. Основні поняття інформатики. Сучасні інформаційні технології та системи	5
1.2. Проблеми інформаційної безпеки	10
1.3. Навчання в Інтернеті	15
1.4. Комп'ютерно-орієнтовані засоби діяльності	18
1.5. Інтернет-комерція. Електронне урядування	23
1.6. Штучний інтелект. Інтернет речей. SMART-технології	29

Розділ 2. МОДЕЛІ ТА МОДЕЛЮВАННЯ. АНАЛІЗ І ВІЗУАЛІЗАЦІЯ ДАНИХ

2.1. Комп'ютерне моделювання об'єктів і процесів. Комп'ютерний експеримент	36
2.2. Аналіз рядів даних	42
2.3. Візуалізація рядів даних. Тренди. Інфографіка	49
2.4. Фінансові розрахунки	57
2.5. Задачі оптимізації	64
2.6. Розв'язування рівнянь і систем рівнянь з використанням математичного процесора GRANI	69

Розділ 3. СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ БАЗАМИ ДАНИХ

3.1. Бази даних. Системи керування базами даних	75
3.2. Реляційні бази даних	82
3.3. Створення таблиць у реляційній базі даних	87
3.4. Упорядкування, пошук і фільтрування даних у базі даних	95
3.5. Запити на вибірку даних	101

Розділ 4. МУЛЬТИМЕДІЙНІ ТА ГІПЕРТЕКСТОВІ ДОКУМЕНТИ

4.1. Технології опрацювання мультимедійних даних	108
4.2. Технології розробки веб-сайтів	114
4.3. Створення сайту засобами онлайн-системи керування вмістом веб-сайтів	122
4.4. Ергономіка розміщення відомостей на веб-сторінці. Поняття просування веб-сайтів і пошукової оптимізації	131
Словничок	138

ОСНОВНІ ПОНЯТТЯ ІНФОРМАТИКИ



СКЛАДОВІ SMART-СУСПІЛЬСТВА



ВЕЛИКІ ДАНІ

Великі дані (англ. *Big Data*) — набори даних (як структурованих, так і неструктурованих) таких великих розмірів, що традиційні способи та підходи не можуть бути застосовані для їх опрацювання.



МЕТОДИ ОПРАЦЮВАННЯ ВЕЛИКИХ ДАНИХ

Data Mining (укр. *добування даних, інтелектуальний аналіз даних*) — знаходження в даних невідомих раніше знань, потрібних для прийняття рішень.

Краудсорсинг (англ. *crowd* — натовп і *sourcing* — використання ресурсів) — передавання певних виробничих функцій невизначеному колу осіб без укладання трудового договору.

Штучні нейронні мережі — комп'ютерні математичні моделі, побудовані за принципами функціонування мереж нервових клітин живих організмів.

Розпізнавання образів — розробка принципів і побудова систем, призначених для визначення приналежності даного об'єкта до одного із заздалегідь виділених класів об'єктів.

Імітаційне моделювання — побудова моделі процесів, які опісують, як ці процеси проходили б насправді.

Статистичний аналіз — вивчення та зіставлення отриманих даних між собою та з іншими даними, їх узагальнення.

НАВЧАННЯ В ІНТЕРНЕТІ

Масові відкриті онлайн-курси

Educational Era
www.ed-era.com



Prometheus
prometheus.org.ua



EDUGET
www.eduget.com



Онлайн-бібліотеки

Бібліотека української літератури
ukrlib.com.ua



Національна бібліотека України для дітей
chl.kiev.ua



Вивчення іноземних мов

Lingualeo
lingualeo.com



Duolingo
duolingo.com



Вивчення математики

Geogebra
geogebra.org



Desmos
desmos.com



БЕЗПЕКА В ІНТЕРНЕТІ

Програмне забезпечення
ліцензійне



Важливі дані
резервні копії

Справжні сайти
сертифікат безпеки



Різні та надійні
паролі

Приватні дані
не надавати



Спливаючі вікна
фільтр у браузері

Листи від незнайомих
не відкривати



Wi-Fi-мережі
перевірені



На мобільні ПК
антивірусні програми