**Тема: *Елементи об'єктно-орієнтованого програмування***

**Завданя:** Створити клас з полями, зазначеними в індивідуальному завданні.

Реалізувати в класі методи:

- конструктор за умовчанням;

- конструктор перезавантаження з параметрами;

- функції обробки даних, зазначені в індивідуальному завданні;

- функцію формування рядка інформації про об'єкт.

Варіанти індивідуальних завдань:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Клас** | **Функція-метод 1**  **обробки даних** | **Функція-метод 2**  **обробки даних** |
|  | Дата (три числа):  день, місяць, рік | Визначити, чи є рік високосним (кратним 4) | Визначити, чи збігаються номер  місяці і число дня |
|  | Час (три числа):  години, хвилини,  секунди | Обчислити кількість повних хвилин в  вказаному часі | Визначити кількість хвилин до півночі (24:00:00) |
|  | координати  зображення  прямокутника:  x1, y1, x2, y2 | Визначити, чи є  чи прямокутник  квадратом? | Обчислити довжину  діагоналі прямокутника |
|  | комплексне  число: дійсна (a1) і  уявна (b1) частини  числа | Знайти комплексне  число, зворотне даному | Обчислити аргумент  комплексного числа в  градусах |
|  | Книга: назва,  рік видання, ціна | Збільшити ціну книги в  два рази, якщо назва  починається зі слова  «Програмування» | Кількість днів, що минули після року  видання книги |
|  | Працівник: прізвище,  оклад, рік вступу на роботу, рік народження | Обчислити стаж  роботи працівника на  даному підприємстві | Скільки календарних  днів до виконання  працівникові 50 років |
|  | Вектор на площині: координати  вектора на площині (x1, y1, x2, y2) | Обчислити площу  прямокутного треуголь-ника, утвореного  вектором і прямими,  параллельн. осях Оx, Оy. | Чи рівний кут нахилу  вектора 45 градусів? |
|  | Паралелепіпед:  довжини сторін | Обчислити довжину найбільшої діагоналі  паралелепіпеда | Обчислити суму довжин  всіх ребер паралелепіпеда. |
|  | Товар: найменування, ціна, рік випуску | Перерахувати ціну  товару в доларах | Збільшити ціну товару на 20%, якщо в найменуванні товару є слово «TV». |
|  | Працівник: прізвище,  посада, оклад | Збільшити оклад на  15% (кожному працівникові) | Працівникам, у яких  прізвище починається з  поєднання букв «Вас»,  привласнити посаду  «Інженер». |

**Тема: У*спадкування класів***

**Завданя:** Для класу, створеного в попередньому завданні (за варіантами) створити клас-нащадок з додатковими полями, зазначеним у індивідуальному завданні.

Реалізувати в класі-нащадку методи:

- Конструктор;

- Функцію обробки даних, зазначену в індивідуальному завданні.

- Функцію формування рядки інформації про об'єкт.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Батьківський клас та його поля** | **Клас-нащадок і його**  **поля (поля класу-батька виділені курсивом)** | **Функція-метод обробки даних об'єкта**  **класу-нащадка** |
|  | Дата (три числа):  день, місяць, рік | Список друзів: ПІБ,  телефон, *дата народження* | Кількість днів до дня  чергового народження |
|  | Час (три числа):  години, хвилини,  секунди | Розклад руху поїздів: номер поїзда, напрям,  *час відправлення* | Кількість хвилин до  відправлення поїзда з  вказаним номером і  введене час |
|  | Координати  зображення  прямокутника:  x1, y1, x2, y2 | Зображення конверта (прямокутник з  лініями діагоналей):  *координати прямокутника*, колір ліній | Площа верхнього (над-діагонального) трикутника |
|  | Комплексне  число: дійсна (a1) і  уявна (b1) частини  числа | Два комплексних  числа: *дійсна (a1)*  *і уявна (b1) частини*  *першого числа*;  дійсна (a2) і  уявна (b2) частини  другого числа | Обчислити добуток  двох комплексних чисел. |
|  | Книга: назва,  кількість сторінок, ціна | Бібліотека*: назва,*  *кількість сторінок*,  ціна, знижка у відсотках | Вартість книги з  урахуванням знижки. |
|  | Працівник: прізвище,  оклад, рік вступу на роботу | Працівники підприємства: *прізвище, оклад, рік вступу на*  *роботу*, рік народження | Визначити, скільки років потрібно працювати працівникові до 60 років, а якщо йому  більше 60, то скільки років він працює після 60 років. |
|  | Вектор на площині: координати  вектора на площині (x1, y1, x2, y2) | Вектор і точка на  площині: *координати вектора (x1, y1,*  *x2, y2)*; координати  точки (x3, y3) | Визначити площу  трикутника, утвореного вектором і точкою |
|  | Паралелепіпед:  довжини сторін | Балка з прямокутним перетином: *ширина, висота, довжина*,  питома вага; кіль-кість рівних частин,  на яке її розпилять | Площа поверхні однієї частини розпиляної  балки і її вага. |
|  | Товар: найменування, ціна, рік випуску | Товар: *найменування,*  *ціна в гривні*, виготовлювач, *рік випуску*,  знижка у відсотках | Змінити вартість  товару з урахуванням знижки для товарів, виготовлених фірмою більше двох років назад. |
|  | Працівник: прізвище,  посада, оклад | Працівники підприємства:  *прізвище, посада,*  *оклад*, рейтинг (в 100-бальній системі) | Збільшити оклад працівників на 20%, якщо їх рейтинг від 60 до 75 балів, на 40%, якщо їх рейтинг від 75 до 90 балів, на 60%, якщо їх рейтинг від  90 до 100 балів. |

**Тема: Поліморфізми методів класу**

**Завдання:** написати програму згідно завдання. У всіх класах описати необхідні конструктори, за допомогою яких створюватимуться об'єкти класів. Параметри створюваних об'єктів задавати константами або вводити з клавіатури (за бажанням студента) і передавати в конструктори об'єктів у вигляді параметрів.

|  |  |
| --- | --- |
|  | Створити клас Автомобіль з властивостями: Назва, Максимальна  швидкість (в км / год). Визначити 2 віртуальних методи: метод «Вартість» -вартість автомобіля, яка розраховується за формулою: максимальна швидкість \* 100 і метод «Оновлення моделі», що збільшує максимальну швидкість на 10. Визначити також метод «Інформація», який повертає рядок, що містить інформацію про об'єкт: Назва, Максимальну швидкість і Вартість.  Створити також клас спадкоємець **Представницький автомобіль**, в якому перевизначити методи: метод «Вартість» повертає число, рівне: максимальна швидкість \* 250, а метод «Оновлення моделі» збільшує швидкість на 5 км / ч.  У головній програмі створити об'єкт класу **Автомобіль** з максимальною швидкістю 140 км / год і класу **Представницький автомобіль** з максимальною швидкістю 160 км / ч. Вивести на екран інформацію про автомобілі. Оновити моделі автомобілів і знову вивести інформацію про них. |
|  | Створити клас Трикутник, заданий значеннями довжин трьох сторін (a,  b, c), з методами «Периметр» та «Площа». Визначити також метод  «Інформація», який повертає рядок, що містить інформацію про трикутник: довжини сторін, периметр і площу.  Створити також клас спадкоємець **Чотирикутник**, з додатковими  параметрами -довжиною четвертої сторони (d) і довжинами діагоналей (e, f)  і перевизначити методи «Периметр» (сума всіх сторін) та «Площа».  Площа обчислювати за такою формулою:    У головній програмі створити об'єкт класу **Трикутник** і об'єкт класу **Чотирикутник** і вивести інформацію про них. Для спрощення перевірки рекомендується замість конкретного об'єкта класу чотирикутник взяти квадрат. |
|  | Створити клас Комп'ютер з властивостями: Частота процесора (в МГц),  кількість ядер, обсяг пам'яті (в МБ), обсяг жорсткого диска (в ГБ).  Визначити два віртуальні методи: «Вартість», що повертає  приблизну розрахункову вартість комп'ютера, яка розраховується за  формулою: частота процесора \* кількість ядер / 100 + кількість  пам'яті / 80 + обсяг жорсткого диска / 20 і логічний метод «придатність», який повертає істину (true), якщо частота процесора не менш 2000 МГц, кількість ядер не менше 2, обсяг пам'яті не менше 2048 МБ, і обсяг жорсткого диска не менше 320 Гб. Визначити також метод «Інформація», який повертає рядок, що містить інформацію про комп'ютер: частоту процесора, кількість ядер, об'єм пам'яті, обсяг жорсткого диска, вартість і придатність для наших потреб.  Створити також клас спадкоємець **Ноутбук**, з додатковою властивістю:  тривалість автономної роботи (у хвилинах) і перевизначити  методи: метод «Вартість» повертає число, рівне вартості звичайного комп'ютера + кількість хвилин автономної роботи / 10, а метод «Придатність» повертає істину, тоді коли і ноутбук придатний як звичайний комп'ютер, і Тривалість автономної роботи НЕ менше 60 хвилин. У головній програмі створити звичайний комп’ютер та ноутбук і вивести інформацію про них. |
|  | Створити клас Прямокутник, заданий значеннями довжин двох сторін  (a і b), з віртуальними методами «Периметр» та «Площа», повертаючі периметр і площу відповідно, а також віртуальний метод «Збільшити в два рази», що збільшує в два рази кожну з сторін. Визначити також метод «Інформація», який повертає рядок, що містить інформацію про трикутнику: довжини сторін, периметр і площу.  Створити також клас спадкоємець Прямокутник з округленими кутами, з додатковим параметром радіус округлення (r). Для нього перевизначити. Периметр за формулою p -8 · r + 2 · π · r, де p –периметр звичайного прямокутника з тими ж сторонами, а Площа за формулою  Де S-площа звичайного прямокутника. Також переоприділіть метод «Збільшити вдвічі» так, щоб він також збільшував в два рази радіус округлення (раніше збільшуючи боки в два рази).  У головній програмі створити звичайний прямокутник та прямокутник з округленими кутах вивести інформацію про них. Після цього збільшити обидва прямокутника в два рази і видати оновлену інформацію. |
|  | Створити клас Фотоапарат З властивостями: Модель, Оптичне збільшення (Zoom, дійсне число від 1 до 35) і матеріал корпусу (метал або пластик). Визначити віртуальний метод: метод «Вартість» який повертає Число -вартість фотоапарата (в $), яка розраховується за формулою (Zoom + 2) · 10, якщо корпус пластиковий і (Zoom + 2) · 15, якщо корпус металевий. Визначити також метод «Інформація», який повертає рядок, що містить інформацію про об'єкт: Модель, Zoom і Вартість. Також визначити логічний метод «Дорогий», який буде повертати істину (true), якщо вартість фотоапа-рата більше 200 $.  Створити також клас спадкоємець **Цифровий фотоапарат**, в якому буде додатковий параметр - кількість мегапікселів і перевизначити метод «Вартість», який буде повертати число, рівне вартості звичайного фотоапарата помножити на кількість мегапікселів, а також визначити новий метод «Оновлення моделі», який збільшує кількість мегапікселів на 2.  У головній програмі створити об'єкт класу Фотоапарат з 4-и кратним оптичним збільшенням (Zoom = 4) і пластиковим корпусом, а також Цифровий фотоапарат з металевим корпусом, 8-и мегапікселями і 3-кратним оптичним збільшенням. Вивести на екран (або форму) інформацію про фотоапаратах і про те, чи є вони дорогими. Оновити моделі цифрового фотоапарата і знову вивести інформациюї ньому. |
|  | Створити клас Студент з властивостями: ПІБ, факультет, курс, мінімальна оцінка за іспитами за останню сесію (за 5-ти бальною системою). Визначити віртуальні методи: «Перевести на наступний курс », що збільшує курс на 1, якщо мінімальна оцінка не менше 3, інакше не робить нічого, а також «Стипендія», який повертає стипендію (у грн): 0 грн, якщо мінімальна оцінка не вище 3, 200 грн, якщо мінімальна оцінка дорівнює 4 і 300 грн, якщо мінімальна оцінка дорівнює 5. Визначити також метод «Інформація», який повертає рядок, що містить інформацію про студента: ПІБ, факультет, курс,  мінімальна оцінка за іспитами та нараховану стипендію.  Створити також клас спадкоємець **Студент-контрактник**, в якому буде  додатковий логічний параметр – якщо контракт сплачено і переоприділені методи «Перевести на наступний курс», що збільшує курс на 1, якщо мінімальна оцінка не менше 3 і за контракт сплачено, а також «Стипендія» повертає завжди 0 грн. У головній програмі створити об'єкт класу Студент і 2 об'єкта класу Студент-контрактник (один з яких сплатив за контракт, а інший ні). Видати інформацію про студентах, потім застосувати до них метод «Перевести на наступний курс »і знову видати інформацію про них. |
|  | Створити клас Коло заданий своїм радіусом (r), з віртуальним методом «Площа», що повертає площу кола, а також віртуальний метод «Збільшити» з одним дійсним параметром - у скільки разів збільшити, що збільшує радіус в задане число разів. Визначити також метод «Інформація», який повертає рядок, що містить інформацію про колі: радіус і площу.  Створити також клас спадкоємець **Кільце**, з додатковим параметром  - Внутрішнім радіусом , При цьому успадкований від батька  радіус буде позначати зовнішній радіус. Перевизначити метод «Площа», як різницю між площею зовнішнього кола мінус площа внутрішнього кола. Також довизначити метод «Збільшити», щоб він збільшував також і внутрішній радіус.  У головній програмі створити звичайне коло та кільце вивести інформацію про них. Після цього збільшити обидва об'єкта в півтора рази і видати оновлену інформацію. |
|  | Створити клас Табурет з властивостями: Висота (h, в см), Якість  виробу (низька, середня, висока). Визначити два віртуальні метода: «кількість деревини», яке вимагає табуретка, за формулою 4\*h+12 якщо якість низька, і 5\*h+14, якщо якість середня або висока, а також «вартість», рівна d\*2, для низької якості, d\*3, для середньої якості, d\*4, для високої якості, де d -кількість деревини, яке вимагає даний об'єкт. Визначити також метод «Ін-формація», який повертає рядок, що містить інформацію про об'єкт: Висоту, якість матеріалу, кількість деревини і вартість.  Створити також клас спадкоємець **Стілець** з додатковим властивістю:  висота спинки (, в см), і перевизначити метод «кількість деревини», визначеної за формулою , Де d -кількість деревини, які потребує табуретка з такими ж параметрами (Метод «вартість" не перевизначати).  У головні програмі створити екземпляри класів Табуретка і Стілець, і надрукувати інформацію в такому вигляді: «Табуретка» + інформація по табуретці і «стілець» + інформація по стільці. |
|  | Створити клас **Фільм** з властивостями: Назва, Режисер, тривалість (у хвилинах), кількість акторів. Визначити віртуальний метод: «Вартість», що повертає приблизну розрахункову вартість фільму (в тис. $), що розраховується за формулою тривалість \* 20 + кількість акторів \* 30, але якщо режисер = «Стівен Спілберг» або «Джеймс Кемерон », то вартість у два рази вище (у порівнянні з вищевказаною формулою). Визначити також метод «Інформація», який повертає рядок, що містить інформацію про фільм: Назва,  режисера, тривалість, кількість акторів і вартість.  Створити також клас спадкоємець **Мультфільм**, в якому перевизначити метод «Вартість» за формулою тривалість \* 25 + кількість акторів \* 10 (незалежно від режисера).  У головній програмі створити 2 фільми з режисерами: «Стівен Спілберг» і «Єжи Гофман», а також мультфільм і вивести інформацію про них. |
|  | Створити клас Літак з властивостями: Марка, Модель, Максимальна  швидкість (в км / год), Максимальна висота (в метрах). Визначити віртуальний метод «Вартість» - вартість літака, яка розраховується за  формулою Максимальна швидкість \* 1000 + Максимальна висота \* 100  Визначити також метод «Інформація», який повертає рядок, містить інформацію про об'єкт: Марка, Модель, Максимальну швидкість, Максимальну висоту і Вартість.  Створити також клас спадкоємець **Бомбардувальник**, в якому перевзначити метод «Вартість», який поверне подвоєну вартість щодо формули для класу Літак. Також створити клас **Винищувач** - спадкоємець класу Літак, для якого перевизначити метод «Вартість» як потрійну вартість, щодо формули  вартості для Літака.  У головній програмі (або після натискання на кнопку) створити об'єкт  класу Літак, класу Бомбардувальник, класу Винищувач. Вивести на екран інформацію по літаках. |