

Лабораторная работа 1

Полиморфизм методов класса

Задание 1: построить класс 1-го уровня с указанными в индивидуальном задании (табл. 1) полями и методами:

- конструктор;
- функция, которая определяет «качество» объекта – Q по заданной формуле (табл. 1, столб. 2);
- вывод информации об объекте.

Построить класс 2-го уровня (класс-потомок), который содержит:

- дополнительное поле P ;
- функция, которая определяет «качество» объекта класса 2-го уровня – Q_p , которая перекрывает функцию качества класса 1-го уровня (Q), выполняя вычисление по новой формуле (табл. 1, столб. 3).

Создать проект для демонстрации работы: ввод и вывод информации об объектах классов 1-го и 2-го уровней.

Таблица 1 – Варианты индивидуальных заданий

№ вар	Поля и функция «качества» (Q) класса 1-го уровня	Поле и функция «качества» Q_p класса 2-го уровня
1	Компьютер: - наименование процессора; - тактовая частота процессора (МГц); - объем оперативной памяти (Мб). $Q = (0,1 \cdot \text{частота}) + \text{память}$	P : объем винчестера (Гб) $Q_p = Q + 0,5 \cdot P$
2	Оператор мобильной связи: - название оператора; - стоимость 1 минуты разговора; - площадь покрытия. $Q = 100 \cdot \text{площадь покрытия} / \text{стоимость 1 минуты разговора}$	P : наличие платы за каждое соединение $Q_p = 0,7 \cdot Q$, если P - истина, иначе $Q_p = 1,5 \cdot Q$
3	Товар на складе: - наименование; - цена; - количество. $Q = \text{цена} / \text{количество}$	P : год выпуска товара $Q_p = Q + 0,5 \cdot (T - P)$, где T - текущий год
4	Кабель: - тип; - количество жил кабеля; - диаметр. $Q = \text{диаметр} / \text{количество жил}$	P : наличие оплетки Q_p : если P - истина, то $Q_p = 2 \cdot Q$; иначе $Q_p = 0,7 \cdot Q$

5	<p>Учебник по программированию:</p> <ul style="list-style-type: none"> - название; - количество страниц; - цена. <p>Q = цена / количество страниц</p>	<p>P: год издания</p> <p>$Qp = Q - 0,2 \cdot (T-P)$,</p> <p>где T - текущий год</p>
6	<p>Мобильный телефон:</p> <ul style="list-style-type: none"> - марка; - цена; - объем памяти. <p>Q = объем памяти / цена</p>	<p>P: количество SIM карт</p> <p>$Qp = Q \cdot P$</p>
7	<p>Спутниковая антенна (тарелка):</p> <ul style="list-style-type: none"> - диаметр; - материал; - цена. <p>Q = диаметр / цена</p>	<p>P: тип подвески (азимутальная, полярная, тороидальная)</p> <p>$Qp = Q$, если тип подвески азимутальный,</p> <p>$Qp = 2 \cdot Q$, если тип подвески полярный,</p> <p>$Qp = 2,5 \cdot Q$, если тип подвески тороидальный</p>
8	<p>Экзамен:</p> <ul style="list-style-type: none"> - дисциплина; - число студентов на экзамене; - продолжительность экзамена (ч). <p>Q = число студентов / продолжительность</p>	<p>P: процент двоек</p> <p>$Qp = Q \cdot (100-P)/100$</p>
9	<p>Спортсмен:</p> <ul style="list-style-type: none"> - фамилия; - число соревнований; - сумма мест, занятых спортсменом в соревнованиях. <p>Q = (число соревнований) / (сумма мест)</p>	<p>P: занимал ли хотя бы раз первое место</p> <p>$Qp = 1,5 \cdot Q$, если P - истина, иначе – $Qp = Q$,</p>
10	<p>Программист:</p> <ul style="list-style-type: none"> - фамилия; - число программ, написанных программистом; - число языков программирования, которыми он пишет программы. <p>Q = (число программ) * (число языков)</p>	<p>P: число программ, которые работают правильно</p> <p>$Qp = Q \cdot P$ / (число всех программ)</p>
11	<p>Спектакль:</p> <ul style="list-style-type: none"> - название; <p>$n1$ – число зрителей в начале;</p> <p>$n2$ – число зрителей в конце.</p> <p>$Q = (n2 - n1) / n1$</p>	<p>P: год написания пьесы</p> <p>$Qp = Q \cdot (T-P+1)$,</p> <p>где T - текущий год</p>
12	<p>Алмаз:</p>	<p>P: цвет (белый, голубой,</p>

	<ul style="list-style-type: none"> - название; - вес (в каратах); - качество огранки в баллах (число). $Q = 0,4 \cdot \text{вес} + 0,6 \cdot \text{качество огранки}$	желтый, и тп) Q_r : если цвет голубой, то $Q_r = Q + 1$; а если желтый, то $Q_r = Q - 0,5$ иначе $Q_r = Q$
13	Компьютерная сеть: <ul style="list-style-type: none"> - название организации; - число рабочих станций; - среднее расстояние между станциями (м). $Q = \text{число станций} \cdot \text{среднее расстояние}$	P : средняя скорость передачи данных в сети (Мб/с) $Q_r = Q \cdot P$
14	Армия: <ul style="list-style-type: none"> - вид войск; - численность (тыс человек); - вооруженность (баллы - число). $Q = 0,3 \cdot \text{численность} + 0,7 \cdot \text{вооруженность}$	P : опыт (число месяцев, на протяжении которых армия вела боевые действия) $Q_r = Q \cdot (P + 1)$
15	Автомобиль: <ul style="list-style-type: none"> - марка автомобиля; - мощность двигателя (кВт); - число мест. $Q = 0,1 \cdot \text{мощность} \cdot \text{число мест}$	P : год изготовления $Q_r = Q - 1,5 \cdot (T - P)$, где T - текущий год
16	Партия: <ul style="list-style-type: none"> - название; - численность (тыс. членов); - процент голосов на последних выборах. $Q = 0,3 \cdot \text{численность} + 0,7 \cdot \text{процент гол}$	P : численность партии в прошлом году Q_r : если численность в текущем году увеличилась, то $Q_r = 1,2 \cdot Q$; а если сократилась, то $Q_r = 0,8 \cdot Q$
17	Высшее учебное заведение: <ul style="list-style-type: none"> - название заведения; - количество студентов, зачисленных на 1-й курс; - количество выпускников. $Q = \text{количество выпускников} / \text{количество зачисленных}$	P : процент выпускников, которые работают по специальности $Q_r = P \cdot Q$
18	Солдат: <ul style="list-style-type: none"> - фамилия; - рост (м); - вес (кг). $Q = \text{рост} \cdot \text{вес}$	P : образование (начальное, среднее, высшее) Q_r : если образование высшее, то $Q_r = 2 \cdot Q$; а если начальное, то $Q_r = 0,5 \cdot Q$; иначе $Q_r = Q$
19	Телевизор: <ul style="list-style-type: none"> - фирма; 	P : страна-производитель Q_r : если страна - Япония,

	- диагональ экрана (дюйм); - звуковая мощность (дб). $Q = \text{диагональ} + (0,05 \cdot \text{мощность})$	то $Q_p = 2 \cdot Q$; а если Сингапур или Корея, то $Q_p = 1,5 \cdot Q$; иначе $Q_p = Q$
20	Митинг: - название события; n_1 – число ораторов; n_2 – число участников. $Q = n_1/n_2$	P : число групп ораторов, которые высказывали одинаковые мысли $Q_p = Q + P/n_2$
21	Дом: - номер дома; - число квартир; - год сооружения. $Q = (\text{число квартир}) + 2 \cdot (T - \text{год сооружения})$, где T - текущий год	P : район (центр, окраина, и тп) Q_p : если район - центр, то $Q_p = 2 \cdot Q$; иначе $Q_p = 0,5 \cdot Q$
22	Руководитель: - фамилия; - самооценка (в баллах - целое число); - оценка другими людьми (в баллах). $Q = (\text{оценка другими}) / \text{самооценка}$	P : оценка потомками (в баллах) $Q_p = 0,3 \cdot Q + 0,7 \cdot P$
23	Студент: - фамилия; - средний балл; - курс. $Q = 0,2 \cdot \text{средний балл} \cdot \text{курс}$	P : изучает дисциплины на английском языке $Q_p = 2 \cdot Q$, если P - истина, иначе $Q_p = 0,9 \cdot Q$
24	Антенна: - название; - мощность; - высота (м). $Q = \text{мощность} + 0,5 \cdot \text{высота}$	P : коэффициент излучения $Q_p = Q - 0,1 \cdot P$
25	Самолет: - марка; - количество двигателей; - высота полета. $Q = \text{кол-во двигателей} \cdot \text{высота полета} / 1000$	P : страна-производитель Q_p : если страна - Россия, то $Q_p = Q + 1$; а если Франция, то $Q_p = Q + 0,5$
26	Студент: - фамилия; - число экзаменов; - число оценок «пять». $Q = \text{число оценок «пять»} / \text{число экзаменов}$	P : число оценок «три» $Q_p = Q - 0,5P$
27	Фирма: - название;	P : инвестиции в фирму (тыс \$)

	- доход (тыс \$); - рейтинг (в баллах). $Q = \text{доход} \cdot \text{рейтинг}$	$Qp = P3 + Q$
28	Военный корабль: - название; - длина; - число пушек главного калибра. $Q = (\text{число пушек}) / \text{длина}$	P : крейсерская скорость (в морских узлах) $Qp = 0.25Q + P$
29	Коробка спичек: - фирма изготовитель; - число спичек в коробке; - время горения одной спички (с). $Q = (\text{число спичек}) \cdot \text{время}$	P : средний % бракованных спичек в коробке $Qp = (100 - P)Q / 100$

Задание 2: написать программу (по технологии Windows Forms) согласно заданию (см. табл. 2). Во всех классах описать необходимые конструкторы, при помощи которых будут создаваться объекты классов. Параметры создаваемых объектов вводить с клавиатуры в поле формы и передавать в конструкторы объектов в виде параметров. Вывод информации должен осуществляться в многострочное текстовое поле (TextBox).

Таблица 2 – Варианты индивидуальных заданий

№ вар.	Задача
1,11, 21	<p>Создать класс Автомобиль со свойствами: Название, Максимальная скорость (в км/ч). Определить 2 виртуальных метода: метод «Стоимость» – стоимость автомобиля, рассчитываемую по формуле: Максимальная скорость * 100 и метод «Обновление модели», увеличивающий максимальную скорость на 10. Определить также метод «Информация», который возвращает строку, содержащую информацию об объекте: Название, Максимальную скорость и Стоимость. Создать также класс наследник Представительский автомобиль, в котором переопределить методы: метод «Стоимость» возвращает число, равное: Максимальная скорость * 250, а метод «Обновление модели» увеличивает скорость на 5 км/ч. В главной программе (по нажатию на кнопку) создать объект класса <i>Автомобиль</i> с максимальной скоростью 140 км/ч и класса <i>Представительский автомобиль</i> с максимальной скоростью 160 км/ч. Вывести на форму информацию об автомобилях. Обновить</p>

	модели автомобилей и снова вывести информацию о них.
2,12, 22	<p>Создать класс Треугольник, заданный значениями длин трех сторон (a, b, c), с методами «Периметр» и «Площадь». Определить также метод «Информация», который возвращает строку, содержащую информацию о треугольнике: длины сторон, периметр и площадь.</p> <p>Создать также класс наследник Четырехугольник, с дополнительными параметрами – длиной четвертой стороны (d) и длинами диагоналей (e, f) и переопределить методы «Периметр» (сумма всех сторон) и «Площадь». Площадь вычислять по следующей формуле</p> $S = \sqrt{\frac{4e^2 f^2 - (b^2 + d^2 - a^2 - c^2)^2}{16}}$ <p>В главной программе по нажатию на кнопку создать объект класса Треугольник и объект класса Четырехугольник и вывести информацию о них. Для упрощения проверки рекомендуется в качестве конкретного объекта класса четырехугольник взять квадрат.</p>
3,13, 23	<p>Создать класс Компьютер со свойствами: Частота процессора (в МГц), количество ядер, объем памяти (в МБ), объем жесткого диска (в ГБ).</p> <p>Определить два виртуальных метода: «Стоимость», возвращающую примерную расчетную стоимость компьютера, рассчитываемую по формуле. Частота процессора * количество ядер / 100 + количество памяти / 80 + объем жесткого диска / 20 и логический метод «Пригодность», возвращающий истину (true), если частота процессора не менее 2000 МГц, количество ядер не менее 2, объем памяти не менее 2048 МБ, и объем жесткого диска не менее 320 Гб.</p> <p>Определить также метод «Информация», который возвращает строку, содержащую информацию о компьютере: частоту процессора, количество ядер, объем памяти, объем жесткого диска, стоимость и пригодность для наших нужд.</p> <p>Создать также класс наследник Ноутбук, с дополнительным свойством Продолжительность автономной работы (в минутах) и переопределить методы: метод «Стоимость» возвращает число, равное стоимости обычного компьютера + количество минут автономной работы / 10, а метод «Пригодность» возвращает истину, тогда когда и ноутбук пригоден как обычный компьютер, и Продолжительность автономной работы не меньше 60 минут. В главной программе по нажатию на кнопку создать обычный компьютер и ноутбук и вывести информацию о них.</p>
4,14, 24	Создать класс Прямоугольник , заданный значениями длин двух сторон (a и b), с виртуальными методами «Периметр» и «Площадь»,

	<p>возвращающими периметр и площадь соответственно, а также виртуальный метод «Увеличить в два раза», увеличивающий в два раза каждую из сторон. Определить также метод «Информация», который возвращает строку, содержащую информацию об треугольнике: длины сторон, периметр и площадь .</p> <p>Создать также класс наследник Прямоугольник со скругленными углами, с дополнительным параметром радиус скругления (r). Для него переопределить. Периметр по формуле $p = 8 \cdot r + 2 \cdot \pi \cdot r$, где p – периметр обычного прямоугольника с теми же сторонами, а Площадь по формуле $S = 4 \cdot r^2 + \pi \cdot r^2$, где S – площадь обычного прямоугольника. Также переопределить метод «Увеличить в два раза» так, чтобы он также увеличивал в два раза радиус скругления (по-прежнему увеличивая стороны в два раза). В главной программе по нажатию на кнопку создать обычный прямоугольник и прямоугольник со скругленными углами и вывести информацию о них. После этого увеличить оба прямоугольника в два раза и выдать обновленную информацию.</p>
5,15, 25	<p>Создать класс Фотоаппарат со свойствами: Модель, Оптическое увеличение (Zoom, вещественное число от 1 до 35) и материал корпуса (металл либо пластик). Определить виртуальный метод: метод «Стоимость» – возвращает число – стоимость фотоаппарата (в \$), рассчитываемую по формуле $(Zoom+2) \cdot 10$, если корпус пластиковый и $(Zoom+2) \cdot 15$, если материал металлический. Определить также метод «Информация», который возвращает строку, содержащую информацию об объекте: Модель, Zoom и Стоимость. Также определить логический метод «Дорогой», который будет возвращать истину (true), если стоимость фотоаппарата больше 200\$.</p> <p>Создать также класс наследник Цифровой фотоаппарат, в котором будет дополнительный целый параметр – количество мегапикселей и переопределить метод «Стоимость», который будет возвращать число, равное стоимости обычного фотоаппарата умножить на количество мегапикселей, а также определить новый метод «Обновление модели», который увеличивает количество мегапикселей на 2.</p> <p>В главной программе по нажатию на кнопку создать объект класса Фотоаппарат с 4-ми кратным оптическим увеличением ($Zoom=4$) и пластиковым корпусом, а также Цифровой фотоаппарат с металлическим корпусом, 8-ю мегапикселями и 3-кратным оптическим увеличением.</p> <p>Вывести на форму информацию о фотоаппаратах и о том, являются ли они дорогими. Обновить модели цифрового фотоаппарата и снова вывести информацию о нем.</p>
6,16, 26	<p>Создать класс Студент со свойствами: ФИО, факультет, курс, минимальная оценка по экзаменам за последнюю сессию (по 5-ти</p>

	<p>бальной системе). Определить виртуальные методы: «Перевести на следующий курс», увеличивающий курс на 1, если минимальная оценка не менее 3, иначе не делающий ничего, а также «Стипендия», возвращающий стипендию (в рублях): 0 рублей, если минимальная оценка не выше 3, 2000 рублей, если минимальная оценка равна 4 и 3000 рублей, если минимальная оценка равна 5. Определить также метод «Информация», который возвращает строку, содержащую информацию о студенте: ФИО, факультет, курс, минимальная оценка по экзаменам и начисленную стипендию. Создать также класс наследник Студент-контрактник, в котором будет дополнительный логический параметр – уплачен ли контракт и переопределены методы «Перевести на следующий курс», увеличивающий курс на 1, если минимальная оценка не менее 3 и за контракт уплачено, а также «Стипендия» возвращающий всегда 0 рублей.</p> <p>В главной программе по нажатию на кнопку создать объект класса Студент и 2 объекта класса Студент-контрактник (один из которых оплатил за контракт, а другой нет). Выдать информацию о студентах, затем применить к ним метод «Перевести на следующий курс» и снова выдать информацию о них.</p>
7,17, 27	<p>Создать класс Круг заданный своим радиусом (r), с виртуальным методом «Площадь», возвращающим площадь круга, а также виртуальный метод «Увеличить» с одним вещественным параметром – во сколько раз увеличить, увеличивающий радиус в заданное число раз. Определить также метод «Информация», который возвращает строку, содержащую информацию о круге: радиус и площадь.</p> <p>Создать также класс наследник Кольцо, с дополнительным параметром — внутренним радиусом (rin), при этом унаследованный от родителя радиус будет обозначать внешний радиус. Переопределить метод «Площадь», как разницу между площадью внешнего круга минус площадь внутреннего круга. Также доопределить метод «Увеличить», чтобы он увеличивал также и внутренний радиус.</p> <p>В главной программе по нажатию на кнопку создать обычный круг и кольцо и вывести информацию о них. После этого увеличить оба объекта в полтора раза и выдать обновленную информацию.</p>
8,18, 28	<p>Создать класс Табуретка со свойствами: Высота (h, в см), Качество изделия (низкое, среднее, высокое). Определить два виртуальных метода: «количество древесины», которое требует табуретка, по формуле $4 \cdot h + 12$, если качество низкое, и $5 \cdot h + 14$, если качество среднее или высокое, а также «стоимость», равная $d \cdot 2$, для низкого качества, $d \cdot 3$, для среднего качества, $d \cdot 4$, для высокого качества, где d – количество древесины, которое требует данный объект. Определить также метод «Информация», который возвращает</p>

	<p>строку, содержащую информацию об объекте: Высоту, качество материала, количество древесины и стоимость.</p> <p>Создать также класс наследник Стул с дополнительным свойством: высота спинки (h_2, в см), и переопределить метод «количество древесины», по формуле $d+2h_2+5$, где d – количество древесины, которые требует табуретка с такими же параметрами (Метод «стоимость» не переопределять).</p> <p>В главной программе по нажатию на кнопку создать экземпляры классов Табуретка и Стул, и напечатать информацию в таком виде: «табуретка» + информация о табуретке и «стул» + информация о стуле.</p>
9,19, 29	<p>Создать класс Фильм со свойствами: Название, Режиссер, длительность (в минутах), количество актеров. Определить виртуальный метод: «Стоимость», возвращающую примерную расчетную стоимость фильма (в тыс. \$), рассчитываемую по формуле $\text{длительность} * 20 + \text{количество актеров} * 30$, но если режиссер = «Стивен Спилберг» или «Джеймс Кэмерон», то стоимость в два раза выше (по сравнению с вышеуказанной формулой). Определить также метод «Информация», который возвращает строку, содержащую информацию о фильме: Название, режиссера, длительность, количество актеров и стоимость.</p> <p>Создать также класс наследник Мультфильм, в котором переопределить метод «Стоимость» по формуле $\text{длительность} * 25 + \text{количество актеров} * 10$ (вне зависимости от режиссера).</p> <p>В главной программе (либо по нажатию на кнопку) создать 2 фильма с режиссерами: «Стивен Спилберг» и «Ежи Гофман», а также мульт фильм и вывести информацию о них.</p>
10,20, 30	<p>Создать класс Самолет со свойствами: Марка, Модель, Максимальная скорость (в км/ч), Максимальная высота (в метрах). Определить виртуальный метод «Стоимость» – стоимость самолета, рассчитываемую по формуле $\text{Максимальная скорость} * 1000 + \text{Максимальная высота} * 100$. Определить также метод «Информация», который возвращает строку, содержащую информацию об объекте: Марка, Модель, Максимальную скорость, Максимальную высоту и Стоимость.</p> <p>Создать также класс наследник Бомбардировщик, в котором переопределить метод «Стоимость», который вернет удвоенную стоимость относительно формулы для класса Самолет. Также создать класс Истребитель – наследник класса Самолет, для которого переопределить метод «Стоимость» как утроенную стоимость, относительно формулы стоимости для Самолета. В главной программе (либо по нажатию на кнопку) создать объект класса Самолет, класса Бомбардировщик, класса Истребитель. Вывести на форму информацию о самолетах.</p>