

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**



**ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ
«ГРАНИТ НАУКИ»**

ИНФОРМАТИКА

**Методические указания для подготовки к заключительному туру олимпиады
в 2023/2024 учебном году
для 9 классов**

Санкт-Петербург, 2024



ОГЛАВЛЕНИЕ

Информатика.....	3
Задания для подготовки к олимпиаде	6
Список рекомендуемой литературы для подготовки.....	21



Информатика

Характер и уровень сложности олимпиадных задач направлены на достижение целей проведения олимпиады: выявить способных участников, твердо владеющих школьной программой и наиболее подготовленных к освоению образовательных программ технических ВУЗов, обладающих логикой и творческим характером мышления, умеющих алгоритмически описать реальные ситуации из различных предметных областей и применить к ним наиболее подходящие методы информатики.

Задания дифференцированы по сложности и требуют различных временных затрат на верное и полное решение. Они охватывают все разделы школьной программы, но носят, в большинстве, комплексный характер, позволяющий варьировать оценки в зависимости от проявленных в решении творческих подходов и продемонстрированных технических навыков. Участники должны самостоятельно разбить задачу на подзадачи, грамотно выполнить решение каждой подзадачи, синтезировать решение всей задачи из решений отдельных подзадач. Успешное выполнение олимпиадной работы не предполагает знаний, выходящих за пределы школьной программы, но требует творческого подхода, логического мышления, умения увидеть и составить правильный и оптимальный план решения, четкого и технически грамотного выполнения каждой части решения.

Заключительный тур олимпиады проводится только в письменной форме. Каждый участник олимпиады получает билет, содержащий шесть заданий. При выполнении заданий требуется дать теоретическое обоснование и привести все этапы решения задачи:

- при определении результата перевода заданного числа из одной системы счисления в другую следует указать правило перевода в общем виде, а затем привести схему перевода заданного числа в указанную систему счисления;
- при определении значений ячеек электронной таблицы приводятся результаты, формулы, полученные при копировании, даются пояснения о типах ссылок в формулах, как типы ссылок влияют на результат и др.;
- при ответе на вопрос об объемах памяти, выделяемой для кодирования символьной информации, необходимо указать особенности системы кодирования, привести подробные расчеты;
- при ответе на вопрос о поисковых запросах следует привести результаты промежуточных расчетов, полученных после выполнения запросов;



- при ответе на вопрос об определении значения переменной после выполнения программы, алгоритм которой приводится в билете, следует пояснить работу каждого оператора (блока), выписать промежуточные и окончательный результаты;
- необходимо дать развернутый ответ с пояснениями при составлении расширенного алгоритма, пояснить алгоритм графически;
- ответы на задачи, посвященные темам, связанным с сетями, IP-адресами, масками подсети должны сопровождаться публикацией всей информации без сокращений;
- в случае решения задач, связанных с таблицами истинности необходимо описывать все промежуточные результаты;
- при решении задачи на программирование необходимо составить блок-схему или описать алгоритм решения задачи, написать текст программы на любом из языков программирования, указав используемый язык программирования и его версию, допускается использовать только стандартную библиотеку языка;
- алгоритм должен раскрывать решение на каждом шаге. Код программы должен состоять из простых и понятных команд. Запрещено использовать уникальные особенности языка программирования (классы, методы, объекты, попарный обмен между переменными, специальные функции и библиотеки и др.) для реализации решения. Считывание заранее рассчитанных значений не засчитывается за решение задачи. Код должен содержать достаточное для понимания логики работы количество комментариев;
- программы, составленные участниками, тестируются и всесторонне оцениваются с учетом быстродействия, рациональности, минимального использования памяти компьютера и оригинальности предложенных решений.

При подготовке к олимпиаде следует повторить приведенные ниже разделы.

1. Информация и информационные процессы

- 1.1. Информация и ее кодирование
- 1.2. Виды информационных процессов
- 1.3. Процесс передачи информации, источник и приемник информации.
- 1.4. Сигнал, кодирование и декодирование.
- 1.5. Искажение информации
- 1.6. Дискретное (цифровое) представление текстовой, графической, звуковой информации и видеоинформации. Единицы измерения количества информации
- 1.7. Скорость передачи информации



-
- 1.8. Системы, компоненты, состояние и взаимодействие компонентов. Информационное взаимодействие в системе, управление, обратная связь
- 1.9. Моделирование
- 1.10. Описание (информационная модель) реального объекта и процесса, соответствие описания объекту и целям описания. Схемы, таблицы, графики, формулы как описания
- 1.11. Математические модели
- 1.12. Использование сред имитационного моделирования (виртуальных лабораторий) для проведения компьютерного эксперимента в учебной деятельности
- 1.13. Системы счисления
- 1.14. Позиционные системы счисления
- 1.15. Двоичное представление информации
- 1.16. Логика и алгоритмы
- 1.17. Высказывания, логические операции, кванторы, истинность высказывания
- 1.18. Цепочки (конечные последовательности), деревья, списки, графы, матрицы (массивы), псевдослучайные последовательности
- 1.19. Индуктивное определение объектов
- 1.20. Вычислимые функции, полнота формализации понятия вычислимости, универсальная вычислимая функция
- 1.21. Кодирование с исправлением ошибок
- 1.22. Сортировка
- 1.23. Элементы теории алгоритмов
- 1.24. Формализация понятия алгоритма
- 1.25. Вычислимость. Эквивалентность алгоритмических моделей
- 1.26. Построение алгоритмов и практические вычисления
- 1.27. Языки программирования
- 1.28. Типы данных
- 1.29. Основные конструкции языка программирования. Система программирования
- 1.30. Основные этапы разработки программ. Разбиение задачи на подзадачи
- 2. Информационная деятельность человека**
- 2.1. Профессиональная информационная деятельность. Информационные ресурсы
- 2.2. Экономика информационной сферы
- 2.3. Информационная этика и право, информационная безопасность



3. Средства ИКТ

3.1. Архитектура компьютеров и компьютерных сетей

3.2. Программная и аппаратная организация компьютеров и компьютерных систем. Виды программного обеспечения

3.3. Операционные системы. Понятие о системном администрировании 3.4. Безопасность, гигиена, эргономика, ресурсосбережение, технологические требования при эксплуатации компьютерного рабочего места

3.5. Технологии создания и обработки текстовой информации

3.6. Понятие о настольных издательских системах. Создание компьютерных публикаций

3.7. Использование готовых и создание собственных шаблонов. Использование систем проверки орфографии и грамматики. Тезаурусы. Использование систем двуязычного перевода и электронных словарей

3.8. Использование специализированных средств редактирования математических текстов и графического представления математических объектов

3.9. Использование систем распознавания текстов

3.10. Технология создания и обработки графической и мультимедийной информации

3.11. Форматы графических и звуковых объектов

3.12. Ввод и обработка графических объектов

3.13. Ввод и обработка звуковых объектов

3.14. Обработка числовой информации

3.15. Математическая обработка статистических данных

3.16. Использование динамических (электронных) таблиц для выполнения учебных заданий из различных предметных областей

3.17. Использование инструментов решения статистических и расчетно-графических задач

3.18. Технологии поиска и хранения информации

3.19. Системы управления базами данных. Организация баз данных

3.20. Использование инструментов поисковых систем (формирование запросов)

3.21. Телекоммуникационные технологии

3.22. Специальное программное обеспечение средств телекоммуникационных технологий

3.23. Инструменты создания информационных объектов для Интернет



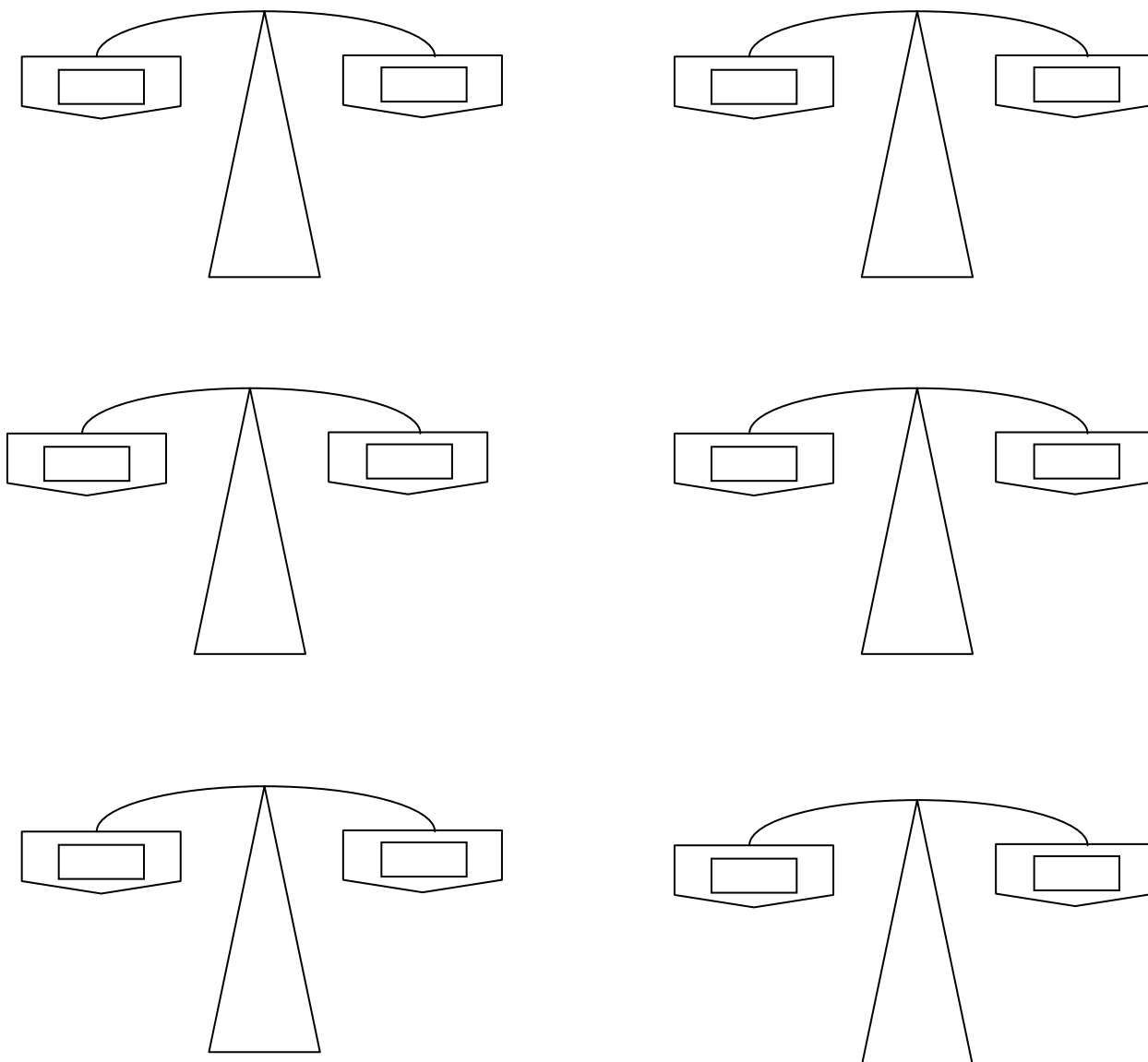
Задания для подготовки к олимпиаде

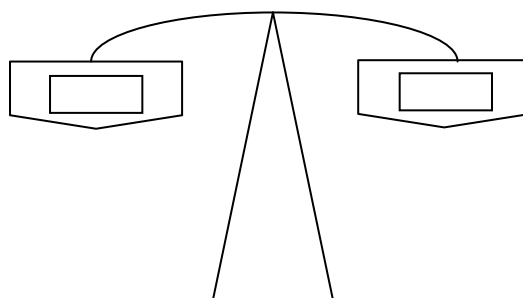
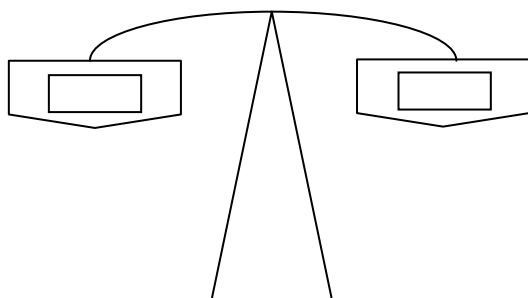
Задача 1. Гном держит в руках 2187 золотые монеты. Он точно знает, что одна монета фальшивая. Известно, что фальшивая монета весит меньше. У гнома есть весы с двумя чашами. С их помощью он планирует найти фальшивую монету, заполняя чаши равным количеством монет и ожидая, что весы придут в равновесие при отсутствии фальшивой монеты. Одну чашу весов можно заполнять любым количеством монет. За какое минимальное количество взвешиваний гному удастся это сделать? Поясните алгоритм расчёта количества взвешиваний графически. Какому критерию должно отвечать n – количество монет, чтобы подходить под тот же алгоритм взвешивания? Составьте универсальный алгоритм расчёта минимального количества взвешиваний для n монет, отвечающих сформулированному вами критерию.

Решение:

Минимальное количество взвешиваний 8. Число монет должно быть кратно трём. Монеты разбиваются на три части. Две части взвешиваются. если какая то из частей весит меньше, то фальшивая монета в этой части. Если 2 взвешиваемых части весят одинаково, то фальшивая монета в не взвешиваемой части. Далее опять разбиваем на три части и так пока не получим три части с 1 монетой. Какая легче и есть фальшивая.

Графический алгоритм:





Алгоритм:

Начало

- 1) Разделить монеты на три части.
- 2) Присвоить каждой части монет имена А, В, С.
- 3) Поместить части А и В на чаши весов.
- 4) Если $A < B$ то:

Выбираем часть А

Если $B < A$

Выбираем часть В

Иначе

Выбираем часть С

- 5) Если количество в выбранной части больше 1

Возвращаемся в шаг 1.

Иначе

Монета в выбранной части фальшивая.

Конец

Задача 2. В электронной таблице представлена информация о продуктах. В первой таблице указано количество продуктов на складе (в кг.), во второй – стоимость.

	A	B	C	D	E	F
1	Продукт	Молоко	Сливки	Сыр	Творог	Сметана
2	Количество	55	77	100	150	70
3						
4						
5	Продукт	Сметана	Сыр	Молоко	Сливки	Творог
6	Цена	70	350	60	65	72

Заполните столбец «Цена» первой таблицы данными о стоимости из второй. Запишите формулы для вычислений и получившиеся результаты.

Решение:



8	Продукт	Молоко	Сливки	Сыр	Творог	Сметана	=ГПР(B1;\$B\$5:\$F\$6;2)
9	Количество	55	77	100	150	70	=ГПР(C1;\$B\$5:\$F\$6;2)
10	Цена	60	65	65	72	65	=ГПР(D1;\$B\$5:\$F\$6;2)
11							=ГПР(E1;\$B\$5:\$F\$6;2)
12							=ГПР(F1;\$B\$5:\$F\$6;2)

Задача 3. С тех пор, как Иван изучил формулы в Excel, он ежедневно оттачивает свое мастерство. Сегодня он записал цифру 2 в ячейку A1, в соседнюю ячейку B1 он внес формулу =ОКРУГЛ(ОСТАТ(8;\$A\$1)+СТЕПЕНЬ(A1;2)-ЕСЛИ(A1>0;A1^2/3;A1/3);1) и растянул до ячейки F1. На следующей строке, начиная с ячейки B1 Иван ввел формулу =ОКРУГЛ(ОСТАТ(B1;A1)-КОРЕНЬ(ABS(A1-B1))+ЕСЛИ(A1+B1<2;B1/A1;A1+3);2) и скопировал в диапазон B2:F2. На следующей строке он ввел первой цифру 2,5 и повторил действия, как для первой строки. А в четвертую (диапазон A4:F4) скопировал формулу со 2 строки. В пятой строке Иван ввел первой цифру 3 и снова решил повторить действия, как и для строки 1. В ячейку A6 он вставил формулу из A2 и растянул до ячейки F6. После этих действий Иван решил воспользоваться инструментом условного форматирования, выставив следующие условия:

- значения больше \$D\$1 выделить красным цветом;
- значения меньше \$C\$3 выделить желтым цветом;
- значения между 10 и 16 выделить зеленым цветом.

Укажите, какое количество ячеек оказалось выделено желтым цветом?

Ответ: 15

Решение:

	A	B	C	D	E	F
1	2	2,7	4,9	16	170,7	19425,7
2	4,86	6,42	5,87	17,26	171,54	19289,32
3	2,5	4,2	11,8	92,8	5741,2	21974252
4	5,9	7,84	16	101,04	3736,34	21969567
5	3	6	24	384	98304	6,44E+09
6	4,27	4,76	8,03	74,08	18042,73	6,44E+09

Фрагмент в режиме отображения формул:

	A	B
1	2	=ОКРУГЛ(ОСТАТ(8;\$A\$1)+СТЕПЕНЬ(A1;2)-ЕСЛИ(A1>0;A1^2/3;A1/3);1)
2	=ОКРУГЛ(ОСТАТ(B1;A1)-КОРЕНЬ(ABS(A1-B1))+ЕСЛИ(A1+B1<2;B1/A1;A1+3);2)	=ОКРУГЛ(ОСТАТ(C1;B1)-КОРЕНЬ(ABS(B1-C1))+ЕСЛИ(B1+C1<2;C1/B1;B1+3);2)
3	2,5	=ОКРУГЛ(ОСТАТ(8;\$A\$1)+СТЕПЕНЬ(A3;2)-ЕСЛИ(A3>0;A3^2/3;A3/3);1)
4	=ОКРУГЛ(ОСТАТ(B3;A3)-КОРЕНЬ(ABS(A3-B3))+ЕСЛИ(A3+B3<2;B3/A3;A3+3);2)	=ОКРУГЛ(ОСТАТ(C3;B3)-КОРЕНЬ(ABS(B3-C3))+ЕСЛИ(B3+C3<2;C3/B3;B3+3);2)
5	3	=ОКРУГЛ(ОСТАТ(8;\$A\$1)+СТЕПЕНЬ(A5;2)-ЕСЛИ(A5>0;A5^2/3;A5/3);1)
6	=ОКРУГЛ(ОСТАТ(B5;A5)-КОРЕНЬ(ABS(A5-B5))+ЕСЛИ(A5+B5<2;B5/A5;A5+3);2)	=ОКРУГЛ(ОСТАТ(C5;B5)-КОРЕНЬ(ABS(B5-C5))+ЕСЛИ(B5+C5<2;C5/B5;B5+3);2)

**Задача 4.**

В электронной таблице записаны матрицы.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	4	5	4		2	1	3	8	9	
2	7	8	5		9	5	2	1	0	
3	1	0	1		2	4	2	5	6	
4	9	3	2							
5										
6										

Вычислите произведение матриц и найдите максимум среди элементов получившейся матрицы. Запишите формулы для вычислений и результаты.

Решение:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	4	5	4		2	1	3	8	9	
2	7	8	5		9	5	2	1	0	
3	1	0	1		2	4	2	5	6	
4	9	3	2							
5										
6				61	45	30	57			
7				96	67	47	89			
8				4	5	5	13			
9				49	32	37	85	=МУМНОЖ(A1:C4;E1:I3)		
10										
11							96	=МАКС(D6:G9)		
12										
13										

Задача 5.

Аня увлеклась изучением информатики. Она упростила выражение $F = \overline{x \wedge y \vee z} \wedge (z \vee y) \wedge x \rightarrow y \vee \overline{x \rightarrow z}$, следуя основным законам математической логики, построила таблицу истинности и логическую схему. При этом результирующий столбец представила в виде последовательности четырех чисел в десятичной системе счисления. Например, если результирующий столбец будет 100011012, то в десятичной системе последовательность будет иметь вид 203110 (так как $102=210$, $002=010$ и т.д.).

Напишите, какой ответ получила Аня в виде последовательности из четырех десятичных чисел, а также постройте для упрощенного выражения логическую схему и таблицу истинности для упрощенного выражения. При упрощении укажите, на какие законы ссылалась Аня.

**Решение:**

Выражение $F = \overline{x \wedge y} \vee z \wedge (z \vee y) \wedge x \rightarrow y \vee \overline{x \rightarrow z}$ можно упростить следующим образом:

1. $\overline{x \wedge y} \equiv \overline{x} \vee \overline{y}$ по закону отрицания конъюнкции (или де Моргана);
2. $z \wedge (z \vee y) \equiv z$ по закону поглощения;
3. $x \rightarrow y \equiv x \wedge \overline{y}$ по закону импликации;
4. $\overline{x \rightarrow z} \equiv x \wedge \overline{z}$ по закону отрицания импликации.

Итоговое выражение имеет вид: $F = (\overline{x} \vee \overline{y}) \vee z \wedge (\overline{x} \vee y) \vee (x \wedge \overline{z})$. Первым шагом будет расстановка приоритета действий:

1. Отрицание x .
2. Отрицание y .
3. Отрицание z .
4. Дизъюнкция в первых скобках.
5. Дизъюнкция во вторых скобках.
6. Конъюнкция в третьих скобках.
7. Конъюнкция z и действия 5.
8. Дизъюнкция действий 4 и 7.
9. Дизъюнкция действий 8 и 6.

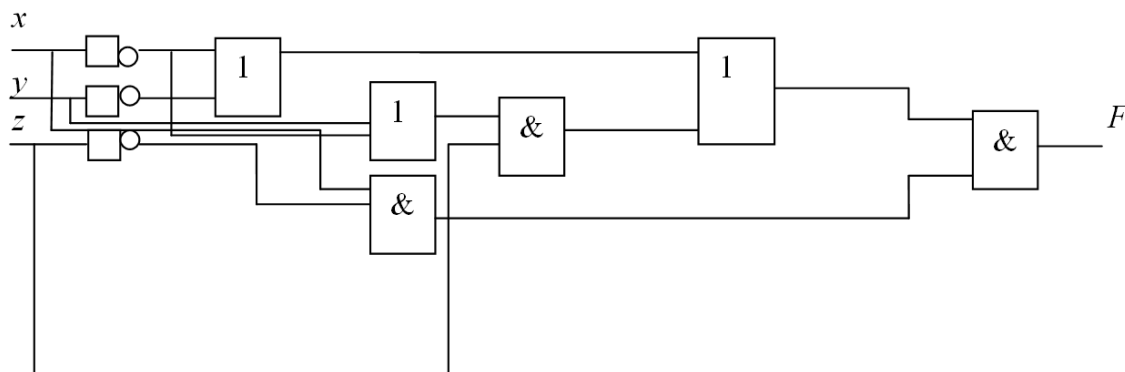
На основании данного приоритета операций на втором шаге строится таблица истинности:

x	y	z	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1
0	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1
0	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1
0	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1
1	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1	1
1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	1
1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1
1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1



Для того, чтобы представить ответ в виде четырех десятичных чисел необходимо разбить полученный ответ в двоичной системе на четыре двоичных числа: 11_2 , 11_2 , 11_2 , 11_2 , что в десятичной системе счисления будет выглядеть, как: 3_{10} , 3_{10} , 3_{10} , 3_{10} .

Логическая схема данного выражения:



Задача 6.

ПЕРЕВОЗКА АВТОМОБИЛЕЙ

Марк Доставкин - капитан грузового судна, которое перевозит автомобили по морю. Грузовая палуба корабля имеет прямоугольную форму с длиной **a** метров и шириной **b** метров. За один рейс капитан перевозит только одну марку автомобиля с одинаковой шириной и длиной.

Заказчик попросил Марка перевезти **n** автомобилей длиной **c** метров и шириной **d** метров.

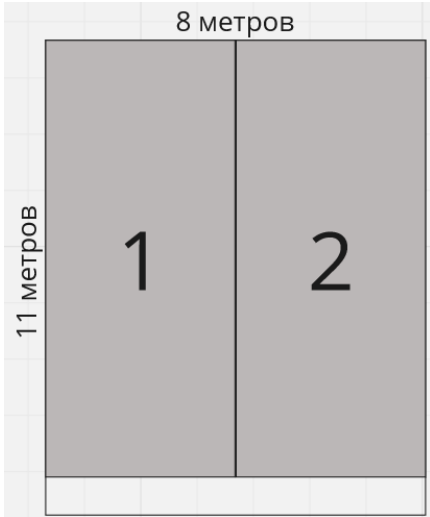
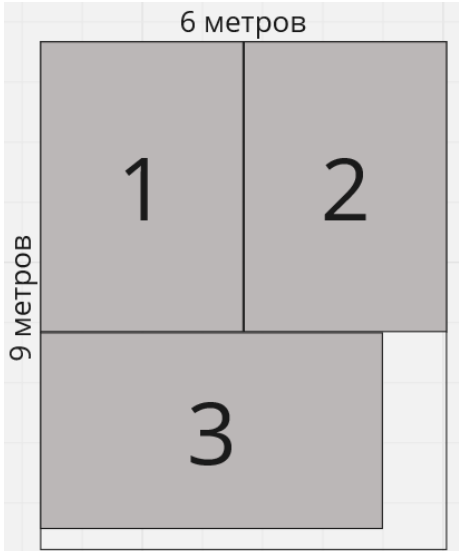
Напишите программу, которая поможет Марку рассчитать, смогут ли все машины поместиться на лодке. Машины расположены в ряд. Ряды должны быть сформированы только вдоль или только поперек палубы судна (т.е. нельзя располагать один ряд вдоль палубы, а другой - поперек).

Автомобили выстраиваются в ряд либо вдоль, либо поперек, но все автомобили в одном ряду должны парковаться в одном направлении.

Входные данные. Первая строка содержит два целых числа: **a** - длина грузовой палубы и **b** - ширина палубы. Вторая строка содержит еще два целых числа: **c** - длина для каждого перевозимого автомобиля и **d** - ширина перевозимого автомобиля. Третья строка содержит единственную цифру: количество автомобилей.

Результат должен содержать слово **YES**, если все машины могут поместиться в лодку Марка. Если не помещаются, выведите максимальное количество машин, которое может поместиться в корабле.



Исходные данные	Результаты	Пояснение
11 8 10 4 2	YES	Лодка длиной 11 м и шириной 8 м может вместить два автомобиля длиной 10 м и шириной 4 м. В этом случае можно разместить один ряд поперек палубы или два ряда вдоль палубы. 
9 6 5 3 3	Да	Лодка длиной 9 м и шириной 6 м вмещает три автомобиля длиной 5 м и шириной 3 м. Ряды формируются поперек палубы. Первый ряд должен быть расположен поперечно по отношению к ряду, второй - продольно. 
12 9 5 4 6	5	Корабль длиной 12 м и шириной 9 м не может вместить шесть автомобилей размером 5 × 4. Корабль может вместить 5 таких автомобилей. Вдоль палубы будут сформированы два ряда. Один будет рассчитан на две машины (вдоль ряда), а другой - на три машины (поперек ряда).

**Исходные данные:**

18 8

7 2

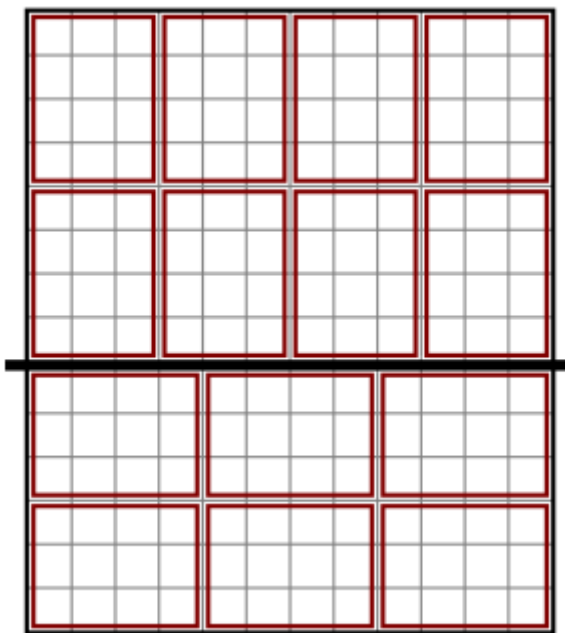
12

Решение:

Обратите внимание, что порядок формирования очередей автомобилей не важен, поэтому все очереди, в которых автомобили стоят в одном направлении, могут быть сформированы рядом друг с другом.

Допустим, что длина корабля **a** равна 14 м, а ширина **b** - 12 м. Длина автомобиля **c** равна 4 м, а ширина **d** - 3 м.

Чтобы вместить максимальное количество автомобилей, мы разделим длину лодки на две - 8 и 6 метров. В первой части можно разместить два ряда по 4 автомобиля, припаркованных вдоль палубы, вторая часть вмещает два ряда по 3 автомобиля, припаркованных поперек.



В примере используется вся площадь судна, но оптимальное решение может оставить некоторое пустое пространство на борту, если его невозможно заполнить полностью.

Поскольку на одной секции мы можем парковать автомобили только в одном направлении, самый эффективный сетчатый способ постановки.

Предположим, что длина части корабля равна **a'**, а ширина - **b'**, тогда максимальное количество автомобилей, которые могут быть припаркованы в одном направлении на данной части корабля, равно:



$$\max \{(a' // c) \times (b' // d), (a' // d) \times (b' // c)\}$$

Затем вам нужно проверить каждое разделение судна на две части и выбрать ту, которая позволяет наибольшее количество автомобилей на борту.

Существует **a + b** таких делений, потому что судно может быть разделено как поперечно, так и продольно, и одна из частей может быть пустой, если все ряды автомобилей поворачиваются в одном направлении.

Если автомобили помещаются на борт, то выводится **YES**, если нет - то выводится максимальное количество автомобилей, которое может поместиться на корабле.

РешениеC++

```
#include <iostream>

#include <cstdio>

#include <string>

#include <cstdlib>

using namespace std;

int space(int a, int b, int c, int d) {

    int spaceH = (a / c) * (b / d);

    int spaceV = (a / d) * (b / c);

    return max(spaceH, spaceV);

}

int main(int argc, char** argv) {

    int a, b, c, d, n;

    cin >> a >> b >> c >> d >> n;

    int maxCar = 0;
```



```
for (int i = 0; i < a; i++) {  
    maxCar = max(maxCar, space(i, b, c, d) + space(a - i, b, c, d));  
}  
  
for (int i = 0; i < b; i++) {  
    maxCar = max(maxCar, space(a, i, c, d) + space(a, b - i, c, d));  
}  
  
if (maxCar >= n) {  
    cout << "YES" << endl;  
}  
else {  
    cout << maxCar << endl;  
}  
  
return 0;  
}
```

Решение Python

```
def space(a, b, c, d):  
    spaceH = (a // c) * (b // d)  
    spaceV = (a // d) * (b // c)  
    return max(spaceH, spaceV)  
  
a, b = map(int, input().split())
```




```
c, d = map(int, input().split())

n = int(input())

maxCar = 0

for i in range(a):

    maxCar = max(maxCar, space(i, b, c, d) + space(a - i, b, c, d))

for i in range(b):

    maxCar = max(maxCar, space(a, i, c, d) + space(a, b - i, c, d))

if maxCar >= n:

    print("YES")

else:

    print(maxCar)
```

Ответ:10

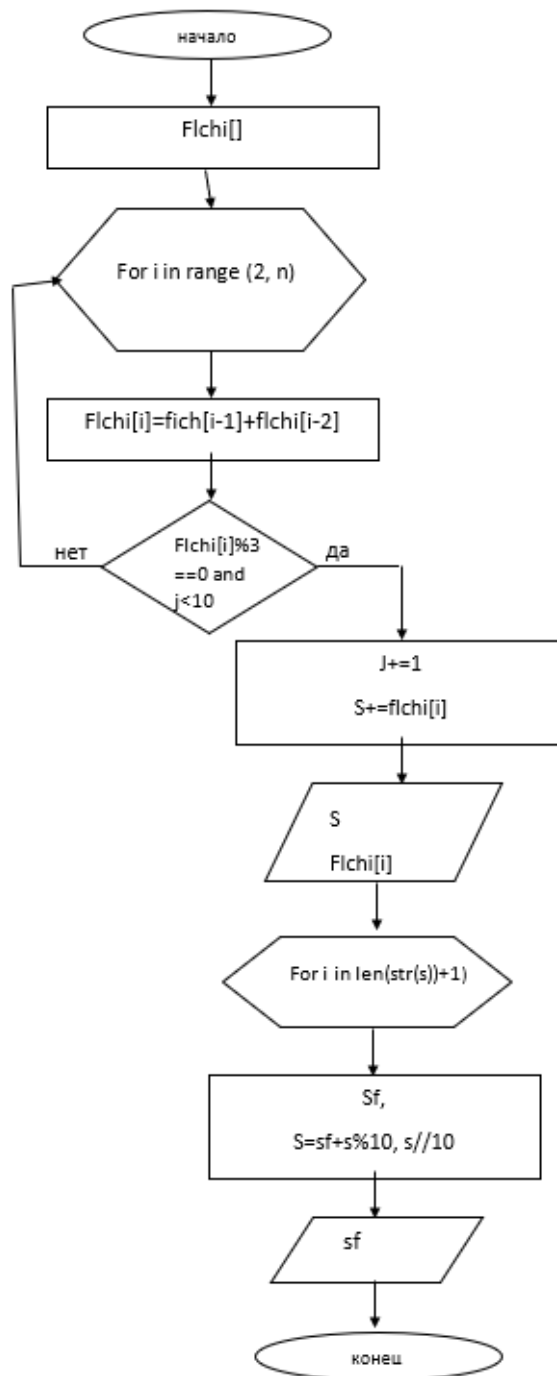
Задача 7. Числа Фибоначчи – элементы числовой последовательности: 0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89, 144, 233, 610, 987, 1597, 2584, 4181, 6765, ..., в которой каждое последующее число равно сумме двух предыдущих чисел.

Среди чисел Фибоначчи встречаются числа, делящиеся на 3, 5 и 10. Определите сумму первых десяти чисел Фибоначчи, которые делятся на 3 и сумму цифр этих чисел.

Программа должна вывести первые 10 чисел Фибоначчи, делящиеся на 3, сумму этих чисел и сумму цифр этих чисел (не использовать встроенную или библиотечную функции вычисления чисел Фибоначчи).



Решение: в качестве решения сначала приведена блок-схема алгоритма:



Далее приведены примеры решения задачи на языке Python.

Решение с рекурсией (на Python):

```
def fichi(n):      # Рекурсивная функция вычисления числа Фибоначчи
```

```
    if n < 2:
```



```
return 1

else:

    return fichi(n-1)+fichi(n-2)

n, i, s, sf = 0, 0, 0, 0

print('Первые 10 чисел, делящиеся на 3:')

while True:      # организуем «вечный» цикл

    n += 1

    f = fichi(n)    # вызов функции вычисления числа Фибоначчи

    if f % 3==0:    # условие проверки делимости числа на 3

        i += 1

        print(i, ' число =',f)  # вывод i-го числа Фибоначчи согласно условию

        s += f

    if i >=10:      # условие выхода из «вечного» цикла: после вывода первых 10 чисел

        break      # Фибоначчи, делящихся на 3

print('Сумма первых 10 чисел: s =',s)

for i in range(len(str(s))+1):

    sf, s = sf + s%10, s//10

print('Сумма цифр в этой сумме: sf =',sf)
```

Решение без рекурсии (на Python):

```
j, s, sf, n = 0, 0, 0, 1000    # 1000 – максимальное количество чисел Фибоначчи, задаем

fichi = [i for i in range(n)]
```



```
fichi[0], fichi[1] = 0, 1

print('Первые 10 чисел Фибоначчи, делящиеся на 3: ')

for i in range(2, n):

    fichi[i] = fichi[i-1] + fichi[i-2]

    if fichi[i]%3 == 0 and j<10:

        j +=1

        print(j,'число =',fichi[i])

        s += fichi[i]

print('Сумма первых 10 чисел: s =',s)

for i in range(len(str(s))+1):

    sf, s = sf + s%10, s//10

print('Сумма цифр в этой сумме: sf =',sf)
```

```
Python 3.7.4 Shell
File Edit Shell Debug Options Window Help
Python 3.7.4 (tags/v3.7.4:e09359112e, Jul 8 2019, 19:29:22) [MSC v.1916 32 bit (Intel)] on win32
Type "help", "copyright", "credits" or "license()" for more information.
>>>
==== RESTART: D:\Олимпиада_шк_Гранит науки\2020в\Фи62020\fib_v3.py ====
Первые 10 чисел, делящиеся на 3:
1 число = 3
2 число = 21
3 число = 144
4 число = 987
5 число = 6765
6 число = 46368
7 число = 317811
8 число = 2178309
9 число = 14930352
10 число = 102334155
Сумма первых 10 чисел: s = 119814915
Сумма цифр в этой сумме: sf = 39
>>>|
```

Ln: 18 Col: 4

**Задача 8.**

Отдел информационной безопасности выделил диапазон IP-адресов, которые можно использовать для разделения сети предприятия на подсети: 192.168.4.128–192.168.4.159. Дополнительно имеется следующая информация:

- одному устройству должен соответствовать один IP-адрес вида XXX.XXX.XXX.XXX, при этом XXX – число в диапазоне [0:255], называемое октетом;
- при переполнении октета на n единиц, октет получает значение n , а ближайший октет слева от него увеличивает своё значение на 1;
- устройства внутри одной подсети могут беспрепятственно взаимодействовать друг с другом и должны группироваться по их расположению;
- подсети содержат количество адресов, равное степеням двойки: 4, 8, 16, 32, 64;
- сегмент подсети не может начинаться с адреса, не кратного своему размеру. К примеру, подсеть размером в 64 адреса не может начинаться с адреса 192.168.4.16, а только с адресов: 192.168.4.0, 192.168.4.64, 192.168.4.128...;
- в каждом сегменте сети первый адрес зарезервирован под идентификатор подсети, а последний адрес зарезервирован под широковещательные (broadcast) запросы;
- размер подсети записывается как 2^n , где n – минимальное количество бит, которое может содержать все номера адресов подсети.

Как оптимальным образом разделить всю сеть на сегменты (подсети) по отделам с указанием идентификатора подсети, размера подсети, broadcast адреса, IP-адреса каждого устройства?

Отделение	Сотрудник	Устройство
Производственный цех	Степан Белозёров	Автоматизированное рабочее место
		Смартфон
	Никита Устинов	Автоматизированное рабочее место
		Ноутбук
	Елизавета Владимировна	Смартфон
		Смартфон
	Фёдор Иванов	Автоматизированное рабочее место
		Смартфон
Администрация	Николай Баранов	Планшет
		Десктоп
	Людмила Прохорова	Смартфон
		Десктоп
КПП	Павел Зуев	Смартфон
		Десктоп
IT-отдел	Илья Нестеров	Смартфон
		Ноутбук



Решение: Один из возможных вариантов схемы адресации подсетей, при котором подсети охватывают весь диапазон адресов, представлен ниже.

Производственный цех	Степан Белозёров	Автоматизированное рабочее место	192.168.4.129
192.168.4.128/28		Смартфон	192.168.4.130
Broadcast: 192.168.4.143	Никита Устинов	Автоматизированное рабочее место	192.168.4.131
		Ноутбук	192.168.4.132
		Смартфон	192.168.4.133
	Елизавета Владимировна	Автоматизированное рабочее место	192.168.4.134
		Смартфон	192.168.4.135
	Фёдор Иванов	Автоматизированное рабочее место	192.168.4.136
		Смартфон	192.168.4.137
		Планшет	192.168.4.138
			192.168.4.139
Администрация	Николай	Десктоп	192.168.4.145
192.168.4.144/29	Баранов	Смартфон	192.168.4.146
Broadcast: 192.168.4.151	Людмила Прохорова	Десктоп	192.168.4.147
		Смартфон	192.168.4.148
			192.168.4.149
			192.168.4.150
КПП	Павел Зуев	Десктоп	192.168.4.153
192.168.4.152/30		Смартфон	192.168.4.154
Broadcast: 192.168.4.155			
IT-отдел	Илья Нестеров	Ноутбук	192.168.4.157
192.168.4.156/30		Смартфон	192.168.4.158
Broadcast: 192.168.4.159			

**Список рекомендуемой литературы для подготовки**

1. Босова Л.Л. Информатика. 7-9 классы. Компьютерный практикум. / Л.Л. Босова, А.Ю. Босова, Н.А. Аквилянов. – М.: Бином. Лаборатория знаний, 2021. – 192 с.
2. Залогова Л.А., Информатика и ИКТ. 8-11 класс. Задачник-практикум, Л.А. Залогова, И.Г. Семакин, Е.К. Хеннер, 2015 – 608 с.
3. Босова Л.Л. Информатика. 8-9 классы. Начала программирования на языке Python. Дополнительные главы. ФГОС, Босова Л.Л., Аквилянов Н.А., Кочергин И.О. – М.: «Просвещение». 2023 – 96 с.
4. Ушаков Д.М., ОГЭ-2024. Информатика. 10 вариантов. Типовые варианты экзаменационных заданий: Экзамен, 2024. – 120 с.
5. Зюзьков В. М. Математическая логика и теория алгоритмов : учебное пособие /В. М. Зюзьков. — Томск : Эль Контент, 2015. — 236 с.
6. А.А. Майоров, В.П. Седякин Общая и теоретическая информатика: учебное пособие. — М.: МИИГАиК, 2017.— 128 с.
7. Сборник олимпиадных задач по информатике : практикум. В 5 ч. Ч. 1/ С. И. Кашкевич, А. А. Толстиков. – Минск : БГУ, 2016. – 29 с.
8. Босова Л.Л. Информатика: учебник для 9 класса. 3-е изд. ФГОС, М.Бином. Лаборатория знаний, 2016, - 184 с.
9. Л. Н. Евич, С. О. Иванов, Д. И. Ханин, С. В. Доронькин, ОГЭ 2024 Информатика 28 тренировочных вариантов . – Легион, 2023, 400 с.
10. Кирюхин В.М., Цветкова М.С. Информатика. Программы внеурочной деятельности учащихся по подготовке к Всероссийской олимпиаде школьников: 5–11 классы. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. – 224 с.
11. Кудинов Ю. И., Пашенко Ф. Ф., Келина А. Ю. Практикум по основам современной информатики. – СПб. : Лань, 2011 . – 352 с.
12. Малярчук С. Н. Информатика в определениях, таблицах и схемах. –Харьков: «Ранок». 2011 – 112с.
13. Олифер В.Г., Олифер Н.А. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы. 4-е изд. – СПб.: Питер, 2010. – 918 с.
14. Сафронов И.К. Готовимся к ЕГЭ. Информатика. – СПб.: ВHV-Санкт-Петербург. 2009 – 368 с.
15. Поляков К.Ю., Программирование. Python. C++. Часть 2. Учебное пособие, Просвещение Союз, 2023, с.176
16. Триумфгородских М. Дискретная математика и математическая логика для информатиков, экономистов и менеджеров. – М.:«Диалог-МИФИ». 2011 – 180 с.

Составители: профессор каф.ИиКТ *Кризский В.Н.*, профессор каф.ИСВТ *Иванова И.В.*,
доцент каф. ИиКТ *Иванов И.В.*, доцент каф. ИиКТ *Кочнева А.А.*, ассистент каф. ИСВТ *Киба М.Р.*