

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
города Новосибирска «Гимназия № 1»

**НОВОСИБИРСКАЯ ОЛИМПИАДА  
«ЗОЛОТАЯ СЕРЕДИНА»**

*Сборник заданий  
естественнонаучного направления  
и информатики*

Новосибирск  
Издательство НИПКипРО  
2018

ББК 74.262+74.263.2

Н 76

**Составители:**

Л. В. Ващенко, А. А. Челак,  
Е. М. Арчибасова, Т. В. Серебрянская, О. В. Авдеева,  
О. И. Сипаренко, Н. В. Соседкина, Е. В. Лейман

**Новосибирская олимпиада «Золотая середина»** : сбор-  
ник заданий естественнонаучного направления и информати-  
ки / [сост.: Л. В. Ващенко, А. А. Челак, Е. М. Арчибасова  
и др.]. – Новосибирск : Изд-во НИПКиПРО, 2018. – 92 с.

В сборнике обобщён опыт проведения открытой региональной межпредметной олимпиады «Золотая середина» с участием стран СНГ для учащихся 6–8 классов.

Представлены задания олимпиад 2015–2017 гг. с ответами и решениями. Пособие предназначено для учителей естественнонаучного цикла и информатики.

ББК 74.262+74.263.2

© Гимназия № 1, 2018

© Издание. Издательство НИПКиПРО, 2018



## Содержание

Олимпиады в системе работы с одарёнными детьми .....	4
Естественнонаучное направление.....	6
Задания олимпиады 2015 года .....	6
6 класс .....	6
7 класс .....	9
8 класс .....	11
Задания олимпиады 2016 года .....	15
6 класс .....	15
7 класс .....	18
8 класс .....	20
Задания олимпиады 2017 года .....	24
6 класс .....	24
7 класс .....	26
8 класс .....	29
Информатика. Программирование на языке Паскаль.....	33
Задания олимпиады 2015 года .....	33
Задания олимпиады 2016 года .....	41
Задания олимпиады 2017 года .....	46
Информатика. Программирование на языке Лого .....	51
Задания олимпиады 2015года .....	51
Задания олимпиады 2016 года .....	61
Задания олимпиады 2017 года .....	71
Список использованных источников .....	81
Математика .....	81
Физика.....	81
Естествознание .....	81
Информатика .....	82
Приложение 1. Положение об открытой региональной межпредмет- ной олимпиаде «Золотая середина».....	83
Приложение 2. Итоги олимпиады 2017 года .....	87



## **Олимпиады в системе работы с одарёнными детьми**

Отличительной чертой образования 21 века является высокая скорость его изменений. Устоявшиеся модели, привычные нам схемы и условия постепенно трансформируются, видоизменяются, эволюционируют. Неизменным остаётся лишь одно – вера в ученика, креативного, думающего, способного двигаться вперёд и двигать вперёд наше общество. Мы верим в новое поколение, способное легко отвечать на новые вызовы времени. Воспитать такое поколение в условиях управленческого диктата, пытающегося всех измерить одной линейкой, вряд ли возможно. Устоять в условиях изменений способна лишь гибкая образовательная структура, способная обеспечить индивидуализацию образования не на бумаге, а в реалиях. Мы должны научиться подстраивать образовательный процесс под каждого ученика, его способности, понимать потребности разных категорий обучающихся. В этой связи актуальным становится реализация Концепции общенациональной системы выявления и развития молодых талантов, как совокупности институтов, программ и мероприятий, обеспечивающих развитие и реализацию способностей всех детей и молодёжи в целях достижения ими выдающихся результатов в избранной сфере профессиональной деятельности.

Практика организации работы с одарёнными детьми в Новосибирской области существует с 60-х годов 20 века. Ключевым элементом сложившейся системы является олимпиадное движение. Одно из ведущих учреждений региона, имеющих уникальный опыт работы в данном направлении – муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение г. Новосибирска «Гимназия № 1», инициатор и координатор эффективного проекта по выявлению одарённых учащихся 6–8 классов «Открытая региональная межпредметная олимпиада «Золотая середина» с участием стран СНГ».

Олимпиада проводится с 2005 года с целью создания оптимальных условий для выявления одарённых детей и талантливой учащейся молодёжи, их дальнейшего интеллектуального развития и профессиональной ориентации, и способствует организации разнообразной творческой и научной деятельности, позволяющей совершенствовать практическое мышление, выявлять и развивать природные задатки и творческий потенциал каждого ребёнка.

Поддержка Олимпиады осуществляется Министерством образования Новосибирской области в рамках долгосрочной целевой программы «Развитие образования, создание условий для социализации детей и учащейся молодёжи в Новосибирской области на 2015 – 2020 годы».

Олимпиада проводится по трём направлениям:

- гуманитарные науки (интегрированные задания по истории, английскому языку, русскому языку и литературе);
- естественные науки (интегрированные задания по математике, физике, биологии, географии и химии);
- информатика (программирование на языке Logo, программирование на языках Pascal и (или) Python).

В олимпиаде 2017 года приняли участие 352 ученика из 51 общеобразовательного учреждения всех районов города Новосибирска и Новосибирской области, Алтайского края, городов Москвы и Севастополя, Республики Саха (Якутия), Республик Казахстан и Таджикистан. Из них гимназий – 16, лицеев – 18, общеобразовательных школ с углубленным изучением отдельных предметов – 17. Новосибирскую область представляли команды из г. Новосибирска, г. Бердска, п. Краснообска, п. Кольцово, Карасукского, Купинского, Маслянинского, Краснозерского, Новосибирского сельского районов.

Опыт проведения олимпиад периодически систематизируется и представляется педагогическому сообществу Новосибирской области. Ранее Гимназией № 1 были изданы сборники олимпиадных заданий с 2011 по 2014 гг. Комплект сборников заданий «Открытой региональной межпредметной олимпиады «Золотая середина» с участием стран СНГ» награждён Большой Золотой медалью на международной ярмарке «УчСиб–2015». Сборник заданий Олимпиады 2015–2017 гг. является очередной разработкой педагогов гимназии. Его применение позволяет значительно расширить рамки стандарта интеллектуальной деятельности учеников через разработку алгоритмов решения олимпиадных заданий.

Надеюсь, содержание сборника будет методически и дидактически полезным в развитии способностей учеников в современных условиях вариативной образовательной среды.

*Исполняющий обязанности  
министра образования  
Новосибирской области*

*С. В. Федорчук*

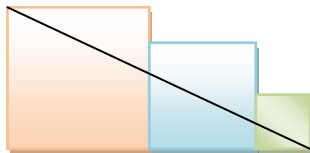
## Естественнонаучное направление

### Задания олимпиады 2015 года

#### 6 класс

#### Математика

- 6.1. На олимпиаде представляли свою школу Антон, Виталий и Семён. Семиклассник решил на одну задачу меньше, чем Антон, а Семён решил на две задачи больше, чем восьмиклассник. Кто решил больше задач и на сколько: Виталий или шестиклассник? (6 баллов)
- 6.2. Рядом начерчены квадраты со сторонами 10 см, 8 см, 4 см. Полученная фигура рассечена диагональю. Чему равна площадь верхней фигуры? (6 баллов)



#### Физика

6.1.

Движенья нет, сказал мудрец брадатый.  
Другой смолчал и стал пред ним ходить.  
Сильнее бы не мог он возразить;  
Хвалили все ответ замысловатый.  
Но, господа, забавный случай сей  
Другой пример на память мне приходит.  
Ведь каждый день пред нами Солнце ходит.  
Однако ж прав упрямый Галилей.

А.С. Пушкин

В тоне автора звучит нота недоумения. Помогите великому поэту его преодолеть. Ответьте, есть всё-таки движение или нет? (5 баллов)

- 6.2. Пуля, летящая со скоростью 600 м/с, насквозь пробил вагон шириной 4 метра. Оказалось, что отверстия в стенках вагона смещены друг относительно друга на 10 см. С какой скоростью ехал вагон? (7 баллов)



## Естествознание

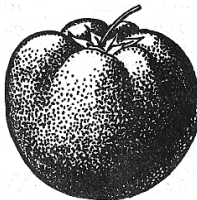
- 6.1. Во время цветения ржи и пшеницы стояла сухая, безветренная погода. Выскажите предположение об урожае этих культур. (3 балла)
- 6.2. Найдите лишнюю картинку из четырех. Почему вы считаете, что именно она лишняя? Каким общим понятием можно назвать три оставшихся растения? (3 балла)



Горох



Пшеница



Помидор



Мак

- 6.3. Коля написал своему товарищу по летнему лагерю письмо, в котором он многие слова заменил общепринятыми топографическими знаками. Расшифруйте его и запишите. (4 балла)

Мы живем в □ среди цистого . . . . .  
 От нашего □ тянется узкая . . . . .,  
 переходящая в ———, которая на  
 опушке . . . . . соединяется с ———.  
 К северу от него тянутся ———,  
 а к югу . . . . . и ———.  
 По ——— мне нужно идти всего  
 500 м., а потом я поворачиваю  
 влево и по ——— дохожу до  
 большого ———, на северном  
 берегу которого расположен ?  
 и наша ———, окруженная . . . . .  
 ———<sup>ст</sup> связана с городами ———.  
 Напиши мне о своем поселке.

Коля. 10 сентября.

- 6.4. Припомните названия планет солнечной системы. При перестановке букв названия одной планеты вы получите названия столицы государства в Закавказье, а при перестановке букв названия другой планеты – большой город Франции. Назовите эти планеты и города. (2 балла)

### Ответы и решения

## МАТЕМАТИКА

6.1.

Если Антон шестиклассник, то Семён семиклассник, а Виталий восьмиклассник. Тогда шестиклассник решил на три задачи больше, чем Виталий.

Если Антон семиклассник, то Семён шестиклассник, а Виталий восьмиклассник. И опять шестиклассник решил на три задачи больше, чем Виталий.

6.2.

Достроим до прямоугольника, его площадь  $10 \cdot (10 + 8 + 4) = 220 \text{ см}^2$ . Диагональ делит прямоугольник на два треугольника, площадь каждого  $110 \text{ см}^2$ . Вычтем площади лишних прямоугольников  $2 \cdot 8 \text{ см}^2$  и  $6 \cdot 4 \text{ см}^2$ . Получаем  $70 \text{ см}^2$ .

## ФИЗИКА

6.1.

Конечно, движение есть, но всё в мире относительно, в том числе и движение.

6.2.

Пуля летела внутри вагона  $t = \frac{S}{v} = \frac{4 \text{ м}}{600} = 0,0067 \text{ с}$ .

За это время вагон проехал  $S = v \cdot t$ , скорость вагона  $v = \frac{a}{t} = \frac{0,1 \text{ м}}{0,0067 \text{ с}} = 15 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ .

## ЕСТЕСТВОЗНАНИЕ

6.1.

Урожай ржи будет низким, а урожай пшеницы не изменится. Это объясняется тем, что рожь – растение ветроопыляемое, поэтому в безветренную погоду её опыление затрудняется, урожай ржи снижается. Пшеница – самоопыляемое растение, на её опыление погода не влияет, поэтому урожай пшеницы из-за безветренной погоды не снижается.

6.2.

Помидор – сочный плод, остальные – сухие; пшеница – односемянный плод, остальные – многосемянные.

6.3.

Мы живём в *доме (посёлке)* среди густого смешанного леса. От нашего *дома (посёлка)* тянется узкая *просека в лесу*, переходящая в *грунтовую дорогу*, которая на опушке смешанного леса соединяется с *шоссее*. К северу от него тянутся *огороды*, а к югу – *луг* и *болото*. По *шоссе* мне нужно идти всего 500 м, а потом я поворачиваю влево и по *тропе* дохожу до большого *озера*, на северном берегу которого расположен *родник* и наша *школа*, окруженная *фруктовым садом*. *Железнодорожная станция* связана с городом *железной дорогой*. Напиши мне о своём поселке. Коля. 10 сентября.

6.4.

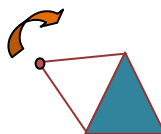
Венера – Ереван, Уран – Руан.

## 7 класс

### Математика

7.1. Бармен делает коктейль, смешивая в миксере молоко и яблочный сок. Молоко стоит 20 рублей за литр, яблочный сок – 30 рублей за литр. Известно, что стоимость молока, заливаемого в миксер, равна стоимости сока, заливаемого в миксер. Сколько стоит один литр коктейля? (6 баллов)

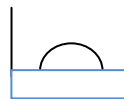
7.2. Светлый равносторонний треугольник движется (перекатывается) по тёмному равностороннему треугольнику. По какой траектории движется отмеченная вершина светлого треугольника? (6 баллов)



### Физика

7.1. Пешеход прошёл часть пути со скоростью 3 км/ч, затратив на это две трети времени своего движения. За оставшуюся треть времени он прошёл остальной путь со скоростью 6 км/ч. Определите среднюю скорость его движения. (5 баллов)

7.2. Сплошной однородный шар, до половины погруженный в воду, лежит на дне сосуда и давит на него с силой, равной трети действующей на шар силы тяжести. Найдите плотность шара. (7 баллов)



## Естествознание

- 7.1. Укажите, в каких средах и местах обитания встречаются слепые или слабослышащие животные. Приведите примеры этих животных. (4 балла)
- 7.2. Что объединяет животных, изображенных на рисунке. Ответ объясните. (4 балла)



- 7.3. Два современных племени живут в разных, но климатически сходных между собой местах, не общаясь друг с другом. Одно племя занимается охотой, другое – земледелием и скотоводством. Предположите, какое из племен имеет относительно более стабильные условия для жизни. Какие проблемы природопользования возникают у этих племен? (4 балла)

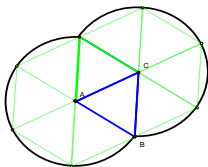
### Ответы и решения

#### МАТЕМАТИКА

7.1.

Если налить молока на 1 рубль и сока на 1 рубль, то получим  $\frac{1}{20}$  л +  $\frac{1}{30}$  л, то есть  $\frac{1}{12}$  л коктейля стоит 2 рубля. Тогда 1л стоит 24 рубля.

7.2.



#### ФИЗИКА

7.1.

$$v = \frac{S_1 + S_2}{t} = \frac{v_1 t_1 + v_2 t_2}{t} = \frac{v_1^2 t + v_2^2 \frac{1}{3} t}{t} = \frac{v_1^2 + v_2^2 \frac{1}{3}}{1} \cdot \frac{2}{3} = 3 + \frac{1}{3} \cdot 6 = 4 \text{ км/ч.}$$

7.2.

Вес тела равен  $P = F_{\text{тяж}} - F_{\text{арх}} = mg - 0,5\rho gV$

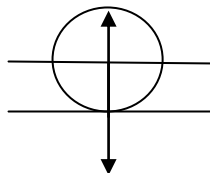
По условию задачи сказано, что вес  $P = \frac{1}{3}mg$

$$\frac{1}{3}mg = mg - 0,5\rho gV$$

$$0,5\rho gV = \frac{2}{3}mg$$

$$0,5\rho gV = \frac{2}{3}\rho_{\text{ш}}gV$$

$$\rho_{\text{ш}} = \frac{3\rho}{4} = 0,75 \cdot \frac{1000 \text{ кг}}{\text{м}^3} = 750 \text{ кг/м}^3.$$



## ЕСТЕСТВОЗНАНИЕ

7.1.

Среды: почвенная, организменная. Места обитания: пещеры, глубокие и непрозрачные слои водоёмов. Примеры: крот, слепыш, аскарида, бычий цепень, протей, термиты.

7.2.

Эти животные питаются детритом (растительными и животными остатками): дождевые черви – опавшими листьями и засохшими травами; речные раки, жуки-могильщики – трупами животных; жуки-навозники – фекалиями других животных.

7.3.

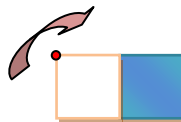
Племя, занимающееся земледелием и скотоводством, имеет относительно более стабильные условия для жизни (за счет устойчивого обеспечения пищевыми ресурсами). У охотников – проблема снижения численности охотничьих видов. У земледельцев – истощение плодородия почвы, иссушение и засоление почвы. У скотоводов – перевыпас и опустынивание пастбищ.

## 8 класс

### Математика

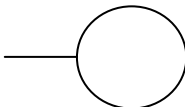
8.1. Сто один человек купили 212 воздушных шариков четырёх цветов, причём ни у кого не было двух шариков одного цвета. Число купивших четыре шарика на 13 больше числа купивших 2 шарика. Сколько человек купили только один шарик? (6 баллов)

- 8.2. Светлый квадрат движется (перекатывается) по тёмному квадрату. По какой траектории движется отмеченная вершина светлого квадрата? (6 баллов)



### Физика

- 8.1. Из проволоки сопротивлением 32 Ом сделано кольцо. В каких точках кольца следует подключить провода, чтобы получить сопротивление 6 Ом? (5 баллов)



- 8.2. Канат, имеющий длину 5 м и массу 8 кг, лежит на земле. За один конец его подняли на высоту, равную его длине. Какая при этом механическая работа была совершена? (7 баллов)

### Естествознание

- 8.1. Верно ли словосочетание «уссурийская тайга». Ответ объясните. (3 балла)
- 8.2. При некоторых заболеваниях у человека наблюдаются резкие скачки температуры тела. Можно считать, что энергия для повышения температуры выделяется при реакции глюкозы  $C_6H_{12}O_6$  с  $O_2$ . При этом образуется вода и  $CO_2$ . Снижение температуры тела достигается за счет испарения воды, выделяющейся в виде пота.

Ответьте на вопросы. (5 баллов)

- 1) Какую массу глюкозы нужно израсходовать на разогревание тела человека массой 60 кг с  $36,6^{\circ}C$  до  $38^{\circ}C$ , если при окислении 1 моль глюкозы образуется 2565 кДж энергии? Теплоемкость тела принять за 3000 Дж/(кг $^{\circ}C$ ).
  - 2) Какую массу воды нужно испарить для обратного снижения температуры, если при испарении 1 моль воды при этой температуре поглощается 43 кДж?
  - 3) Напишите уравнение реакции глюкозы с кислородом воздуха.
- 8.3. Кому приходилось прогуливаться вблизи водоемов тёплыми вечерами, когда тучи ненасытных кровопийц комаров не дают и шагу шагнуть, не раз удивлялись стойкости рыболовов-

любителей, способных простоять на берегу всю ночь. Чем можно объяснить тот факт, что рыболовов комары «едят» значительно меньше? (2 балла)

- 8.4. Назовите, в каких частях растений, употребляемых в пищу (арбуз, картофель, свёкла, зеленые овощи, морковь), накапливается больше всего нитратов и нитритов. (2 балла)

### Ответы и решения

#### МАТЕМАТИКА

8.1.

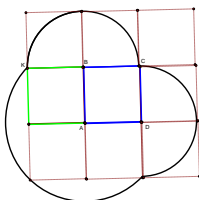
У каждого от 1 до 4 шариков (разного цвета).

$$a + v + c + (v + 13) = 101; a + 2 \cdot v + 3 \cdot c + 4 \cdot (v + 13) = 212.$$

$$\begin{cases} a + 2v + c = 88; \\ a + 6v + 3c = 160. \\ 3a + 6v + 3c = 264; \\ a + 6v + 3c = 160. \end{cases}$$

Тогда,  $a = 52$ .

8.2.



#### ФИЗИКА

8.1.

$$R_1 = R - R_2 = 32 - R_2$$

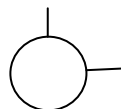
При параллельном соединении  $R = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} = \frac{(32 - R_2) R_2}{32 - R_2 + R_2} = 6 \text{ Ом}$

$$32R_2 - R_2^2 = 32 \cdot 6$$

$$R_2^2 - 32R_2 + 192 = 0$$

$$R_2 = 24 \text{ Ом или } 8 \text{ Ом, следовательно } R_1 = 8 \text{ Ом или } 24 \text{ Ом.}$$

Так как сопротивление зависит прямо пропорционально от длины, то проволоку надо разделить в соотношении 1 к 3.



8.2.

Центр масс поднимается на высоту равную половине длины каната.

$$\text{Работа } A = mgh = 0,5mgl = 200 \text{ Дж.}$$

## ЕСТЕСТВОЗНАНИЕ

### 8.1.

Уссурийской тайгой называют смешанные леса Приморья (хребта Сихотэ-Алинь). Для жителей Восточной Азии слово тайга означает «большой лес», что соответствует размерам территории Приморья, занятой лесом. В Приморье растут и хвойные деревья (ель, лиственница), но, конечно, «Уссурийская тайга» – это не полностью хвойный лес, как мы обычно называем еловые, елово-пихтовые, лиственничные леса. Здесь смешались растения севера и юга – ель, амурский бархат, лианы, маньчжурский орех. Животный мир также своеобразен – бурые и гималайские медведи, волки и тигры и т.д. Уссурийская тайга – смешанный лес.

### 8.2.

1) Нужно нагреть 60 кг тела на  $1.4^{\circ}\text{C}$ .

Для нагревания 1 кг на  $1^{\circ}\text{C}$  требуется 3000 Дж. Значит, на всё нагревание нужно  $252000 \text{ Дж} = 252 \text{ кДж}$ .

Для этого нужно окислить  $252/2565 \cdot 180 = 17.7 \text{ г}$  глюкозы.

2) Чтобы остыть, нужно испарить  $252/43 = 5,9$  моль воды, что соответствует 106 г.

3)  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6\text{O}_2 = 6\text{CO}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$ .

### 8.3.

У комаров в антеннах расположены чувствительные терморцепторы. Кожа разгорячённого ходьбой человека значительно теплее, чем спокойно стоящего на берегу, потому первый привлёк комаров значительно больше.

### 8.4.

В корнеплодах (свёкла, морковь), клубнях (картофель), в листьях (зелёные овощи), в плодах (арбуз).



**Задания олимпиады 2016 года****6 класс****Математика**

- 6.1. Каждая из дробей  $\frac{1}{2}$ ,  $\frac{1}{3}$ ,  $\frac{1}{4}$ ,  $\frac{1}{5}$ ,  $\frac{1}{6}$ ,  $\frac{1}{8}$  написана на отдельной карточке. Используя некоторые (или все) карточки, знаки действий и скобки, получите числа 2, 0, 1, 6, 20, 16. (6 баллов)
- 6.2. – Я умею разрезать любой квадрат на 4 квадрата, – похвастался Незнайка.  
– А на 6 квадратов? – спросил Знайка.  
– Это невозможно!  
– Но ведь квадратики могут быть разными, подумай и получишь способ разрезания. Тогда сможешь разрезать не только на 6, но и на 7, 8, 10, 11, 12 квадратов.  
Выполните и вы задания Знайки. (6 баллов)

**Физика**

- 6.1. Имеется 8 совершенно одинаковых по размеру и виду шаров. Однако в одном из них сделана небольшая полость. Пользуясь только весами, определите, какой шар с полостью. Весы можно использовать не более двух раз. (6 баллов)
- 6.2. Автоколонна длиной 300 м движется по мосту равномерно со скоростью 36 км/ч. За какое время колонна пройдет мост, если его длина 600 м? (6 баллов)

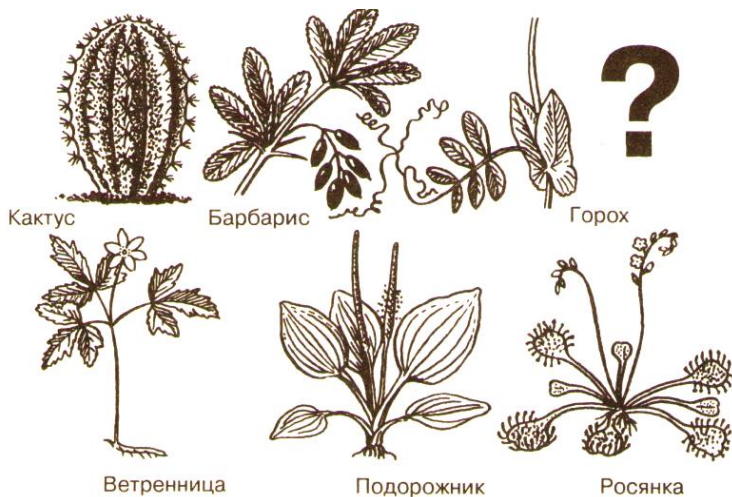
**Естествознание**

- 6.1. Изобретение телескопа позволило составить первую карту Луны. Могла ли эта карта быть полной, почему? (2 балла)
- 6.2. «Эта природная зона является ровесницей тундры, и видовой состав растений здесь также небогат. Если в нижних ярусах лесов он довольно разнообразен, то среди деревьев преобладают немногочисленные породы. Если смотреть на эту зону с высокой горы или с борта самолёта, она кажется удивительно однородной и однообразной. Однако под пологом леса обитают множество кустарников, трав, мхов и лишайников, состав которых меняется в зависимости от условий. Здесь много валежника, отмерших деревьев. В сухой год от молнии или слу-

чайно брошенной спички возникают сотни очагов пожаров, которые охватывают миллионы гектаров леса».

О какой природной зоне здесь идет речь? Каковы особенности климата? Каких обитателей (растений и животных) этой зоны вы знаете? (7 баллов)

- 6.3. Какое растение из расположенных в нижнем ряду вы перенесли бы в верхний ряд вместо знака вопроса? Объясните: почему вы выбрали именно это растение, почему другие не подходят? (3 балла)



### Ответы и решения

#### МАТЕМАТИКА

6.1.

$$2 = (1/3 + 1/6) : 1/4$$

$$0 = 1/3 + 1/6 - 1/2$$

$$1 = 1/6 + 1/3 + 1/2$$

Возможны и другие варианты.

$$6 = 1/2 : 1/4 : 1/3$$

$$20 = (1/3 + 1/6 + 1/2) : 1/4 : 1/5$$

$$16 = 1/2 : 1/4 : 1/8$$

6.2.

За каждое полученное разрезание по 1 баллу (всего 6 баллов).

## ФИЗИКА

### 6.1.

Достаточно на чашу весов поместить по три шара. Если весы останутся в равновесии, значит, шар с полостью находится среди оставшихся двух. Поместив один из них на одну чашу весов, а другой на другую, легко установить, какой из них с полостью. Если же шар с полостью находится среди трёх шаров, что были положены на весы вначале, тогда один из них следует отложить, а каждый из оставшихся двух шаров поместить на чашу весов. Если весы останутся в равновесии, в этом случае можно утверждать, что отложенный шар с полостью.

### 6.2.

Пусть  $L_1$  – длина колонны, а  $L_2$  – длина моста. Понятно, что путь, пройденный последним автомобилем за время движения их по мосту, будет равным  $S = L_1 + L_2$ . Поскольку время движения  $t = S / V$ , получим:

$$t = 300 \text{ м} + 600 \text{ м} / 10 \text{ м/с} = 90 \text{ с} = \underline{1,5 \text{ мин.}}$$

*Примечание:* необходимо все единицы перевести в одну систему:

$$36 \text{ км/ч} = 10 \text{ м/с} \text{ или } 300 \text{ м} = 0,3 \text{ км} \text{ и } 600 \text{ м} = 0,6 \text{ км.}$$

## ЕСТЕСТВОЗНАНИЕ

### 6.1.

Не могла, поскольку Луна всегда повёрнута к Земле лишь одной стороной, так как время одного оборота Луны вокруг Земли (Луна движется по эллиптической орбите с периодом в 27,32 суток) в точности равно времени одного оборота её вокруг оси.

### 6.2.

Тайга. Зима продолжительная и холодная. Количество осадков колеблется от 150–300 мм на востоке до 1000 мм в год на западе. За длительную и холодную зиму почва в тайге глубоко промерзает, а весной оттаивает медленно. Во многих местах сибирской таёжной зоны под верхним оттаивающим за лето слоем лежит слой вечной мерзлоты.

Растения:

- хвойные породы деревьев: ель, сосна, пихта, кедр (кедровая сосна), лиственница;
- лиственные породы деревьев: берёза, ивы, осина, ольха и изредка липа, клён, вяз;
- кустарники: можжевельник, жимолость, смородина, ива;
- кустарнички: черника, брусника;
- травы: кислица, грушанка;
- обилие зелёных мхов.

Животные:

- бурые медведи, россомахи, лоси, сибирские косули, северный и благородный олени, кабаны, рыси, куницы, зайцы, соболи, белки, бурндуки, бурузубки, мыши;
- птицы: глухари (обыкн. и каменные), тетерева, рябчики, клесты, кедровки;
- пресмыкающиеся – живородящая ящерица.

6.3.

Росянка; видоизменённые листья.

## 7 класс

### Математика

- 7.1. Ослик Иа-Иа стоял на берегу Реки и чертил на песке числа. И вот уже перед ним 10 последовательных натуральных чисел. Но промчался Тигра, и одного числа, как и не бывало! «Зато теперь сумма девяти оставшихся чисел равна 2016», – утешил ослика Кристофер Робин. Какие числа остались на песке? (6 баллов)
- 7.2. На лугу пасутся коровы. Чтобы уберечь редкие растения, вокруг них поставили ограждение в форме прямоугольника со сторонами 5 м и 7 м. «Электронный пастух» не подпускает коров к изгороди ближе, чем на метр. Нарисуйте фигуру, изображающую территорию, на которой коровы не смогут есть траву; вычислите площадь этой фигуры. (6 баллов)

### Физика

- 7.1. Полый медный шар плавает в воде во взвешенном состоянии. Чему равна масса шара, если объем воздушной полости равен  $17,75 \text{ см}^3$ ? Плотность меди  $8900 \text{ кг/м}^3$ . (6 баллов)
- 7.2. Футболист посылает мяч в стенку со скоростью  $V$ , а сам бежит за ним со скоростью  $U$ . Через какое время он встретится с отскочившим мячом? Начальное расстояние от мяча до стенки  $L$ . (6 баллов)

### Естествознание

- 7.1. Это небольшое, но вездесущее растение было завезено в Англию в 1842 г. из Ирландии, куда шестью годами раньше оно попало из Канады и распространилось, подобно чуме. Кстати,

«чума» – вполне подходящее в этом случае слово, так как вскоре это растение начало блокировать судоходные каналы Англии, нанося при этом огромные убытки судовладельцам. Назовите это растение. Благодаря какой особенности развития это растение смогло так легко прижиться на новой территории? Нашли ли «водяной чуме» полезное практическое применение? (4 балла)

7.2. Известно, что свечение достаточно широко распространено в живой природе. Назовите основные причины свечения организмов с примерами. (5 баллов)

7.3. Почему климат Антарктиды суровее климата Арктики? (3 балла)

### Ответы и решения

#### МАТЕМАТИКА

7.1.

$$x + (x+1) + (x+2) + (x+3) + (x+4) + (x+5) + (x+6) + (x+7) + (x+8) + (x+9) - (x+y) = 2016; \quad 0 \leq y \leq 9; \quad 9x + 45 - y = 2016; \quad 9x = 1971 + y.$$

Сумма  $1971 + y$  должна делиться на 9, тогда  $y = 0$  или  $y = 9$ .

Значит,  $x = 219$  или  $x = 220$ .

7.2.

$$5 \cdot 9 + 2 \cdot 7 + \pi = 59 + \pi \text{ м}^2.$$

#### ФИЗИКА

7.1.

$$F_{\text{ар}} = F_{\text{тяж}}; \quad \rho_{\text{в}} g V_{\text{ш}} = m_{\text{ш}} g; \quad \rho_{\text{в}} V_{\text{ш}} = \rho_{\text{м}} g \cdot (V_{\text{ш}} - V_{\text{п}});$$

$$1000 V_{\text{ш}} - 8900 V_{\text{ш}} = -8900 \cdot 0,00001775; \quad 7900 V_{\text{ш}} = 0,158;$$

$$V_{\text{ш}} = 0,00002 \text{ м}^3; \quad \rho_{\text{в}} g V_{\text{ш}} = m_{\text{ш}} g, \text{ тогда } \rho_{\text{в}} V_{\text{ш}} = m_{\text{ш}};$$

$$m_{\text{ш}} = 1000 \text{ кг/м}^3 \cdot 0,00002 \text{ м}^3 = 0,02 \text{ кг}.$$

7.2.

Расстояние, которое пролетел мячик равно  $L + x$ ,  $x$  – путь после отскока от стены. Путь, который пробежал мальчик до встречи с мячом,  $L - x$ .

$$L + x = t \cdot V; \quad L - x = t \cdot U;$$

$$\text{Решая эти уравнения, получаем } 2 \cdot L = t \cdot (V + U); \quad t = 2 \cdot L / (V + U).$$

## ЕСТЕСТВОЗНАНИЕ

### 7.1.

Элодея канадская. Элодея необычайно быстро растёт, давая длинные и сильно разветвлённые стебли до двух метров. Может долгое время жить и оторванной от грунта, свободно плавая в толще воды. Элодея агрессивно вытесняет из завоёванных ею водоёмов местные виды растений.

Практическое применение: как зелёная масса, легко и обильно собираемая в пресных водоёмах, элодея стала использоваться на корм скоту; ею питаются растительноядные рыбы (толстолобики, белые амуры, карпы); её густые заросли оказались прекрасным местом убежищ и нагула молоди многих промысловых рыб; поскольку содержит много питательных элементов, отлично пошла она и на удобрение для полей и плантаций; аквариумисты же быстро взяли её к себе в искусственно создаваемые экосистемы как неприхотливое и очень декоративное подводное растение.

### 7.2.

Биолюминесценция выполняет следующие биологические функции:

- привлечение добычи или партнёров (глубоководный удильщик, светлячки);
- коммуникация (морские светящиеся рачки);
- предупреждение или угроза;
- отпугивание или отвлечение (кальмары, каракатицы);
- маскировка на фоне естественных источников света.

Во многих случаях функция биолюминесценции в жизни отдельных светящихся организмов выяснена не до конца, либо вообще не изучена.

### 7.3.

Существует как минимум три основные причины: континентальность климата (Антарктида – материк); высокая отражательная способность (альbedo) ледникового щита; отсутствие в этой области южного полушария тёплых морских течений.

## 8 класс

### Математика

8.1. Совунья знает, что если насыпать в коробку ячневой крупы и гречневой крупы на одинаковые суммы, то коробка полная, смесь весит 19 кг и стоит 540 р. Если насыпать только ячневую крупу, то войдёт 20 кг; если сыпать только гречку, то войдёт 16 кг. Вот только Совунья забыла, сколько стоит 1 кг каждой крупы. Помогите вычислить. (6 баллов)

- 8.2. Барон Мюнхгаузен утверждал, что может разрезать квадрат на 2016 квадратов. Прав ли барон? Если нет – докажите, если да – объясните как. (6 баллов)

### Физика

- 8.1. Из одинаковых резисторов по 10 Ом требуется составить цепь сопротивлением 6 Ом. Какое наименьшее количество резисторов для этого потребуется? Начертите схему этой цепи. (6 баллов)
- 8.2. При сохранении некоторых мер предосторожности воду можно переохладить ниже  $0^{\circ}$ . Пробирку, содержащую 12 г переохлажденной воды с температурой  $-5^{\circ}$ , встряхивают. При этом часть воды замерзает. Какова масса образовавшегося льда? Теплообменом с окружающей средой и теплоемкостью самой пробирки можно пренебречь. Удельная теплоемкость воды  $4200 \text{ Дж/кг}^{\circ}\text{C}$ , удельная теплота кристаллизации  $3,31 \text{ Дж/кг}$ . (6 баллов)

### Естествознание

- 8.1. Лишайники – самые неприхотливые организмы. Именно они являются первопоселенцами на лишенных жизни субстратах, способны переносить высокие температуры и высыхание. Объясните ошибочность гипотезы: «Лишайники – первые земные организмы – предки всех живых существ планеты». (2 балла)
- 8.2. ТОКИО, 30 октября 2006 года. /Корр. РИА «Новости» Андрей Ильяшенко/. «Автоцистерна, перевозившая перекись водорода, взорвалась минувшим вечером в центре японской столицы. Взрывной волной и осколками оказались выбиты стёкла в зданиях, оказавшихся в радиусе 100 м от взрыва, 21 человек получили ранения разной степени тяжести и ожоги. Около 1 тыс. кг перекиси разлилось на месте аварии».

Ответьте на вопросы. (5 баллов)

1. По какой причине мог произойти взрыв цистерны?
2. Какие вещества и в каком количестве могли образоваться на месте аварии (ответ округлите до целых чисел)?
3. Стоит ли беспокоиться о нанесении природе существенного вреда на месте аварии?

- 8.3. Известно, что при пожарах люди чаще гибнут не от огня, а от отравления угарным газом. Что происходит при этом в организме человека? Почему угарный газ быстрее проникает в организм, чем кислород? Какую первую помощь необходимо оказать «угоревшему» человеку? (5 баллов)

### Ответы и решения

#### МАТЕМАТИКА

8.1.

Если ячневой крупы в смеси  $x$  кг, то гречки  $(19 - x)$  кг.

Получаем:  $\frac{x}{20} + \frac{19-x}{16} = 1$ . Ячневой крупы 15 кг, гречки 4 кг.

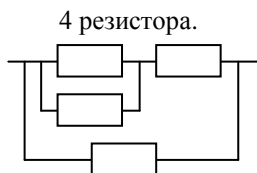
Стоимость каждого вида крупы в смеси  $540 : 2 = 270$  р, то есть 1 кг ячневой крупы стоит  $270 : 15 = 18$  р, а 1 кг гречки стоит  $270 : 4 = 67,5$  р.

8.2.

Две смежные стороны разделим на 1008 частей, получим 2015 маленьких квадратиков вдоль этих сторон плюс большой квадрат, его сторона составляет  $1007/1008$  стороны исходного квадрата.

#### ФИЗИКА

8.1.



8.2.

При замерзании некоторой части воды выделяется тепло, благодаря чему лёд и оставшаяся вода нагреваются до  $0^\circ\text{C}$ . Тогда  $m_{\text{в.в.}} \cdot (0^\circ\text{C} - t) = \lambda m_{\text{л.}}$

$$m_{\text{л.}} = m_{\text{в.в.}} \cdot (0^\circ\text{C} - t) / \lambda = 0,00076 \text{ кг} = 0,76 \text{ г.}$$

#### ЕСТЕСТВОЗНАНИЕ

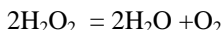
8.1.

Организм лишайника – симбиоз гриба и водоросли или цианобактерий, следовательно, они не могли появиться ранее компонентов собственного тела.

8.2.



Взрыв цистерны вызван произошедшей в ней реакцией разложения пероксида водорода:



$$n(\text{H}_2\text{O}_2) = m(\text{H}_2\text{O}_2) : M(\text{H}_2\text{O}_2) \quad n(\text{H}_2\text{O}_2) = 1000000 \text{ г} : 34 \frac{\text{г}}{\text{моль}} = 29412 \text{ моль}$$

$$n(\text{H}_2\text{O}) = n(\text{H}_2\text{O}_2) = 29412 \text{ моль} \quad n(\text{O}_2) = \frac{1}{2} n(\text{H}_2\text{O}_2) = 14706 \text{ моль}$$

Существенный вред природе не нанесён, так как вода и кислород, образующиеся при взрыве, участвуют в естественном круговороте веществ в природе. Однако при разложении перекиси, выделяющийся кислород «убивает» многие, в том числе и полезные микроорганизмы.

### 8.3.

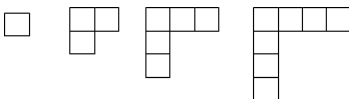
Когда окись углерода вдыхается, СО образует в эритроцитах карбоксигемоглобин (СОНb). Угарный газ замещает кислород, присоединённый к гемоглобину. Химическая связь СОНb в 200 раз сильнее, чем связь кислорода с гемоглобином. Поэтому связь СОНb затрудняет выход СО из крови. Все ткани организма страдают от нехватки кислорода. Возникает гипоксия.

Скорость молекул угарного газа больше, чем скорость молекул кислорода, так как при одинаковой температуре их средние кинетические энергии равны, а масса молекул кислорода больше, чем масса молекул угарного газа.

Первая помощь: пострадавшего освобождают от стесняющей дыхание одежды, обеспечивают доступ кислорода. При необходимости проводят сердечно-лёгочную реанимацию. Пострадавшего необходимо немедленно доставить в ближайшее лечебное учреждение.

**Задания олимпиады 2017 года****6 класс****Математика**

- 6.1. День летнего солнцестояния (22 июня) – самый длинный день в году. В Новосибирске летом 2017 года этот день будет на 11 ч. 06 мин. длиннее ночи. Определите момент захода солнца, если восходит оно в 4 ч. 45 мин. (6 баллов)
- 6.2. В царстве Снежной Королевы Кай расставлял ледяные фигуры в порядке увеличения числа составляющих их квадратиков.



В какой по счёту фигурке 2017 квадратиков? (6 баллов)

**Физика**

- 6.1. Как и с какой стороны стекла образуются морозные узоры на окне? (6 баллов)
- 6.2. Имеется 8 совершенно одинаковых по размеру и виду шаров. В одном из них сделана небольшая полость. Пользуясь только весами, определите, какой шар имеет полость. (Весы можно использовать не более двух раз.) (6 баллов)

**Естествознание**

- 6.1. «Один человек оставляет в лесу след, сотня – тропу, тысяча – пустыню». Объясните смысл этого выражения. (6 баллов)
- 6.2. В чём причина поведения китов, описанного в стихотворении Юлии Друниной? (3 балла)

Трудно, чтобы такое не тронуло душу,  
Если даже бесчувственен ты:  
Почему-то выбрасываются на сушу  
Повелители моря – киты.  
Ударяются в камни могучею грудью,  
Разбиваются, как корабли.  
И противятся добрым встревоженным людям,  
Что спасать великанов пришли.

6.3. Какое растение из расположенных в нижнем ряду вы перенесли бы в верхний ряд вместо знака вопроса? Объясните: почему вы выбрали именно это растение? Почему другие растения не подходят? (3 балла)



### Ответы и решения

#### МАТЕМАТИКА

6.1.

Ночь длится 6 ч. 27 мин., день – 17 ч. 33 мин., закат в 22 ч. 18 мин.

6.2.

Ряд нечётных чисел. В 1009 фигурке будет нужное число квадратов.

#### ФИЗИКА

6.1.

Со стороны тёплой комнаты. На холодном стекле вода конденсируется и замерзает. Снизу замерзает сильнее и быстрее, так как тёплый воздух поднимается вверх.

## 6.2.

Например, положить по три на каждую чашку. Если шар с полостью окажется на весах, то из трёх более легких берём два, если они равны, то третий с полостью; если один из них легче, то это он.

Если же на весах всё одинаково, то остаётся проверить оставшиеся два.

**ЕСТЕСТВОЗНАНИЕ**

## 6.1.

Ухудшается структура лесной почвы: уплотняется, в неё плохо проходят воздух и влага; травмируются и уничтожаются растения, в том числе и деревья.

## 6.2.

Массовые самоубийства китов, часто выбрасывающихся на берег, вызваны действием ртuti на нервную систему. При ртутном отравлении нарушается координация движений, в результате чего животные выбрасываются на берег.

## 6.3.

Картофель. Клубни картофеля являются видоизменёнными подземными побегами, как и луковица лука, корневища ландыша и пырея. У фикуса и одуванчика нет видоизменённых подземных побегов.

**7 класс****Математика**

7.1. Кенга приготовила ванну для купания Крошки Ру: в 2 л воды комнатной температуры ( $20^{\circ}\text{C}$ ) налила 0,5 л кипятка ( $100^{\circ}\text{C}$ ). Не слишком ли горячая ванна для Крошки Ру? (6 баллов)

7.2. Снежная Королева приказала Каю разломить ледяную фигуру в форме прямоугольного треугольника с острым углом в  $30^{\circ}$  на три равные фигуры – прямоугольные треугольники. Сумеешь ли ты справиться с таким заданием? (6 баллов)

**Физика**

7.1. Вычислите плотность стекла, из которого сделан куб массой 857,5 г, если площадь всей поверхности куба  $294\text{ см}^2$ . (6 баллов)

- 7.2. Скорый поезд прошёл за время 9 секунд мимо встречной электрички, которая двигалась с такой же скоростью и имела в два раза большую длину. За какое время скорый поезд пройдёт мимо паровоза, который в два раза длиннее электрички и едет в два раза быстрее? (6 баллов)

### Естествознание

- 7.1. В шестидесятих годах XX века в науке появилось новое направление – бионика. Цель этой науки – решение инженерных и технических задач на основе изучения структуры и жизнедеятельности живых организмов. Назовите организмы, у которых ученые «подсмотрели» технические решения при конструировании: (6 баллов)

- а) останкинской телебашни;
- б) подводной лодки;
- в) парашюта;
- г) шагающих машин;
- д) гусеничных тракторов;
- е) застёжки «молния».

- 7.2. Далеко в стратосфере, на высоте, в два раза превышающей высоту Эвереста или высоту полёта реактивных самолётов, находится тончайшая «вуаль», выполняющая важнейшие функции в биосфере Земли. Она состоит из газа, в молекуле которого соединены вместе три атома кислорода. Назовите этот газ. Какая глобальная экологическая катастрофа связана с уменьшением концентрации этого газа в стратосфере Земли, каковы её причины и следствия? (6 балла)

### Ответы и решения

#### МАТЕМАТИКА

- 7.1.

Четыре части по  $20^\circ$ , одна часть  $100^\circ$ .  $180^\circ : 5 = 36^\circ$ .

- 7.2.

Из точки пересечения биссектрисы угла в  $60^\circ$  провести перпендикуляр к гипотенузе.

**ФИЗИКА**

7.1.

$\rho = m/V$  – плотность тела,  $V = a^3$  – объём тела,  $S = 6a^2$  – площадь поверхности куба ( $a$  – длина ребра).

Площадь одной грани  $\frac{294 \text{ см}^2}{6} = 49 \text{ см}^2$ , тогда одна сторона  $a = 7 \text{ см}$ .

Следовательно,  $V = 343 \text{ см}^3$ .

Плотность стекла  $\rho = \frac{857,5 \text{ г}}{343 \text{ см}^3} = 2,5 \text{ г/см}^3$ .

7.2.

В первом случае  $l_2 = 2l_1$ ;  $v_1 = v_2$

$$t_1 = \frac{l_1 + l_2}{v_1 + v_2} = \frac{l_1 + 2l_1}{2v_1} = \frac{3l_1}{2v_1} = 9 \text{ с}$$

Во втором случае  $l_2 = 4l_1$ ;  $2v_1 = v_2$

$$t_2 = \frac{l_1 + l_2}{v_1 + v_2} = \frac{l_1 + 4l_1}{3v_1} = \frac{5l_1}{3v_1}$$

$$\frac{t_1}{t_2} = \frac{\frac{3l_1}{2v_1}}{\frac{5l_1}{3v_1}} = \frac{9}{10}$$

$$t_2 = 10 \text{ с}$$

**ЕСТЕСТВОЗНАНИЕ**

7.1.

- а) У злаков: строение стебля с чередованием тонких и утолщённых частей, отношение высоты и диаметра.
- б) У дельфина и быстроплавающих рыб: строение и форма тела, соотношение частей тела.
- в) У одуванчика: строение семян.
- г) У наземных четвероногих и шестиногих животных: принцип опоры и многочисленный ходульный рычаг.
- д) У гусениц, бабочек и некоторых змей: принцип передвижения.
- е) У птиц: контурное перо состоит из множества тонких и узких пластинок, скрепленных между собой кусочками.

7.2.

Озон. Главное эколого-биологическое значение озонового слоя заключается в том, что озон активно поглощает коротковолновое ультрафиолетовое излучение Солнца. Следовательно, озоновый экран определяет температурный режим стратосферы и охраняет всё живое на планете от жёсткой космической радиации. Это своеобразный щит планеты.

В настоящее время озоновый слой претерпевает значительные изменения в результате следующих причин: вулканических извержений, ядерных взрывов, действия реактивных двигателей, фреонов газовых баллонов и холодильников. В стратосфере из фреонов под действием ультрафиолетовых лучей выделяется хлор, разрушающий озон. Это приводит к увеличению потока губительной ультрафиолетовой радиации на поверхность Земли, что влечёт за собой рост злокачественных опухолей, изменение продуктивности сельскохозяйственных культур и фитопланктона, отрицательное влияние на жизнь рыб и др.

## 8 класс

### Математика

- 8.1. Антон Свенссон попросил Эмиля измерить шагами длину двора, а потом решил, что не мешает проверить сына, тем более, что следы на снегу были хорошо видны. Начал проверку с того же места, что и Эмиль, несколько раз следы отца и сына совпали. Сестрёнка Ида насчитала всего 61 следок. Шаг Эмиля 54 см, отца – 72 см. Какова же длина двора? (6 баллов)
- 8.2. Найдите закономерность в составлении ряда чисел:  
2 4 6 1 0 1 1 2 3 5 8 1 3 ...  
Какая цифра будет на 2017-м месте? (6 баллов)

### Физика

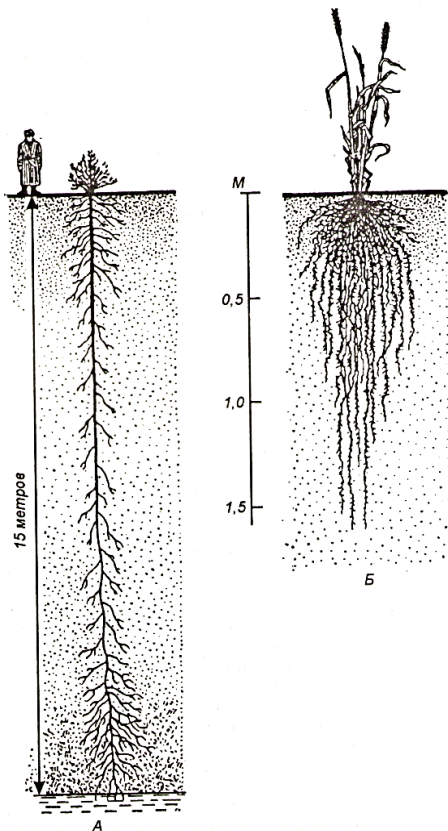
- 8.1. В дистиллированной воде растворена кислота. Масса раствора 240 г, а его плотность  $1,2 \text{ г/см}^3$ . Вычислите массу кислоты, содержащейся в растворе, если плотность кислоты  $1,8 \text{ г/см}^3$ . Примите объём раствора равным сумме объёмов его составных частей. Плотность дистиллированной воды  $1 \text{ г/см}^3$ . (6 баллов)
- 8.2. Карлсон поднимался равномерно из окна Малыша к себе на крышу. Это было в тот день, когда его угостили вареньем. Он потратил на подъём на 21 секунду больше, чем обычно. Определите массу съеденного варенья, если мощность моторчика всегда равна 14 Вт, а высота подъёма 10 метров?  $g = 10 \text{ Н/кг}$ . (6 баллов)

## Естествознание

- 8.1. Общее содержание углекислого газа в атмосфере Земли составляет около 1100 млрд. тонн. Установлено, что за один год растительность ассимилирует почти 1 млрд. тонн углерода. Примерно столько же его выделяется в атмосферу. Определите, за сколько лет весь углерод атмосферы пройдет через организмы (атомный вес углерода – 12, кислорода – 16).

Какая глобальная экологическая катастрофа связана с повышением концентрации углекислого газа в атмосфере Земли? Объясните суть возникающего явления, причины и последствия. (8 баллов)

- 8.2. Объясните, в чём экологическое сходство и различие рисунков А и Б. С чем это связано? Какие это растения? (4 балла)





**Ответы и решения****МАТЕМАТИКА**

8.1.

$\text{НОК}(72; 54) = 216$ . Если не считать начальный общий след, то следов 60. На расстоянии 216 см следов будет  $4(\text{сына}) + 3(\text{отца}) - 1(\text{общий}) = 6$  следов. Тогда длина двора  $216 \cdot (60:6) \text{ см} = 21,6 \text{ м}$ .

8.2.

Складываем два рядом стоящих однозначных числа, получаем следующее.

2461011235813471123581347112....

$(2017 - 5) : 10 = 201$  (ост. 2). Значит, искомая цифра 1.

**ФИЗИКА**

8.1.

$V = 240 \text{ г} / 1,2 \text{ г/см}^3 = 200 \text{ см}^3$  – объём раствора.

Составим уравнение  $1,8 \cdot x + 1 \cdot (200 - x) = 240$  – масса раствора,

$x = 50 \text{ см}^3$  – объём кислоты.

Следовательно, масса кислоты  $m = \rho V = 1,8 \text{ г/см}^3 \cdot 50 \text{ см}^3 = 90 \text{ г}$

8.2.

$A_1 = P \cdot t = m_k gh$  – это работа по подъёму Карлсона без варенья в животе.

$A_2 = P \cdot (t+21) = (m_k + m_v) gh$  – это работа по подъёму Карлсона с вареньем в животе.

Составим систему двух уравнений  $P \cdot t = m_k gh$

$P \cdot (t+21) = (m_k + m_v) gh$

$P \cdot t + 21P = m_k gh + m_v gh$

$m_k gh + 21P = m_k gh + m_v gh$

$21P = m_v gh$

$m_v = 2,94 \text{ кг}$

**ЕСТЕСТВОЗНАНИЕ**

8.1.

Для решения этого задания вначале необходимо установить, сколько тонн углерода содержится в атмосфере Земли. Составляем пропорцию:

в 44 тоннах углекислого газа содержится 12 тонн углерода;

в 1 100 000 000 000 тонн углекислого газа – X тонн углерода.

$44/1 \text{ 100 000 000 000} = 12/X$

$X = 1100 \text{ 000 000 000} \cdot 12/44$

$X = 300\,000\,000\,000$  тонн.

Теперь необходимо выяснить, за какое время это количество углерода «пройдёт» через живые растения.

$X = 300\,000\,000\,000 \text{ т} / 1\,000\,000\,000 \text{ т в год};$

$X = 300$  лет

Таким образом, весь углерод атмосферы за 300 лет будет полностью ассимилирован растениями, побывает их составной частью и вновь попадёт в атмосферу.

Парниковый эффект. Парниковые газы (углекислый газ, метан, оксиды азота) поглощают тепло, вызывая повышение температуры на Земле, подобно парнику, который позволяет солнечной энергии войти внутрь, но препятствует её выходу обратно. Этот парниковый эффект является благоприятным явлением природы, сохраняющим тепло на Земле и делающим её обитаемой. Но чрезмерный нагрев в результате выделения диоксида углерода, образующегося при сжигании ископаемого топлива и в результате сведения лесов, может стать причиной глобального изменения климата.

Процесс потепления будет происходить неравномерно: у полюсов интенсивнее, чем на экваторе. Так как погода и климат на планете в значительной степени зависят от разницы температур на полюсах и экваторе, то сила и направление ветров, дождей и океанических течений изменятся. Потепление климата вызовет наступление океана и подъём уровня моря. Если тепла будет достаточно, чтобы растопить большую часть полярных льдов, уровень моря может подняться весьма значительно.

## 8.2.

На рисунках изображены ксерофиты, имеющие приспособления к недостатку влаги за счёт сильно развитой корневой системы. А – корневые системы экстенсивного типа, т.е. растения имеют длинные корни, распространяющиеся в большом объёме почвы, но мало разветвлённые. Проникая на большую глубину, такие корни позволяют использовать влагу глубоких почвенных горизонтов, а в отдельных случаях и грунтовых вод (верблюжья колючка). Б – корневые системы интенсивного типа, т.е. растения имеют недлинные корни, распространяющиеся в небольшом объёме почвы, но, благодаря густому ветвлению, максимально использующие влагу (пшеница).

## Информатика. Программирование на языке Паскаль Задания олимпиады 2015 года

### Общая информация по задачам

В каждой задаче есть несколько подзадач, которые различаются ограничениями на входные данные. В подзадаче есть несколько тестов, каждый тест оценивается определенным количеством баллов независимо от других тестов таким образом, чтобы сумма баллов за тесты одной подзадачи была равна стоимости этой подзадачи, указанной в условии задачи.

### Задача 1.У кого больше? (100 баллов)

У Владимира есть  $X$  рублей и  $Y$  копеек, а у Дмитрия –  $A$  рублей и  $B$  копеек. Друзья терпеть не могут социального неравенства и хотят, чтобы суммы денег, которыми они владеют, стали в точности равными. Для этого один из них должен отдать другому какое-то количество денег, чтобы после этого у них стало денег поровну. Помогите им, определите, возможно ли это сделать, и если возможно, то какое количество денег нужно передать.

Друзья могут разменивать свои деньги в купюры (или монеты) любого номинала, равного целому числу копеек (иными словами, один из них может передать другому любую сумму, равную целому числу копеек).

#### Входные данные

С клавиатуры вводятся четыре целых положительных числа:  $X, Y, A, B$  – количество рублей и копеек у Владимира и Дмитрия ( $0 \leq Y, B < 100$ ).

#### Выходные данные

Выведите на экран YES либо NO, в зависимости от ответа на вопрос задачи. Если суммы денег у друзей можно сделать равными, выведите в следующей строке два числа: количество рублей и количество копеек.

#### Примеры

<i>вход</i>	<i>выход</i>
1 2 0 98	YES 0 2
117 0 117 1	NO

#### Таблица системы оценивания

<i>Номер подзадачи</i>	<i>Ограничения</i>	<i>Количество баллов</i>
1	$0 \leq X, A \leq 10000$	70
2	$0 \leq X, A \leq 10000000000$	30



**Выходные данные**

Выведите на экран одно число – длину кратчайшего пути между домами друзей (количество шагов).

**Примеры**

<i>вход</i>	<i>выход</i>
1 2 3 4 5	4
2 1 3 8 4	10

**Таблица системы оценивания**

<i>Номер подзадачи</i>	<i>Ограничения</i>	<i>Количество баллов</i>
1	$0 \leq A, B, C, D, N \leq 10000$	70
2	$0 \leq A, B, C, D, N \leq 1000000000$	30

*Примечание.* Решения, работающие только для случая, когда реку переходить не надо, оцениваются из 50 % баллов.

**Задача 3. Самый крутой регион (100 баллов)**

Недавно завершилась Всероссийская олимпиада школьников по информатике. У Олега есть список участников и их результаты, и ему в голову пришла идея сформировать рейтинг. Только вот рейтинг самих участников уже существует, поэтому интереснее было бы узнать, участники из какого региона сильнее. Известно, что в олимпиаде участвовали  $N$  школьников, пронумерованных от 1 до  $N$ , из  $M$  регионов России, пронумерованных от 1 до  $M$ . Рейтинг региона равен среднему арифметическому результатов всех участников из этого региона.

Помогите Олегу, напишите программу, которая по данному списку участников выведет номер региона с наибольшим рейтингом, а также средний результат участников из этого региона.

**Входные данные**

С клавиатуры вводятся сначала два натуральных числа:  $N$ ,  $M$ . Затем вводится  $N$  строк, в каждой по два числа – информация об участнике олимпиады. Первое число – номер участника, второе число – его результат – натуральное число, не превышающее 800. Гарантируется, что в каждом регионе есть участник.

**Выходные данные**

Выведите на экран два числа: номер региона и его рейтинг. Гарантируется, что лучший регион – единственный.

**Примеры**

<i>вход</i>	<i>выход</i>
3 2 1 125 2 756 1 275	2 756.0
4 2 1 120 2 240 1 120 2 201	2 220.5

**Таблица системы оценивания**

<i>Номер подзадачи</i>	<i>Ограничения</i>	<i>Количество баллов</i>
1	$1 \leq M \leq N \leq 25$	20
2	$1 \leq M \leq N \leq 251$	27
3	$1 \leq M \leq N \leq 25100$	23
4	$1 \leq M \leq N \leq 251000$	30

*Примечание.* Задача основана на реальных событиях. Познакомиться с результатами и рейтингом регионов ВОИШ по информатике, действительно прошедшей недавно, вы можете на сайте <http://roi2015.snarknews.info/>

**Задача 4. Неоскорбление чувств (100 баллов)**

Современный режиссер Тимофей хочет поставить новый спектакль. К сожалению, Тимофей проживает в стране, где введена цензура, поэтому перед тем как утвердить сценарий своей постановки, он должен оценить количество жителей города, которые могут им оскорбиться. Чем больше это количество, тем больше вероятность того, что спектакль запретят.

Процесс выбора сценария происходит следующим образом: у Тимофея есть изначально пустая стопка из сценариев; каждую минуту происходит событие одного из трех типов:

1. Тимофею приносят на рассмотрение новый сценарий, который он мгновенно читает и кладет на самый верх своей стопки, оценив, сколько человек им оскорбятся;
2. Тимофей решает, что сценарий на самом верху его стопки никуда не годится, поэтому он тут же убирает его из стопки и выбрасывает;
3. Тимофею становится интересно, какое наименьшее количество человек оскорбится, если он выберет какой-то сценарий из всей текущей стопки.

Так как наш режиссер очень занят, он просит Вас написать программу, обрабатывающую все эти события и выводящую искомую величину для каждого события третьего типа.

### Входные данные

С клавиатуры вводится сначала натуральное число  $N$  – количество событий. Затем вводится  $N$  строк с описанием каждого события. Для события первого типа указывается два числа: 1 и число  $M_i$  – количество человек, которые могут оскорбиться этим сценарием. Для события второго и третьего типа указывается только тип события – число 2 или 3.

Гарантируется, что все удаления корректны.

### Выходные данные

Выведите на экран минимальное количество людей, которые могут оскорбиться, для каждого события третьего типа.

### Примеры

<i>вход</i>	<i>выход</i>
6 1 100 1 50 3 2 1 1 3	50 1
6 1 100 1 50 3 1 1 2 3	50 50

### Таблица системы оценивания

<i>Номер подзадачи</i>	<i>Ограничения</i>	<i>Количество баллов</i>
1	$1 \leq N, M_i \leq 100$	23
2	$1 \leq N, M_i \leq 1000$	28
3	$1 \leq N, M_i \leq 100000$	49

**Задача 5. Страсти по снегоуборке (100 баллов)**

В стране Неевклидия недавно прошел крупный снегопад. Теперь на самой длинной улице этой страны имеется  $N$  сугробов. Улица представляет собой прямую, а сугроб – это отрезок на этой прямой. Страна Неевклидия называется так неспроста. Ее особенность в том, что сугробы там могут пересекаться.

Мальчик Егор в школе был победителем олимпиад по информатике, поэтому теперь он имеет почетную должность предводителя отряда водителей снегоуборщиков этой страны. Именно ему предстоит нелегкая задача очистить улицу.

Егор – очень умный мальчик, а чистить снег – его призвание. Поэтому делает он это с душой, а также с чувством, толком и расстановкой. Перед тем, как приступить к работе, он тщательно планирует алгоритм чистки снега. Он даже ввел специальную характеристику для двух сугробов – расстояние между ними:

Если сугробы пересекаются, то расстояние между ними равно нулю. Если сугробы не пересекаются, то расстояние между ними – это расстояние между их ближайшими концами (расстояние между двумя точками на прямой равно модулю разности их координат).

Алгоритм чистки снега по Егору никому не известен, кроме автора. Однако известно, что для его выполнения требуется знать сумму попарных расстояний между сугробами.

Так как Егор никогда не был силен в математике, а программирование давно позабыл, то программу, вычисляющую эту величину, придется писать Вам.

**Входные данные**

С клавиатуры вводится сначала натуральное число  $N$  – количество сугробов. Затем вводятся  $N$  строк, в каждой строке по два натуральных числа  $A_i, B_i$  – координаты каждого сугроба. Первое число – координата начала сугроба, второе число – координата его конца.

**Выходные данные**

Выведите на экран одно число – сумму попарных расстояний между сугробами.



**Примеры**

<i>вход</i>	<i>выход</i>
3 1 3 3 5 5 7	2
5 1 4 2 3 4 6 7 8 1 179	9

**Таблица системы оценивания**

<i>Номер подзадачи</i>	<i>Ограничения</i>	<i>Количество баллов</i>
1	$1 \leq N \leq 10; 1 \leq A_i < B_i \leq 100$	13
2	$1 \leq N \leq 1000; 1 \leq A_i < B_i \leq 1000$	24
3	$1 \leq N \leq 1000; 1 \leq A_i < B_i \leq 100000$	13
4	$1 \leq N \leq 100000; 1 \leq A_i < B_i \leq 100000$	31
5	$1 \leq N \leq 100000; 1 \leq A_i < B_i \leq 100000000$	19

*Примечание.* В первом тесте из условия ненулевое расстояние будет только между первым и третьим сугробами.

**Тесты к задачам****Задача 1. У кого больше?**

<i>№</i>	<i>вход</i>	<i>выход</i>	<i>баллы</i>
1	200 50 100 10	YES 50 20	15
2	50 25 10000 5	YES 4974 90	20
3	100 5 10 20	NO	15
4	0 90 10000 7	NO	20
5	1000000000 0 1000000000 3	NO	15
6	1000000 59 5000000 27	YES 1999999 84	15

**Задача 2. Дорога к другу**

<i>№</i>	<i>вход</i>	<i>выход</i>	<i>баллы</i>
1	200 100 400 600 1000	700	15
2	5000 1000 3000 4000 100	5000	20
3	400 100 600 800 300	1698	15
4	10000 10000 10000 10 5000	29988	20
5	100000 100000 50000 200000 10000	150000	15
6	100000 50000 200000 1000000 300000	1249998	15

**Задания олимпиады 2016 года**

**Внимание:** для всех задач ограничение по времени для каждого теста – 1 секунда.

**Задача 1. Даты (100 баллов)**

Петя знакомит своего младшего брата с понятиями "вчера" и "завтра". Петя называет дату сегодняшнего дня и просит брата назвать дату предыдущего и дату следующего дня.

Помогите Пете и напишите программу, которая для заданной даты определяет дату предыдущего и следующего дня.

Петя использует для тренировки даты только двух месяцев: июля и августа. В каждом из этих месяцев 31 день.

**Входные данные**

С клавиатуры вводятся два натуральных числа:  $A, B$  ( $1 \leq A \leq 31$ ;  $7 \leq B \leq 8$ ) – число и месяц сегодняшнего дня.

**Выходные данные**

Выведите на экран четыре числа – число и месяц предыдущего дня и число и месяц следующего дня.

**Примеры**

вход	выход
15 8	14 8 16 8
31 7	30 7 1 8

**Задача 2. Встреча в парке (100 баллов)**

В парке построили кольцевую велосипедную дорожку длиной  $N$  метров, по которой можно двигаться в любом направлении. На дорожке установили метки через каждые 10 метров: 10, 20, ...,  $N$ . Разметку выполнили в направлении по часовой стрелке. Петя и Вася договорились встретиться у метки с номером  $M$ . Петя стартовал от метки  $N$  и проехал на велосипеде  $K$  метров в направлении по часовой стрелке прежде, чем вспомнил, что надо торопиться на встречу с Васей.

Помогите Пете и определите, какое минимальное расстояние должен проехать Петя, чтобы встретиться с Васей.

**Входные данные**

С клавиатуры вводятся три целых положительных числа  $N, K, M$ :  
 $0 \leq N, M, K \leq 1000000000$ .

**Выходные данные**

Выведите на экран одно число – минимальное расстояние, которое должен проехать Петя до встречи с Ваней.

**Примеры**

<i>вход</i>	<i>выход</i>
100 1050	40
100 5010	40

**Задача 3. Экскурсия (100 баллов)**

Ученики школы города  $N$  собираются поехать на автобусную экскурсию, но никак не могут договориться и определить место общего сбора, куда должны подъехать автобусы.

Все ученики живут в разных домах на одной улице, которая представляет собой прямую линию и проходит вдоль реки. Все дома на этой улице расположены с одной стороны от дороги и имеют номера от  $1$  до  $M$  ( $1 \leq M \leq 1000$ ).

Петя и Вася считают, что определить место общего сбора необходимо таким образом, чтобы суммарное расстояние, которое должны пройти ученики от своего дома до места сбора было минимальным. Помогите ребятам определить номер дома, к которому должны подъехать автобусы.

**Входные данные**

С клавиатуры вводится сначала количество учеников, собирающихся на экскурсию – натуральное число:  $K$  ( $1 \leq K \leq M$ ). Затем вводятся  $K$  натуральных чисел – номера домов, в которых проживают ученики.

**Выходные данные**

Выведите на экран одно число – номер дома, у которого будет общий сбор всех учеников. Если существует несколько верных ответов, выведите любой из них.

**Пример**

<i>вход</i>	<i>выход</i>
3 8 2 5	5

*Примечание к приведённому примеру.* Первый ученик пройдет расстояние, равное 3, второй ученик пройдет расстояние, равное 3, третий ученик пройдет расстояние, равное 0. Суммарное расстояние  $3 + 3 + 0 = 6$ .

**Задача 4. Игра с числами (100 баллов)**

Петя и Вася придумали игру. Каждый из друзей пишет на листке бумаги строку символов, которая может содержать строчные символы английского алфавита и символы цифр от 0 до 9. Затем ребята меняются листками бумаги и должны найти в записанной строке символов самое большое число, составленное из подряд идущих символов цифр. Выигрывает тот, кто быстрее найдет такое число.

Помогите друзьям и напишите программу, которая в строке длиной не более 255 символов находит самое большое число.

**Входные данные**

С клавиатуры вводится строка символов.

**Выходные данные**

Выведите на экран самое большое число, составленное из подряд идущих символов цифр. Гарантируется, что в строке присутствует хотя бы одна цифра.

Числа в строке не превышают 1000000.

**Примеры**

вход	выход
a3dc8b10f	10
b5dc	5

**Задача 5. Ленты (100 баллов)**

Приближается окончание учебного года. К торжественной линейке, посвященной этому событию, Петя и Вася решили подарить всем девочкам ленты, чтобы девочки выглядели нарядно.

Друзья купили  $N$  отрезков ленты длиной  $L_1, L_2, \dots, L_N$  сантиметров. Необходимо разрезанием получить из них  $K$  равных отрезков как можно большей длины, выражающейся целым числом сантиметров.

Помогите ребятам, напишите программу, определяющую максимальную длину каждого из  $K$  отрезков ленты. Если нельзя получить  $K$  отрезков длиной даже 1 сантиметр, программа должна вывести 0.

**Входные данные**

С клавиатуры вводятся сначала два натуральных числа  $N$  и  $K$  ( $1 \leq N, K \leq 10000$ ). Затем в следующих  $N$  строках вводятся  $L_1, L_2, \dots, L_N$  по одному числу в строке.

**Выходные данные**

Выведите на экран одно число – полученную длину отрезков ленты.

**Примеры**

<i>вход</i>	<i>выход</i>
1 20 600	30
4 11 802 743 457 539	200

**Тесты к задачам****Задача 1. Даты**

<i>№</i>	<i>вход</i>	<i>выход</i>	<i>баллы</i>
1	10 7	9 7 11 7	25
2	25 8	24 8 26 8	25
3	1 8	31 7 2 8	25
4	31 7	30 7 1 8	25

**Задача 2. Встреча в парке**

<i>№</i>	<i>вход</i>	<i>выход</i>	<i>баллы</i>
1	50 20 30	10	5
2	50 65 50	15	15
3	200 180 10	30	20
4	300 350 100	50	20
5	100000 400000 40000	40000	20
6	100000 560000 25000	35000	20

**Задача 3. Экскурсия**

<i>№</i>	<i>вход</i>	<i>выход</i>	<i>баллы</i>
1	1 10	10	10
2	3 12 2 20	12	15
3	4 30 40 10 20	от 20 до 30	15
4	5 400 100 700 1100 200	400	20
5	6 100 500 1000 900 10 800	от 500 до 800	20
6	11 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1	6	20

**Задача 4. Игра с числами**

<i>№</i>	<i>вход</i>	<i>выход</i>	<i>баллы</i>
1	x3y8z5a	8	20
2	abc100d99e	100	20
3	123	123	20
4	5b10cc20aa25	25	20
5	a123456bc55555d432123e	432123	20

**Задача 5. Ленты**

<http://informatics.msk.ru/mod/statements/view3.php?chapterid=672#1>

Протестировать задачу можно на сайте дистанционной подготовки по информатике [informatics.msk.ru](http://informatics.msk.ru) (задача № 672).

## Задания олимпиады 2017 года

**Внимание:** для всех задач ограничение по времени для каждого теста – 1 секунда.

### Задача 1. Поезд (20 баллов)

На каникулах Петя решил поехать в гости к бабушке и купил билет на поезд. Чтобы вовремя прийти на станцию, он изучил расписание и узнал, что поезд прибывает на станцию в  $A$  часов  $B$  минут, стоянка поезда –  $K$  минут. Петя пришел на станцию в  $C$  часов  $D$  минут.

Напишите программу, которая определит, сможет ли Петя уехать на этом поезде.

#### Входные данные

С клавиатуры вводятся пять натуральных чисел:  $A, B, K, C, D$  ( $0 \leq A, C \leq 23$ ;  $0 \leq B, D \leq 59$ ;  $1 \leq K \leq 100$ ).

#### Выходные данные

Выведите на экран: 1 – если Петя пришел на станцию раньше прихода поезда, 2 – если Петя пришел на станцию, когда поезд стоял на платформе, 3 – если Петя пришел на станцию, когда поезд уже уехал. Если Петя пришел на станцию в момент отправления, то он успевает сесть на поезд.

#### Примеры

вход	выход
15 10 20 15 20	2
15 10 10 15 20	2
15 10 10 15 30	3

### Задача 2. Таблица умножения (20 баллов)

*Таблицей умножения* назовем таблицу размера  $N$  строк и  $M$  столбцов, в которой на пересечении  $i$ -ой строки и  $j$ -го столбца стоит число  $i \times j$  (строки и столбцы нумеруются с единицы).

Учитель математики решил провести эксперимент. Для того чтобы ученикам было проще запоминать таблицу умножения, некоторые числа в ней он придумал покрасить в красный, некоторые – в синий, а некоторые – в зелёный цвет (оставшиеся числа будут чёрными).

Процесс покраски чисел учитель разбил на четыре этапа. На первом этапе он все числа покрасил в чёрный цвет. На втором – все чётные числа покрасил в красный цвет, на третьем – все числа, делящиеся на 3, покрасил в зелёный цвет, на четвертом – все числа, делящиеся на 5, покрасил в синий цвет.

Помогите учителю определить, сколько чисел какого цвета будет в одной раскрашенной таблице умножения  $N$  на  $M$ .



**Входные данные**

С клавиатуры вводятся два натуральных числа  $N$  и  $M$  ( $1 \leq N, M \leq 1000$ ).

**Выходные данные**

Выведите на экран в первой строке количество чисел, покрашенных в красный цвет, во второй – в зелёный, в третьей – в синий, в четвертой – в чёрный. При выводе следуйте формату, приведённому в примере.

**Примеры**

<i>вход</i>	<i>выход</i>
5 2	RED: 5 GREEN: 2 BLUE: 2 BLACK: 1

**Задача 3. Точки (20 баллов)**

На прямой отмечено  $N$  точек. Требуется найти такой отрезок длины  $L$ , на котором лежит наибольшее количество из отмеченных точек. Считается, что точки, совпадающие с одним из концов отрезка, лежат на нём.

**Входные данные**

С клавиатуры вводятся сначала два натуральных числа  $N$  и  $L$  ( $1 \leq N, L \leq 100$ ). Затем через пробел вводятся координаты  $N$  точек – целые числа, по модулю не превышающие 30000, при этом каждая следующая координата больше предыдущей.

**Выходные данные**

Выведите на экран два числа – координаты начала и конца найденного отрезка  $a$  и  $b$  ( $a < b$ ). Если таких отрезков несколько, выведите отрезок с наименьшими значениями координат. Гарантируется, что такой отрезок существует.

**Примеры**

<i>вход</i>	<i>выход</i>
3 2 1 2 4	2 4

**Задача 4. Алфавит (20 баллов)**

Младший брат Пети начал изучать английский язык. Для того чтобы ему легче было запоминать буквы алфавита, Петя изготовил много карточек, на каждой из которых написал одну из букв. Теперь из этих карточек можно составлять различные слова.

Напишите программу, которая поможет Пете определить, сколько различных букв использовал брат при составлении слова.

**Входные данные**

С клавиатуры вводится сначала число  $N$  ( $1 \leq N \leq 100$ ) – количество букв в слове, затем само слово, состоящее из  $N$  прописных английских букв.

**Выходные данные**

Выведите на экран одно число – количество различных букв, используемых в строке.

**Примеры**

<i>вход</i>	<i>выход</i>
4 ACCD	3
2 AB	2

**Задача 5. День рождения (20 баллов)**

Петя решил пригласить в гости на день рождения  $N$  друзей. Так как его друзья очень любят фрукты, то в качестве угощения для них Петя купил  $M$  одинаковых апельсинов.

Он хочет разрезать каждый апельсин на одинаковое число равных долек так, чтобы их можно было распределить между гостями (сам Петя апельсины есть не будет), и всем гостям досталось поровну долек.

Напишите программу, которая вычисляет минимальное количество долек, на которое необходимо разрезать каждый апельсин, чтобы были выполнены указанные выше условия.

**Входные данные**

С клавиатуры вводятся два положительных целых числа  $N$  и  $M$  ( $1 \leq N, M \leq 1000000000$ ).

**Выходные данные**

Выведите на экран одно число – ответ на задачу.

**Примеры**

<i>вход</i>	<i>выход</i>
2 5	2
2 4	1

**Тесты к задачам****Задача 1. Поезд**

<b>№</b>	<b>вход</b>	<b>выход</b>	<b>баллы</b>
1	10 20 70 11 40	3	4
2	11 30 20 11 20	1	4
3	12 50 20 1320	3	4
4	13 40 80 14 40	2	4
5	14 30 100 16 0	2	4

**Задача 2. Таблица умножения**

<b>№</b>	<b>вход</b>	<b>выход</b>	<b>баллы</b>
1	10 10	RED: 21 GREEN: 39 BLUE: 36 BLACK: 4	3
2	1 1	RED: 0 GREEN: 0 BLUE: 0 BLACK: 1	3
3	1 7	RED: 2 GREEN: 2 BLUE: 1 BLACK: 2	3
4	5 1	RED: 2 GREEN: 1 BLUE: 1 BLACK: 1	3
5	100 100	RED: 2133 GREEN: 3591 BLUE: 3600 BLACK: 676	4
6	999 998	RED: 213333 GREEN: 355111 BLUE: 357802 BLACK: 70756	4

**Задача 3. Точки**

<i>№</i>	<i>вход</i>	<i>выход</i>	<i>баллы</i>
1	4 1 0 1 2 3	0 1	4
2	3 3 -4 -2 -1	-4 -1	4
3	7 4 1 2 3 5 6 7 8	1 5	4
4	7 4 0 1 2 5 6 8 9	5 9	4
5	5 3 -5 -2 2 3 4	1 4	4

**Задача 4. Алфавит!**

<i>№</i>	<i>вход</i>	<i>выход</i>	<i>баллы</i>
1	3 xxx	1	4
2	8 abcd dcba	4	4
3	1 k	1	4
4	6 abcdef	6	4
5	9 abcabcabc	3	4

**Задача 5. День рождения**

<i>№</i>	<i>вход</i>	<i>выход</i>	<i>баллы</i>
1	1 1	1	3
2	5 5	1	3
3	1000000000 999999999	1000000000	3
4	999999999 1000000000	999999999	3
5	431235 1533211	431235	4
6	123456789 987654321	13717421	4

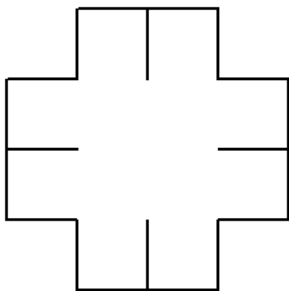
## Информатика. Программирование на языке Лого

### Задания олимпиады 2015 года

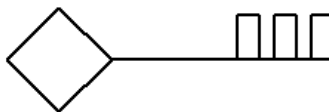
Напишите программы, в результате выполнения которых Черепашка будет рисовать предложенные картинки. Постарайтесь соблюдать пропорции.

Главную процедуру каждой задачи просим называть **procN** (или **процN**) и вызывать без параметров (**N** – номер задания).

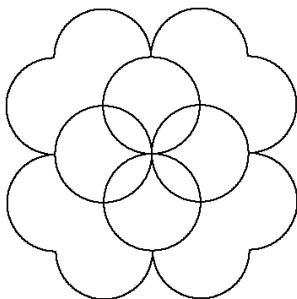
Задание № 1 (**proc1**)  
(5 баллов)



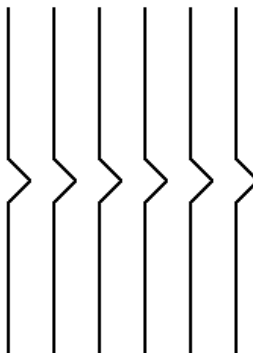
Задание № 2 (**proc2**)  
(5 баллов)



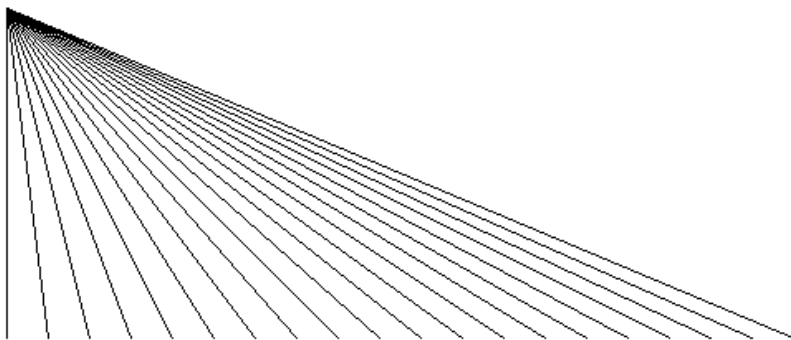
Задание № 3 (**proc3**)  
(8 баллов)



Задание № 4 (**proc4**)  
(8 баллов)



**Задание № 5 (proc5)**  
(8 баллов)

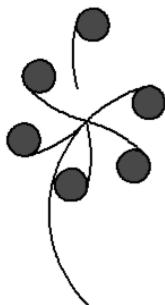


*При получении фигуры рекомендуем использовать команду перемещения Черепашки в точку с координатами  $(x, y)$  – `setxy x y` (или `nm [x y]`).*

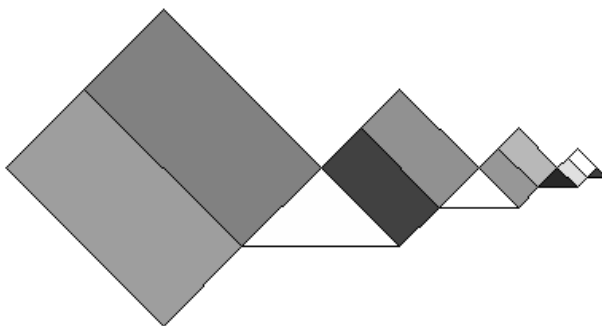
**Задание № 6 (proc6)**  
(10 баллов)



**Задание № 7 (proc7)**  
(10 баллов)



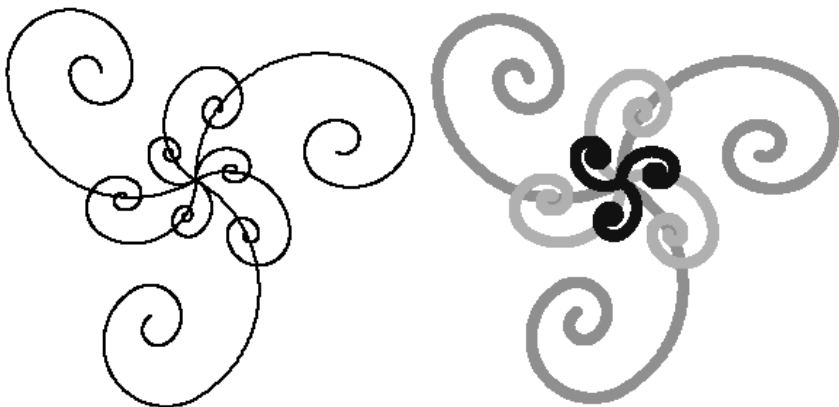
**Задание № 8 (proc8)**  
(12 баллов)



*Цвет заливки элементов фигуры рекомендуем задавать случайным образом.*

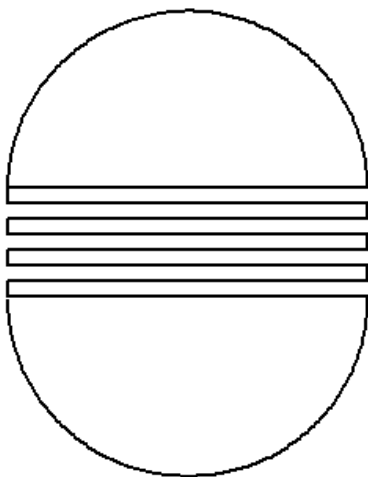
## Задание № 9 (proc9)

(при использовании команды изменения цвета пера – 15 баллов)



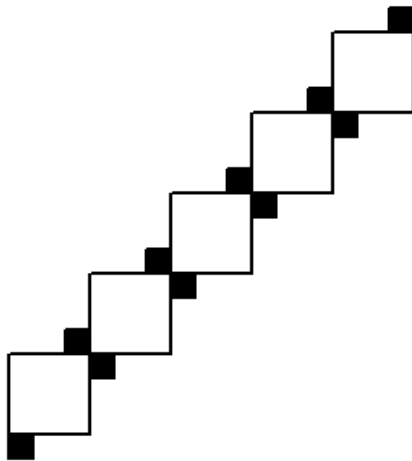
## Задание № 10 (proc10)

(10 баллов)

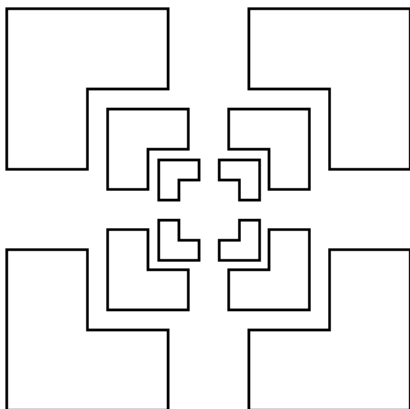


## Задание № 11 (proc11)

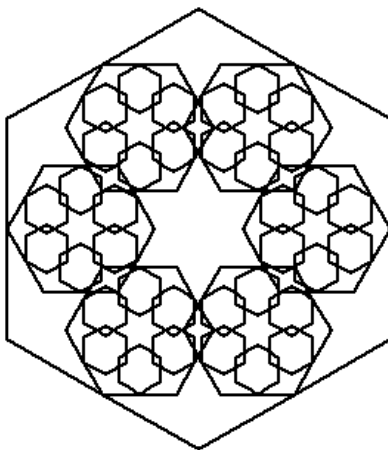
(10 баллов)



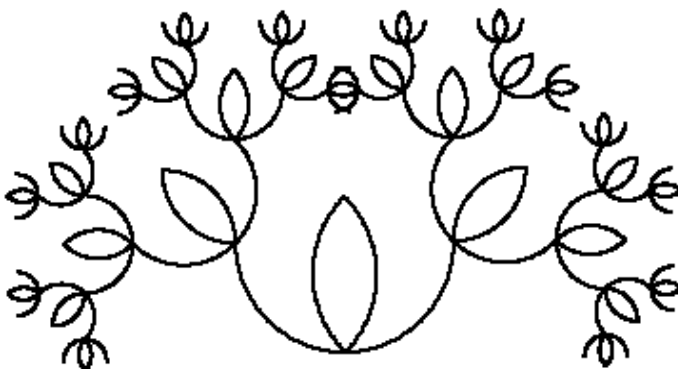
Задание № 12 (**proc12**)  
(12 баллов)



Задание № 13 (**proc13**)  
(16 баллов *с рекурсией*)

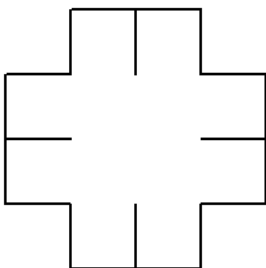


Задание № 14 (**proc14**)  
(20 баллов *с рекурсией*)



*Получение фигур 13 и 14 без использования рекурсии  
будет оценено меньшим количеством баллов*



**Варианты решений от составителей заданий Лого-тура**это **proc1**

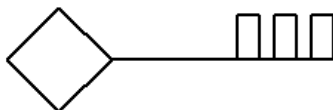
по

повтори 4 [вп 50 пр 90 вп 50

пр 90 вп 50 нд 50 лв 90 вп 50

пр 90 вп 50 лв 90]

конец

это **proc2**

по пр 45

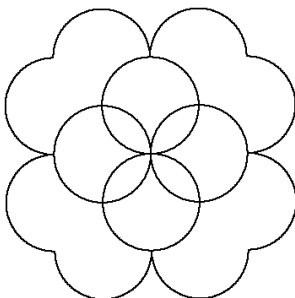
повтори 6 [вп 50 пр 90]

лв 135 вп 200 лв 90

повтори 3 [вп 30 лв 90 вп 15

лв 90 вп 30 пр 90 вп 10 пр 90]

конец



это дуга

по повтори 180 [вп 1 пр 1]

конец

это дуги

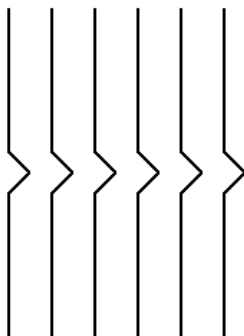
повтори 4 [дуга лв 90]

конец

это **proc3**

повтори 4 [дуги пр 90 ]

конец

это **proc4**

повтори 6 [ по

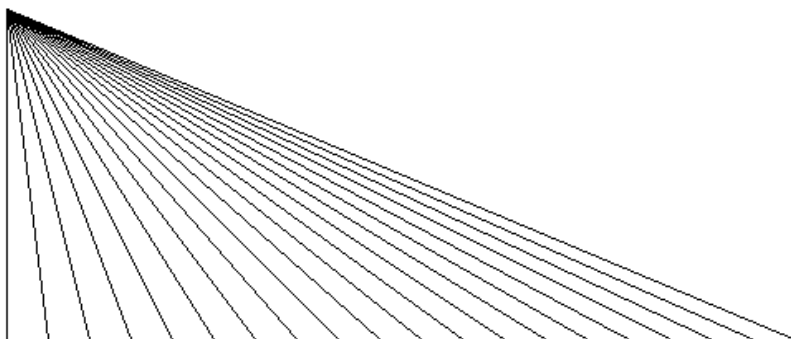
вп 100 пр 45 вп 20 лв 90 вп 20

пр 45 вп 100 нд 100 лв 45 нд 20

пр 90 нд 20 лв 45 нд 100

пр 90 пп вп 30 лв 90]

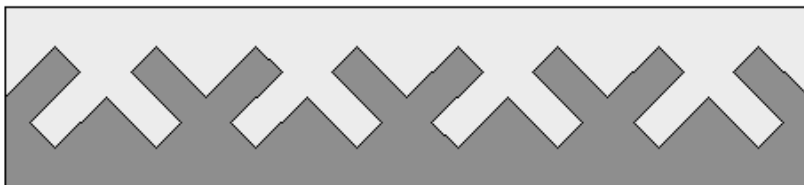
конец



```

to proc5
pd
make "n 0
repeat 20 [setxy :n -200 setxy 0 0 make "n :n+25]
end

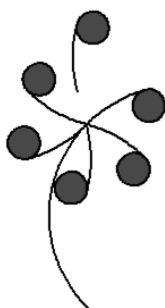
```



```

это proc6
пп нм [-200 0]
по нц 9 нк 45
повтори 4[вп 40 пр 90 вп 20 пр 90 вп 40 лв 90 вп 20 лв 90 вп 40
пр 90 вп 40 лв 90 вп 20 лв 90 вп 40 пр 90 вп 20 пр 90 вп 40 лв 90]
лв 45 вп 50 лв 90 вп 453 лв 90 вп 100 лв 90 вп 453 лв 90 вп 50
пп лв 15 вп 5 нц 45 крась нд 5
пр 30 нд 5 нц 65 крась
конец

```



это длв :к :а

по нц 9 повтори :к [лв 1 нд :а]

конец

это дпр :к :а

по нц 9 повтори :к [вп :а пр 1]

конец

это леп

дпр 30 2 повтори 90 [вп 1 пр 4] пр 90

пп вп 5 нц 125 крась нц 9 нд 5 лв 90 длв 30 2

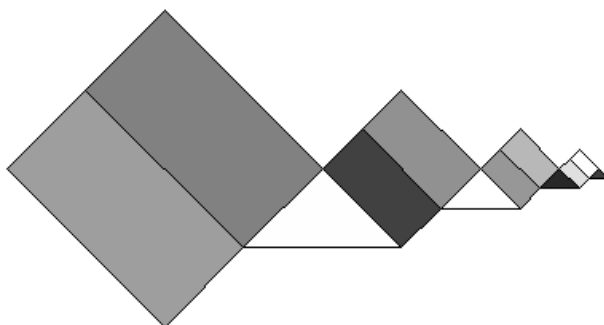
конец

это **proc7**

пп вп 30 лв 15 леп пп пр 15 нд 30 пр 40

повтори 5 [леп пр 60] пр 60 длв 90 2

конец



это ф :а :г

повтори 2 [по нц 9 повтори 2 [вп 2 \* :а лв 90 вп :а лв 90]

пп лв 45 вп 3 нц сл 140 крась нд 3 пр 45 лв 90 вп :а пр 90]

вп 2 \* :а если :г > 1 [ф :а / 2 :г - 1]

по нц 9 вп :а пр 135 вп :а \* кк 2

пп пр 158 вп 3 нц сл 140 крась нд 3 лв 158

пр 45 вп 2 \* :а лв 90 вп :а лв 90

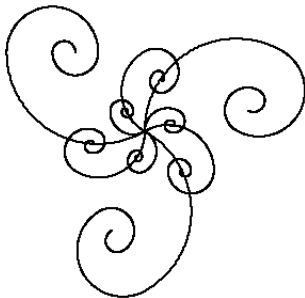
конец

это **proc8**

пп нм [-200 0] нк 135 нц 9

ф 70 4

конец



```

это д1 :а :г
по повтори 3 [
повтори 120 [вп :а пр 1]
повтори 180 [вп :а / 2 пр 1]
повтори 180 [вп :а / 4 пр 1]
повтори 180 [вп :а / 8 пр 1]
повтори 180 [лв 1 нд :а / 8]
повтори 180 [лв 1 нд :а / 4]
повтори 180 [лв 1 нд :а / 2]
повтори 120 [лв 1 нд :а] пр 120]
если :г > 1 [пр 60 д1 :а / 2 :г - 1 лв 60]
конец

```

```

это proc9-1
д1 1,5 3
конец

```



```

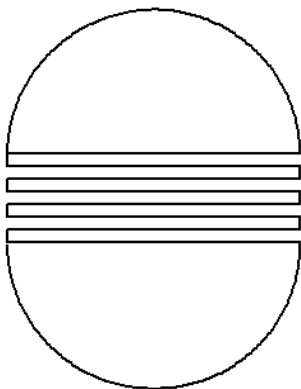
это д2 :а :г :ц
по нц :ц
повтори 3[
повтори 120 [вп :а пр 1]
повтори 180 [вп :а / 2 пр 1]
повтори 180 [вп :а / 4 пр 1]
повтори 180 [вп :а / 8 пр 1]
повтори 180 [лв 1 нд :а / 8]
повтори 180 [лв 1 нд :а / 4]
повтори 180 [лв 1 нд :а / 2]
повтори 120 [лв 1 нд :а] пр 120]
если :г > 1 [пр 60 д2 :а / 2 :г - 1 :ц + 40 лв 60]
конец

```

```

это proc9-2
нрп 8 д2 1,5 3 25
нц 9 нрп 1
конец

```



это **proc10**

по

повтори 180 [вп 2 пр 1]

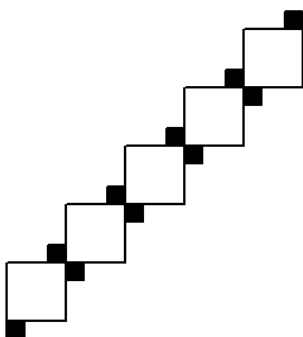
повтори 4 [пр 90 вп  $360 * 2 / 3.14$  лв 90

вп 10 лв 90 вп  $360 * 2 / 3.14$  пр 90 вп 10]

нд 10

повтори 180 [вп 2 пр 1]

конец



это **proc11**

по

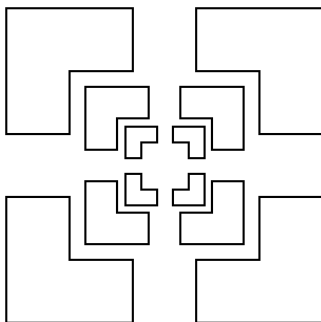
повтори 2 [

повтори 5 [вп 50 пр 90 вп 50 лв 90

повтори 4 [вп 15 лв 90]

лв 45 пп вп 3 крась нд 3 пр 45 по] пр 180]

конец



это блоки :а

повтори 4 [пп вп 1,5 \* :а пр 90 вп 0,5 \* :а

по вп :а пр 90 вп :а лв 90 вп :а лв 90

вп 2 \* :а лв 90 вп 2 \* :а лв 90 вп :а

пп вп 1,5 \* :а лв 90 нд 0,5 \* :а]

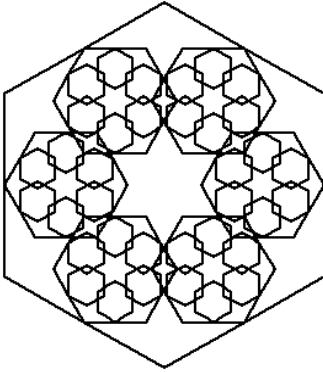
конец

это **proc12**

пусть "а 15

повтори 3 [блоки :а пусть "а :а \* 2]

конец

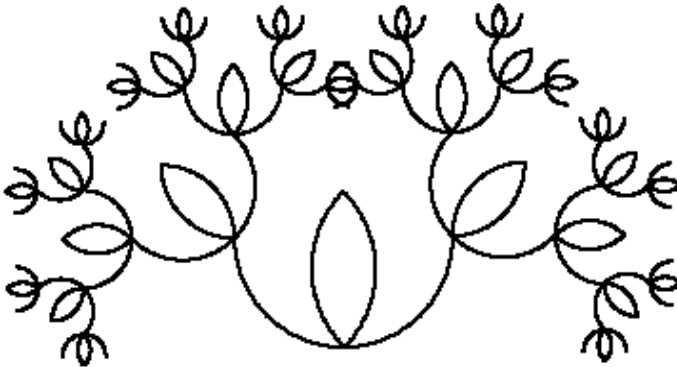


```

это буг :а :г
по повтори 6[
  вп :а / 2
  если :г > 1[пр 30 буг :а / 3 :г - 1 лв 30]
  вп :а / 2 пр 60]
конец

это proc13
нрп 2 пп нд 50 буг 150 3
конец

```



```

это рек :а :г
по лв 45
повтори 2 [повтори 90[вп :а пр 1] пр 90]
пр 45 лв 90
повтори 90 [вп :а пр 1]
если :г > 1 [лв 45 рек :а / 1,5 :г - 1 пр 45]
повтори 180 [лв 1 нд :а]
если :г > 1 [лв 135 рек :а / 1,5 :г - 1 пр 135]
повтори 90 [вп :а пр 1] пр 90
конец

это proc14
рек 1 5
конец

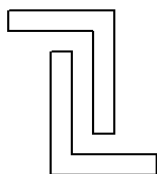
```

## Задания олимпиады 2016 года

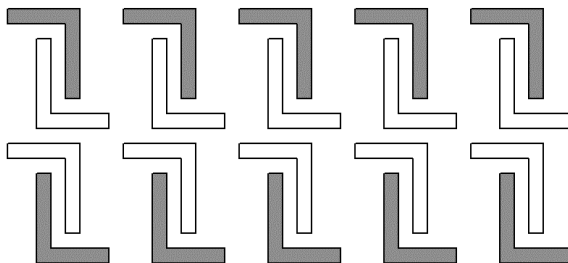
Напишите программы, в результате выполнения которых Черепашка будет рисовать предложенные картинки. Постарайтесь соблюдать пропорции.

Главную процедуру каждой задачи просим называть **procN** (или **процN**) и вызывать без параметров (**N** – номер задания).

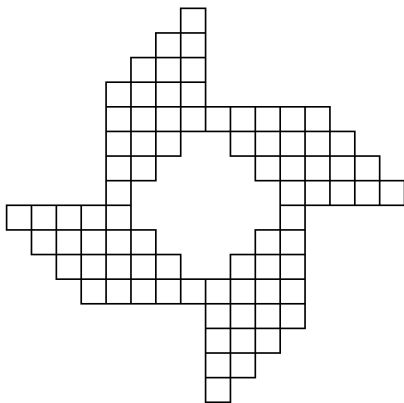
Задание № 1 (**proc1**)  
(5 баллов)



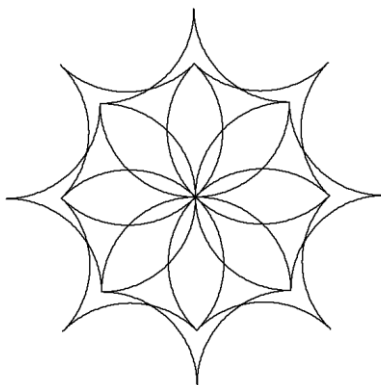
Задание № 2 (**proc2**)  
(10 баллов)



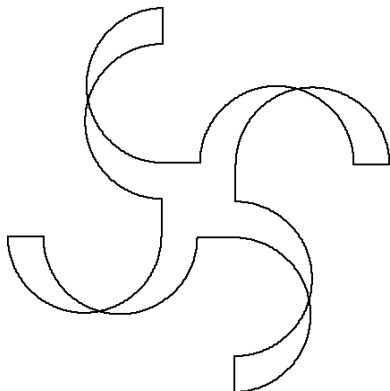
Задание № 3 (**proc3**)  
(10 баллов)



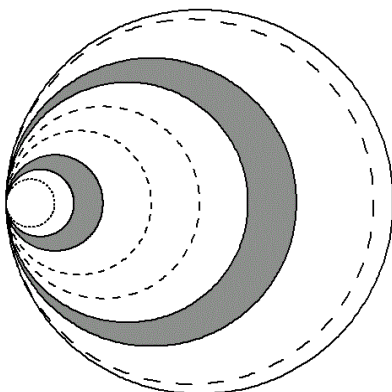
Задание № 4 (**proc4**)  
(10 баллов)



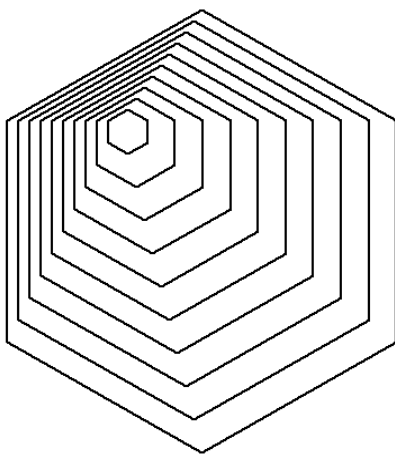
Задание № 5 (**proc5**)  
(8 баллов)



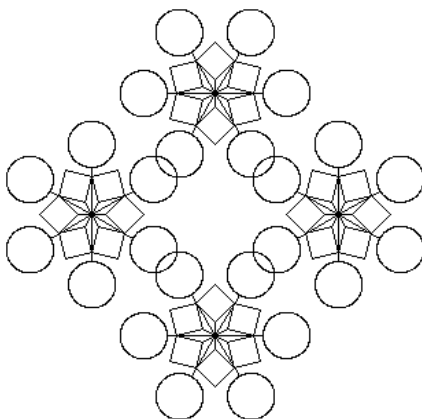
Задание № 6 (**proc6**)  
(15 баллов)



Задание № 7 (**proc7**)  
(15 баллов)

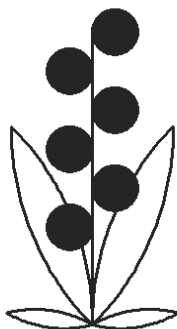


Задание № 8 (**proc8**)  
(12 баллов)

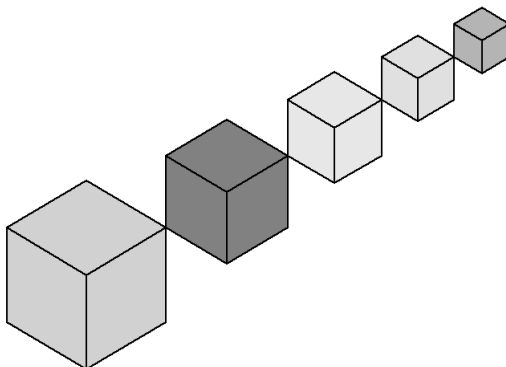




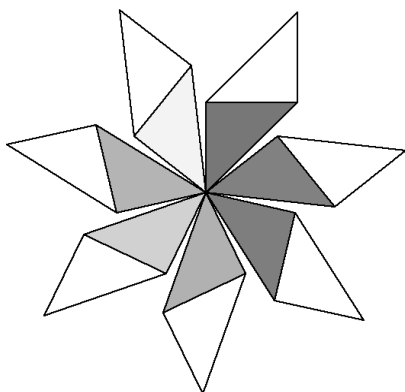
Задание № 9 (proc9)  
(12 баллов)



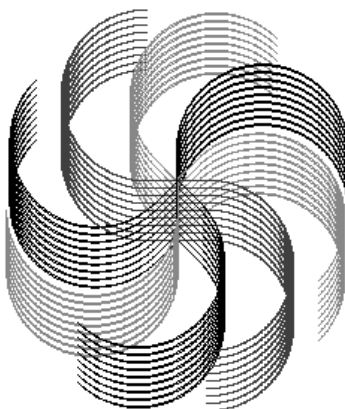
Задание № 10 (proc10)  
(12 баллов)



Задание № 11 (proc11)  
(12 баллов)



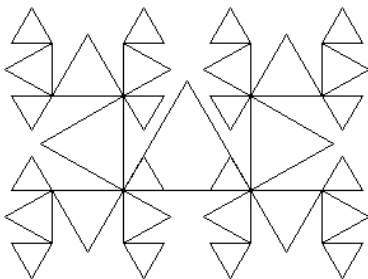
Задание № 12 (proc12)  
(12 баллов)



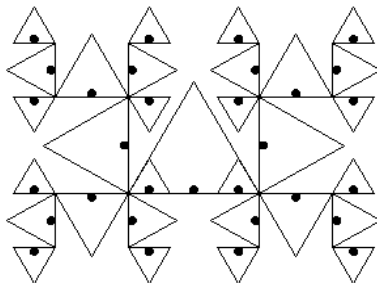
*Смену цвета рекомендуем задавать случайным образом*

Выберите **ОДНО** из предложенных ниже заданий: **13** или **14**.

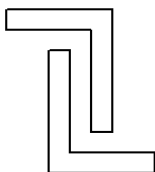
Задание № 13 (**proc13**)  
(15 баллов с рекурсией)



Задание № 14 (**proc14**)  
(20 баллов с рекурсией)



Получение фигуры (13 или 14) без использования рекурсии  
будет оценено меньшим количеством баллов.

**Варианты решений от составителей заданий Лого-тура**

это элем

по вп 120 пр 90 вп 20 пр 90 вп 100 лв 90

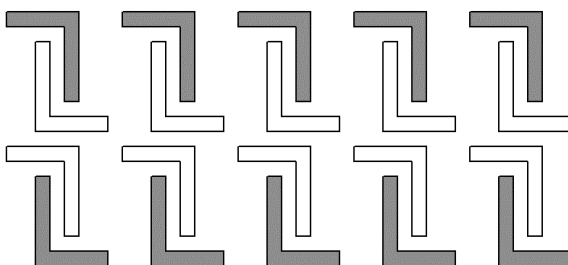
вп 80 пр 90 вп 20 пр 90 вп 100 пр 90

конец

это **proc1**

повтори 2 [элем пп вп 160 пр 90 вп 60 пр 90]

конец



это элем1

по вп 120 пр 90 вп 20 пр 90 вп 100 лв 90

вп 80 пр 90 вп 20 пр 90 вп 100 пр 90

конец

это элем2

элем1

пп пр 45 вп 5 крась нд 5 лв 45 по

конец

это ряд

повтори 4 [

элем1 пп вп 160 пр 90 вп 60 пр 90 по

элем2 пп вп 160 пр 90 вп 60 пр 90 по

пр 90 пп вп 160 лв 90 по]

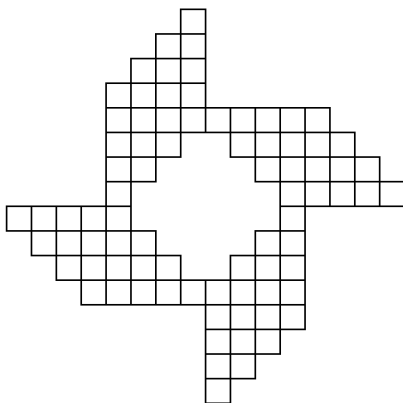
конец

это **proc2**

пп нм [-300 100] по ряд

пп нд 20 лв 90 вп 60 лв 90 по ряд

конец

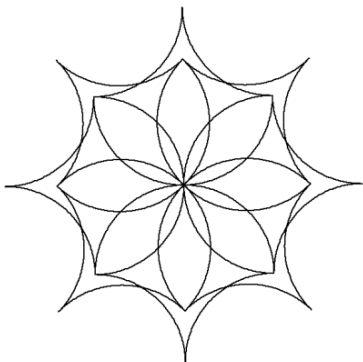


это кв  
по повтори 4 [вп 20 пр 90]  
конец

это столб  
повтори 5 [кв вп 20]  
конец

это ф  
повтори 4 [столб  
нд 20 \* 5 пр 90  
вп 20 лв 90 вп 20]  
конец

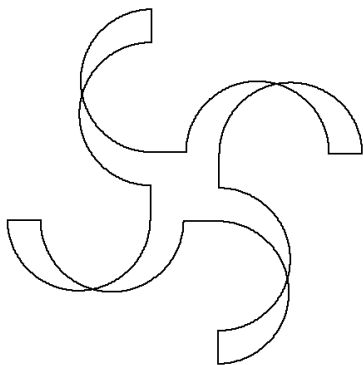
это **proc3**  
повтори 4 [пр 90 ф]  
конец



это дуга  
по повтори 90 [вп 1,5 пр 1]  
конец

это ромб  
повтори 4 [дуга пр 180]  
конец

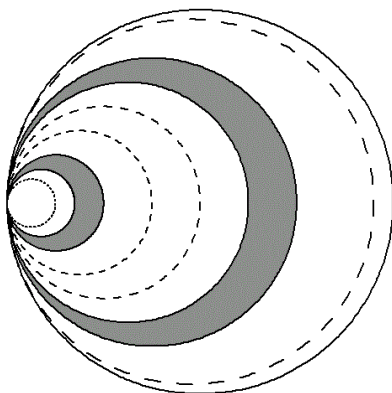
это **proc4**  
повтори 8 [ромб пр 45]  
конец



это дл  
повтори 180 [вп 1 пр 1]  
конец

это дл  
повтори 180 [вп 1 лв 1]  
конец

это **proc5**  
по повтори 4  
[вп 30 пр 90 дл пр 90 вп 30 дл пр 90]  
конец



это круг1 :а  
по повтори 360 [вп :а пр 1]  
конец  
это круг2 :а  
повтори 18 [по повтори 10 [вп :а пр 1]  
пп повтори 10 [вп :а пр 1]]  
конец

это **proc6**

нц 9

круг1 4

круг2 3.8

круг1 3

круг1 2.5

круг2 2

круг2 1.5

круг1 1

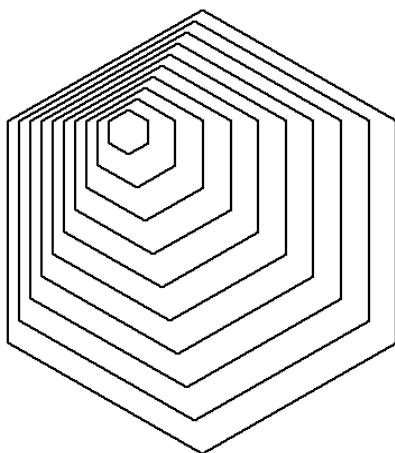
круг1 0.7

круг2 0.5

пп пр 90 вп 100 нц 5 крась

вп 200 крась нц 9

конец



это **proc7**

по пр 60

пусть "n 20

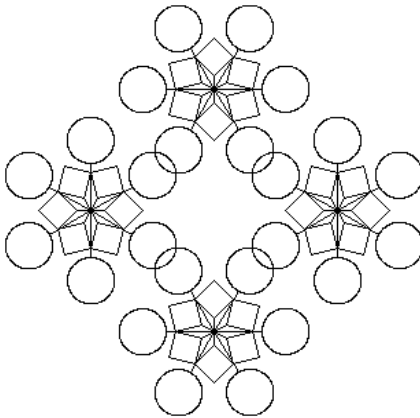
повтори 10 [

повтори 6 [вп :n пр 360 / 6]

пр 30 пп нд 10 лв 30 по

пусть "n :n + 20]

конец



```

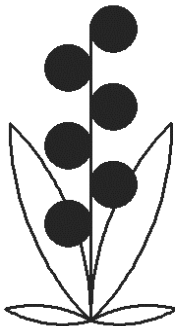
это окр
по повтори 360 [вп 0,3 пр 1]
конец

это кв
по повтори 4 [вп 20 пр 90]
конец

это снеж
по повтори 6[ вп 10 лв 45 кв пр 45 нд 10
пр 30 вп 35 лв 90 окр пр 90 нд 35 пр 30]
конец

это proc8
повтори 4 [пп вп 90 снеж пп нд 90 пр 90]
конец

```



```

это кр_пр :а
по повтори 360 [вп :а пр 1]
пп пр 90 вп 5 крась нд 5 лв 90 по
конец

это кр_лв :а
по повтори 360 [вп :а лв 1]
пп лв 90 вп 5 крась нд 5 пр 90 по
конец

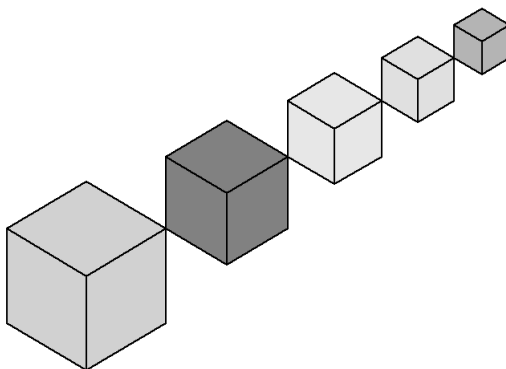
это вет :а :в
повтори 3 [вп :в кр_лв :а вп :в кр_пр :а]
конец

это дл8 :п
по повтори 2 [повтори 45 [вп :п лв 1] лв 135]
конец

это дп8 :п
по повтори 2 [повтори 45 [вп :п пр 1] пр 135]
конец

это proc9
вет 0.2 20 нд 150 дп8 3 пр 60 дп8 1
лв 60 дл8 3 лв 60 дл8 1
конец

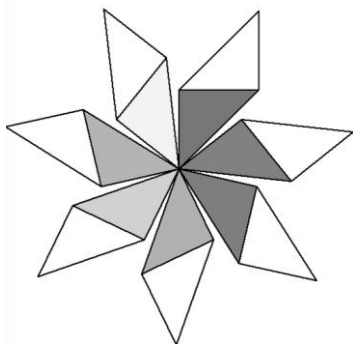
```



это куб :а  
 по нрп 2 нц 9  
 повтори 6 [вп :а пр 60] пп пр 45 вп 5 нц сл 200 крась нд 5 лв 45 нц 9  
 пп пр 60 вп :а по лв 120 повтори 3 [вп :а нд :а пр 120] пп пр 120 нд :а лв 60  
 конец

это **proc10**

пп нм [150 150] пусть "а 30  
 повтори 5 [куб :а пп лв 120 пусть "а :а \* 1,3 вп 2 \* :а пр 120 ]  
 конец



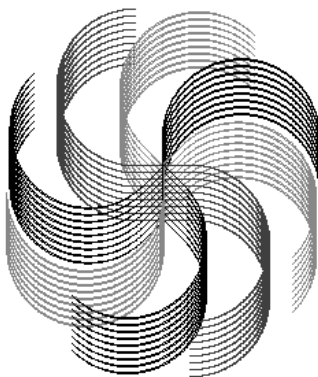
это Зуг1 :а  
 нц 9 по вп :а пр 90 вп :а пр 135  
 вп :а \* кк 2 пр 135 пр 20  
 пп вп 20 нц сл 140 крась нд 20 лв 20 нц 9  
 конец

это Зуг2 :а  
 по вп :а \* кк 2 пр 135 вп :а пр 90 вп :а пр 135  
 конец

это элемтр :а  
 Зуг1 :а вп :а пр 45 Зуг2 :а лв 45 нд :а  
 конец

это **proc11**

повтори 7 [элемтр 60 пр 360 / 7]  
 конец



это дл  
повтори 180 [вп 1 пр 1]

конец

это дл  
повтори 180 [вп 1 лв 1]

конец

это **proc12**

по повтори 9[

нц 14 вп 20 дл пр 180 дл вп 20 лв 45

нц 25 вп 20 дл пр 180 дл вп 20 лв 45

нц 45 вп 20 дл пр 180 дл вп 20 лв 45

нц 65 вп 20 дл пр 180 дл вп 20 лв 45

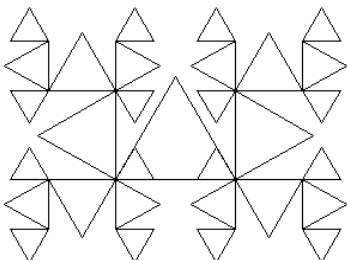
нц 75 вп 20 дл пр 180 дл вп 20 лв 45

нц 95 вп 20 дл пр 180 дл вп 20 лв 45

нц 115 вп 20 дл пр 180 дл вп 20 лв 45

нц 125 вп 20 дл пр 180 дл вп 20 лв 45 вп 5]

конец



это тр-1 :а :г

по если :г > 1 [лв 90 тр-1 0,75 \* :а :г - 1 пр 90]

пр 30 вп :а пр 120 вп :а

если :г > 1 [лв 150 вп 0,75 \* :а пр 90

тр-1 0,75 \* :а :г - 1 пр 90 вп 0,75 \* :а лв 30]

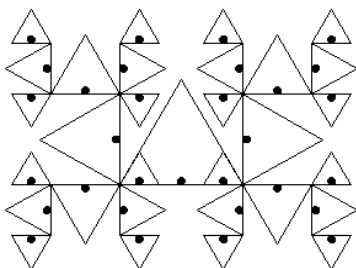
пр 120 вп :а пр 90

конец

это **proc13-1**

тр-1 100 5

конец



это тр-2 :а :г

по если :г > 1 [лв 90 тр-2 0,75 \* :а :г - 1 пр 90]

пр 30 вп :а пр 120 вп :а

если :г > 1 [лв 150 вп 0,75 \* :а пр 90

тр-2 0,75 \* :а :г - 1 пр 90 вп 0,75 \* :а лв 30]

пр 120 вп :а / 2 повтори 60 [вп 0,3 пр 6] пп

пр 90 вп 2 крась нд 2 лв 90 по вп :а / 2 пр 90

конец

это **proc13-2**

тр-2 100 5

конец

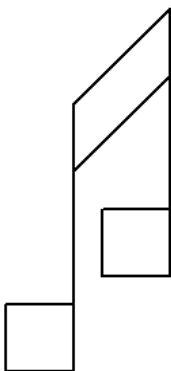


**Задания олимпиады 2017 года**

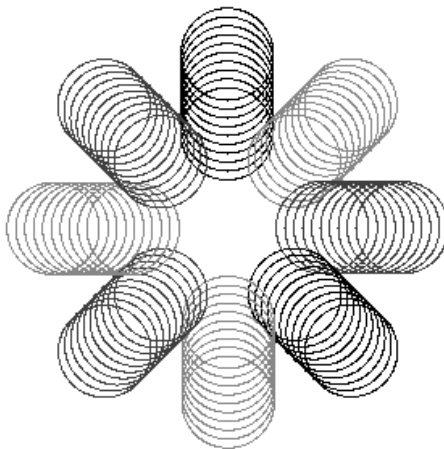
Напишите программы, в результате выполнения которых Черепашка будет рисовать предложенные картинки. Постарайтесь соблюдать пропорции.

Главную процедуру каждой задачи просим называть **procN** и вызывать без параметров (*N* – номер задания).

**Задание № 1 (proc1)**  
(6 баллов)



**Задание № 2 (proc2)**  
(10 баллов)

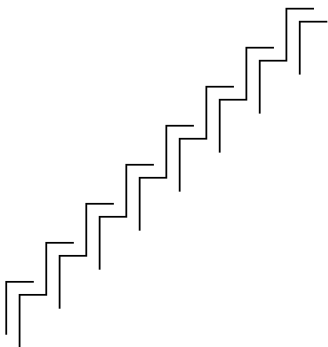


*Цвет линий рекомендуем задавать случайным образом*

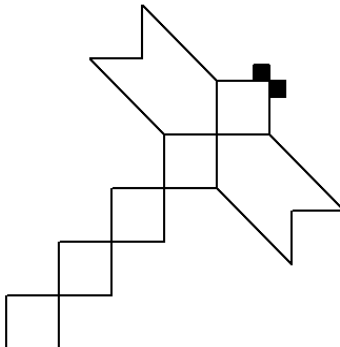
**Задание № 3 (proc3)**  
(10 баллов)



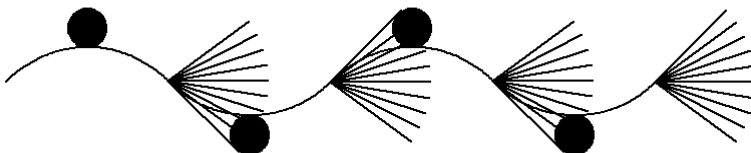
Задание № 4 (**proc4**)  
(7 баллов)



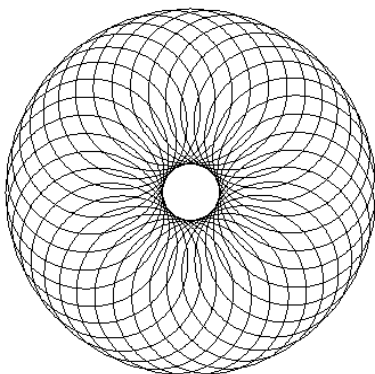
Задание № 5 (**proc5**)  
(8 баллов)



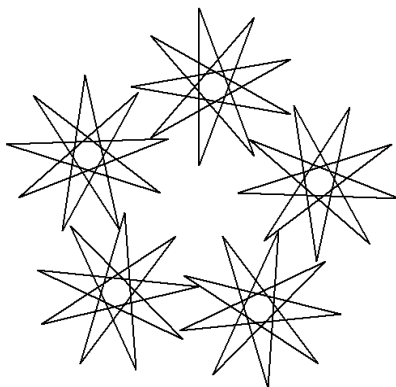
Задание № 6 (**proc6**)  
(12 баллов)



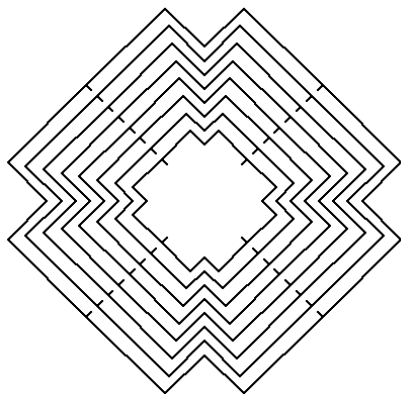
Задание № 7 (**proc7**)  
(8 баллов)



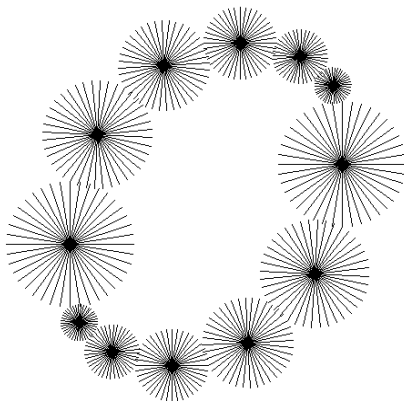
Задание № 8 (**proc8**)  
(12 баллов)



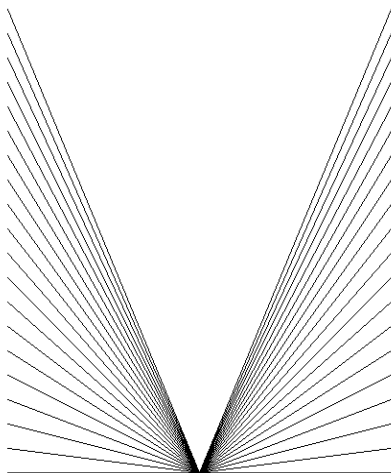
Задание № 9 (proc9)  
(15 баллов)



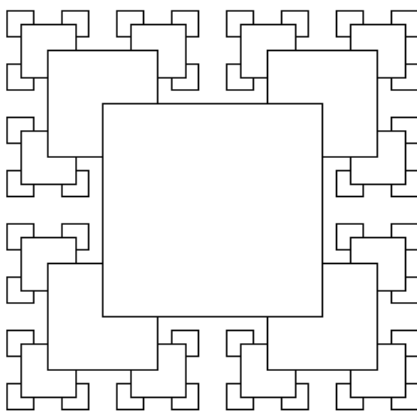
Задание № 10 (proc10)  
(15 баллов)



Задание № 11 (proc11)  
(10 баллов)

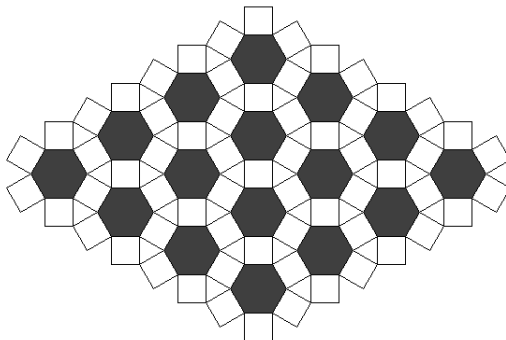


Задание № 12 (proc12)  
(20 баллов с рекурсией)

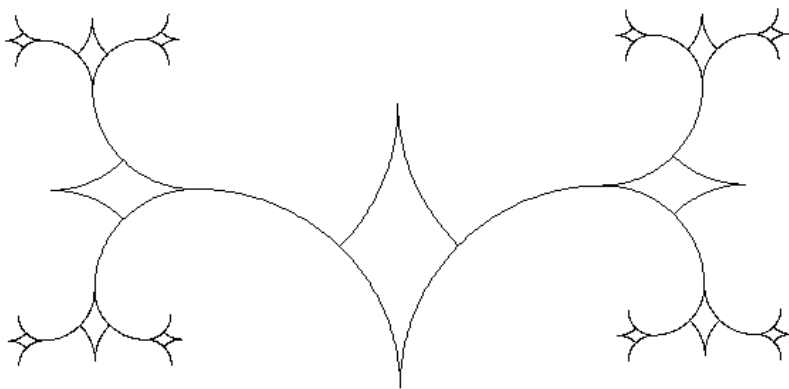


*Получение фигуры без использова-  
ния рекурсии будет оценено  
меньшим количеством баллов.*

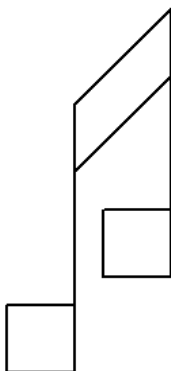
**Задание № 13 (proc13)**  
(12 баллов)



**Задание № 14 (proc14)**  
(20 баллов с рекурсией)

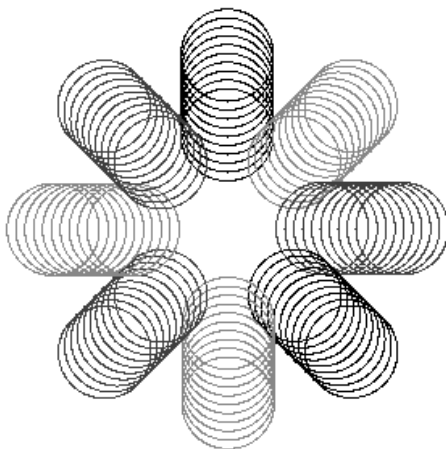


*Получение фигуры без использования рекурсии  
будет оценено меньшим количеством баллов.*

*Варианты решений от составителей заданий Лого-тура*

это нотки :а  
 по лв 90  
 повтори 4 [вп :а лв 90] пр 90  
 вп 2 \* :а пр 45 вп 2 \* :а лв 45  
 вп :а лв 135 вп 2 \* :а  
 лв 45 вп :а лв 135 вп 2 \* :а  
 пр 135 вп 2 \* :а  
 повтори 4 [вп :а пр 90]  
 конец

это **proc1**  
 нотки 40  
 конец



это окр :а  
 по повтори 360 [вп :а пр 1]  
 конец

это **proc2**  
 повтори 8  
 [нц сл 140 пп вп 30  
 повтори 10  
 [лв 90 окр 0, 5пр 90 пп вп 5,5]  
 нд 85 пр 45]  
 конец

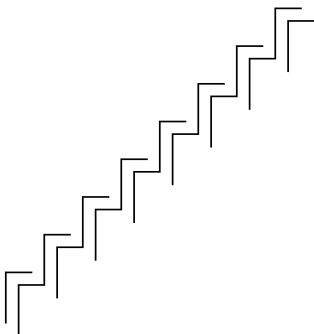


это фпр :а :ц  
 по нц :ц повтори 4 [вп 2 \* :а нд :а пр 90 вп :а нд :а лв 90 нд :а пр 90]  
 конец

это флв :а :ц  
 по нц :ц повтори 4 [вп 2 \* :а нд :а лв 90 вп :а нд :а пр 90 нд :а пр 90]  
 конец

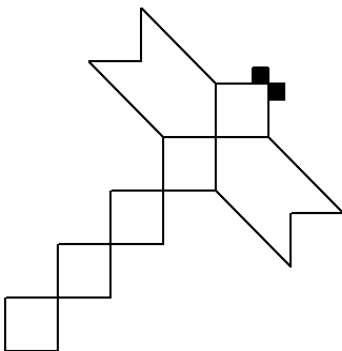
это **proc3**

пр 45 нрп 2 повтори 3 [фпр 20 15 пп вп 2 \* 20 пр 90 вп 2 \* 20 лв 90  
 флв 20 105 пп вп 2 \* 20 пр 90 вп 2 \* 20 лв 90]  
 конец



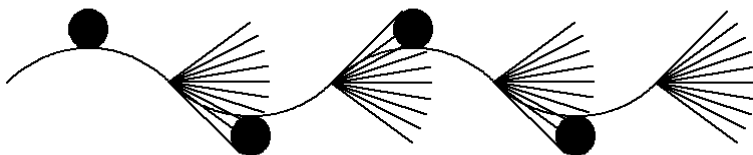
это **proc4**

повтори 8  
 [по лв 90 вп 20 лв 90 вп 40 пр 180  
 вп 40 пр 90 вп 10 лв 90 пп вп 10  
 лв 90 по вп 20 лв 90 вп 40 пр 180]  
 конец



это **proc5**

по повтори 5 [  
 повтори 6 [вп 50 пр 90 ] пр 180]  
 повтори 4 [вп 15 лв 90]  
 лв 45 пп вп 3 крась нд 3 пр 45 по пр 90  
 повтори 4 [вп 15 пр 90] пр 45  
 пп вп 3 крась нд 3 лв 45  
 по нд 50 лв 135 вп 100 пр 45  
 нд 50 лв 90 вп 50 пр 45 нд 100  
 лв 45 нд 50 пр 90 нд 50 пр 135 вп 100  
 лв 135 вп 50 пр 90 вп 50 пр 45 нд 100  
 конец



это кр\_пр :а

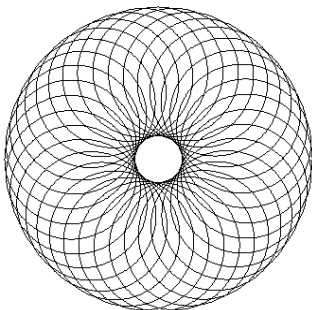
по повтори 360 [вп :а пр 1] пп пр 90 вп 5 крась нд 5 лв 90  
конец

это метелочка\_лв :а

по повтори 10 [вп :а нд :а лв 9] пр 90  
конец

это **proc6**

пр 45 повтори 2 [по повтори 45 [вп 1 пр 1] пр 180 кр\_пр 0,2 пр 180  
по повтори 45 [вп 1 пр 1] метелочка\_лв 50 по повтори 45 [вп 1 лв 1]  
кр\_пр 0,2 по повтори 45 [вп 1 лв 1] пр 90 метелочка\_лв 50 лв 90]  
конец

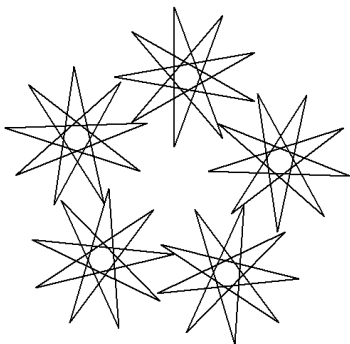


это окр :а

по повтори 360 [вп :а пр 1]  
конец

это **proc7**

повтори 36 [пп вп 25 лв 90  
окр 1,2 пр 90 пп нд 25 пр 360 / 36]  
конец

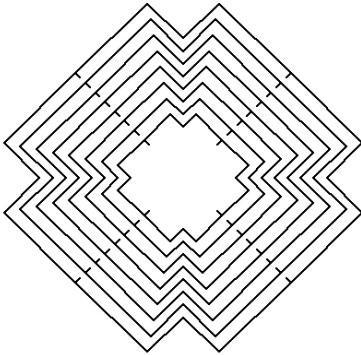


это звезда :а

по повтори 9 [вп :а пр 360 \* 4 / 9]  
конец

это **proc8**

повтори 5 [пп вп 25 звезда 100  
пп нд 25 пр 360 / 5]  
конец



```

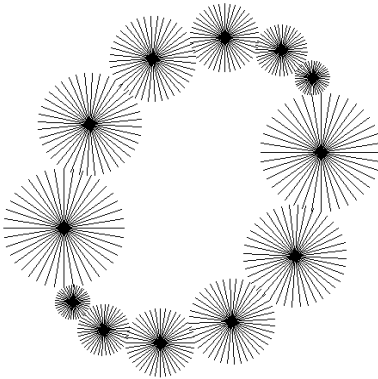
это элем :а
пп вп 3 * :а
по повтори 4
[нд 7 вп 7 пр 90 вп 2 * :а пр 90 вп :а
лв 90 вп :а пр 90 вп 2 * :а лв 90]
пп нд 3 * :а
конец

```

```

это proc9
пр 45 пусть "а 20
повтори 8 [элем :а пусть "а :а + 5]
конец

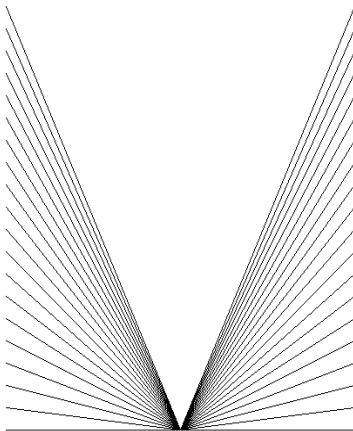
```



```

это proc10
повтори 2 [
  пусть "а 70
  повтори 6 [по
    повтори 40 [вп :а нд :а пр 360 / 40]
    вп :а пр 30
    пусть "а :а - 10
    пп вп :а]
    нд :а вп 70]
конец

```

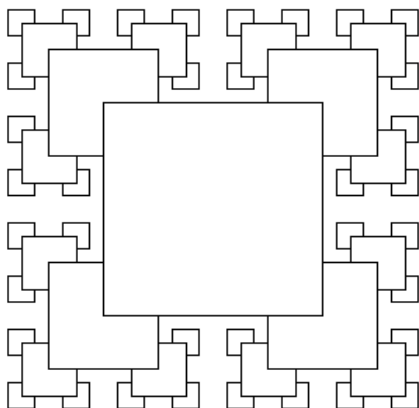


```

to proc11
  make "n 0
  repeat 20 [setxy -200 :n setxy 0 0
    make "n :n+25]
  make "n 0
  repeat 20 [setxy 200 :n setxy 0 0
    make "n :n+25]
end

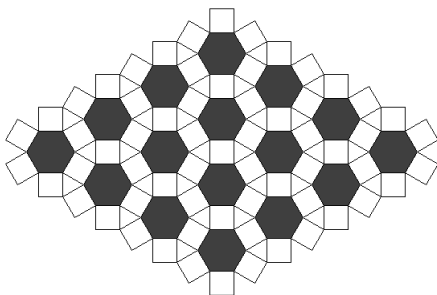
```





это кв :а :г  
 по нд :а / 2 лв 90 вп :а / 2  
 если :г > 1 [кв :а / 2 :г - 1] пр 90 вп :а  
 если :г > 1 [кв :а / 2 :г - 1] пр 90 вп :а  
 если :г > 1 [кв :а / 2 :г - 1]  
 пр 90 вп :а / 2 пр 90 вп :а / 2 пр 90  
 конец

это **proc12**  
 ;множество Кантора  
 по повтори 4[вп 140 кв 70 3 пр 90]  
 конец

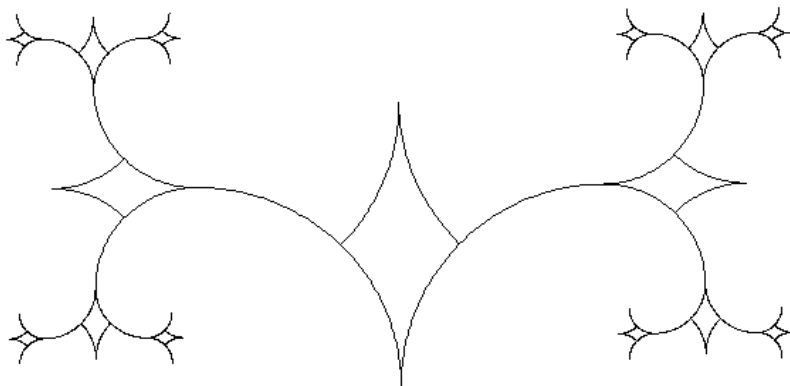


это кв :а  
 по повтори 4 [вп :а пр 90]  
 конец

это зв :а  
 повтори 6 [кв :а вп :а лв 60] пп лв 45 вп 3 нц 8 крась нц 9 нд 3 пр 45  
 конец

это ряд :а  
 нц 9 лв 30  
 повтори 4 [повтори 4 [зв :а пр 90 пп вп :а пр 30 вп :а лв 60 вп :а лв 60]  
 повтори 4 [пр 60 нд :а пр 60 нд :а лв 30 нд :а лв 90]  
 лв 30 нд :а лв 30 нд :а пр 60 нд :а]  
 конец

это **proc13**  
 ряд 20  
 конец



```

это рек :а :г
по
повтори 45 [вп :а пр 1] лв 90 повтори 45 [вп :а пр 1]
повтори 45 [нд :а пр 1] лв 90 повтори 45 [нд :а пр 1]
повтори 90 [вп :а пр 1]
если :г > 1 [рек :а * 0,5 :г - 1]
повтори 90 [лв 1 нд :а] повтори 90 [лв 1 вп :а]
если :г > 1 [рек :а * 0,5 :г - 1]
повтори 90 [нд :а пр 1]
конец

это proc14
рек 2,5 4
конец

```

## Список использованных источников

### Математика

1. Белоносов В. С., Фокин М. В. Задачи вступительных экзаменов по математике. – Новосибирск: Изд-во Новосиб. ун-та, 2000.
2. Клименченко Д. В. Задачи по математике для любознательных. – М.: Просвещение, 1992.
3. Смирнов В.А., Смирнова И.М., Ященко И.В. Наглядная геометрия. – М.: МЦНМО, 2012.
4. Информационный портал интернет-олимпиад Творческой лаборатории «Дважды Два» <http://mathbaby.ru/olympiads> (дата обращения: 20.03.2018)
5. Архив олимпиадных материалов для школьников <http://olympiads.mccme.ru> (дата обращения: 20.03.2018)
6. Сайт журнала для любознательных школьников «Квантик» <http://kvantik.com/> (дата обращения: 20.03.2018)
7. Сайт научно-популярного физико-математического журнала «Квант» <http://www.kvant.info/> (дата обращения: 20.03.2018)

### Физика

1. Гельфгат И.М., Генденштейн Л.Э., Кирик Л.А. 1001 задача по физике. – М.: Гимназия, 1998.
2. Игропуло В.С., Вязников Н. В. Физика. – М.: Илекса, 2004.

### Естествознание

1. Московский интеллектуальный марафон. 1997 – 1999 г. 5 – 8 классы. – М.: ФИМА, Вербум-М, 2000. – 112 с.
2. Рохлов В., Теремов А., Петросова Р. Занимательная ботаника: Книга для учащихся, учителей и родителей. – М.: АСТ-ПРЕСС, 1998. – 432 с.: ил.
3. Занимательные вопросы по географии: Пособие для внеклассной работы. Составитель Нагорный Б.А. – М.: Гос. учебно-педагогическое изд-во Министерства просвещения РСФСР, 1958. – 152 с.
4. Жигарев И.А. Основы экологии. 10 (11) класс: сборник задач, упражнений и практических работ к учебнику под редакцией Н.М. Черновой «Основы экологии. 10 (11) класс» / И.А. Жигарев, О.Н. Понома-

- рева, Н.М. Чернова. - 3-е изд., стереотип. - М.: Дрофа, 2007. - 206, [2] с.: ил.
5. Никишов А.И., Кузнецов В.Н., Теплов Д.Л. Экология: Учебник для 5 (6) классов. – М.: Устойчивый мир, 1999. – 272 с.
  6. География. 8 класс. Занимательные материалы. / Сост. С.С. Шейкина. - Волгоград: ИТД «Корифей». - 128 с.
  7. Сергеев Б.Ф. Занимательная физиология. 2-е изд., - СПб.: Питер, 2007. - 352 с.
  8. Школьный интеллектуальный марафон./ М.: Образовательный центр «Педагогический поиск», 1999 - 160 с.
  9. Энциклопедия для детей. Т. 2. Биология. – 5-е изд., перераб. и доп./Глав. ред. М.Д. Аксёнова. - М.: Аванта+, 2000. – 704 с.
  10. LXIV Московская городская олимпиада школьников по химии. Окружной этап 2007-2008 учебный год.
  11. Ильченко В.Р. Перекрестки физики, химии и биологии: Кн. для учащихся. - М.: Просвещение, 1986. - 174 с.: ил.
  12. Экологическое воспитание учащихся среднего и старшего звена школы (Пособие) Часть III. Новосибирск: РПО СО РАСХН. 1995. - 292 с.
  13. Экология России. Хрестоматия. /Сост. В. Н. Кузнецов. - М.: АО «МДС», 1996. - 320 с.
  14. Степановских А.С. Общая экология. - Курган: ГИПП «Зауралье», 1999. - 512 с., ил.

## **Информатика**

1. Абрамов С.А., Гнездилова Г.Г., Капустина Е.Н., Селюн М.И. Задачи по программированию. – М., 1998.– 224 с.
2. Архив олимпиадных материалов для школьников <http://informatics.mscme.ru> (дата обращения: 20.03.2018)
3. Галерея Лого-графики <http://www.geocities.com/CollegePark/lab/2276/> (дата обращения: 20.03.2018).
4. Олимпиады по информатике [www.neerc.ifmo.ru/school](http://www.neerc.ifmo.ru/school) (дата обращения: 20.03.2018).
5. Олимпиады по программированию [www.olympiads.ru](http://www.olympiads.ru) (дата обращения: 20.03.2018).

*Приложение 1*

**Положение  
о проведении открытой региональной межпредметной  
олимпиады «Золотая середина» с участием стран СНГ**

**I. Общие положения**

1.1. Настоящее положение определяет порядок проведения открытой региональной межпредметной олимпиады «Золотая середина» с участием стран СНГ (далее – Олимпиада).

1.2. Олимпиада проводится ежегодно с целью создания оптимальных условий для выявления одаренных детей и талантливой учащейся молодежи (далее – обучающиеся), их дальнейшего интеллектуального развития и профессиональной ориентации.

1.3. Задачи Олимпиады:

- организация разнообразной творческой и научной деятельности, способствующей самореализации личности обучающихся, совершенствование практического мышления;
- выявление и развитие природных задатков и творческого потенциала каждого обучающегося, реализация его склонностей и способностей в разных предметных областях;
- совершенствование преподавания предметов гуманитарного, естественнонаучного циклов и создание социально-педагогических условий, способствующих разностороннему развитию обучающихся по данным направлениям.

**II. Организация и проведение Олимпиады**

2.1. Олимпиада проводится во второй половине апреля по всем направлениям в один день.

2.2. Олимпиада проводится по трем направлениям:

- «Гуманитарные науки» (интегрированные задания по предметам: русский язык, литература, история, английский язык);
- «Естественные науки» (интегрированные задания по предметам: математика, физика, география, биология);
- «Информатика» (задания по программированию на языках Pascal, Python, Logo).

2.3. Заявка на участие в Олимпиаде подается в оргкомитет Олимпиады, прием заявок прекращается за одну неделю до даты ее проведения. Форма заявки размещена на сайте: [www.gmsib.ru](http://www.gmsib.ru).

2.4. Общее руководство проведением Олимпиады и ее организационное обеспечение осуществляет оргкомитет.

2.5. Оргкомитет Олимпиады:

- формирует состав методических комиссий и жюри Олимпиады по каждому из направлений Олимпиады;
- определяет список победителей и призеров Олимпиады;
- награждает победителей и призеров Олимпиады;
- рассматривает совместно с методической комиссией и жюри Олимпиады апелляции участников Олимпиады и принимает окончательные решения по результатам их рассмотрения;
- анализирует, обобщает итоги Олимпиады и представляет отчет о ее проведении в Министерство образования НСО;
- готовит материалы для освещения организации и проведения Олимпиады в средствах массовой информации и на сайте Министерства образования НСО.
- осуществляет иные функции в соответствии с Положением об Олимпиаде.

2.6. Методические комиссии формируются по каждому из направлений Олимпиады. В состав методических комиссий входят научные и педагогические работники, а также аспиранты и студенты образовательных организаций высшего профессионального образования. Состав методических комиссий утверждается Оргкомитетом.

2.7. Методические комиссии Олимпиады:

- разрабатывают материалы олимпиадных заданий, критерии и методики оценки выполненных олимпиадных заданий по каждому из направлений Олимпиады;
- определяют форму проведения и техническое обеспечение Олимпиады;
- представляют в оргкомитет Олимпиады предложения по вопросам, связанным с совершенствованием организации и проведения Олимпиады;
- рассматривают совместно с Оргкомитетом и жюри Олимпиады апелляции участников Олимпиады;
- осуществляют иные функции в соответствии с Положением об Олимпиаде.

2.8. Жюри формируется из научных и педагогических работников, аспирантов и студентов образовательных организаций высшего профессионального образования.

## 2.9. Жюри Олимпиады:

- проверяет и оценивает выполненные олимпиадные задания;
- проводит анализ выполненных олимпиадных заданий;
- определяет кандидатуры победителей и призеров Олимпиады;
- рассматривает совместно с оргкомитетом и методическими комиссиями апелляции;
- представляет в оргкомитет Олимпиады аналитические отчеты о результатах проведения Олимпиады.

## III. Участники Олимпиады

### 3.1. Участниками Олимпиады являются:

- обучающиеся 6 – 8 классов гимназий, лицеев и школ с углубленным изучением отдельных предметов по направлениям «Гуманитарные науки» и «Естественные науки»;
- обучающиеся 5 – 8 классов гимназий, лицеев и школ с углубленным изучением отдельных предметов по направлению «Информатика».

3.2. От каждого образовательного учреждения в заявку могут быть включены:

- по направлению «Естественные науки» один участник от каждой параллели 6 – 8 классов;
- по направлению «Гуманитарные науки» один участник от каждой параллели 6 – 8 классов;
- по направлению «Информатика» один-два участника от каждой параллели 5 – 7 классов, изучающих в курсе информатики основы программирования на языке Logo;
- по направлению «Информатика» один-два участника от каждой параллели 6 – 8 классов, изучающих в курсе информатики основы программирования на языках Pascal и (или) Python.

3.3. К участию в Олимпиаде приглашаются обучающиеся из других регионов Российской Федерации и стран СНГ, соответствующие требованиям настоящего Положения.

## IV. Подведение итогов и награждение

4.1. Награждение победителей и призеров Олимпиады проводится Оргкомитетом Олимпиады при участии представителей Министерства образования Новосибирской области.

4.2. Участники Олимпиады, по каждому направлению в каждой параллели, занявшие 1, 2 и 3 места награждаются дипломами Министерства образования Новосибирской области I, II, III степени соответственно.

4.3. Оргкомитетом Олимпиады может быть предусмотрено вручение специальных призов победителям Олимпиады.

#### V. Финансовое обеспечение

5.1. Финансовое обеспечение Олимпиады осуществляется за счет средств областного бюджета Новосибирской области, предусмотренных Министерством образования Новосибирской области в долгосрочной целевой программе «Развитие образования, создание условий для социализации детей и учащейся молодежи в Новосибирской области на 2015 – 2020 годы».

5.2. Участие в Олимпиаде обучающихся из других регионов Российской Федерации и стран СНГ обеспечивается за счет организационных взносов со стороны направляющей организации.



## Приложение 2

**Итоги XIII открытой региональной межпредметной олимпиады  
«Золотая середина» с участием стран СНГ**

22 апреля 2017 года на базе МБОУ «Гимназия № 1» прошла XIII региональная межпредметная олимпиада «Золотая середина» с участием стран СНГ. Учредители олимпиады: Министерство образования НСО, ГАУ ДО НСО «Областной центр развития творчества детей и юношества», МБОУ «Гимназия № 1», школа иностранных языков «Юнисити».

Олимпиада проводилась по трем направлениям:

- гуманитарные науки (интегрированные задания по истории, английскому языку, русскому языку и литературе);
- естественные науки (интегрированные задания по математике, физике, биологии, географии и химии);
- информатика (программирование на языке Лого, программирование на языке Паскаль).

В олимпиаде приняли участие 352 ученика из 51 общеобразовательного учреждения всех районов города Новосибирска и Новосибирской области, Алтайского края, городов Москвы и Севастополя, Республики Саха (Якутия), Республик Казахстан и Таджикистан. Из них гимназий – 16, лицеев – 18, общеобразовательных школ с углубленным изучением отдельных предметов – 17.

В этом году Новосибирскую область представляли команды из Карасукского, Купинского, Маслянинского, Краснотарского, Новосибирского сельского районов, г. Бердска, п. Краснообск, п. Кольцово.

В олимпиаде также приняли участие 18 учеников из г. Барнаула, 9 – из г. Якутска, 5 – из г. Москвы, 6 – из г. Севастополя, 16 – из Республики Таджикистан, 14 – из Республики Казахстан.

Торжественная церемония награждения победителей и призеров олимпиады состоялась 24 апреля в актовом зале гимназии № 1. На церемонии присутствовали почетные гости: заместитель мэра г. Новосибирска Валерий Александрович Шварцкопф, начальник отдела образования администрации Центрального округа г. Новосибирска Ольга Анатольевна Михайлова, председатель регионального отделения Всероссийского педагогического собрания Татьяна Вячеславовна Горбачева.

По итогам олимпиады были награждены 105 учеников, из них 48 – дипломами за I, II, III места и ценными подарками, 57 – поощрительными дипломами.

Ученик 6 класса МБОУ «Лицей № 130 имени академика М. А. Лаврентьева» Зыков Данила как абсолютный победитель гуманитарного на-

правления был награжден бесплатной путевкой в летний языковой лагерь «Юником».

По решению методического совета регионального ресурсного центра «Детский Технопарк» результаты победителей, призеров и награжденных поощрительными дипломами войдут в рейтинговый конкурс на участие в Летней интеллектуальной школе «Лаборатория Z –2017».

Призовые места распределились следующим образом:

### *Гуманитарное направление*

Образовательное учреждение	Всего призовых мест	Из них			
		I	II	III	Поощрит.
Гимназия № 3	3	1	1	1	
Гимназия № 1 имени А.С. Пушкина (г. Севастополь)	2	2			
Лицей № 130	2	1	1		1
Гимназия № 42 (г. Барнаул)	2	1		1	
Гимназия № 1	1		1		
Лицей информационных технологий	1		1		
Лицей № 12	1			1	1
Вторая Новосибирская Гимназия	1			1	1
Гимназия № 11					3
Лицей № 159					2
ОЦ «Горностай»					2
Гимназия № 13					1
Гимназия № 5					1
Лицей № 13 (п. Краснообск)					1
Лицей № 6 (г. Бердск)					1
Лицей № 7 (г. Бердск)					1
СОШ № 5 (Кольцово)					1
Технический лицей № 176 (Карасук)					1
<b>ИТОГО</b>	<b>13</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>17</b>

### *Естественнонаучное направление*

Образовательное учреждение	Всего призовых мест	Из них			
		I	II	III	Поощрит.
Гимназия № 5	3	2		1	
Школа № 1387 с углубленным изучением иностранных языков (г. Москва)	2	1	1		1
Гимназия № 4	1	1			

Образовательное учреждение	Всего призовых мест	Из них			
		I	II	III	Поощрит.
Лицей № 159	1		1		2
Гимназия № 11	1		1		1
Лицей № 130	1		1		1
СОШ № 5 (г. Якутск)	1		1		
Гимназия № 3 для одаренных детей (г. Павлодар, Казахстан)	1			1	1
Гимназия № 7	1			1	1
Гимназия № 1	1			1	1
Лицей № 7 (г. Бердск)	1			1	
Лицей информационных технологий	1			1	
Лицей № 6 (г. Бердск)					3
Лицей № 13 (п. Краснообск)					2
Гимназия № 42 (г. Барнаул)					2
Лицей № 136					2
ОЦ «Горностай»					2
СОШ № 119					2
СОШ № 96					1
Гимназия № 16					1
Гимназия № 3					1
СОШ № 12 (г. Якутск)					1
СОШ № 2 (г. Якутск)					1
<b>ИТОГО</b>	<b>15</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>26</b>

### *Информатика. Программирование на языке Лого*

Образовательное учреждение	Всего призовых мест	Из них			
		I	II	III	Поощрит.
Гимназия № 3	3		1	2	
ОЦ «Горностай»	2	2			
Гимназия № 42 (г. Барнаул)	2	1	1		
Лицей № 136	1		1		
Гимназия № 1	1			1	1
Лицей информационных технологий	1			1	1
Лицей № 130					1
Вторая Новосибирская Гимназия					1
<b>ИТОГО</b>	<b>10</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>4</b>

**Информатика. Программирование на языке Паскаль**

Образовательное учреждение	Всего призовых мест	Из них			
		I	II	III	Поощрит.
Лицей № 130	3	2		1	1
Гимназия № 1	2		2		1
Гимназия № 42 (г. Барнаул)	1	1			
ОЦ «Горностай»	1		1		1
Лицей № 13 (п. Краснообск)	1			1	
Лицей № 159	1			1	
Лицей информационных технологий	1			1	2
Вторая Новосибирская Гимназия					2
Лицей № 9					1
Гимназия № 4					1
Лицей № 136					1
<b>ИТОГО</b>	<b>10</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>10</b>
АНО «ДИО-ГЕН»		2		3	3



## ДЛЯ ЗАМЕТОК

---

## ДЛЯ ЗАМЕТОК

---