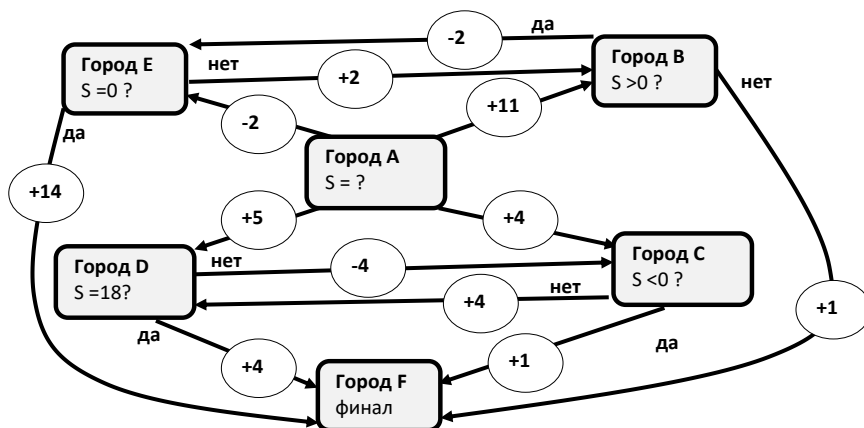




Олимпиада «МИСиС зажигает звезды»
Информационно - технологическое направление
Заключительный этап 2021 г.

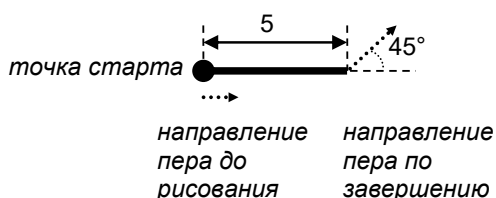
Вариант 1
11 класс

№	Задание	Ответы	Баллы
1	Дан многочлен пятой степени с целочисленными коэффициентами. Известно, что при трех различных целочисленных значениях аргумента он равен 1. Может ли этот многочлен иметь целочисленные корни? Ответ обоснуйте.		10
2	В шахматном турнире каждый участник должен был сыграть по одной партии со всеми остальными. Гроссмейстеры Иванов и Сидоров сыграли одинаковое число партий, после чего заболели и выбыли из турнира. Остальные участники турнира доиграли до конца, и в итоге оказалось, что всего было сыграно 23 партии. Каким могло быть общее количество участников турнира, и успели ли Иванов и Сидоров сыграть между собой? Дайте аргументированный ответ.		15
3	В треугольнике ABC угол A вдвое больше угла B, $AC = 2$ и $AB = 3$. Найдите BC .		25
4	Закодируйте слово КОЛОСОК, если известно, что для его кодирования выбран код переменной длины таким образом, что слово занимает минимально возможное количество символов, кодирование и декодирование производится с начала кодовой последовательности и для кодирования буквы С использованы только единицы.		10
5	Путешественник начинает свой путь в городе А, имея на своем банковском счету некоторое количество монет S. Сумма на счету – целое число, как положительное, так и отрицательное. Идти из города А он может в любом направлении. Каждая дорога увеличивает или уменьшает имеющуюся у него сумму денег. В следующем городе стражники отправляют путешественника далее в зависимости от того, сколько у него денег в настоящее время. При какой исходной сумме путешественник сможет максимально увеличить сумму на счету к концу маршрута (в городе F) относительно начальной? Каким путем это достигается? Сколько денег на счету будет у путешественника в конце пути в этом случае? Решение должно объяснять Ваш ответ и описывать путь путешественника, который обеспечит максимальный <u>прирост</u> суммы денег на счету в финальном городе. Ответ должен содержать исходное значение, путь (как цепочку городов) и сумму в итоге.		20



Робот Отрезок имеет возможность рисовать любые фигуры, состоящие из линий с помощью команды `lines(a,u)`. По команде `lines(a,u)` Отрезок рисует отрезок длиной `a`, и поворачивает перо на угол `u` градусов против часовой стрелки.

Например, команда `lines(5, 45)` приведет к рисованию линии и повороту пера:



Команда `cycle k (<список команд>)` позволяет повторять список команд, указанный в скобках `k` раз.

Отрезок умеет работать с целочисленными переменными. Определение и изменение значений переменных реализуется командой присвоения `«=»`; например, для переменной `s`

`s=<новое значение s>`, при этом новое значение переменной может быть как числовым значением, так и арифметическим выражением с использованием классических символов `«+»`, `«-»`, `«/»`, `«*»`.

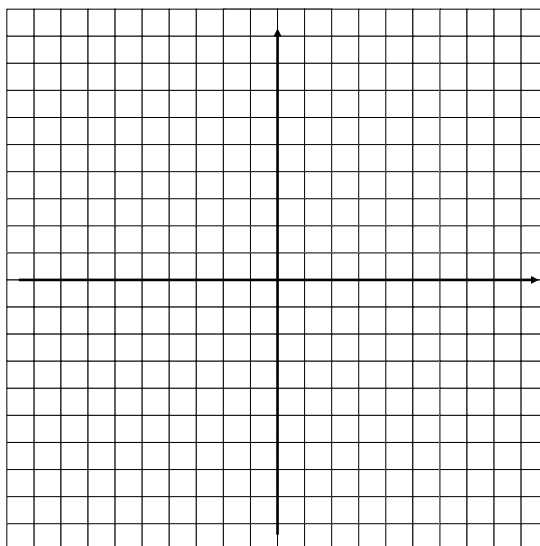
Программы и подпрограммы Отрезка оформляются как `<Имя программы / подпрограммы> (Список параметров для запуска) {Команды}`, например `Main()`.

Изобразите, что нарисует Отрезок при запуске программы `Main()`:

```

Linecycle(d, z, t)
{
  cycle t (lines(d, z))
}
Main ()
{
  b = 4
  k = 1
  cycle 6 (
    Linecycle(b + k, 120, 3)
    Linecycle(b, 120, 3)
    lines(6, 60)
    k = -k
  )
}

```

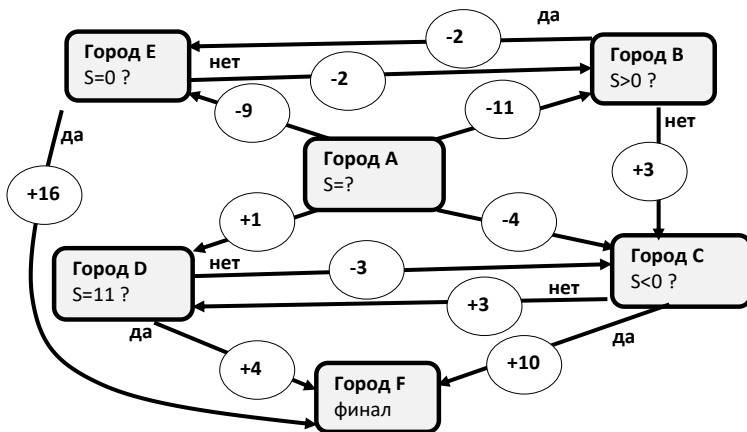




Олимпиада «МИСиС зажигает звезды»
Информационно - технологическое направление
Заключительный этап 2021 г.

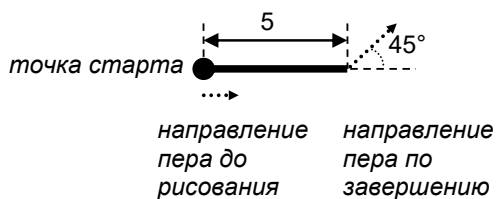
Вариант 2
11 класс

№	Задание	Ответы	Баллы
1	Дан многочлен тринадцатой степени с целочисленными коэффициентами. Известно, что при пяти различных целочисленных значениях аргумента он равен 11. Может ли этот многочлен иметь целочисленные корни? Ответ обоснуйте.		10
2	В процессе розыгрыша первенства по футболу каждая команда должна была сыграть по одному разу со всеми остальными. Команды Зеленых и Белых провели одинаковое количество матчей, после чего были сняты с соревнований. Остальные участники первенства доиграли до конца, и в итоге оказалось, что всего сыграно 58 матчей. Каким могло быть общее количество команд, участвовавших в розыгрыше, и успели ли Зеленые и Белые сыграть между собой? Дайте аргументированный ответ.		15
3	В треугольнике ABC угол A вдвое больше угла B, $AC = 4$ и $BC = 2\sqrt{11}$. Найдите AB .		25
4	Закодируйте слово ВОДОРОД, если известно, что для его кодирования выбран код переменной длины таким образом, что слово занимает минимально возможное количество символов, кодирование и декодирование производится с начала кодовой последовательности и для кодирования буквы Р использованы только нули.		10
5	Путешественник начинает свой путь в городе А, имея на своем банковском счету некоторое количество монет S. Сумма на счету – целое число, как положительное, так и отрицательное. Идти из города А он может в любом направлении. Каждая дорога увеличивает или уменьшает имеющуюся у него сумму денег. В следующем городе стражники отправляют путешественника далее в зависимости от того, сколько у него денег в настоящее время. При какой исходной сумме путешественник сможет максимально увеличить сумму на счету к концу маршрута (в городе F) относительно начальной? Каким путем это достигается? Сколько денег на счету будет у путешественника в конце пути в этом случае? Решение должно объяснять Ваш ответ и описывать путь путешественника, который обеспечит максимальный <u>прирост</u> суммы денег на счету в финальном городе. Ответ должен содержать исходное значение, путь (как цепочку городов) и сумму в итоге.		20



Робот Отрезок имеет возможность рисовать любые фигуры, состоящие из линий с помощью команды `lines(a,u)`. По команде `lines(a,u)` Отрезок рисует отрезок длиной `a`, и поворачивает перо на угол `u` градусов против часовой стрелки.

Например, команда `lines(5, 45)` приведет к рисованию линии и повороту пера:



Команда `cycle k (<список команд>)` позволяет повторять список команд, указанный в скобках `k` раз.

Отрезок умеет работать с целочисленными переменными. Определение и изменение значений переменных реализуется командой присвоения «`=`»; например, для переменной `s`

`s=<новое значение s>`, при этом новое значение переменной может быть как числовым значением, так и арифметическим выражением с использованием классических символов «`+`», «`-`», «`/`», «`*`».

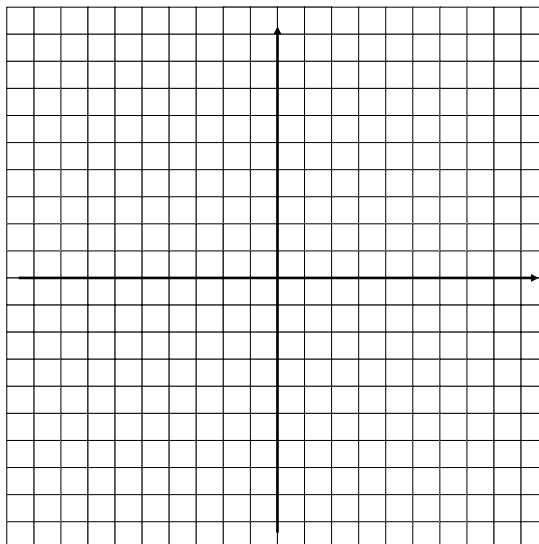
Программы и подпрограммы Отрезка оформляются как `<Имя программы / подпрограммы> (Список параметров для запуска) {Команды}`, например `Main()`.

Изобразите, что нарисует Отрезок при запуске программы `Main()`:

```

Linecycle(d, z, t)
{
  cycle t (lines(d, z))
}
Main ()
{
  a = 3
  b = 1
  cycle 6 (
    Linecycle(a + b, 120, 3)
    lines(0, 30)
    lines(a*2, 30)
    b = -b
  )
}

```

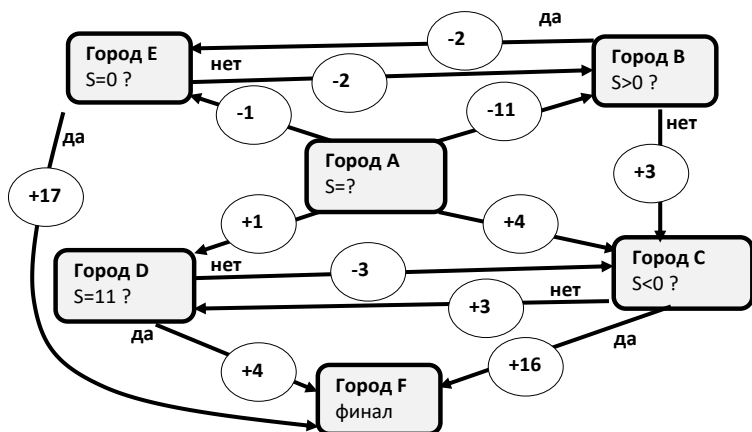




Олимпиада «МИСиС зажигает звезды»
Информационно - технологическое направление
Заключительный этап 2021 г.

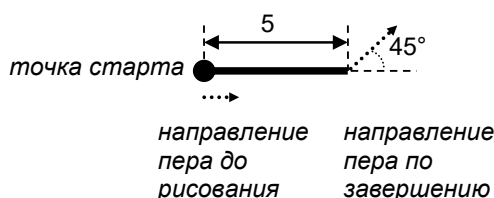
Вариант 3
11 класс

№	Задание	Ответы	Баллы
1	Дан многочлен седьмой степени с целочисленными коэффициентами. Известно, что при пяти различных целочисленных значениях аргумента он равен 7. Может ли этот многочлен иметь целочисленные корни? Ответ обоснуйте.		10
2	В шахматном турнире каждый участник должен был сыграть по одной партии со всеми остальными. Гроссмейстеры Иванов и Сидоров сыграли одинаковое число партий, после чего заболели и выбыли из турнира. Остальные участники турнира доиграли до конца, и в итоге оказалось, что всего сыграно 39 партий. Каким могло быть общее количество участников турнира, и успели ли Иванов и Сидоров сыграть между собой? Дайте аргументированный ответ.		15
3	В треугольнике ABC угол A вдвое больше угла B, $AC = 3$ и $AB = 5$. Найдите BC .		25
4	Закодируйте слово ПЕРЕПЕЛ, если известно, что для его кодирования выбран код переменной длины таким образом, что слово занимает минимально возможное количество символов, кодирование и декодирование производится с начала кодовой последовательности и для кодирования буквы Л использованы только нули.		10
5	Путешественник начинает свой путь в городе A, имея на своем банковском счету некоторое количество монет S. Сумма на счету – целое число, как положительное, так и отрицательное. Идти из города A он может в любом направлении. Каждая дорога увеличивает или уменьшает имеющуюся у него сумму денег. В следующем городе стражники отправляют путешественника далее в зависимости от того, сколько у него денег в настоящее время. При какой исходной сумме путешественник сможет максимально увеличить сумму на счету к концу маршрута (в городе F) относительно начальной? Каким путем это достигается? Сколько денег на счету будет у путешественника в конце пути в этом случае? Решение должно объяснять Ваш ответ и описывать путь путешественника, который обеспечит максимальный <u>прирост</u> суммы денег на счету в финальном городе. Ответ должен содержать исходное значение, путь (как цепочку городов) и сумму в итоге.		20



Робот Отрезок имеет возможность рисовать любые фигуры, состоящие из линий с помощью команды `lines(a,u)`. По команде `lines(a,u)` Отрезок рисует отрезок длиной `a`, и поворачивает перо на угол `u` градусов против часовой стрелки.

Например, команда `lines(5, 45)` приведет к рисованию линии и повороту пера:



Команда `cycle k (<список команд>)` позволяет повторять список команд, указанный в скобках `k` раз.

Отрезок умеет работать с целочисленными переменными. Определение и изменение значений переменных реализуется командой присвоения «`=`»;

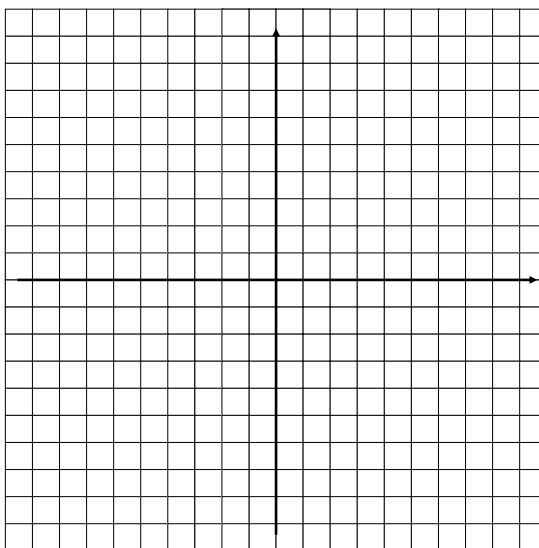
например, для переменной `s`
`s=<новое значение s>`, при этом новое значение переменной может быть как числовым значением, так и арифметическим выражением с использованием классических символов «`+`», «`-`», «`/`», «`*`».

Программы и подпрограммы Отрезка оформляются как `<Имя программы / подпрограммы> (Список параметров для запуска) {Команды}`, например `Main()`.

Изобразите, что нарисует Отрезок при запуске программы `Main()`:

```

Linecycle(d, z, t)
{
  cycle t (lines(d, z))
}
Main ()
{
  v = 2
  w = -1
  cycle 6 (
    Linecycle(v + w, 120, 3)
    lines(0, -30)
    lines(v*2, 90)
    w = -w
  )
}
  
```

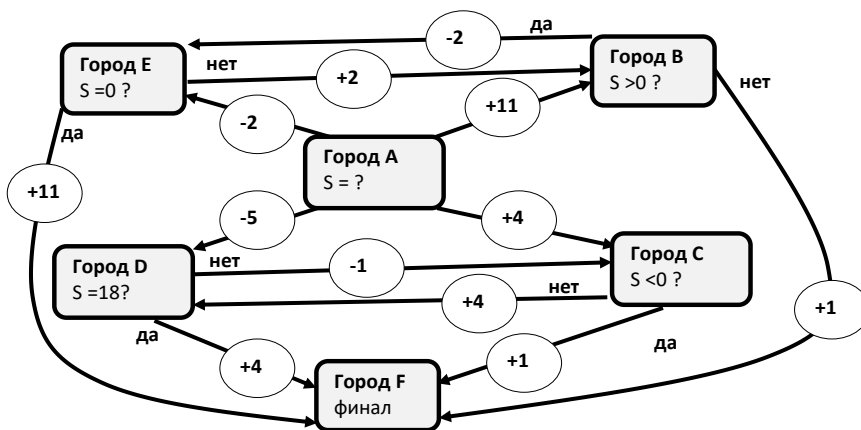




Олимпиада «МИСиС зажигает звезды»
Информационно - технологическое направление
Заключительный этап 2021 г.

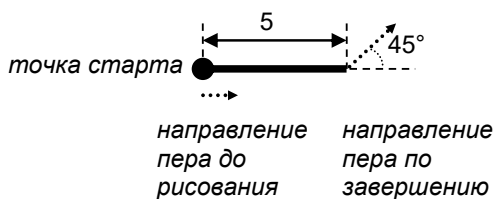
Вариант 4
11 класс

№	Задание	Ответы	Баллы
1	Дан многочлен восьмой степени с целочисленными коэффициентами. Известно, что при пяти различных целочисленных значениях аргумента он равен 13. Может ли этот многочлен иметь целочисленные корни? Ответ обоснуйте.		10
2	В процессе розыгрыша первенства по футболу каждая команда должна была сыграть по одному разу со всеми остальными. Команды Зеленых и Белых провели одинаковое количество матчей, после чего были сняты с соревнований. Остальные участники первенства доиграли до конца, и в итоге оказалось, что всего сыграно 84 матча. Каким могло быть общее количество команд, участвовавших в розыгрыше, и успели ли Зеленые и Белые сыграть между собой? Дайте аргументированный ответ.		15
3	В треугольнике ABC угол A вдвое больше угла B, $AC = 5$ и $BC = 4\sqrt{5}$. Найдите AB .		25
4	Закодируйте слово МИНИМУМ, если известно, что для его кодирования выбран код переменной длины таким образом, что слово занимает минимально возможное количество символов, кодирование и декодирование производится с начала кодовой последовательности и для кодирования буквы У использованы только единицы.		10
5	<p>Путешественник начинает свой путь в городе A, имея на своем банковском счету некоторое количество монет S. Сумма на счету – целое число, как положительное, так и отрицательное. Идти из города A он может в любом направлении. Каждая дорога увеличивает или уменьшает имеющуюся у него сумму денег. В следующем городе стражники отправляют путешественника далее в зависимости от того, сколько у него денег в настоящее время.</p> <p>При какой исходной сумме путешественник сможет максимально увеличить сумму на счету к концу маршрута (в городе F) относительно начальной? Каким путем это достигается? Сколько денег на счету будет у путешественника в конце пути в этом случае? Решение должно объяснять Ваш ответ и описывать путь путешественника, который обеспечит максимальный <u>прирост</u> суммы денег на счету в финальном городе. Ответ должен содержать исходное значение, путь (как цепочку городов) и сумму в итоге.</p>		20



Робот Отрезок имеет возможность рисовать любые фигуры, состоящие из линий с помощью команды `lines(a,u)`. По команде `lines(a,u)` Отрезок рисует отрезок длиной `a`, и поворачивает перо на угол `u` градусов против часовой стрелки.

Например, команда `lines(5, 45)` приведет к рисованию линии и повороту пера:



Команда `cycle k (<список команд>)` позволяет повторять список команд, указанный в скобках `k` раз.

Отрезок умеет работать с целочисленными переменными. Определение и изменение значений переменных реализуется командой присвоения «`=`»; например, для переменной `s`

`s=<новое значение s>`, при этом новое значение переменной может быть как числовым значением, так и арифметическим выражением с использованием классических символов «`+`», «`-`», «`/`», «`*`».

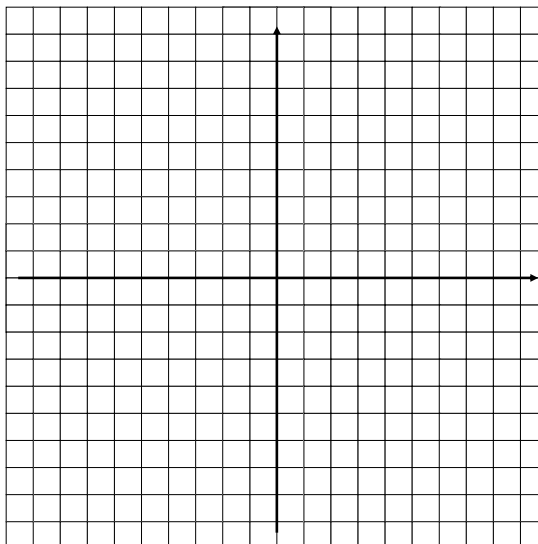
Программы и подпрограммы Отрезка оформляются как `<Имя программы / подпрограммы > (Список параметров для запуска) {Команды}`, например `Main () {}`.

Изобразите, что нарисует Отрезок при запуске программы `Main()`:

```

Linecycle(d, z, t)
{
  cycle t (lines(d, z))
}
Main ()
{
  s = 2
  k = -1
  cycle 6 (
    Linecycle(s + k, 120, 3)
    lines(0, -90)
    lines(s, 30)
    k = -k
  )
}

```



Заключительный этап

Направление: информационно-технологическое

Класс: 11

№	Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3	Вариант 4
1	Не может	Не может	Не может	Не может
2	участников 8 или 9 , не сыграли.	12 или 13 команд, сыграли	10 или 11 , сыграли	14 или 15, не сыграли
3	$BC = \sqrt{10}$	$AB = 7$	$BC = 2\sqrt{6}$	$AB = 11$
4	1001100111010	0011011000101	0110011011000	0101101001110
5	В: исходно -9, результат 14, (прирост 23) ABEF	Е: исходно 9, результат 16, (прирост 7) AEF	С: исходно -5, результат 15 (прирост 20) ACF	С: исходно -2, результат 22 (прирост 24) ACD CD CD CD CDF
6	