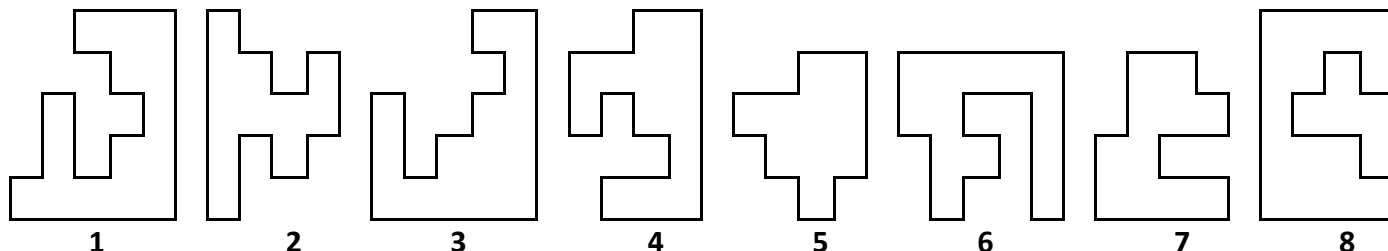


Блок «МАТЕМАТИКА»

М1. Какие две из восьми фигур можно сложить так, что получится квадрат? Выберите один правильный ответ. (4 балла) (3 минуты)



- 1) 2, 3
- 2) 1, 7
- 3) 3, 5
- 4) 4, 6
- 5) 1, 5

М2. На Марсе живут синие, красные и зеленые человечки (марсиане). Их характеристики: рост 1,2 метра, у каждого от двух до четырех голов, и от трех до двенадцати антенн. Для волейбольной команды требуется шесть одинаковых марсиан. При каком числе жителей наверняка удастся собрать команду марсиан для участия в матче по волейболу с командой земного звездолета? Выберите один правильный ответ. (4 балла) (3 минуты)

- 1) 4501
- 2) 451
- 3) 540
- 4) 5400
- 5) 91

М3. В таблице размером 3x3 расставлены цифры от 1 до 9 (без повторений), так, что суммы цифр в каждом из угловых квадратов 2x2 равны двадцати. Если известно, что в центре стоит пять, а в одном из углов – три, то какая цифра стоит в противоположном тройке углу? Выберите один правильный ответ. (4 балла) (3 минуты)

- 1) 7
- 2) 6
- 3) 4
- 4) 2
- 5) 1

М4. В классе среди любых двенадцати учеников есть хотя бы две девочки, а среди любых восемнадцати учеников – хотя бы четыре мальчика. Каким может быть наибольшее число детей в классе? Выберите один правильный ответ. (4 балла) (3 минуты)

- 1) 21
- 2) 33
- 3) 24
- 4) 29
- 5) 26

М5. Пятилитровое ведро, имеющее форму цилиндра, до краев наполнено водой. Стрелок произвел по нему три выстрела с интервалом в одну минуту. Первый выстрел создал отверстие, на уровне 60% от высоты ведра, второй – на уровне 40% от высоты ведра, и третий – на уровне 20%. Зная, что за

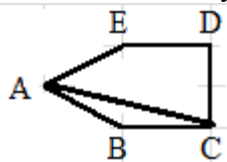
**МЕЖРЕГИОНАЛЬНАЯ МНОГОПРОФИЛЬНАЯ ОЛИМПИАДА
ШКОЛЬНИКОВ «МЕНДЕЛЕЕВ»**

Физико-математический профиль. Вариант 8 класса

одну минуту из каждого отверстия выливается 1 литр воды, установить, сколько литров воды останется в ведре через три минуты. Выберите один правильный ответ. (6 баллов) (4 минуты)

- 1) 2
- 2) 1,5
- 3) 1,25
- 4) 1
- 5) 0,5

М6. Дан пятиугольник ABCDE, у которого углы D и C – прямые, $AB=BC=CD=DE=EA=BE=2$. Найдите величину угла BAC в градусах. Выберите один правильный ответ. (6 баллов) (4 минуты)



- 1) 12
- 2) 15
- 3) 20
- 4) 30
- 5) другой ответ

М7. У нас есть числа 1, 4, 7. За один шаг мы можем выбрать два различных числа и заменить каждое из них их средним арифметическим. (Например, вместо 4 и 7 написать 5,5 и 5,5). Если все три числа равны, то процесс прекращается (ничего нового уже не получится). Какое наибольшее число может получиться таким образом через 2018 шагов? Выберите один правильный ответ. (6 баллов) (4 минуты)

- 1) $4 + \frac{3}{2^{2017}}$
- 2) $4 + \frac{3}{2^{2016}}$
- 3) $4 + \frac{3}{2^{2018}}$
- 4) $4 - \frac{3}{2^{2017}}$
- 5) 4

Блок «ИНФОРМАТИКА»

И1. Студенты отмечают сдачу экзаменов. Пятнадцать студентов пошли гулять на Набережную. Семнадцать человек пошли в кино. Гуляли по Набережной, смотрели кино и вечером общались в ВК пятеро. Гуляли по Набережной, общались в ВК, но не смотрели кино шестеро студентов. Сколько студентов было в группе, если известно, что в ВК вечером собралось одиннадцать человек, а среди тех, кто и гулял по Набережной, и смотрел кино, нет тех, кто не вышел в ВК? Впишите слово в поле для ответа. (5 баллов) (3 минуты)

И2. В доме у Пети установили новый лифт экспериментальной модели. В этом лифте все кнопки с номерами этажей заменены двумя кнопками. При нажатии на одну из них лифт

МЕЖРЕГИОНАЛЬНАЯ МНОГОПРОФИЛЬНАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ «МЕНДЕЛЕЕВ»

Физико-математический профиль. Вариант 8 класса

поднимается на три этажа вверх, а при нажатии на вторую – опускается на два этажа вниз. Пете очень понравился новый лифт, и он катался на нем, пока не побывал на каждом из этажей хотя бы по одному разу. Известна последовательность кнопок, которые нажимал Петя: 12211122122. Каково количество этажей в доме у Пети?

Впишите число в поле для ответов. (5 баллов) (3 минуты)

И3. Студенты Васюков, Иванов, Павлова и Симонов обучаются на физическом, математическом, филологическом и историческом факультетах в четырёхэтажном здании университета. Согласно расписанию, им нужно посетить занятия по истории, литературе, математике и физике. Все эти занятия проводятся в аудиториях, расположенных на разных этажах.

Известно, что:

1. занятия по математике проводятся этажом выше занятий по истории, а занятия по литературе - этажом выше занятий по физике;
2. студентка Павлова не занимается ни литературой, ни математикой;
3. на физическом факультете изучают физику;
4. студент Симонов занимается на первом этаже;
5. на третьем этаже работает факультет истории;
6. Павлова обучается на более высоком этаже, чем Иванов, но на более низком, чем Васюков;
7. Васюков не учится на математическом факультете.

Кто где учится, какие занятия и на каком этаже посещает?

Установите соответствие: (5 баллов) (5 минуты)

1. Васюков	а. физический	А. история	I. 1-й этаж
2. Иванов	б. математический	В. литература	II. 2-й этаж
3. Павлова	в. филологический	С. математика	III. 3-й этаж
4. Симонов	г. исторический	Д. физика	V. 4-й этаж

И4. Слово «ВАШЕПРЕВОСХОДИТЕЛЬСТВО» переворачивается, затем удаляется каждый третий символ, снова переворачивается и опять удаляется каждый третий символ. Эти действия выполняются до тех пор, пока не останутся два символа. Какие это символы? В ответе напишите подряд без пробела два символа в русской раскладке в алфавитном порядке. (6 баллов) (4 минуты)

И5. Дана исходная последовательность символов $S = \text{АВББВА}$, к которой применяется следующий цикл обработки:

1. Все вхождения символа “А” заменить на “Б”.
2. Все вхождения символа “В” заменить на “АА”.
3. Все вхождения символа “ББ” заменить на “В”.

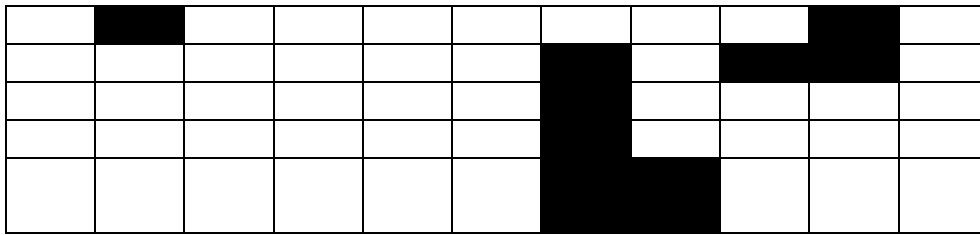
Например, после однократного выполнения этого цикла обработки получится последовательность: $S = \text{БААВААБ}$.

Определите количество символов “А” в получившейся последовательности S , если известно, что описанный цикл обработки был выполнен 20 раз. Получившееся число впишите в поле для ответа. (6 баллов) (5 минут)

И6.

							Старт				

Физико-математический профиль. Вариант 8 класса



Система команд исполнителя РОБОТ, «живущего» в прямоугольном лабиринте на клетчатой плоскости: вверх, вниз, влево, вправо. При выполнении любой из этих команд РОБОТ перемещается на одну клетку соответственно: вверх \uparrow , вниз \downarrow , влево \leftarrow , вправо \rightarrow .

Четыре команды проверяют истинность условия отсутствия стены у каждой стороны той клетки, где находится РОБОТ: сверху свободно, снизу свободно, слева свободно, справа свободно.

Цикл ПОКА: команда выполняется, пока условие истинно, иначе происходит переход на следующую строку.

На какой клетке окажется РОБОТ в результате выполнения команд? Впишите координату клетки по типу A1 в поле для ответов. (6 баллов) (5 минут)

НАЧАЛО

ПОКА <сверху свободно> вверх

Влево

Вниз

ПОКА <слева свободно> влево

ПОКА <снизу свободно> вниз

ПОКА <справа свободно> вправо

Вверх

ПОКА <справа свободно> вправо

ПОКА <снизу свободно> вниз

Влево

ПОКА <снизу свободно> вниз

Вправо

Вверх

Влево

КОНЕЦ

Блок «ФИЗИКА»

Ф1. В цилиндрический сосуд налиты ртуть и вода, в равных по массе количествах. Общая высота двух слоев жидкости равна 29,2 см. Вычислите давление на дно этого сосуда в Па. Запишите число в поле для ответов. (3 балла) (4 минуты)

Ф2. На Земле на тело действует сила тяжести, примерно равная 500Н. На Юпитере на это же тело действовала бы сила тяжести, примерно равная 15кН. Чему равен коэффициент g на Юпитере в Н/кг? Запишите число в поле для ответов. (3 балла) (4 минуты)

Ф3. С какой высоты в км должна падать вода, чтобы при ударе о землю она закипала? На нагрев воды идёт 50% расходуемой механической энергии, начальная температура воды 20°C . Запишите число в поле для ответов. (5 баллов) (6 минут)

Ф4. Пуля, летящая со скоростью 650 м/с, имеет температуру 75°C . Она попадает в сугроб и застревает в нем. Температура снега в сугробе 0°C . При этом 6,5 г снега тает и обращается в воду с температурой 0°C . Удельную теплоту плавления снега считать равной $3,4 \cdot 10^5$ Дж/кг, удельная

**МЕЖРЕГИОНАЛЬНАЯ МНОГОПРОФИЛЬНАЯ ОЛИМПИАДА
ШКОЛЬНИКОВ «МЕНДЕЛЕЕВ»**

Физико-математический профиль. Вариант 8 класса

теплоемкость свинца равна 130 Дж/(кг·°С). Найдите массу пули в кг. Запишите число в поле для ответов. (5 баллов) (6 минут)

Ф5. Льдина плавает в воде. Объем ее надводной части 20 м³. Какой объем подводной части в м³? Запишите число в поле для ответов. (5 баллов) (6 минут)

Ф6. Вес тела в воде в 2 раза меньше, чем в воздухе. Какова плотность вещества тела г/см³? Запишите число в поле для ответов. (5 баллов) (6 минут)

Ф7. Электродвигатель мощностью 10кВт соединен ременной передачей с насосом, который за 30 мин подает воду в объёме 58,75 м³ воды на высоту 25 м в резервуар. Определите КПД установки в %. Запишите число в поле для ответов. (7 баллов) (9 минут)

Физико-математический профиль. Вариант 7 класса. ОТВЕТЫ

Блок «МАТЕМАТИКА»			
<i>задание</i>	<i>ответ</i>	<i>баллы</i>	<i>минуты</i>
М1	3	4	3
М2	2	4	3
М3	1	4	3
М4	5	4	3
М5	4	6	4
М6	2	6	4
М7	1	6	4
Блок «ИНФОРМАТИКА» 16 21 37 15 52 18 70 78			
И1	27	5	3
И2	10	5	3
И3	1вСIV 2бVII 3гAIII 4аDI	5	5
И4	OO	6	4
И5	2	6	5
И6	G8	6	5
Блок «ФИЗИКА»			
Ф1	5440	3	4
Ф2	300	3	4
Ф3	70	5	6
Ф4	0,01	5	6
Ф5	180	5	6
Ф6	2	5	6
Ф7	0	7	9