

Поступление в 10 класс  
Аничкова лицея  
Консультация

11.04.2026



# План консультации

Источники информации

Общая информация о вступительном тестировании

Общая информация о математическом тесте и разбор теста 2025 года

Ответы на вопросы

Перерыв

Общая информация о комплексном тесте и разбор теста 2025 года

Ответы на вопросы

# Каналы связи

Вся актуальная информация есть на техническом сайте Аничкова лица (в том числе архив вступительных работ)

<http://spbal.ru>

Чат в МАХ:

[https://max.ru/join/IVjzKxft9AnTwsA\\_oZ1N2IYXzUtMfXcX8sbFhdWaL\\_0](https://max.ru/join/IVjzKxft9AnTwsA_oZ1N2IYXzUtMfXcX8sbFhdWaL_0)

Телеграм-канал для оперативного информирования:

[https://t.me/spbal\\_exams](https://t.me/spbal_exams)

Телеграм для общих вопросов:

[https://t.me/spbal\\_exams\\_chat](https://t.me/spbal_exams_chat)

Электронная почта для вопросов:

[spbal.exams@anichkov.ru](mailto:spbal.exams@anichkov.ru)

# Запись консультации

Запись консультации будет выложена не позже 20 апреля

# Состав экзамена

## 1 тур

Тест по математике и логике (30 мая, суббота)

## 2 тур

Комплексный тест (10 июня, вторник)

Во второй тур приглашаются участники, попавшие в 40% лучших по результатам математического теста (плюс те, кто набрали баллов не менее, чем последний из этих 40% лучших).

## Итоговый балл

Математика + Комплексный/7

# Тест по математике, химии и физике

Состоит из 8 заданий. Каждое задание оценивается не более, чем в 3 балла (всего 24 балла).

Выполнять задания можно в любом порядке.

Во всех заданиях нужно писать достаточно подробное решение.

Окончательные критерии появляются только после проверки всех работ.

# Возможные темы заданий: алгебра

- Действия с обыкновенными и десятичными дробями;
- Действия с корнями натуральной степени, действия со степенями с рациональным показателем;
- Многочлены, приведение многочленов к стандартному виду, разложение на множители, нахождение численного значения выражения, формулы сокращенного умножения;
- Модуль числа, уравнения и неравенства, содержащие модуль;
- Решение линейных уравнений и неравенств;
- Квадратные уравнения и неравенства, формулы Виета;
- Решение неравенств методом интервалов;
- Иррациональные уравнения и неравенства;
- Системы уравнений;
- Системы неравенств;
- График линейной функции, график квадратичной функции, график функции  $y = \frac{1}{x}$ , график функции  $y = \sqrt{x}$ , график модуля, график кусочно-заданной функции; анализ графиков.

# Возможные темы заданий: геометрия

- Параллельные прямые;
- Треугольник, площадь треугольника, равенство треугольников, подобие треугольников;
- Прямоугольный треугольник, Теорема Пифагора, пропорциональные отрезки в прямоугольном треугольнике;
- Окружность, теорема о вписанном угле, касательная к окружности, секущие;
- Замечательные точки треугольника;
- Четырехугольники: параллелограмм, прямоугольник, ромб, квадрат, свойства и признаки четырехугольников, площади четырехугольников;
- Вписанные и описанные четырехугольники и многоугольники;
- Векторы и координаты.

# Возможные темы заданий: вероятность и статистика

- Представление данных, описательная статистика;
- Графы
- Случайные события, диаграммы Эйлера
- Определение вероятности, равновероятные события, вычисление вероятностей
- Понятие множества, действия со множествами
- Комбинаторика
- Геометрическая вероятность

# Возможные темы заданий: химия

- Уравнения химических реакций: молекулярные, электронные, ионные;
- Типовые расчеты по уравнениям химических реакций;
- Расчеты массовой доли химических веществ в растворах.

# Возможные темы заданий: физика

В тест по математике введена задача на оценку и соотнесение друг с другом физических характеристик распространенных и общеизвестных объектов и явлений: бытовых предметов, архитектурных сооружений, природных материалов, географических объектов, транспорта, культурных объектов и т. п.

В качестве физических характеристик, которые требуется оценить и соотнести, выбираются: длительность, периодичность, длина, площадь, объем, масса, сила, энергия, сила тока, напряжение, а также их количество, приходящееся на единицу времени (скорость, мощность. . . ) или длины/площади/объема (давление, плотность. . . ). При решении задачи не требуется знание точных числовых значений физических величин, однако необходимо общее понимание того, как они качественно соотносятся друг с другом в соответствии с законами физики.

# Тест по математике, физике и химии, 2025 год

Вступительные испытания в 10 класс Аничкова лицея  
Математика

31.05.2025 (1)  
I вариант

Фамилия \_\_\_\_\_

Имя \_\_\_\_\_

№ карт. \_\_\_\_\_

Обратите внимание, что во всех задачах помимо ответа нужно написать **подробное решение!**

Пожалуйста, начинайте писать решение каждой задачи прямо на этом листе сразу под заданием. Если Вам не хватило места, можно воспользоваться страницами с 11 по 16 в конце работы. В этом случае обязательно укажите номер задания.

**Калькуляторами пользоваться воспрещается!**

*Здесь ничего не писать!*

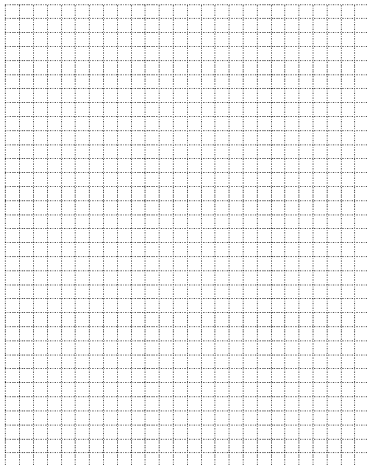
1	2	3	4	5	6	7	8	$\Sigma$

Вступительные испытания в 10 класс Аничкова лицея  
Математика

31.05.2025 (2)  
I вариант

I. Решите уравнение:

$$|3x - 1| - 1 = 2x + |x - 2|$$



Ответ:

# Задача 1

Решите уравнение:

$$|4x - 1| - 1 = 3x + |x - 2|$$

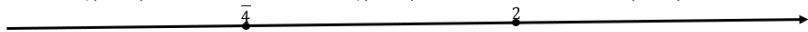
Рассмотрим участки, на которых каждое из подмодульных выражений имеет один знак и решим уравнение на каждом промежутке. Точки смены знаков:

$$4x - 1 = 0 \Rightarrow x = \frac{1}{4}, \quad x - 2 = 0 \Rightarrow x = 2.$$

$$4x - 1 < 0, |4x - 1| = 1 - 4x \\ x - 2 < 0, |x - 2| = 2 - x$$

$$4x - 1 \geq 0, |4x - 1| = 4x - 1 \\ x - 2 < 0, |x - 2| = 2 - x$$

$$4x - 1 \geq 0, |4x - 1| = 4x - 1 \\ x - 2 \geq 0, |x - 2| = x - 2$$



**1. Промежуток  $x < \frac{1}{4}$ :**

$$|4x - 1| = -4x + 1, \quad |x - 2| = -x + 2.$$

$$(-4x + 1) - 1 = 3x + (-x + 2) \Rightarrow -4x = 2x + 2 \Rightarrow -6x = 2 \Rightarrow x = -\frac{1}{3}.$$

$-\frac{1}{3} < \frac{1}{4}$  — подходит.

# Задача 1

Решите уравнение:

$$|4x - 1| - 1 = 3x + |x - 2|$$

**2. Промежуток  $\frac{1}{4} \leq x < 2$ :**

$$|4x - 1| = 4x - 1, \quad |x - 2| = -x + 2.$$

$$(4x - 1) - 1 = 3x + (-x + 2) \Rightarrow 4x - 2 = 2x + 2 \Rightarrow 2x = 4 \Rightarrow x = 2.$$

$x = 2$  не входит в промежуток — решений нет.

**3. Промежуток  $x \geq 2$ :**

$$|4x - 1| = 4x - 1, \quad |x - 2| = x - 2.$$

$$(4x - 1) - 1 = 3x + (x - 2) \Rightarrow 4x - 2 = 4x - 2.$$

Тождество, верное для всех  $x \geq 2$ .

**Ответ:**  $x = -\frac{1}{3}$  или  $x \geq 2$

# Задача 1. Критерии оценивания

Уравнение оценивается в 3 балла. Из них:

Верно раскрыты модули: 1.5 балла, из них:

Указаны условия раскрытия модулей: 1 балл:

Все модули раскрыты верно: 0.5 балла

Не учтена граничная точка: -0.5 балла

При записи условий раскрытия записаны условия для модулей, а не для подмодульных выражений: -0.5 балла

Верно решены все три (четыре) линейных уравнения: 0.5 балла

сделана ошибка «при переносе через знак равно», перепутаны «-» и «+» в ФСУ, арифметическая ошибка, не записано решение уравнения  $0 = 0$ : -0.5 балла до нуля

Верно записан ответ: 1 балл, из них:

Верно выбраны точки на нужных интервалах (даже при неправильно решенных уравнениях): 0.5 балла

Верно записан луч: 0.5 балла (если из-за ошибки решения уравнения луч не получен, то эти полбалла получить невозможно)

## Задача 2

Решите неравенство:

$$\frac{\sqrt{9-x^2} \cdot (x^2 - 2x - 8)}{|x^2 - 1|} < 0.$$

Разложим на множители все, что можно:

$$\frac{\sqrt{(3-x)(3+x)} \cdot (x-4)(x+2)}{|(x-1)(x+1)|} < 0.$$

Оно эквивалентно неравенству

$$\frac{(3-x)^2(3+x)^2 \cdot (x-4)(x+2)}{|x-1| \cdot |x+1|} < 0$$

при условии, что подкоренное выражение неотрицательно,

т.е.  $(3-x)(3+x) \geq 0 \Leftrightarrow x \in [-3; 3]$

Расставим на оси точки знакопеременности; все точки выколоты, т.к. неравенство строгое:

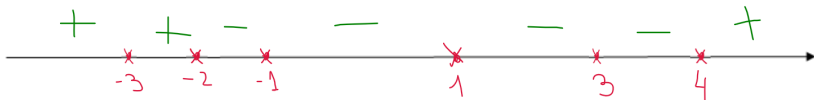


## Задача 2

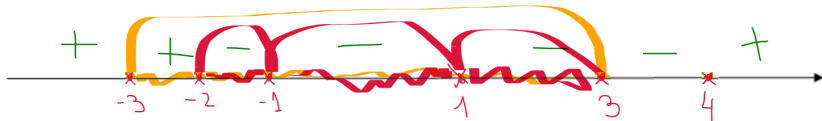
Решите неравенство:

$$\frac{\sqrt{9-x^2} \cdot (x^2 - 2x - 8)}{|x^2 - 1|} < 0.$$

Расставим знаки с учетом того, что в точках  $x = \pm 1, x = \pm 3$  знак не меняется, т.к. скобка в четной степени либо под модулем:



Добавим ОДЗ:



Запишем ответ:

$$x \in (-2; -1) \cup (-1; 1) \cup (1; 3)$$

## Задача 2. Критерии оценивания

Неравенство оценивается в 3 балла. Из них:

Верно рассмотрен корень: 1.5 балла

Не учтено ОДЗ:  $-1$  балл до нуля

Не учтено, что корень не меняет знак:  $-1$  балл до нуля

Неравенство возводится в квадрат:  $-1.5$  балла до нуля

Верно рассмотрен модуль: 1 балл

Не учтено ОДЗ:  $-0.5$  балла до нуля

Не учтено, что модуль меняет знак:  $-0.5$  балла до нуля

Неверно найдены точки, в которых модуль обращается в ноль:  $-0.5$  балла до нуля

Верно рассмотрен квадратный трехчлен: 0.5 балла:

Неверно найдены точки, в которых квадратный трехчлен обращается в ноль:  $-0.5$  балла до нуля

Знаки не стоят, не обоснованы или стоят неверно:  $-0.5$  балла до нуля

В ответ включена точка числителя:  $-0.5$  балла

Ответ не записан:  $-0.5$  балла

# Задача 3

Даны функции:

$$f(x) = \sqrt{5 - x}, \quad g(x) = 5 - x^2$$

**а.** Найдите область определения функции  $f(x)$ .

**б.** Найдите множество значений функции  $g(x)$ .

**в.** Решите уравнение  $f(g(x)) = g(x)$ .

**а.** Подкоренное выражение должно быть неотрицательным, т.е.  $5 - x \geq 0$ .  
Т.о.  $D(f) = (-\infty; 5]$ .

**б.** График функции  $g(x)$  – парабола, ветвями вниз. Ее множество значений  $(-\infty; y_0]$ .

$$y_0 = -\frac{D}{4a} = -\frac{20}{-4} = 5. \text{ Значит, } E(g) = (-\infty; 5].$$

**в.**  $f(g(x)) = \sqrt{5 - (5 - x^2)}$ . Решим уравнение:

$$\sqrt{x^2} = 5 - x^2 \Rightarrow |x| = 5 - x^2$$

## Задача 3

Даны функции:

$$f(x) = \sqrt{5-x}, \quad g(x) = 5-x^2$$

в. Решите уравнение  $f(g(x)) = g(x)$ .

$$x^2 + |x| - 5 = 0$$

Сделаем замену  $t := |x|, t \geq 0$  и, т.к.  $|x|^2 = x^2 = t^2$ , получим квадратное уравнение:

$$t^2 + t - 5 = 0.$$

$$D = 1 + 4 \cdot 5 = 21, \quad t_{1,2} = \frac{-1 \pm \sqrt{21}}{2}.$$

$\frac{-1 - \sqrt{21}}{2} < 0$ , это посторонний корень. Второй корень положительный, т.к.  $\sqrt{21} > 1$ .

Делаем обратную замену:  $x = \pm \frac{-1 + \sqrt{21}}{2}$

$$x = \pm \frac{\sqrt{21} - 1}{2}$$

# Задача 3. Критерии оценивания

Всего 3 балла. Из них:

**а.** Верно найдена область определения: 0.5 балла

**б.** Верно найдено множество значений: 0.5 балла

**в.** Верно решено уравнение: 2 балла, из них:

Верно получено уравнение: 0.5 балла

Верно упрощено полученное уравнение: 0.5 балла

Верно решено упрощенное уравнение: 0.5 балла (если уравнение упрощено неверно, то эти полбалла получить невозможно)

Верно и обоснованно отброшены посторонние корни: 0.5 балла (если из-за неверно полученного уравнения проверять корни не нужно, то эти полбалла получить невозможно)

Арифметическая ошибка:  $-0.5$  балла

Алгебраическая/смысловая ошибка:  $-1$  балл

# Задача 4

а. Постройте график функции:

$$y = \sqrt{-x + 3} + 2.$$

б. Найдите значения  $b$ , при которых прямая  $y = -x + b$  имеет с графиком ровно одну общую точку.

Это график функции  $y = \sqrt{-x} + 2$  вверх. (полученный отражением графика функции  $y = \sqrt{x}$  относительно оси  $Oy$ ), сдвинутый на 3 влево и на 2 вверх.



# Задача 4

б. Найдите значения  $b$ , при которых прямая  $y = -x + b$  имеет с графиком ровно одну общую точку.

Когда прямая проходит через вершину графика, она имеет с графиком 2 точки пересечения. При увеличении  $b$  две точки будут сохраняться до момента касания. В момент касания точка пересечения будет одна, а потом их вообще не будет. При уменьшении  $b$  у нас будет одна точка пересечения.



## Задача 4

6. Найдите значения  $b$ , при которых прямая  $y = -x + b$  имеет с графиком ровно одну общую точку.

Найдем точки пересечения и касания.

Подставим точку  $(3 : 2)$  в уравнение прямой:

$$2 = -3 + b \Rightarrow b = 5$$

Для нахождения точки касания найдем такие значения  $b$ , при которых уравнение

$$\sqrt{-x + 3} + 2 = -x + b$$

имеет один корень.

Это уравнение эквивалентно системе

$$\begin{cases} -x + 3 = (-x + b - 2)^2 \\ -x + 3 \geq 0 \end{cases}$$

## Задача 4

6. Найдите значения  $b$ , при которых прямая  $y = -x + b$  имеет с графиком ровно одну общую точку.

$$-x + 3 = (-x + b - 2)^2 \Leftrightarrow x^2 + (5 - 2b)x + (b^2 - 4b + 1) = 0$$

Это уравнение имеет один корень, когда дискриминант равен нулю:

$$D = (5 - 2b)^2 - 4 \cdot (b^2 - 4b + 1) = -4b + 21 = 0 \Rightarrow b = \frac{21}{4}$$

Проверим, что эта точка подходит:  $x = -\frac{5-2b}{2} = -\frac{5-\frac{21}{4}}{2} = \frac{11}{4} < 3$ .

Ответ:  $b \in (-\infty; 5) \cup \left\{ \frac{21}{4} \right\}$

## Задача 4. Критерии оценивания

**а.** Построен график: 1.5 балла. Из них:

Верно направлена ветвь: 0.5 балла

Верно найдена вершина: 0,5 балла

Форма кривой верная: 0.5 балла

Если график прямая или часть прямой: 0 баллов и пункт б не проверялся

**б.** Обосновано, в каком случае будет одна общая точка: 1.5 балла, из них:

Рассмотрен случай с касательной и найдено значение  $b$ : 0.5 балла

Рассмотрен случай с одним пересечением и найдено значение  $b$ : 1 балл

Включена граничная точка:  $-0,5$  балла

Нет обоснования того, что точка выколота:  $-0,5$  балла

## Задача 5

Два таракана, Лаврентий и Иннокентий, участвуют в тараканьих бегах по круговой трассе. Лаврентий пробегает один круг на 4 секунды быстрее Иннокентия и догоняет его каждые 24 секунды. За какое время пробегает круг каждый из тараканов?

Пусть Лаврентий пробегает круг за  $t$  секунд, тогда Иннокентий — за  $t + 4$  секунды.

Их скорости:  $v_L = \frac{1}{t}$  круга/с,  $v_I = \frac{1}{t+4}$  круга/с.

Относительная скорость (Лаврентий догоняет):  $v_L - v_I = \frac{1}{t} - \frac{1}{t+4}$ .

За 24 секунды Лаврентий обгоняет Иннокентия ровно на один круг, поэтому:

$$\left( \frac{1}{t} - \frac{1}{t+4} \right) \cdot 24 = 1.$$

Упрощаем:

$$\frac{4}{t(t+4)} \cdot 24 = 1 \Rightarrow \frac{96}{t(t+4)} = 1 \Rightarrow t(t+4) = 96.$$

Решаем квадратное уравнение:

$$t^2 + 4t - 96 = 0, \quad D = 16 + 384 = 400, \quad \sqrt{D} = 20, \quad t = \frac{-4 + 20}{2} = 8 \quad (t > 0).$$

Значит, Лаврентий пробегает круг за 8 секунд, а Иннокентий — за  $8 + 4 = 12$  секунд.

# Задача 5. Критерии оценивания

Задача оценивается в 3 балла, из них:

Верно составлено уравнение: 2 балла

Верно записаны все соотношения между расстоянием, скоростью и временем: 0.5 балла

Верно записано уравнение: 1.5 балла

ИЛИ

Верно составлена система уравнений: 2 балла

Верно записана система уравнений: 1 балл

Система уравнений сведена к уравнению: 1 балл

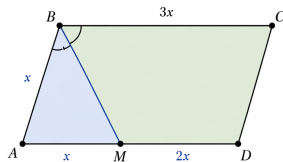
Верно решено уравнение и получены оба ответа, выбран верный: 1 балла

Если отрицательный корень не отброшен:  $-0.5$  балла.

Арифметическая ошибка:  $-0.5$  балла

## Задача 6 [Геометрическая база]

а. В параллелограмме одна из сторон в три раза больше другой. Найдите отношение площадей треугольника и трапеции, на которые делит данный параллелограмм биссектриса, проведенная из вершины тупого угла.



По свойству биссектрисы параллелограмма  $\triangle ABM$  — равнобедренный, следовательно,  $AB = AM = x$ . Тогда  $MD = AD - AM = 3x - x = 2x$ .

Площадь  $\triangle ABM$ :

$$S_{\triangle ABM} = \frac{1}{2} \cdot AB \cdot AM \cdot \sin \angle A = \frac{x^2 \sin \angle A}{2}.$$

Площадь параллелограмма  $ABCD$ :

$$S_{ABCD} = AD \cdot AB \cdot \sin \angle A = 3x \cdot x \cdot \sin \angle A = 3x^2 \sin \angle A.$$

Площадь трапеции  $MBCD$ :

$$S_{MBCD} = S_{ABCD} - S_{\triangle ABM} = 3x^2 \sin \angle A - \frac{x^2 \sin \angle A}{2} = \frac{5x^2 \sin \angle A}{2}.$$

Искомое отношение:

$$\frac{S_{\triangle ABM}}{S_{MBCD}} = \frac{\frac{x^2 \sin \angle A}{2}}{\frac{5x^2 \sin \angle A}{2}} = \frac{1}{5}.$$

## Задача 6 [Геометрическая база]

**а.** В параллелограмме одна из сторон в три раза больше другой. Найдите отношение площадей треугольника и трапеции, на которые делит данный параллелограмм биссектриса, проведенная из вершины тупого угла.

Ответ:  $1 : 5$ .

Критерии оценивания:

верно найдено отношение, в котором биссектриса делит сторону: 0,25 балла

верно найдено соотношение: 0,25 балла

## Задача 6 [Геометрическая база]

б. Даны два вектора:  $\vec{a}\{5; 7\}$  и  $\vec{b}\{2k; 3k - 1\}$ . При каких значениях  $k$  эти векторы перпендикулярны?

Векторы перпендикулярны, если их скалярное произведение равно нулю:

$$\vec{a} \cdot \vec{b} = 5 \cdot 2k + 7 \cdot (3k - 1) = 31k - 7 = 0$$

$$k = \frac{7}{31}$$

Ответ:  $\boxed{\frac{7}{31}}$

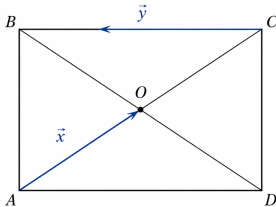
Критерии оценивания:

верно записано условие перпендикулярности с учетом координат: 0.25 балла

верно найдено значение: 0.25 балла

## Задача 6 [Геометрическая база]

в. В прямоугольнике  $ABCD$   $O$  – точка пересечения диагоналей. Выразите вектор  $\overrightarrow{BD}$  через векторы  $\vec{x} = \overrightarrow{AO}$  и  $\vec{y} = \overrightarrow{CB}$ .



В прямоугольнике диагонали равны и точкой пересечения делятся пополам, поэтому:

$$\overrightarrow{AO} = \overrightarrow{OC} = \vec{x}, \quad \overrightarrow{BO} = \overrightarrow{OD}.$$

Выразим диагональ  $\overrightarrow{AC}$  через  $\vec{x}$ :

$$\overrightarrow{AC} = \overrightarrow{AO} + \overrightarrow{OC} = \vec{x} + \vec{x} = 2\vec{x}.$$

По правилу треугольника для вектора  $\overrightarrow{AC}$ :

$$\overrightarrow{AC} = \overrightarrow{AB} + \overrightarrow{BC}.$$

Так как  $\overrightarrow{BC} = -\overrightarrow{CB} = -\vec{y}$ , то:

$$2\vec{x} = \overrightarrow{AB} - \vec{y} \quad \Rightarrow \quad \overrightarrow{AB} = 2\vec{x} + \vec{y}.$$

Вектор  $\overrightarrow{BA}$  противоположен  $\overrightarrow{AB}$ :

$$\overrightarrow{BA} = -\overrightarrow{AB} = -(2\vec{x} + \vec{y}) = -2\vec{x} - \vec{y}.$$

## Задача 6 [Геометрическая база]

в. В прямоугольнике  $ABCD$   $O$  – точка пересечения диагоналей. Выразите вектор  $\overrightarrow{BD}$  через векторы  $\vec{x} = \overrightarrow{AO}$  и  $\vec{y} = \overrightarrow{CB}$ .

Выразим  $\overrightarrow{AD}$  через  $\vec{y}$ :  $\overrightarrow{AD} = -\overrightarrow{CB} = -\vec{y}$ .

По правилу треугольника разложим  $\overrightarrow{BD}$ :  
$$\overrightarrow{BD} = \overrightarrow{BA} + \overrightarrow{AD}.$$

Подставляем найденные выражения:

$$\overrightarrow{BD} = (-2\vec{x} - \vec{y}) + (-\vec{y}) = -2\vec{x} - 2\vec{y}.$$

Ответ:  $\boxed{\overrightarrow{BD} = -2\vec{x} - 2\vec{y}}$ .

Критерии оценивания:

верно записано выражение для вектора и найдены коэффициенты разложения: 0,5 балла

ошибка в направлении вектора: -0,25 балла до нуля

## Задача 6 [Геометрическая база]

г. Между касательной и секущей, проведенными к одной окружности из одной точки вне окружности, заключены две дуги, одна из которых в два раза больше другой. Найдите угол между касательной и секущей, если третья образовавшаяся дуга окружности равна  $210^\circ$ .

Сумма всех дуг окружности:

$$\overset{\frown}{AB} + \overset{\frown}{AC} + \overset{\frown}{BC} = 360^\circ.$$

Подставляем  $\overset{\frown}{BC}$ :

$$\overset{\frown}{AB} + \overset{\frown}{AC} = 360^\circ - 210^\circ = 150^\circ.$$

Пусть  $\overset{\frown}{AB} = x$ , тогда  $\overset{\frown}{AC} = 2x$ . Получаем:

$$x + 2x = 150^\circ \Rightarrow 3x = 150^\circ \Rightarrow x = 50^\circ.$$

Следовательно:

$$\overset{\frown}{AB} = 50^\circ, \quad \overset{\frown}{AC} = 100^\circ.$$

По теореме об угле между касательной и секущей:

$$\angle AMC = \frac{\overset{\frown}{AC} - \overset{\frown}{AB}}{2} = \frac{100^\circ - 50^\circ}{2} = \frac{50^\circ}{2} = 25^\circ.$$

## Задача 6 [Геометрическая база]

г. Между касательной и секущей, проведенными к одной окружности из одной точки вне окружности, заключены две дуги, одна из которых в два раза больше другой. Найдите угол между касательной и секущей, если третья образовавшаяся дуга окружности равна  $210^\circ$ .

Ответ:  $\angle AMC = 25^\circ$ .

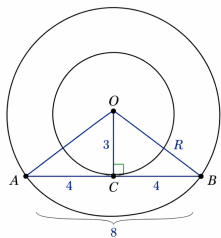
Критерии оценивания:

верно найдены дуги: 0,25 балла

верно и обоснованно найден угол: 0,25 балла

## Задача 6 [Геометрическая база]

д. В большей из двух окружностей с общим центром проведена хорда длины 8, касающаяся меньшей окружности. Найдите радиус большей окружности, если радиус меньшей равен 3.



Следовательно:

Ответ:  $R = 5$ .

Так как  $OC$  — радиус, проведённый в точку касания, то  $OC \perp AB$  и  $OC = 3$ .

$OC$  — высота и медиана в  $\triangle AOB$ , значит:

$$AC = CB = \frac{AB}{2} = \frac{8}{2} = 4.$$

В прямоугольном  $\triangle AOC$  по теореме Пифагора:

$$R^2 = OC^2 + AC^2 = 3^2 + 4^2 = 9 + 16 = 25.$$

$$R = \sqrt{25} = 5.$$

Критерии оценивания:

верно нарисован чертеж: 0,25 балла

верно и обоснованно найден радиус: 0,25 балла

## Задача 6 [Геометрическая база]

е. Найдите тангенс большего угла треугольника со сторонами 3, 5 и 6.

Большой угол лежит напротив большей стороны. В данном случае большая сторона —  $c = 6$ , значит, ищем  $\operatorname{tg} C$ .

Найдём  $\cos C$  по теореме косинусов:

$$c^2 = a^2 + b^2 - 2ab \cos C.$$

Выразим  $\cos C$ :

$$\cos C = \frac{a^2 + b^2 - c^2}{2ab}.$$

Подставляем значения:

$$\cos C = \frac{3^2 + 5^2 - 6^2}{2 \cdot 3 \cdot 5} = \frac{9 + 25 - 36}{30} = \frac{-2}{30} = -\frac{1}{15}.$$

Найдём  $\sin C$  с помощью основного тригонометрического тождества:

$$\sin^2 C + \cos^2 C = 1 \Rightarrow \sin^2 C = 1 - \cos^2 C.$$

Вычисляем:

$$\sin^2 C = 1 - \left(-\frac{1}{15}\right)^2 = 1 - \frac{1}{225} = \frac{224}{225}.$$

## Задача 6 [Геометрическая база]

е. Найдите тангенс большего угла треугольника со сторонами 3, 5 и 6.

Так как угол  $C \in (0^\circ; 180^\circ)$ , то  $\sin C > 0$ , поэтому:

$$\sin C = \sqrt{\frac{224}{225}} = \frac{\sqrt{224}}{15} = \frac{4\sqrt{14}}{15}.$$

Найдём  $\operatorname{tg} C$  как отношение синуса к косинусу:

$$\operatorname{tg} C = \frac{\sin C}{\cos C} = \frac{4\sqrt{14}}{-\frac{1}{15}} = 4\sqrt{14} \cdot (-1) = -4\sqrt{14}.$$

Ответ:  $\boxed{\operatorname{tg} C = -4\sqrt{14}}$ .

Критерии оценивания:

верно найден косинус: 0,25 балла

верно найден тангенс, в том числе при неверном значении косинуса,

отличающегося от верного только знаком: 0,25 балла

# Задача 6. Критерии оценивания (общие)

По 0.5 балла за каждый пункт, из них:

Верно указана формула, по которой можно получить ответ: 0.25 балла

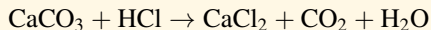
Верно подсчитан ответ: 0.25 балла

Ответ без решения оценивается в 0 баллов.

# Задача 7

Карбонат кальция – крайне распространённое в природе вещество, которое лежит в основе большого количества минералов и горных пород, таких как мел, мрамор, известняк, доломит и т.д. Одной из самых распространённых форм карбоната кальция является кальцит – важный породообразующий минерал и самый распространённый биоминерал, встречающийся в скелетах простейших и многоклеточных животных.

Карбонат кальция находит широкое применение в деятельности человека. К числу известных лабораторных реакций карбоната кальция можно отнести его взаимодействие с соляной кислотой:



- а.** Определите массовую долю кислорода (в %) в кальците (карбонате кальция).
- б.** Расставьте коэффициенты в уравнении реакции.
- в.** Определите массу соли (в г), образовавшейся в результате реакции между избытком раствора HCl и 10 г кальцита.
- г.** Для выделившегося в ходе реакции газа укажите следующие характеристики: тривиальное название, систематическое название, принадлежность к классу веществ, тип химической связи в его молекуле.

# Задача 7

- а. Определите массовую долю кислорода (в %) в кальците (карбонате кальция).  
б. Расставьте коэффициенты в уравнении реакции.  
в. Определите массу соли (в г), образовавшейся в результате реакции между избытком раствора HCl и 10 г кальцита.

а. Массовая доля кислорода:

$$\omega(\text{O}) = \frac{3 \cdot M(\text{O})}{M(\text{CaCO}_3)} \cdot 100\% = \frac{48 \text{ г/моль}}{100 \text{ г/моль}} \cdot 100\% = 48\% \quad (0,5 \text{ балла})$$

б. Уравнение реакции:



в. Молярное соотношение кальцита к хлориду кальция — 1:1.

Расчёт количества вещества  $\text{CaCO}_3$ :

$$n(\text{CaCO}_3) = \frac{m(\text{CaCO}_3)}{M(\text{CaCO}_3)} = \frac{10 \text{ г}}{100 \text{ г/моль}} = 0,1 \text{ моль}$$

Так как молярное соотношение  $\text{CaCO}_3$  к  $\text{CaCl}_2$  равно 1:1:

$$n(\text{CaCO}_3) = n(\text{CaCl}_2) = 0,1 \text{ моль}$$

Расчёт массы  $\text{CaCl}_2$ :

$$m(\text{CaCl}_2) = n(\text{CaCl}_2) \cdot M(\text{CaCl}_2) = 0,1 \cdot 111 = 11,1 \text{ г} \quad (1 \text{ балл})$$

# Задача 7

г. Для выделившегося в ходе реакции газа укажите следующие характеристики: тривиальное название, систематическое название, принадлежность к классу веществ, тип химической связи в его молекуле.

г. Углекислый газ:

- ▶ оксид углерода (IV) (или диоксид углерода (устар.)) — (0,25 балла);
- ▶ оксид (кислотный оксид) — (0,25 балла);
- ▶ тип связи: ковалентная (ковалентная полярная) — (0,25 балла).

# Задача 8

В 2025 году в Новгородской области, недалеко от райцентра Хвойная, начались работы по строительству производственных помещений для лесопитомника ООО «Хвойная-лес». Уже зимой была смонтирована опалубка (см. картинку) под заливку бетонного фундамента, представляющего собой два ряда оснований, отстоящих на равное расстояние друг от друга. Используя картинку, оцените массу бетонного раствора, требующегося для создания фундамента.



Бетон заливают в дощатые кубы размером  $1\text{ м} \times 1\text{ м} \times 1\text{ м}$ , что следует из роста стоящего рядом человека. Всего кубов 2 ряда по 9 в ряд, т.е. 18. Значит, объем бетона  $V = 18\text{ м}^3$ .

Плотность бетона приблизительно  $3000\text{ кг/м}^3$ , значит, масса равна  $m = V \cdot \rho = 3000 \cdot 18 = 54000\text{ кг} = 54\text{ т}$ .

# Задача 8. Критерии оценивания

Каждое решение оценивается из 3 баллов: по 1 баллу за: адекватную оценку физических величин, логику рассуждения и вычисления.

## Адекватная оценка:

### **1 балл**

Оценены следующие параметры:

Приведена оценка высоты бетонного блока, (при соотнесении с ростом человека):

$0,7 \text{ м} < h \leq 2 \text{ м}$  (допустимы большие значения, если напрямую указан размер верхней части и что основания «уходят вглубь еще на величину  $x$ »);

Верно подсчитано количество блоков  $N = 2 \cdot 9 = 18$ ;

Оценена плотность бетона  $1000 < \rho < 7800 \text{ кг/м}^3$  (Больше плотности воды, но меньше, чем у железа).

### **0,5 балла**

Отсутствует не более одной из 3 необходимых оценок.

### **0 баллов**

Отсутствуют или неверны две и более из необходимых оценок.

# Задача 8. Критерии оценивания

## Логика:

### 1 балл

Приведены в понятном виде (словами или формулой) следующие логические действия:

Понята «модель» фундамента, Подсчитан общий объем  $V = N \cdot V_0$

При подсчетах, вне зависимости того, как понята модель, использована формула объема:

$V = a \cdot b \cdot h$  или  $h^3$ , или  $S \cdot h$ . При этом важно, что использована высота (глубина) фундамента.

Подсчитана масса с использованием понятия плотность бетона  $m = \rho V$

### 0,5 балла:

Отсутствует 1 логическое действие.

### 0 баллов:

Отсутствует более 1 логического действия.

Отсутствует связь между величинами: словами или формулами (как получены конкретные числа).

# Задача 8. Критерии оценивания

## Расчеты:

Балл за расчеты не превышает балл за логику

### **1 балл:**

Приведены верные математические манипуляции с предложенными числами (вне зависимости от адекватности их оценки), осуществлен правильный перевод единиц измерения и получен ответ.

### **0,5 баллов**

Допущено не более 1 негрубой арифметической ошибки (например, 1 порядок)

Отсутствует одно необходимое вычисление (например ответ дан не в нужных единицах измерения)

### **0 Баллов**

Допущена грубая ошибка, например, при переводе единиц измерения или в вычислениях – 2 и более порядков

Допущено две или более негрубых вычислительных ошибки

Отсутствуют 2 и более необходимых вычисления

# Второй тур. Комплексный тест



# Что? Где? Когда?

## Место проведения:

Дворец творчества юных (Аничков лицей). Конкретное место (корпус, аудитория) мы сообщим абитуриентам, успешно прошедшим первый тур, по электронной почте.

## Время проведения:

10 июня 2026 года в 13:00

## Длительность теста:

90 минут

# Комплексный тест

Состоит из 7 заданий. Каждое задание оценивается не более, чем в 24 балла (всего 168 баллов).

Выполнять задания можно в любом порядке.

Во всех заданиях тестов не оценивается орфография и пунктуация.

В тесте присутствуют задания двух типов: предметные и метапредметные.

# Предметные задания

В этих заданиях проверяются базовые знания школьной программы.

## Это задания по предметам:

Английский язык

Русский язык

Химия и биология

# Метапредметные и межпредметные задания

Для выполнения этих заданий требуется никаких специальных знаний. Здесь проверяется не знание какого-то конкретного предмета, а уровень владения такими навыками как:

- Внимательность;
- Умение самостоятельно применить неизвестный до этого алгоритм к новому материалу;
- Умение связно и точно формулировать свою мысль.

## Это задания:

Отношения

Логика

Алгоритмы

Анализ текста



# Задание 1. Отношения

Ниже даны понятия (слова, имена, названия, устойчивые словосочетания), которые можно объединить в пары по некоторому признаку. Выделите эти пары и укажите максимально конкретно, в каком отношении они находятся. Каждое понятие может включаться только в одну пару. Также, если вы составили такое отношение, в которое одно и то же слово из списка может вступить с несколькими словами, такое отношение не засчитывается. При этом учтите, что в этом задании ответами не могут быть:

- никакие отдельные предлоги (в, из, на, с, под, около и т. п.);
- расплывчатые отношения типа, «... находится в/на/под/около...», «... состоит из...», «... включает/содержит/является частью...», «в... есть...», «... похож на...», «... связан с...» «... является чем-либо, как и...», «... – это...», и т. п.;
- отношения с отрицанием типа «... не является...», «... не похож на...», «... не делает что-либо с...» и т.п.

Адмирал Бенбоу, Анкара, Антитела, Архимед, Биржа, **Болото**, Брокер, Винт, Джим Хокинс, Иван IV, Ион, Казань, Квазимодо, Коала, Конвекция, Лапти, Лейкоциты, Линейная функция, Лыко, Мексика, Митоз, Мусор, Нотр-Дам, Открытка, Прямая, ПУХТО, **Росянка**, Телофаза, Теплота, Турция, Филокартист, Эвкалипт, Электрон, Юкатан.

	<i>Первое понятие</i>	<i>Отношение</i>	<i>Второе понятие</i>
0	<i>Росянка</i>	<i>растет на</i>	<i>болоте</i>
1			

# Задание 1. Отношения

Электорат	3 Выбирает, голосует за, К представляет Э,	Кандидат
Константинополь	3 Стоит на, Разделен, контролирует, Б омывает К	Босфор
Волхов	3 вытекает из, берет начало в, имеет исток в 1 впадает в	Ильмень
Анероид	3 Измеряет, прибор для измерения	Атмосферное давление
Масса	3 Изменяется в, У единица измерения М	Унция
Катализатор	3 Ускоряет, обеспечивает, помогает начаться	Химическая реакция
Стрелец	3 Стреляет из, П - оружие С 1 использует (слишком расплывчато)	Пищаль
Каподастр	3 Крепится на, надевают на, зажимают	Гриф
Бетонный раствор	3 Заливают в	Опалубка
Жанна д'Арк	3 Спасла, защитила, отстояла, Ж Дева из О	Орлеан
Волюта	3 Украшает, завиток на	Капитель
Ляпки-Тяпки	3 Брал взятки 1 имел (слишком расплывчато)	Борзые щенки
Пипин Короткий	3 Основал династию, первый из, представитель 1 часть рода (фактическая ошибка)	Каролинги
Ехидна	3 Эндемик, живет в, обитает в	Австралия
Гормон	3 Вырабатывается в, Ж секретирует, продуцирует Г	Железа
Орфоэпия	3 Изучает, Наука о, Регламентирует	Произношение

# Задание 1. Отношения

**Паразитные версии, засчитываются 3 балла. Пары без отношения – 0 б**

**Критерий**: 1 балл за верную пару, 3 балла за пару + отношение, удовлетворяющее всем критериям.

***Итоговая сумма делится на 2!!!***

# Мы рекомендуем:

Сначала записать пары слов и выражений, в которых вы уверены, а потом подумать об остальных

Отмечать уже использованные слова

Внимательно читать задание

## Задание 2. English

**Задание.** Read the text and circle **ALL** the correct answers for each gap. There may be 1–3 correct answers for a gap. There is an example at the beginning (0).

Have you ever (0) \_\_\_ barefoot water-skiing? It's just like normal water-skiing, being pulled along behind a boat at 40 mph – but without any skis! It (1) \_\_\_ scary but it's amazing! My cousin (2) \_\_\_ me water-skiing, and that's where I first learnt to stand up and balance. But I moved on to barefooting when I did it for a laugh with some mates. And I loved it!

Barefoot water-skiing is one of the most popular watersports there is – to watch, anyway! When someone jumps really high and then lands, it's awesome. And you (3) \_\_\_ expensive stuff like boards, although a wetsuit's a good idea. But catching your toes on things in the lake can hurt. I guess you can't help (4) \_\_\_ water up your nose when you start learning, too, as you have to lie almost flat in the water before you pull yourself up – but it's OK.

Now I'm experienced, I (5) \_\_\_ not to attempt new moves in rough water as it never goes well. Instead, I make sure I limit myself to skiing directly behind the boat, where the water's (6) \_\_\_. I ask the boat drivers to warn me about big waves coming, although they can't always see them.

Finding time to practise regularly is hard as I'm still at school – but then it's not as if I'm into winning prizes and stuff. But if I want to learn a new move, I (7) \_\_\_ repeat it over and over, and that's not easy in winter when it's cold. Lots of skiers say they'll continue during cold weather, but not many do. So I'm often (8) \_\_\_ only one out on the lake!

## Задание 2. English

- |   |                                    |                |                                    |             |   |              |
|---|------------------------------------|----------------|------------------------------------|-------------|---|--------------|
| 0 | <input checked="" type="radio"/> A | been           | <input checked="" type="radio"/> B | tried       | C | did          |
| 1 | <input type="radio"/> A            | sounds         | B                                  | sounding    | C | may sound    |
| 2 | <input type="radio"/> A            | used to taking | B                                  | use to take | C | used to take |
| 3 | <input type="radio"/> A            | not need       | B                                  | won't need  | C | don't need   |
| 4 | <input type="radio"/> A            | get            | B                                  | getting     | C | to get       |
| 5 | <input type="radio"/> A            | have learnt    | B                                  | had learned | C | have learned |
| 6 | <input type="radio"/> A            | calmest        | B                                  | calm        | C | calmer       |
| 7 | <input type="radio"/> A            | must           | B                                  | need to     | C | should       |
| 8 | <input type="radio"/> A            | the            | B                                  | a           | C | an           |

## Задание 2. English

- |   |                                    |                |                                    |             |                                    |              |
|---|------------------------------------|----------------|------------------------------------|-------------|------------------------------------|--------------|
| 0 | <input checked="" type="radio"/> A | been           | <input checked="" type="radio"/> B | tried       | <input checked="" type="radio"/> C | did          |
| 1 | <input checked="" type="radio"/> A | sounds         | <input type="radio"/> B            | sounding    | <input checked="" type="radio"/> C | may sound    |
| 2 | <input type="radio"/> A            | used to taking | <input type="radio"/> B            | use to take | <input checked="" type="radio"/> C | used to take |
| 3 | <input type="radio"/> A            | not need       | <input checked="" type="radio"/> B | won't need  | <input checked="" type="radio"/> C | don't need   |
| 4 | <input type="radio"/> A            | get            | <input checked="" type="radio"/> B | getting     | <input type="radio"/> C            | to get       |
| 5 | <input checked="" type="radio"/> A | have learnt    | <input type="radio"/> B            | had learned | <input checked="" type="radio"/> C | have learned |
| 6 | <input type="radio"/> A            | calmest        | <input checked="" type="radio"/> B | calm        | <input checked="" type="radio"/> C | calmer       |
| 7 | <input checked="" type="radio"/> A | must           | <input checked="" type="radio"/> B | need to     | <input checked="" type="radio"/> C | should       |
| 8 | <input checked="" type="radio"/> A | the            | <input type="radio"/> B            | a           | <input type="radio"/> C            | an           |

**Критерий:** По 1 баллу за верно обведенное/ не обведенное в каждой строчке.  
Если в строчке ничего не обведено, то за эту строку ставилось 0 баллов

# Мы рекомендуем:

Сначала прочитать текст целиком, понять, о чем он, и только потом выполнять задание

Внимательно читать задание

## Задание 3. Отбеливание чистюль

**Задание.** Перед вами двенадцать существительных, распределённых по столбцам таблицы в зависимости от их значения. Распределите существительные из списка ниже по столбцам в соответствии с их значением.

*Аналитик, анальгин, ванилин, горе, корнишон, листва, пионерия, соль, тряпьё, уверенность, философия, чайнка.*

чистюля	нечистоты	нечисть	чистота
зверушка	зверятина	зверьё	зверство
беляк	белила	бельё	отбеливание

## Задание 3. Отбеливание чистюль

<b><u>чистюля</u></b>	<b><u>нечистоты</u></b>	<b><u>нечисть</u></b>	<b><u>чистота</u></b>
<b><u>зверушка</u></b>	<b><u>зверятина</u></b>	<b><u>зверьё</u></b>	<b><u>зверство</u></b>
<b><u>беляк</u></b>	<b><u>белила</u></b>	<b><u>бельё</u></b>	<b><u>отбеливание</u></b>
<i>аналитик</i>	<i>анальгин</i>	<i>листва</i>	<i>уверенность</i>
<i>корнишон</i>	<i>ванилин</i>	<i>пионерия</i>	<i>горе</i>
<i>чаинка</i>	<i>соль</i>	<i>тряпьё</i>	<i>философия</i>

**Критерий:** По 2 балла за каждое верно распределенное слово

# Мы рекомендуем:

- Помнить, что все может быть не так сложно, как кажется
- Сначала внимательно прочитать условие задания целиком
- Отвечать на тот вопрос, который задали

## Задание 4. Биоактивное железо

**Задание.** Прочитайте текст и заполните каждый пропуск в нем одним словом ( \_\_\_\_\_ ), словосочетанием ( \_\_\_\_\_ ), формулой ( \_\_\_\_\_ ) или частью химической реакции ( \_\_\_\_\_ ) так, чтобы текст имел химический смысл, а его предложения были согласованы с точки зрения правил русского языка.

Железо – элемент, относящийся к VIII группе (1) четвертого периода таблицы Менделеева (по старой классификации). Принадлежит к группе (2) переходных металлов.

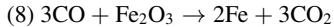
Железо занимает второе место среди металлов по распространённости в земной коре после (3) алюминия и четвертое среди всех элементов. Считается, что именно железо составляет основу Земного (4) ядра.

С древности человек использует железо как материал для создания различных орудий труда и оружия. Первые железные изделия датируются возрастом в четыре тысячи лет до нашей эры. Период с 1200 лет до нашей эры до 500 лет нашей эры получил название (5) Железного века. До сих пор железо можно считать наиболее значимым металлом в жизни человека.

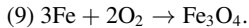
В земной коре железо содержится в виде (6) руды, чаще всего представленной гематитом (оксидом железа (III)) и магнетитом (оксидом железа (II, III)). Наиболее распространённым способом промышленного получения железа из руды можно назвать доменный процесс. Ключевая реакция этого процесса заключается во взаимодействии оксида железа (III) с угарным газом, полученным из кокса,

## Задание 4. Биоактивное железо

в (7) доменной печи при температуре около  $2000^{\circ}\text{C}$



Чистое железо является довольно мягким, ковким, реакционно-активным металлом серебристо-белого цвета. Железо горит в атмосфере кислорода при температуре более  $1500^{\circ}\text{C}$ , а также самопроизвольно возгорается на воздухе в мелкодисперсном состоянии. В ходе этой реакции образуется железная окалина



На практике чаще всего используются сплавы железа. Самые известные и применимые из них – сплавы железа с углеродом: стали (с содержанием углерода менее 2,14%) и (10) чугуны (с содержанием углерода более 2,14%). Для получения (11) нержавеющей стали в сплав добавляются легирующие металлы, чаще всего хром и марганец.

С биологической точки зрения, железо относится к микроэлементам, оно составляет около 0,005% массы организма человека. Это обусловлено в первую очередь тем, что двухвалентное железо входит в состав (12) гемоглобина – белка, отвечающего за транспорт кислорода и углекислого газа. Данный белок в небольших количествах находится в свободном виде в плазме крови, но большая его часть связана с (13) эритроцитами. Эти форменные элементы имеют двояковогнутую форму и лишены ядра, что делает их более эластичными и позволяет проходить через мельчайшие (14) капилляры, чей диаметр зачастую бывает меньше диаметра клетки.

## Задание 4. Биоактивное железо

Как и остальные форменные элементы, эти клетки образуются в (15) красном костном мозге, расположенном преимущественно в эпифизах трубчатых костей.

Помимо этого, железо входит в состав (16) миоглобина – белка, отвечающего за запасание кислорода в поперечнополосатых мышцах. Также часть железа в организме запасается в (17) селезенке – органе, в котором происходит разрушение форменных элементов. Разрушение белков, содержащих железо, начинается в печени и приводит к образованию токсичных соединений – билирубинов и урохромов. Первые удаляются из печени в составе секретируемой ею в двенадцатиперстную кишку (18) желчи, вторые – через мочевыделительную систему. Железо поступает в организм человека преимущественно с животной пищей, в меньшей степени – с крупами и зеленью. Как и другие неорганические вещества, ионы железа всасываются во внутреннюю среду организма с водой в (19) толстом кишечнике. Нехватка железа является одной из причин развития (20) анемии, при которой клетки организма получают недостаточные количества кислорода, что проявляется в таких симптомах, как бледность, холодность рук и ног, головокружения, частая потеря сознания. К другим причинам развития этого заболевания относятся врождённые мутации, кровопотери, нарушение гемопоэза, недостаток (21) витамина В12, который отвечает за усвоение железа.

## Задание 4. Биоактивное железо

Не только человеческий организм содержит железо: оно входит в состав транспортных белков у множества разнообразных животных от представителей многощетинковых червей (Тип (23) кольчатые черви) до птиц и млекопитающих (Тип (24) хордовые).

**Критерий**: по 1 баллу за пропуск. Минус 0.5 за неверную форму слова

# Мы рекомендуем:

Не бояться незнакомых слов и сложных инструкций

Следить за тем, чтобы получались согласованные предложения




Внимательно читать задание

# Задание 5. Циклоуглеводороды




$\LaTeX$  – специальное расширение для системы компьютерной верстки  $\TeX$ , позволяющее рисовать сложные химические формулы с помощью специфической разметки текста. В данном задании используются упрощенные команды.

Для рисования молекул выделим следующие правила:

1. Команда начинается со знака  $\backslash$  (обратный слэш)
2. При рисовании молекулы выделяется центральный элемент, который описывается главной командой (фигурные скобки ставятся, даже если в них ничего не написано). Вот некоторые из них:


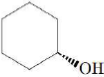


Молекула			
Команда	<code>\cprop {}</code>	<code>\cpent {}</code>	<code>\chex {}</code>

3. Внутри центрального элемента можно продублировать некоторые линии. Такие команды указываются в квадратных скобках сразу после главной команды. Какие именно линии дублируются, указывается строчными латинскими буквами (начиная с a), где a – первая линия справа сверху, а далее по часовой стрелке. *Пример:*


Молекула			
Команда	<code>\cprop [a] {}</code>	<code>\cpent [ae] {}</code>	<code>\chex [ace] {}</code>

# Задание 5. Циклоуглеводороды

4. К центральному элементу можно присоединить элементы с помощью вспомогательных команд. Такие команды указываются в фигурных скобках после элементов в квадратных скобках или главной команды. Сначала числом указывается, с какой вершиной установлена связь (начиная с 1, где 1 – верхняя вершина, далее по часовой стрелке), затем тип связи (простая связь не указывается), затем два знака «=», затем элемент, который присоединяется. Вот некоторые команды для типов связей:


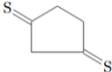
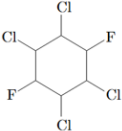
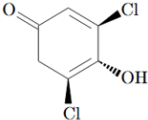
Тип связи	Молекула	Команда	Тип связи	Молекула	Команда
Простая связь		$\backslash\text{cprop}\{1==\text{H}\}$	Связь «от наблюдателя»		$\backslash\text{chex}\{3\text{A}==\text{OH}\}$
Двойная связь		$\backslash\text{cpent}\{2\text{D}==\text{O}\}$	Связь «на наблюдателя»		$\backslash\text{chex}\{5\text{B}==\text{F}\}$

5. Если к центральному элементу присоединяется больше одного элемента, то команды записываются по возрастанию номеров вершин через точку с запятой. Пример:

Пример	Команда
	$\backslash\text{chex}\{e\}\{2\text{B}==\text{Cl}; 3\text{A}==\text{Cl}\}$



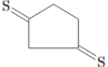

# Задание 5. Циклоуглеводороды

**Задание 1:** Изобразите, что получится в результате выполнения следующих команд:

Команда	Молекула
1. <chem>\cprop {1==OH; 2==I}</chem>	
2. <chem>\cpent {3D==S; 5D==S}</chem>	
3. <chem>\chex {1==Cl; 2==F; 3==Cl; 4==Cl; 5==F; 6==Cl}</chem>	
4. <chem>\chex [ac] {2B==Cl; 3A==OH; 4B==Cl; 6D==O}</chem>	

# Задание 5. Циклоуглеводороды

**Задание 2.** Запишите команды, которые нужны, чтобы изобразить следующие молекулы:

Молекула	Команда
5. 	$\backslash\text{cprop [b] \{1==Cl\}}$
6. 	$\backslash\text{cpent [bd] \{\}}$
7. 	$\backslash\text{cpent \{3D==S; 5D==S\}}$
8. 	$\backslash\text{chex [bdf] \{2A==OH\}}$

# Задание 5. Циклоуглеводороды

**Критерий:** По 3 балла за молекулу. –1 балл за:

неправильный центральный элемент

неправильный тип связи

неправильную точку прицепления

неправильную двойную связь внутри молекулы (если расстояния между связями верные, но ставятся, начиная не с того места, считается как ошибка на

1 балл: это случаи [ac] в 6 и [ace] в 8)

пропущенные фигурные скобки

пропущенную точку с запятой

один знак «=» вместо двух

до нуля

# Мы рекомендуем:

Не бояться незнакомых слов и сложных инструкций

Сначала внимательно прочитать условие задания целиком

Отвечая на конкретный вопрос, находить в тексте задания только нужную информацию

# Задание 6. Неправильный бутерброд

В логике существует несколько ключевых законов эквивалентности, которые позволяют преобразовывать высказывания в логически равнозначные формы. Эти законы используются для упрощения выражений, доказательств и анализа логических структур. Вот некоторые из них:

## 1. Закон двойного отрицания (ЗДО)

$$\text{не (не } A) = A$$

**Пример:**

*«Неверно, что я не счастлив» = «Я счастлив» = «Я являюсь счастливым».*

**Замечание:** в русском языке при отрицании «не» ставится перед сказуемым.

## 2. Законы де Моргана (ЗДМ)

$$\text{не } (A \text{ и } B) = (\text{не } A) \text{ или } (\text{не } B)$$

$$\text{не } (A \text{ или } B) = (\text{не } A) \text{ и } (\text{не } B)$$

**Пример:**

*«Неверно, что я богат и знаменит» = «Я не богат или не знаменит».*

## 3. Транзитивность импликации (ТИ)

$$\text{Если } A, \text{ то } B \text{ и если } B, \text{ то } C = \text{если } A, \text{ то } C$$

**Пример:**

*«Если я опоздаю, то пропущу лекцию. Если пропущу лекцию, то не сдам экзамен» = «Если я опоздаю, то не сдам экзамен».*

## 4. Эквивалентность импликации (ЭИ)

$$\text{Если } A, \text{ то } B = \text{не } A \text{ или } B$$

**Пример:**

*«Если я устану, то лягу спать» = «Я не устану или лягу спать».*

# Задание 6. Неправильный бутерброд

**Задание 1.** Выберите из списка ниже пары эквивалентных высказываний. Запишите их номера ниже, после номеров укажите, согласно какому закону (каким законам) они эквивалентны. Некоторые высказывания могут входить в несколько пар. Некоторые высказывания могут остаться без пар.

1. Неверно, что хвостатым документы не положены.
2. Хвостатым положены не документы.
3. Хвостатым документы положены.
  
4. Неверно, что Иван Федорович Крузенштерн – человек и пароход
5. Иван Федорович Крузенштерн – не человек и не пароход
6. Иван Федорович Крузенштерн – не человек или не пароход
  
7. В такую погоду свои дома не сидят и не смотрят телевизор.
8. Неверно, что в такую погоду свои дома сидят и телевизор смотрят.
9. В такую погоду свои дома сидят или смотрят телевизор.
10. Если свои в такую погоду не сидят дома, то они смотрят телевизор.
11. В такую погоду свои дома не сидят или не смотрят телевизор.
  
12. Неверно, что можно продать что-нибудь ненужное и не купить что-нибудь  
нужное
13. Можно не продать что-нибудь ненужное или купить что-нибудь нужное.
14. Если продать что-нибудь ненужное, то можно купить что-нибудь ненужное.
15. Если продать что-нибудь ненужное, то можно купить что-нибудь нужное.
16. Если у нас есть деньги, можно купить что-нибудь нужное. Если продать что-  
нибудь ненужное, у нас будут деньги.

## Задание 6. Неправильный бутерброд

*Пример:* 0. Высказывания 8 и 11 эквивалентны по закону (законам) ЗДМ

1. Высказывания 1 и 3 эквивалентны по закону (законам) ЗДО
2. Высказывания 4 и 6 эквивалентны по закону (законам) ЗДМ
3. Высказывания 9 и 10 эквивалентны по закону (законам) ЭИ
4. Высказывания 12 и 13 эквивалентны по закону (законам) ЗДМ, ЗДО
5. Высказывания 13 и 15 эквивалентны по закону (законам) ЭИ
6. Высказывания 15 и 16 эквивалентны по закону (законам) ТИ

**Критерий:** 1 балл за пару, 1 балл за закон(ы). Если пара неверная, то балл за законы не ставится

**Задание 2.** Запишите ниже пары эквивалентных высказываний. Укажите, каким законом эквивалентности вы пользуетесь.

*Пример:* 00. Неверно, что я со своей Муркой не расстанусь.

\_\_\_\_\_ *Я расстанусь со своей Муркой* \_\_\_\_\_ (ЗДО)

7. А если вы на него бочку катите, то это уже контейнерная перевозка получается.

*Вы на него бочку не катите, или это уже получается контейнерная перевозка (ЭИ)*

## Задание 6. Неправильный бутерброд

8. Если вместо леса останутся одни пеньки, то это только для старушек хорошо. Если все начнут к Новому году елки рубить, у нас вместо леса одни пеньки останутся.

*Если все начнут к Новому году елки рубить, то это только для старушек хорошо. (ТИ)*

9. Неверно, что от кота или от картины есть польза.

*От кота нет пользы, и от картины нет пользы (ЗДМ)*

10. Неверно, что если бы у меня был такой кот, то я бы не женился.

*У меня был бы такой кот, и я бы женился. (ЭИ, ЗДМ)*

# Задание 6. Неправильный бутерброд

**Критерий:** 2 балла за высказывание, 1 балл за закон(ы). Если предложение несогласованно, то –1 балл

Расхождение в форме высказывания: пропущенные слова, лишние слова, изменение времени:

До 2 расхождений: -1 балл

Больше 2 расхождений = Существенно изменена форма, но сохранена суть: балл ставится только за закон

Если высказывание совсем неверное, то балл за закон(ы) не ставится

Отдельно по конкретным заданиям:

(7) Отрицание ставится не к сказуемому (не бочку, не на него): 0 баллов

(9) От кота нет пользы или от картины нет пользы: 0 баллов

Ни от кота, ни от картины есть польза: 0 баллов

(10) Если бы у меня был такой кот, то я бы (не) женился. И иные значения условия: 0 баллов

У меня был бы такой кот, или я бы женился: 0 баллов

# Задание 7. Есть ли жизнь на Марсе?

*Прочитайте несколько видоизмененную статью по астрономии и ответьте на следующие за ней вопросы.*

- (1) Планетологи при помощи моделирования определили, что микробиологические \_\_\_\_\_ могли бы выжить во льду или снегу, смешанном с пылью, в отложениях вблизи поверхности марса. (2) Подобные обитаемые зоны могут залегать на глубине от нескольких сантиметров до нескольких метров в средних широтах, где возможно таяние льда или снега.
- (3) Вопрос о кинетической обитаемости марса в прошлом и настоящем продолжает представлять большой интерес. (4) Ученые при помощи автоматических аппаратов, марсоходов и пилотируемых миссий пытаются найти признаки существования жизненных форм на планете в горных племенах, минералах и залежах льда. (5) Кроме того, многие лабораторные эксперименты показывают возможность существования на марсе микробиологических форм жизни.
- (6) Группа планетологов во главе с адитьей хуллер из лаборатории реактивного движения NASA при помощи численного моделирования оценила размеры обитаемых зон в приповерхностных отложениях льда на марсе. (7) Исследователи, основываясь на экспериментах со снегом, ледниковым льдом, раскаленной лавой и фирном, разработали модель радиационного переноса во льду, которая воспроизводит вертикальные неоднородные слои из смеси снега, фирна, льда и примесей, таких как марсианская пыль, учитывая поглощение и преломление излучения льдом, а также пылью. (8) Предыдущие моделирования в меньшей степени учитывали степень поглощения излучения пылью, а

# Задание 7. Есть ли жизнь на Марсе?

- также менее точно воспроизводили структуру снега и льда. (9) Для проверки результатов моделирования использовали данные измерений для неоднородного ледникового льда в гренландии с примесями, эквивалентными небольшому количеству черного углерода. (10) В средних широтах марса пыльный лед обычно покрыт сухим реголитом, однако из-за ударных событий или оползней этот покров может быть удален, а снег, фирн или лед на поверхности ледяных отложений слабо поглощает ультрафиолетовое и фотосинтетически активное излучение, которое способно проникать на глубину в несколько метров. (11) В результате в толще отложений могут возникнуть радиационно обитаемые зоны, где поток ультрафиолетового излучения может упасть до безопасного уровня, в то время как потока фотосинтетически активного излучения хватит для протекания фотосинтеза. (12) Для полярных регионов более ранние расчеты давали глубину залегания радиационно обитаемых зон от 0,05 до 4,5 метра, однако там слишком жарко для таяния льда и создания жидкой воды. (13) Изменение широты и, как следствие, изменение угла положения солнца в верхней кульминации будет приводить к изменению потока излучения и также менять толщину радиационно обитаемой зоны, которая может сокращаться до нескольких сантиметров или даже миллиметров в случае сильно пыльного льда. (14) Ученые пришли к выводу, что под слоем пыльного снега на шикарных склонах в средних широтах может возникать и сохраняться вода в жидком состоянии. (15) Даже если сейчас жизни на марсе нет, она могла существовать около 700 миллионов лет назад. (16) По крайней мере, так следует из расчетов.

# Задание 7. Есть ли жизнь на Марсе?

1. В первом предложении авторы задания пропустили два слова. Восстановите их.

**Ответ:** формы жизни, живые существа, живые организмы, прокариотические организмы:  
3 балла

Жизненные формы, виды бактерий, живые сообщества, типы организмов: 2 балла  
Древние/ молекулярные/ неизвестные организмы/существа; вирусы и бактерии: 0 баллов

**Критерии:** Всего 3 балла.

2. Выпишите все имена собственные, которые встречаются в тексте менее двух раз, из предложений, номера которых делятся на 3 (указывайте существительные в именительном падеже):

**Ответ:** Адитья Хуллер, (Лаборатория реактивного движения) NASA, Гренландия

**Критерии:** Всего 3 балла. По 1 баллу за верно выписанные, по минус 0.5 за лишние до нуля.

3. В тексте статьи авторы задания намеренно совершили три фактических ошибки. Обведите их в тексте.

**Ответ:** (4) пилотируемых миссий, (7) раскаленной лавой, (12) слишком жарко

**Критерии:** Всего 3 балла. По 1 баллу за верно обведенное, минус 0.5 балла за неверно выписанные до нуля Если не обведено, а подчеркнуто: 0 баллов

# Задание 7. Есть ли жизнь на Марсе?

4. В простых предложениях с четными номерами подчеркните простые глагольные сказуемые двойной чертой; выпишите номера этих предложений

**Ответ:** 6 (оценила), 8 (учитывали, воспроизводили), 16 (следует)

**Критерии:** Условие «выпишите»:

Всего 1 балл за все верно выписанные номера

–0.5 балла за неверно выписанное или не выписанное предложение до нуля

Условие «подчеркните»:

По 0.5 балла за правильно подчеркнутое слово

–0.5 балла за неправильно подчеркнутое в правильных предложениях до нуля  
подчеркивание в неправильных не оценивается

5. В тексте статьи авторы задания заменили три слова так, что исходный смысл был утрачен. Подчеркните эти слова в тексте и напишите корректные слова.

**Ответ:** (3): Кинетической – потенциальной, гипотетической, фактической, биологической, возможной

(4): племенах – породах

(14): шикарных – крутых, широких, горных, солнечных, пологих, обширных

Допустимо считать заменой

(12): жарко – холодно

В таком случае если указано 4 исправления, последнее –0.5 балла, т.к. в задании сказано «заменяли три слова»

**Критерии:** Всего 3 балла. По 0.5 балла за правильно подчеркнутое, по 0.5 балла за

## Задание 7. Есть ли жизнь на Марсе?

6. Используя информацию, указанную в тексте, собственные знания и здравый смысл, ответьте на следующие вопросы. Каждый из ответов должен быть полным предложением и содержать не более 15 слов:

*Как именно увеличение широты влияет на глубину залегания радиационно обитаемой зоны?*

*Как именно и почему наличие пыли на поверхности льда влияет на глубину радиационно обитаемой зоны?*

**Ответ:** 6. (1) С увеличением широты уменьшается глубина залегания радиационно обитаемой зоны. Просто меняется: 0 баллов

(2) Пыль поглощает и/или рассеивает и/или отражает излучение солнца, поэтому глубина радиационно обитаемой зоны уменьшается

Предложение состоит из двух логических частей: про пыль и про глубину. За наличие только одной из частей: 0.5 балла

**Критерии:** По 1.5 балла за предложение. Минус 0.5 балла, если слов слишком много

## Задание 7. Есть ли жизнь на Марсе?

7. 7. Авторы задания вырезали из исходного текста два предложения:

(А) Если пылевой покров может удаляться, например, за счет ветров, а лед в средних широтах может таять в течение некоторого периода в году, то, как и на Земле, микробы, такие как цианобактерии, могли бы извлекать питательные вещества из пыли, смешанной со льдом, и таким образом выживать во влажной среде, на глубине от нескольких сантиметров до метров.

(Б) Известно, что в древности на марсе был теплый климат и резервуары жидкой воды на поверхности, при этом жизнь могла возникнуть и под поверхностью планеты.

(А) следует за предложением № \_\_\_\_, (Б) за предложением № \_\_\_\_.

**Ответ:** (А) следует за предложением № 14, (Б) за предложением № 4.

**Критерии:** Всего 3 балла. По 1.5 балла за верное. Если (Б) идет за предложением (14) – 1 балл

## Задание 7. Есть ли жизнь на Марсе?

8. Выпишите по одному разу все физические процессы из предложений номер 2, 12 и 13.

**Ответ:** 8. (2, 12) Таяние [льда и снега], (12) создание (образование) воды, (13) изменение потока излучения

**Критерии:** По 1 баллу за правильное, –0.5 балла за неправильное до нуля  
Если есть только слово создание/ образование/ изменение без указания на объект: 0.5 балла за процесс  
Излучение: 0.5 балла

# Мы рекомендуем:

Сначала внимательно прочитать текст целиком, отмечая для себя те места, которые по каким-либо причинам показались вам странными

Отвечая на конкретный вопрос, находить в тексте только нужную информацию

Обращать внимание на то, к каким предложениям относится вопрос

# Мы рекомендуем:

Сначала прочитать все задания и сначала сделать то, что кажется легче.

Очень внимательно читать задания – много ошибок делается именно из-за невнимательности.

Если осталось время, проверить то, что уже написано.

Не забыть проверить, подписали ли вы работу на каждом листе.

# Итоги

Итоговый балл

Математика + Комплексный/7

2 тур

Набирается 2 класса 25 человек

Результаты можно посмотреть в личном кабинете на техническом сайте АЛ <http://spbal.ru>. Логины и пароли будут разосланы 27-29 мая.

# Проходной балл в 2025 году

Математика

8.5 баллов

Весь тест

29.786 баллов (27.786 после отказов)

Важно!

Этот балл **не является** проходным баллом этого года и дан только для того, чтобы можно было сориентироваться. Проходной балл будет известен только после проверки работ как первого, так и второго тура и проведения апелляционных мероприятий

# Каналы связи

Вся актуальная информация есть на техническом сайте Аничкова лица

<http://spbal.ru>

Чат в MAX:

[https://max.ru/join/IVjzKxft9AnTwsA\\_oZ1N2IYXzUtMfXcX8sbFhdWaL\\_0](https://max.ru/join/IVjzKxft9AnTwsA_oZ1N2IYXzUtMfXcX8sbFhdWaL_0)

Телеграм-канал для оперативного информирования:

[https://t.me/spbal\\_exams](https://t.me/spbal_exams)

Телеграм для общих вопросов:

[https://t.me/spbal\\_exams\\_chat](https://t.me/spbal_exams_chat)

Электронная почта для вопросов:

[spbal.exams@anichkov.ru](mailto:spbal.exams@anichkov.ru)