

# Летняя многопрофильная школа при МЦНМО

## Задания вступительных испытаний. 8 класс

Дорогие поступающие! Перед выполнением работы, пожалуйста, прочтите эти правила и рекомендации:

- **Общий тест необходимо выполнить всем классам вне зависимости от профиля, который вы собираетесь выполнять в дальнейшем.**
- **Вы можете выполнять любые задания из любых предметов. Это не влияет на темы курсов, которые вы будете слушать на смене.**
- **Мы рекомендуем вам сделать упор на один предмет. Лучше решить один, но хорошо, чем много, но плохо.**
- **Задания вступительных и общего теста выполняются на отдельных листах. Листы с разными предметами отдаются разным проверяющим. Если вы напишете несколько предметов на одном листе, то проверят только один из них.**
- **На каждом листе сверху напишите предмет, класс и свой шифр. Нигде в работе не указывайте свою фамилию или другие данные о себе.**

### Общий тест

1. Сколько будет  $1234522 \cdot 346435$ ?

- а) 427681629070
- б) 427681629073
- в) 427681659074
- г) 427681659075

2. Петя хочет склеить пазл на 1000 кусочков, чтобы он не разваливался. На то, чтобы склеить 2 готовых куска, он тратит одну секунду. Сколько секунд он потратит на то, чтобы склеить весь пазл?

- а) 1000
- б) 999
- в) 500
- г) 1001

3. На острове живут рыцари, которые всегда говорят правду, лжецы, которые всегда лгут, и хитрецы, которые могут как лгать, так и говорить правду. Путешественник встретил 3 островитяна. На вопрос "Есть ли среди вас лжецы?" все трое ответили "да". Сколько среди них хитрецов?

- а) 0
- б) 1
- в) 2
- г) 3

4. Выберите вариант, который соответствует возрастанию интеллектуальных способностей видов на основании количества их хромосом (у человека их 46, у комара 6, у дрозофилы 8, а у кошки 38):

- а) Комар, дрозофила, кошка, человек
- б) Человек, кошка, дрозофила, комар
- в) Дрозофила, комар, кошка, человек
- г) Нельзя судить об интеллектуальных способностях вида по количеству хромосом

5. Фотосинтез - это процесс, который:

- а) Происходит у растений только на свету
- б) Происходит у растений независимо от света
- в) Происходит у растений и имеет две фазы, одна из которых идёт только при свете
- г) Происходит у животных и содержит 3 фазы

6. Какое из перечисленных животных относится к позвоночным?

- а) краб - пальмовый вор
- б) рыбозмей цейлонский
- в) дождевой червь
- г) кальмар обыкновенный

7. Выберите характеристику, НЕ относящуюся к описанию физических волн.

- а) продольные
- б) секущие
- в) сферические
- г) поперечные

8. Чему равна полная механическая энергия тела?

- а) Произведению кинетической и потенциальной энергии.
- б) Модулю потенциальной энергии.
- в) Сумме кинетической и потенциальной энергии.
- г) Квадрату кинетической энергии.

9. В электрочайник налили 500 мл воды при комнатной температуре и поставили его кипятиться. Когда через 5 минут вода закипела, в чайник добавили ещё некоторое количество воды комнатной температуры. После этого вода вновь закипела через 10 минут. Какой объём воды добавили?

- а) 500 мл
- б) 1 л
- в) 1.5 л
- г) 250 мл

10. Столетняя война – это война между?

- а) Римом и Карфагеном
- б) Англией и Францией
- в) Афинами и Спартой
- г) Македонией и Индией

11. Кто из этих деятелей не получал нобелевскую премию по литературе?

- а) Уинстон Черчилль
- б) Бертран Рассел

в) Лев Толстой

г) Иван Бунин

12. Какая из перечисленных религий не является авраамической?

- а) Ислам
- б) Иудаизм
- в) Христианство
- г) Зороастризм

13. Сколько существует вариантов пин-кода, если он состоит из 4 десятичных цифр?

- а) 1024
- б) 5040
- в) 9999
- г) 10000

14. К какому классу программного обеспечения относятся Windows, Linux, Android?

- а) Операционная система
- б) Файловая система
- в) Графическая библиотека
- г) Интернет браузер

15. В кодировке Unicode один символ кодируется 16 битами. Устройство связи способно передавать сообщения по 8 байт. Какая из следующих строк потребует 5 сообщений, чтобы ее передать? Кавычки обозначают начало и конец сообщения и не входят в строку.

- а) "hello world"
- б) "DROP TABLE IF EXISTS students"
- в) "рыбозмей цейлонский"
- г) "калебас"

16. Уравняйте реакцию. В ответе укажите сумму коэффициентов перед продуктами.



17. В основном земля под ногами состоит из

- а) Fe
- б)  $\text{Al}_2\text{O}_3$
- в) C
- г) NaOH

18. У атома водорода отняли электрон, он превратился в

- а) нейтрон
- б) дейтерий
- в) тритий
- г) протон

## Математика

К задачам требуется привести решения. Ответы без решений не проверяются.

1. Сколько треугольников можно составить из отрезков длины 2, 3, 4, 5, 6, 7?
2. Является ли точным кубом число  $2022^{2021} - 2021^{2022}$ ?
3. Сколько чисел можно получить, переставляя цифры числа а) 20222022? б) 20212021?
4. Прямая пересекает боковую сторону  $AC$ , основание  $BC$  и продолжение боковой стороны  $AB$  равнобедренного треугольника  $ABC$  в точках  $K$ ,  $L$  и  $M$  соответственно. При этом треугольники  $CKL$  и  $BML$  тоже равнобедренные. Найдите их углы.
5. 12 кандидатов в мэры рассказывали о себе. Через некоторое время один сказал: "До меня соврали один раз". Другой сказал: "А теперь – дважды". – "А теперь – трижды", – сказал третий, и так далее до 12-го, который сказал: "А теперь соврали 12 раз". Тут ведущий прервал дискуссию. Оказалось, что по крайней мере один кандидат правильно подсчитал, сколько раз соврали до него. Так сколько же раз всего соврали кандидаты?
6. На доске выписаны числа 1, 2, ..., 20. Разрешается стереть любые два числа  $a$  и  $b$  и заменить их на число  $ab + a + b$ . Какое число может остаться на доске после 19 таких операций?

7. Отрезок, соединяющий середины двух противоположных сторон выпуклого четырёхугольника, равен полусумме двух других сторон. Докажите, что этот четырёхугольник – трапеция или параллелограмм.

## Информатика

При решении задач по программированию напишите **код программы** на любом известном вам языке программирования. Обязательно укажите, **какой язык программирования** вы используете. Оцените **сложность** предложенного вами алгоритма.

1. Зачем в языках программирования нужны функции?

2. Докажите логическое равенство:  $X \wedge Y \vee Z = \overline{((\overline{X} \vee \overline{Y}) \wedge \overline{Z})}$

Здесь  $\wedge$  - логическое И;  $\vee$  - логическое ИЛИ;  $\overline{A}$  - НЕ A, логическое отрицание переменной A.

3. Камилль пьёт компот в столовой. На столе перед ним стоит ряд из N стаканов. При этом сначала идут пустые стаканы, но, начиная с некоторого номера K, все последующие стаканы содержат компот. Камилля замучала жажда, поэтому он хочет как можно скорее найти первый полный стакан. Помогите ему, написав для этого программу.

### Формат входных данных

В первой строке входных данных находится одно натуральное число N - количество стаканов.

На второй строке находится N чисел, разделенных пробелом. Все числа являются либо 0 - пустой стакан, либо 1 - полный стакан. Сначала в строке идут подряд 0, а начиная с некоторого номера 1.

### Формат выходных данных

Программа должна вывести номер первого полного стакана. Нумерация стаканов начинается с единицы.

### Примеры

входные данные
10
0 0 0 0 0 0 0 1 1 1
выходные данные
8

4. На вход подаётся строка, состоящая из букв A-Z. Необходимо вывести все буквы, которые встречаются в строке, в порядке убывания частот вместе с частотой. В случае равенства частот первой должна идти буква, которая встречается в алфавите раньше.

### Формат входных данных

Строка из букв A-Z

**Формат выходных данных** $L_1 C_1$ 

...

 $L_k C_k$ где  $L_i$  - буква, входящая с строку,  $C_i$  - число вхождений буквы в строку.**Примеры**

входные данные
ABRACADABRA
выходные данные
A 5
B 2
R 2
C 1
D 1

**5.** Рассмотрим алфавитное кодирование, задаваемое схемой: $a_1 - B_1$ 

...

 $a_n - B_n$ где  $a_i \in \{\text{ш, к, о, л, а}\}$ ,  $B_i \in \{0, 1\}$ ,  $n = 5$ . Алфавитное кодирование называется однозначно декодируемым, если по коду  $C$  можно однозначно восстановить исходное сообщение  $M$ , кодом которого является  $C$ .

а) Определите, является ли однозначно декодируемым кодирование

ш - 000  
 к - 001  
 о - 011  
 л - 100  
 а - 110

б) Определите, является ли однозначно декодируемым кодирование

ш - 01  
 к - 101  
 о - 11  
 л - 00  
 а - 100

в) Приведите свой пример неоднозначно декодируемого кодирования и обоснуйте, почему оно является таковым.

г) Какую длину должны иметь кодовые слова  $B_1, \dots, B_5$ , чтобы закодированное

ими по буквам слово "ИНТЕРНЕТ" имело минимальную длину и однозначно декодировалось? Приведите пример такого кодирования.

**6.** Перед вами код некоторой программы на двух языках программирования. Внимательно изучите его и ответьте на следующие вопросы.

- Что делает данная программа? Каков формат ее входных и выходных данных?
- Какова сложность алгоритма, реализуемого этой программой? Всегда ли она одинакова, от чего она зависит?
- Подберите **наихудшие** входные данные. То есть такие входные данные, чтобы программа выполнялась наиболее долго.

**Код на C++**

#include &lt;iostream&gt;

```
int partition(int numbers[], int l_bound, int r_bound) {
    int base = numbers[(l_bound + r_bound) / 2];
    int left = l_bound;
    int right = r_bound;
    while (left <= right) {
        while (numbers[left] < base) {
            left += 1;
        }
        while (numbers[right] > base) {
            right -= 1;
        }
        if (left >= right) {
            break;
        }
        int tmp = numbers[left];
        numbers[left] = numbers[right];
        numbers[right] = tmp;
        right -= 1;
        left += 1;
    }
    return right;
}
```

void doMagic(int numbers[], int left, int right) {

```

    if (left < right) {
        int base = partition(numbers, left, right);
        doMagic(numbers, left, base);
        doMagic(numbers, base + 1, right);
    }
}

int main() {
    const int input_size = 10;
    int numbers[input_size];
    for (int i = 0; i < input_size; i++) {
        std::cin >> numbers[i];
    }
    doMagic(numbers, 0, input_size - 1);
    for (int i = 0; i < input_size; i++) {
        std::cout << numbers[i] << "\n";
    }
    return 0;
}

```

### Код на Python

```

def partition(numbers, l_bound, r_bound):
    base = numbers[(l_bound + r_bound) // 2]
    left = l_bound
    right = r_bound
    while (left <= right):
        while (numbers[left] < base):
            left += 1
        while (numbers[right] > base):
            right -= 1
        if (left >= right):
            break
        tmp = numbers[left]
        numbers[left] = numbers[right]
        numbers[right] = tmp
        right -= 1
        left += 1
    return right

```

```

def doMagic(numbers, left, right):
    if (left < right):
        base = partition(numbers, left, right)
        doMagic(numbers, left, base)
        doMagic(numbers, base + 1, right)

```

```

def main():
    numbers = []
    input_size = 10
    for _ in range(0, input_size):
        numbers.append(int(input()))
    doMagic(numbers, 0, len(numbers) - 1)
    for i in range(0, input_size):
        print(numbers[i])

```

```

if __name__ == "__main__":
    main()

```

7. Юля решила отправить тайное послание Юре. Для этого она пронумеровала все буквы русского алфавита числами от 0 до 32, как показано в таблице 1.

а	б	в	г	д	е	ё	ж	з	и	й	к	л	м	н	о	п
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16

р	с	т	у	ф	х	ц	ч	ш	щ	ъ	ы	ь	э	ю	я	
17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	

Таблица 1:

Затем Юля и Юра выбрали каждый свою последовательность, состоящую из целых чисел от 0 до 32. Длины этих последовательностей равны длине Юлиного послания. Далее были совершены следующие действия:

1. Юля заменяет первую букву в своем послании числом в соответствии с таблицей.
2. Юля **суммирует** полученное число с первым числом выбранной ею последовательности.
3. Юля берет остаток от деления полученной суммы на 33 и переводит это значение в букву в соответствии с таблицей.

4. Юля выполняет пункты 1-3 для остальных букв в своем послании, после чего получает строку "ФЗХЯЦАЙХПЛСГЭСАС" и отправляет ее Юре.
5. Юра аналогично **суммирует** числовые значения букв полученной от Юли строки с числами выбранной им последовательности. После взятия остатка от деления на 33 для каждой полученной суммы, он получает строку "ЮШУЖОИВЙРНАУОЕЦАШ" и отправляет ее Юле.
6. Юля **вычитает** из числового значения букв полученной от Юры строки числа выбранной ею последовательности. Если получается отрицательное число, прибавляет к нему 33.
7. Переведя полученные числа в буквы в соответствии таблицей, Юля получает строку "МРБЗЗЫПЯЭЮЁНЙИНЛЖ" и отправляет ее Юре.

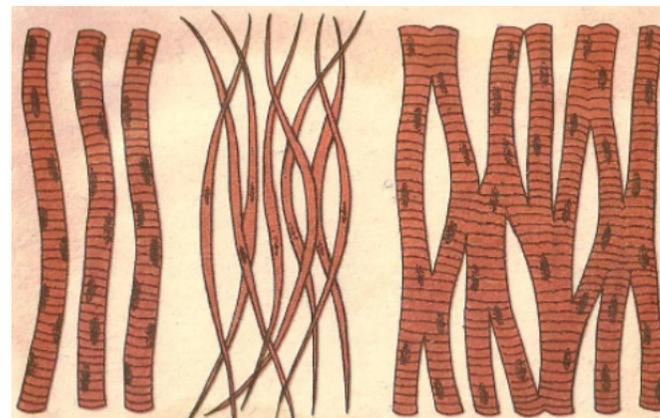
Теперь Юра знает, что хотела сказать ему Юля, а вы?

## Биология

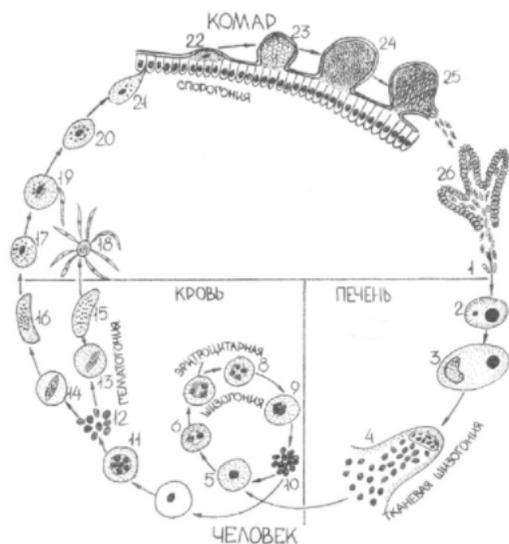
1. Известно, что деление растительной клетки отличается от деления животной, образуется не перетяжка, а специфическая для растительной клетки структура - фрагмопласт. Предположите, в чем причина такого отличия клеточного деления, в какой стадии клеточного цикла образуется фрагмопласт, каково его строение. Опишите, как может выглядеть митоз в растительной клетке.
2. Приведите примеры ситуаций, когда антропогенные воздействия приводят виды к биологическому прогрессу.
3. У человека сложные формы близорукости преобладают над нормальным зрением, а карий цвет глаз доминирует над голубым. Кареглазая женщина с нормальным зрением вышла замуж за голубоглазого мужчину с близорукостью. Какова вероятность (в процентах) рождения у этой пары ребенка с голубыми глазами и нормальным зрением, если отец женщины имел голубые глаза, а мать мужчины имела нормальное зрение?
4. Метод баркодирования ДНК позволяет по коротким генетическим маркерам (участкам ДНК) определять принадлежность организма к тому или иному таксону без расшифровывания полного генома. Очень часто в качестве маркера используют часть митохондриального гена цитохромоксидазы I. Как вы думаете, почему был выбран именно этот ген? Назовите как можно больше его достоинств и недостатков. В каких случаях определение организма данным методом будет неправильным или невозможным?
5. Целлюлоза могла бы быть очень дешевой и доступной формой глюкозы, но люди не могут ее переварить. Почему мы не можем ее переваривать, а некоторые

другие животные могут? Если бы вам предложили процедуру, которая позволила бы вам приобрести такую способность, вы бы согласились?

6. Корнелий Сципион Младший сидит на биологии с Лидой Угрюмовой, которая ему нравится. Учительница биологии выдала ей персональное задание, и он, как джентльмен, решил ей подсказывать. Помогите ему произвести впечатление на Лиду, решив за него несколько вопросов из задания.



- а) Какая ткань изображена на данном рисунке?
  - б) Какие типы этой ткани вы видите? Напишите, в каких органах можно встретить каждый тип?
  - в) Опишите отличия каждого типа ткани (из какого листка развивается, какие сокращения характерны, особенности клетки, наличие исчерченности)
  - г) Какие два типа клеток характерны для третьего (самый правый) типа ткани? Каковы функции данных групп клеток? В чем их отличие друг от друга?
7. На рисунке представлен цикл малярийного плазмодия.



Название	Плоидность	Цифра
Микрогамонты		
Макрогамонты		
Червеобразная зигота		
Ооциста		
Спорозоит		
Шизонты		
Мерозоиты		

Таблица 2:

е) У жителей тропических и субтропических стран, по статистике, часто встречается такое заболевание, как серповидноклеточная анемия. Как вы думаете, связано ли это с малярийным плазмодием? Если да, то предположите как.

8. Где находится хрусталик и какие функции выполняет? Опишите заболевания, связанные с нарушением деятельности хрусталика. Какие линзы нужно прописать больным данными заболеваниями? Каково послойное строение органа, в котором находится хрусталик (можно нарисовать и подписать)? Что такое анализатор? Опишите зрительный анализатор. Что такое палочки и колбочки?

На основании цикла и своих знаний ответьте на вопросы:

- Кто является основным хозяином малярийного плазмодия? Кто является промежуточным хозяином? В чем отличие между промежуточным хозяином и основным?
- Какие типы клеточных делений могут встретиться в цикле и как они влияют на плоидность дочерних клеток? Что такое шизогония? Какие её характерные особенности?
- Опишите процессы, происходящие в организме комара (стадии 17-1).
- В чем заключается патологическое действие малярийного плазмодия на человека?
- Сопоставьте название, плоидность и цифру клетки (заполните таблицу 2):

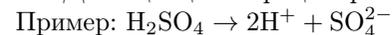
## Химия

1. Составьте формулы нерастворимых веществ, используя следующие катионы и анионы.



Выберите из них любые два, назовите их и получите путем реакции ионного обмена.

2. Диссоциация - процесс распада растворимых электролитов на ионы.



Напишите уравнение диссоциации следующих веществ:  $\text{NaOH}$ ,  $\text{H}_2\text{SiO}_3$ ,  $\text{BaSO}_4$ ,  $\text{Ba}(\text{OH})\text{Cl}$ ,  $\text{Na}_2\text{HPO}_4$

3. Напишите цепочку: X - номер периода П.С., где есть только два элемента-металла.  $\rightarrow$  Элемент A имеет порядковый номер X  $\rightarrow$  Y - атомная масса элемента A  $\rightarrow$  B - галоген периода № Y  $\rightarrow$  Z - номер группы элемента B  $\rightarrow$  C - элемент с порядковым номером Z

4. Хлор способен образовывать кислоты следующего состава:  $\text{HCl}$ ,  $\text{HClO}$ ,  $\text{HClO}_2$ ,  $\text{HClO}_3$ ,  $\text{HClO}_4$ . Изобразите их структурные формулы и определите валентность хлора в данных соединениях, учитывая, что кислородсодержащие кислоты — это гидроксиды (содержат  $\text{OH}^-$  группу).

5. Смешали два раствора хлорида калия. Массовая доля соли в первом растворе, масса которого 200 г, равна 16%. Массовая доля соли во втором растворе, масса

которого 360 г, равна 42%. Какова массовая доля хлорида калия в образовавшемся растворе?

6. Катенацией называется образование длинных цепочек и циклов из атомов одного элемента-неметалла. Способность к катенации связана с энергиями связи между атомами одного элемента. Энергией связи называется энергия, которая затрачивается при разрыве одной химической связи. Таблица энергий связей элемент-элемент по группе халькогенов (кДж/моль).

	O	S	Se	Te
X-X	146	265	192	218
X=X	494	421	272	126

Предположите, как меняется способность к катенации элементов вниз по группе. Приведите примеры, подтверждающие ваши предположения. Для элементов 6 периода катенация нехарактерна. Объясните, почему.

## Физика

1. В прозрачной банке находится небольшое количество воды. Содержимое банки доводят до кипения, затем её переворачивают и опускают в ёмкость с водой (комнатной температуры). Через некоторое время можно наблюдать, как в банку втягивается некоторое количество воды. Объясните это явление.

2. Предложите несколько способов измерения толщины одного листа обычной офисной бумаги. Использовать можно любое оборудование. Оцените погрешность измерения искомой величины с помощью предложенных вами методов.

3. На столе стоит цилиндрический сосуд, частично заполненный маслом, имеющим плотность  $\rho = 925 \text{ кг/м}^3$  и не смешивающимся с водой. В нём плавает кусок льда массой  $m = 1 \text{ кг}$ . Как и на сколько изменится высота уровня масла после того, как весь лёд растает? Площадь дна сосуда  $200 \text{ см}^2$ .

4. Мощность нагревателя меняется по закону  $N(t) = \alpha \cdot t$ . В калориметре массой  $M$  находится  $m$  льда при температуре  $T_0 < 0 \text{ }^\circ\text{C}$ . Какая часть  $\eta$  содержимого калориметра испарится за время  $\tau$ ? Удельная теплота плавления льда  $\lambda$ , удельная теплота парообразования воды  $L$ , удельные теплоёмкости воды, льда и материала калориметра равны соответственно  $c_1, c_2, c_3$ .

5. Шарик массой  $m = 150 \text{ г}$  и зарядом  $q = 94.3 \text{ Кл}$  подвешен на невесомой и нерастяжимой нити в постоянном электрическом поле с напряженностью  $E = 9 \text{ МВ/м}$ , направленной горизонтально. Определите угол отклонения нити от вертикали.

6. Как поступить, чтобы скорее остудить горячий чай: сразу долить в него холодные сливки, а затем подождать пять минут или вначале подождать пять минут, а после добавить сливки?

## Гуманитарные науки

*Здравствуйтесь! Вам предстоит написать вступительный экзамен кафедры гуманитарных наук. Задания экзамена относятся к разным дисциплинам, выполнять их можно в любом порядке. Мы советуем в первую очередь обратить внимание на задания тех дисциплин, в которых вы чувствуете себя наиболее уверенно. Мы не требуем выполнения всех задач, содержащихся в экзамене. К каждой задаче следует относиться как к возможности проявить свои знания и навыки.*

1. Даны латинские крылатые выражения с их переводами на русский язык. В некоторых латинских фразах имеются пропуски, которым соответствуют выделенные курсивом слова в русских переводах.

1. Omnia vincit amor, et nos cedamus amori! — Всё побеждает любовь, пусть и мы покоримся любви!
2. Vale et me ama! — Прощай и люби меня!
3. Vivat, crescat, floreat! — Да живёт, растёт, процветает!
4. Dum vivimus, vivamus! — Пока мы живём, будем жить!
5. Facile omnes, cum valemus, consilia aegrotis damus. — Мы все, когда бываем здоровы, легко даём советы больным.
6. Di tibi dent quod optas! — Боги тебе пусть дадут, что ты желаешь!
7. Amemus patriam! — Будем любить отечество!
8. Cura, ut valeas! — Заботься о своём здоровье!
9. Quantum placet. — Сколько угодно.
10. Ne difficilia optemus! — Не будем желать трудного!
11. Placeat deis! — Да будет угодно богам!
12. Divide et <...>! — Разделяй и *властвуй!*
13. Divide, ut imperes! — Разделяй, чтобы властвовать!
14. Valeant cives mei! — Да будут здоровы мои сограждане!
15. Edimus, ut vivamus, non <...>. — Мы едим, чтобы жить, а не *живём, чтобы есть.*

16. *Vivat academia, vivant professores!* — Да здравствует академия, да здравствуют профессора!

17. *Bis <...>, qui cito <...>.* — Вдвойне *даёт* тот, кто *даёт* скоро.

а) Заполните пропуски.

б) Дайте более буквальный перевод предложений 2, 8, 9, 13 и 16.

в) Переведите на латынь:

1. Ты процветаешь.

2. Он покоряется.

3. Мы растём.

4. Да победишь!

5. Они властвуют.

6. Ты заботишься, чтобы мы были здоровы.

**2.** Национальный русский язык существует в четырех формах: литературный язык, жаргон, просторечие и диалект. Что общего у литературного языка и диалекта? Чем они отличаются друг от друга? Дайте подробный ответ.

**3.** Какой международный документ можно назвать "Мировой конституцией для детей"?

**4.** К администрации муниципальной общеобразовательной школы № 11 города N. обратилась группа учащихся старшей школы с предложением организовать в школе детское религиозное объединение «Добрая весть», куда на добровольной основе смог бы вступить любой учащихся школы. Целью деятельности такого объединения будет приобщение учащихся школы к православным ценностям и традициям, распространение христианской литературы среди учащихся школы, ее изучение. Каковы должны быть, с точки зрения закона, действия директора школы? Ответ обоснуйте.

**5.** Назовите три личности по имени Федор, прославившихся в истории прошлых веков (государственные и общественные деятели, ученые, деятели культуры и т.д.). Кратко изложите, чем они вписали свое имя в историю.

**6.** Определите, к какой культуре и исторической эпохе относится резьба на рисунке 1. Назовите архитектурный стиль или стили, где могли встречаться такие архитектурные элементы.



Рис. 1:

**7.** Проанализируйте лирическое стихотворение, постарайтесь понять, о чём оно. Ваша работа должна представлять собой связный текст. При выполнении обратите внимание на звуковую организацию, ритмику, рифмовку, строфику, композицию, средства художественной выразительности, образный ряд, переключки с другими произведениями и т.д. Постарайтесь определить литературное направление, к которому принадлежит этот текст – какие черты его поэтики здесь явлены? Попробуйте прокомментировать сложные, «тёмные» места стихотворения – кто такая Хлоя и почему она здесь упоминается?

И. И. ДМИТРИЕВ

Стонет сизый голубочек,  
 Стонет он и день и ночь;  
 Миленький его дружок  
 Отлетел надолго прочь.  
 Он уж боле не воркует  
 И пшенички не клюет;  
 Всё тоскует, всё тоскует  
 И тихонько слезы льет.  
 С нежной ветки на другую  
 Перепархивает он  
 И подружку дорогую  
 Ждет к себе со всех сторон.  
 Ждет ее... увы! но тщетно,  
 Знать, судил ему так рок!  
 Сохнет, сохнет неприметно  
 Страстный, верный голубок.

Он ко травке прилегает,  
 Носик в перья завернул;  
 Уж не стонет, не вздыхает;  
 Голубок... навек уснул!  
 Вдруг голубка прилетела,  
 Приуныв, издалека,  
 Над своим любезным села,  
 Будит, будит голубка;  
 Плачет, стонет, сердцем ноя,  
 Ходит милого вокруг —  
 Но... увы! прелестна Хлоя!  
 Не проснется милый друг!

8. Филипп прочитал биографию известного бизнесмена, бросившего университет ради создания своего успешного стартапа. Филипп хочет последовать его примеру. На чём основывает свои рассуждения Филипп? Какой совет вы бы ему дали?

9. Решите задачу.

Известно, что дафня обязательно или большая, или яркая, или то и другое вместе.

- Дафня не может быть маленькой или тусклой.
- Дафня не может быть маленькой и тусклой.
- Дафня не может быть большой и тусклой.
- Ни один вариант из вышперечисленных.

Свой ответ обоснуйте.

10. Выберите одну из тем. Напишите по ней эссе. Рекомендуемый объем эссе - 200 слов. Удачи!

- «Там, где царит жестокий закон, люди мечтают о беззаконии». (Станислав Ежи Лец)
- «Познание начинается с удивления». (Аристотель)
- «Истина и ложь суть атрибуты речи, а не вещей. Там, где нет речи, нет ни истины, ни лжи». (Томас Гоббс)

## Экономика

Справка: вершина параболы  $ax^2 + bx + c$  имеет x-координату  $x^* = \frac{-b}{2a}$

1. Витя получил на поход в магазин  $I$  карманных денег. Он собирается потратить деньги только на два товара - чипсы ( $x$ ) и кока-колу ( $y$ ) (количество благ может быть нецелым). Его полезность от их потребления задается функцией  $U(x, y) = xy + \alpha x$ ,  $\alpha \geq 0$ . Цены на данные продукты составляют соответственно  $p_x$  и  $p_y$ . Витя максимизирует полезность.

а) Определите, сколько чипсов и кока-колы потребит Витя, если значения указанных величин равны  $I = 100$ ,  $p_x = 10$ ,  $p_y = 40$ ,  $\alpha = 0,5$ .

б) Считая параметры  $I, p_x, p_y$  известными, определите, сколько чипсов и кока-колы потребит Витя в зависимости от  $\alpha$  и постройте график  $x(\alpha)$

2. Два соседа - Павел Павлович и Василий Васильевич - выращивают у себя на полях пшеницу и свеклу соответственно (исключительно на продажу, однако они не обязаны продавать весь урожай). У Павла поле площадью  $11\text{м}^2$  и комбайн, позволяющий на  $S\text{м}^2$  вырастить  $S^2$  кг культуры, у Василия - поле площадью  $13\text{м}^2$  и комбайн, который на  $S\text{м}^2$  позволяет выращивать  $10S$  кг. Павел всю произведенную пшеницу продает на совершенно конкурентном рынке по цене  $P_{\text{п}} = 10$  рублей, а Василий, напротив, на рынке свеклы является монополистом, спрос на его продукцию описывается уравнением  $P_{\text{с}} = 300 - Q_{\text{с}}^{[1]}$ , где  $Q_{\text{с}}$ -количество проданной свеклы(в кг),  $P_{\text{с}}$ -цена проданной свеклы(в рублях).

Однажды Василий пришел к соседу с предложением обменять комбайны и пообещал доплатить ещё  $X$  рублей.

а) Оцените  $X$  (укажите интервал его возможных значений).

б) А если цена пшеницы равна  $P_{\text{п}} = 40$  рублей?

<sup>[1]</sup>То есть он выбирает производимое количество, а цена продажи под это количество подстраивается.

3. Три профессора Степан, Иван и Василий выбирают, какую стратегию проверки экзамена выбрать - мягкую или жесткую. Каждый хочет быть в глазах других жестким профессором, но вообще они люди добрые, поэтому их предпочтения устроены следующим образом (чем выше, тем предпочтительнее):

Проголосовал за жесткую
Приняли мягкую
Проголосовал за мягкую
Приняли мягкую
Проголосовал за жесткую
Приняли жесткую
Проголосовал за мягкую
Приняли жесткую

Они голосуют по очереди: сначала Степан, затем Иван, и в конце Василий. Определите, за что проголосует каждый из них и какая стратегия будет в итоге принята,

если каждый максимизирует свою полезность и знает о предпочтениях остальных.

4. Спрос на рынке некоторого товара задан уравнением

$$Q_d(P) = \begin{cases} 240 - 3P, & P \leq 80 \\ 0, & P > 80 \end{cases}$$

где  $P$ —цена товара,  $Q$ —количество товара. Предложение задано как  $Q_s = 2P$ . В результате экономического роста спрос **при каждом значении цены** вырос на величину  $Q_0$ . Направив ось  $Q$  по оси абсцисс( $x$ ) и  $P$  по оси ординат( $y$ ), покажите на графиках следующее:

1) Первоначальное равновесие. Равновесие при разных значениях  $Q_0$ . Постройте график  $P^*(Q_0)$ , где  $P^*$  — равновесная цена.

2) Пусть правительство ввело на рынке потолок цен  $\bar{P}$  меньше равновесной. Постройте график дефицита товара — превышения спроса над предложением в зависимости от  $\bar{P}$ , считая  $Q_0$  известным параметром (возможно, будет не один график!).

Считайте, что равновесие достигается на пересечении спроса и предложения.