

**ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ ГОРОДА МОСКВЫ**  
**ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ**  
**ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ГОРОДА МОСКВЫ**  
**«ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ № 50 ИМЕНИ ДВАЖДЫ ГЕРОЯ СОЦИАЛИСТИЧЕСКОГО**  
**ТРУДА Н. А. ЗЛОБИНА»**  
**(ГБПОУ ПК №50 ИМЕНИ ДВАЖДЫ ГЕРОЯ**  
**СОЦИАЛИСТИЧЕСКОГО ТРУДА Н. А. ЗЛОБИНА)**

**Экзаменационный материал**  
**по дисциплине Математика**  
**профессия 08.01.07 Мастер общестроительных работ**  
**4 семестр**

Москва 2020

УТВЕРЖДАЮ

Председатель  
цикловой комиссии  
преподавателей общеобразовательных,  
гуманитарных и естественнонаучных  
учебных дисциплин, физического воспитания и  
обеспечения безопасности жизнедеятельности

\_\_\_\_\_ (Л.В. Борзенкова)

Протокол № \_\_\_\_\_  
от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020 г.

Составитель: Л.В.Борзенкова, преподаватель высшей квалификационной категории  
ГБПОУ ПК № 50 имени дважды Героя Социалистического Труда Н.А. Злобина.

### Пояснительная записка:

Экзаменационный материал - письменная экзаменационная работа составлены для обучающихся 2 курса группы МОС 202 по профессии 08.01.07 Мастер общестроительных работ к проведению экзамена по окончании 4 семестра обучения по учебной дисциплине «Математика».

Экзамен является итоговым контролем успеваемости за курс обучения и имеет цель проверить и оценить уровень знаний, полученных обучающимися, умение применять их к решению практических задач, а также степень овладения практическими умениями и навыками в объеме требований учебной программы.

Экзамен по дисциплине «Математика» проводится в соответствии с календарно-тематическим планом (КТП) на 2019-2020 учебный год по «Математике».

#### Объем учебного материала, вошедшего в экзаменационную работу:

Проверяемые требования (умения)	Уровень сложности задания	Максимальный балл за выполнение задания	Примерное время выполнения задания (мин.)
<b>Задание 1.</b> Уметь выполнять вычисления и преобразования	Б	1	5
<b>Задание 2.</b> Уметь выполнять вычисления и преобразования	Б	1	5
<b>Задание 3.</b> Уметь использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни	Б	1	7
<b>Задание 4.</b> Уметь выполнять вычисления и преобразования	Б	1	7
<b>Задание 5.</b> Уметь выполнять вычисления и преобразования	Б	1	8
<b>Задание 6.</b> Уметь использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни	Б	1	8
<b>Задание 7.</b> Уметь решать уравнения и неравенства	Б	1	8
<b>Задание 8.</b> Уметь строить и исследовать простейшие математические модели	Б	1	11
<b>Задание 9.</b> Уметь использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни	Б	1	5
<b>Задание 10.</b> Уметь строить и исследовать простейшие математические модели	Б	1	11
<b>Задание 11.</b> Уметь использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни	Б	1	5

<b>Задание 12.</b> Уметь строить и исследовать простейшие математические модели	Б	1	12
<b>Задание 13.</b> Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами	Б	1	12
<b>Задание 14.</b> Уметь выполнять действия с функциями	Б	1	8
<b>Задание 15.</b> Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами	Б	1	9
<b>Задание 16.</b> Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами	Б	1	9
<b>Задание 17.</b> Уметь решать уравнения и неравенства	Б	1	9
<b>Задание 18.</b> Уметь строить и исследовать простейшие математические модели	Б	1	9
<b>Задание 19.</b> Уметь выполнять вычисления и преобразования	Б	1	16
<b>Задание 20.</b> Уметь строить и исследовать простейшие математические модели	Б	1	16

К экзамену допускаются обучающиеся, выполнившие все требования учебной программы и не имеющие задолженности по текущей успеваемости.

К комплекту экзаменационных вариантов прилагаются разработанные преподавателем и утвержденные на заседании предметной (цикловой) комиссии критерии оценки по дисциплине

Порядок проведения экзамена:

Экзамен принимается преподавателем в составе комиссии. Форма экзамена – письменная работа. В учебном кабинете, где принимается экзамен, могут одновременно находиться все экзаменуемые.

Всего заданий 20, из них: заданий по алгебре и началам анализа — 16, по геометрии — 4.

Все задания базового уровня сложности.

Работа рассчитана на 180 минут.

Обозначение уровня сложности задания: Б — базовый.

### **ШКАЛА ПЕРЕВОДА ОТМЕТОК**

<b>Отметка по пятибалльной шкале</b>	«2»	«3»	«4»	«5»
<b>Суммарный балл за работу в целом</b>	0—7	8—11	12—16	17—20

Экзаменационная работа состоит из одной части, включающей 20 заданий с кратким ответом базового уровня сложности. Количество вариантов: 8

. Ответом к каждому из заданий 1—20 является целое число или конечная десятичная дробь, или последовательность цифр. Баллы, полученные за выполненные задания, суммируются.

Каждый студент получает справочный материал и конспект заданий.

Справочные материалы

Алгебра

Таблица квадратов целых чисел от 0 до 99

Десятки	Единицы									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	0	1	4	9	16	25	36	49	64	81
1	100	121	144	169	196	225	256	289	324	361
2	400	441	484	529	576	625	676	729	784	841
3	900	961	1024	1089	1156	1225	1296	1369	1444	1521
4	1600	1681	1764	1849	1936	2025	2116	2209	2304	2401
5	2500	2601	2704	2809	2916	3025	3136	3249	3364	3481
6	3600	3721	3844	3969	4096	4225	4356	4489	4624	4761
7	4900	5041	5184	5329	5476	5625	5776	5929	6084	6241
8	6400	6561	6724	6889	7056	7225	7396	7569	7744	7921
9	8100	8281	8464	8649	8836	9025	9216	9409	9604	9801

Свойства арифметического квадратного корня

$$\sqrt{ab} = \sqrt{a} \cdot \sqrt{b} \text{ при } a \geq 0, b \geq 0 \quad \sqrt{\frac{a}{b}} = \frac{\sqrt{a}}{\sqrt{b}} \text{ при } a \geq 0, b > 0$$

Корни квадратного уравнения  $ax^2 + bx + c = 0, a \neq 0$

$$x_1 = \frac{-b - \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}, \quad x_2 = \frac{-b + \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} \text{ при } b^2 - 4ac > 0$$

$$x = -\frac{b}{2a} \text{ при } b^2 - 4ac = 0$$

Формулы сокращенного умножения

$$(a+b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$$

$$(a-b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$$

$$a^2 - b^2 = (a+b)(a-b)$$

Степень и логарифм

Свойства степени

при  $a > 0, b > 0$

$$a^{-n} = \frac{1}{a^n}$$

$$a^n \cdot a^m = a^{n+m}$$

$$\frac{a^n}{a^m} = a^{n-m}$$

$$(a^n)^m = a^{nm}$$

$$(ab)^n = a^n \cdot b^n$$

$$\left(\frac{a}{b}\right)^n = \frac{a^n}{b^n}$$

Свойства логарифма

при  $a > 0, a \neq 1, b > 0, x > 0, y > 0$

$$a^{\log_a b} = b$$

$$\log_a a = 1$$

$$\log_a 1 = 0$$

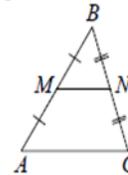
$$\log_a (xy) = \log_a x + \log_a y$$

$$\log_a \left(\frac{x}{y}\right) = \log_a x - \log_a y$$

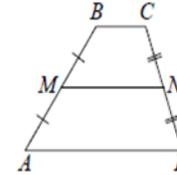
$$\log_a b^k = k \log_a b$$

Геометрия

Средняя линия треугольника и трапеции

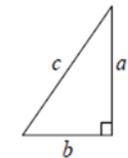


$MN$  — ср. лин.  
 $MN \parallel AC$   
 $MN = \frac{AC}{2}$



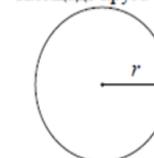
$BC \parallel AD$   
 $MN$  — ср. лин.  
 $MN \parallel AD$   
 $MN = \frac{BC + AD}{2}$

Теорема Пифагора

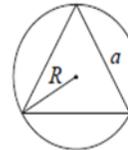


$$a^2 + b^2 = c^2$$

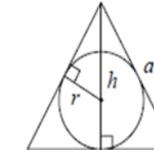
Длина окружности  $C = 2\pi r$   
 Площадь круга  $S = \pi r^2$



Описанная и вписанная окружности правильного треугольника



$$R = \frac{a\sqrt{3}}{3}$$

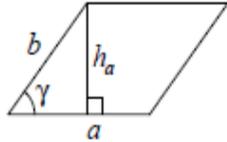


$$r = \frac{a\sqrt{3}}{6}$$

$$h = \frac{a\sqrt{3}}{2}$$

## Площади фигур

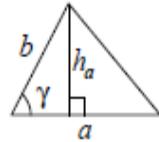
### Параллелограмм



$$S = ah_a$$

$$S = ab \sin \gamma$$

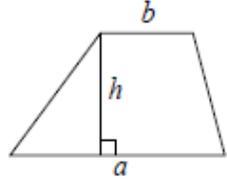
### Треугольник



$$S = \frac{1}{2} ah_a$$

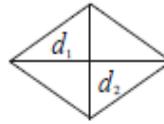
$$S = \frac{1}{2} ab \sin \gamma$$

### Трапеция



$$S = \frac{a+b}{2} \cdot h$$

### Ромб

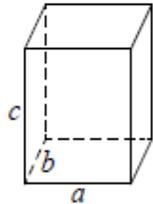


$d_1, d_2$  – диагонали

$$S = \frac{1}{2} d_1 d_2$$

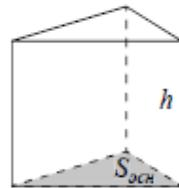
## Площади поверхностей и объёмы тел

### Прямоугольный параллелепипед



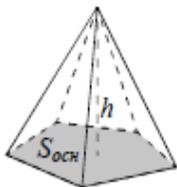
$$V = abc$$

### Прямая призма



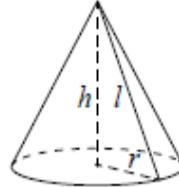
$$V = S_{осн} h$$

### Пирамида



$$V = \frac{1}{3} S_{осн} h$$

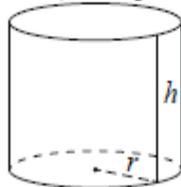
### Конус



$$V = \frac{1}{3} \pi r^2 h$$

$$S_{бок} = \pi r l$$

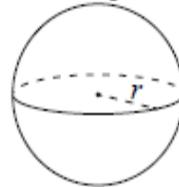
### Цилиндр



$$V = \pi r^2 h$$

$$S_{бок} = 2\pi r h$$

### Шар



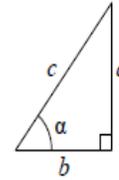
$$V = \frac{4}{3} \pi r^3$$

$$S = 4\pi r^2$$

РЕШЕГЭ.РФ

## Тригонометрические функции

### Прямоугольный треугольник

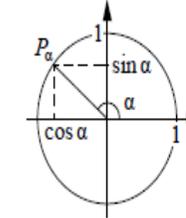


$$\sin \alpha = \frac{a}{c}$$

$$\cos \alpha = \frac{b}{c}$$

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{a}{b}$$

### Тригонометрическая окружность



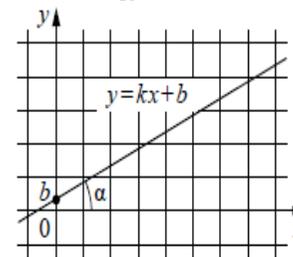
Основное тригонометрическое тождество:  $\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1$

### Некоторые значения тригонометрических функций

$\alpha$	радианы	0	$\frac{\pi}{6}$	$\frac{\pi}{4}$	$\frac{\pi}{3}$	$\frac{\pi}{2}$	$\pi$	$\frac{3\pi}{2}$	$2\pi$
	градусы	$0^\circ$	$30^\circ$	$45^\circ$	$60^\circ$	$90^\circ$	$180^\circ$	$270^\circ$	$360^\circ$
$\sin \alpha$		0	$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	1	0	-1	0
$\cos \alpha$		1	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{1}{2}$	0	-1	0	1
$\operatorname{tg} \alpha$		0	$\frac{\sqrt{3}}{3}$	1	$\sqrt{3}$	—	0	—	0

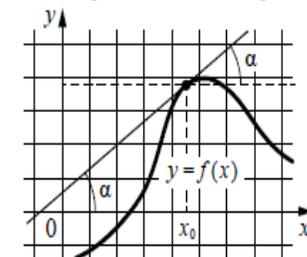
## Функции

### Линейная функция



$$k = \operatorname{tg} \alpha$$

### Геометрический смысл производной



$$f'(x_0) = \operatorname{tg} \alpha$$

## Инструкция по выполнению письменной экзаменационной работы.

На выполнение письменной экзаменационной работы дается 3 астрономических часа (180 минут).

Получив листы с заданиями экзаменационной работы и листы для черновиков, подпишите их согласно образцу.

Внимательно ознакомьтесь с заданиями экзаменационной работы. Задания сначала целесообразно выполнять на черновике, а потом записывать ответы на листах с заданиями экзаменационной работы. Выполняйте задания в предложенном порядке. Пропускайте то задание, выполнение которого Вас затрудняет, и переходите к следующему. Если останется время, Вы сможете вернуться к пропущенным заданиям.

Обратите внимание, что:

- экзаменационная работа содержит справочные материалы;
- экзаменационная работа сопровождается критериями оценки;
- ответы к заданиям записываются в виде числа или последовательности цифр (без пробелов, запятых и других символов);
- правильное выполнение каждого задания оценивается в 1 балл;
- если Вы приведете неверный ответ или ответ будет отсутствовать, будет выставлено 0 баллов;
- баллы, полученные за все выполненные задания, суммируются.

### Критерии оценки

Отметка по пятибалльной шкале	Отметка «2» (неуд.)	Отметка «3» (удовл.)	Отметка «4» (хорошо)	Отметка «5» (отлично)
Суммарный балл за экзаменационную работу	0-7	8-11	12-16	17-20

Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать как можно больше баллов.

Закончив выполнение экзаменационной работы, сдайте ее вместе со всеми черновиками в экзаменационную комиссию.

Желаем удачи!

**Образец титульного листа экзаменационного варианта.**

**Вариант 1**

**Письменная экзаменационная работа**

**по математике**

**за курс среднего (полного)**

**общего образования**

**обучающейся группы МОС 202**

**Фамилия, имя, отчество**

---

## Вариант № 1

1. Найдите значение выражения  $(432^2 - 568^2) : 1000$ .

2. Найдите значение выражения  $\frac{8^{11}}{4^{17}}$ .

3. Держатели дисконтной карты книжного магазина получают при покупке скидку 2 %. Книга стоит 550 рублей. Сколько рублей заплатит держатель дисконтной карты за эту книгу?

4. Перевести температуру из шкалы Фаренгейта в шкалу Цельсия

позволяет формула  $t_C = \frac{5}{9}(t_F - 32)$ , где  $t_C$  — температура в градусах по ш

кале Цельсия,  $t_F$  — температура в градусах по шкале Фаренгейта.

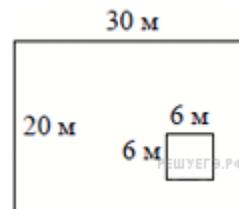
Скольким градусам по шкале Цельсия соответствует 50 градусов по шкале Фаренгейта?

5. Найдите значение выражения  $(7ax - (-4xa)) : 11ax$ .

6. Для приготовления маринада для огурцов на 1 литр воды требуется 10 г лимонной кислоты. Лимонная кислота продается в пакетиках по 15 г. Какое наименьшее число пачек нужно купить хозяйке для приготовления 8 литров маринада?

7. Найдите корень уравнения  $-1 + 2x = 10x + 3$ .

8.



Дачный участок имеет форму прямоугольника, стороны которого равны 20 м и 30 м. Дом, расположенный на участке, имеет форму квадрата со стороной 6 м. Найдите площадь оставшейся части участка. Ответ дайте в квадратных метрах.

9. Установите соответствие между величинами и их возможными значениями: к каждому элементу первого столбца подберите

ВЕЛИЧИНЫ	ВОЗМОЖНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ
А) высота горы Эверест	1) 3530 км
Б) длина реки Волги	2) 120 см
В) ширина окна	3) 20 мм
Г) диаметр монеты	4) 8848 м

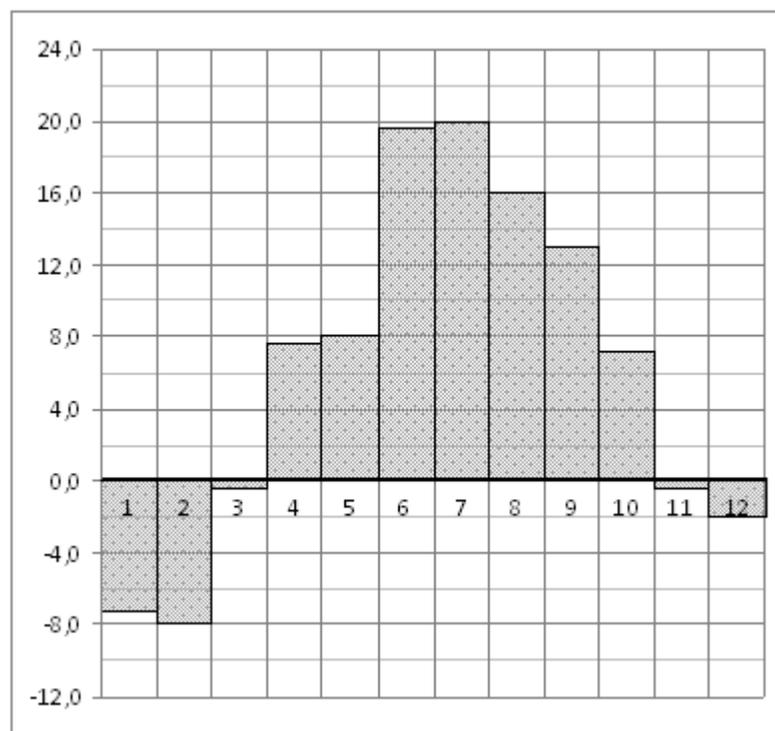
соответствующий элемент из второго столбца.

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

А    Б    В    Г

10. На чемпионате по прыжкам в воду выступают 25 спортсменов, среди них 8 прыгунов из России и 9 прыгунов из Парагвая. Порядок выступлений определяется жеребьёвкой. Найдите вероятность того, что шестым будет выступать прыгун из Парагвая

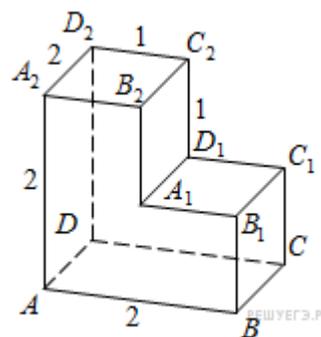
11. На диаграмме показана среднемесячная температура воздуха в Санкт-Петербурге за каждый месяц 1999 года. По горизонтали указываются месяцы, по вертикали - температура в градусах Цельсия. Определите по диаграмме наибольшую среднемесячную температуру в период с января по май 1999 года. Ответ дайте в градусах Цельсия.



12. Клиент хочет арендовать автомобиль на сутки для поездки протяжённостью 700 км. В таблице приведены характеристики трёх автомобилей и стоимость их аренды.

Автомобиль	Топливо	Расход топлива (л на 100 км)	Арендная плата (руб. за 1 сутки)
А	дизельное	5	4200
Б	бензин	11	2700
В	газ	16	3000

Помимо аренды, клиент обязан оплатить топливо для автомобиля на всю поездку. Цена дизельного топлива — 30 рублей за литр, бензина — 35 рублей за литр, газа — 20 рублей за литр. Сколько рублей заплатит клиент за аренду и топливо, если выберет самый дешёвый вариант?

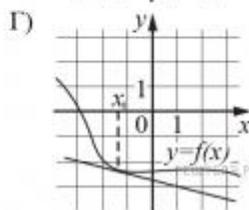
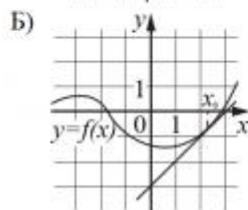
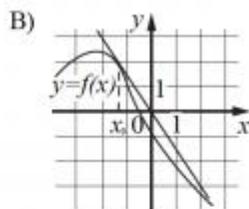
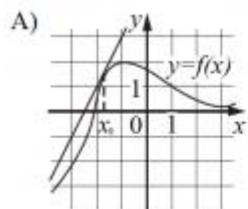


13.

Найдите расстояние между вершинами  $A_1$  и  $C_2$  многогранника, изображенного на рисунке. Все двугранные углы многогранника прямые.

14. Каждому из четырёх графиков функций в первом перечне соответствует одно из значений производной функции  $f'(x)$  в точке  $x_0$  во втором перечне. Установите соответствие между графиками и значениями производной.

### ГРАФИКИ



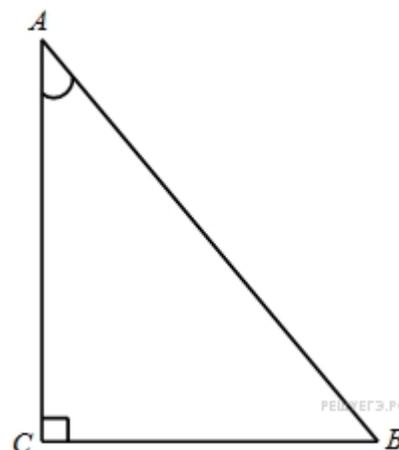
### ЗНАЧЕНИЯ ПРОИЗВОДНОЙ

- 1)  $-\frac{3}{2}$    2)  $-\frac{1}{4}$    3) 1   4) 2

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

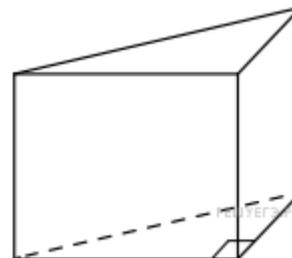
А   Б   В   Г

15.



В треугольнике  $ABC$  угол  $C$  равен  $90^\circ$ ,  $AB = 4\sqrt{5}$ ,  $AC = 8$ .  
Найдите  $\operatorname{tg} A$ .

16.



В основании прямой призмы лежит прямоугольный треугольник, один из катетов которого равен 3, а гипотенуза равна  $\sqrt{58}$ . Найдите объём призмы, если её высота равна 2.

17. Каждому из четырёх неравенств в левом столбце соответствует одно из решений в правом столбце. Установите соответствие между неравенствами и их решениями.

НЕРАВЕНСТВА

А)  $\frac{(x-3)^2}{x-2} > 0$

Б)  $(x-2)(x-3) < 0$

В)  $\frac{x-2}{x-3} > 0$

Г)  $(x-2)^2(x-3) < 0$

РЕШЕНИЯ

1)  $(-\infty; 2) \cup (3; +\infty)$

2)  $(2; 3) \cup (3; +\infty)$

3)  $(2; 3)$

4)  $(-\infty; 2) \cup (2; 3)$

Впишите в приведённую в ответе таблицу под каждой буквой соответствующий решению номер.

18. В жилых домах, в которых больше 5 этажей, установлен лифт. Выберите утверждения, которые верны при приведённом условии.

- 1) Если в доме нет лифта, то в этом доме больше 6 этажей.
- 2) Если в доме больше 7 этажей, то в нём есть лифт.
- 3) Если в доме лифта нет, то в этом доме меньше 6 этажей.
- 4) Если в доме больше 8 этажей, то в нём нет лифта.

19. Приведите пример трёхзначного натурального числа, большего 500, которое при делении на 3, на 4 и на 5 даёт в остатке 2 и в записи которого есть только две различные цифры. В ответе укажите ровно одно такое число.

20. Список заданий викторины состоял из 25 вопросов. За каждый правильный ответ ученик получал 7 очков, за неправильный ответ с него списывали 10 очков, а при отсутствии ответа давали 0 очков. Сколько верных ответов дал ученик, набравший 42 очка, если известно, что по крайней мере один раз он ошибся?

## Инструкция по выполнению письменной экзаменационной работы.

На выполнение письменной экзаменационной работы дается 3 астрономических часа (180 минут).

Получив листы с заданиями экзаменационной работы и листы для черновиков, подпишите их согласно образцу.

Внимательно ознакомьтесь с заданиями экзаменационной работы. Задания сначала целесообразно выполнять на черновике, а потом записывать ответы на листах с заданиями экзаменационной работы. Выполняйте задания в предложенном порядке. Пропускайте то задание, выполнение которого Вас затрудняет, и переходите к следующему. Если останется время, Вы сможете вернуться к пропущенным заданиям.

Обратите внимание, что:

- экзаменационная работа содержит справочные материалы;
- экзаменационная работа сопровождается критериями оценки;
- ответы к заданиям записываются в виде числа или последовательности цифр (без пробелов, запятых и других символов);
- правильное выполнение каждого задания оценивается в 1 балл;
- если Вы приведете неверный ответ или ответ будет отсутствовать, будет выставлено 0 баллов;
- баллы, полученные за все выполненные задания, суммируются.

### Критерии оценки

Отметка по пятибалльной шкале	Отметка «2» (неуд.)	Отметка «3» (удовл.)	Отметка «4» (хорошо)	Отметка «5» (отлично)
Суммарный балл за экзаменационную работу	0-7	8-11	12-16	17-20

Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать как можно больше баллов.

Закончив выполнение экзаменационной работы, сдайте ее вместе со всеми черновиками в экзаменационную комиссию.

Желаем удачи!

Образец титульного листа экзаменационного варианта.

Вариант 2

Письменная экзаменационная работа

по математике

за курс среднего (полного)

общего образования

обучающейся группы МОС 202

Фамилия, имя, отчество

---

## Вариант № 2

1. Найдите значение выражения  $\left(1\frac{5}{6} + \frac{3}{5}\right) \cdot 24$ .

2. Найдите частное от деления  $1,4 \cdot 10^2$  на  $7 \cdot 10^{-1}$ .

3. Цена на электрический чайник была повышена на 14% и составила 1596 рублей. Сколько рублей стоил чайник до повышения цены?

4. Площадь треугольника со сторонами  $a, b, c$  можно найти по формуле Герона  $S = \sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)}$ , где  $p = \frac{a+b+c}{2}$ .  
Найдите площадь треугольника со сторонами 11, 25, 30.

$$\frac{(\sqrt{13} + \sqrt{7})^2}{10 + \sqrt{91}}$$

5. Найдите значение выражения

6. Больному прописано лекарство, которое нужно пить по 0.5 г 4 раза в день в течение 3 дней. В одной упаковке 10 таблеток лекарства по 0.5 г. Какого наименьшего количества упаковок хватит на весь курс лечения?

7. Найдите корень уравнения  $1 + 8(3x + 7) = 9$ .

8. В плане указано, что прямоугольная кухня имеет площадь  $7,8 \text{ м}^2$ . Точные измерения показали, что ширина кухни равна 2,7 м, а длина 3 м. На сколько квадратных метров отличаются площади кухни на плане и в реальности?

9. Установите соответствие между величинами и их возможными значениями: к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца.

ВЕЛИЧИНЫ	ВОЗМОЖНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ
----------	--------------------

А) радиус Земли

1) 68 м

Б) рост жирафа

2) 500 см

В) ширина футбольного поля

3) 0,08 мм

Г) толщина лезвия бритвы

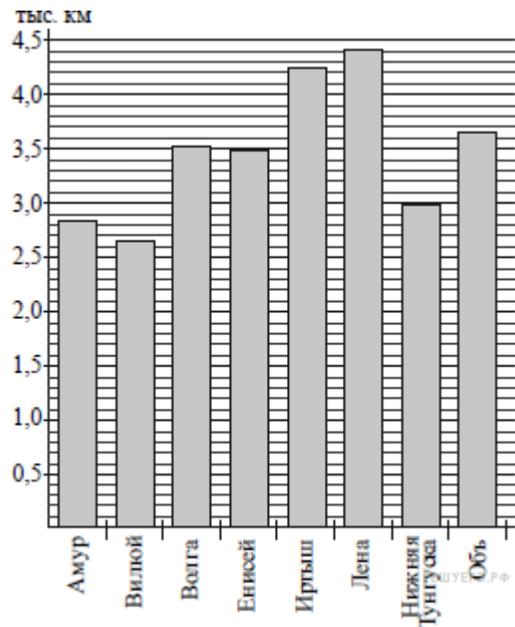
4) 6400 км

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А    Б    В    Г

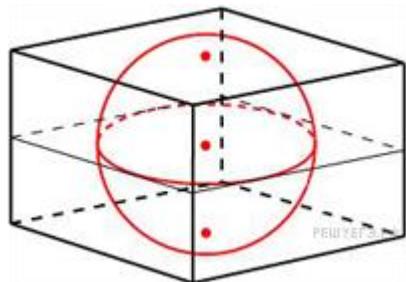
10. На птицеферме есть только куры и гуси, причём кур в 15 раз больше, чем гусей. Найдите вероятность того, что случайно выбранная на этой ферме птица окажется гусем.

11. На диаграмме приведены данные о длине восьми крупнейших рек России (в тысячах километров). Первое место по длине занимает Лена. На каком месте по длине, согласно этим данным, находится Амур?



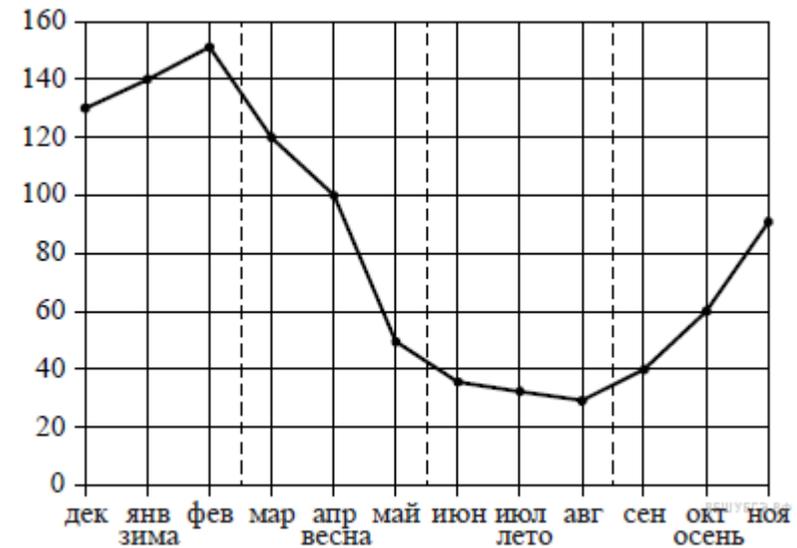
12. Для того чтобы связать свитер, хозяйке нужно 600 граммов шерстяной пряжи синего цвета. Можно купить синюю пряжу по цене 60 рублей за 100 граммов, а можно купить неокрашенную пряжу по цене 50 рублей за 100 граммов и окрасить её. Один пакетик краски стоит 40 рублей и рассчитан на окраску 300 граммов пряжи. Какой вариант покупки дешевле? В ответе напишите, сколько рублей будет стоить эта покупка.

13.



Объем прямоугольного параллелепипеда, описанного около сферы, равен 1728. Найдите радиус сферы.

14. На рисунке точками показаны объёмы месячных продаж обогревателей в магазине бытовой техники. По горизонтали указываются месяцы, по вертикали — количество проданных обогревателей. Для наглядности точки соединены линией.



Пользуясь рисунком, поставьте в соответствие каждому из указанных периодов времени характеристику продаж обогревателей.

ПЕРИОДЫ ВРЕМЕНИ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- |          |   |
|----------|---|
| А) зима  | 1) Ежемесячный объём продаж был меньше 40 штук в течение всего периода. |
| Б) весна | 2) Падение объёма продаж более чем на 60 штук за период.                |
| В) лето  |   |
| Г) осень |   |

3) Ежемесячный объём продаж достиг максимума.

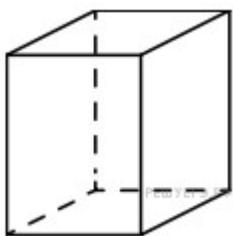
4) Ежемесячный объём продаж рос, но был меньше 100 штук.

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

А      В      В      Г

15. Чему равен вписанный угол, опирающийся на диаметр окружности? Ответ дайте в градусах.

16.



Два ребра прямоугольного параллелепипеда равны 8 и 5, а объём параллелепипеда равен 280. Найдите площадь поверхности этого параллелепипеда.

17. Каждому из четырёх неравенств слева соответствует одно из решений, изображённых на координатной прямой справа. Установите соответствие между неравенствами и их решениями.

НЕРАВЕНСТВА

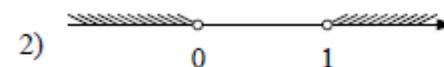
А)  $x(1 - x) > 0$

Б)  $1 - x > 0$

В)  $(1 - x)^2 > 0$

Г)  $x(1 - x) < 0$

РЕШЕНИЯ



Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А      В      В      Г

18. На химическом заводе всего 15 промышленных ёмкостей для реакций. Объём каждой ёмкости меньше 100 литров, но не меньше 50 литров. Выберите утверждения, которые следуют из данной информации.

- 1) На химическом заводе есть ёмкость объёмом 60 литров.
- 2) Разница в объёме двух ёмкостей более 15 литров.
- 3) На заводе нет ёмкости объёмом 40 литров.

4) Объем любой ёмкости на заводе более 30 литров.

**19.** Вычеркните в числе 141565041 три цифры так, чтобы получившееся число делилось на 30. В ответе укажите ровно одно получившееся число.

**20.** В магазине бытовой техники объём продаж холодильников носит сезонный характер. В январе было продано 10 холодильников, и в три последующих месяца продавали по 10 холодильников. С мая продажи увеличивались на 15 единиц по сравнению с предыдущим месяцем. С сентября объём продаж начал уменьшаться на 15 холодильников каждый месяц относительно предыдущего месяца. Сколько холодильников продал магазин за год?

**Образец титульного листа экзаменационного варианта.**

**Вариант 3**

**Письменная экзаменационная работа**

**по математике**

**за курс среднего (полного)**

**общего образования**

**обучающейся группы МОС 202**

**Фамилия, имя, отчество**

---

**Инструкция по выполнению письменной экзаменационной работы.**

На выполнение письменной экзаменационной работы дается 3 астрономических часа (180 минут).

Получив листы с заданиями экзаменационной работы и листы для черновиков, подпишите их согласно образцу.

Внимательно ознакомьтесь с заданиями экзаменационной работы. Задания сначала целесообразно выполнять на черновике, а потом записывать ответы на листах с заданиями экзаменационной работы. Выполняйте задания в предложенном порядке. Пропускайте то задание, выполнение которого Вас затрудняет, и переходите к следующему. Если останется время, Вы сможете вернуться к пропущенным заданиям.

Обратите внимание, что:

- экзаменационная работа содержит справочные материалы;
- экзаменационная работа сопровождается критериями оценки;
- ответы к заданиям записываются в виде числа или последовательности цифр (без пробелов, запятых и других символов);
- правильное выполнение каждого задания оценивается в 1 балл;
- если Вы приведете неверный ответ или ответ будет отсутствовать, будет выставлено 0 баллов;
- баллы, полученные за все выполненные задания, суммируются.

**Критерии оценки**

Отметка по пятибалльной шкале	Отметка «2» (неуд.)	Отметка «3» (удовл.)	Отметка «4» (хорошо)	Отметка «5» (отлично)
Суммарный балл за экзаменационную работу	0-7	8-11	12-16	17-20

Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать как можно больше баллов.

Закончив выполнение экзаменационной работы, сдайте ее вместе со всеми черновиками в экзаменационную комиссию.

Желаем удачи!

### Вариант № 3

1. Найдите значение выражения  $1 + \frac{1}{3}$ .

2. Найдите значение выражения  $\frac{(9^{-4})^2}{9^{-10}}$ .

3. Держатели дисконтной карты книжного магазина получают при покупке скидку 10%. Книга стоит 680 рублей. Сколько рублей заплатит держатель дисконтной карты за эту книгу?

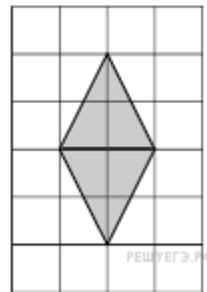
4. Площадь треугольника  $S$  (в  $\text{м}^2$ ) можно вычислить по формуле  $S = \frac{1}{2}ah$ , где  $a$  — сторона треугольника,  $h$  — высота, проведенная к этой стороне (в метрах). Пользуясь этой формулой, найдите сторону  $a$ , если площадь треугольника равна  $28 \text{ м}^2$ , а высота  $h$  равна 14 м.

5. Найдите значение выражения  $\sqrt{44} \cdot \sqrt{11}$ .

6. На день рождения полагается дарить букет из нечётного числа цветов. Хризантемы стоят 50 рублей за штуку. У Вани есть 500 рублей. Из какого наибольшего числа хризантем он может купить букет Маше на день рождения?

7. Найдите корень уравнения  $\log_5(13 + x) = \log_5 8$ .

8.



План местности разбит на клетки. Каждая клетка обозначает квадрат  $1\text{ м} \times 1\text{ м}$ . Найдите площадь участка, выделенного на плане. Ответ дайте в квадратных метрах.

9. Установите соответствие между величинами и их возможными значениями: к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца.

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А      Б      В      Г

ВЕЛИЧИНЫ	ВОЗМОЖНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ
А) рост новорождённого ребёнка	1) 105 м
Б) длина экватора	2) 50 см
В) толщина волоса	3) 0,1 мм
Г) длина футбольного поля	4) 40 000 км

10. В фирме такси в наличии 50 легковых автомобилей; 27 из них чёрные с жёлтыми надписями на бортах, остальные — жёлтые с чёрными надписями. Найдите вероятность того, что на случайный вызов приедет машина жёлтого цвета с чёрными надписями.

11. В таблице приведены размеры штрафов за превышение максимальной разрешённой скорости, зафиксированное с помощью средств автоматической фиксации, установленных на территории России с 1 сентября 2013 года.

Превышение скорости, км/ч	21 — 40	41 — 60	61 — 80	81 и более
Размер штрафа, руб.	500	1000	2000	5000

Какой штраф должен заплатить владелец автомобиля, зафиксированная скорость которого составила

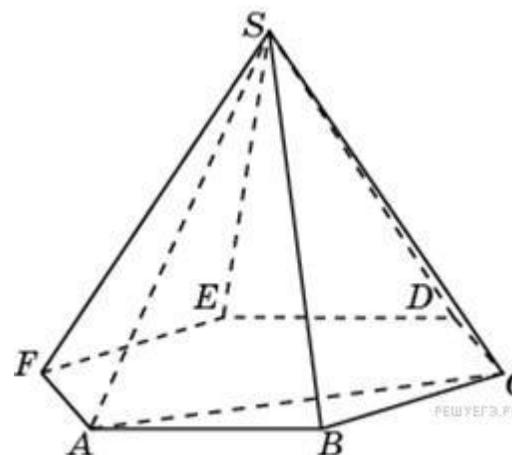
195 км/ч на участке дороги с максимальной разрешённой скоростью 110 км/ч?

12. Для обслуживания международного семинара необходимо собрать группу переводчиков. Сведения о кандидатах представлены в таблице.

Переводчики	Языки	Стоимость услуг
		(рублей в день)
1	Английский, немецкий	5950
2	Французский	3950
3	Английский, испанский	6050
4	Испанский, французский	6850
5	Немецкий	1900
6	Английский	3150

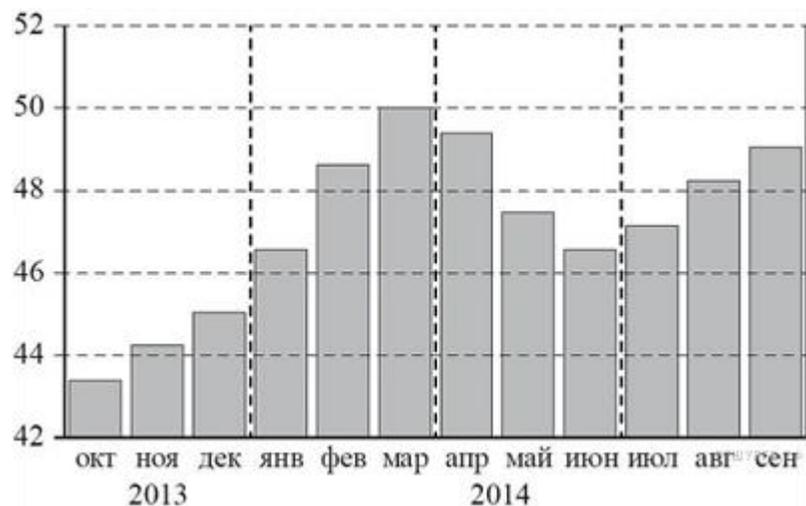
Пользуясь таблицей, соберите хотя бы одну группу, в которой переводчики вместе владеют всеми четырьмя языками: английским, немецким, испанским и французским, а суммарная стоимость их услуг не превышает 12 000 рублей в день. В ответе укажите какой-нибудь один набор номеров переводчиков без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

13.



Объем треугольной пирамиды  $SABC$ , являющейся частью правильной шестиугольной пирамиды  $SABCDEF$ , равен 1. Найдите объем шестиугольной пирамиды.

14. На диаграмме изображён среднемесячный курс евро в период с октября 2013 года по сентябрь 2014 года. По горизонтали указываются месяц и год, по вертикали — курс евро в рублях.



ПЕРИОДЫ ВРЕМЕНИ      ХАРАКТЕРИСТИКИ КУРСА ЕВРО

А) октябрь–декабрь 2013г.    1) содержит месяц с наибольшим курсом

Б) январь–март 2014г.        евро за период с октября 2013 года по

В) апрель–июнь 2014г.        сентябрь 2014 года

Г) июль–сентябрь 2014.      2) содержит месяц с наименьшим курсом

евро за период с октября 2013 года по  
сентябрь 2014 года

3) среднемесячный курс евро падал все  
месяцы периода

4) в последний месяц периода средний  
курс евро был больше 48 рублей и

меньше 50 рублей за 1 евро

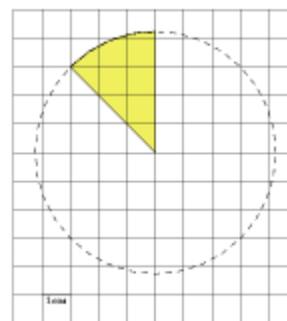
В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

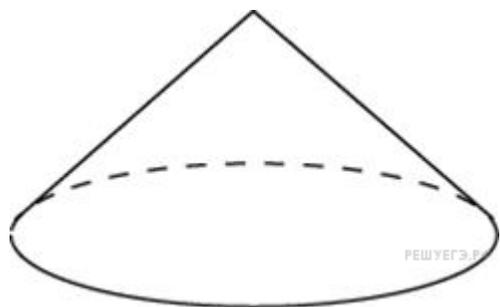
А      Б      В      Г

15. Найдите (в см<sup>2</sup>) площадь S закрашенной фигуры, изображенной на клетчатой бумаге с размером клетки

1 см × 1 см (см. рис.). В ответе запишите  $\frac{S}{\pi}$ .



16.



Найдите объем  $V$  конуса, образующая которого равна 2 и наклонена к плоскости основания под углом  $30^\circ$ . В ответе укажите  $\frac{V}{\pi}$ .

17. Каждому из четырёх неравенств в левом столбце соответствует одно из решений в правом столбце. Установите соответствие между неравенствами и их решениями.

НЕРАВЕНСТВА	РЕШЕНИЯ
А) $2^x \geq 2$	1) $x \geq 1$
Б) $0,5^x \geq 2$	2) $x \leq 1$
В) $0,5^x \leq 2$	3) $x \leq -1$
Г) $2^x \leq 2$	4) $x \geq -1$

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А Б В Г

18. Некоторые сотрудники фирмы летом 2014 года отдыхали на даче, а некоторые — на море. Все сотрудники, которые не отдыхали

на море, отдыхали на даче. Выберите утверждения, которые верны при указанных условиях.

- 1) Каждый сотрудник этой фирмы отдыхал летом 2014 года или на даче, или на море, или и там, и там.
- 2) Сотрудник этой фирмы, который летом 2014 года не отдыхал на море, не отдыхал и на даче.
- 3) Если Фаина не отдыхала летом 2014 года ни на даче, ни на море, то она является сотрудником этой фирмы.
- 4) Если сотрудник этой фирмы не отдыхал на море летом 2014 года, то он отдыхал на даче.

В ответе запишите номера выбранных утверждений без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

19. Найдите четырёхзначное натуральное число, меньшее 1360, которое делится на каждую свою цифру и все цифры которого различны и не равны нулю. В ответе укажите какое-нибудь одно такое число.

20. По эмпирическому закону Мура среднее число транзисторов на микросхемах каждый год удваивается. Известно, что в 2005 году среднее число транзисторов на микросхеме равнялось 520 млн. Определите, сколько в среднем миллионов транзисторов было на микросхеме в 2003 году.

## Инструкция по выполнению письменной экзаменационной работы.

На выполнение письменной экзаменационной работы дается 3 астрономических часа (180 минут).

Получив листы с заданиями экзаменационной работы и листы для черновиков, подпишите их согласно образцу.

Внимательно ознакомьтесь с заданиями экзаменационной работы. Задания сначала целесообразно выполнять на черновике, а потом записывать ответы на листах с заданиями экзаменационной работы. Выполняйте задания в предложенном порядке. Пропускайте то задание, выполнение которого Вас затрудняет, и переходите к следующему. Если останется время, Вы сможете вернуться к пропущенным заданиям.

Обратите внимание, что:

- экзаменационная работа содержит справочные материалы;
- экзаменационная работа сопровождается критериями оценки;
- ответы к заданиям записываются в виде числа или последовательности цифр (без пробелов, запятых и других символов);
- правильное выполнение каждого задания оценивается в 1 балл;
- если Вы приведете неверный ответ или ответ будет отсутствовать, будет выставлено 0 баллов;
- баллы, полученные за все выполненные задания, суммируются.

### Критерии оценки

Отметка по пятибалльной шкале	Отметка «2» (неуд.)	Отметка «3» (удовл.)	Отметка «4» (хорошо)	Отметка «5» (отлично)
Суммарный балл за экзаменационную работу	0-7	8-11	12-16	17-20

Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать как можно больше баллов.

Закончив выполнение экзаменационной работы, сдайте ее вместе со всеми черновиками в экзаменационную комиссию.

Желаем удачи!

Образец титульного листа экзаменационного варианта.

Вариант 4

Письменная экзаменационная работа

по математике

за курс среднего (полного)

общего образования

обучающейся группы МОС 202

Фамилия, имя, отчество

---

## Вариант № 4

1. Найдите значение выражения  $\left(\frac{3}{4} + 2\frac{3}{8}\right) \cdot 25,8$ .
2. Найдите значение выражения  $3 \cdot (-1)^4 + 5 \cdot (-1)^6$ .

3. Цена на электрический чайник была повышена на 20% и составила 2400 рублей. Сколько рублей стоил чайник до повышения цены?

4. Длина биссектрисы  $l_c$ , проведенной к стороне треугольника со сторонами  $a, b$  и  $c$  вычисляется по формуле

$$l_c = \sqrt{ab \left(1 - \frac{c^2}{(a+b)^2}\right)}$$

. Треугольник имеет стороны 6, 8 и 7.

Найдите длину биссектрисы, проведенной к стороне длины 7.

5. Найдите значение выражения  $(4a)^3 : a^7 \cdot a^4$ .

6. Для приготовления маринада для огурцов на 1 литр воды требуется 8 г лимонной кислоты. Лимонная кислота продается в пакетиках по 10 г. Какое наименьшее число пакетиков нужно купить хозяйке для приготовления 11 литров маринада?

7. Найдите корень уравнения  $\sqrt{14 - 5x} = 3$ .

8.



Какой наименьший угол (в градусах) образуют минутная и часовая стрелки часов в 13:00?

9. Установите соответствие между величинами и их возможными значениями: к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца.

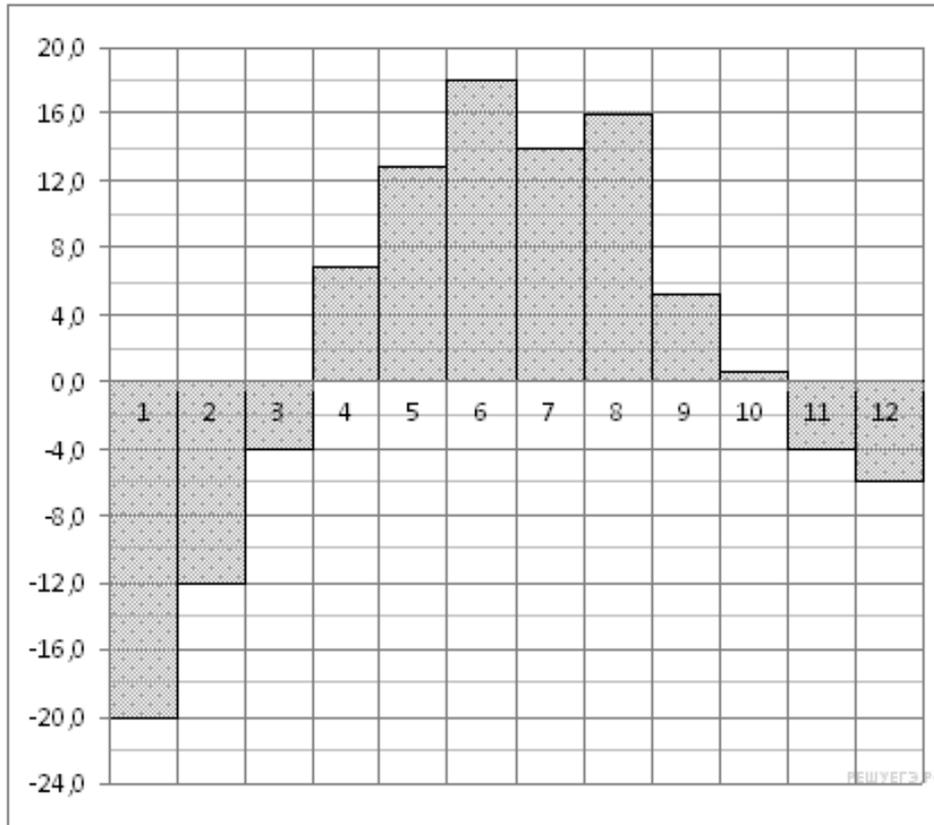
ВЕЛИЧИНЫ	ВОЗМОЖНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ
А) объём ведра воды	1) 120 м <sup>3</sup>
Б) объём товарного вагона	2) 250 л
В) объём лёгких взрослого человека	3) 15 л
Г) объём ванны	4) 4 л

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А Б В Г

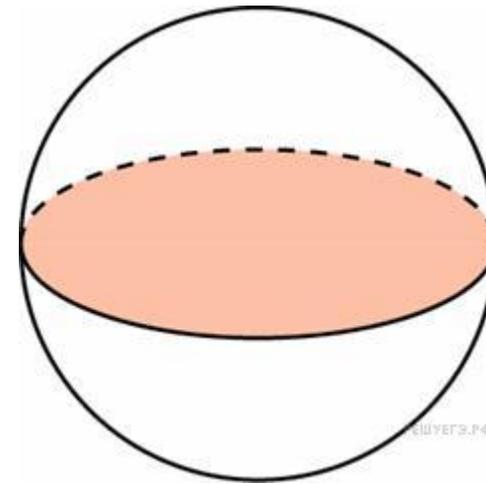
10. На клавиатуре телефона 10 цифр, от 0 до 9. Какова вероятность того, что случайно нажатая цифра будет 1?

11. На диаграмме показана среднемесячная температура воздуха в Екатеринбурге (Свердловске) за каждый месяц 1973 года. По горизонтали указываются месяцы, по вертикали — температура в градусах Цельсия. Определите по диаграмме разность между наибольшей и наименьшей среднемесячными температурами в 1973 году. Ответ дайте в градусах Цельсия.



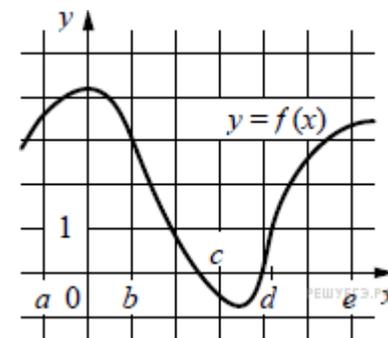
12. Семья из трёх человек планирует поехать из Санкт-Петербурга в Вологду. Можно ехать поездом, а можно — на своей машине. Билет на поезд на одного человека стоит 810 рублей. Автомобиль расходует 10 литров бензина на 100 километров пути, расстояние по шоссе равно 700 км, а цена бензина равна 35 рублей за литр. Сколько рублей придётся заплатить за наиболее дешёвую поездку на троих?

13.



Площадь большого круга шара равна 3. Найдите площадь поверхности шара.

14. На рисунке изображён график функции  $y = f(x)$ . Числа  $a, b, c, d$  и  $e$  задают на оси  $x$  четыре интервала. Пользуясь графиком, поставьте в соответствие каждому интервалу характеристику функции или её производной.



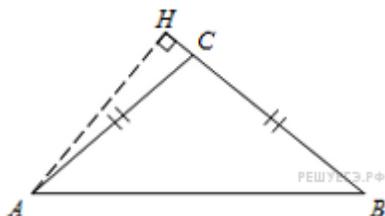
Ниже указаны значения производной в данных точках. Пользуясь графиком, поставьте в соответствие каждой точке значение производной в ней.

ТОЧКИ	ЗНАЧЕНИЯ ПРОИЗВОДНОЙ
А) $(a; b)$	1) производная отрицательна на всём интервале
Б) $(b; c)$	2) производная положительна в начале интервала и отрицательна в конце интервала
В) $(c; d)$	3) функция отрицательна в начале интервала и положительна в конце интервала
Г) $(d; e)$	4) производная положительна на всём интервале

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А    Б    В    Г

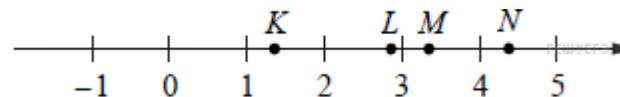
15.



В тупоугольном треугольнике  $ABC$   $AC = BC = \sqrt{17}$ ,  $AH$  – высота,  $CH = 4$ . Найдите  $\operatorname{tg} ACB$ .

16. В прямоугольном параллелепипеде  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$  ребро  $AB = 2$ , ребро  $AD = \sqrt{5}$ , ребро  $AA_1 = 2$ . Точка  $K$  — середина ребра  $BB_1$ . Найдите площадь сечения, проходящего через точки  $A_1, D_1$  и  $K$ .

17. На прямой отмечены точки  $K, L, M$  и  $N$ .



Установите соответствие между указанными точками и числами из правого столбца, которые им соответствуют.

ТОЧКИ	ЧИСЛА
А) $K$	1) $\log_2 20$
Б) $L$	4
В) $M$	2) $\sqrt[3]{3}$
Г) $N$	3) $\sqrt{11}$
	4) $0,35^{-1}$

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А    Б    В    Г

18. Повар испёк для вечеринки 40 печений, из них 10 штук он посыпал корицей, а 20 печений посыпал сахаром. Выберите утверждения, которые следуют из приведённых данных. Среди испечённых повара печений

- 1) хотя бы одно печенье посыпано и сахаром, и корицей
- 2) не меньше 10 печений ничем не посыпано: ни сахаром, ни корицей

3) не может оказаться больше 10 печений, посыпанных и сахаром, и корицей

4) если печенье посыпано сахаром, то оно не посыпано корицей

В ответе запишите номера выбранных утверждений без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

**19.** Вычеркните в числе 23462141 три цифры так, чтобы получившееся число делилось на 12. В ответе укажите какое-нибудь одно такое число.

**20.** В обменном пункте можно совершить одну из двух операций:

— за 3 золотые монеты получить 4 серебряных и одну медную;

— за 7 серебряных монет получить 4 золотые и одну медную.

У Николая были только серебряные монеты. После нескольких посещений обменного пункта серебряных монет у него стало меньше, золотых не появилось, зато появилось 42 медные. На сколько уменьшилось количество серебряных монет у Николая?

## Инструкция по выполнению письменной экзаменационной работы.

На выполнение письменной экзаменационной работы дается 3 астрономических часа (180 минут).

Получив листы с заданиями экзаменационной работы и листы для черновиков, подпишите их согласно образцу.

Внимательно ознакомьтесь с заданиями экзаменационной работы. Задания сначала целесообразно выполнять на черновике, а потом записывать ответы на листах с заданиями экзаменационной работы. Выполняйте задания в предложенном порядке. Пропускайте то задание, выполнение которого Вас затрудняет, и переходите к следующему. Если останется время, Вы сможете вернуться к пропущенным заданиям.

Обратите внимание, что:

- экзаменационная работа содержит справочные материалы;
- экзаменационная работа сопровождается критериями оценки;
- ответы к заданиям записываются в виде числа или последовательности цифр (без пробелов, запятых и других символов);
- правильное выполнение каждого задания оценивается в 1 балл;
- если Вы приведете неверный ответ или ответ будет отсутствовать, будет выставлено 0 баллов;
- баллы, полученные за все выполненные задания, суммируются.

### Критерии оценки

Отметка по пятибалльной шкале	Отметка «2» (неуд.)	Отметка «3» (удовл.)	Отметка «4» (хорошо)	Отметка «5» (отлично)
Суммарный балл за экзаменационную работу	0-7	8-11	12-16	17-20

Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать как можно больше баллов.

Закончив выполнение экзаменационной работы, сдайте ее вместе со всеми черновиками в экзаменационную комиссию.

Желаем удачи!

Образец титульного листа экзаменационного варианта.

Вариант 5

Письменная экзаменационная работа

по математике

за курс среднего (полного)

общего образования

обучающейся группы МОС 202

Фамилия, имя, отчество

---

## Вариант № 5

1. Найдите значение выражения  $\left(-\frac{7}{8} - 1\frac{1}{6}\right) \cdot 2,4$ .

2. Найдите частное от деления  $4,5 \cdot 10^2$  на  $9 \cdot 10^{-2}$ .

3. Среди 45000 жителей города 30% не интересуется футболом. Среди футбольных болельщиков 80% смотрело по телевизору финал Лиги чемпионов. Сколько жителей города смотрело этот матч?

4. Среднее квадратическое трёх чисел  $a, b$  и  $c$  вычисляется по формуле

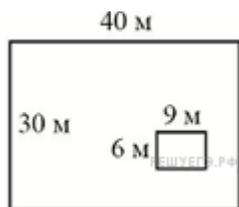
$q = \sqrt{\frac{a^2 + b^2 + c^2}{3}}$ . Найдите среднее квадратическое число  $\sqrt{2}, 3$  и 17.

5. Найдите значение выражения  $x + \sqrt{x^2 - 4x + 4}$  при  $x \leq 2$ .

6. Сырок стоит 4 рубля 90 копеек. Какое наибольшее число сырков можно купить на 80 рублей?

7. Найдите корень уравнения  $3^{x-3} = 81$ .

8.



Дачный участок имеет форму прямоугольника, стороны которого равны 40 м и 30 м. Размеры дома, расположенного на участке и также имеющего форму прямоугольника, — 9 м × 6 м. Найдите площадь оставшейся части участка. Ответ дайте в квадратных метрах.

9. Установите соответствие между величинами и их возможными значениями: к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца.

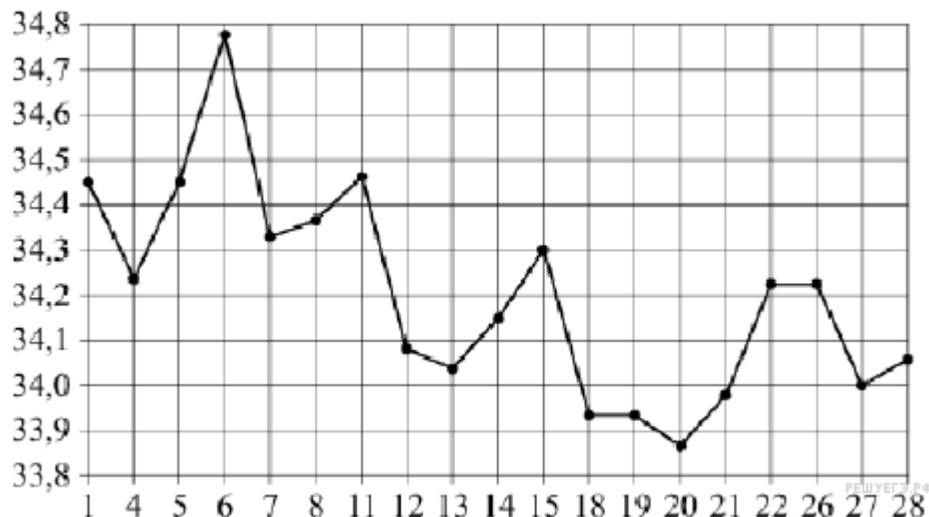
ВЕЛИЧИНЫ	ВОЗМОЖНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ
А) рост новорождённого ребёнка	1) 4300 км
Б) длина реки Енисей	2) 50 см
В) толщина лезвия бритвы	3) 5642 м
Г) высота горы Эльбрус	4) 0,08 мм

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

А      Б      В      Г

10. В сборнике билетов по биологии всего 25 билетов, в двух из них встречается вопрос о грибах. На экзамене школьнику достаётся один случайно выбранный билет из этого сборника. Найдите вероятность того, что в этом билете не будет вопроса о грибах.

11. На рисунке жирными точками показан курс евро, установленный Центробанком РФ, во все рабочие дни с 1 февраля по 28 февраля 2003 года. По горизонтали указываются числа месяца, по вертикали — цена евро в рублях. Для наглядности жирные точки на рисунке соединены линиями. Определите по рисунку, какого числа курс евро был наименьшим за указанный период.

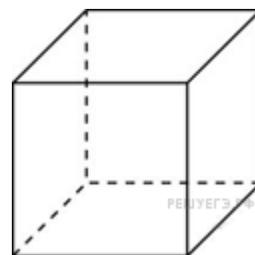


12. Путешественник из Москвы хочет посетить четыре города Золотого кольца России: Владимир, Ярославль, Суздаль и Ростов Великий. Турагентство предлагает маршруты с посещением некоторых городов Золотого кольца. Сведения о стоимости билетов и маршрутах представлены в таблице.

Номер маршрута	Посещаемые города	Стоимость (руб.)
1	Ярославль	1700
2	Суздаль, Ярославль	2650
3	Владимир, Суздаль	2250
4	Владимир, Ростов Великий	2150
5	Ярославль, Владимир, Ростов Великий	3950
6	Суздаль, Ростов Великий	2300

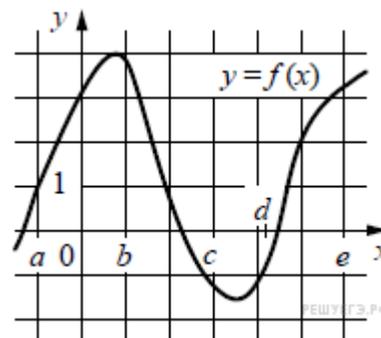
Какие маршруты должен выбрать путешественник, чтобы побывать во всех четырёх городах и затратить менее 5000 рублей? В ответе укажите какой-нибудь один набор номеров маршрутов без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

13.



Во сколько раз увеличится площадь поверхности куба, если его ребро увеличить в три раза?

14. На рисунке изображён график функции  $y = f(x)$ . Точки  $a, b, c, d$  и  $e$  задают на оси  $Ox$  интервалы. Пользуясь графиком, поставьте в соответствие каждому интервалу характеристику функции или её производной.



## ИНТЕРВАЛЫ ВРЕМЕНИ

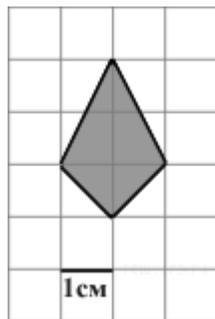
## ХАРАКТЕРИСТИКИ

- А)  $(a; b)$  1) Значения функции положительны в каждой точке интервала.
- Б)  $(b; c)$  2) Значения производной функции положительны в каждой точке интервала.
- В)  $(c; d)$  3) Значения функции отрицательны в каждой точке интервала.
- Г)  $(d; e)$  4) Значения производной функции отрицательны в каждой точке интервала.

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

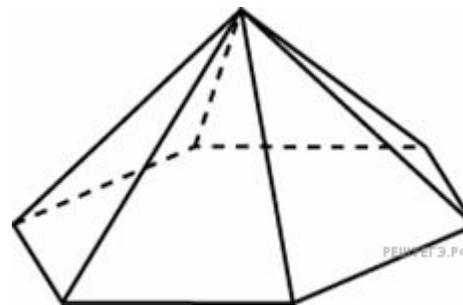
А    Б    В    Г

15.



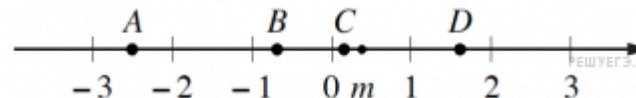
Найдите площадь четырехугольника, изображенного на клетчатой бумаге с размером клетки  $1\text{ см} \times 1\text{ см}$  (см. рис.). Ответ дайте в квадратных сантиметрах.

16.



Стороны основания правильной шестиугольной пирамиды равны 48, боковые ребра равны 51. Найдите площадь боковой поверхности этой пирамиды.

17. На координатной прямой отмечено число  $m$  и точки  $A, B, C$  и  $D$ .



Каждой точке соответствует одно из чисел в правом столбце. Установите соответствие между указанными точками и числами. Впишите в приведённую в ответе таблицу под каждой буквой соответствующий числу номер.

ТОЧКИ

А)  $A$

Б)  $B$

В)  $C$

Г)  $D$

ЧИСЛА

1)  $m - 1$

2)  $m^2$

3)  $4m$

4)  $-\frac{1}{m}$

**18.** В классе учатся 20 человек, из них 13 человек посещают кружок по истории, а 10 — кружок по математике. Выберите утверждения, которые верны при указанных условиях.

- 1) Каждый ученик этого класса посещает оба кружка.
- 2) Найдутся хотя бы двое из этого класса, кто посещает оба кружка.
- 3) Если ученик из этого класса ходит на кружок по истории, то он обязательно ходит на кружок по математике.
- 4) Не найдётся 11 человек из этого класса, которые посещают оба кружка. В ответе запишите номера выбранных утверждений без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

**19.** Сумма цифр трёхзначного числа  $A$  делится на 13. Сумма цифр числа  $A+5$  также делится на 13. Найдите такое число  $A$ .

**20.** Улитка за день залезает вверх по дереву на 3 м, а за ночь спускается на 2 м. Высота дерева 10 м. За сколько дней улитка поднимется на вершину дерева?

**Образец титульного листа экзаменационного варианта.**

**Вариант 6**

**Письменная экзаменационная работа**

**по математике**

**за курс среднего (полного)**

**общего образования**

**обучающейся группы МОС 202**

**Фамилия, имя, отчество**

---

**Инструкция по выполнению письменной экзаменационной работы.**

На выполнение письменной экзаменационной работы дается 3 астрономических часа (180 минут).

Получив листы с заданиями экзаменационной работы и листы для черновиков, подпишите их согласно образцу.

Внимательно ознакомьтесь с заданиями экзаменационной работы. Задания сначала целесообразно выполнять на черновике, а потом записывать ответы на листах с заданиями экзаменационной работы. Выполняйте задания в предложенном порядке. Пропускайте то задание, выполнение которого Вас затрудняет, и переходите к следующему. Если останется время, Вы сможете вернуться к пропущенным заданиям.

Обратите внимание, что:

- экзаменационная работа содержит справочные материалы;
- экзаменационная работа сопровождается критериями оценки;
- ответы к заданиям записываются в виде числа или последовательности цифр (без пробелов, запятых и других символов);
- правильное выполнение каждого задания оценивается в 1 балл;
- если Вы приведете неверный ответ или ответ будет отсутствовать, будет выставлено 0 баллов;
- баллы, полученные за все выполненные задания, суммируются.

**Критерии оценки**

Отметка по пятибалльной шкале	Отметка «2» (неуд.)	Отметка «3» (удовл.)	Отметка «4» (хорошо)	Отметка «5» (отлично)
Суммарный балл за экзаменационную работу	0-7	8-11	12-16	17-20

Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать как можно больше баллов.

Закончив выполнение экзаменационной работы, сдайте ее вместе со всеми черновиками в экзаменационную комиссию.

Желаем удачи!

## Вариант № 6

1. Найдите значение выражения  $2\frac{5}{14} + 5 + \frac{8}{7}$ .

2. Найдите значение выражения  $\frac{1,6 \cdot 10^2}{4 \cdot 10^{-2}}$ .

3. Только 50 % из 7000 выпускников города правильно решили задачу № 8. Сколько выпускников из этого города правильно решили задачу № 8?

4. Площадь прямоугольника равняется произведению половины квадрата диагонали и синуса угла между диагоналями. Найдите площадь прямоугольника, если длина диагонали равняется 4, а

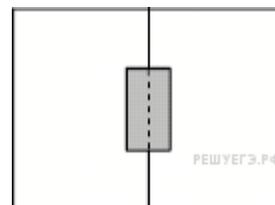
синус угла между диагоналями равен  $\frac{1}{2}$ .

5. Найдите значение выражения  $\log_6 0,8 + \log_6 45$ .

6. В летнем лагере на каждого участника полагается 40 г сахара в день. В лагере 166 человек. Сколько килограммовых упаковок сахара понадобится на весь лагерь на 5 дней?

7. Найдите корень уравнения  $4(-7 - x) - 5x = 8$ .

8.



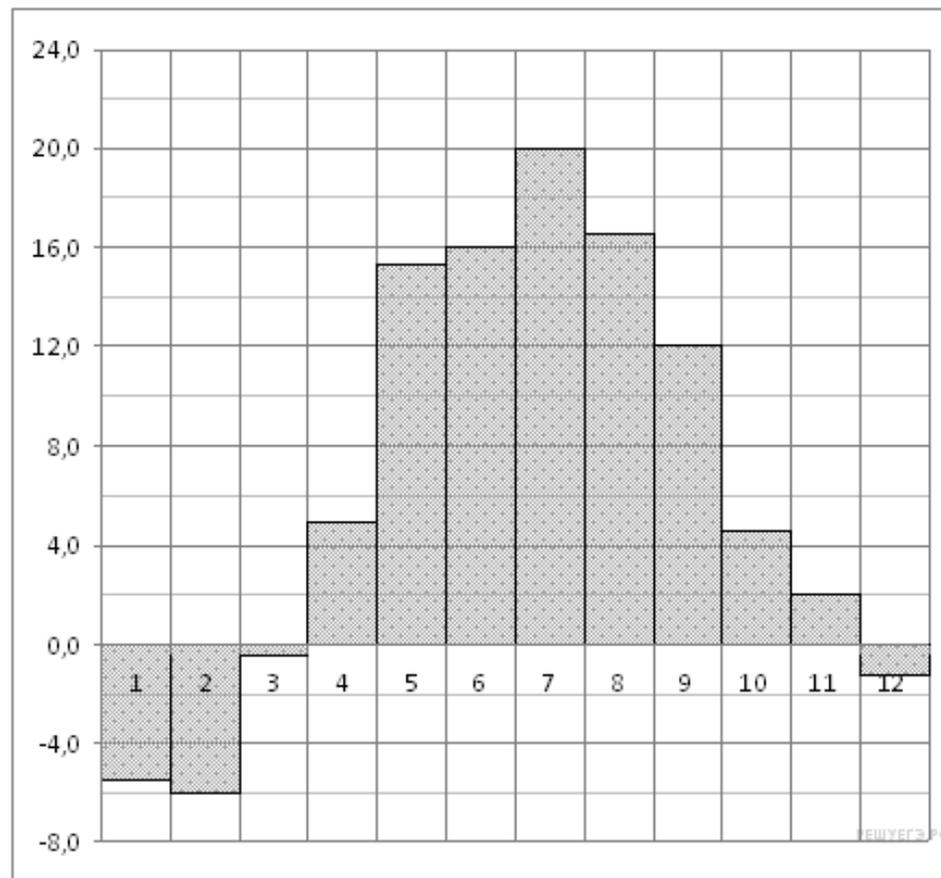
Два садовода, имеющие прямоугольные участки размерами 35 м на 40 м с общей границей, договорились и сделали общий прямоугольный пруд размером 20 м на 14 м (см. чертёж), причём граница участков проходит точно через центр. Какова площадь (в квадратных метрах) оставшейся части участка каждого садовода?

9. Установите соответствие между величинами и их возможными значениями: к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца.

ВЕЛИЧИНЫ	ЗНАЧЕНИЯ
А) длина тела кошки	1) 102 м
Б) высота потолка в комнате	2) 2,8 м
В) высота Исаакиевского собора в Санкт-Петербурге	3) 3650 км
Г) длина реки Обь	4) 54 см

10. В чемпионате по прыжкам в воду участвуют 35 спортсменов: 7 из России, 12 из Китая, 9 из Японии и 7 из США. Порядок, в котором выступают спортсмены, определяется жребием. Найдите вероятность того, что спортсмен, выступающий первым, окажется представителем России.

**11.** На диаграмме показана среднемесячная температура воздуха в Минске за каждый месяц 2003 года. По горизонтали указываются месяцы, по вертикали — температура в градусах Цельсия. Определите по диаграмме, сколько было месяцев, когда среднемесячная температура была отрицательной.

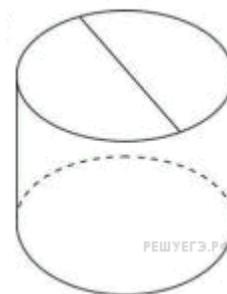


**12.** Для обработки дачного участка дачнику необходимо приобрести лопату, тяпку, вилы и грабли. В магазине продаются наборы инструментов, некоторые наборы состоят только из одного инструмента. Цены приведены в таблице.

Номер набора	Инструменты	Стоимость (руб.)
1	вилы, лопата	320
2	грабли	170
3	тяпка, лопата	460
4	тяпка, грабли	410
5	вилы	190
6	лопата	230

Пользуясь таблицей, соберите полный комплект необходимых инструментов так, чтобы суммарная стоимость была наименьшей. В ответе для собранного комплекта укажите номера наборов без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

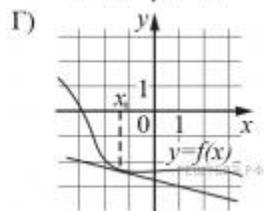
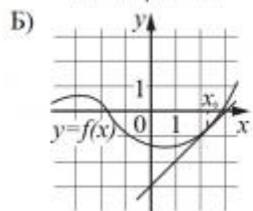
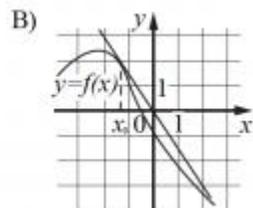
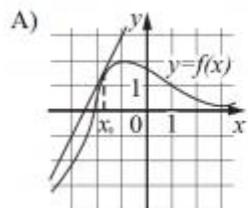
**13.**



Площадь боковой поверхности цилиндра равна  $40\pi$ , а диаметр основания равен 5. Найдите высоту цилиндра.

**14.** Каждому из четырёх графиков функций в первом перечне соответствует одно из значений производной функции  $f'(x)$  в точке  $x_0$  во втором перечне. Установите соответствие между графиками и значениями производной.

## ГРАФИКИ



## ЗНАЧЕНИЯ ПРОИЗВОДНОЙ

1)  $-\frac{3}{2}$

2)  $-\frac{1}{4}$

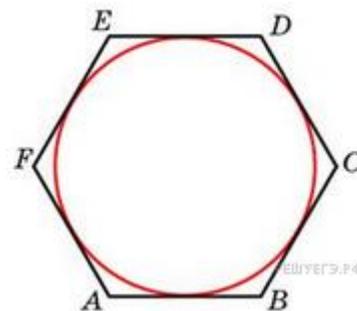
3) 1

4) 2

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

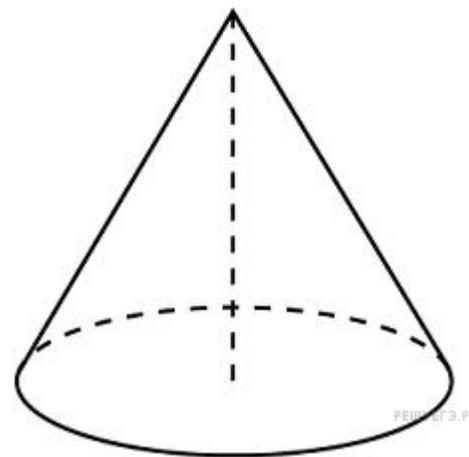
А Б В Г

15.



Найдите сторону правильного шестиугольника, описанного около окружности, радиус которой равен  $17\sqrt{3}$ .

16.



Высота конуса равна 12, образующая равна 15. Найдите его объем, деленный на  $\pi$ .

17.

Каждому из четырех неравенств в левом столбце соответствует одно из решений из правого столбца. Установите соответствие между неравенствами и множествами их решениями.

НЕРАВЕНСТВА

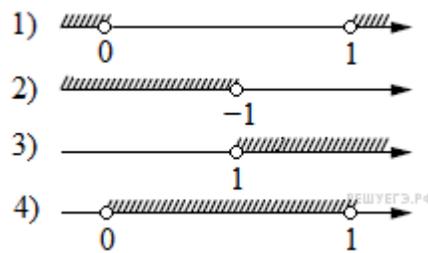
А)  $\log_2 x > 0$

Б)  $2^{-x} > 2$

В)  $\frac{x}{x-1} < 0$

Г)  $\frac{1}{x(x-1)} > 0$

РЕШЕНИЯ



Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А    Б    В    Г

18. В классе учится 20 человек, из них 13 человек посещают кружок

1) Каждый ученик этого класса посещает оба кружка.

2) Если ученик из этого класса ходит на кружок по истории, то он обязательно ходит на кружок по математике.

3) Найдутся хотя бы двое из этого класса, кто посещает оба кружка.

4) Не найдётся 11 человек из этого класса, которые посещают оба кружка.

В ответе запишите номера выбранных утверждений без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

19. Найдите пятизначное натуральное число, кратное 3, сумма цифр которого равна их произведению. В ответе укажите какое-нибудь одно такое число.

20. Саша пригласил Петю в гости, сказав, что живёт в десятом подъезде в квартире № 333, а этаж сказать забыл. Подойдя к дому, Петя обнаружил, что дом девятиэтажный. На каком этаже живёт Саша? (На всех этажах число квартир одинаково, нумерация квартир в доме начинается с единицы.)

## Инструкция по выполнению письменной экзаменационной работы.

На выполнение письменной экзаменационной работы дается 3 астрономических часа (180 минут).

Получив листы с заданиями экзаменационной работы и листы для черновиков, подпишите их согласно образцу.

Внимательно ознакомьтесь с заданиями экзаменационной работы. Задания сначала целесообразно выполнять на черновике, а потом записывать ответы на листах с заданиями экзаменационной работы. Выполняйте задания в предложенном порядке. Пропускайте то задание, выполнение которого Вас затрудняет, и переходите к следующему. Если останется время, Вы сможете вернуться к пропущенным заданиям.

Обратите внимание, что:

- экзаменационная работа содержит справочные материалы;
- экзаменационная работа сопровождается критериями оценки;
- ответы к заданиям записываются в виде числа или последовательности цифр (без пробелов, запятых и других символов);
- правильное выполнение каждого задания оценивается в 1 балл;
- если Вы приведете неверный ответ или ответ будет отсутствовать, будет выставлено 0 баллов;
- баллы, полученные за все выполненные задания, суммируются.

### Критерии оценки

Отметка по пятибалльной шкале	Отметка «2» (неуд.)	Отметка «3» (удовл.)	Отметка «4» (хорошо)	Отметка «5» (отлично)
Суммарный балл за экзаменационную работу	0-7	8-11	12-16	17-20

Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать как можно больше баллов.

Закончив выполнение экзаменационной работы, сдайте ее вместе со всеми черновиками в экзаменационную комиссию.

Желаем удачи!

Образец титульного листа экзаменационного варианта.

Вариант 7

Письменная экзаменационная работа

по математике

за курс среднего (полного)

общего образования

обучающейся группы МОС 202

Фамилия, имя, отчество

---

## Вариант № 7

1. Найдите значение выражения  $2,34 - \frac{3}{50}$ .

2. Найдите частное от деления  $1,6 \cdot 10^2$  на  $4 \cdot 10^{-2}$ .

3. Рост Джона 6 футов 1 дюйм. Выразите рост Джона в сантиметрах, если в 1 футе 12 дюймов, а в 1 дюйме 2,54 см. Результат округлите до целого числа сантиметров.

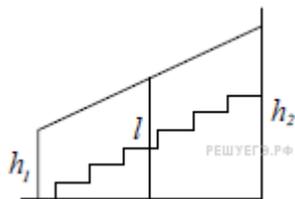
4. Второй закон Ньютона можно записать в виде  $F = ma$ , где  $F$  — сила (в ньютонах), действующая на тело,  $m$  — его масса (в килограммах),  $a$  — ускорение, с которым движется тело (в  $\text{м/с}^2$ ). Найдите  $m$  (в килограммах), если  $F = 296$  Н и  $a = 37$   $\text{м/с}^2$ .

5. Найдите значение выражения  $a^{0,65} \cdot a^{0,67} \cdot a^{0,68}$  при  $a = 11$ .

6. Каждый день во время конференции расходуется 70 пакетиков чая. Конференция длится 6 дней. Чай продается в пачках по 50 пакетиков. Сколько пачек нужно купить на все дни конференции?

7. Найдите корень уравнения  $4^{x-11} = \frac{1}{16}$ .

8.



Перила лестницы дачного дома для надёжности укреплены посередине вертикальным столбом. Найдите высоту  $l$  этого столба, если наименьшая высота  $h_1$  перил относительно земли равна 1 м, а наибольшая  $h_2$  равна 2 м. Ответ дайте в метрах.

9. Установите соответствие между величинами и их возможными значениями: к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца.

ВЕЛИЧИНЫ	ВОЗМОЖНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ
А) рост взрослого мужчины	1) 1,8 м
Б) толщина листа металла	2) 4 км
В) ширина садовой скамейки	3) 2 мм
Г) высота полёта самолёта	4) 45 см

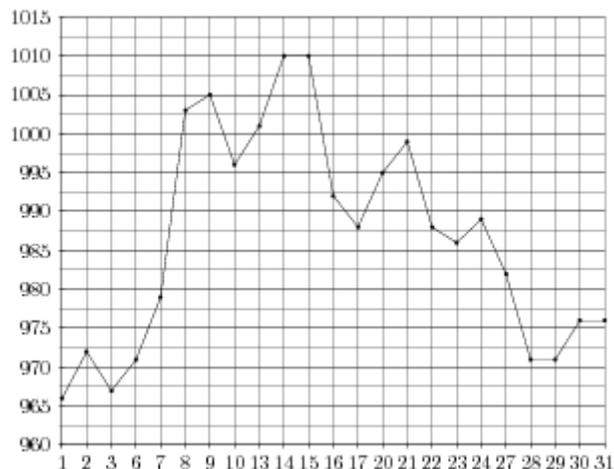
Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А Б В Г

10. На олимпиаде по химии участников рассаживают по трём аудиториям. В первых двух аудиториях сажают по 140 человек, оставшихся проводят в запасную аудиторию в другом корпусе. При подсчёте выяснилось, что всего было 400 участников. Найдите вероятность того, что случайно выбранный участник писал олимпиаду в запасной аудитории.

11. На рисунке жирными точками показана цена золота, установленная Центробанком РФ во все рабочие дни в октябре 2009 года. По горизонтали указываются числа месяца, по вертикали — цена золота в рублях за грамм. Для наглядности жирные точки на

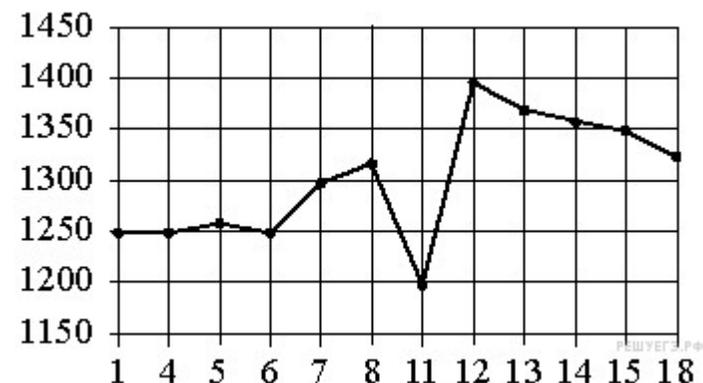
рисунке соединены линией. Определите по рисунку, какого числа цена золота была наименьшей за указанный период.



12. Вася загружает на свой компьютер из Интернета файл размером 30 Мб за 26 секунд. Петя загружает файл размером 28 Мб за 27 секунд, а Миша загружает файл размером 32 Мб за 27 секунд. Сколько секунд будет загружаться файл размером 736 Мб на компьютер с наибольшей скоростью загрузки?

13. В кубе  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$  точка  $K$  — середина ребра  $AA_1$ , точка  $L$  — середина ребра  $A_1 B_1$ , точка  $M$  — середина ребра  $A_1 D_1$ . Найдите угол  $MLK$ . Ответ дайте в градусах.

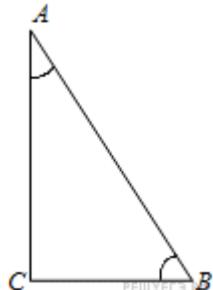
14. На рисунке показано изменение цены акций компании на момент закрытия биржевых торгов во все рабочие дни в период с 1 по 18 сентября 2012 года. По горизонтали указываются числа месяца, по вертикали — цена акции в рублях за штуку. Для наглядности точки соединены линией.



Пользуясь рисунком, поставьте в соответствие каждому из указанных интервалов времени характеристику изменения цены акций.

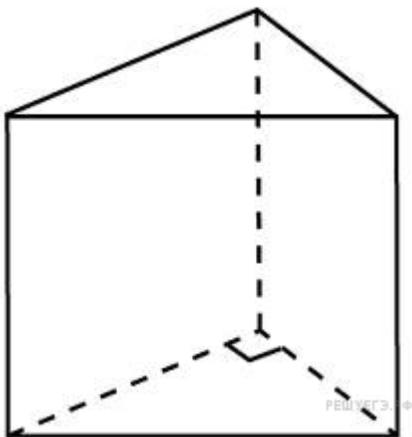
ПЕРИОДЫ ВРЕМЕНИ	ХАРАКТЕРИСТИКИ
А) 1–5 сентября	1) цена акции не превосходила 1300 рублей за штуку
Б) 6–8 сентября	2) цена достигла максимума за весь период
В) 11–13 сентября	3) цена акций ежедневно росла
Г) 14–18 сентября	4) цена акции не опускалась ниже 1300 рублей за штуку

15. В треугольнике  $ABC$  угол  $C$  равен  $90^\circ$ ,  $\cos A = \frac{7}{25}$ . Найдите



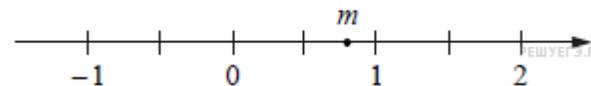
$\cos B$ .

16.



Основанием прямой треугольной призмы служит прямоугольный треугольник с катетами 3 и 5. Объем призмы равен 30. Найдите ее боковое ребро.

17. На прямой отмечено число  $m$ .



Каждому из четырех чисел в левом столбце соответствует отрезок, которому оно принадлежит. Установите соответствие между числами и отрезками из правого столбца.

ТОЧКИ	ЧИСЛА
А) $4 - m$	1) $[-3; -2]$
Б) $m^2$	2) $[0; 1]$
В) $\sqrt{m + 1}$	3) $[1; 2]$
Г) $-\frac{2}{m}$	4) $[3; 4]$

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

А    Б    В    Г

18. Хозяйка к празднику купила морс, мороженое, крабовые палочки и рыбу. Мороженое стоило дороже крабовых палочек, но дешевле рыбы, морс стоил дешевле мороженого. Выберите утверждения, которые верны при указанных условиях.

- 1) Морс стоил дешевле рыбы.
- 2) За морс заплатили больше, чем за мороженое.
- 3) Рыба — самая дорогая из покупок.
- 4) Среди указанных четырёх покупок есть три, стоимость которых одинакова.

В ответе запишите номера выбранных утверждений без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

**19.** Найдите четырехзначное число, кратное 66, все цифры которого различны и четны. В ответе укажите какое-нибудь такое число.

**20.** В корзине лежит 40 грибов: рыжики и грузди. Известно, что среди любых 17 грибов имеется хотя бы один рыжик, а среди любых 25 грибов хотя бы один груздь. Сколько рыжиков в корзине?

по истории, а 10 — кружок по математике. Выберите утверждения, которые верны при указанных условиях.

## Инструкция по выполнению письменной экзаменационной работы.

На выполнение письменной экзаменационной работы дается 3 астрономических часа (180 минут).

Получив листы с заданиями экзаменационной работы и листы для черновиков, подпишите их согласно образцу.

Внимательно ознакомьтесь с заданиями экзаменационной работы. Задания сначала целесообразно выполнять на черновике, а потом записывать ответы на листах с заданиями экзаменационной работы. Выполняйте задания в предложенном порядке. Пропускайте то задание, выполнение которого Вас затрудняет, и переходите к следующему. Если останется время, Вы сможете вернуться к пропущенным заданиям.

Обратите внимание, что:

- экзаменационная работа содержит справочные материалы;
- экзаменационная работа сопровождается критериями оценки;
- ответы к заданиям записываются в виде числа или последовательности цифр (без пробелов, запятых и других символов);
- правильное выполнение каждого задания оценивается в 1 балл;
- если Вы приведете неверный ответ или ответ будет отсутствовать, будет выставлено 0 баллов;
- баллы, полученные за все выполненные задания, суммируются.

### Критерии оценки

Отметка по пятибалльной шкале	Отметка «2» (неуд.)	Отметка «3» (удовл.)	Отметка «4» (хорошо)	Отметка «5» (отлично)
Суммарный балл за экзаменационную работу	0-7	8-11	12-16	17-20

Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать как можно больше баллов.

Закончив выполнение экзаменационной работы, сдайте ее вместе со всеми черновиками в экзаменационную комиссию.

Желаем удачи!

Образец титульного листа экзаменационного варианта.

Вариант 8

Письменная экзаменационная работа

по математике

за курс среднего (полного)

общего образования

обучающейся группы МОС 202

Фамилия, имя, отчество

---

## Вариант № 8

1. Найдите значение выражения  $\left(\frac{2}{3} - \frac{3}{7}\right) : \frac{10}{21}$ .

2. Найдите значение выражения  $\frac{2^{3,5} \cdot 3^{5,5}}{6^{4,5}}$ .

3. В начале года число абонентов телефонной компании «Запад» составляло 700 тыс. человек, а в конце года их стало 840 тыс. человек. На сколько процентов увеличилось за год число абонентов этой компании?

4. Радиус вписанной в прямоугольный треугольник окружности

$$r = \frac{a + b - c}{2}$$

можно найти по формуле , где  $a$  и  $b$  — катеты, а  $c$  — гипотенуза треугольника. Пользуясь этой формулой, найдите  $b$ , если  $r = 1,2$ ;  $c = 6,8$  и  $a = 6$ .

5. Найдите значение выражения  $\frac{x^{-5} \cdot x^7}{x^0}$  при  $x = 4$ .

6. В университетскую библиотеку привезли новые учебники по математическому анализу для трёх курсов по 430 штук для каждого курса. Все книги одинаковы по размеру. В книжном шкафу 6 полок, на каждой полке помещается 30 учебников. Сколько шкафов можно целиком заполнить новыми учебниками?

7. Найдите корень уравнения  $\log_7(x + 9) = \log_7(2x - 11)$ .

8.



Участок земли имеет прямоугольную форму. Стороны прямоугольника равны 25 м и 75 м. Найдите длину забора, которым нужно огородить участок, предусмотрев проезд шириной 4 м. Ответ дайте в метрах.

9. Установите соответствие между величинами и их возможными значениями: к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца.

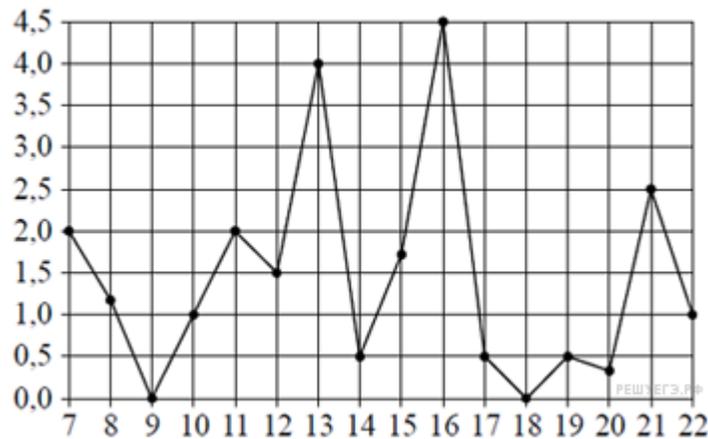
ВЕЛИЧИНЫ	ВОЗМОЖНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ
А) длина черенка розы	1) 330 м
Б) толщина листа бумаги	2) 400 км
В) длина Красной площади	3) 0,08 мм
Г) расстояние от Нижнего Новгорода до Казани	4) 50 см

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А Б В Г

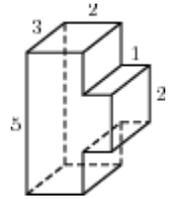
10. В среднем из 1000 садовых насосов, поступивших в продажу, 5 подтекают. Найдите вероятность того, что один случайно выбранный для контроля насос не подтекает.

**11.** На рисунке жирными точками показано суточное количество осадков, выпадавших в Мурманске с 7 по 22 ноября 1995 года. По горизонтали указываются числа месяца, по вертикали — количество осадков, выпавших в соответствующий день, в миллиметрах. Для наглядности жирные точки на рисунке соединены линиями. Определите по рисунку, какое наибольшее количество осадков в сутки выпадало в указанный период. Ответ дайте в миллиметрах.

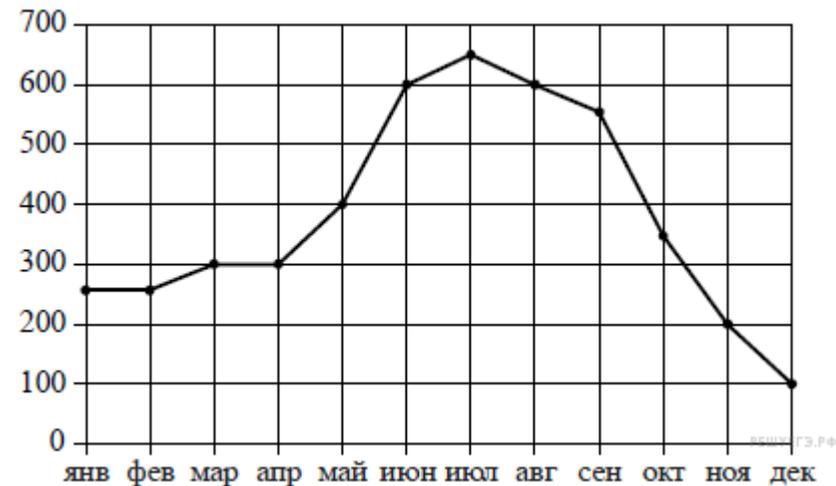


**12.** Семья из трёх человек планирует поехать из Санкт-Петербурга в Вологду. Можно ехать поездом, а можно — на своей машине. Билет на поезд на одного человека стоит 810 рублей. Автомобиль расходует 10 литров бензина на 100 километров пути, расстояние по шоссе равно 700 км, а цена бензина равна 35 рублей за литр. Сколько рублей придётся заплатить за наиболее дешёвую поездку на троих?

**13.** Найдите площадь поверхности многогранника, изображенного на рисунке (все двугранные углы прямые).



**14.** На рисунке точками показаны объёмы месячных продаж холодильников в магазине бытовой техники. По горизонтали указываются месяцы, по вертикали — количество проданных холодильников. Для наглядности точки соединены линией.



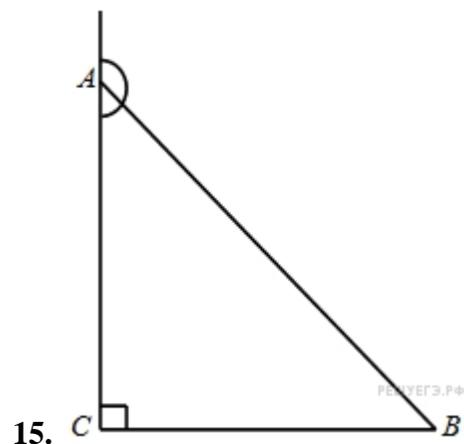
Пользуясь рисунком, поставьте в соответствие каждому из указанных периодов времени характеристику продаж холодильников.

ПЕРИОДЫ ВРЕМЕНИ	ХАРАКТЕРИСТИКИ
А) январь–март	1) Продажи за первый и второй месяцы квартала совпадают.
Б) апрель–июнь	

- В) июль–сентябрь      2) Ежемесячный объём продаж достигает
- Г) октябрь–декабрь    максимума за весь период.
- 3) За этот период ежемесячный объём продаж увеличился на 300 холодильников.
- 4) За последний месяц периода было продано меньше 200 холодильников.

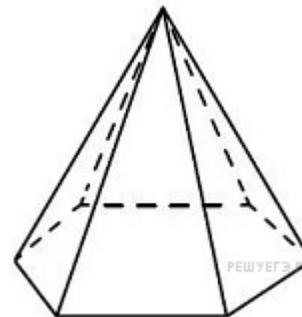
В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

А      Б      В      Г



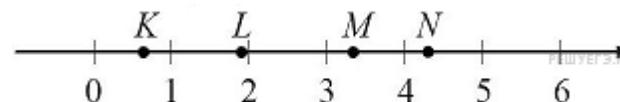
В треугольнике  $ABC$  угол  $C$  равен  $90^\circ$ ,  $\cos A = \frac{4}{\sqrt{17}}$ . Найдите тангенс внешнего угла при вершине  $A$ .

16.



Стороны основания правильной шестиугольной пирамиды равны 12, боковые рёбра равны 10. Найдите площадь боковой поверхности этой пирамиды.

17. На прямой отмечены точки  $K, L, M$  и  $N$ .



Установите соответствие между указанными точками и числами из правого столбца, которые им соответствуют.

ТОЧКИ	ЧИСЛА
А) $K$	1) $\log_3 2$
Б) $L$	2) $\frac{30}{7}$
В) $M$	3) $\sqrt{3,5}$
Г) $N$	4) $0,3^{-1}$

Впишите в приведённую в ответе таблицу под каждой буквой соответствующую цифру.

А      Б      В      Г

**18.** Хозяйка к празднику купила торт, ананас, сок и мясную нарезку. Торт стоил дороже ананаса, но дешевле мясной нарезки, сок стоил дешевле торта. Выберите утверждения, которые верны при указанных условиях.

- 1) Ананас стоил дешевле мясной нарезки.
- 2) За сок заплатили больше, чем за мясную нарезку.
- 3) Мясная нарезка — самая дорогая из покупок.
- 4) Торт — самая дешёвая из покупок.

В ответе запишите номера выбранных утверждений без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

**19.** Сумма цифр трёхзначного натурального числа  $A$  делится на 12. Сумма цифр числа  $(A + 6)$  также делится на 12. Найдите наименьшее возможное число  $A$ .

**20.** Саша пригласил Петю в гости, сказав, что живёт в десятом подъезде в квартире № 333, а этаж сказать забыл. Подойдя к дому, Петя обнаружил, что дом девятиэтажный. На каком этаже живёт Саша? (На каждом этаже число квартир одинаково, номера квартир в доме начинаются с единицы.)