

Министерство образования Сахалинской области  
Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
«Сахалинский индустриальный техникум»

РАССМОТРЕНО  
на заседании МО  
преподавателей  
общеобразовательных  
дисциплин  
Протокол № \_\_\_\_  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2022 г.  
Руководитель МО  
\_\_\_\_\_ М.Ю. Гаранжа

СОГЛАСОВАНО  
Заместитель директора по УПР  
\_\_\_\_\_ Н.В. Радченко  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2022 г.

УТВЕРЖДАЮ  
Директор ГБПОУ СИТ  
\_\_\_\_\_ Д. В. Чан  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2022 г.

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ МАТЕРИАЛ  
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА  
ПОО.01.МАТЕМАТИКА: АЛГЕБРА И НАЧАЛА  
МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА, ГЕОМЕТРИЯ**

для профессии  
среднего профессионального образования

38.02.01 Экономика и бухгалтерский учет (по отраслям)

Составитель: Гаранжа Марина Юрьевна,  
преподаватель ГБПОУ СИТ

### Пояснительная записка

Экзамен по общеобразовательному учебному предмету ОУП.04 Математика для специальности СПО 38.02.01 Экономика и бухгалтерский учет (по отраслям) проводится на завершающем этапе освоения программы с максимальной нагрузкой обучающихся в объеме 176 часов, включая обязательную аудиторную учебную нагрузку в размере 152 часа и внеаудиторную самостоятельную работу в размере 16 часов. Экзамен для проведения итоговой аттестации учебного предмета составлен в соответствии с действующей рабочей программой.

Экзамен преследует цель оценить знания обучающихся за весь период обучения учебному предмету, полученные теоретические и практические знания и умения, их прочность, развитие творческого математического мышления, приобретение навыков самостоятельной работы умение синтезировать полученные знания и применять их к решению практических задач.

На выполнение письменной экзаменационной работы по математике дается 4 астрономических часа (240 минут).

Экзаменационная работа состоит из 2-х частей: обязательной и дополнительной.

Обязательная часть содержит задания минимального обязательного уровня, дополнительная часть – более сложные задания.

При выполнении заданий обязательной части требуется представить ход решения и указать полученный ответ. За правильное выполнение любого задания из обязательной части обучающийся получает один балл. При выполнении задания из дополнительной части необходимо подробно описать ход решения и дать ответ. Правильное выполнение заданий дополнительной части оценивается 3 баллами или 1-2 баллами за частичное решение.

Баллы, полученные за все выполненные задания, суммируются.

#### *Шкала перевода баллов в отметки по пятибалльной системе*

<i>Отметка</i>	<i>Число баллов, необходимое для получения отметки</i>
<i>«3» (удов.)</i>	<i>6-9</i>
<i>«4» (хорошо)</i>	<i>10-14 (не менее одного задания из дополнительной части)</i>
<i>«5» (отлично)</i>	<i>более 14 (не менее двух заданий из дополнительной части)</i>

#### **Образовательные результаты, подлежащие проверке (элементы):**

ДРб 1, ДРб 2, ДРб 3, ДРб 4, ДРб 5, ДРб 6, ДРб 7, ДРб 8, ДРб 9, ДРб 10, ДРб 11, ДРб 12, ДРб 13, ДРб 14.

ДРу 1, ДРу 2, ДРу 3, ДРу 4, ДРу 5, ДРу 6, ДРу 7, ДРу 8, ДРу 9, ДРу 10, ДРу 11, ДРу 12, ДРу 13, ДРу 14, ДРу 15, ДРу 16, ДРу 17, ДРу 18, ДРу 19.

ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07.

## Справочный материал

### Логарифмическая функция ( $\log_a x = b$ )

При решении уравнений:  $\log_a b = x \Rightarrow a^x = b$  ( $a > 0, a \neq 1, b > 0$ )

$$\log_a b = \log_a c \Rightarrow b = c$$

При решении неравенств:

- если ЛФ  $\nearrow$  (т.е. основание логарифма  $a > 1$ ), то знак неравенства сохраняется;
- если ЛФ  $\searrow$  (т.е. основание логарифма  $0 < a < 1$ ), знак неравенства меняется.

#### Свойства логарифма:

Свойства логарифма

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

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

$$\log_a a = 1$$

$$\log_a 1 = 0$$

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

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

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

#### Свойства степени:

$$1) a^0 = 1, \text{ где } a \neq 0$$

$$2) a^1 = a$$

$$3) a^{-1} = \frac{1}{a}, \text{ где } a \neq 0$$

$$4) a^{-n} = \frac{1}{a^n}, \text{ где } a \neq 0$$

$$5) a^n \cdot a^k = a^{n+k}$$

$$6) \frac{a^n}{a^k} = a^{n-k}, \text{ где } a \neq 0$$

$$7) (a^n)^k = a^{nk}$$

$$8) a^n \cdot b^n = (ab)^n$$

$$9) \frac{a^n}{b^n} = \left(\frac{a}{b}\right)^n, \text{ где } b \neq 0$$

$$10) \left(\frac{a}{b}\right)^{-n} = \left(\frac{b}{a}\right)^n, \text{ где } a \neq 0, b \neq 0$$

### Показательная функция ( $a^x = b$ )

При решении уравнений: если  $a^x = a^y$ , то  $x = y$

При решении неравенств:

- если ПФ  $\nearrow$  (т.е. основание  $a > 1$ ), то знак неравенства сохраняется;
- если ПФ  $\searrow$  (т.е. основание  $0 < a < 1$ ), то знак неравенства меняется.

### Тригонометрические функции

Значения углов тригонометрических функций:

Градусная мера	0°	30°	45°	60°	90°	120°	135°	150°	180°
Радианная мера	0	$\frac{\pi}{6}$	$\frac{\pi}{4}$	$\frac{\pi}{3}$	$\frac{\pi}{2}$	$\frac{2\pi}{3}$	$\frac{3\pi}{4}$	$\frac{5\pi}{6}$	$\pi$
<i>sin</i>	0	$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	1	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{1}{2}$	0
<i>cos</i>	1	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{1}{2}$	0	$-\frac{1}{2}$	$-\frac{\sqrt{2}}{2}$	$-\frac{\sqrt{3}}{2}$	-1
<i>tg</i>	0	$\frac{\sqrt{3}}{3}$	1	$\sqrt{3}$	-	$-\sqrt{3}$	-1	$-\frac{\sqrt{3}}{3}$	0
<i>ctg</i>	-	$\sqrt{3}$	1	$\frac{\sqrt{3}}{3}$	0	$-\frac{\sqrt{3}}{3}$	-1	$-\sqrt{3}$	-

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

Решение простейших тригонометрических уравнений:

1. Общий вид:  $\cos t = a; t = \pm \arccos a + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$

Частные случаи:

1)  $\cos t = -1; t = \pi + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$

2)  $\cos t = 0; t = \frac{\pi}{2} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$

3)  $\cos t = 1; t = 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$

2. Общий вид:  $\sin t = a; t = (-1)^k \arcsin a + \pi k, k \in \mathbb{Z}$

Частные случаи:

1)  $\sin t = -1; t = -\frac{\pi}{2} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$

2)  $\sin t = 0; t = \pi k, k \in \mathbb{Z}$

3)  $\sin t = 1; t = \frac{\pi}{2} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$

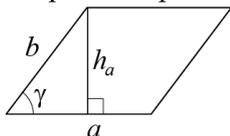
3.  $tg t = a; t = \arctg a + \pi n, n \in \mathbb{Z}$

4.  $ctg t = a \Leftrightarrow tg t = \frac{1}{a}$

## Геометрия

### Площади фигур

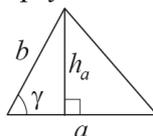
Параллелограмм



$$S = ah_a$$

$$S = ab \sin \gamma$$

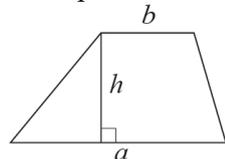
Треугольник



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

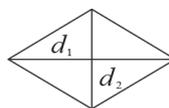
$$S = \frac{1}{2} ab \sin \gamma$$

Трапеция



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

Ромб

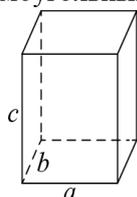


$d_1, d_2$  – диагонали

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

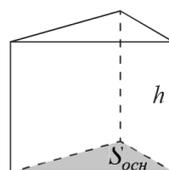
### Площади поверхностей и объёмы тел

Прямоугольный параллелепипед



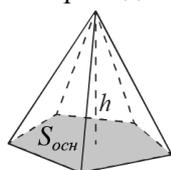
$$V = abc$$

Прямая призма



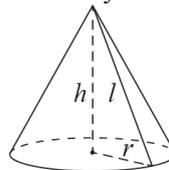
$$V = S_{осн} h$$

Пирамида



$$V = \frac{1}{3} S_{осн} h$$

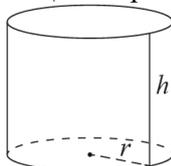
Конус



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

$$S_{бок} = \pi r l$$

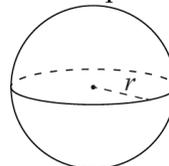
Цилиндр



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

$$S_{бок} = 2\pi r h$$

Шар



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

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

## Производная

Формулы:  $(x^n)' = n \cdot x^{n-1}$  ;  
 $C' = 0$  ;  
 $(u \pm v)' = v' \pm u'$  ;  
 $(u \cdot v)' = u' \cdot v + u \cdot v'$  ;  
 $(\sin x)' = \cos x$  ;  
 $(\cos x)' = -\sin x$  .

## Первообразная

Функция $f$	$k$	$x^n$	$\frac{1}{\sqrt{x}}$	$\sin x$	$\cos x$	$\frac{1}{\cos^2 x}$	$\frac{1}{\sin^2 x}$
Первообразная $F$	$kx$	$\frac{x^{n+1}}{n+1}$	$2\sqrt{x}$	$-\cos x$	$\sin x$	$tg x$	$ctg x$

## Экзаменационное задание по математике.

### Вариант 1

Экзаменационная работа состоит из 2-х частей: обязательной и дополнительной.

Обязательная часть содержит задания минимального обязательного уровня, дополнительная часть – более сложные задания.

При выполнении заданий обязательной части требуется представить ход решения и указать полученный ответ. За правильное выполнение любого задания из обязательной части обучающийся получает один балл. При выполнении задания из дополнительной части необходимо подробно описать ход решения и дать ответ. Правильное выполнение заданий дополнительной части оценивается 3 баллами или 1-2 баллами за частичное решение.

Баллы, полученные за все выполненные задания, суммируются.

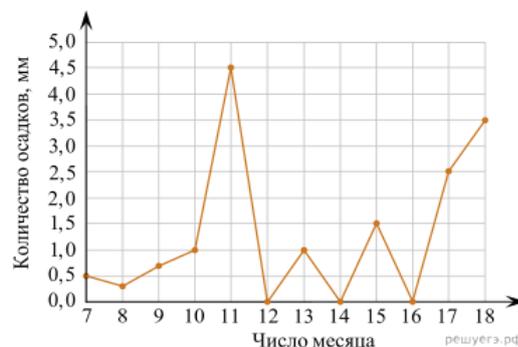
### Шкала перевода баллов в отметки по пятибалльной системе

Отметка	Число баллов, необходимое для получения отметки
«3» (удов.)	6-9
«4» (хорошо)	10-14 (не менее одного задания из дополнительной части)
«5» (отлично)	более 14 (не менее двух заданий из дополнительной части)

### Обязательная часть

**Задание 1. (1 балл).** Найдите значение выражения:  $4\sqrt{b}\cos\left(-\frac{\pi}{6}\right)\sin\left(-\frac{\pi}{4}\right)$ .

**Задание 2. (1 балл).** На рисунке жирными точками показано суточное количество осадков, выпадавших в Элисте с 7 по 18 декабря 2001 года. По горизонтали указываются числа месяца, по вертикали — количество осадков, выпавших в соответствующий день, в миллиметрах. Для наглядности жирные точки на рисунке соединены линией. Определите по рисунку, сколько дней за данный период не выпадало осадков.



**Задание 3. (1 балл).** Мобильный телефон стоил 3000 рублей. Через некоторое время цену на эту модель снизили до 2220 рублей. На сколько процентов была снижена цена?

**Задание 4. (1 балл).** В фирме такси в данный момент свободно 16 машин: 4 черных, 3 синих и 9 белых. По вызову выехала одна из машин, случайно оказавшаяся ближе всего к заказчице. Найдите вероятность того, что к ней придет черное такси.

**Задание 5. (1 балл).** Найдите значение выражения  $5 \cdot 9^{\log_9 2}$ .

**Задание 6. (1 балл).** Найдите корень уравнения  $\sqrt{-32 - x} = 2$ .

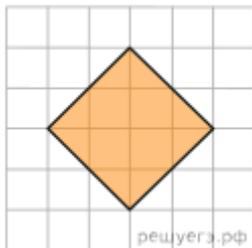
**Задание 7. (1 балл).** Решите неравенство:  $\left(\frac{1}{5}\right)^{2x^2-3x} \geq 5$ .

**Задание 8. (1 балл).** Найдите корень уравнения  $\frac{1}{3x-11} = \frac{1}{4x+11}$ .

**Задание 9. (1 балл).** Пользуясь определением производной, найдите производную функции  $y = x^{\frac{8}{3}} + 63x - 5x^3$  в точке  $x = 1$ .

**Задание 10. (1 балл).** Высота бака цилиндрической формы равна 50 см, а площадь его основания равна 160 квадратным сантиметрам. Чему равен объём этого бака (в литрах)? В одном литре 1000 кубических сантиметров.

**Задание 11. (1 балл).** 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.



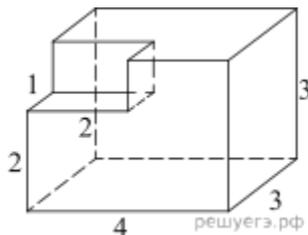
**Задание 12. (1 балл).** Материальная точка движется прямолинейно по закону  $x(t) = 6t^2 - 48t + 17$  (где  $x$  — расстояние от точки отсчета в метрах,  $t$  — время в секундах, измеренное с начала движения). Найдите ее скорость (в м/с) в момент времени  $t = 9$  с

**Дополнительная часть.**

**Задание 13. (3 балла).** Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями:  $x = \sqrt{y}$ ,  $y = 1$ ,  $y = 4$ ,  $x = 0$ . Выполните чертеж. Ответ дайте в квадратных метрах.

**Задание 14. (3 балла).** Решите уравнение  $2\sin^2 x - 5\sin x + 2 = 0$ .

**Задание 15. (3 балла).** Найдите объём многогранника, изображенного на рисунке (все двугранные углы прямые).



**Задание 16. (3 балла).** Заказ на 132 детали первый рабочий выполняет на 1 час быстрее, чем второй. Сколько деталей за час изготавливает первый рабочий, если известно, что он за час изготавливает на 1 деталь больше второго?

## Экзаменационное задание по математике.

### Вариант 2

Экзаменационная работа состоит из 2-х частей: обязательной и дополнительной.

Обязательная часть содержит задания минимального обязательного уровня, дополнительная часть – более сложные задания.

При выполнении заданий обязательной части требуется представить ход решения и указать полученный ответ. За правильное выполнение любого задания из обязательной части обучающийся получает один балл. При выполнении задания из дополнительной части необходимо подробно описать ход решения и дать ответ. Правильное выполнение заданий дополнительной части оценивается 3 баллами или 1-2 баллами за частичное решение.

Баллы, полученные за все выполненные задания, суммируются.

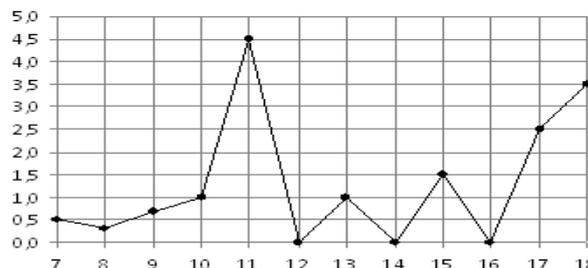
#### Шкала перевода баллов в отметки по пятибалльной системе

Отметка	Число баллов, необходимое для получения отметки
«3» (удов.)	6-9
«4» (хорошо)	10-14 (не менее одного задания из дополнительной части)
«5» (отлично)	более 14 (не менее двух заданий из дополнительной части)

#### Обязательная часть

**Задание 1. (1 балл).** Найдите значение выражения:  $10\sqrt{6}\cos\left(-\frac{\pi}{4}\right)\sin\left(-\frac{\pi}{3}\right)$ .

**Задание 2. (1 балл).** На рисунке жирными точками показано суточное количество осадков, выпадавших в Элисте с 7 по 18 декабря 2001 года. По горизонтали указываются числа месяца, по вертикали — количество осадков, выпавших в соответствующий день, в миллиметрах. Для наглядности жирные точки на рисунке соединены линией. Определите по рисунку, сколько дней выпадало более 2 миллиметров осадков?



**Задание 3. (1 балл).** Мобильный телефон стоил 8400 рублей. Через некоторое время цену на эту модель снизили до 6300 рублей. На сколько процентов была снижена цена?

**Задание 4. (1 балл).** В фирме такси в данный момент свободно 15 машин: 2 красных, 9 желтых и 4 зеленых. По вызову выехала одна из машин, случайно оказавшаяся ближе всего к заказчице. Найдите вероятность того, что к ней придет желтое такси.

**Задание 5. (1 балл).** Найдите значение выражения  $5 \cdot 11^{\log_{11} 6}$ .

**Задание 6. (1 балл).** Найдите корень уравнения  $\sqrt{57 - 7x} = 6$ .

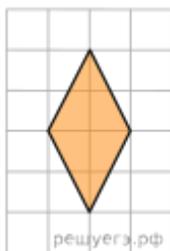
**Задание 7. (1 балл).** Решите неравенство:  $7^{3-x} < \frac{1}{49}$ .

**Задание 8. (1 балл).** Найдите корень уравнения  $\frac{1}{3x-2} = \frac{1}{4x+11}$ .

**Задание 9. (1 балл).** Пользуясь определением производной, найдите производную функции  $y = x^{\frac{4}{5}} - 6x + 7x^2$  в точке  $x = 1$ .

**Задание 10. (1 балл).** Высота бака цилиндрической формы равна 60 см, а площадь его основания равна 150 квадратным сантиметрам. Чему равен объём этого бака (в литрах)? В одном литре 1000 кубических сантиметров.

**Задание 11. (1 балл).** 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.



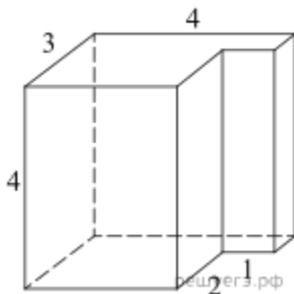
**Задание 12. (1 балл).** Материальная точка движется прямолинейно по закону  $x(t) = \frac{1}{2}t^3 - 3t^2 + 2t$  (где  $x$  — расстояние от точки отсчета в метрах,  $t$  — время в секундах, измеренное с начала движения). Найдите ее скорость в (м/с) в момент времени  $t = 6$  с.

**Дополнительная часть.**

**Задание 13. (3 балла).** Вычислите площадь земли, отведенного под клумбу, периметр которого ограничивают линии  $y=x^2-2x-2$  и  $y=-x^2+2$ . Выполните чертеж. Ответ дайте в квадратных метрах.

**Задание 14. (3 балла).** Решите уравнение  $\cos^2 x + 3\cos x + 2 = 0$

**Задание 15. (3 балла).** Найдите объем многогранника, изображенного на рисунке (все двугранные углы прямые).



**Задание 16. (3 балла).** Заказ на 380 деталей первый рабочий выполняет на 1 час быстрее, чем второй. Сколько деталей за час изготавливает первый рабочий, если известно, что он за час изготавливает на 1 деталь больше второго?

## Экзаменационное задание по математике.

### Вариант 3

Экзаменационная работа состоит из 2-х частей: обязательной и дополнительной.

Обязательная часть содержит задания минимального обязательного уровня, дополнительная часть – более сложные задания.

При выполнении заданий обязательной части требуется представить ход решения и указать полученный ответ. За правильное выполнение любого задания из обязательной части обучающийся получает один балл. При выполнении задания из дополнительной части необходимо подробно описать ход решения и дать ответ. Правильное выполнение заданий дополнительной части оценивается 3 баллами или 1-2 баллами за частичное решение.

Баллы, полученные за все выполненные задания, суммируются.

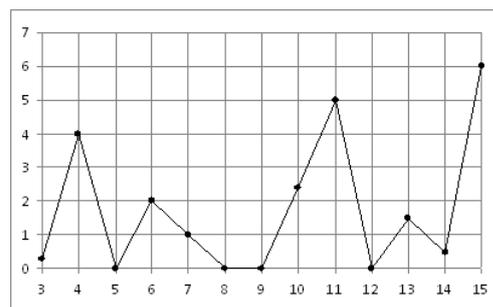
#### Шкала перевода баллов в отметки по пятибалльной системе

Отметка	Число баллов, необходимое для получения отметки
«3» (удов.)	6-9
«4» (хорошо)	10-14 (не менее одного задания из дополнительной части)
«5» (отлично)	более 14 (не менее двух заданий из дополнительной части)

#### Обязательная часть

**Задание 1. (1 балл).** Найдите значение выражения:  $42\sqrt{2}\cos\left(-\frac{\pi}{3}\right)\sin\left(-\frac{\pi}{4}\right)$ .

**Задание 2. (1 балл).** На рисунке жирными точками показано суточное количество осадков, выпадавших в Казани с 3 по 15 февраля 1909 года. По горизонтали указываются числа месяца, по вертикали — количество осадков, выпавших в соответствующий день, в миллиметрах. Для наглядности жирные точки на рисунке соединены линией. Определите по рисунку, сколько дней из данного периода не выпадало осадков.



**Задание 3. (1 балл).** Мобильный телефон стоил 2200 рублей. Через некоторое время цену на эту модель снизили до 1650 рублей. На сколько процентов была снижена цена?

**Задание 4. (1 балл).** В фирме такси в данный момент свободно 35 машин: 11 красных, 17 фиолетовых и 7 зеленых. По вызову выехала одна из машин, случайно оказавшаяся ближе всего к заказчице. Найдите вероятность того, что к ней придет зеленое такси.

**Задание 5. (1 балл).** Найдите значение выражения  $9 \cdot 9^{\log_9 6}$ .

**Задание 6. (1 балл).** Найдите корень уравнения  $\sqrt{15 - 2x} = 3$ .

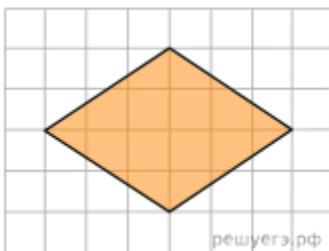
**Задание 7. (1 балл).** Решите неравенство:  $\left(\frac{4}{11}\right)^{6x-3} \leq 1$ .

**Задание 8. (1 балл).** Найдите корень уравнения  $\frac{1}{5x-9} = \frac{1}{9x-7}$ .

**Задание 9. (1 балл).** Пользуясь определением производной, найдите производную функции  $y = \sqrt[7]{-x}$  в точке  $x = 1$ .

**Задание 10. (1 балл).** Высота бака цилиндрической формы равна 50 см, а площадь его основания равна 140 квадратным сантиметрам. Чему равен объём этого бака (в литрах)? В одном литре 1000 кубических сантиметров.

**Задание 11. (1 балл).** 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.



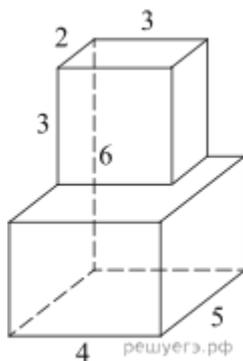
**Задание 12. (1 балл).** Материальная точка движется прямолинейно по закону  $x(t) = -t^4 + 6t^3 + 5t + 23$  (где  $x$  — расстояние от точки отсчета в метрах,  $t$  — время в секундах, измеренное с начала движения). Найдите ее скорость в (м/с) в момент времени  $t = 3$  с.

**Дополнительная часть.**

**Задание 13. (3 балла).** Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями:  $y = x^3, x = -2, x = 1, y = 0$ . Выполните чертеж. Ответ дайте в квадратных метрах.

**Задание 14. (3 балла).** Решите уравнение  $2\sin^2 x - 3\sin x + 1 = 0$

**Задание 15. (3 балла).** Найдите объем многогранника, изображенного на рисунке (все двугранные углы прямые).



**Задание 16. (3 балла).** На изготовление 780 деталей первый рабочий тратит на 4 часа меньше, чем второй рабочий на изготовление 840 таких же деталей. Известно, что первый рабочий за час делает на 2 детали больше, чем второй. Сколько деталей за час делает первый рабочий?

## Экзаменационное задание по математике.

### Вариант 4

Экзаменационная работа состоит из 2-х частей: обязательной и дополнительной.

Обязательная часть содержит задания минимального обязательного уровня, дополнительная часть – более сложные задания.

При выполнении заданий обязательной части требуется представить ход решения и указать полученный ответ. За правильное выполнение любого задания из обязательной части обучающийся получает один балл. При выполнении задания из дополнительной части необходимо подробно описать ход решения и дать ответ. Правильное выполнение заданий дополнительной части оценивается 3 баллами или 1-2 баллами за частичное решение.

Баллы, полученные за все выполненные задания, суммируются.

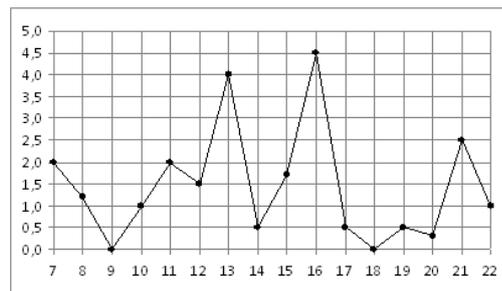
#### Шкала перевода баллов в отметки по пятибалльной системе

Отметка	Число баллов, необходимое для получения отметки
«3» (удов.)	6-9
«4» (хорошо)	10-14 (не менее одного задания из дополнительной части)
«5» (отлично)	более 14 (не менее двух заданий из дополнительной части)

#### Обязательная часть

**Задание 1. (1 балл).** Найдите значение выражения:  $42\sqrt{3}\cos\left(-\frac{\pi}{6}\right)\sin\left(-\frac{\pi}{6}\right)$ .

**Задание 2. (1 балл).** 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 линией. Определите по рисунку, сколько дней за данный период не выпадало осадков.



**Задание 3. (1 балл).** Мобильный телефон стоил 7500 рублей. Через некоторое время цену на эту модель снизили до 4200 рублей. На сколько процентов была снижена цена?

**Задание 4. (1 балл).** В фирме такси в данный момент свободно 20 машин: 3 белых, 11 синих и 6 серых. По вызову выехала одна из машин, случайно оказавшаяся ближе всего к заказчице. Найдите вероятность того, что к ней придет белое такси.

**Задание 5. (1 балл).** Найдите значение выражения  $13 \cdot 10^{\log_{10} 2}$ .

**Задание 6. (1 балл).** Найдите корень уравнения  $\sqrt{55 - 3x} = 7$ .

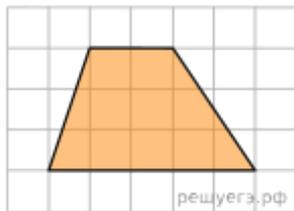
**Задание 7. (1 балл).** Решите неравенство:  $0,8^x > 0,8^4$ .

**Задание 8. (1 балл).** Найдите корень уравнения  $\frac{1}{7x-4} = \frac{1}{6x+6}$ .

**Задание 9. (1 балл).** Пользуясь определением производной, найдите производную функции  $y = \sqrt[3]{x}$  в точке  $x = 1$ .

**Задание 10. (1 балл).** Высота бака цилиндрической формы равна 40 см, а площадь его основания равна 150 квадратным сантиметрам. Чему равен объём этого бака (в литрах)? В одном литре 1000 кубических сантиметров.

**Задание 11. (1 балл).** 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.



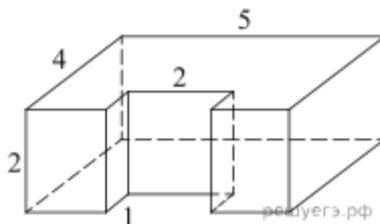
**Задание 12. (1 балл).** Материальная точка движется прямолинейно по закону  $x(t) = t^2 - 13t + 23$  (где  $x$  — расстояние от точки отсчета в метрах,  $t$  — время в секундах, измеренное с начала движения). В какой момент времени (в секундах) ее скорость была равна  $3\text{ м/с}$ ?

**Дополнительная часть.**

**Задание 13. (3 балла).** Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями:  $y = 2x - x^2$ ,  $y = x$ . Выполните чертеж. Ответ дайте в квадратных метрах.

**Задание 14. (3 балла).** Решите уравнение  $tg^2 x - 3tg x + 2 = 0$ .

**Задание 15. (3 балла).** Найдите объем многогранника, изображенного на рисунке (все двугранные углы прямые).



**Задание 16. (3 балла).** На изготовление 575 деталей первый рабочий тратит на 2 часа меньше, чем второй рабочий на изготовление 600 таких же деталей. Известно, что первый рабочий за час делает на 1 деталь больше, чем второй. Сколько деталей за час делает первый рабочий?

## Экзаменационное задание по математике.

### Вариант 5

Экзаменационная работа состоит из 2-х частей: обязательной и дополнительной.

Обязательная часть содержит задания минимального обязательного уровня, дополнительная часть – более сложные задания.

При выполнении заданий обязательной части требуется представить ход решения и указать полученный ответ. За правильное выполнение любого задания из обязательной части обучающийся получает один балл. При выполнении задания из дополнительной части необходимо подробно описать ход решения и дать ответ. Правильное выполнение заданий дополнительной части оценивается 3 баллами или 1-2 баллами за частичное решение.

Баллы, полученные за все выполненные задания, суммируются.

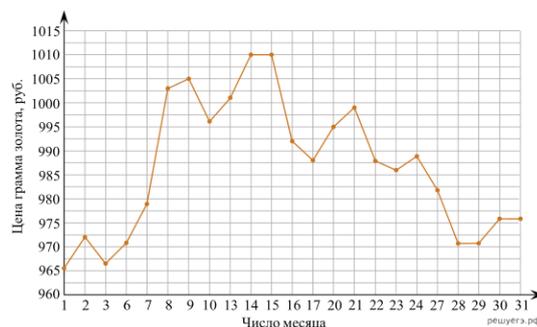
#### Шкала перевода баллов в отметки по пятибалльной системе

Отметка	Число баллов, необходимое для получения отметки
«3» (удов.)	6-9
«4» (хорошо)	10-14 (не менее одного задания из дополнительной части)
«5» (отлично)	более 14 (не менее двух заданий из дополнительной части)

#### Обязательная часть

**Задание 1. (1 балл).** Найдите значение выражения:  $30\sqrt{6}\cos\left(-\frac{\pi}{4}\right)\sin\left(-\frac{\pi}{3}\right)$ .

**Задание 2. (1 балл).** 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, сколько дней из данного периода цена золота была меньше 980 рублей за грамм.



**Задание 3. (1 балл).** Мобильный телефон стоил 2500 рублей. Через некоторое время цену на эту модель снизили до 2150 рублей. На сколько процентов была снижена цена?

**Задание 4. (1 балл).** Максим с папой решил покататься на колесе обозрения. Всего на колесе 30 кабинок, из них 11 – синие, 7 – зеленые, остальные — оранжевые. Кабинки по очереди подходят к платформе для посадки. Найдите вероятность того, что Максим прокатится в оранжевой кабине.

$$9 \cdot 4^{\log_4 2}$$

**Задание 5. (1 балл).** Найдите значение выражения

**Задание 6. (1 балл).** Найдите корень уравнения:  $\sqrt{59-x} = 8$ .

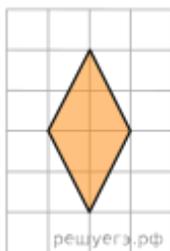
**Задание 7. (1 балл).** Решите неравенство:  $6^x > 36$ .

**Задание 8. (1 балл).** Найдите корень уравнения  $\frac{1}{7x+5} = \frac{1}{6x-15}$ .

**Задание 9. (1 балл).** Пользуясь определением производной, найдите производную функции  $y = x^3 - x^2$  в точке  $x = 1$ .

**Задание 10. (1 балл).** Радиус основания цилиндра равен 10, высота равна 7. Найдите площадь боковой поверхности цилиндра, деленную на  $\pi$ .

**Задание 11. (1 балл).** 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.



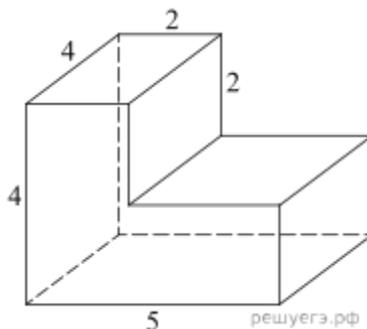
**Задание 12. (1 балл).** Материальная точка движется прямолинейно по закону  $x(t) = \frac{1}{3}t^3 - 3t^2 - 5t + 3$  (где  $x$  — расстояние от точки отсчета в метрах,  $t$  — время в секундах, измеренное с начала движения). В какой момент времени (в секундах) ее скорость была равна  $2\text{ м/с}$ ?

**Дополнительная часть.**

**Задание 13. (3 балла).** Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями:  $y = x + 3$ ,  $y = x^2 + 1$ . Выполните чертеж. Ответ дайте в квадратных метрах.

**Задание 14. (3 балла).** Решите уравнение  $2\cos^2 x - 3\cos x - 2 = 0$

**Задание 15. (3 балла).** Найдите объем многогранника, изображенного на рисунке (все двугранные углы прямые).



**Задание 16. (3 балла).** Заказ на изготовление 323 деталей первый рабочий выполняет на 2 часа быстрее, чем второй. Сколько деталей за час изготавливает первый рабочий, если известно, что он за час изготавливает на 2 детали больше второго?

## Экзаменационное задание по математике.

### Вариант 6

Экзаменационная работа состоит из 2-х частей: обязательной и дополнительной.

Обязательная часть содержит задания минимального обязательного уровня, дополнительная часть – более сложные задания.

При выполнении заданий обязательной части требуется представить ход решения и указать полученный ответ. За правильное выполнение любого задания из обязательной части обучающийся получает один балл. При выполнении задания из дополнительной части необходимо подробно описать ход решения и дать ответ. Правильное выполнение заданий дополнительной части оценивается 3 баллами или 1-2 баллами за частичное решение.

Баллы, полученные за все выполненные задания, суммируются.

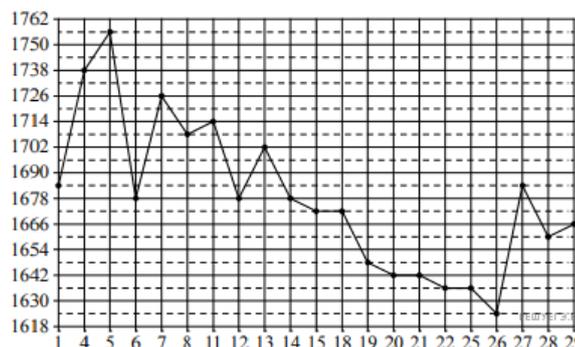
#### Шкала перевода баллов в отметки по пятибалльной системе

Отметка	Число баллов, необходимое для получения отметки
«3» (удов.)	6-9
«4» (хорошо)	10-14 (не менее одного задания из дополнительной части)
«5» (отлично)	более 14 (не менее двух заданий из дополнительной части)

#### Обязательная часть

**Задание 1. (1 балл).** Найдите значение выражения:  $8\sqrt{2}\cos\left(-\frac{\pi}{3}\right)\sin\left(-\frac{\pi}{4}\right)$ .

**Задание 2. (1 балл).** На рисунке жирными точками показана цена золота, установленная Центробанком РФ во все рабочие дни в октябре 2011 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, сколько рабочих дней из данного периода цена золота была равна 1678 рублям за грамм.



**Задание 3. (1 балл).** Мобильный телефон стоил 2500 рублей. Через некоторое время цену на эту модель снизили до 1550 рублей. На сколько процентов была снижена цена?

**Задание 4. (1 балл).** Аня с папой решили покататься на колесе обозрения. Всего на колесе 22 кабинки, из них 5 — желтые, 6 — белые, остальные — красные. Кабинки по очереди подходят к платформе для посадки. Найдите вероятность того, что Аня прокатится в красной кабинке.

**Задание 5. (1 балл).** Найдите значение выражения  $8 \cdot 8^{\log_8 6}$ .

**Задание 6. (1 балл).** Найдите корень уравнения  $\sqrt{19 + 5x} = 2$ .

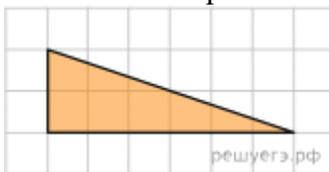
**Задание 7. (1 балл).** Решите неравенство:  $\left(\frac{1}{4}\right)^{x^2+3x} \leq 16$ .

**Задание 8. (1 балл).** Найдите корень уравнения  $\frac{1}{5x-14} = \frac{1}{7x-19}$ .

**Задание 9. (1 балл).** Пользуясь определением производной, найдите производную функции  $y = x^2 + x$  в точке  $x = 1$ .

**Задание 10. (1 балл).** Радиус основания цилиндра равен 4, высота равна 3. Найдите площадь боковой поверхности цилиндра, деленную на  $\pi$ .

**Задание 11. (1 балл).** Найдите площадь треугольника, изображенного на клетчатой бумаге с размером клетки  $1 \text{ см} \times 1 \text{ см}$ . Ответ дайте в квадратных сантиметрах.



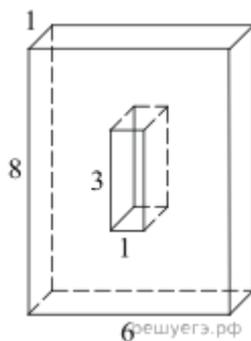
**Задание 12. (1 балл).** Материальная точка движется прямолинейно по закону  $x(t) = -\frac{1}{2}t^2 + 9t - 29$  (где  $x$  — расстояние от точки отсчета в метрах,  $t$  — время в секундах, измеренное с начала движения). Найдите ее скорость (в м/с) в момент времени  $t = 7$  с.

**Дополнительная часть.**

**Задание 13. (3 балла).** Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями:  $y = x^2, x = 1, x = 3, y = 0$ . Выполните чертеж. Ответ дайте в квадратных метрах.

**Задание 14. (3 балла).** Решите уравнение  $2\cos^2 x + \sqrt{2}\cos x = 0$

**Задание 15. (3 балла).** Найдите объем многогранника, изображенного на рисунке (все двугранные углы прямые).



**Задание 16. (3 балла).** Заказ на 130 деталей первый рабочий выполняет на 3 часа быстрее, чем второй. Сколько деталей за час изготавливает первый рабочий, если известно, что он за час изготавливает на 3 детали больше второго?

## Экзаменационное задание по математике.

### Вариант 7

Экзаменационная работа состоит из 2-х частей: обязательной и дополнительной.

Обязательная часть содержит задания минимального обязательного уровня, дополнительная часть – более сложные задания.

При выполнении заданий обязательной части требуется представить ход решения и указать полученный ответ. За правильное выполнение любого задания из обязательной части обучающийся получает один балл. При выполнении задания из дополнительной части необходимо подробно описать ход решения и дать ответ. Правильное выполнение заданий дополнительной части оценивается 3 баллами или 1-2 баллами за частичное решение.

Баллы, полученные за все выполненные задания, суммируются.

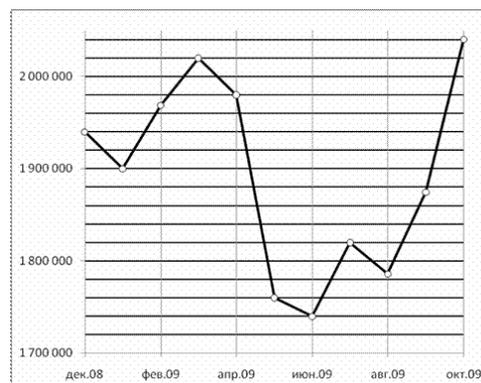
#### Шкала перевода баллов в отметки по пятибалльной системе

Отметка	Число баллов, необходимое для получения отметки
«3» (удов.)	6-9
«4» (хорошо)	10-14 (не менее одного задания из дополнительной части)
«5» (отлично)	более 14 (не менее двух заданий из дополнительной части)

#### Обязательная часть

**Задание 1. (1 балл).** Найдите значение выражения:  $27\sqrt{3}\cos\left(-\frac{\pi}{6}\right)\sin\left(-\frac{\pi}{2}\right)$ .

**Задание 2. (1 балл).** На рисунке жирными точками показана средняя недельная аудитория поискового сайта gpeE.ru во все месяцы с декабря 2008 по октябрь 2009 года. По горизонтали указываются месяцы, по вертикали — количество человек, посетивших сайт хотя бы раз за неделю (среднее за 4 недели месяца). Для наглядности жирные точки на рисунке соединены линией. Определите по рисунку, сколько было таких месяцев за данный период, когда средняя недельная аудитория была меньше 2 миллионов.



**Задание 3. (1 балл).** Мобильный телефон стоил 8000 рублей. Через некоторое время цену на эту модель снизили до 7600 рублей. На сколько процентов была снижена цена?

**Задание 4. (1 балл).** Кирилл с папой решил покататься на колесе обозрения. Всего на колесе 30 кабинок, из них 8 – фиолетовые, 4 – зеленые, остальные — оранжевые. Кабинки по очереди подходят к платформе для посадки. Найдите вероятность того, что Кирилл прокатится в оранжевой кабинке.

**Задание 5. (1 балл).** Найдите значение выражения  $9 \cdot 10^{\log_{10} 3}$ .

**Задание 6. (1 балл).** Найдите корень уравнения  $\sqrt{x+3} = 3$ .

**Задание 7. (1 балл).** Решите неравенство:  $5^{1-2x} > \frac{1}{125}$ .

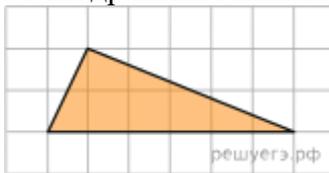
**Задание 8. (1 балл).** Найдите корень уравнения  $\frac{1}{5x-9} = \frac{1}{9x-7}$ .

**Задание 9. (1 балл).** Пользуясь определением производной, найдите производную функции в точке  $x = 1$ .

$$y = 3 - \frac{4}{x}$$

**Задание 10. (1 балл).** Радиус основания цилиндра равен 1, высота равна 6. Найдите площадь боковой поверхности цилиндра, деленную на  $\pi$ .

**Задание 11. (1 балл).** Найдите площадь треугольника, изображенного на клетчатой бумаге с размером клетки  $1 \text{ см} \times 1 \text{ см}$  (см. рис.). Ответ дайте в квадратных сантиметрах.



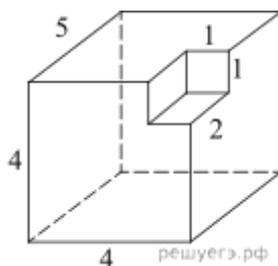
**Задание 12. (1 балл).** Материальная точка движется прямолинейно по закону  $x(t) = \frac{1}{2}t^2 + 25$  (где  $x$  — расстояние от точки отсчета в метрах,  $t$  — время в секундах, измеренное с начала движения). Найдите ее скорость (в м/с) в момент времени  $t = 1$  с.

**Дополнительная часть.**

**Задание 13. (3 балла).** Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями:  $y = \frac{1}{2}x^2$ ,  $y = 4 - x$ . Выполните чертеж. Ответ дайте в квадратных метрах.

**Задание 14. (3 балла).** Решите уравнение  $4\sin^2 x + 4\sin x - 3 = 0$

**Задание 15. (3 балла).** Найдите объем многогранника, изображенного на рисунке (все двугранные углы прямые).



**Задание 16. (3 балла).** Заказ на 154 детали первый рабочий выполняет на 3 часа быстрее, чем второй. Сколько деталей за час изготавливает первый рабочий, если известно, что он за час изготавливает на 3 детали больше второго?

## Экзаменационное задание по математике.

### Вариант 8

Экзаменационная работа состоит из 2-х частей: обязательной и дополнительной.

Обязательная часть содержит задания минимального обязательного уровня, дополнительная часть – более сложные задания.

При выполнении заданий обязательной части требуется представить ход решения и указать полученный ответ. За правильное выполнение любого задания из обязательной части обучающийся получает один балл. При выполнении задания из дополнительной части необходимо подробно описать ход решения и дать ответ. Правильное выполнение заданий дополнительной части оценивается 3 баллами или 1-2 баллами за частичное решение.

Баллы, полученные за все выполненные задания, суммируются.

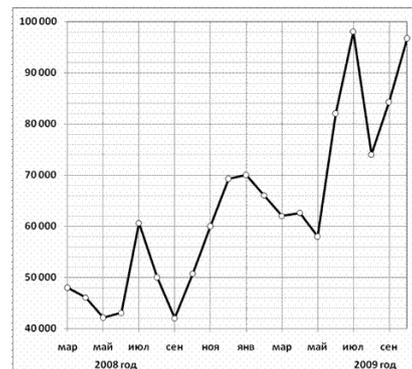
#### Шкала перевода баллов в отметки по пятибалльной системе

Отметка	Число баллов, необходимое для получения отметки
«3» (удов.)	6-9
«4» (хорошо)	10-14 (не менее одного задания из дополнительной части)
«5» (отлично)	более 14 (не менее двух заданий из дополнительной части)

#### Обязательная часть

**Задание 1. (1 балл).** Найдите значение выражения:  $48\sqrt{2}\cos\left(-\frac{\pi}{4}\right)\sin\left(-\frac{\pi}{2}\right)$

**Задание 2. (1 балл).** На рисунке жирными точками показано количество запросов со словом ЖАРА, сделанных на поисковом сайте Yandex.ru во все месяцы с марта 2008 по октябрь 2009 года. По горизонтали указываются месяцы, по вертикали — количество запросов за данный месяц. Для наглядности жирные точки на рисунке соединены линией. Определите по рисунку, сколько было таких месяцев за данный период, когда было сделано менее 60 000 запросов со словом ЖАРА.



**Задание 3. (1 балл).** Мобильный телефон стоил 4200 рублей. Через некоторое время цену на эту модель снизили до 3150 рублей. На сколько процентов была снижена цена?

**Задание 4. (1 балл).** На экзамене 40 вопросов. Дима не выучил 6 из них. Найдите вероятность того, что ему попадет выученный вопрос

**Задание 5. (1 балл).** Найдите значение выражения  $6 \cdot 7^{\log_7 2}$ .

**Задание 6. (1 балл)** Найдите корень уравнения:  $\sqrt{63 - 9x} = 3$ .

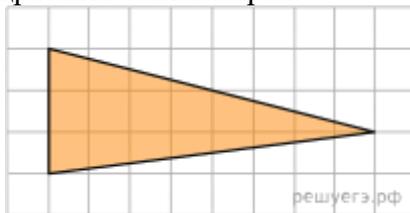
**Задание 7. (1 балл).** Решите неравенство:  $\left(\frac{1}{3}\right)^{2-5x} \leq 1$ .

**Задание 8. (1 балл).** Найдите корень уравнения  $\frac{1}{3x-2} = \frac{1}{4x+11}$ .

**Задание 9. (1 балл).** Пользуясь определением производной, найдите производную функции  $y = \frac{1}{x} + 1$  в точке  $x = 1$ .

**Задание 10. (1 балл).** Радиус основания цилиндра равен 1, высота равна 10. Найдите площадь боковой поверхности цилиндра, деленную на  $\pi$ .

**Задание 11. (1 балл).** Найдите площадь треугольника, изображенного на клетчатой бумаге с размером клетки  $1 \text{ см} \times 1 \text{ см}$ . Ответ дайте в квадратных сантиметрах.



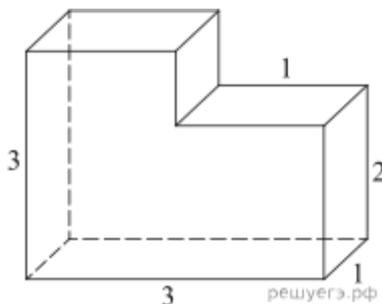
**Задание 12. (1 балл).** Материальная точка движется прямолинейно по закону  $x(t) = t^2 - 3t - 29$  (где  $x$  — расстояние от точки отсчета в метрах,  $t$  — время в секундах, измеренное с начала движения). Найдите ее скорость (в м/с) в момент времени  $t = 3$  с.

**Дополнительная часть.**

**Задание 13. (3 балла).** Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями:  $y = -x^2 + 8x - 16$ ;  $y = x^2 - 4x$ . Выполните чертёж. Ответ дайте в квадратных метрах.

**Задание 14. (3 балла).** Решите уравнение  $2\sin^2 x + 5\sin x + 3 = 0$

**Задание 15. (3 балла).** Найдите объем многогранника, изображенного на рисунке (все двугранные углы многогранника прямые).



**Задание 16. (3 балла).** Заказ на 240 деталей первый рабочий выполняет на 1 час быстрее, чем второй. Сколько деталей за час изготавливает первый рабочий, если известно, что он за час изготавливает на 1 деталь больше второго

## Экзаменационное задание по математике.

### Вариант 9

Экзаменационная работа состоит из 2-х частей: обязательной и дополнительной.

Обязательная часть содержит задания минимального обязательного уровня, дополнительная часть – более сложные задания.

При выполнении заданий обязательной части требуется представить ход решения и указать полученный ответ. За правильное выполнение любого задания из обязательной части обучающийся получает один балл. При выполнении задания из дополнительной части необходимо подробно описать ход решения и дать ответ. Правильное выполнение заданий дополнительной части оценивается 3 баллами или 1-2 баллами за частичное решение.

Баллы, полученные за все выполненные задания, суммируются.

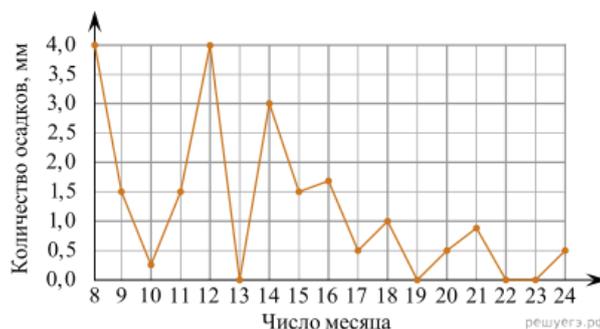
#### Шкала перевода баллов в отметки по пятибалльной системе

Отметка	Число баллов, необходимое для получения отметки
«3» (удов.)	6-9
«4» (хорошо)	10-14 (не менее одного задания из дополнительной части)
«5» (отлично)	более 14 (не менее двух заданий из дополнительной части)

#### Обязательная часть

**Задание 1. (1 балл).** Найдите значение выражения:  $47\sqrt{2}\cos\left(-\frac{\pi}{4}\right)\sin\left(-\frac{\pi}{2}\right)$ .

**Задание 2. (1 балл).** На рисунке жирными точками показано суточное количество осадков, выпавших в Томске с 8 по 24 января 2005 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, какого числа за данный период впервые выпало ровно 0,5 миллиметра осадков.



**Задание 3. (1 балл).** Мобильный телефон стоил 9000 рублей. Через некоторое время цену на эту модель снизили до 4950 рублей. На сколько процентов была снижена цена?

**Задание 4. (1 балл).** На экзамене 45 билетов, Федя не выучил 9 из них. Найдите вероятность того, что ему попадет выученный билет.

**Задание 5. (1 балл).** Найдите значение выражения  $(\log_3 27) \cdot (\log_7 343)$ .

**Задание 6. (1 балл).** Найдите корень уравнения:  $\sqrt{4x+32} = 8$ .

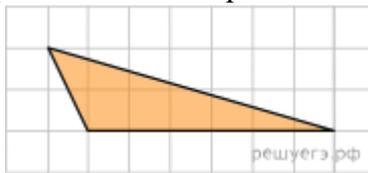
**Задание 7. (1 балл).** Решите неравенство:  $0,5^x > 0,5^2$ .

**Задание 8. (1 балл).** Найдите корень уравнения  $\frac{1}{7x+16} = \frac{1}{8x+11}$ .

**Задание 9. (1 балл).** Пользуясь определением производной, найдите производную функции  $y = x^4 - x^2$  в точке  $x = 1$ .

**Задание 10. (1 балл).** Радиус основания цилиндра равен 2, высота равна 7. Найдите площадь боковой поверхности цилиндра, деленную на  $\pi$ .

**Задание 11. (1 балл).** Найдите площадь треугольника, изображенного на клетчатой бумаге с размером клетки  $1\text{ см} \times 1\text{ см}$ . Ответ дайте в квадратных сантиметрах.



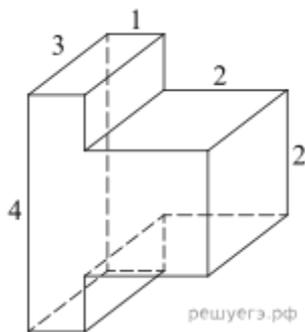
**Задание 12. (1 балл).** Материальная точка движется прямолинейно по закону  $x(t) = -\frac{1}{3}t^3 + 2t^2 + 5t + 13$  (где  $x$  — расстояние от точки отсчета в метрах,  $t$  — время в секундах, измеренное с начала движения). Найдите ее скорость (в м/с) в момент времени  $t = 3$  с.

**Дополнительная часть.**

**Задание 13. (3 балла).** Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями:  $y = x^2$ ,  $y = 2 - x^2$ . Выполните чертеж. Ответ дайте в квадратных метрах.

**Задание 14. (3 балла).** Решите уравнение  $2\sin^2 x + 3\sin x - 2 = 0$

**Задание 15. (3 балла).** Найдите объем многогранника, изображенного на рисунке (все двугранные углы прямые).



**Задание 16. (3 балла).** Заказ на 180 деталей первый рабочий выполняет на 3 часа быстрее, чем второй. Сколько деталей за час изготавливает первый рабочий, если известно, что он за час изготавливает на 3 детали больше второго.

## Экзаменационное задание по математике.

### Вариант 10

Экзаменационная работа состоит из 2-х частей: обязательной и дополнительной.

Обязательная часть содержит задания минимального обязательного уровня, дополнительная часть – более сложные задания.

При выполнении заданий обязательной части требуется представить ход решения и указать полученный ответ. За правильное выполнение любого задания из обязательной части обучающийся получает один балл. При выполнении задания из дополнительной части необходимо подробно описать ход решения и дать ответ. Правильное выполнение заданий дополнительной части оценивается 3 баллами или 1-2 баллами за частичное решение.

Баллы, полученные за все выполненные задания, суммируются.

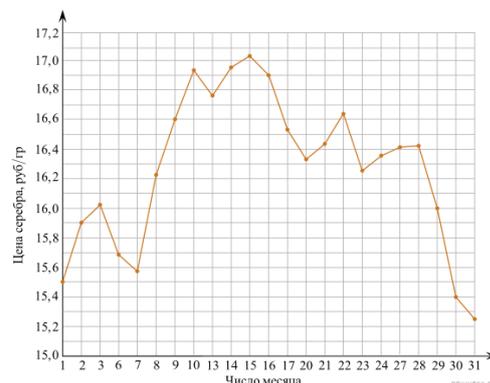
#### Шкала перевода баллов в отметки по пятибалльной системе

Отметка	Число баллов, необходимое для получения отметки
«3» (удов.)	6-9
«4» (хорошо)	10-14 (не менее одного задания из дополнительной части)
«5» (отлично)	более 14 (не менее двух заданий из дополнительной части)

#### Обязательная часть

**Задание 1. (1 балл).** Найдите значение выражения:  $44\sqrt{2}\cos\left(-\frac{\pi}{4}\right)\sin\left(-\frac{\pi}{2}\right)$ .

**Задание 2. (1 балл).** На рисунке жирными точками показана цена серебра, установленная Центробанком РФ во все рабочие дни в октябре 2009 года. По горизонтали указываются числа месяца, по вертикали — цена серебра в рублях за грамм. Для наглядности жирные точки на рисунке соединены линией. Определите по рисунку, сколько дней из данного периода цена серебра была больше 16,8 рубля за грамм.



**Задание 3. (1 балл).** Мобильный телефон стоил 6000 рублей. Через некоторое время цену на эту модель снизили до 5700 рублей. На сколько процентов была снижена цена?

**Задание 4. (1 балл).** На экзамене 40 вопросов, Коля не выучил 4 из них. Найдите вероятность того, что ему попадет выученный вопрос.

**Задание 5. (1 балл).** Найдите значение выражения  $(\log_8 512) \cdot (\log_2 32)$ .

**Задание 6. (1 балл).** Найдите корень уравнения  $\sqrt{28 - 2x} = 2$ .

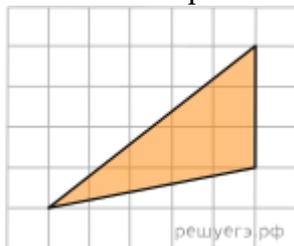
**Задание 7. (1 балл).** Решите неравенство:  $5^x > 25$ .

**Задание 8. (1 балл).** Найдите корень уравнения  $\frac{1}{5x+7} = \frac{1}{7x-6}$ .

**Задание 9. (1 балл).** Пользуясь определением производной, найдите производную функции  $y = x^2 - x$  в точке  $x = 1$ .

**Задание 10. (1 балл).** Радиус основания цилиндра равен 4, высота равна 5. Найдите площадь боковой поверхности цилиндра, деленную на  $\pi$ .

**Задание 11. (1 балл).** Найдите площадь треугольника, изображенного на клетчатой бумаге с размером клетки  $1\text{ см} \times 1\text{ см}$ . Ответ дайте в квадратных сантиметрах.



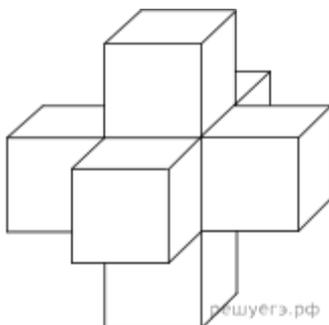
**Задание 12. (1 балл).** Материальная точка движется прямолинейно по закону  $x(t) = \frac{1}{2}t^4 + 4t^3 - 3t - 21$  (где  $x$  — расстояние от точки отсчета в метрах,  $t$  — время в секундах, измеренное с начала движения). Найдите ее скорость (в м/с) в момент времени  $t = 1$  с.

**Дополнительная часть.**

**Задание 13. (3 балла).** Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями:  $y = -x^2 + 2x + 3$ ;  $y = x^2 - 6x - 7$ . Выполните чертеж. Ответ дайте в квадратных метрах

**Задание 14. (3 балла).** Решите уравнение  $2\sin^2 x - \sin x - 1 = 0$

**Задание 15. (3 балла).** Найдите объем пространственного креста, изображенного на рисунке и составленного из единичных кубов.



**Задание 16. (3 балла).** Заказ на 195 деталей первый рабочий выполняет на 2 часа быстрее, чем второй. Сколько деталей за час изготавливает первый рабочий, если известно, что он за час изготавливает на 2 детали больше второго

## Экзаменационное задание по математике.

### Вариант 11

Экзаменационная работа состоит из 2-х частей: обязательной и дополнительной.

Обязательная часть содержит задания минимального обязательного уровня, дополнительная часть – более сложные задания.

При выполнении заданий обязательной части требуется представить ход решения и указать полученный ответ. За правильное выполнение любого задания из обязательной части обучающийся получает один балл. При выполнении задания из дополнительной части необходимо подробно описать ход решения и дать ответ. Правильное выполнение заданий дополнительной части оценивается 3 баллами или 1-2 баллами за частичное решение.

Баллы, полученные за все выполненные задания, суммируются.

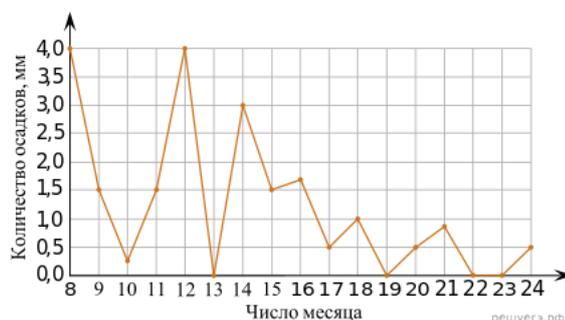
#### Шкала перевода баллов в отметки по пятибалльной системе

Отметка	Число баллов, необходимое для получения отметки
«3» (удов.)	6-9
«4» (хорошо)	10-14 (не менее одного задания из дополнительной части)
«5» (отлично)	более 14 (не менее двух заданий из дополнительной части)

#### Обязательная часть

**Задание 1. (1 балл).** Найдите значение выражения:  $14\sqrt{6}\cos\frac{\pi}{6}\cos\frac{3\pi}{4}$ .

**Задание 2. (1 балл).** На рисунке жирными точками показано суточное количество осадков, выпадавших в Томске с 8 по 24 января 2005 года. По горизонтали указаны числа месяца, по вертикали — количество осадков, выпавших в соответствующий день, в миллиметрах. Для наглядности жирные точки на рисунке соединены линиями. Определите по рисунку, какого числа в Томске впервые за данный период выпало ровно 1,5 миллиметра осадков.



**Задание 3. (1 балл).** Мобильный телефон стоил 10000 рублей. Через некоторое время цену на эту модель снизили до 7700 рублей. На сколько процентов была снижена цена?

**Задание 4. (1 балл).** На экзамене 40 вопросов, Игорь не выучил 2 из них. Найдите вероятность того, что ему попадет выученный вопрос.

**Задание 5. (1 балл).** Найдите значение выражения  $(\log_9 81) \cdot (\log_2 64)$ .

**Задание 6. (1 балл).** Найдите корень уравнения:  $\sqrt{4x+32} = 8$ .

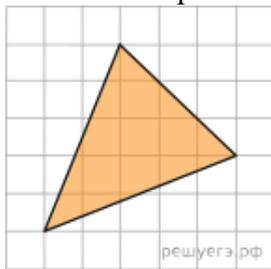
**Задание 7. (1 балл).** Решите неравенство:  $\left(\frac{1}{5}\right)^{2x^2-3x} \geq 5$ .

**Задание 8. (1 балл).** Найдите корень уравнения  $\frac{1}{9x+5} = \frac{1}{4x+6}$ .

**Задание 9. (1 балл).** Пользуясь определением производной, найдите производную функции  $y = x^{\frac{8}{3}} + 63x - 5x^3$  в точке  $x = 1$ .

**Задание 10. (1 балл).** Радиус основания цилиндра равен 8, высота равна 9. Найдите площадь боковой поверхности цилиндра, деленную на  $\pi$ .

**Задание 11. (1 балл).** Найдите площадь треугольника, изображенного на клетчатой бумаге с размером клетки  $1\text{ см} \times 1\text{ см}$ . Ответ дайте в квадратных сантиметрах.



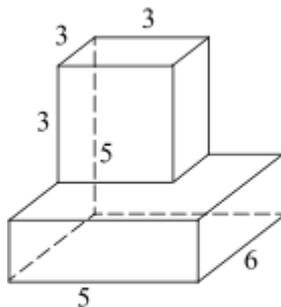
**Задание 12. (1 балл).** Материальная точка движется прямолинейно по закону  $x(t) = -t^4 + 6t^3 - 4t^2 + 5t - 5$  (где  $x$  — расстояние от точки отсчета в метрах,  $t$  — время в секундах, измеренное с начала движения). Найдите ее скорость (в м/с) в момент времени  $t = 3$  с.

**Дополнительная часть.**

**Задание 13. (3 балла).** Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями:  $y = -1,5x^2 + 9x - 7,5$ ,  $y = -x^2 + 6x - 5$ . Выполните чертеж. Ответ дайте в квадратных метрах.

**Задание 14. (3 балла).** Решите уравнение  $\cos^2 x + \cos x - 2 = 0$

**Задание 15. (3 балла).** Найдите объём многогранника, изображённого на рисунке (все двугранные углы прямые).



**Задание 16. (3 балла).** Заказ на 192 детали первый рабочий выполняет на 4 часа быстрее, чем второй. Сколько деталей за час изготавливает первый рабочий, если известно, что он за час изготавливает на 4 детали больше второго?

## Экзаменационное задание по математике.

### Вариант 12

Экзаменационная работа состоит из 2-х частей: обязательной и дополнительной.

Обязательная часть содержит задания минимального обязательного уровня, дополнительная часть – более сложные задания.

При выполнении заданий обязательной части требуется представить ход решения и указать полученный ответ. За правильное выполнение любого задания из обязательной части обучающийся получает один балл. При выполнении задания из дополнительной части необходимо подробно описать ход решения и дать ответ. Правильное выполнение заданий дополнительной части оценивается 3 баллами или 1-2 баллами за частичное решение.

Баллы, полученные за все выполненные задания, суммируются.

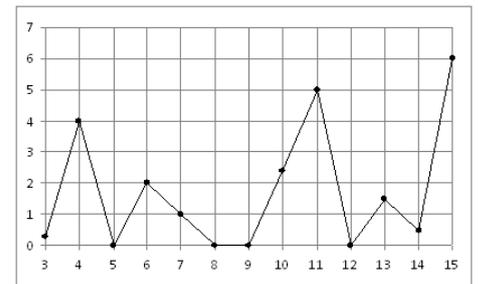
#### Шкала перевода баллов в отметки по пятибалльной системе

Отметка	Число баллов, необходимое для получения отметки
«3» (удов.)	6-9
«4» (хорошо)	10-14 (не менее одного задания из дополнительной части)
«5» (отлично)	более 14 (не менее двух заданий из дополнительной части)

#### Обязательная часть

**Задание 1. (1 балл).** Найдите значение выражения:  $28\sqrt{3}\cos\frac{\pi}{6}\cos\frac{7\pi}{3}$ .

**Задание 2. (1 балл).** На рисунке жирными точками показано суточное количество осадков, выпадавших в Казани с 3 по 15 февраля 1909 года. По горизонтали указываются числа месяца, по вертикали — количество осадков, выпавших в соответствующий день, в миллиметрах. Для наглядности жирные точки на рисунке соединены линией. Определите по рисунку, сколько дней из данного периода выпадало более 3 миллиметров осадков.



**Задание 3. (1 балл).** Мобильный телефон стоил 5000 рублей. Через некоторое время цену на эту модель снизили до 3500 рублей. На сколько процентов была снижена цена?

**Задание 4. (1 балл).** На экзамене 60 билетов. Оскар не выучил 24 из них. Найдите вероятность того, что ему попадет выученный билет.

**Задание 5. (1 балл).** Найдите значение выражения  $(\log_7 343) \cdot (\log_2 8)$ .

**Задание 6. (1 балл).** Найдите корень уравнения  $\sqrt{x+32} = 6$ .

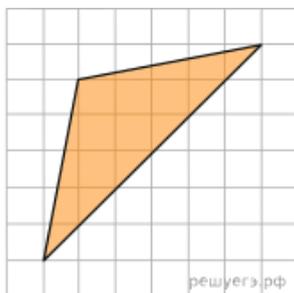
**Задание 7. (1 балл).** Решите неравенство:  $7^{3-x} < \frac{1}{49}$ .

**Задание 8. (1 балл).** Найдите корень уравнения  $\frac{1}{7x+16} = \frac{1}{8x+11}$ .

**Задание 9. (1 балл).** Пользуясь определением производной, найдите производную функции  $y = x^{\frac{4}{5}} - 6x + 7x^2$  в точке  $x = 1$ .

**Задание 10. (1 балл).** Радиус основания цилиндра равен 7, высота равна 6. Найдите площадь боковой поверхности цилиндра, деленную на  $\pi$ .

**Задание 11. (1 балл).** Найдите площадь треугольника, изображенного на клетчатой бумаге с размером клетки  $1\text{ см} \times 1\text{ см}$ . Ответ дайте в квадратных сантиметрах.



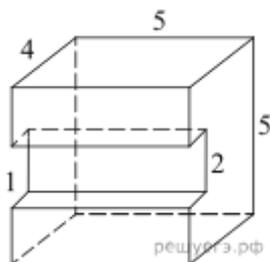
**Задание 12. (1 балл).** Материальная точка движется прямолинейно по закону  $x(t) = -\frac{1}{4}t^4 + t^3 + 6t^2 + 7t + 11$  (где  $x$  — расстояние от точки отсчета в метрах,  $t$  — время в секундах, измеренное с начала движения). Найдите ее скорость (в м/с) в момент времени  $t = 4$  с.

**Дополнительная часть.**

**Задание 13. (3 балла).** Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями:  $y = x^2 - 4x + 6$ ,  $y = 4x - x^2$ . Выполните чертеж. Ответ дайте в квадратных метрах.

**Задание 14. (3 балла).** Решите уравнение  $2\sin^2 x + \sin x = 0$

**Задание 15. (3 балла).** Найдите объем многогранника, изображенного на рисунке (все двугранные углы прямые).



**Задание 16. (3 балла).** Заказ на 460 деталей первый рабочий выполняет на 3 часа быстрее, чем второй. Сколько деталей за час изготавливает первый рабочий, если известно, что он за час изготавливает на 3 детали больше второго?

## Экзаменационное задание по математике.

### Вариант 13

Экзаменационная работа состоит из 2-х частей: обязательной и дополнительной.

Обязательная часть содержит задания минимального обязательного уровня, дополнительная часть – более сложные задания.

При выполнении заданий обязательной части требуется представить ход решения и указать полученный ответ. За правильное выполнение любого задания из обязательной части обучающийся получает один балл. При выполнении задания из дополнительной части необходимо подробно описать ход решения и дать ответ. Правильное выполнение заданий дополнительной части оценивается 3 баллами или 1-2 баллами за частичное решение.

Баллы, полученные за все выполненные задания, суммируются.

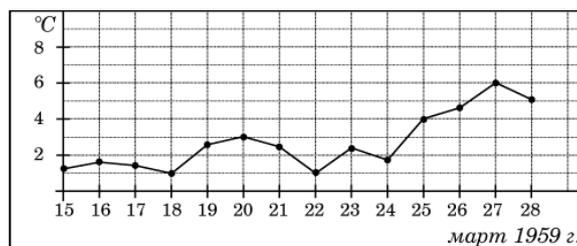
#### Шкала перевода баллов в отметки по пятибалльной системе

Отметка	Число баллов, необходимое для получения отметки
«3» (удов.)	6-9
«4» (хорошо)	10-14 (не менее одного задания из дополнительной части)
«5» (отлично)	более 14 (не менее двух заданий из дополнительной части)

#### Обязательная часть

**Задание 1. (1 балл).** Найдите значение выражения:  $46\sqrt{6}\cos\frac{\pi}{6}\cos\frac{7\pi}{4}$ .

**Задание 2. (1 балл).** На рисунке жирными точками показана среднесуточная температура воздуха в Пскове каждый день с 15 по 28 марта 1959 года. По горизонтали указываются числа месяца, по вертикали - температура в градусах Цельсия. Для наглядности жирные точки соединены линией. Определите по рисунку, сколько дней из данного периода среднесуточная температура была больше 2 градусов Цельсия.



**Задание 3. (1 балл).** Мобильный телефон стоил 5000 рублей. Через некоторое время цену на эту модель снизили до 4050 рублей. На сколько процентов была снижена цена?

**Задание 4. (1 балл).** На экзамене 40 билетов. Сеня не выучил 8 из них. Найдите вероятность того, что ему попадет выученный билет.

**Задание 5. (1 балл).** Найдите значение выражения  $(\log_5 125) \cdot (\log_4 16)$ .

**Задание 6. (1 балл).** Найдите корень уравнения  $\sqrt{6x+4} = 2$ .

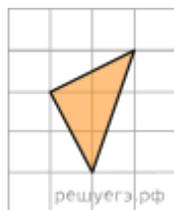
**Задание 7. (1 балл).** Решите неравенство:  $\left(\frac{4}{11}\right)^{6x-3} \leq 1$ .

**Задание 8. (1 балл).** Найдите корень уравнения  $\frac{1}{3x-11} = \frac{1}{4x+11}$ .

**Задание 9. (1 балл).** Пользуясь определением производной, найдите производную функции  $y = \sqrt[7]{-x}$  в точке  $x = 1$ .

**Задание 10. (1 балл).** Радиус основания цилиндра равен 6, высота равна 7. Найдите площадь боковой поверхности цилиндра, деленную на  $\pi$ .

**Задание 11. (1 балл).** Найдите площадь треугольника, изображенного на клетчатой бумаге с размером клетки 1 см  $\times$  1 см. Ответ дайте в квадратных сантиметрах.



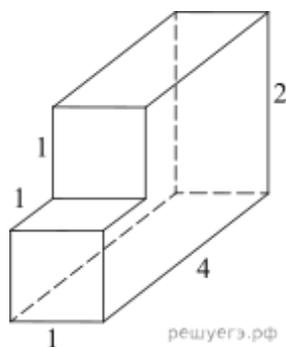
**Задание 12. (1 балл).** Материальная точка движется прямолинейно по закону  $x(t) = \frac{1}{4}t^2 + t - 10$  (где  $x$  — расстояние от точки отсчета в метрах,  $t$  — время в секундах, измеренное с начала движения). В какой момент времени (в секундах) ее скорость была равна 5 м/с?

**Дополнительная часть.**

**Задание 13. (3 балла).** Вычислите площадь земли, отведенного под клумбу, периметр которого ограничивают линии  $y=x^2-2x-2$  и  $y=-x^2+2$ . Выполните чертеж. Ответ дайте в квадратных метрах

**Задание 14. (3 балла).** Решите уравнение  $2\cos^2 x + 3\cos x + 1 = 0$

**Задание 15. (3 балла).** Найдите объем многогранника, изображенного на рисунке (все двугранные углы прямые).



**Задание 16. (3 балла).** Заказ на 216 деталей первый рабочий выполняет на 6 часов быстрее, чем второй. Сколько деталей за час изготавливает первый рабочий, если известно, что он за час изготавливает на 6 деталей больше второго?

## Экзаменационное задание по математике.

### Вариант 14

Экзаменационная работа состоит из 2-х частей: обязательной и дополнительной.

Обязательная часть содержит задания минимального обязательного уровня, дополнительная часть – более сложные задания.

При выполнении заданий обязательной части требуется представить ход решения и указать полученный ответ. За правильное выполнение любого задания из обязательной части обучающийся получает один балл. При выполнении задания из дополнительной части необходимо подробно описать ход решения и дать ответ. Правильное выполнение заданий дополнительной части оценивается 3 баллами или 1-2 баллами за частичное решение.

Баллы, полученные за все выполненные задания, суммируются.

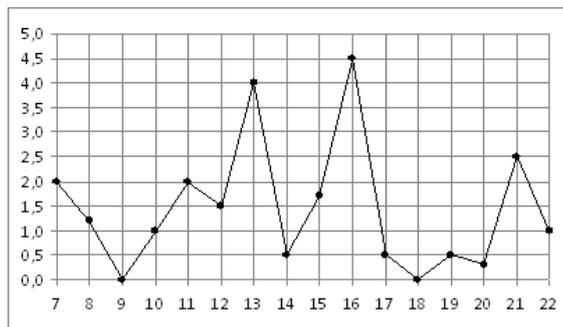
#### Шкала перевода баллов в отметки по пятибалльной системе

Отметка	Число баллов, необходимое для получения отметки
«3» (удов.)	6-9
«4» (хорошо)	10-14 (не менее одного задания из дополнительной части)
«5» (отлично)	более 14 (не менее двух заданий из дополнительной части)

#### Обязательная часть

**Задание 1. (1 балл).** Найдите значение выражения:  $42\sqrt{6}\cos\frac{\pi}{4}\cos\frac{5\pi}{6}$ .

**Задание 2. (1 балл).** На рисунке жирными точками показано суточное количество осадков, выпавших 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 линией. Определите по рисунку, сколько дней из данного периода выпадало больше 3 миллиметров осадков.



**Задание 3. (1 балл).** Мобильный телефон стоил 7000 рублей. Через некоторое время цену на эту модель снизили до 3850 рублей. На сколько процентов была снижена цена?

**Задание 4. (1 балл).** На экзамене 20 вопросов. Слава не выучил 4 из них. Найдите вероятность того, что ему попадет выученный вопрос.

**Задание 5. (1 балл).** Найдите значение выражения  $(\log_6 216) \cdot (\log_9 729)$ .

**Задание 6. (1 балл).** Найдите корень уравнения  $\sqrt{13 + 2x} = 5$ .

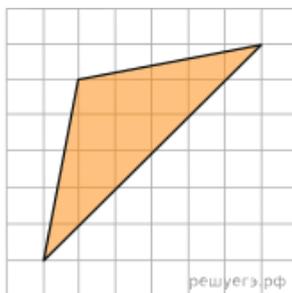
**Задание 7. (1 балл).** Решите неравенство:  $0,8^x > 0,8^4$ .

**Задание 8. (1 балл).** Найдите корень уравнения  $\frac{1}{5x + 8} = \frac{1}{4x - 19}$ .

**Задание 9. (1 балл).** Пользуясь определением производной, найдите производную функции  $y = \sqrt[3]{x}$  в точке  $x = 1$ .

**Задание 10. (1 балл).** Радиус основания цилиндра равен 7, высота равна 8. Найдите площадь боковой поверхности цилиндра, деленную на  $\pi$ .

**Задание 11. (1 балл).** Найдите площадь треугольника, изображенного на клетчатой бумаге с размером клетки  $1\text{ см} \times 1\text{ см}$ . Ответ дайте в квадратных сантиметрах.



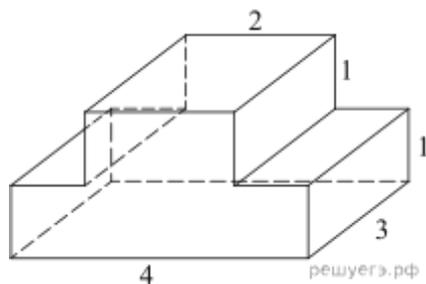
**Задание 12. (1 балл).** Материальная точка движется прямолинейно по закону  $x(t) = -\frac{1}{6}t^2 + 5t - 19$  (где  $x$  — расстояние от точки отсчета в метрах,  $t$  — время в секундах, измеренное с начала движения). В какой момент времени (в секундах) ее скорость была равна 4 м/с?

**Дополнительная часть.**

**Задание 13. (3 балла).** Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями:  $y = x^2 - 2x + 2$ ;  $y = -x^2 + 4x + 2$ . Выполните чертеж. Ответ дайте в квадратных метрах.

**Задание 14. (3 балла).** Решите уравнение  $4\cos^2 x + 8\cos x + 3 = 0$ .

**Задание 15. (3 балла).** Найдите объем многогранника, изображенного на рисунке (все двугранные углы прямые).



**Задание 16. (3 балла).** Заказ на 182 детали первый рабочий выполняет на 1 час быстрее, чем второй. Сколько деталей за час изготавливает первый рабочий, если известно, что он за час изготавливает на 1 деталь больше второго?

## Экзаменационное задание по математике.

### Вариант 15

Экзаменационная работа состоит из 2-х частей: обязательной и дополнительной.

Обязательная часть содержит задания минимального обязательного уровня, дополнительная часть – более сложные задания.

При выполнении заданий обязательной части требуется представить ход решения и указать полученный ответ. За правильное выполнение любого задания из обязательной части обучающийся получает один балл. При выполнении задания из дополнительной части необходимо подробно описать ход решения и дать ответ. Правильное выполнение заданий дополнительной части оценивается 3 баллами или 1-2 баллами за частичное решение.

Баллы, полученные за все выполненные задания, суммируются.

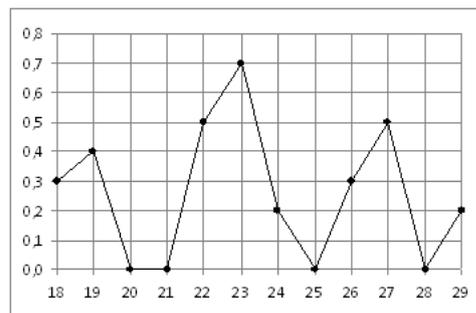
#### Шкала перевода баллов в отметки по пятибалльной системе

Отметка	Число баллов, необходимое для получения отметки
«3» (удов.)	6-9
«4» (хорошо)	10-14 (не менее одного задания из дополнительной части)
«5» (отлично)	более 14 (не менее двух заданий из дополнительной части)

#### Обязательная часть

**Задание 1. (1 балл).** Найдите значение выражения:  $42\sqrt{6}\cos\frac{\pi}{6}\cos\frac{3\pi}{4}$ .

**Задание 2. (1 балл).** На рисунке жирными точками показано суточное количество осадков, выпадавших в Якутске с 18 по 29 октября 1986 года. По горизонтали указываются числа месяца, по вертикали — количество осадков, выпавших в соответствующий день, в миллиметрах. Для наглядности жирные точки на рисунке соединены линией. Определите по рисунку, сколько дней из данного периода выпадало больше 0,1 миллиметров осадков.



**Задание 3. (1 балл).** Мобильный телефон стоил 5500 рублей. Через некоторое время цену на эту модель снизили до 3300 рублей. На сколько процентов была снижена цена?

**Задание 4. (1 балл).** На экзамене будет 50 билетов, Серёжа не выучил 11 из них. Найдите вероятность того, что ему попадётся выученный билет.

**Задание 5. (1 балл).** Найдите значение выражения  $(\log_2 4) \cdot (\log_3 81)$ .

**Задание 6. (1 балл).** Решите уравнение  $\sqrt{8-x} = 5$ .

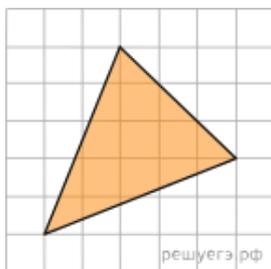
**Задание 7. (1 балл).** Решите неравенство:  $6^x > 36$ .

**Задание 8. (1 балл).** Найдите корень уравнения  $\frac{1}{7x-15} = \frac{1}{4x+3}$ .

**Задание 9. (1 балл).** Пользуясь определением производной, найдите производную функции  $y = x^3 - x^2$  в точке  $x = 1$ .

**Задание 10. (1 балл).** Радиус основания цилиндра равен 3, высота равна 4. Найдите площадь боковой поверхности цилиндра, деленную на  $\pi$ .

**Задание 11. (1 балл).** Найдите площадь треугольника, изображенного на клетчатой бумаге с размером клетки 1 см  $\times$  1 см. Ответ дайте в квадратных сантиметрах.



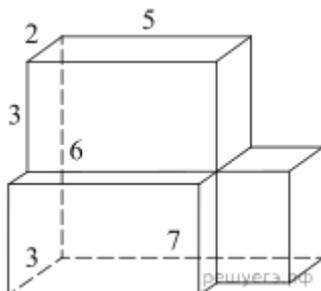
**Задание 12. (1 балл).** Материальная точка движется прямолинейно по закону  $x(t) = \frac{1}{6}t^3 - 2t^2 - 4t + 3$  (где  $x$  — расстояние от точки отсчета в метрах,  $t$  — время в секундах, измеренное с начала движения). В какой момент времени (в секундах) ее скорость была равна 38 м/с?

**Дополнительная часть.**

**Задание 13. (3 балла).** Вычислите площадь земли, отведенного под клумбу, периметр которого ограничивают линии  $y=x^2-2x-2$  и  $y=-x^2+2$ . Выполните чертеж. Ответ дайте в квадратных метрах.

**Задание 14. (3 балла).** Решите уравнение  $3ctg^2x - 5ctgx + 2 = 0$

**Задание 15. (3 балла).** Найдите объем многогранника, изображенного на рисунке (все двугранные углы прямые).



**Задание 16. (3 балла).** Заказ на 280 деталей первый рабочий выполняет на 6 часов быстрее, чем второй. Сколько деталей за час изготавливает первый рабочий, если известно, что он за час изготавливает на 6 деталей больше второго?

## Экзаменационное задание по математике.

### Вариант 16

Экзаменационная работа состоит из 2-х частей: обязательной и дополнительной.

Обязательная часть содержит задания минимального обязательного уровня, дополнительная часть – более сложные задания.

При выполнении заданий обязательной части требуется представить ход решения и указать полученный ответ. За правильное выполнение любого задания из обязательной части обучающийся получает один балл. При выполнении задания из дополнительной части необходимо подробно описать ход решения и дать ответ. Правильное выполнение заданий дополнительной части оценивается 3 баллами или 1-2 баллами за частичное решение.

Баллы, полученные за все выполненные задания, суммируются.

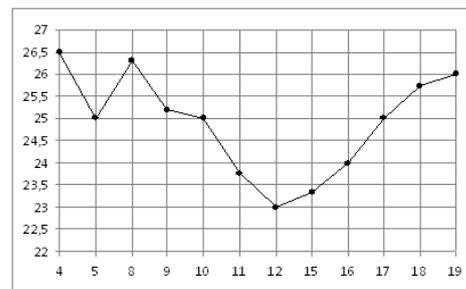
#### Шкала перевода баллов в отметки по пятибалльной системе

Отметка	Число баллов, необходимое для получения отметки
«3» (удов.)	6-9
«4» (хорошо)	10-14 (не менее одного задания из дополнительной части)
«5» (отлично)	более 14 (не менее двух заданий из дополнительной части)

#### Обязательная часть

**Задание 1. (1 балл).** Найдите значение выражения:  $4\sqrt{2}\cos\frac{\pi}{3}\cos\frac{9\pi}{4}$ .

**Задание 2. (1 балл).** На рисунке жирными точками показана цена нефти на момент закрытия биржевых торгов во все рабочие дни с 4 по 19 апреля 2002 года. По горизонтали указываются числа месяца, по вертикали — цена барреля нефти в долларах США. Для наглядности жирные точки на рисунке соединены линией. Определите по рисунку, сколько дней из данного периода цена нефти на момент закрытия торгов была меньше 24,5 долларов США за баррель.



**Задание 3. (1 балл).** Мобильный телефон стоил 4800 рублей. Через некоторое время цену на эту модель снизили до 3600 рублей. На сколько процентов была снижена цена?

**Задание 4. (1 балл).** На экзамене 40 билетов, Яша не выучил 4 из них. Найдите вероятность того, что ему попадет выученный билет.

**Задание 5. (1 балл).** Вычислите  $\log_2 32 \cdot \log_5 125$ .

**Задание 6. (1 балл).** Найдите корень уравнения  $\sqrt{51 - 5x} = 6$ .

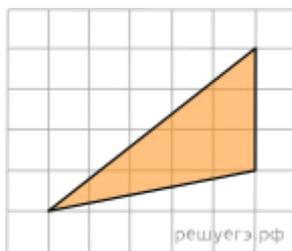
**Задание 7. (1 балл).** Решите неравенство:  $\left(\frac{1}{4}\right)^{x^2+3x} \leq 16$ .

**Задание 8. (1 балл).** Найдите корень уравнения  $\frac{1}{2x+5} = \frac{1}{3x-5}$ .

**Задание 9. (1 балл).** Пользуясь определением производной, найдите производную функции  $y = x^2 + x$  в точке  $x = 1$ .

**Задание 10. (1 балл).** Радиус основания цилиндра равен 6, высота равна 5. Найдите площадь боковой поверхности цилиндра, деленную на  $\pi$ .

**Задание 11. (1 балл).** Найдите площадь треугольника, изображенного на клетчатой бумаге с размером клетки 1 см  $\times$  1 см. Ответ дайте в квадратных сантиметрах.



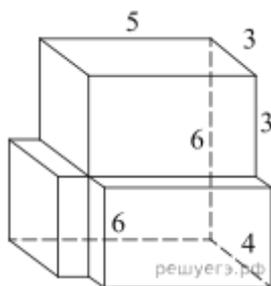
**Задание 12. (1 балл).** Материальная точка движется прямолинейно по закону  $x(t) = -\frac{1}{6}t^3 + 7t^2 + 6t + 1$ , где  $x$  — расстояние от точки отсчёта (в метрах),  $t$  — время движения (в секундах). Найдите её скорость (в метрах в секунду) в момент времени  $t = 6$  с.

**Дополнительная часть.**

**Задание 13. (3 балла).** Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями:  $y = x^3, x = -2, x = 1, y = 0$ . Выполните чертеж. Ответ дайте в квадратных метрах.

**Задание 14. (3 балла).** Решите уравнение  $4\sin^2 x - 4\sin x - 3 = 0$

**Задание 15. (3 балла).** Найдите объем многогранника, изображенного на рисунке (все двугранные углы прямые).



**Задание 16. (3 балла).** Заказ на 252 детали первый рабочий выполняет на 4 часа быстрее, чем второй. Сколько деталей за час изготавливает первый рабочий, если известно, что он за час изготавливает на 4 детали больше второго?

## Экзаменационное задание по математике.

### Вариант 17

Экзаменационная работа состоит из 2-х частей: обязательной и дополнительной.

Обязательная часть содержит задания минимального обязательного уровня, дополнительная часть – более сложные задания.

При выполнении заданий обязательной части требуется представить ход решения и указать полученный ответ. За правильное выполнение любого задания из обязательной части обучающийся получает один балл. При выполнении задания из дополнительной части необходимо подробно описать ход решения и дать ответ. Правильное выполнение заданий дополнительной части оценивается 3 баллами или 1-2 баллами за частичное решение.

Баллы, полученные за все выполненные задания, суммируются.

#### Шкала перевода баллов в отметки по пятибалльной системе

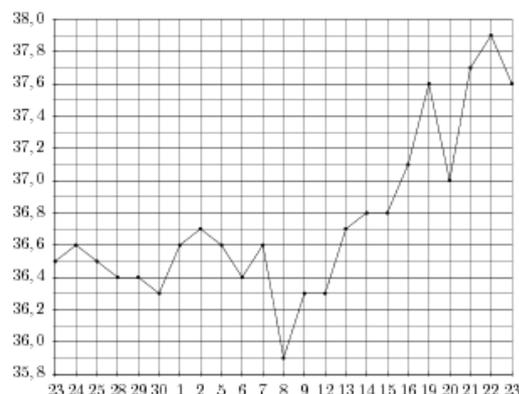
Отметка	Число баллов, необходимое для получения отметки
«3» (удов.)	6-9
«4» (хорошо)	10-14 (не менее одного задания из дополнительной части)
«5» (отлично)	более 14 (не менее двух заданий из дополнительной части)

#### Обязательная часть

**Задание 1. (1 балл).** Найдите значение выражения:  $32\sqrt{3}\cos\frac{\pi}{6}\cos\frac{4\pi}{3}$ .

**Задание 2. (1 балл)**

На рисунке жирными точками показан курс японской йены, установленный Центробанком РФ, во все рабочие дни с 23 сентября по 23 октября 2010 года. По горизонтали указываются числа месяца, по вертикали — цена японской йены в рублях. Для наглядности жирные точки на рисунке соединены линией. Определите по рисунку, сколько дней из данного периода курс японской йены был меньше 36,9 рубля.



**Задание 3. (1 балл).** Мобильный телефон стоил 9000 рублей. Через некоторое время цену на эту модель снизили до 8100 рублей. На сколько процентов была снижена цена?

**Задание 4. (1 балл).** В блюде 35 пирожков: 9 с мясом, 12 с яйцом и 14 с рыбой. Катя наугад выбирает один пирожок. Найдите вероятность того, что он окажется с рыбой.

**Задание 5. (1 балл).** Вычислите  $\log_3 27 \cdot \log_5 625$ .

**Задание 6. (1 балл).** Найдите корень уравнения  $\sqrt{64 - 3x} = 7$ .

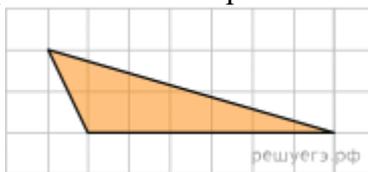
**Задание 7. (1 балл).** Решите неравенство:  $5^{1-2x} > \frac{1}{125}$ .

**Задание 8. (1 балл).** Найдите корень уравнения  $\frac{1}{2x+7} = \frac{1}{3x+20}$ .

**Задание 9. (1 балл).** Пользуясь определением производной, найдите производную функции  $y = 3 - \frac{4}{x}$  в точке  $x = 1$ .

**Задание 10. (1 балл).** Радиус основания цилиндра равен 7, высота равна 2. Найдите площадь боковой поверхности цилиндра, деленную на  $\pi$ .

**Задание 11. (1 балл).** Найдите площадь треугольника, изображенного на клетчатой бумаге с размером клетки  $1\text{ см} \times 1\text{ см}$ . Ответ дайте в квадратных сантиметрах.



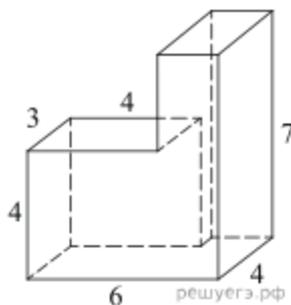
**Задание 12. (1 балл).** Материальная точка движется прямолинейно по закону  $x(t) = -\frac{1}{3}t^3 + 8t^2 - 9t + 28$ , где  $x$  — расстояние от точки отсчёта (в метрах),  $t$  — время движения (в секундах). Найдите её скорость (в метрах в секунду) в момент времени  $t = 2$  с.

**Дополнительная часть.**

**Задание 13. (3 балла).** Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями:  $y = 2x - x^2$ ,  $y = x$ . Выполните чертёж. Ответ дайте в квадратных метрах.

**Задание 14. (3 балла).** Решите уравнение  $2\cos^2 x + \cos x - 1 = 0$

**Задание 15. (3 балла).** Найдите объём многогранника, изображенного на рисунке (все двугранные углы прямые).



**Задание 16. (3 балла).** Заказ на 320 деталей первый рабочий выполняет на 4 часа быстрее, чем второй. Сколько деталей за час изготавливает первый рабочий, если известно, что он за час изготавливает на 4 детали больше второго?

## Экзаменационное задание по математике.

### Вариант 18

Экзаменационная работа состоит из 2-х частей: обязательной и дополнительной.

Обязательная часть содержит задания минимального обязательного уровня, дополнительная часть – более сложные задания.

При выполнении заданий обязательной части требуется представить ход решения и указать полученный ответ. За правильное выполнение любого задания из обязательной части обучающийся получает один балл. При выполнении задания из дополнительной части необходимо подробно описать ход решения и дать ответ. Правильное выполнение заданий дополнительной части оценивается 3 баллами или 1-2 баллами за частичное решение.

Баллы, полученные за все выполненные задания, суммируются.

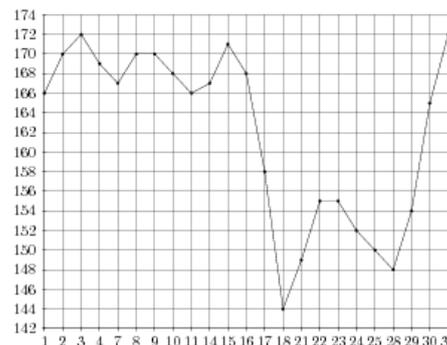
#### Шкала перевода баллов в отметки по пятибалльной системе

Отметка	Число баллов, необходимое для получения отметки
«3» (удов.)	6-9
«4» (хорошо)	10-14 (не менее одного задания из дополнительной части)
«5» (отлично)	более 14 (не менее двух заданий из дополнительной части)

#### Обязательная часть

**Задание 1. (1 балл).** Найдите значение выражения:  $28\sqrt{6}\cos\left(-\frac{\pi}{6}\right)\sin\left(-\frac{\pi}{4}\right)$ .

**Задание 2. (1 балл).** На рисунке жирными точками показана цена палладия, установленная Центробанком РФ во все рабочие дни в октябре 2008 года. По горизонтали указываются числа месяца, по вертикали — цена палладия в рублях за грамм. Для наглядности жирные точки на рисунке соединены линией. Определите по рисунку, сколько дней из данного периода цена палладия была меньше 156 рублей за грамм.



**Задание 3. (1 балл).** Мобильный телефон стоил 5000 рублей. Через некоторое время цену на эту модель снизили до 4750 рублей. На сколько процентов была снижена цена?

**Задание 4. (1 балл).** В среднем из 1400 садовых насосов, поступивших в продажу, 14 подтекают. Найдите вероятность того, что один случайно выбранный для контроля насос не подтекает.

**Задание 5. (1 балл).** Найдите значение выражения  $(\log_5 625) \cdot (\log_4 64)$ .

**Задание 6. (1 балл).** Найдите корень уравнения  $\sqrt{3x+49} = 10$ .

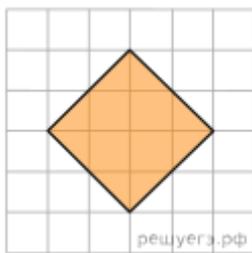
**Задание 7. (1 балл).** Решите неравенство:  $\left(\frac{1}{3}\right)^{2-5x} \leq 1$ .

**Задание 8. (1 балл).** Найдите корень уравнения  $\frac{1}{9x+2} = \frac{1}{8x-4}$ .

**Задание 9. (1 балл).** Пользуясь определением производной, найдите производную функции  $y = \frac{1}{x} + 1$  в точке  $x = 1$ .

**Задание 10. (1 балл).** Радиус основания цилиндра равен 10, высота равна 3. Найдите площадь боковой поверхности цилиндра, деленную на  $\pi$ .

**Задание 11. (1 балл).** 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.



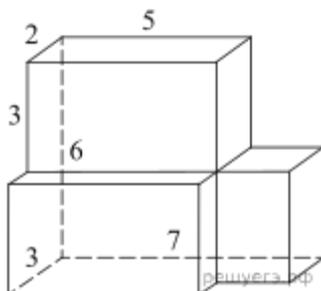
**Задание 12. (1 балл).** Материальная точка движется прямолинейно по закону  $x(t) = \frac{1}{3}t^3 - 5t^2 - 4t - 7$  (где  $x$  — расстояние от точки отсчета в метрах,  $t$  — время в секундах, измеренное с начала движения). В какой момент времени (в секундах) ее скорость была равна  $71\text{ м/с}$ ?

**Дополнительная часть.**

**Задание 13. (3 балла).** Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями:  $x = \sqrt{y}$ ,  $y = 1$ ,  $y = 4$ ,  $x = 0$ . Выполните чертёж. Ответ дайте в квадратных метрах.

**Задание 14. (3 балла).** Решите уравнение  $2\sin^2 x + \sqrt{2}\sin x = 0$

**Задание 15. (3 балла).** Найдите объем многогранника, изображенного на рисунке (все двугранные углы прямые).



**Задание 16. (3 балла).** Заказ на 320 деталей первый рабочий выполняет на 4 часа быстрее, чем второй. Сколько деталей за час изготавливает первый рабочий, если известно, что он за час изготавливает на 4 детали больше второго?

## Экзаменационное задание по математике.

### Вариант 19

Экзаменационная работа состоит из 2-х частей: обязательной и дополнительной.

Обязательная часть содержит задания минимального обязательного уровня, дополнительная часть – более сложные задания.

При выполнении заданий обязательной части требуется представить ход решения и указать полученный ответ. За правильное выполнение любого задания из обязательной части обучающийся получает один балл. При выполнении задания из дополнительной части необходимо подробно описать ход решения и дать ответ. Правильное выполнение заданий дополнительной части оценивается 3 баллами или 1-2 баллами за частичное решение.

Баллы, полученные за все выполненные задания, суммируются.

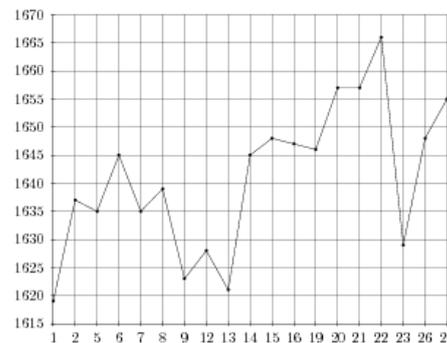
#### Шкала перевода баллов в отметки по пятибалльной системе

Отметка	Число баллов, необходимое для получения отметки
«3» (удов.)	6-9
«4» (хорошо)	10-14 (не менее одного задания из дополнительной части)
«5» (отлично)	более 14 (не менее двух заданий из дополнительной части)

#### Обязательная часть

**Задание 1. (1 балл).** Найдите значение выражения:  $20\sqrt{3}\cos\left(-\frac{\pi}{3}\right)\sin\left(-\frac{\pi}{3}\right)$ .

**Задание 2. (1 балл).** На рисунке жирными точками показана цена платины, установленная Центробанком РФ во все рабочие дни во все рабочие дни с 1 по 27 октября 2010 года. По горизонтали указываются числа месяца, по вертикали — цена платины в рублях за грамм. Для наглядности жирные точки на рисунке соединены линией. Определите по рисунку, сколько дней из данного периода цена платины была меньше 1630 рублей за грамм.



**Задание 3. (1 балл).** Мобильный телефон стоил 6000 рублей. Через некоторое время цену на эту модель снизили до 4800 рублей. На сколько процентов была снижена цена?

**Задание 4. (1 балл).** В среднем из 1500 садовых насосов, поступивших в продажу, 9 подтекают. Найдите вероятность того, что один случайно выбранный для контроля насос не подтекает.

**Задание 5. (1 балл).** Найдите значение выражения  $(\log_3 243) \cdot (\log_2 256)$ .

**Задание 6. (1 балл).** Найдите корень уравнения  $\sqrt{5x-1} = 7$ .

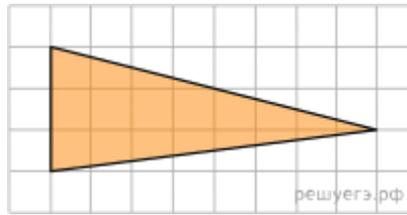
**Задание 7. (1 балл).** Решите неравенство:  $0,5^x > 0,5^2$ .

**Задание 8. (1 балл).** Найдите корень уравнения  $\frac{1}{7x+13} = \frac{1}{4x-5}$ .

**Задание 9. (1 балл).** Пользуясь определением производной, найдите производную функции  $y = x^4 - x^2$  в точке  $x = 1$ .

**Задание 10. (1 балл).** Радиус основания цилиндра равен 3, высота равна 6. Найдите площадь боковой поверхности цилиндра, деленную на  $\pi$ .

**Задание 11. (1 балл).** Найдите площадь треугольника, изображенного на клетчатой бумаге с размером клетки  $1 \text{ см} \times 1 \text{ см}$ . Ответ дайте в квадратных сантиметрах.



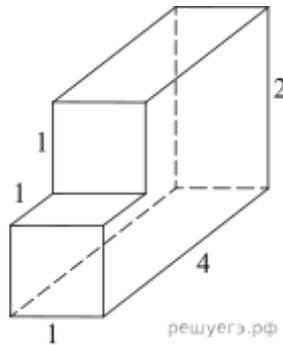
**Задание 12. (1 балл).** Материальная точка движется прямолинейно по закону  $x(t) = \frac{1}{6}t^3 - 2t + 1$  (где  $x$  — расстояние от точки отсчета в метрах,  $t$  — время в секундах, измеренное с начала движения). В какой момент времени (в секундах) ее скорость была равна 48 м/с?

**Дополнительная часть.**

**Задание 13. (3 балла).** Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями:  $y = x + 3$ ,  $y = x^2 + 1$ . Выполните чертеж. Ответ дайте в квадратных метрах.

**Задание 14. (3 балла).** Решите уравнение  $2\sin^2 x + 3\sin x + 2 = 0$

**Задание 15. (3 балла).** Найдите объем многогранника, изображенного на рисунке (все двугранные углы прямые).



**Задание 16. (3 балла).** Заказ на 198 деталей первый рабочий выполняет на 7 часов быстрее, чем второй. Сколько деталей за час изготавливает первый рабочий, если известно, что он за час изготавливает на 7 деталей больше второго?

## Экзаменационное задание по математике.

### Вариант 20

Экзаменационная работа состоит из 2-х частей: обязательной и дополнительной.

Обязательная часть содержит задания минимального обязательного уровня, дополнительная часть – более сложные задания.

При выполнении заданий обязательной части требуется представить ход решения и указать полученный ответ. За правильное выполнение любого задания из обязательной части обучающийся получает один балл. При выполнении задания из дополнительной части необходимо подробно описать ход решения и дать ответ. Правильное выполнение заданий дополнительной части оценивается 3 баллами или 1-2 баллами за частичное решение.

Баллы, полученные за все выполненные задания, суммируются.

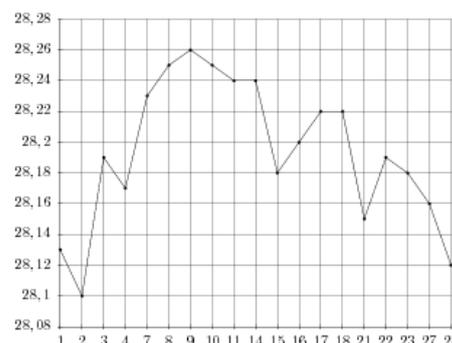
#### Шкала перевода баллов в отметки по пятибалльной системе

Отметка	Число баллов, необходимое для получения отметки
«3» (удов.)	6-9
«4» (хорошо)	10-14 (не менее одного задания из дополнительной части)
«5» (отлично)	более 14 (не менее двух заданий из дополнительной части)

#### Обязательная часть

**Задание 1. (1 балл).** Найдите значение выражения:  $10\sqrt{3}\cos\frac{\pi}{3}\cos\frac{11\pi}{6}$ .

**Задание 2. (1 балл).** На рисунке жирными точками показан курс доллара, установленный Центробанком РФ, во все рабочие дни в феврале 2006 года. По горизонтали указываются числа месяца, по вертикали — цена доллара в рублях. Для наглядности жирные точки на рисунке соединены линией. Определите по рисунку, сколько дней из данного периода курс доллара был меньше 28,14 рублей.



**Задание 3. (1 балл).** Мобильный телефон стоил 2800 рублей. Через некоторое время цену на эту модель снизили до 2100 рублей. На сколько процентов была снижена цена?

**Задание 4. (1 балл).** В среднем из 2000 садовых насосов, поступивших в продажу, 6 подтекают. Найдите вероятность того, что один случайно выбранный для контроля насос не подтекает?

**Задание 5. (1 балл).** Найдите значение выражения  $(\log_3 81) \cdot (\log_6 216)$ .

**Задание 6. (1 балл).** Найдите корень уравнения  $\sqrt{6x + 57} = 9$ .

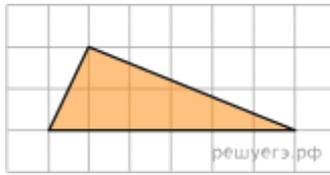
**Задание 7. (1 балл).** Решите неравенство:  $5^x > 25$ .

**Задание 8. (1 балл).** Найдите корень уравнения  $\frac{1}{7x - 16} = \frac{1}{6x + 18}$ .

**Задание 9. (1 балл).** Пользуясь определением производной, найдите производную функции  $y = x^2 - x$  в точке  $x = 1$ .

**Задание 10. (1 балл).** Радиус основания цилиндра равен 7, высота равна 10. Найдите площадь боковой поверхности цилиндра, деленную на  $\pi$ .

**Задание 11. (1 балл).** Найдите площадь треугольника, изображенного на клетчатой бумаге с размером клетки  $1\text{ см} \times 1\text{ см}$ . Ответ дайте в квадратных сантиметрах.



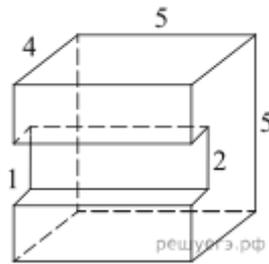
**Задание 12. (1 балл).** Материальная точка движется прямолинейно по закону  $x(t) = t^2 - 13t + 23$  (где  $x$  — расстояние от точки отсчета в метрах,  $t$  — время в секундах, измеренное с начала движения). В какой момент времени (в секундах) ее скорость была равна 3 м/с?

**Дополнительная часть.**

**Задание 13. (3 балла).** Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями:  $y = \frac{1}{2}x^2$ ,  $y = 4 - x$ . Выполните чертеж. Ответ дайте в квадратных метрах

**Задание 14. (3 балла).** Решите уравнение  $3tg^2x - tgx - 2 = 0$

**Задание 15. (3 балла).** Найдите объем многогранника, изображенного на рисунке (все двугранные углы прямые).



**Задание 16. (3 балла).** Заказ на 126 деталей первый рабочий выполняет на 5 часов быстрее, чем второй. Сколько деталей за час изготавливает первый рабочий, если известно, что он за час изготавливает на 5 деталей больше второго?

**Эталоны ответов 1:**

<b>Номер задания</b>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
<b>Ответ</b>	-6	3	26	0,25	10	-36		-22	$\frac{152}{3}$	8	8	60	$\frac{14}{3}$		34	12

**Эталоны ответов 2:**

<b>Номер задания</b>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
<b>Ответ</b>	-15	3	25	0,6	30	3		-13	$\frac{44}{5}$	9	4	20	9		40	20

**Эталоны ответов 3:**

<b>Номер задания</b>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
<b>Ответ</b>	-21	4	25	0,2	54	3		-0,5	$-\frac{1}{7}$	7	12	59	4,25		78	30

**Эталоны ответов 4:**

<b>Номер задания</b>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
<b>Ответ</b>	-31,5	2	44	0,15	26	2		10	$\frac{1}{3}$	6	10,5	8	$\frac{1}{6}$		36	25

**Эталоны ответов 5:**

<b>Номер задания</b>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
<b>Ответ</b>	-45	9	14	0,4	18	-5		-20	1	140	4	7	4,5		56	19

**Эталоны ответов 6:**

<b>Номер задания</b>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
<b>Ответ</b>	-4	3	38	0,5	48	-3		2,5	3	24	6	2	$\frac{26}{3}$		45	13

**Эталоны ответов 7:**

<b>Номер задания</b>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
<b>Ответ</b>	-40,5	9	5	0,6	27	6		-0,5	7	8	6	1	18		78	14

**Эталоны ответов 8:**

<b>Номер задания</b>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
<b>Ответ</b>	-48	8	25	0,85	12	6		-13	0	20	12	3	$\frac{8}{3}$		8	16

**Эталоны ответов 9:**

<b>Номер задания</b>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
<b>Ответ</b>	-47	3	45	0,8	9	8		5	2	28	6	8	$\frac{8}{3}$		24	15

**Эталоны ответов 10:**

<b>Номер задания</b>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
<b>Ответ</b>	-44	4	5	0,9	15	12		6,5	1	40	7,5	11	72		7	

**Эталоны ответов 11:**

<b>Номер задания</b>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
<b>Ответ</b>	-21	9.01	23	0,95	12	8		0,2	$\frac{152}{3}$	144	10,5	35	5,(3)		87	16

**Эталоны ответов 12:**

<b>Номер задания</b>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
<b>Ответ</b>	21	17	30	0,6	9	4		5	$\frac{44}{5}$	84	12	39	$\frac{8}{3}$		90	23

**Эталоны ответов 13:**

<b>Номер задания</b>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
<b>Ответ</b>	69	8	19	0,8	6	0		-22	$-\frac{1}{7}$	84	2,5	8	9		7	18

**Эталоны ответов 14:**

<b>Номер задания</b>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
<b>Ответ</b>	-63	2	45	0,8	9	6		-27	$\frac{1}{3}$	112	12	3	9		18	14

**Эталоны ответов 15:**

<b>Номер задания</b>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
<b>Ответ</b>	-63	8	40	0,78	8	-17		6	1	24	10,5	14	9		87	

**Эталоны ответов 16:**

<b>Номер задания</b>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
<b>Ответ</b>	2	4	25	0,9	15	3		10	3	60	7,5	72	4,25		114	14

**Эталоны ответов 17:**

Номер задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Ответ	-24	17	10	0,4	12	5		-13	7	28	6	19	$\frac{1}{6}$		104	

**Эталоны ответов 18:**

Номер задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Ответ	-42	8	5	0,99	12	17		-6	0	60	8	15	$\frac{14}{3}$		87	

**Эталоны ответов 19:**

Номер задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Ответ	-15	5	20	0,994	40	10		-6	2	36	12	10	4,5		7	18

**Эталоны ответов 20:**

Номер задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Ответ	7,5	3	25	0,997	12	4		34	1	140	6	8	18		90	9