

**САМОЕ ПОЛНОЕ ИЗДАНИЕ
ТИПОВЫХ ВАРИАНТОВ
РЕАЛЬНЫХ ЗАДАНИЙ**

ЕГЭ

2010

**НОВАЯ
ВЕРСИЯ
ЭКЗАМЕНА!**

МАТЕМАТИКА



ФЕДЕРАЛЬНЫЙ

ИНСТИТУТ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ

ОФИЦИАЛЬНЫЙ

РАЗРАБОТЧИК КОНТРОЛЬНЫХ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ
для ЕДИНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКЗАМЕНА

Вариант 1

ЧАСТЬ 1

Ответом на задания В1–В12 должно быть целое число или конечная десятичная дробь. Ответ следует записать в бланк ответов №1 справа от номера выполняемого задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак минус и десятичную запятую пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведенными в бланке образцами. Единицы измерений писать не нужно.

Вариант 1

Часть 1

В1

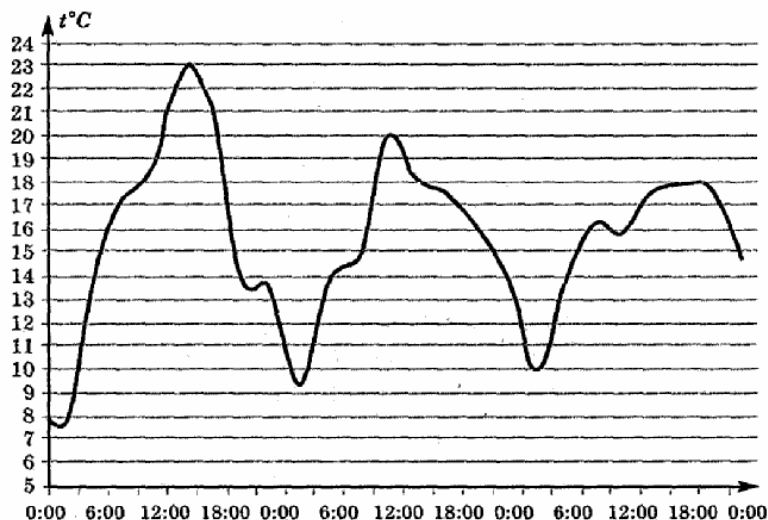
Вариант 1

Часть 1

В2

В1. Шариковая ручка стоит 40 руб. Какое наибольшее число таких ручек можно будет купить на 300 рублей после повышения цены на ручки на 10 %?

В2. На графике показано изменение температуры воздуха на протяжении трех суток, начиная с 0 часов 9 июля. На оси абсцисс отмечается время суток в часах, на оси ординат — значение температуры в градусах. Определите по графику, до какой наибольшей температуры прогрелся воздух 11 июля. Ответ округлите до целых.



Вариант 1

Часть 1

В3

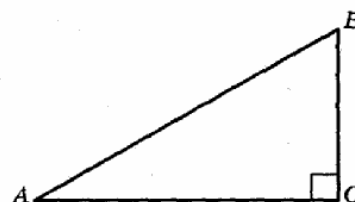
Вариант 1

Часть 1

В4

В3. Найдите корень уравнения $7^{x-2} = 49$.

В4. В треугольнике ABC угол C равен 90° , угол A равен 30° , $AB = \sqrt{3}$. Найдите AC .



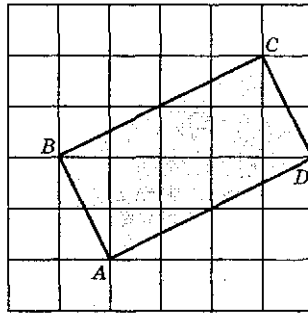
Вариант 1

Часть 1

В5

В5. Для строительства дачи можно использовать один из трех вариантов фундамента: каменный, бетонный и фундамент из пеноблоков. Для каменного фундамента необходимо 9 тонн камня и 9 мешков цемента. Для фундамента из пеноблоков необходимо 5 кубометров пеноблоков. Для бетонного фундамента необходимо 12 тонн щебня и 34 мешка цемента. Тонна камня стоит 2100 рублей, кубометр пеноблоков стоит 2500 рублей, щебень стоит 630 рублей за тонну, а мешок цемента стоит 200 рублей. Сколько рублей придется заплатить за самый дешевый фундамент?

В6. Найдите площадь прямоугольника $ABCD$. Размер каждой клетки $1 \text{ см} \times 1 \text{ см}$. Ответ дайте в квадратных сантиметрах.

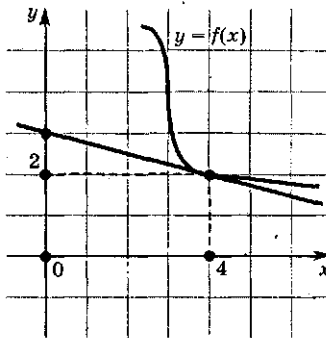


Вариант 1
Часть 1
В6

В7. Найдите значение выражения $\log_5 135 - \log_5 5,4$.

Вариант 1
Часть 1
В7

В8. На рисунке изображен график функции $y = f(x)$ и касательная к этому графику, проведенная в точке с абсциссой 4. Найдите значение производной функции $y = f(x)$ в точке $x_0 = 4$.



Вариант 1
Часть 1
В8

В9. Объем цилиндра равен 1 см^3 . Радиус основания уменьшили в 2 раза, а высоту увеличили в 3 раза. Найдите объем получившегося цилиндра. Ответ дайте в см^3 .

Вариант 1
Часть 1
В9

В10. Высота, на которой находится камень, брошенный с земли вертикально вверх, меняется по закону $h(t) = 2 + 14t - 5t^2$ (м). Сколько секунд камень будет находиться на высоте более 10 метров?

Вариант 1
Часть 1
В10

В11. Найдите наибольшее значение функции $y = 9x - 8\sin x + 7$ на отрезке $[-\frac{\pi}{2}; 0]$.

Вариант 1
Часть 1
В11

В12. Каждый из двух рабочих одинаковой квалификации может выполнить заказ за 15 ч. Через 5 ч после того, как один из них приступил к выполнению заказа, к нему присоединился второй рабочий, и работу над заказом они довели до конца уже вместе. За сколько часов был выполнен весь заказ?

Вариант 1
Часть 1
В12

ЧАСТЬ 2

Для записи решений и ответов на задания С1—С6 используйте бланк ответов №2. Запишите сначала номер выполняемого задания, а затем полное обоснованное решение и ответ.

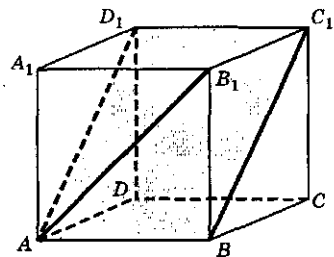
Вариант 1
Часть 2
С1

С1. Решите систему уравнений

$$\begin{cases} 16^{\cos x} - 10 \cdot 4^{\cos x} + 16 = 0, \\ \sqrt{y} + 2 \sin x = 0. \end{cases}$$

Вариант 1
Часть 2
С2

С2. В кубе $A...D_1$ найдите угол между прямой AB_1 и плоскостью ABC_1 .



Вариант 1
Часть 2
С3

С3. Решите неравенство

$$\log_{|x+2|}(4 + 7x - 2x^2) \leq 2.$$

Вариант 1
Часть 2
С4

С4. Точки D и E — основания высот непрямоугольного треугольника ABC , проведенных из вершин A и C соответственно. Известно, что $\frac{DE}{AC} = k$, $BC = a$ и $AB = b$. Найдите сторону AC .

Вариант 1
Часть 2
С5

С5. Найти все значения a , такие, что для любого x выполняется неравенство

$$|x + 1| + 2|x + a| > 3 - 2x.$$

Вариант 1
Часть 2
С6

С6. Решите в натуральных числах уравнение

$$n! + 5n + 13 = k^2,$$

где $n! = 1 \cdot 2 \cdot \dots \cdot n$ — произведение всех натуральных чисел от 1 до n .

Вариант 2

ЧАСТЬ 1

Ответом на задания В1–В12 должно быть целое число или конечная десятичная дробь. Ответ следует записать в бланк ответов №1 справа от номера выполняемого задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак минус и десятичную запятую пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведенными в бланке образцами. Единицы измерений писать не нужно.

Вариант 2
Часть 1

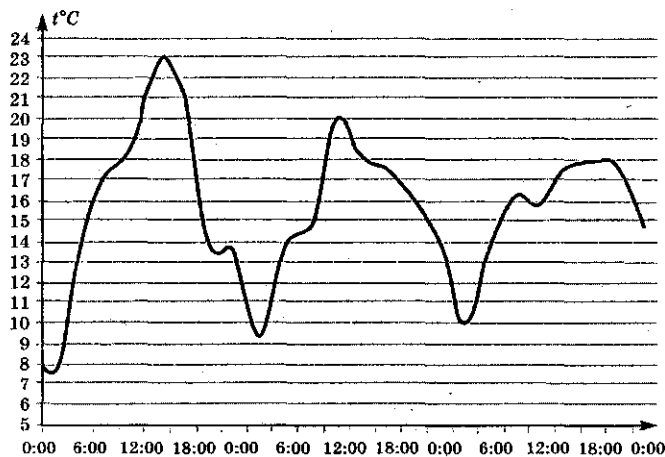
В1

Вариант 2
Часть 1

В2

В1. Летом килограмм клубники стоит 90 рублей. Мама купила 1 кг 400 г клубники. Сколько рублей сдачи она должна получить с 1000 рублей?

В2. На графике показано изменение температуры воздуха на протяжении трех суток, начиная с 0 часов 11 июля. На оси абсцисс отмечается время суток в часах, на оси ординат — значение температуры в градусах. Определите по графику, до какой наименьшей температуры воздух охладился в ночь с 12 на 13 июля.



Вариант 2
Часть 1

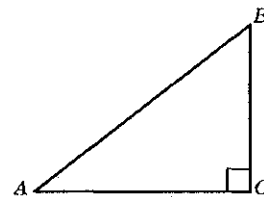
В3

Вариант 2
Часть 1

В4

В3. Найдите корень уравнения $8^{7-x} = 64$.

В4. В треугольнике ABC угол C равен 90° , $BC = 8$, $\sin A = 0,8$. Найдите AB .

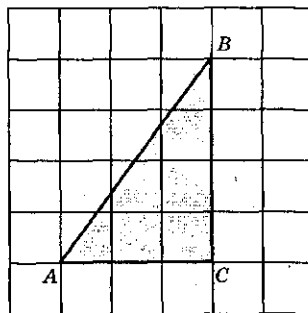


Вариант 2
Часть 1

В5

В5. Для строительства дачи можно использовать один из трех вариантов фундамента: каменный, бетонный и фундамент из пеноблоков. Для каменного фундамента необходимо 8 тонн камня и 8 мешков цемента. Для фундамента из пеноблоков необходимо 6 кубометров пеноблоков. Для бетонного фундамента необходимо 9 тонн щебня и 25 мешков цемента. Тонна камня стоит 1600 рублей, кубометр пеноблоков стоит 2200 рублей, щебень стоит 690 рублей за тонну, а мешок цемента стоит 270 рублей. Сколько рублей придется заплатить за самый дешевый фундамент?

В6. Найдите площадь треугольника ABC . Размер каждой клетки $1 \text{ см} \times 1 \text{ см}$. Ответ дайте в квадратных сантиметрах.

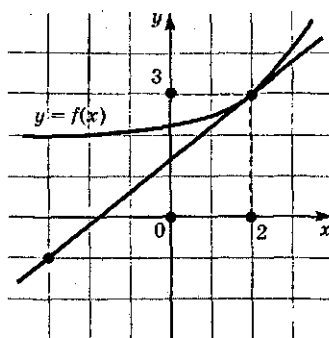


Вариант 2
Часть 1
В6

В7. Найдите значение выражения $\log_4 104 - \log_4 6,5$.

Вариант 2
Часть 1
В7

В8. На рисунке изображен график функции $y = f(x)$ и касательная к этому графику, проведенная в точке с абсциссой 2. Найдите значение производной функции $f(x)$ в точке $x_0 = 2$.



Вариант 2
Часть 1
В8

В9. Объем цилиндра равен $1,5 \text{ см}^3$. Радиус основания увеличили в 2 раза, а высоту уменьшили в 3 раза. Найдите объем получившегося цилиндра. Ответ дайте в см^3 .

Вариант 2
Часть 1
В9

В10. Высота, на которой находится камень, брошенный с поверхности земли вертикально вверх, меняется по закону $h(t) = 1 + 13t - 5t^2$ (м). Сколько секунд камень будет находиться на высоте более 7 метров?

Вариант 2
Часть 1
В10

В11. Найдите наименьшее значение функции $y = 7 \sin x - 8x + 9$ на отрезке $[-\frac{3\pi}{2}; 0]$.

Вариант 2
Часть 1
В11

В12. Объемы ежемесячной добычи газа на первом, втором и третьем месторождениях относятся как $7 : 6 : 14$. Планируется уменьшить месячную добычу газа на первом месторождении на 14% и на втором — тоже на 14%. На сколько процентов нужно увеличить месячную добычу газа на третьем месторождении, чтобы суммарный объем добываемого за месяц газа не изменился?

Вариант 2
Часть 1
В12

ЧАСТЬ 2

Для записи решений и ответов на задания С1—С6 используйте бланк ответов №2. Запишите сначала номер выполняемого задания, а затем полное обоснованное решение и ответ.

Вариант 2
Часть 2

С1

С1. Решите систему уравнений

$$\begin{cases} 3^{y+1} = 2 \cos x, \\ 3^{-y} = 4 \cos x + 1. \end{cases}$$

Вариант 2

Часть 2

С2

С2. Ребра AD и BC пирамиды $DABC$ равны 24 см и 10 см. Расстояние между серединами ребер BD и AC равно 13 см. Найдите угол между прямыми AD и BC .

Вариант 2

Часть 2

С3

С3. Решите неравенство

$$\log_{\frac{3x-1}{x+2}}(2x^2 + x - 1) \geq \log_{\frac{3x-1}{x+2}}(11x - 6 - 3x^2).$$

Вариант 2

Часть 2

С4

С4. Окружности радиусов 10 и 17 пересекаются в точках A и B . Найдите расстояние между центрами окружностей, если $AB = 16$.

Вариант 2

Часть 2

С5

С5. Найдите все значения a , при каждом из которых функция

$$f(x) = x^2 + 4x + \left| x^2 - \frac{3}{2}x - 1 \right| - a$$

принимает только неотрицательные значения.

Вариант 2

Часть 2

С6

С6. Найдите все натуральные числа, являющиеся степенью двойки, такие, что после зачеркивания первой цифры их десятичной записи снова получается десятичная запись числа, являющегося степенью двойки.

Вариант 3

ЧАСТЬ 1

Ответом на задания В1—В12 должно быть целое число или конечная десятичная дробь. Ответ следует записать в бланк ответов №1 справа от номера выполняемого задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак минус и десятичную запятую пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведенными в бланке образцами. Единицы измерений писать не нужно.

Вариант 3

Часть 1

В1

В1. Для приготовления маринованных огурцов на 1 л воды требуется 12 г лимонной кислоты. Хозяйка готовит две трехлитровые банки маринада. В магазине продаются пачки лимонной кислоты по 10 г. Какое наименьшее число пачек достаточно купить хозяйке для приготовления маринада?

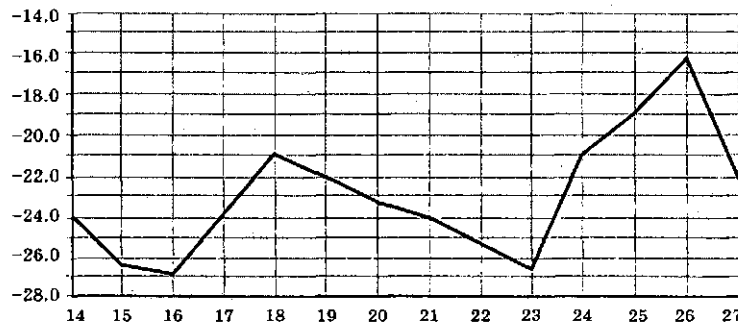
Вариант 3

Часть 1

В2

В2. На рисунке изображен график среднесуточной температуры в г. Омске в период с 14 по 27 января 1974 г. На оси абсцисс откладываются числа, на оси ординат — температура в градусах Цельсия.

Среднесуточная температура в Омске с 14 по 27 января 1974 г.



Определите по графику, сколько дней из указанного периода средняя температура была в пределах от -26°C до $-21,5^{\circ}\text{C}$.

Вариант 3

Часть 1

В3

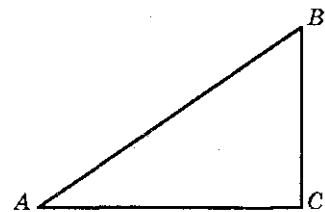
В3. Найдите корень уравнения $\left(\frac{1}{7}\right)^{7-x} = 49$.

Вариант 3

Часть 1

В4

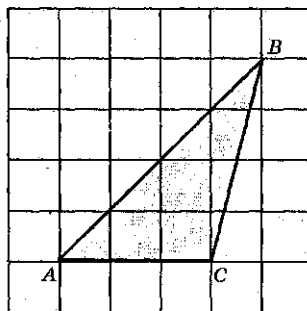
В4. В треугольнике ABC угол C равен 90° , $\operatorname{tg} A = \frac{3}{4}$, $BC = 6$. Найдите AC .



В5. Строительной фирме нужно приобрести 79 кубометров пеноблоков. У нее есть 3 поставщика. Сколько рублей придется заплатить за самую дешевую покупку с доставкой? Цены и условия доставки приведены в таблице.

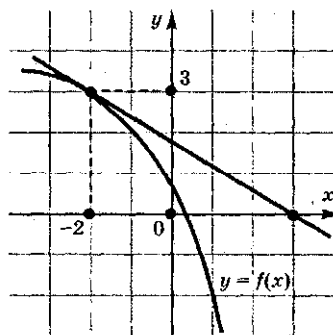
Поставщик	Стоимость пеноблоков (руб. за м ³)	Стоимость доставки (руб.)	Дополнительные условия
А	2750	4800	
Б	3200	4500	При заказе на сумму более 150 000 руб. доставка бесплатно
В	2800	4700	При заказе на сумму более 200 000 руб. доставка бесплатно

В6. Найдите площадь треугольника ABC . Размер каждой клетки 1 см \times 1 см. Ответ дайте в квадратных сантиметрах.



В7. Найдите значение выражения $16^{\log_4 11}$.

В8. На рисунке изображен график функции $y = f(x)$ и касательная к этому графику, проведенная в точке с абсциссой -2 . Найдите значение производной функции $f(x)$ в точке $x_0 = -2$.



В9. Радиус основания первого конуса в 3 раза меньше, чем радиус основания второго конуса, а образующая первого конуса в 2 раза больше, чем образующая второго. Чему равна площадь боковой поверхности первого конуса, если площадь боковой поверхности второго равна 18 см²? Ответ дайте в см².

В10. Если наблюдатель находится на небольшой высоте h над поверхностью Земли, то расстояние от него до линии горизонта можно найти по формуле $l = \sqrt{2Rh}$, где $R = 6400$ км — радиус Земли. Найдите наименьшую высоту, с которой должен смотреть наблюдатель, чтобы он видел линию горизонта на расстоянии не менее 6,4 км? (Ответ выразите в метрах.)

Вариант 3
Часть 1
85

Вариант 3
Часть 1
86

Вариант 3
Часть 1
87

Вариант 3
Часть 1
88

Вариант 3
Часть 1
89

Вариант 3
Часть 1
810

Вариант 3
Часть 1

В11

В11. Найдите наименьшее значение функции $y = 5 \operatorname{tg} x - 5x + 6$ на отрезке $\left[0; \frac{\pi}{4}\right]$.

Вариант 3
Часть 1

В12

В12. Брюки дороже рубашки на 20% и дешевле пиджака на 46%. На сколько процентов рубашка дешевле пиджака? (Знак процента в ответе не пишете).

ЧАСТЬ 2

Для записи решений и ответов на задания С1—С6 используйте бланк ответов №2. Запишите сначала номер выполняемого задания, а затем полное обоснованное решение и ответ.

Вариант 3
Часть 2

С1

С1. Решите систему уравнений

$$\begin{cases} \sin x = y - 3, \\ \cos x = y - 2. \end{cases}$$

Вариант 3
Часть 2

С2

С2. Основанием прямой треугольной призмы $ABCA_1B_1C_1$ является равнобедренный треугольник ABC , в котором $AB = BC = 20$, $AC = 32$. Боковое ребро призмы равно 24. Точка P принадлежит ребру BB_1 , причем $BP : PB_1 = 1 : 3$. Найдите тангенс угла между плоскостями $A_1B_1C_1$ и ACP .

Вариант 3
Часть 2

С3

С3. Решите неравенство

$$\frac{4^{x^2+3x-2} - (0,5)^{2x^2+2x-1}}{5^x - 1} \leq 0.$$

Вариант 3
Часть 2

С4

С4. Дана окружность и точка M . Точки A и B лежат на окружности, причем A — ближайшая к M точка окружности, а B — наиболее удаленная от M точка окружности. Найдите радиус окружности, если $MA = a$ и $MB = b$.

Вариант 3
Часть 2

С5

С5. Найдите все значения a , при каждом из которых уравнение

$$\cos(\sqrt{a^2 - x^2}) = 1$$

имеет ровно восемь различных решений.

Вариант 3
Часть 2

С6

С6. Решите в натуральных числах уравнение

$$\frac{1}{m} + \frac{1}{n} = \frac{1}{25},$$

где $m > n$.

Вариант 4

ЧАСТЬ 1

Ответом на задания В1–В12 должно быть целое число или конечная десятичная дробь. Ответ следует записать в бланк ответов №1 справа от номера выполняемого задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак минус и десятичную запятую пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведенными в бланке образцами. Единицы измерений писать не нужно.

Вариант 4

Часть 1

В1

Вариант 4

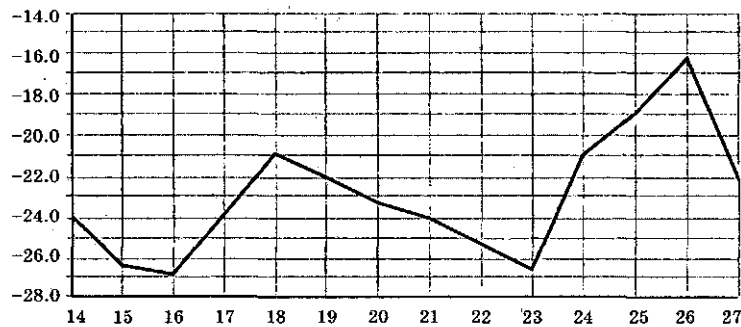
Часть 1

В2

В1. Из летнего лагеря уезжают 208 детей и 32 сопровождающих взрослых. В автобусах 44 посадочных места. Какое наименьшее количество автобусов нужно вызвать, чтобы отвезти всех домой?

В2. На рисунке изображен график среднесуточной температуры в г.Омске в период с 14 по 27 января 1974 г. На оси абсцисс откладываются числа, на оси ординат — температура в градусах Цельсия.

Среднесуточная температура в Омске с 14 по 27 января 1974 г.



Определите по графику, какой была наибольшая среднесуточная температура в период с 14 по 21 января 1974 г. Ответ дайте в градусах Цельсия.

Вариант 4

Часть 1

В3

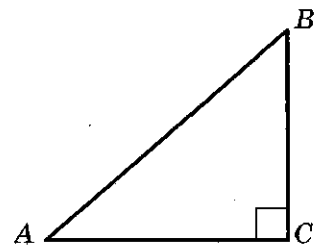
В3. Найдите корень уравнения $\left(\frac{1}{8}\right)^{x-12} = 64$.

Вариант 4

Часть 1

В4

В4. В треугольнике ABC угол C равен 90° , $\cos A = \frac{4}{5}$. Найдите $\sin B$.

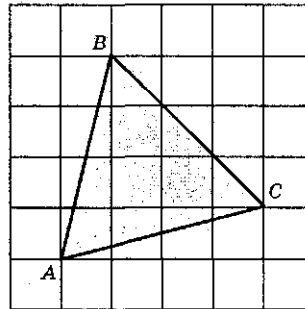


В5. Строительной фирме нужно приобрести 75 кубометров пеноблоков. У нее есть 3 поставщика. Сколько рублей придется заплатить за самую дешевую покупку с доставкой? Цены и условия доставки приведены в таблице.

Поставщик	Стоимость пеноблоков (руб. за м ³)	Стоимость доставки (руб.)	Дополнительные условия
А	2850	4800	
Б	3000	4500	При заказе на сумму более 150 000 руб. доставка бесплатно
В	2900	4700	При заказе на сумму более 200 000 руб. доставка бесплатно

Вариант 4
Часть 1
В5

В6. Найдите площадь треугольника ABC . Размер каждой клетки 1 см \times 1 см. Ответ дайте в квадратных сантиметрах.

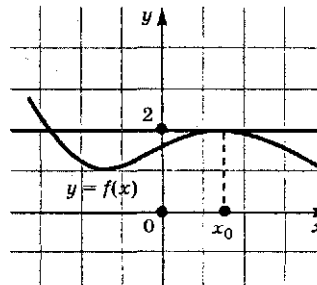


Вариант 4
Часть 1
В6

В7. Найдите значение выражения $36^{\log_6 13}$.

Вариант 4
Часть 1
В7

В8. На рисунке изображен график функции $y = f(x)$ и касательная к этому графику, проведенная в точке с абсциссой x_0 . Найдите значение производной функции $f(x)$ в точке x_0 .



Вариант 4
Часть 1
В8

В9. Радиус основания первого конуса в 3 раза больше, чем радиус основания второго конуса, а образующая первого конуса в 2 раза меньше, чем образующая второго. Чему равна площадь боковой поверхности первого конуса, если площадь боковой поверхности второго равна 18 см²? Ответ дайте в см².

Вариант 4
Часть 1
В9

В10. Если наблюдатель находится на небольшой высоте h над поверхностью Земли, то расстояние от него до линии горизонта можно найти по формуле $l = \sqrt{2Rh}$, где $R = 6400$ км — радиус Земли. Найдите наименьшую высоту, с которой должен смотреть наблюдатель, чтобы он видел линию горизонта на расстоянии не менее восьми километров? (Ответ выразите в метрах.)

Вариант 4
Часть 1
В10

В11. Найдите наибольшее значение функции

$$y = 4 \operatorname{tg} x - 4x + \pi - 7 \text{ на отрезке } \left[-\frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{4}\right].$$

Вариант 4
Часть 1
В11

Вариант 4
Часть 1

B12

B12. Первую половину трассы автомобиль проехал со скоростью 38 км/ч, а вторую — со скоростью 57 км/ч. Найдите среднюю скорость автомобиля на протяжении всего пути.

ЧАСТЬ 2

Для записи решений и ответов на задания C1—C6 используйте бланк ответов №2. Запишите сначала номер выполняемого задания, а затем полное обоснованное решение и ответ.

Вариант 4
Часть 2

C1

C1. Решите систему уравнений

$$\begin{cases} \sin y = x - 6, \\ \cos y = x - 7. \end{cases}$$

Вариант 4
Часть 2

C2

C2. Основание прямой треугольной призмы $ABCA_1B_1C_1$ — треугольник ABC , в котором $AB = AC = 8$, а один из углов равен 60° . На ребре AA_1 отмечена точка P так, что $AP : PA_1 = 2 : 1$. Найдите тангенс угла между плоскостями ABC и CBP , если расстояние между прямыми AB и C_1B_1 равно $18\sqrt{3}$.

Вариант 4
Часть 2

C3

C3. Решите неравенство

$$\frac{\log_{0,2} \frac{1}{2x-1} + \log_5 (2-x)}{\log_5 (2x-1) + \log_{0,2} \frac{1}{3-2x}} \geq 0.$$

Вариант 4
Часть 2

C4

C4. В параллелограмме $ABCD$ известны стороны $AB = a$, $BC = b$ и $\angle BAD = \alpha$. Найдите расстояние между центрами окружностей, описанных около треугольников BCD и DAB .

Вариант 4
Часть 2

C5

C5. Найдите все значения a , при каждом из которых уравнение

$$3x + |2x + |a - x|| = 7|x + 2|$$

имеет хотя бы один корень.

Вариант 4
Часть 2

C6

C6. Найдите все пары пятизначных чисел x , y , такие что число \overline{xy} , полученное приписыванием десятичной записи числа y после десятичной записи числа x , делится на xy .

Вариант 5

ЧАСТЬ 1

Ответом на задания В1—В12 должно быть целое число или конечная десятичная дробь. Ответ следует записать в бланк ответов №1 справа от номера выполняемого задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак минус и десятичную запятую пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведенными в бланке образцами. Единицы измерений писать не нужно.

Вариант 5
Часть 1

В1

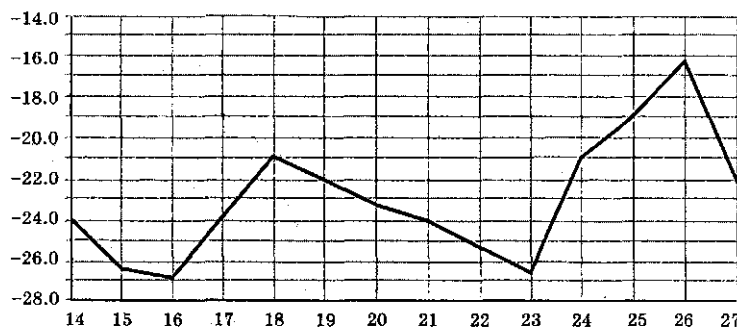
Вариант 5
Часть 1

В2

В1. Бумага продается в пачках по 500 листов. За неделю в офисе расходуется 1200 листов. Какое наименьшее количество пачек бумаги нужно купить в офис на 4 недели?

В2. На рисунке изображен график среднесуточной температуры в г.Омске в период с 14 по 27 января 1974 г. На оси абсцисс откладываются числа, на оси ординат — температура в градусах Цельсия.

Среднесуточная температура в Омске с 14 по 27 января 1974 г.



Определите по графику, какого числа из указанного периода средняя температура была наименьшей

Вариант 5
Часть 1

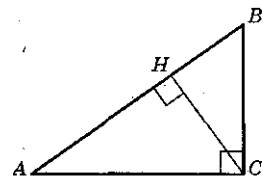
В3

В3. Найдите корень уравнения $7^{17-x} = \frac{1}{49}$.

Вариант 5
Часть 1

В4

В4. В треугольнике ABC угол C равен 90° , $\cos A = \frac{4}{5}$, $BC = 3$. CH — высота. Найдите AH .

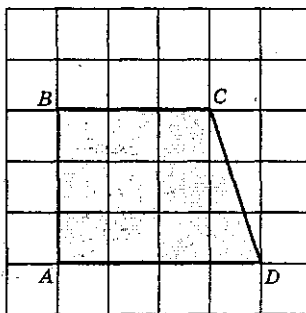


Вариант 5
Часть 1

В5

В5. Поставщик газа может заключить договор на транзит своего газа до клиента через любой из трех газопроводов: Южный, Центральный или Западный. Длина Южного газопровода равна 300 километрам, длина Центрального газопровода равна 340 километрам, а длина Западного газопровода равна 290 километрам. Транспортировка 1000 кубометров газа на 100 километров по Южному газопроводу стоит 10,5 долларов, по Центральному газопроводу — 8,5 долларов, по Западному газопроводу — 11 долларов. Сколько долларов придется заплатить за самый выгодный транзит 1,5 миллионов кубометров газа?

В6. Найдите площадь трапеции $ABCD$. Размер каждой клетки $1 \text{ см} \times 1 \text{ см}$. Ответ дайте в квадратных сантиметрах.

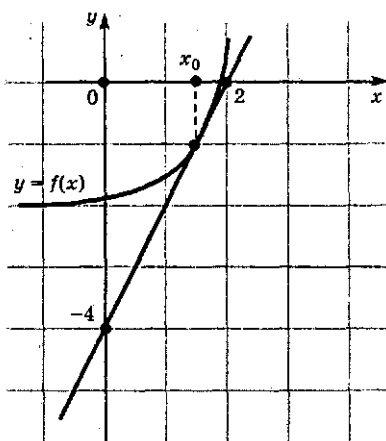


Вариант 5
Часть 1
В6

В7. Найдите значение выражения $6 \cdot 11^{\log_{11} 3}$.

Вариант 5
Часть 1
В7

В8. На рисунке изображен график функции $y = f(x)$ и касательная к этому графику, проведенная в точке с абсциссой $1,5$. Найдите значение производной функции $f(x)$ в точке $x_0 = 1,5$.



Вариант 5
Часть 1
В8

В9. Шар объемом 6 м^3 вписан в цилиндр. Найдите объем цилиндра (в м^3).

Вариант 5
Часть 1
В9

В10. Масса радиоактивного вещества уменьшается по закону $m(t) = m_0 2^{-\frac{t}{T}}$. В лаборатории получили вещество, содержащее $m_0 = 12 \text{ мг}$ изотопа меди-64, период полураспада которого T равен $12,8 \text{ ч}$. В течение скольких часов количество изотопа меди-64 в веществе будет превосходить 3 мг ?

Вариант 5
Часть 1
В10

В11. Найдите наибольшее значение функции $y = 3x - 3 \operatorname{tg} x - 8$ на отрезке $[0; \frac{\pi}{4}]$.

Вариант 5
Часть 1
В11

В12. Из пункта A в пункт B вниз по течению реки отправились одновременно моторная лодка и байдарка. Скорость течения реки равна 3 км/ч . Последнюю $\frac{1}{7}$ часть пути моторная лодка шла с выключенным мотором, и ее скорость относительно берега была равна скорости течения. На той части пути, где моторная лодка шла с включенным мотором, ее скорость была на 2 км/ч больше скорости байдарки. Найдите скорость байдарки в неподвижной воде, если в пункт B байдарка и моторная лодка прибыли одновременно.

Вариант 5
Часть 1
В12

ЧАСТЬ 2

Для записи решений и ответов на задания С1—С6 используйте бланк ответов №2. Запишите сначала номер выполняемого задания, а затем полное обоснованное решение и ответ.

Вариант 5
Часть 2

С1

С1. Решите систему уравнений

$$\begin{cases} 2^x = \sin y, \\ 2^{-x} = 2 \sin y + 1. \end{cases}$$

Вариант 5
Часть 2

С2

С2. Основание прямой треугольной призмы $ABCA_1B_1C_1$ — треугольник ABC , в котором $AC = BC = 6$, а один из углов равен 60° . На ребре CC_1 отмечена точка P так, что $CP : PC_1 = 2 : 1$. Найдите тангенс угла между плоскостями ABC и ABP , если расстояние между прямыми AC и A_1B_1 равно $18\sqrt{3}$.

Вариант 5
Часть 2

С3

С3. Решите неравенство

$$\log_{2x+3} x^2 < 1.$$

Вариант 5
Часть 2

С4

С4. Дан прямоугольный треугольник ABC с прямым углом при вершине B и углом α при вершине A . Точка D — середина гипотенузы. Точка C_1 симметрична точке C относительно прямой BD . Найдите угол AC_1B .

Вариант 5
Часть 2

С5

С5. Найдите все значения a , при каждом из которых уравнение

$$5x - |3x - |x + a|| = 10|x - 2|$$

имеет хотя бы один корень.

Вариант 5
Часть 2

С6

С6. Среди обыкновенных дробей с положительными знаменателями, расположенными между числами $96/35$ и $97/36$ найдите такую, знаменатель которой минимален.

Вариант 6

ЧАСТЬ 1

Ответом на задания В1—В12 должно быть целое число или конечная десятичная дробь. Ответ следует записать в бланк ответов №1 справа от номера выполняемого задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак минус и десятичную запятую пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведенными в бланке образцами. Единицы измерений писать не нужно.

Вариант 6

Часть 1

В1

Вариант 6

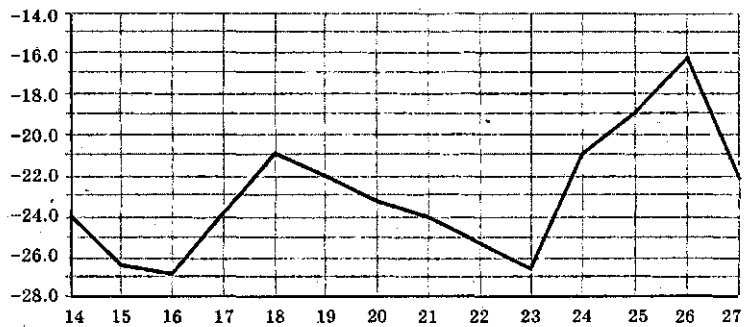
Часть 1

В2

В1. Хозяин овощной лавки купил на оптовом рынке 100 кг помидоров и заплатил 4000 рублей. После продажи помидоров оказалось, что за время хранения в лавке 10% помидоров испортились, и хозяин не смог их продать. Остальные помидоры он продал по цене 50 руб. за килограмм. Какую прибыль он получил?

В2. На рисунке изображен график среднесуточной температур в г. Омске в период с 14 по 27 января 1974 г. На оси абсцисс откладываются числа, на оси ординат — температура в градусах Цельсия

Среднесуточная температура в Омске с 14 по 27 января 1974 г.



Определите по графику, какая была средняя температура 21 января. Ответ дайте в градусах Цельсия.

В3. Найдите корень уравнения $9x - 2 = 81$.

Вариант 6

Часть 1

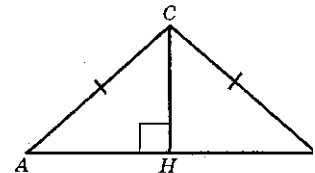
В3

Вариант 6

Часть 1

В4

В4. В треугольнике ABC $AC = BC = 5$, $AB = 8$. Найдите $\operatorname{tg} A$.



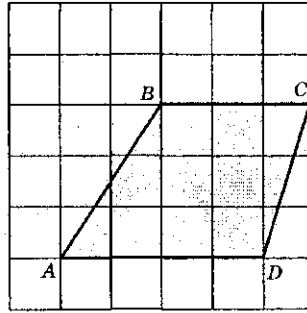
Вариант 6

Часть 1

В5

В5. Поставщик газа может заключить договор на транзит своего газа до клиента через любой из трех газопроводов: Северный, Центральный или Восточный. Длина Северного газопровода равна 380 километрам, длина Центрального газопровода равна 410 километрам, а длина Восточного газопровода равна 320 километрам. Транспортировка 1000 кубометров газа на 100 километров по Северному газопроводу стоит 9 долларов, по Центральному газопроводу — 8,5 долларов, по Восточному газопроводу — 10 долларов. Сколько долларов придется заплатить за самый выгодный транзит 1,5 миллионов кубометров газа?

В6. Найдите площадь трапеции $ABCD$. Размер каждой клетки $1 \text{ см} \times 1 \text{ см}$. Ответ дайте в квадратных сантиметрах.

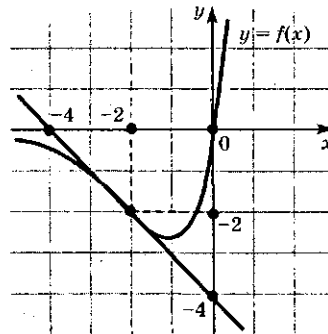


Вариант 6
Часть 1
В6

В7. Найдите значение выражения $\frac{60}{6^{\log_6 5}}$.

Вариант 6
Часть 1
В7

В8. На рисунке изображен график функции $y = f(x)$ и касательная к этому графику, проведенная в точке с абсциссой -2 . Найдите значение производной функции $f(x)$ в точке $x_0 = -2$.



Вариант 6
Часть 1
В8

В9. Шар объемом 8 м^3 вписан в цилиндр. Найдите объем цилиндра (в м^3).

Вариант 6
Часть 1
В9

В10. Масса радиоактивного вещества уменьшается по закону $m(t) = m_0 2^{-\frac{t}{T}}$. В лаборатории получили вещество, содержащее времени $m_0 = 12 \text{ мг}$ изотопа ксенона-133, период полураспада которого равен $T = 5,3$ суток. В течение скольких суток масса изотопа ксенона-133 в веществе будет превосходить 3 мг ?

Вариант 6
Часть 1
В10

В11. Найдите наименьшее значение функции $y = (x^2 - 7x + 7)e^{x-5}$ на отрезке $[4; 6]$.

Вариант 6
Часть 1
В11

В12. Велосипедист отправился с некоторой скоростью из города A в город B , расстояние между которыми равно 88 км . Возвращаясь из B в A , он ехал сначала с той же скоростью, но через один час пути вынужден был сделать остановку на 15 мин . После этого он продолжил путь в A , увеличив скорость на 2 км/ч , и в результате затратил на обратный путь столько же времени, сколько на путь из A в B . Найдите скорость велосипедиста на пути из A в B .

Вариант 6
Часть 1
В12

ЧАСТЬ 2

Для записи решений и ответов на задания С1—С6 используйте бланк ответов №2. Запишите сначала номер выполняемого задания, а затем полное обоснованное решение и ответ.

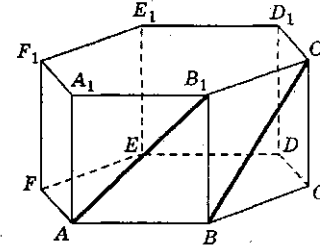
Вариант 6
Часть 2
С1

С1. Решите систему уравнений

$$\begin{cases} 81 \sin y - 30 \cdot 9^{\sin y} + 81 = 0, \\ \sqrt{x} + 2 \cos y = 0. \end{cases}$$

Вариант 6
Часть 2
С2

С2. В правильной шестиугольной призме $A...F_1$, все ребра которой равны 1, найдите косинус угла между прямыми AB_1 и BC_1 .



Вариант 6
Часть 2
С3

С3. Решите неравенство

$$\log_x(\log_9(3^x - 9)) < 1$$

Вариант 6
Часть 2
С4

С4. Медиана BM треугольника ABC равна его высоте AI . Найдите угол MBC .

Вариант 6
Часть 2
С5

С5. Найдите все такие a , что наименьшее значение функции

$$f(x) = 4|x - a| + |x^2 + 2x - 3|$$

меньше 4.

Вариант 6
Часть 2
С6

С6. Решите в целых числах уравнение

$$m^4 - 2n^2 = 1.$$

Вариант 7

ЧАСТЬ 1

Ответом на задания В1–В12 должно быть целое число или конечная десятичная дробь. Ответ следует записать в бланк ответов №1 справа от номера выполняемого задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак минус и десятичную запятую пишете в отдельной клеточке в соответствии с приведенными в бланке образцами. Единицы измерений писать не нужно.

Вариант 7

Часть 1

В1

Вариант 7

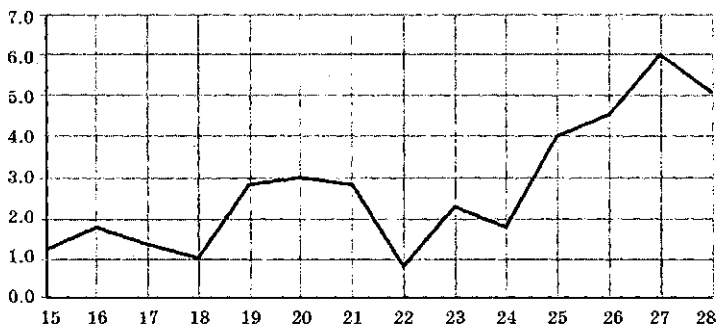
Часть 1

В2

В1. Поезд Санкт-Петербург — Нижний Новгород отправляется в 17.30, а прибывает в 8.30 на следующее утро (время московское). Сколько часов поезд находится в пути?

В2. На рисунке изображен график среднесуточной температуры в г.Риге в период с 15 по 28 марта 1943 г. На оси абсцисс откладываются числа, на оси ординат — температура в градусах Цельсия.

Среднесуточная температура в Риге с 15 по 28 марта 1943 г



Определите по графику, сколько дней из указанного периода средняя температура была в пределах от 2 °С до 4 °С.

В3. Найдите корень уравнения $\log_7(8 - x) = 2$.

Вариант 7

Часть 1

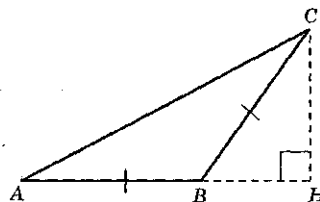
В3

Вариант 7

Часть 1

В4

В4. В треугольнике ABC $AB = BC$, $AC = 5$, $\cos C = 0,8$. Найдите высоту CH .



В5. Для изготовления книжных полок требуется заказать 50 одинаковых стекол в одной из трех фирм. Площадь каждого стекла равна $0,15 \text{ м}^2$. В таблице приведены цены на стекло и на резку стекол. Сколько рублей нужно заплатить за самый выгодный заказ?

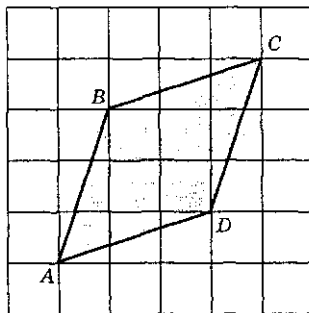
Фирма	Стоимость стекла (руб. за 1 м^2)	Резка стекла (руб. за одно стекло)
А	110	10
Б	100	15
В	170	Бесплатно

Вариант 7

Часть 1

В5

В6. Найдите площадь ромба $ABCD$. Размер каждой клетки $1\text{ см} \times 1\text{ см}$. Ответ дайте в квадратных сантиметрах.

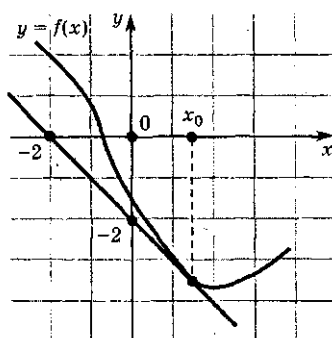


Вариант 7
Часть 1
В6

В7. Найдите значение выражения $\frac{28}{2^{\log_2 7}}$.

Вариант 7
Часть 1
В7

В8. На рисунке изображен график функции $y = f(x)$ и касательная к этому графику, проведенная в точке с абсциссой x_0 . Найдите значение производной функции $f(x)$ в точке x_0 .



Вариант 7
Часть 1
В8

В9. Кубик весит 10 г. Сколько граммов будет весить кубик, ребро которого в 3 раза больше, чем ребро первого кубика, если оба кубика изготовлены из одинакового материала?

Вариант 7
Часть 1
В9

В10. Электрическая цепь напряжением 220 В защищена предохранителем, рассчитанным на максимальную силу тока 5 А. Какое наименьшее сопротивление может быть у электроприбора, включенного в эту цепь, чтобы цепь продолжала работать? Сила тока в цепи I связана с напряжением U соотношением $I = \frac{U}{R}$, где R — сопротивление электроприбора. (Ответ дайте в омах.)

Вариант 7
Часть 1
В10

В11. Найдите наибольшее значение функции

$$y = \ln(7x) - 7x + 7 \text{ на отрезке } \left[\frac{1}{14}; \frac{5}{14}\right].$$

Вариант 7
Часть 1
В11

В12. Расстояние между пристанями A и B равно 48 км. Отчалив от пристани A в 10 часов утра, теплоход проплыл по течению реки с постоянной скоростью до пристани B . После трехчасовой стоянки у пристани B теплоход отправился в обратный рейс и прибыл в A в тот же день в 22.00. Найдите скорость теплохода в неподвижной воде, если скорость течения реки равна 4 км/ч.

Вариант 7
Часть 1
В12

ЧАСТЬ 2

Для записи решений и ответов на задания С1–С6 используйте бланк ответов №2. Запишите сначала номер выполняемого задания, а затем полное обоснованное решение и ответ.

Вариант 7
Часть 2

С1

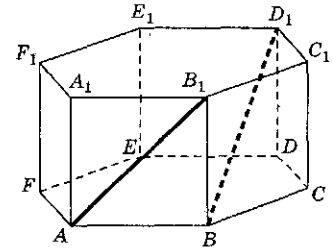
С1. Решите систему уравнений

$$\begin{cases} 2 \sin^2 y + 3 \sin y - 2 = 0, \\ \sqrt{x^2 - x} + 4 \cos y = 0. \end{cases}$$

Вариант 7
Часть 2

С2

С2. В правильной шестиугольной призме $A...F_1$, все ребра которой равны 1, найдите косинус угла между прямыми AB_1 и BD_1 .



Вариант 7
Часть 2

С3

С3. Решите неравенство

$$\frac{\log_2(3 \cdot 2^{x-1} - 1)}{x} \geq 1.$$

Вариант 7
Часть 2

С4

С4. Высоты треугольника ABC пересекаются в точке H . Известно, что отрезок CH равен радиусу окружности, описанной около треугольника. Найдите угол ACB .

Вариант 7
Часть 2

С5

С5. Найдите все значения a , при каждом из которых уравнение

$$\sin \sqrt{a^2 - x^2} = 0.$$

имеет ровно восемь решений.

Вариант 7
Часть 2

С6

С6. Произведение нескольких различных простых чисел делится на каждое из этих чисел, уменьшенное на 1. Чему может быть равно это произведение?

Вариант 8

ЧАСТЬ 1

Ответом на задания В1–В12 должно быть целое число или конечная десятичная дробь. Ответ следует записать в бланк ответов №1 справа от номера выполняемого задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак минус и десятичную запятую пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведенными в бланке образцами. Единицы измерений писать не нужно.

Вариант 8

Часть 1

В1

Вариант 8

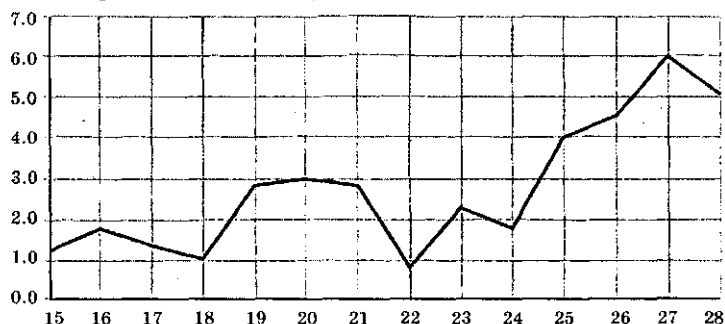
Часть 1

В2

В1. В супермаркете проходит рекламная акция: покупая две шоколадки, покупатель получает третью шоколадку в подарок. Шоколадка стоит 35 руб. Какое наибольшее число шоколадок можно получить за 200 руб.?

В2. На рисунке изображен график среднесуточной температуры в г. Риге в период с 15 по 28 марта 1943 г. На оси абсцисс откладываются числа, на оси ординат — температура в градусах Цельсия.

Среднесуточная температура в Риге с 15 по 28 марта 1943 г



Определите по графику, какой была наибольшая среднесуточная температура в период с 16 по 25 марта 1943 г. Ответ дайте в градусах Цельсия.

В3. Найдите корень уравнения $\log_6(x - 5) = 2$.

Вариант 8

Часть 1

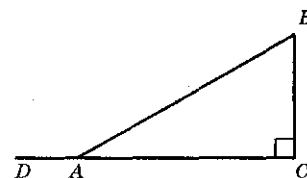
В3

Вариант 8

Часть 1

В4

В4. В треугольнике ABC угол C равен 90° , угол A равен 30° . Найдите синус угла BAD .



Вариант 8

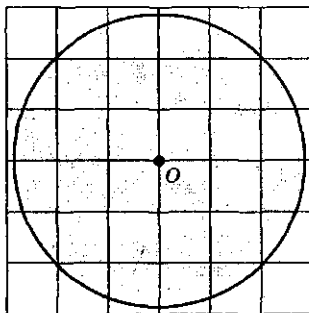
Часть 1

В5

В5. Для изготовления книжных полок требуется заказать 20 одинаковых стекол в одной из трех фирм. Площадь каждого стекла равна $0,15 \text{ м}^2$. В таблице приведены цены на стекло и на резку стекол. Сколько рублей нужно заплатить за самый выгодный заказ?

Фирма	Стоимость стекла (руб. за 1 м^2)	Резка стекла (руб. за одно стекло)
А	100	10
Б	90	15
В	140	Бесплатно

В6. Найдите площадь S круга. В ответе укажите $\frac{S}{\pi}$. Размер каждой клетки $1 \text{ см} \times 1 \text{ см}$. Ответ дайте в квадратных сантиметрах.

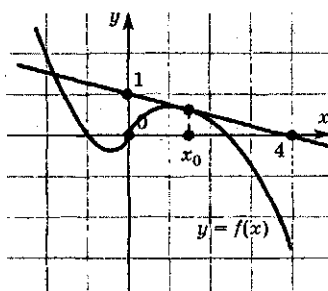


Вариант 8
Часть 1
В6

В7. Вычислите значение выражения $5^{\log_5 2} + 36^{\log_6 \sqrt{19}}$.

Вариант 8
Часть 1
В7

В8. На рисунке изображен график функции $y = f(x)$ и касательная к этому графику, проведенная в точке с абсциссой x_0 . Найдите значение производной функции $f(x)$ в точке x_0 .



Вариант 8
Часть 1
В8

В9. Кубик весит 800 г. Сколько граммов будет весить кубик, ребро которого в 2 раза меньше, чем ребро первого кубика, если оба кубика изготовлены из одинакового материала?

Вариант 8
Часть 1
В9

В10. Электрическая цепь напряжением 220 В защищена предохранителем, рассчитанным на силу тока 8 А. Найдите наименьшее сопротивление, которое может быть у электроприбора, включенного в эту цепь, чтобы предохранитель продолжал работать. Сила тока в цепи I связана с напряжением U соотношением $I = \frac{U}{R}$, где R — сопротивление электроприбора. (Ответ выразите в омах.)

Вариант 8
Часть 1
В10

В11. Найдите наименьшее значение функции

$$y = x^2 - 3x + \ln x + 5 \text{ на отрезке } \left[\frac{3}{4}, \frac{5}{4}\right].$$

Вариант 8
Часть 1
В11

В12. Четыре рубашки дешевле куртки на 20%. На сколько процентов шесть рубашек дороже куртки? Знак процента в ответе не пишете.

Вариант 8
Часть 1
В12

ЧАСТЬ 2

Для записи решений и ответов на задания С1—С6 используйте бланк ответов №2. Запишите сначала номер выполняемого задания, а затем полное обоснованное решение и ответ.

Вариант 8
Часть 2

С1

С1. Решите систему уравнений

$$\begin{cases} 3 \sin x = \cos 2x + 1, \\ \sqrt{y^2 + 6y} + 6 \cos x = 0. \end{cases}$$

Вариант 8
Часть 2

С2

С2. Основание пирамиды $DABC$ — равнобедренный треугольник ABC , в котором $AB = BC = 13$, $AC = 24$. Ребро DB перпендикулярно плоскости основания и равно 20. Найдите тангенс двугранного угла при ребре AC .

Вариант 8
Часть 2

С3

С3. Решите неравенство

$$\log_5 (x + 2) + \log_5 (1 - x) \leq \log_5 ((1 - x)(x^2 - 8x - 8)).$$

Вариант 8
Часть 2

С4

С4. В треугольнике ABC проведены высоты BM и CN , O — центр окружности, касающейся стороны BC и продолжений сторон AB и AC . Известно, что $BC = 12$, $MN = 6$. Найдите радиус окружности, описанной около треугольника BOC .

Вариант 8
Часть 2

С5

С5. Найдите все значения a , при каждом из которых общие решения неравенств

$$y + 2x \geq a \text{ и } y - x \geq 2a$$

являются решениями неравенства

$$2y - x > a + 3.$$

Вариант 8
Часть 2

С6

С6. Натуральные числа m и n таковы, что $m^3 + n$, и $m + m^3$ делится на $m^2 + n^2$. Найдите m и n .

Вариант 9

ЧАСТЬ 1

Ответом на задания В1—В12 должно быть целое число или конечная десятичная дробь. Ответ следует записать в бланк ответов №1 справа от номера выполняемого задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак минус и десятичную запятую пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведенными в бланке образцами. Единицы измерений писать не нужно.

Вариант 9

Часть 1

В1

Вариант 9

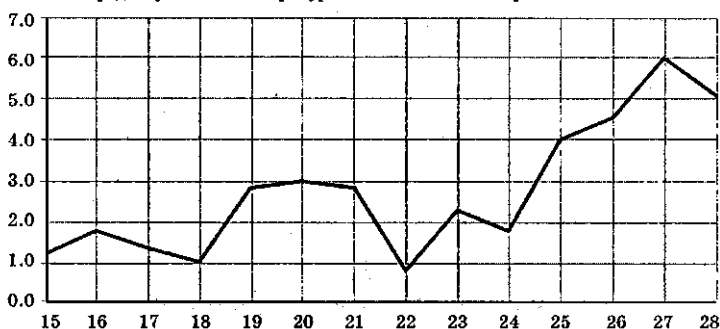
Часть 1

В2

В1. Цена на товар была повышена на 16% и составила 348 рублей. Сколько рублей стоил товар до повышения цены?

В2. На рисунке изображен график среднесуточной температуры в г. Риге в период с 15 по 28 марта 1943 г. На оси абсцисс откладываются числа, на оси ординат — температура в градусах Цельсия.

Среднесуточная температура в Риге с 15 по 28 марта 1943 г



Определите по графику, сколько дней из указанного периода средняя температура была ниже 2,5 °C.

В3. Найдите корень уравнения $\log_1(6-x) = -2$.

Вариант 9

Часть 1

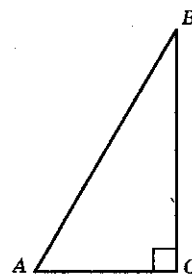
В3

Вариант 9

Часть 1

В4

В4. В треугольнике ABC угол C равен 90° , угол A равен 60° , $BC = \sqrt{3}$. Найдите AC .



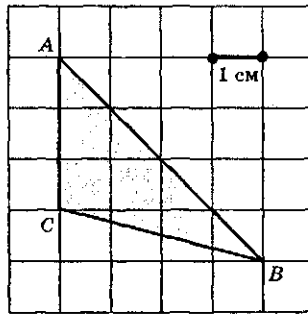
Вариант 9

Часть 1

В5

В5. Двое решают, как им обойдется дешевле доехать из Москвы в Санкт-Петербург — на поезде или в автомобиле. Билет на поезд стоит 630 рублей на одного человека. Автомобиль расходует 11 литров бензина на 100 километров пути, расстояние по шоссе равно 700 километрам, а цена бензина равна 19,5 рублям за литр. Сколько рублей придется заплатить за наиболее дешевую поездку на двоих?

В6. Найдите площадь треугольника ABC . Размер каждой клетки $1 \text{ см} \times 1 \text{ см}$. Ответ дайте в квадратных сантиметрах.

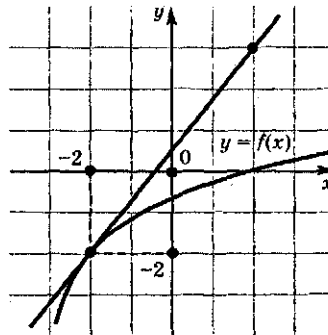


Вариант 9
Часть 1
В6

В7. Вычислите значение выражения $2^{\log_2 5} + 81^{\log_9 \sqrt{17}}$.

Вариант 9
Часть 1
В7

В8. На рисунке изображен график функции $y = f(x)$ и касательная к этому графику, проведенная в точке с абсциссой -2 . Найдите значение производной функции $f(x)$ в точке $x_0 = -2$.



Вариант 9
Часть 1
В8

В9. Бильярдный шар весит 360 г. Сколько граммов будет весить шар вдвое меньшего радиуса, сделанный из того же материала?

Вариант 9
Часть 1
В9

В10. После дождя уровень воды в колодце может повыситься. Мальчик измеряет время падения t небольших камешков в колодец и рассчитывает расстояние от поверхности земли до уровня воды по формуле $h = -5t^2$. До дождя время падения камешков составляло 0,8 с. На какую наименьшую высоту должен подняться уровень воды после дождя, чтобы измеряемое время изменилось больше, чем на 0,1 с? (Ответ выразите в м.)

Вариант 9
Часть 1
В10

В11. Найдите наименьшее значение функции $f(x) = x^3 - 3x^2 - 9x + 31$ на отрезке $[-1; 4]$.

Вариант 9
Часть 1
В11

В12. Во время загородной поездки автомобиль на каждые 100 км пути расходует на 2 л бензина меньше, чем в городе. Водитель выехал с полным баком, проехал 120 км по городу и 210 км по загородному шоссе до заправки. Заправив машину, он обнаружил, что в бак вошло 42 л бензина. Сколько литров бензина расходует автомобиль на 100 км пробега в городе?

Вариант 9
Часть 1
В12

ЧАСТЬ 2

Для записи решений и ответов на задания С1—С6 используйте бланк ответов №2. Запишите сначала номер выполняемого задания, а затем полное обоснованное решение и ответ.

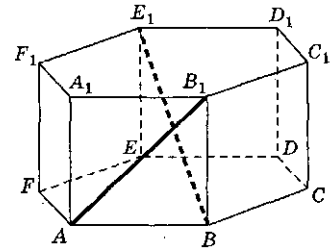
Вариант 9
Часть 2
С1

С1. Решите систему уравнений

$$\begin{cases} \sqrt{2x^2 - 4xy + 4y^2 - 16} = x - 2y, \\ y^2 - 2xy + 16 = 0. \end{cases}$$

Вариант 9
Часть 2
С2

С2. В правильной шестиугольной призме $A...F_1$, все ребра которой равны 1, найдите угол между прямыми AB_1 и BE_1 .



Вариант 9
Часть 2
С3

С3. Решите неравенство $\log_x(\log_x \sqrt{3-x}) \geq 0$.

Вариант 9
Часть 2
С4

С4. Дана трапеция $ABCD$ с боковыми сторонами $AB = 36$, $CD = 34$ и верхним основанием $BC = 10$. Известно, что $\cos \angle ABC = -\frac{1}{3}$. Найдите BD .

Вариант 9
Часть 2
С5

С5. Найдите все значения a , при каждом из которых функция $f(x) = 2|2|x| - a^2| - x + a$ имеет ровно три нуля функции.

Вариант 9
Часть 2
С6

С6. При каком наименьшем натуральном n число $2009!$ не делится на n^n ?

Вариант 10

ЧАСТЬ 1

Ответом на задания В1—В12 должно быть целое число или конечная десятичная дробь. Ответ следует записать в бланк ответов №1 справа от номера выполняемого задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак минус и десятичную запятую пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведенными в бланке образцами. Единицы измерений писать не нужно.

Вариант 10
Часть 1

В1

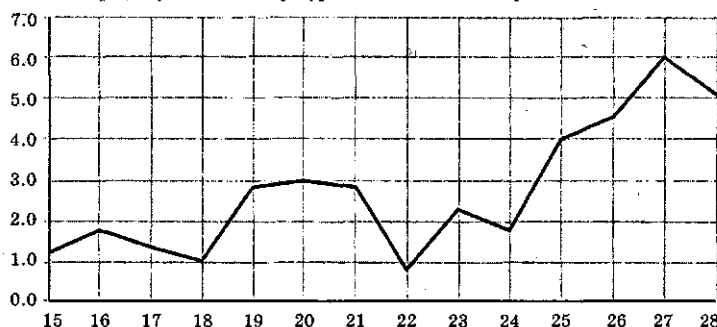
Вариант 10
Часть 1

В2

В1. Стоимость покупки с учетом 3-процентной скидки по дисконтной карте составила 1746 рублей. Сколько рублей пришлось бы заплатить за покупку при отсутствии дисконтной карты?

В2. На рисунке изображен график среднесуточной температуры в г. Риге в период с 15 по 28 марта 1943 г. На оси абсцисс откладываются числа, на оси ординат — температура в градусах Цельсия.

Среднесуточная температура в Риге с 15 по 28 марта 1943 г



Определите по графику, сколько дней из указанного периода средняя температура была не ниже 3 °С.

Вариант 10
Часть 1

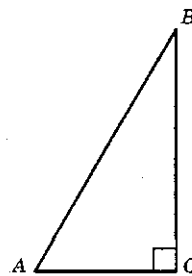
В3

Вариант 10
Часть 1

В4

В3. Найдите корень уравнения $\sqrt{5x+6} = 6$.

В4. В треугольнике ABC угол C равен 90° , угол B равен 30° , $BC = 3\sqrt{3}$. Найдите AC .

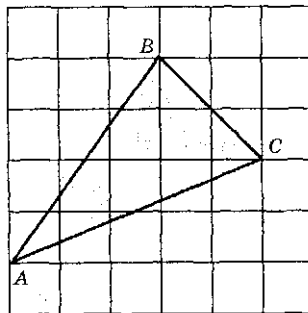


Вариант 10
Часть 1

В5

В5. Трое решают, как им обойдется дешевле доехать из Москвы в Санкт-Петербург — на поезде или в автомобиле. Билет на поезд стоит 640 рублей на одного человека. Автомобиль расходует 7 литров бензина на 100 километров пути, расстояние по шоссе равно 700 километрам, а цена бензина равна 18,5 рублям за литр. Сколько рублей придется заплатить за наиболее дешевую поездку на троих?

В6. Найдите площадь треугольника ABC . Размер каждой клетки $1 \text{ см} \times 1 \text{ см}$. Ответ дайте в квадратных сантиметрах.



Вариант 10
Часть 1

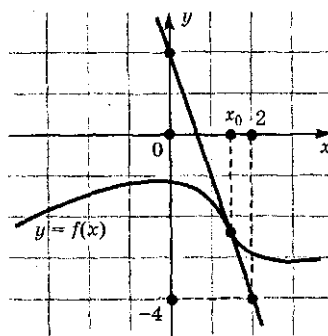
В6

В7. Вычислите значение выражения $\log_3 \log_9 \sqrt[27]{\sqrt[3]{9}}$.

Вариант 10
Часть 1

В7

В8. На рисунке изображен график функции $y = f(x)$ и касательная к этому графику, проведенная в точке с абсциссой x_0 . Найдите значение производной функции $f(x)$ в точке x_0 .



Вариант 10
Часть 1

В8

В9. Бетонный шар весит $0,75 \text{ т}$. Сколько тонн будет весить шар вдвое большего радиуса, сделанный из такого же бетона?

Вариант 10
Часть 1

В9

В10. После дождя уровень воды в колодеце может повыситься. Мальчик измеряет время падения t небольших камешков в колодец и рассчитывает расстояние от поверхности земли до уровня воды по формуле $h = -5t^2$. До дождя время падения камешков составляло 1 с . На какую наименьшую высоту должен подняться уровень воды после дождя, чтобы измеряемое время изменилось больше, чем на $0,1 \text{ с}$? (Ответ выразите в м.)

Вариант 10
Часть 1

В10

В11. Найдите наибольшее значение функции $f(x) = -x^3 + 12x - 14$ на отрезке $[-2; 3]$.

Вариант 10
Часть 1

В11

В12. Два автомобиля отправляются в 780 -километровый пробег. Первый едет со скоростью на 13 км/ч большей, чем второй, и прибывает к финишу на 2 часа раньше второго. Найдите скорость автомобиля, пришедшего к финишу первым. Ответ дайте в километрах в час.

Вариант 10
Часть 1

В12

ЧАСТЬ 2

Для записи решений и ответов на задания С1—С6 используйте бланк ответов №2. Запишите сначала номер выполняемого задания, а затем полное обоснованное решение и ответ.

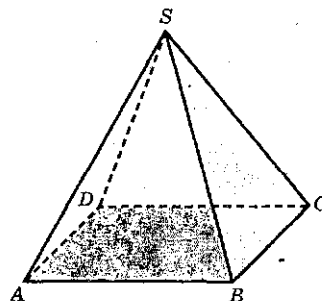
Вариант 10
Часть 2
С1

С1. Решите систему уравнений

$$\begin{cases} \sqrt{2y^2 - 2xy + x^2 - 25} = y - x, \\ x^2 - 4xy + 100 = 0. \end{cases}$$

Вариант 10
Часть 2
С2

С2. В правильной четырехугольной пирамиде $SABCD$, все ребра которой равны 1, найдите косинус угла φ между плоскостями ABC и BCS .



Вариант 10
Часть 2
С3

С3. Решите неравенство

$$\log_{x+1} (19 + 18x - x^2) - \frac{1}{16} \log_{x+1}^2 (x - 19)^2 \geq 2.$$

Вариант 10
Часть 2
С4

С4. На боковых сторонах AB и CD трапеции с основаниями AD и BC отмечены точки P и Q соответственно, причем $PQ \parallel AD$. Прямая PQ разбивает трапецию на две трапеции, площади которых относятся как 1 : 2. Найдите PQ , если $AD = a$ и $BC = b$.

Вариант 10
Часть 2
С5

С5. Найдите все значения a , при каждом из которых общие решения неравенств $x^2 - 2x \leq a - 1$ и $x^2 - 4x \leq 1 - 4a$ образуют на числовой оси отрезок длины единица.

Вариант 10
Часть 2
С6

С6. У натурального числа n ровно 6 натуральных делителей. Сумма этих делителей равна 3500. Найдите n .

Ответы

Варианты	B1	B2	B3	B4	B5	B6
1	6	18	4	1,5	12 500	10
2	874	10	5	10	12 960	6
3	8	7	9	8	221 200	6
4	6	-21	10	0,8	217 500	7,5
5	10	16	19	3,2	43 350	10,5
6	500	-24	4	0,75	48 000	10,5
7	15	5	-41	3	1275	8
8	7	4	41	0,5	420	8
9	300	7	-30	1	1260	6
10	1800	5	6	3	906,5	7

Варианты	B7	B8	B9	B10	B11	B12
1	2	-0,25	0,75	1,2	7	10
2	2	0,8	2	1,4	9	13
3	121	-0,6	12	3,2	6	55
4	169	0	27	5	-3	45,6
5	18	2	9	25,6	-8	4
6	12	-1	12	10,6	-3	22
7	4	-1	270	44	6	12
8	21	-0,25	100	27,5	3	20
9	22	1,25	45	0,75	4	14
10	-4	-3	6	0,95	2	78

Варианты	C1	C2	C3
1	$x = -\frac{\pi}{3} + 2\pi n, n \in Z, y = 3$	30°	$(-0,5; 0] \cup [1; 4)$
2	$x = \pm \frac{\pi}{3} + 2\pi n, n \in Z, y = -1$	90°	$\{1\} \cup (1,5; 3)$
3	$x = 2\pi n, n \in Z, y = 3$ $x = -\frac{\pi}{2} + 2\pi n, n \in Z, y = 2$	0,5	$(-\infty; -\frac{5}{2}] \cup (0; \frac{1}{2}]$
4	$x = 6, y = \pi + 2\pi n, n \in Z$ $x = 7, y = \frac{\pi}{2} + 2\pi n, n \in Z$	3	$(0,5; 1)$
5	$x = -1, y = (-1)^n \frac{\pi}{6} + \pi n, n \in Z$	4	$(-\frac{3}{2}; -1) \cup (-1; 0) \cup (0; 3)$
6	$x = 3, y = \frac{5\pi}{6} + 2\pi n, n \in Z$	$\cos \varphi = \frac{3}{4}$	$(\log_3 10; +\infty)$

Варианты	C1	C2	C3
7	$x = -3, y = \frac{5\pi}{6} + 2\pi n, n \in Z$ $x = 4, y = \frac{5\pi}{6} + 2\pi n, n \in Z,$	$\cos \varphi = \frac{\sqrt{2}}{4}$	$(\log_2 \frac{2}{3}; 0); [1; +\infty)$
8	$x = \frac{5\pi}{6} + 2\pi n, n \in Z, y = 3$ $x = \frac{5\pi}{6} + 2\pi n, n \in Z, y = -9$	4	$-2 < x \leq -1$
9	$x = -4, y = -4$	90°	$[\frac{\sqrt{13}-1}{2}; 2)$
10	$x = -10, y = -5$	$\cos \varphi = \frac{\sqrt{3}}{3}$	3

Варианты	C4	C5	C6
1	$\frac{\sqrt{a^2+b^2-2abk},}{\sqrt{a^2+b^2+2abk}}$	$a < -1$	$n = 2; k = 5$
2	21 или 9	$a \leq -\frac{57}{32}$	32; 64
3	$\frac{b-a}{2}$ или $\frac{b+a}{2}$	$(-8\pi; -6\pi) \cup (6\pi; 8\pi)$	$m = 150; n = 30$ или $m = 650; n = 26$
4	$\sqrt{a^2+b^2-2ab \cos \alpha} \operatorname{ctg} \alpha $	$a \leq -12$ или $a \geq 8$	$x = 16\ 667,$ $y = 33\ 334$
5	$90^\circ + \alpha,$ если $\alpha \leq 45^\circ;$ $90^\circ - \alpha,$ если $\alpha > 45^\circ;$	$-18 \leq a \leq 14$	$\frac{19}{7}$
6	30° или 150°	$(-4; -2) \cup (0; 2)$	$m = \pm 1, n = 0$
7	60° или 120°	$-4\pi < a < -3\pi,$ $3\pi < a < 4\pi$	6, 42, 1806
8	$4\sqrt{3}$ или 12	$a > \frac{9}{8}$	$m = n = 1$
9	36 или $8\sqrt{19}$	$a = -2$ и $a = -\frac{1}{2}$	47
10	$\sqrt{\frac{2a^2+b^2}{3}}$ или $\sqrt{\frac{a^2+2b^2}{3}}$	$a = \frac{1}{4}$ и $a = 1$	1996

Решение заданий части 2 варианта 1

C1. Решите систему уравнений

$$\begin{cases} 16^{\cos x} - 10 \cdot 4^{\cos x} + 16 = 0, \\ \sqrt{y} + 2 \sin x = 0. \end{cases}$$

Решение.

Решим первое уравнение системы, как квадратное относительно $4^{\cos x}$. Получим $4^{\cos x} = 8$ (что невозможно, так как $\cos x \leq 1$), либо $4^{\cos x} = 2$, откуда $\cos x = \frac{1}{2}$.

Тогда либо $\sin x = \frac{\sqrt{3}}{2}$ (и в этом случае второе уравнение системы не имеет реше-

ний, так как его левая часть положительна), либо $\sin x = -\frac{\sqrt{3}}{2}$. В этом случае вто-

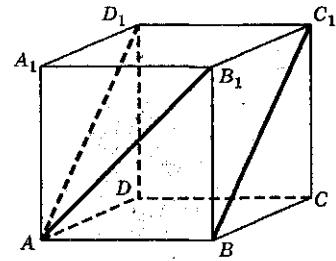
рое уравнение системы приводится к виду $\sqrt{y} = \sqrt{3}$, откуда $y = 3$.

Ответ: $x = -\frac{\pi}{3} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}, y = 3$.

C2. В кубе $A...D_1$ найдите угол между прямой AB_1 и плоскостью ABC_1 .

Решение.

Поскольку $B_1C \perp BC_1$ и $B_1C \perp AB$, то B_1C — перпендикуляр к плоскости ABC_1 . Треугольник AB_1C — равносторонний (его стороны равны диагоналям граней куба), поэтому угол AB_1C равен 60° . Так как это угол между прямой AB_1 и перпендикуляром к плоскости ABC_1 , получаем, что угол между прямой AB_1 и плоскостью ABC_1 равен $90^\circ - 60^\circ = 30^\circ$.



Ответ: 30° .

C3. Решите неравенство $\log_{x+2} (4 + 7x - 2x^2) \leq 2$.

Решение. $\log_{x+2} (4 + 7x - 2x^2) \leq 2 \Leftrightarrow \frac{\log_2 (4 + 7x - 2x^2)}{\log_2 |x+2|} - 2 \leq 0 \Leftrightarrow$

$$\Leftrightarrow \frac{\log_2 (4 + 7x - 2x^2) - \log_2 |x+2|^2}{\log_2 |x+2| - \log_2 1} \leq 0 \Leftrightarrow \begin{cases} \frac{(4 + 7x - 2x^2) - (x+2)^2}{|x+2| - 1} \leq 0, \\ 4 + 7x - 2x^2 > 0, \end{cases} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} \frac{-3x^2 + 3x}{(x+2)^2 - 1^2} \leq 0, \\ 2x^2 - 7x - 4 < 0, \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} \frac{x(x-1)}{(x+1)(x+3)} \geq 0, \\ -1,5 < x < 4. \end{cases}$$

Последняя система легко решается методом интервалов.

Ответ: $(-0,5; 0] \cup [1; 4)$.

С4. Точки D и E — основания высот непрямоугольного треугольника ABC , проведенных из вершин A и C соответственно. Известно, что $\frac{DE}{AC} = k$, $BC = a$ и $AB = b$.
Найдите сторону AC .

Решение.

Из точек D и E сторона AC видна под прямым углом, значит, эти точки лежат на окружности с диаметром AC . Обозначим $\angle ABC = \alpha$.

Если треугольник ABC остроугольный (рис. 1), то основания высот AD и CE лежат на сторонах треугольника. Тогда четырехугольник $AEDC$ — вписанный, поэтому $\angle BDE = 180^\circ - \angle CDE = \angle CAE = \angle CAB$.

Треугольники EDB и CAB подобны (по двум углам) с коэффициентом

$$\frac{DE}{AC} = \frac{BE}{BC} = \cos \alpha,$$

т.е. $\cos \alpha = k$. Тогда по теореме косинусов

$$AC^2 = BA^2 + BC^2 - 2BA \cdot BC \cos \alpha = b^2 + a^2 - 2abk.$$

Пусть теперь треугольник ABC тупоугольный и, например, $\angle ACB$ тупой (рис. 2).

Тогда четырехугольник $AECD$ вписанный, и аналогично предыдущему получаем: $\cos \alpha = k$ и

$$AC^2 = b^2 + a^2 - 2abk.$$

Аналогичный ответ получаем в случае, когда $\angle CAB$ тупой.

Пусть теперь $\alpha > 90^\circ$ (рис. 3). Тогда основания высот AD и CE лежат на продолжениях сторон BC и AB . Вписанные углы CDE и CAE опираются на одну и ту же дугу, поэтому

$$\angle BDE = \angle CDE = \angle CAE = \angle CAB.$$

Треугольники EDB и CAB подобны (по двум углам) с коэффициентом

$$\frac{DE}{AC} = \frac{BD}{AB} = \cos(180^\circ - \alpha) = -\cos \alpha$$

т.е. $\cos \alpha = -k$. Тогда $AC^2 = a^2 + b^2 + 2abk$.

Ответ: $\sqrt{a^2 + b^2 - 2abk}$, $\sqrt{a^2 + b^2 + 2abk}$.

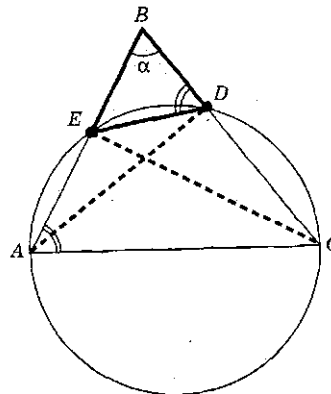


Рис. 1

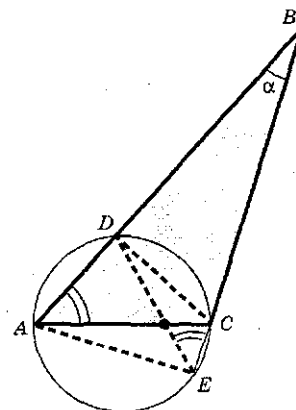


Рис. 2

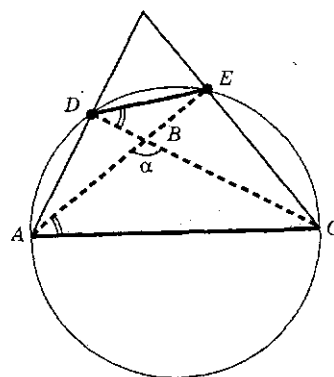


Рис. 3

Бланк ответов № 1



АБВГДЕЖЗИЙКЛМНОПРСТУФХЦЧШЩЪЫЬЭЮЯ I 2 3 4 5 6 7 8 9 0
АВСDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ - AAA BBB C C C C C C C C C C C C C C C C

Form with fields for subject, candidate name, and registration number.

ВНИМАНИЕ! Все бланки и листы с контрольными измерительными материалами рассматриваются в комплексе.

Номера заданий типа А с выбором ответа из предложенных вариантов

Образец правильного ответа ЗАПРЕЩЕНЫ исправления в области ответов.

Будьте аккуратны! Случайный штрих внутри квадрата может быть воспринят как ответ.

Grid of bubbles for multiple-choice questions A, with options 1-4.

Form for marking incorrect answers for type A questions, with columns for options 1-4 and rows for corrections.

Результаты выполнения заданий типа В с ответом в краткой форме

Grid for short-answer questions B, with columns for answers and rows for questions.

Замена ошибочных ответов на задания типа В

Form for correcting answers for type B questions, with columns for question numbers and rows for corrections.

КОМПЛЕКТ ОФИЦИАЛЬНЫХ ПОСОБИЙ ПЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЕГЭ 2010



69,00 Чакона
Высшая. ЕГЭ-2010 Математика.
Книжечка (111стр./2к)

**3 ОСНОВНЫЕ ПРИЧИНЫ,
ПО КОТОРЫМ УДОБНО И ВЫГОДНО
ПОДГОТОВИТЬСЯ К ЕДИНОВОМУ ГОСУДАРСТВЕННОМУ
ЭКЗАМЕНУ ПО ПОСОБИЯМ, СОЗДАНЫМ
ФЕДЕРАЛЬНЫМ ИНСТИТУТОМ
ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ**

www.fipi.ru

1. Вам не придется покупать другие книги или искать дополнительные материалы, потому что это **самые полные сборники экзаменационных вариантов заданий**, включающие:

- *подробные инструкции для участников ЕГЭ, экзаменационные бланки и правила их заполнения, рекомендации по проведению экзамена по предметам;*
- *типовые варианты экзаменационных работ, которые соответствуют всем требованиям ЕГЭ;*
- *ответы на задания частей 1(В) и 2(С).*

2. Эти сборники подготовлены специалистами **ФИПИ**, который является **единственным официальным разработчиком заданий для ЕГЭ**.

**3. ЭТО ЕДИНСТВЕННЫЕ СБОРНИКИ, КОТОРЫЕ ВКЛЮЧАЮТ
СРАЗУ ДЕСЯТЬ ПОЛНОЦЕННЫХ
ВАРИАНТОВ ЭКЗАМЕНАЦИОННЫХ ЗАДАНИЙ,
ЧТО ДАЕТ ВОЗМОЖНОСТЬ ДЛЯ ОТЛИЧНОЙ ТРЕНИРОВКИ
И ВЫРАБОТКИ УСТОЙЧИВЫХ НАВЫКОВ
ДЕЙСТВИЙ НА ЭКЗАМЕНЕ.**

ВНИМАНИЕ!

**В новой версии экзамена
по математике отсутствует
часть А и предложены
совершенно новые задания**

www.elkniga.ru

