

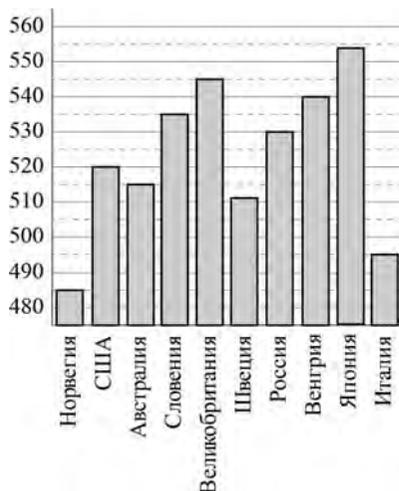
Часть 1

В1 На автозаправке клиент отдал кассиру 1000 рублей и попросил залить бензин до полного бака. Цена бензина 30 руб. 30 коп. Сдачи клиент получил 303 руб. 10 коп. Сколько литров бензина было залито в бак?

Ответ:

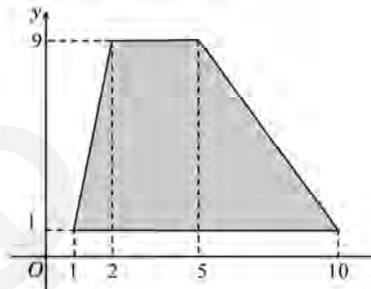
В2 На диаграмме показан средний балл участников 10 стран в тестировании учащихся 8-го класса по естествознанию в 2007 году (по 1000-балльной шкале).

Найдите число стран, в которых средний балл заключен между 500 и 525.



Ответ:

В3 Найдите площадь трапеции, вершины которой имеют координаты (1;1), (10;1), (5;9), (2;9).



Ответ:

В4 Интернет-провайдер (компания, оказывающая услуги по подключению к сети Интернет) предлагает три тарифных плана.

Тарифный план	Абонентская плата	Плата за трафик
План "0"	Нет	0,8 руб. за 1 Мб
План "400"	426 руб. за 400 Мб трафика в месяц	0,6 руб. за 1 Мб сверх 400 Мб
План "800"	739 руб. за 800 Мб трафика в месяц	0,3 руб. за 1 Мб сверх 800 Мб

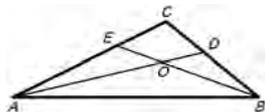
Пользователь предполагает, что его трафик составит 600 Мб в месяц, и, исходя из этого, выбирает наиболее дешевый тарифный план. Сколько рублей заплатит пользователь за месяц, если его трафик действительно будет равен 600 Мб?

Ответ:

В5 Найдите корень уравнения: $\sqrt{8-x} = 5$.

Ответ:

В6 В треугольнике ABC угол C равен 116° , AD и BE — биссектрисы, пересекающиеся в точке O . Найдите угол AOB . Ответ дайте в градусах.



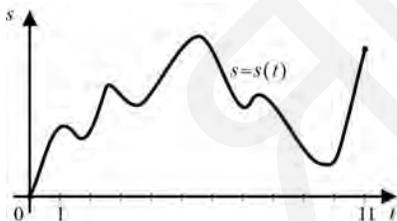
Ответ:

В7 Найдите $\sin \alpha$, если $\cos \alpha = -\frac{2\sqrt{6}}{5}$ и $\alpha \in \left(\pi; \frac{3\pi}{2}\right)$.

Ответ:

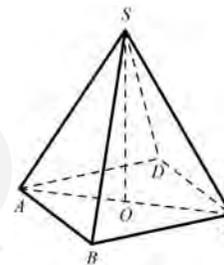
В8 Материальная точка M начинает движение из точки A и движется по прямой на протяжении 11 секунд. График показывает, как менялось расстояние от точки A до точки M со временем. На оси абсцисс откладывается время t в секундах, на оси ординат — расстояние s в метрах.

Определите, сколько раз точка M меняла направление движения.



Ответ:

В9 В правильной четырехугольной пирамиде $SABCD$ точка O — центр основания, $SO=12$, $SB=15$. Найдите длину отрезка AC .

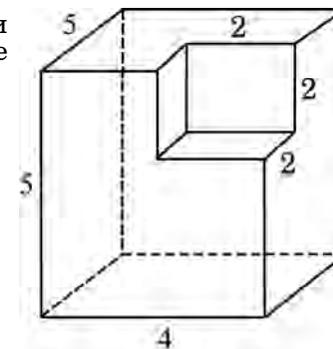


Ответ:

В10 В чемпионате по гимнастике участвуют 76 спортсменов: 30 из России, 27 из Украины, остальные — из Белоруссии. Порядок, в котором выступают гимнастки, определяется жребием. Найдите вероятность того, что спортсменка, выступающая первой, окажется из Белоруссии.

Ответ:

В11 Найдите площадь поверхности многогранника, изображенного на рисунке (все двугранные углы прямые).



Ответ:

В12 В боковой стенке высокого цилиндрического бака у самого дна закреплен кран. После его открытия вода начинает вытекать из бака, при этом высота столба воды в нем, выраженная в метрах, меняется по закону $H(t) = H_0 - \sqrt{2gH_0}kt + \frac{g}{2}k^2t^2$, где t — время в секундах, прошедшее с момента открытия крана, $H_0 = 5$ м — начальная высота столба воды, $k = \frac{1}{900}$ — отношение площадей поперечных сечений крана и бака, а g — ускорение свободного падения (считайте $g = 10$ м/с²). Через сколько секунд после открытия крана в баке останется четверть первоначального объема воды?

Ответ:

В13 Из пункта А в пункт В, расстояние между которыми 30 км, одновременно выехали автомобилист и велосипедист. Известно, что в час автомобилист проезжает на 25 км больше, чем велосипедист. Определите скорость велосипедиста, если известно, что он прибыл в пункт В на 50 минут позже автомобилиста. Ответ дайте в км/ч.

Ответ:

В14 Найдите наибольшее значение функции $y = \log_{\frac{1}{2}}(x^2 + 4x + 8)$.

Ответ:

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.

С1 Дано уравнение $\cos\left(\frac{3\pi}{2} + 2x\right) = \cos x$.

а) Решите уравнение;

б) Укажите корни уравнения, принадлежащие отрезку $\left[\frac{5\pi}{2}; 4\pi\right]$.

С2 Основанием прямой призмы $ABC A_1 B_1 C_1$ является равнобедренный треугольник ABC , $AB = AC = 5$, $BC = 8$. Высота призмы равна 3. Найдите угол между прямой $A_1 B$ и плоскостью BCC_1 .

С3 Решите систему неравенств

$$\begin{cases} \log_{3-x}(x+1) \cdot \log_{x+5}(4-x) \geq 0, \\ \left| \frac{2}{3}x - \frac{2}{3} \right|^{x-1,2} + \left| \frac{2}{3}x - \frac{2}{3} \right|^{1,2-x} \leq 2. \end{cases}$$

С4 Точка M лежит на отрезке AB . На окружности с диаметром AB взята точка C , удаленная от точек A, M и B на расстояния 20, 14 и 15 соответственно. Найдите площадь треугольника VMC .

С5 Найдите все значения a , при каждом из которых наименьшее значение функции $f(x) = 4ax + |x^2 - 6x + 5|$ больше, чем -24 .

С6 Все члены геометрической прогрессии — различные натуральные числа, заключенные между числами 210 и 350.

а) может ли такая прогрессия состоять из четырех членов?

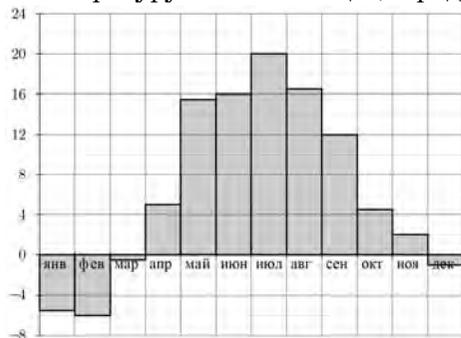
б) может ли такая прогрессия состоять из пяти членов?

Часть 1

В1 На автозаправке клиент отдал кассиру 1000 рублей и попросил залить бензин до полного бака. Цена бензина 26 руб. 10 коп. Сдачи клиент получил 243 руб. 10 коп. Сколько литров бензина было залито в бак?

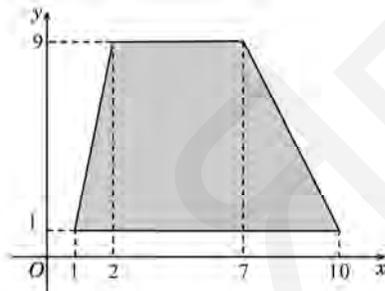
Ответ:

В2 На диаграмме показана среднемесячная температура воздуха в Минске за каждый месяц 2003 года. По горизонтали указываются месяцы, по вертикали – температура в градусах Цельсия. Какой из летних месяцев 2003 года в среднем был самым холодным? В ответе укажите среднюю температуру в этом месяце (в градусах Цельсия).



Ответ:

В3 Найдите площадь трапеции, вершины которой имеют координаты (1;1), (10;1), (7;9), (2;9).



Ответ:

В4 Интернет-провайдер (компания, оказывающая услуги по подключению к сети Интернет) предлагает три тарифных плана.

Тарифный план	Абонентская плата	Плата за трафик
План "0"	Нет	0,7 руб. за 1 Мб
План "200"	213 руб. за 200 Мб трафика в месяц	0,5 руб. за 1 Мб сверх 200 Мб
План "800"	732 руб. за 800 Мб трафика в месяц	0,4 руб. за 1 Мб сверх 800 Мб

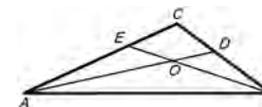
Пользователь предполагает, что его трафик составит 350 Мб в месяц, и, исходя из этого, выбирает наиболее дешевый тарифный план. Сколько рублей заплатит пользователь за месяц, если его трафик действительно будет равен 350 Мб?

Ответ:

В5 Найдите корень уравнения: $\log_0(5 - x) = 2$.

Ответ:

В6 В треугольнике ABC угол C равен 120° , AD и BE — биссектрисы, пересекающиеся в точке O . Найдите угол AOB . Ответ дайте в градусах.

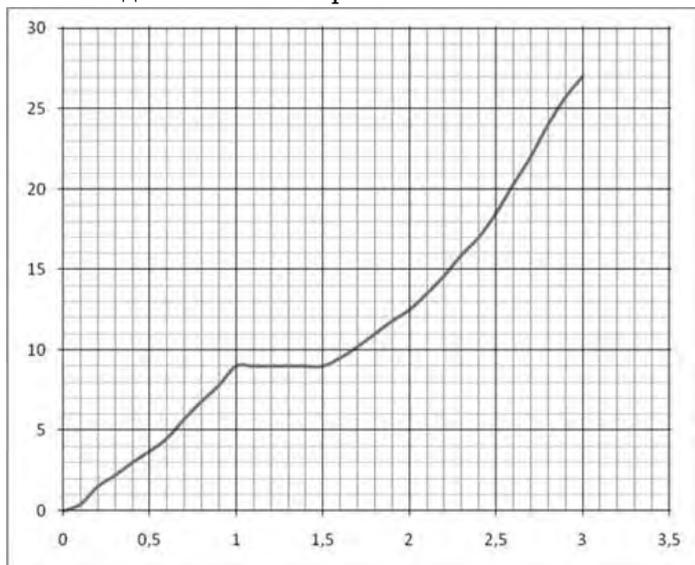


Ответ:

В7 Найдите $\sin \alpha$, если $\cos \alpha = -\frac{\sqrt{91}}{10}$ и $\alpha \in \left(\pi; \frac{3\pi}{2}\right)$.

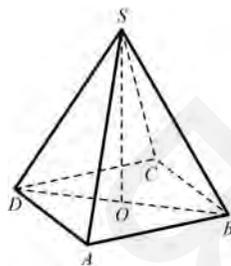
Ответ:

B8 На рисунке показана зависимость расстояния от времени при движении велосипедиста по маршруту от начального пункта. На оси абсцисс откладывается время в часах, на оси ординат – пройденный путь в километрах. Найдите среднюю скорость велосипедиста на маршруте. Ответ дайте в километрах в час.



Ответ:

B9 В правильной четырехугольной пирамиде $SABCD$ точка O – центр основания, $SO=12$, $SA=13$. Найдите длину отрезка BD .

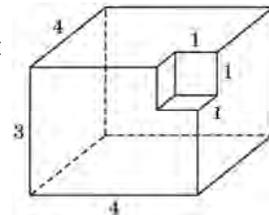


Ответ:

B10 В чемпионате по гимнастике участвуют 70 спортсменок: 29 из Сербии, 27 из Хорватии, остальные — из Словении. Порядок, в котором выступают гимнастки, определяется жребием. Найдите вероятность того, что спортсменка, выступающая первой, окажется из Словении.

Ответ:

B11 Найдите площадь поверхности многогранника, изображенного на рисунке (все двугранные углы прямые).



Ответ:

B12 В боковой стенке высокого цилиндрического бака у самого дна закреплен кран. После его открытия вода начинает вытекать из бака, при этом высота столба воды в нем, выраженная в метрах, меняется по закону $H(t) = H_0 - \sqrt{2gH_0}kt + \frac{g}{2}k^2t^2$, где t — время в секундах, прошедшее с момента открытия крана, $H_0 = 5$ м – начальная высота столба воды, $k = \frac{1}{700}$ – отношение площадей поперечных сечений крана и бака, а g – ускорение свободного падения (считайте $g = 10$ м/с²). Через сколько секунд после открытия крана в баке останется четверть первоначального объема воды?

Ответ:

B13 Из пункта А в пункт В, расстояние между которыми 40 км, одновременно выехали автомобилист и велосипедист. Известно, что в час автомобилист проезжает на 45 км больше, чем велосипедист. Определите скорость велосипедиста, если известно, что он прибыл в пункт В на 2 часа позже автомобилиста. Ответ дайте в км/ч.

Ответ:

B14 Найдите наименьшее значение функции $y = \sqrt{x^2 - 4x + 8}$.

Ответ:

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.

C1 Дано уравнение $\sin\left(\frac{3\pi}{2} - 2x\right) = \sin x$.

а) Решите уравнение;

б) Укажите корни уравнения, принадлежащие отрезку $\left[\frac{3\pi}{2}; \frac{5\pi}{2}\right]$.

C2 Основанием прямой призмы $ABC A_1 B_1 C_1$ является прямоугольный треугольник ABC , $\angle C = 90^\circ$, $AB = 5$, $BC = \sqrt{5}$. Высота призмы равна $\sqrt{3}$. Найдите угол между прямой $C_1 B$ и плоскостью $AB B_1$.

C3 Решите систему неравенств

$$\begin{cases} \log_{x+5}(6-x) \cdot \log_{4-x}(x+3) \geq 0, \\ |2x-6|^{x+1} + |2x-6|^{-x-1} \leq 2. \end{cases}$$

C4 Точка M лежит на отрезке AB . На окружности с диаметром AB взята точка C , удаленная от точек A, M и B на расстояния 40, 29 и 30 соответственно. Найдите площадь треугольника VMC .

C5 Найдите все значения a , при каждом из которых наименьшее значение функции $f(x) = 4ax + |x^2 - 10x + 21|$ больше, чем -42 .

C6 Все члены геометрической прогрессии – различные натуральные числа, заключенные между числами 510 и 740.

а) может ли такая прогрессия состоять из четырех членов?

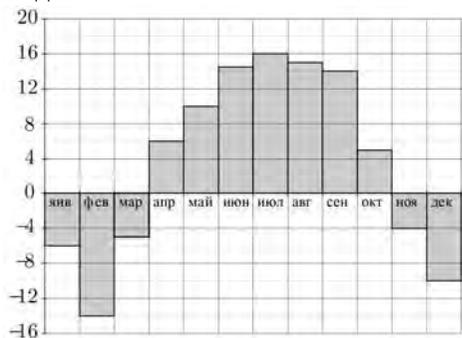
б) может ли такая прогрессия состоять из пяти членов?

Часть 1

В1 На автозаправке клиент отдал кассиру 1000 рублей и залил в бак 22 литра бензина по цене 28 руб. 60 коп. за литр. Какую сдачу клиент должен получить у кассира? Ответ выразите в рублях.

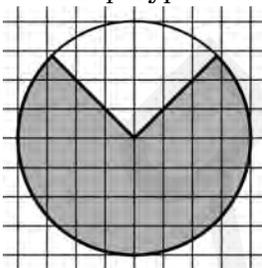
Ответ:

В2 На диаграмме показана среднемесячная температура воздуха в Нижнем Новгороде за каждый месяц 1994 года. По горизонтали указываются месяцы, по вертикали — температура в градусах Цельсия. Определите число месяцев во втором полугодии 1994 года, когда среднемесячная температура в Нижнем Новгороде находилась в интервале от -6°C до 6°C .



Ответ:

В3 На клетчатой бумаге нарисован круг, площадь которого равна 16. Найдите площадь закрашенной фигуры.



Ответ:

В4 Для транспортировки 3 тонн груза на 250 км можно воспользоваться услугами одной из трех фирм-перевозчиков. Стоимость перевозки и грузоподъемность автомобилей для каждого перевозчика указана в таблице. Сколько рублей придется заплатить за самую дешевую перевозку?

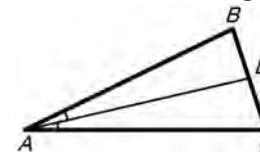
Перевозчик	Стоимость перевозки одним автомобилем (руб. на 10 км)	Грузоподъемность автомобилей (тонн)
А	110	2,2
Б	130	2,6
В	170	3,4

Ответ:

В5 Найдите корень уравнения: $\log_2(7 - x) = 4$.

Ответ:

В6 В треугольнике ABC AD — биссектриса, угол C равен 72° , угол CAD равен 13° . Найдите угол B . Ответ дайте в градусах.

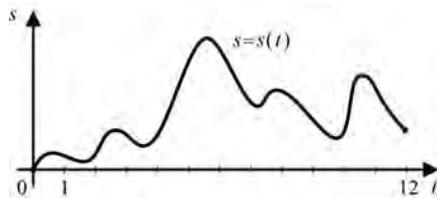


Ответ:

В7 Найдите $\cos \alpha$, если $\sin \alpha = -\frac{24}{25}$ и $\alpha \in \left(\pi; \frac{3\pi}{2}\right)$.

Ответ:

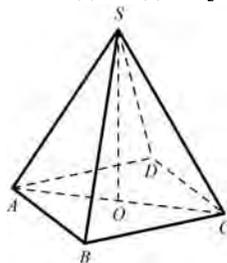
- B8** Материальная точка M начинает движение из точки A и движется по прямой на протяжении 12 секунд. График показывает, как менялось расстояние от точки A до точки M со временем. На оси абсцисс откладывается время t в секундах, на оси ординат – расстояние s в метрах.



Определите, сколько раз точка M меняла направление движения.

Ответ:

- B9** В правильной четырехугольной пирамиде $SABCD$ точка O – центр основания, $SB=15$, $AC=18$. Найдите длину отрезка SO .



Ответ:

- B10** В кармане у Пети было 4 монеты по рублю и 2 монеты по 2 рубля. Петя, не глядя, переложил какие-то три монеты в другой карман. Найдите вероятность того, что обе двухрублевые монеты лежат в одном кармане.

Ответ:

- B11** Во сколько раз увеличится площадь поверхности пирамиды, если все ее ребра увеличить в 6 раз?

Ответ:

- B12** В ходе распада радиоактивного изотопа его масса уменьшается по закону $m(t) = m_0 \cdot 2^{-\frac{t}{T}}$, где m_0 (мг) — начальная масса изотопа, t (мин) — время, прошедшее от начального момента, T (мин) — период полураспада. В начальный момент времени масса изотопа $m_0 = 36$ мг. Период его полураспада $T = 10$ мин. Через сколько минут масса изотопа будет равна 9 мг?

Ответ:

- B13** Из пункта A в пункт B , расстояние между которыми 60 км, одновременно выехали автомобилист и велосипедист. Известно, что в час автомобилист проезжает на 45 км больше, чем велосипедист. Определите скорость велосипедиста, если известно, что он прибыл в пункт B на 3 часа позже автомобилиста. Ответ дайте в км/ч.

Ответ:

- B14** Найдите наименьшее значение функции $y = \log_2(x^2 + 2x + 9)$.

Ответ:

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.

- C1** Дано уравнение $\cos\left(\frac{3\pi}{2} + 2x\right) = \cos x$.

а) Решите уравнение;

б) Укажите корни уравнения, принадлежащие отрезку $\left[\frac{5\pi}{2}; 4\pi\right]$.

- C2** Основанием прямой призмы $ABC A_1 B_1 C_1$ является равнобедренный треугольник ABC , $AB = AC = 5$, $BC = 8$. Высота призмы равна 3. Найдите угол между прямой $A_1 B$ и плоскостью BCC_1 .

С3 | Решите систему неравенств

$$\begin{cases} \log_{3-x}(x+1) \cdot \log_{x+5}(4-x) \geq 0, \\ \left| \frac{2}{3}x - \frac{2}{3} \right|^{x-1,2} + \left| \frac{2}{3}x - \frac{2}{3} \right|^{1,2-x} \leq 2. \end{cases}$$

С4 | Точка M лежит на отрезке AB . На окружности с диаметром AB взята точка C , удаленная от точек A, M и B на расстояния 20, 14 и 15 соответственно. Найдите площадь треугольника VMC .

С5 | Найдите все значения a , при каждом из которых наименьшее значение функции $f(x) = 4ax + |x^2 - 6x + 5|$ больше, чем -24 .

С6 | Все члены геометрической прогрессии – различные натуральные числа, заключенные между числами 210 и 350.

а) может ли такая прогрессия состоять из четырех членов?

б) может ли такая прогрессия состоять из пяти членов?

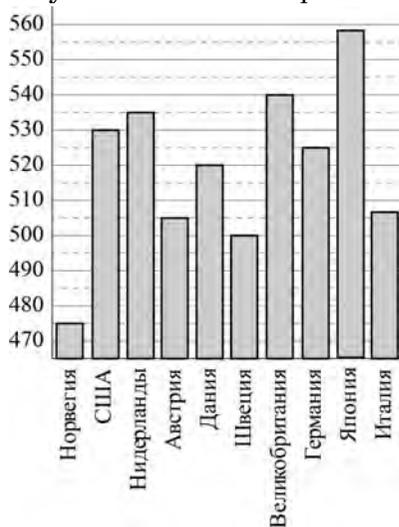
Часть 1

В1 На автозаправке клиент отдал кассиру 1000 рублей и залил в бак 22 литра бензина по цене 31 руб. 80 коп. за литр. Какую сдачу клиент должен получить у кассира? Ответ выразите в рублях.

Ответ:

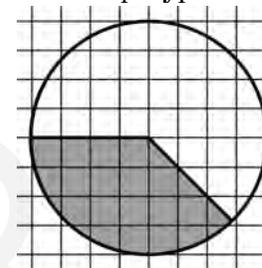
В2 На диаграмме показан средний балл участников 10 стран в тестировании учащихся 4-го класса по математике в 2007 году (по 1000-балльной шкале).

Найдите средний балл участников из Австрии.



Ответ:

В3 На клетчатой бумаге нарисован круг, площадь которого равна 28. Найдите площадь закрашенной фигуры.



Ответ:

В4 Для транспортировки 3 тонн груза на 350 км можно воспользоваться услугами одной из трех фирм-перевозчиков. Стоимость перевозки и грузоподъемность автомобилей для каждого перевозчика указана в таблице. Сколько рублей придется заплатить за самую дешевую перевозку?

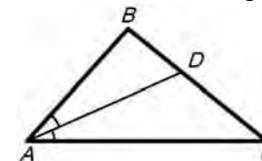
Перевозчик	Стоимость перевозки одним автомобилем (руб. на 10 км)	Грузоподъемность автомобилей (тонн)
А	90	1,8
Б	120	2,4
В	170	3,4

Ответ:

В5 Найдите корень уравнения: $\log_5(5 - x) = 2$.

Ответ:

В6 В треугольнике ABC AD — биссектриса, угол C равен 39° , угол CAD равен 24° . Найдите угол B . Ответ дайте в градусах.

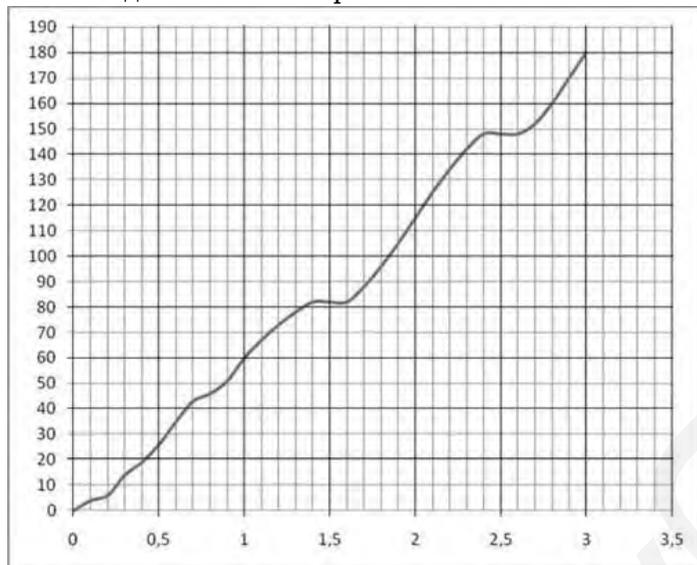


Ответ:

В7 Найдите $\cos \alpha$, если $\sin \alpha = \frac{24}{25}$ и $\alpha \in \left(\frac{\pi}{2}; \pi\right)$.

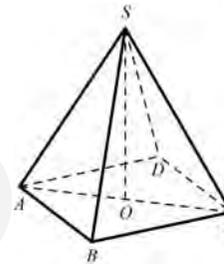
Ответ:

В8 На рисунке показана зависимость расстояния от времени при движении автомобиля по маршруту от начального пункта. На оси абсцисс откладывается время в часах, на оси ординат – пройденный путь в километрах. Найдите среднюю скорость автомобиля на этом маршруте. Ответ дайте в километрах в час.



Ответ:

В9 В правильной четырехугольной пирамиде $SABCD$ точка O – центр основания, $SD=26$, $AC=20$. Найдите длину отрезка SO .



Ответ:

В10 В случайном эксперименте бросают две игральные кости. Найдите вероятность того, что в сумме выпадет 3 очка. Результат округлите до сотых.

Ответ:

В11 Во сколько раз увеличится площадь поверхности пирамиды, если все ее ребра увеличить в 7 раз?

Ответ:

В12 В ходе распада радиоактивного изотопа его масса уменьшается по закону $m(t) = m_0 \cdot 2^{-\frac{t}{T}}$, где m_0 (мг) — начальная масса изотопа, t (мин) — время, прошедшее от начального момента, T (мин) — период полураспада. В начальный момент времени масса изотопа $m_0 = 16$ мг. Период его полураспада $T = 7$ мин. Через сколько минут масса изотопа будет равна 1 мг?

Ответ:

В13 Из пункта А в пункт В, расстояние между которыми 60 км, одновременно выехали автомобилист и велосипедист. Известно, что в час автомобилист проезжает на 40 км больше, чем велосипедист. Определите скорость велосипедиста, если известно, что он прибыл в пункт В на 2 часа позже автомобилиста. Ответ дайте в км/ч.

Ответ:

В14 | Найдите наименьшее значение функции $y = \sqrt{x^2 + 6x + 13}$.

Ответ:

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.

С1 | Дано уравнение $\sin\left(\frac{3\pi}{2} - 2x\right) = \sin x$.

а) Решите уравнение;

б) Укажите корни уравнения, принадлежащие отрезку $\left[\frac{3\pi}{2}; \frac{5\pi}{2}\right]$.

С2 | Основанием прямой призмы $ABC A_1 B_1 C_1$ является прямоугольный треугольник ABC , $\angle C = 90^\circ$, $AB = 5$, $BC = \sqrt{5}$. Высота призмы равна $\sqrt{3}$. Найдите угол между прямой $C_1 B$ и плоскостью ABB_1 .

С3 | Решите систему неравенств

$$\begin{cases} \log_{x+5}(6-x) \cdot \log_{4-x}(x+3) \geq 0, \\ |2x-6|^{x+1} + |2x-6|^{-x-1} \leq 2. \end{cases}$$

С4 | Точка M лежит на отрезке AB . На окружности с диаметром AB взята точка C , удаленная от точек A , M и B на расстояния 40, 29 и 30 соответственно. Найдите площадь треугольника BMC .

С5 | Найдите все значения a , при каждом из которых наименьшее значение функции $f(x) = 4ax + |x^2 - 10x + 21|$ больше, чем -42 .

С6 | Все члены геометрической прогрессии – различные натуральные числа, заключенные между числами 510 и 740.

а) может ли такая прогрессия состоять из четырех членов?

б) может ли такая прогрессия состоять из пяти членов?