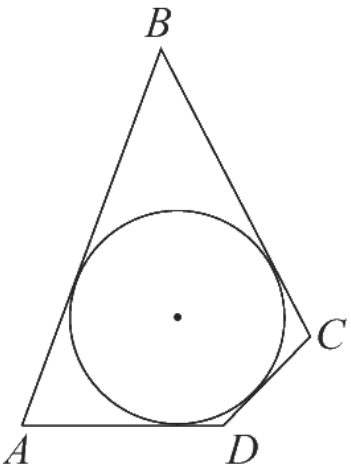
Часть 1

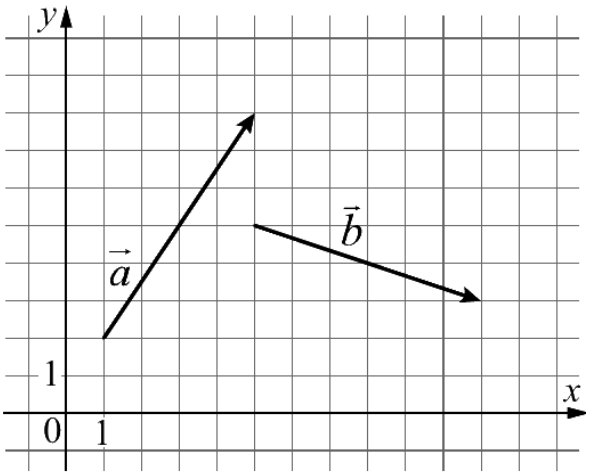
Ответом к заданиям 1–12 является целое число или конечная десятичная дробь. Запишите число в поле ответа в тексте работы, затем перенесите его в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки.

1 В четырёхугольник $ABCD$, периметр которого равен 22, вписана окружность, $AB = 8$. Найдите длину стороны CD.



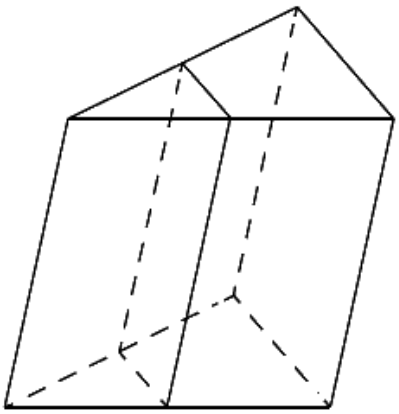
Ответ: _____.

2 На координатной плоскости изображены векторы $\vec{a}$ и $\vec{b}$. Найдите скалярное произведение $\vec{a} \cdot \vec{b}$.



Ответ: _____.

3 Через среднюю линию основания треугольной призмы проведена плоскость, параллельная боковому ребру. Площадь боковой поверхности отсечённой треугольной призмы равна 18. Найдите площадь боковой поверхности исходной призмы.



Ответ: _____.

4 В сборнике билетов по химии всего 80 билетов, в 56 из них встречается вопрос по теме «Углеводороды». Найдите вероятность того, что в случайно выбранном на экзамене билете школьнику **не достанется** вопрос по теме «Углеводороды».

Ответ: _____.

5 Стрелок стреляет по одному разу в каждую из четырёх мишеней. Вероятность попадания в мишень при каждом отдельном выстреле равна 0,9. Найдите вероятность того, что стрелок попадёт в две первые мишени и не попадёт в две последние.

Ответ: _____.

6 Найдите корень уравнения $4^{x-4}=64$.

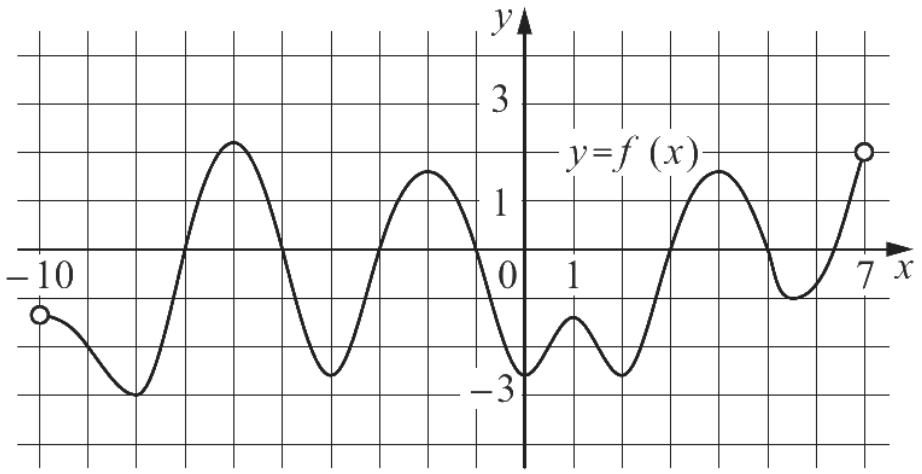
Ответ: _____.

7 Найдите значение выражения $\dfrac{3\sin 164^\circ}{\sin 82^\circ \cdot \sin 8^\circ}$.

Ответ: _____.

8 На рисунке изображён график $y = f'(x)$ — производной функции $f(x)$, определённой на интервале $(-10;\ 7)$. Найдите количество точек минимума функции $f(x)$, принадлежащих отрезку $[-2;\ 6]$.

На рисунке изображён график производной; в проекте ФИПИ у подписи графика потерян штрих.



Ответ: _____.

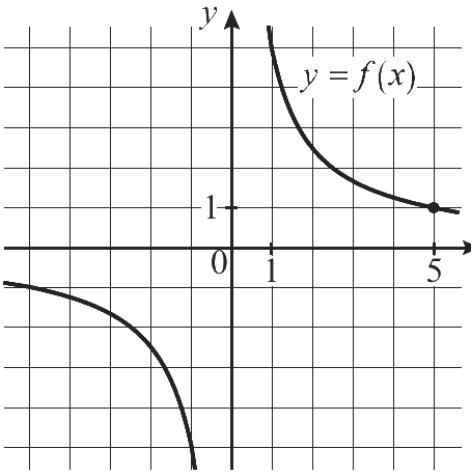
9 Автомобиль, движущийся со скоростью $v_0 = 15$ м/с, начал торможение с постоянным ускорением $a = 2$ м/с². За t секунд после начала торможения он прошёл путь $S = v_0 t - \dfrac{at^2}{2}$ (м). Определите время, прошедшее с момента начала торможения, если известно, что за это время автомобиль проехал 36 метров. Ответ дайте в секундах.

Ответ: _____.

10 Два велосипедиста одновременно отправились в 90-километровый пробег. Первый ехал со скоростью, на 5 км/ч большей, чем скорость второго, и прибыл к финишу на 3 часа раньше второго. Найдите скорость велосипедиста, пришедшего к финишу первым. Ответ дайте в км/ч.

Ответ: _____.

11 На рисунке изображён график функции вида $f(x) = \dfrac{k}{x}$. Найдите значение $f(10)$.



Ответ: _____.

12 Найдите точку минимума функции y = (x − 1)^3 − 12(x − 1) + 7.

Ответ: _____.

Часть 2

Для записи решений и ответов на задания 13–19 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите номер задания и полное обоснованное решение с ответом.

13 а) Решите уравнение $\cos 2x + \sqrt{2}\cos(x + \pi) + 1 = 0$.

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

14 В правильной шестиугольной пирамиде $SABCDEF$ точки M и K — середины боковых рёбер SA и SD соответственно.

а) Докажите, что прямые BC и MK параллельны.

б) Найдите объём пирамиды $MABF$, если $AB = 12$, а угол между плоскостью BMC и плоскостью основания пирамиды $SABCDEF$ равен 30°.

15 Решите неравенство $2^{\log_2(\log_2 x)} + \log_4^2 x - 3 \leqslant 0$.

16 В июле 2030 года планируется взять кредит 182 000 рублей в банке на три года. Условия его возврата таковы:
— каждый январь долг увеличивается на 20% по сравнению с концом предыдущего года;
— с февраля по июнь каждого года необходимо выплатить одним платежом часть долга.
Сколько рублей составит общая сумма платежей после полного погашения кредита, если известно, что кредит будет полностью погашен тремя равными платежами?

17 Окружность с центром O касается боковых сторон AB и BC равнобедренного остроугольного треугольника ABC и его высоты CH.
а) Докажите, что $\angle OAC = 45^\circ$.
б) Найдите длину отрезка BC, если $BO = 1$ и $AC = 6$.

18 Найдите все значения a, при каждом из которых система уравнений

$$\begin{cases} 4x - y + a = 0, \\ 2|y| - x^2 + 4x = 0 \end{cases}$$

имеет ровно два различных решения.

19 На столе лежит некоторое количество карточек, часть из которых синего цвета, а остальные красного (есть хотя бы по одной карточке каждого цвета). На каждой карточке написано целое число. На карточках синего цвета написаны различные числа, делящиеся на 5, а на карточках красного цвета написаны различные чётные числа (при этом некоторые числа могут быть написаны дважды: один раз на синей карточке и один раз на красной карточке). Все числа на карточках больше -120.
Оказалось, что наибольшее число, написанное на красной карточке, равно удвоенному количеству синих карточек, а наибольшее число, написанное на синей карточке, равно количеству красных карточек.
а) Может ли на столе лежать ровно шесть карточек?
б) Может ли число красных карточек на столе быть на 90 больше числа синих карточек на столе?
в) Какое наибольшее количество карточек может лежать на столе?