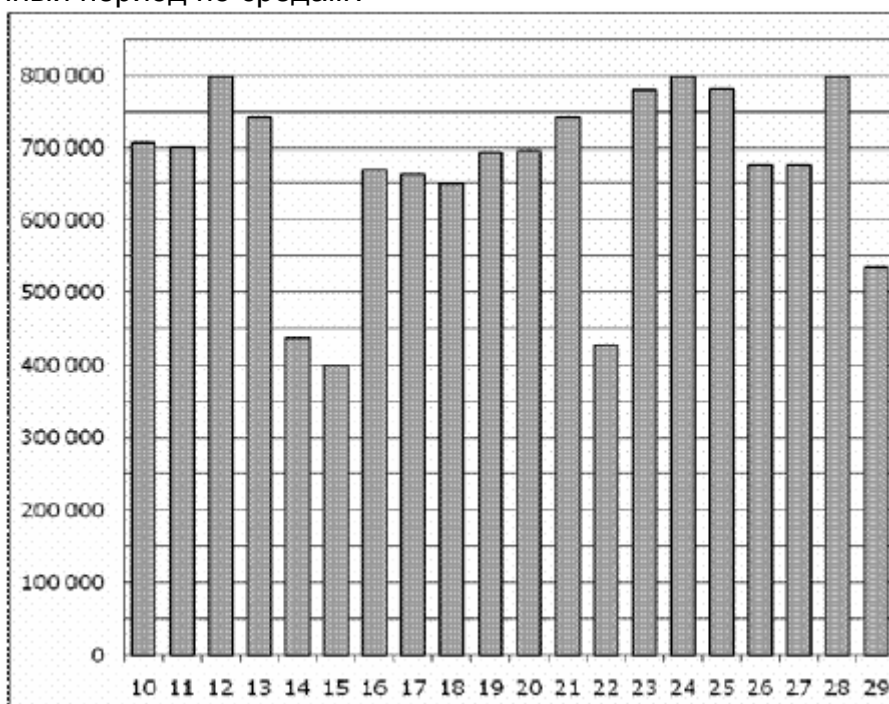


## Вариант 1.

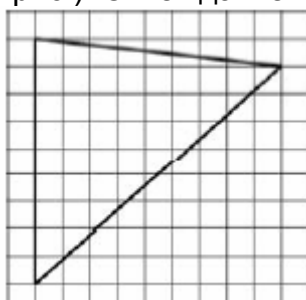
### Часть 1

**В1** Железнодорожный билет для взрослого стоит 640 рублей. Стоимость билета для школьника составляет 50% от стоимости билета для взрослого. Группа состоит из 16 школьников и 3 взрослых. Сколько рублей стоят билеты на всю группу?

**В2** На диаграмме показано количество посетителей сайта РИА Новости во все дни с 10 по 29 ноября 2009 года. По горизонтали указываются дни месяца, по вертикали – количество посетителей сайта за данный день. 1 ноября 2009 года – воскресенье. Определите по диаграмме, какое наименьшее число посетителей было за данный период по средам?



**В3** Найдите площадь треугольника, изображенного на клетчатой бумаге с размером клетки 1 см 1 см (см. рис.). Ответ дайте в квадратных сантиметрах.

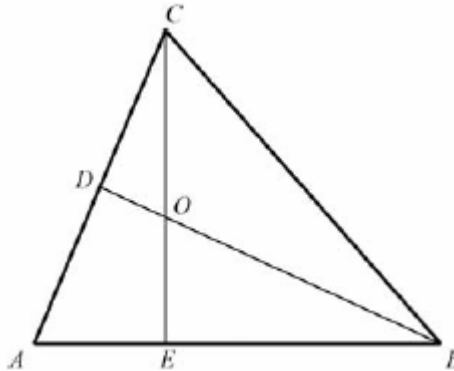


**В4** Строительной фирме нужно приобрести 40 кубометров строительного бруса у одного из трех поставщиков. Какова наименьшая стоимость такой покупки с доставкой (в рублях)? Цены и условия доставки приведены в таблице.

Поставщик	Цена бруса (за 1 м <sup>3</sup> )	Стоимость доставки	Дополнительные условия
А	3700 руб.	9900 руб.	
Б	4000 руб.	7900 руб.	При заказе на сумму больше 150000 руб. доставка бесплатно
В	3800 руб.	7900 руб.	При заказе на сумму больше 200000 руб. доставка бесплатно

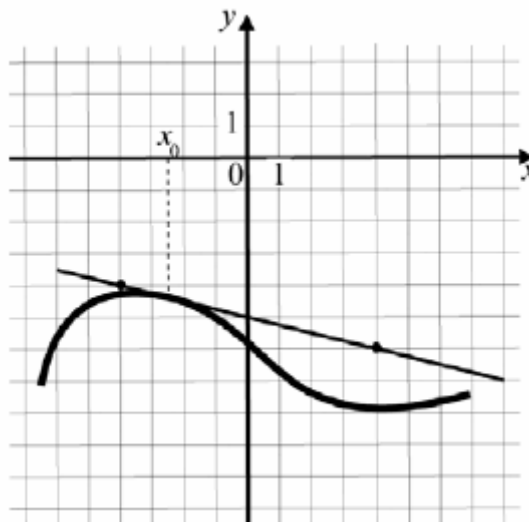
**В5** Найдите сумму корней уравнения  $\frac{x+5}{2x+5} = \frac{x+5}{x-7}$

**В6** В треугольнике  $ABC$  угол  $A$  равен  $69^\circ$ , а углы  $B$  и  $C$  острые.  $BD$  и  $CE$  – высоты, пересекающиеся в точке  $O$ . Найдите угол  $DOE$ . Ответ дайте в градусах.

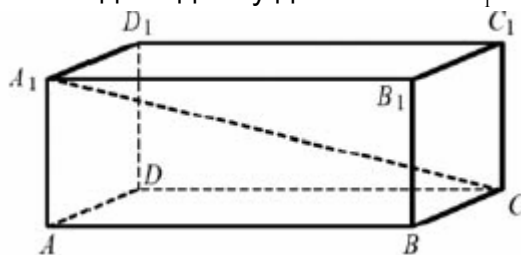


**В7** Найдите  $5 \cos\left(\frac{5\pi}{2} + \alpha\right)$ , если  $\cos \alpha = -\frac{4}{5}$  и  $\alpha \in \left(\pi; \frac{3\pi}{2}\right)$

**В8** На рисунке изображены график функции  $y = f(x)$  и касательная к нему в точке с абсциссой  $x_0$ . Найдите значение производной функции  $f(x)$  в точке  $x_0$ .

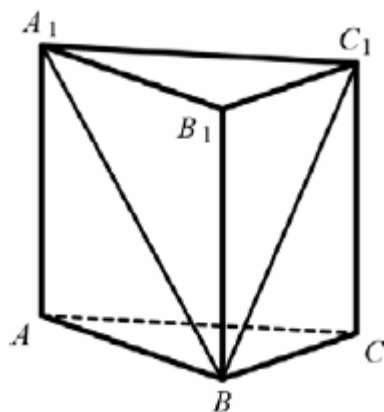


**B9** В прямоугольном параллелепипеде  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$  известно, что  $CC_1 = 6$ ,  $CD = 17$ ,  $AD = 6$ . . Найдите длину диагонали  $CA_1$



**B10** В среднем из 2000 садовых насосов, поступивших в продажу, 10 подтекают. Найдите вероятность того, что один случайно выбранный для контроля насос не подтекает.

**B11** Дана правильная треугольная призма  $ABCA_1 B_1 C_1$ , площадь основания которой равна 6, а боковое ребро равно 8. Найдите объем многогранника, вершинами которого являются точки  $A, B, C, A_1, C_1$ .



**B12** Зависимость температуры (в градусах Кельвина) от времени для нагревательного элемента некоторого прибора была получена экспериментально. На исследуемом интервале температура вычисляется по формуле

$$T(t) = T_0 + bt + at^2, \text{ где } t \text{ — время в минутах,}$$

$$T_0 = 1380K, a = -15K / \text{мин}^2, b = 165K / \text{мин}.$$

Известно, что при температуре нагревателя свыше 1800 К прибор может испортиться, поэтому его нужно отключить. Определите, через какое наибольшее время после начала работы нужно отключить прибор. Ответ выразите в минутах.

**B13** Из пункта А в пункт В одновременно выехали два автомобиля. Первый проехал с постоянной скоростью весь путь. Второй проехал первую половину пути со скоростью 54 км/ч, а вторую половину пути — со скоростью, на 36 км/ч большей скорости первого, в результате чего прибыл в В одновременно с первым автомобилем. Найдите скорость первого автомобиля. Ответ дайте в км/ч.

**B14** Найдите точку максимума функции  $y = (x + 5)^2(x - 7)$

## Часть 2

**С1** а) Решите уравнение  $\sin^2 \frac{x}{2} - \cos^2 \frac{x}{2} = \cos 2x$  .

б) Найдите корни этого уравнения, принадлежащие промежутку  $\left[\frac{\pi}{2}; 2\pi\right]$

**С2** Дана правильная четырехугольная пирамида  $SABCD$  . Боковое ребро  $SA = \sqrt{5}$  , сторона основания равна 2. Найдите расстояние от точки В до плоскости  $ADM$  , где М – середина ребра  $SC$ .

**С3** Решите систему

$$\begin{cases} 3^{4x-1} + 3^{4x+1} \geq 80 \\ \log_{\frac{x}{2}}(4x^2 - 3x + 1) \geq 0 \end{cases}$$

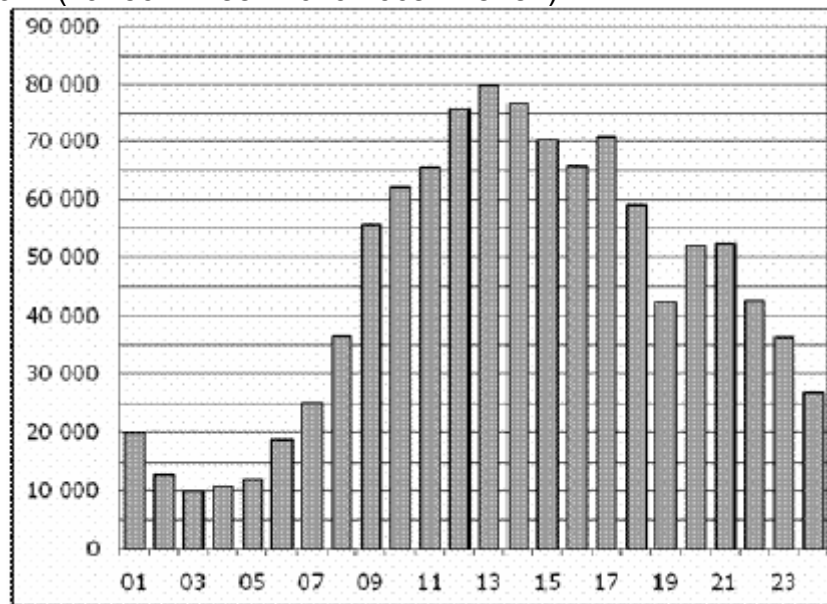
**С4** Дан треугольник  $ABC$  со сторонами  $AB=15$ ,  $AC=9$ , и  $BC=12$ . На стороне  $BC$  взята точка  $D$ , а на отрезке  $AD$  – точка  $O$ , причем  $CD=4$  и  $AO = 3 \cdot OD$  . Окружность с центром  $O$  проходит через точку  $C$ . Найдите расстояние от точки  $C$  до точки пересечения этой окружности с прямой  $AB$ .

## Вариант 2

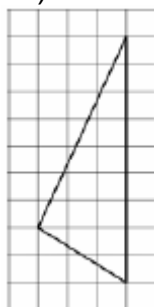
### Часть 1

**В1** Железнодорожный билет для взрослого стоит 670 рублей. Стоимость билета для школьника составляет 50% от стоимости билета для взрослого. Группа состоит из 19 школьников и 3 взрослых. Сколько рублей стоят билеты на всю группу?

**В2** На диаграмме показано количество посетителей сайта РИА Новости за каждый час в течение суток 8 декабря 2009 года. По горизонтали указывается номер часа, по вертикали — количество посетителей. Определите по диаграмме, в течение какого часа суток возникает пиковая нагрузка на сайт (наибольшее число посетителей)?



**В3** Найдите площадь треугольника, изображенного на клетчатой бумаге с размером клетки 1 см  $\times$  1 см (см. рис.). Ответ дайте в квадратных сантиметрах.

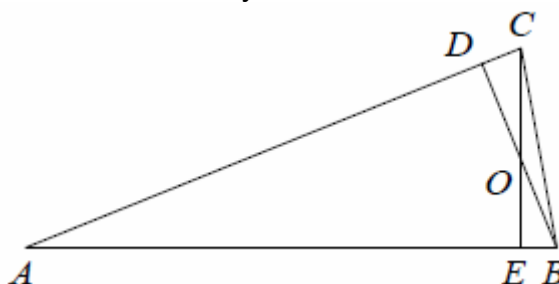


**В4** Строительной фирме нужно приобрести 40 кубометров строительного бруса у одного из трех поставщиков. Какова наименьшая стоимость такой покупки с доставкой (в рублях)? Цены и условия доставки приведены в таблице.

Поставщик	Цена бруса (за 1 м <sup>3</sup> )	Стоимость доставки	Дополнительные условия
А	4100 руб.	9700 руб.	
Б	4300 руб.	7700 руб.	При заказе на сумму больше 150000 руб. доставка бесплатно
В	4200 руб.	7700 руб.	При заказе на сумму больше 200000 руб. доставка бесплатно

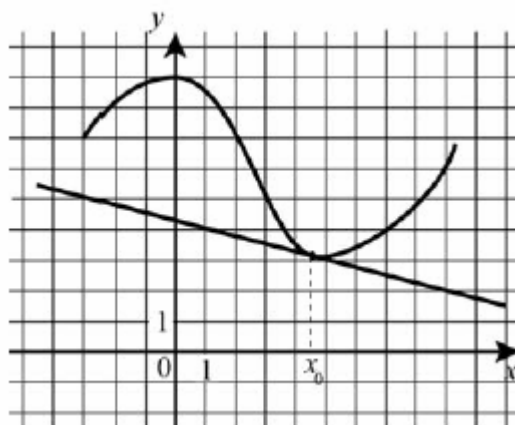
**В5** Найдите сумму корней уравнения  $\frac{x+3}{3x+7} = \frac{x+3}{x+5}$

**В6** В треугольнике  $ABC$  угол  $A$  равен  $6^\circ$ , а углы  $B$  и  $C$  острые.  $BD$  и  $CE$  – высоты, пересекающиеся в точке  $O$ . Найдите угол  $DOE$ . Ответ дайте в градусах.

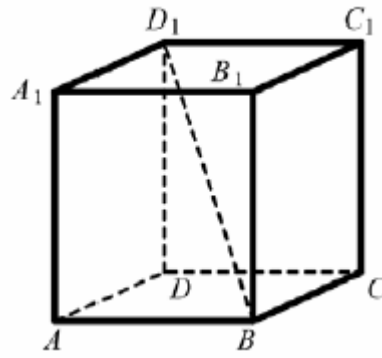


**В7** Найдите  $-13 \cos\left(\frac{\pi}{2} + \alpha\right)$ , если  $\cos \alpha = \frac{12}{13}$  и  $\alpha \in \left(\frac{3\pi}{2}; 2\pi\right)$

**В8** На рисунке изображены график функции  $y = f(x)$  и касательная к нему в точке с абсциссой  $x_0$ . Найдите значение производной функции  $f(x)$  в точке  $x_0$ .

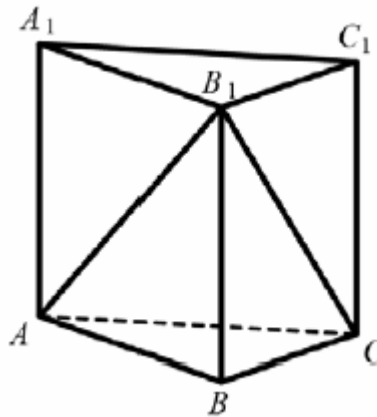


**В9** В прямоугольном параллелепипеде  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$  известно, что  $DD_1 = 14$ ,  $CD = 12$ ,  $AD = 12$ . Найдите длину диагонали  $BD_1$



**В10** В среднем из 1100 садовых насосов, поступивших в продажу, 11 подтекают. Найдите вероятность того, что один случайно выбранный для контроля насос не подтекает.

**В11** Дана правильная треугольная призма  $ABCA_1B_1C_1$ , площадь основания которой равна 4, а боковое ребро равно 6. Найдите объем многогранника, вершинами которого являются точки  $A, C, A_1, B_1, C_1$ .



**В12** Зависимость температуры (в градусах Кельвина) от времени для нагревательного элемента некоторого прибора была получена экспериментально. На исследуемом интервале температура вычисляется по формуле

$$T(t) = T_0 + bt + at^2, \text{ где } t \text{ — время в минутах,}$$

$$T_0 = 1330\text{K}, a = -15\text{K} / \text{мин}^2, b = 165\text{K} / \text{мин}.$$

Известно, что при температуре нагревателя свыше 1600 К прибор может испортиться, поэтому его нужно отключить. Определите, через какое наибольшее время после начала работы нужно отключить прибор. Ответ выразите в минутах

**В13** Из пункта А в пункт В одновременно выехали два автомобиля. Первый проехал с постоянной скоростью весь путь. Второй проехал первую половину пути со скоростью 34 км/ч, а вторую половину пути — со скоростью, на 51 км/ч большей скорости первого, в результате чего прибыл в В одновременно с первым автомобилем. Найдите скорость первого автомобиля. Ответ дайте в км/ч.

**В14** Найдите точку максимума функции  $y = (x + 7)^2 x + 10$

## Часть 2

**С1** а) Решите уравнение  $\cos^2 \frac{x}{2} - \sin^2 \frac{x}{2} = \sin\left(\frac{\pi}{2} - 2x\right)$ .

б) Найдите корни этого уравнения, принадлежащие промежутку  $\left[\pi; \frac{5\pi}{2}\right]$

**С2** Дана правильная четырехугольная пирамида  $SABCD$ . Боковое ребро  $SA = \sqrt{5}$ , сторона основания равна 2. Найдите расстояние от точки  $S$  до плоскости  $ADM$ , где  $M$  – середина ребра  $SC$ .

**С3** Решите систему

$$\begin{cases} 5^{3x-1} - 5^{3x+1} \geq -72 \\ \log_{\frac{x}{3}}(3x^2 - 2x + 1) \geq 0 \end{cases}$$

**С4** Дан треугольник  $ABC$  со сторонами  $AB=25$ ,  $AC=7$ , и  $BC=24$ . На стороне  $BC$  взята точка  $D$ , а на отрезке  $AD$  – точка  $O$ , причем  $CD=8$  и  $AO = 3 \cdot OD$ . Окружность с центром  $O$  проходит через точку  $C$ . Найдите расстояние от точки  $C$  до точки пересечения этой окружности с прямой  $AB$ .