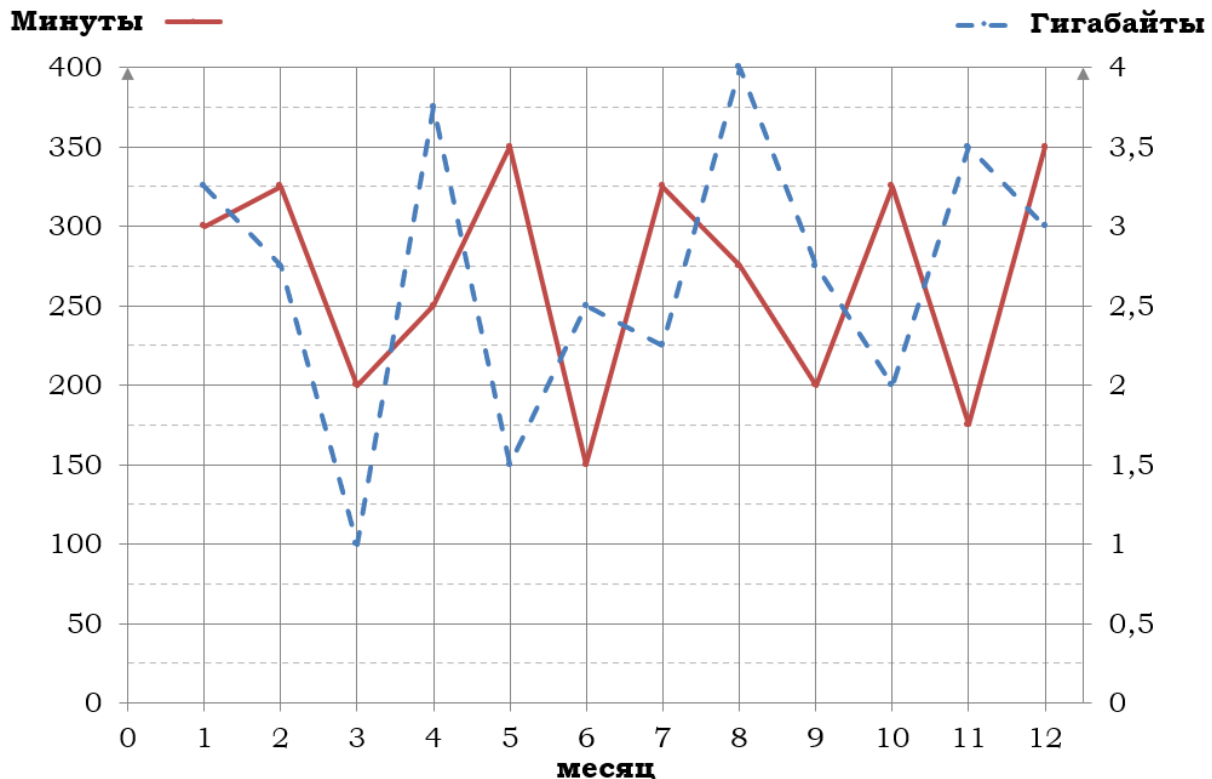


**Тренировочный вариант № 27. ФИПИ.****Часть 1.**

Прочитайте внимательно текст и выполните задания 1–5.

На рисунке точками показано количество минут исходящих вызовов и трафик мобильного интернета в гигабайтах, израсходованных абонентом в процессе пользования смартфоном, за каждый месяц 2019 года. Для удобства точки, соответствующие минутам и гигабайтам, соединены сплошными и пунктирными линиями соответственно.



В течение года абонент пользовался тарифом «Стандартный», абонентская плата по которому составляла 380 рублей в месяц. При условии нахождения абонента на территории РФ в абонентскую плату тарифа «Стандартный» входит:

- пакет минут, включающий 300 минут исходящих вызовов на номера, зарегистрированные на территории РФ;
- пакет интернета, включающий 3 гигабайта мобильного интернета;
- пакет SMS, включающий 120 SMS в месяц;
- безлимитные бесплатные входящие вызовы.

Стоимость минут, интернета и SMS сверх пакета тарифа указана в таблице.

Исходящие вызовы	3 руб./мин.
Мобильный интернет (пакет)	80 руб. за 0,5 ГБ
SMS	2 руб./шт.

Абонент не пользовался услугами связи в роуминге. За весь год абонент отправил 110 SMS.

1. Определите, какие месяцы соответствуют указанному в таблице количеству исходящих вызовов. Заполните таблицу, в бланк ответов перенесите числа, соответствующие номерам месяцев, без пробелов, запятых и других дополнительных символов (например, для месяцев май, январь, ноябрь, август в ответ нужно записать число 51118).

Исходящие вызовы	150 мин.	175 мин.	300 мин.	275 мин.
Номер месяца				

2. Сколько рублей потратил абонент на услуги связи в июле?

Ответ: \_\_\_\_\_.

3. Сколько месяцев в 2019 году расходы по тарифу составили ровно 380 рублей?

Ответ: \_\_\_\_\_.

4. На сколько процентов уменьшился трафик мобильного интернета в мае по сравнению с апрелем 2019 года?

Ответ: \_\_\_\_\_.

5. Абонент решил купить новый смартфон. Стоимость смартфона составляет 17 000 рублей, но у абонента есть на покупку смартфона только 5000 рублей, которые он может внести в качестве первоначального взноса, чтобы купить смартфон в кредит (сначала делается первоначальный взнос, а потом ежемесячно в течение всего срока кредита вносятся платежи). Три банка предложили абоненту кредит на разных условиях. Условия приведены в таблице.

Банк	Первоначальный взнос	Срок кредита (мес.)	Ежемесячный платёж (руб.)
А	5000 руб.	10	1350
Б	20% от стоимости смартфона	6	2450
В	35% от стоимости смартфона	5	2300

Абонент оформил кредит в банке, в котором ему хватило денежных средств для первоначального взноса, затраты на покупку смартфона с учётом выплаченного кредита оказались наименьшими. В ответе запишите сумму, выплаченную по истечении срока кредитования за смартфон, в рублях.

Ответ: \_\_\_\_\_.

6. Найдите значение выражения  $(1,6 \cdot 10^{-4}) \cdot (6 \cdot 10^{-1})$

Ответ: \_\_\_\_\_.

7. Какое из данных чисел принадлежит промежутку  $[6; 7]$ ?

1)  $\sqrt{6}$

2)  $\sqrt{7}$

3)  $\sqrt{43}$

4)  $\sqrt{61}$

Ответ: \_\_\_\_\_.

8. Найдите значение выражения  $(a^4)^{-3} : a^{-15}$  при  $a = 3$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

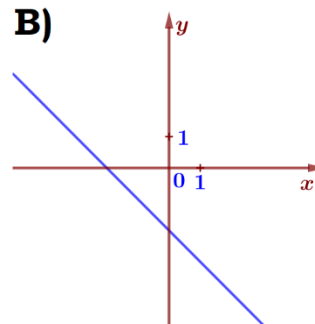
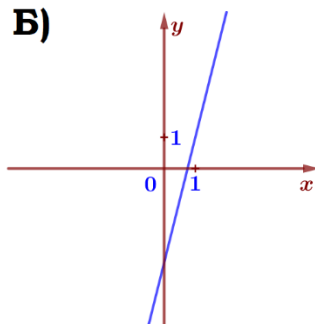
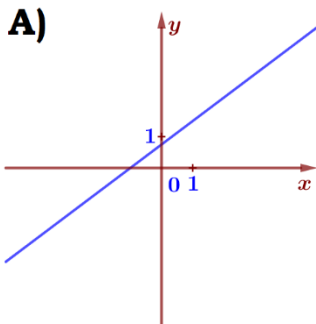
9. Найдите корень уравнения  $6x^2 - 48x = 0$ . Если уравнение имеет более одного корня, в ответ запишите больший из корней.

Ответ: \_\_\_\_\_.

10. Фабрика выпускает сумки. В среднем из 150 сумок 9 сумок имеют скрытый дефект. Найдите вероятность того, что случайно выбранная сумка окажется без дефектов.

Ответ: \_\_\_\_\_.

11. Установите соответствие между графиками функций и формулами, которые их задают.



- 1)  $k < 0, b > 0$
- 2)  $k < 0, b < 0$
- 3)  $k > 0, b > 0$
- 4)  $k > 0, b < 0$

Ответ: 

А	Б	В

 В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

12. Центробежное ускорение при движении по окружности (в  $\text{м}/\text{с}^2$ ) можно вычислить по формуле  $a = \omega^2 R$ , где  $\omega$  – угловая скорость (в  $\text{с}^{-1}$ ), а  $R$  – радиус окружности. Пользуясь этой формулой, найдите радиус  $R$  (в метрах), если угловая скорость равна  $6,5 \text{ с}^{-1}$ , а центробежное ускорение равно  $295,75 \text{ м}/\text{с}^2$ . Ответ дайте в метрах.

Ответ: \_\_\_\_\_.

13. Укажите неравенство, решение которого изображено на рисунке.



1)  $x^2 + 144 > 0$

2)  $x^2 - 144 < 0$

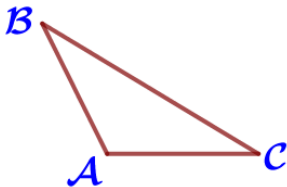
3)  $x^2 + 144 < 0$

4)  $x^2 - 144 > 0$

Ответ: \_\_\_\_\_.

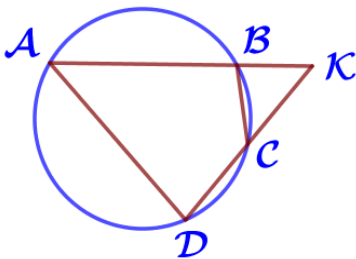
**14.** У Яны есть попрыгунчик (каучуковый шарик). Она со всей силы бросила его об асфальт. После первого отскока попрыгунчик подлетел на высоту 416 см, а после каждого следующего отскока от асфальта подлетал на высоту в два раза меньше предыдущей. После какого по счёту отскока высота, на которую подлетит попрыгунчик, станет меньше 7 см?

Ответ: \_\_\_\_\_.



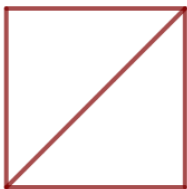
**15.** В треугольнике ABC известно, что  $AB=5$ ,  $BC=6$ ,  $AC=4$ . Найдите  $\cos \angle ABC$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.



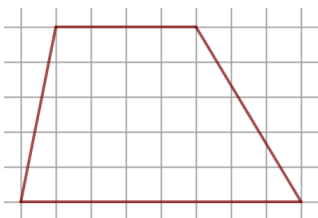
**16.** Четырёхугольник ABCD вписан в окружность. Прямые AB и CD пересекаются в точке K,  $BK=6$ ,  $DK=12$ ,  $BC=8$ . Найдите AD.

Ответ: \_\_\_\_\_.



**17.** Сторона квадрата равна  $14\sqrt{2}$ . Найдите диагональ этого квадрата.

Ответ: \_\_\_\_\_.



**18.** На клетчатой бумаге с размером клетки  $1\text{ см} \times 1\text{ см}$  изображена фигура. Найдите её площадь. Ответ дайте в квадратных сантиметрах.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**19.** Какие из следующих утверждений неверны?

- 1) Медиана треугольника делит пополам угол, из вершины которого проведена.
- 2) Площадь параллелограмма равна половине произведения его диагоналей.
- 3) Если в параллелограмме две соседние стороны равны, то этот параллелограмм является ромбом

В ответ запишите номера выбранных утверждений без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

Ответ: \_\_\_\_\_.

### Часть 2.

**20.** Решите уравнение  $\frac{1}{(x-4)^2} + \frac{5}{x-4} - 24 = 0$ .

**21.** Два бегуна одновременно стартовали в одном направлении из одного и того же места круговой трассы в беге на несколько кругов. Спустя один час, когда одному из них оставалось 3 км до окончания первого круга, ему сообщили, что второй бегун прошёл первый круг 9 минут назад. Найдите скорость первого бегуна, если известно, что она на 6 км/ч меньше скорости второго.

**22.** Постройте график функции  $y = \frac{1,5|x|-1}{|x|-1,5x^2}$ . Определите, при каких значениях  $k$  прямая  $y = kx$  не имеет с графиком ни одной общей точки.

**23.** В треугольнике ABC биссектриса угла A делит высоту, проведенную из вершины B в отношении 17:15, считая от точки B. Найдите радиус окружности, описанной около треугольника ABC, если  $BC = 16$ .

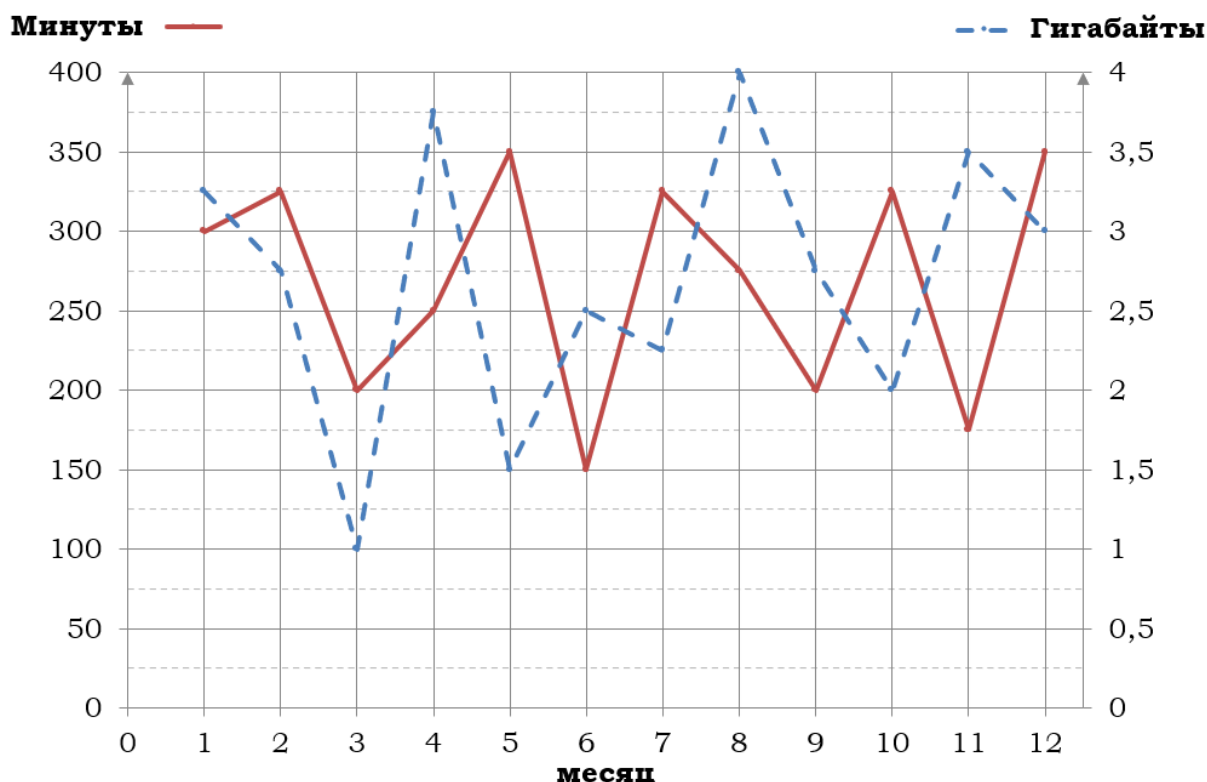
**24.** В треугольнике CDE с тупым углом CED проведены высоты  $CC_1$  и  $DD_1$ . Докажите, что треугольники  $C_1D_1E$  и CDE подобны.

**25.** На стороне BC остроугольного треугольника ABC как на диаметре построена полуокружность, пересекающая высоту AD в точке M,  $AD = 9$ ,  $MD = 6$ , H – точка пересечения высот треугольника ABC. Найдите AH.

**Тренировочный вариант № 28. ФИПИ.****Часть 1.**

Прочитайте внимательно текст и выполните задания 1–5.

На рисунке точками показано количество минут исходящих вызовов и трафик мобильного интернета в гигабайтах, израсходованных абонентом в процессе пользования смартфоном, за каждый месяц 2019 года. Для удобства точки, соответствующие минутам и гигабайтам, соединены сплошными и пунктирными линиями соответственно.



В течение года абонент пользовался тарифом «Стандартный», абонентская плата по которому составляла 380 рублей в месяц. При условии нахождения абонента на территории РФ в абонентскую плату тарифа «Стандартный» входит:

- пакет минут, включающий 300 минут исходящих вызовов на номера, зарегистрированные на территории РФ;
- пакет интернета, включающий 3 гигабайта мобильного интернета;
- пакет SMS, включающий 120 SMS в месяц;
- безлимитные бесплатные входящие вызовы.

Стоимость минут, интернета и SMS сверх пакета тарифа указана в таблице.

Исходящие вызовы	3 руб./мин.
Мобильный интернет (пакет)	90 руб. за 0,5 ГБ
SMS	2 руб./шт.

Абонент не пользовался услугами связи в роуминге. За весь год абонент отправил 110 SMS.

1. Определите, какие месяцы соответствуют указанному в таблице количеству исходящих вызовов. Заполните таблицу, в бланк ответов перенесите числа, соответствующие номерам месяцев, без пробелов, запятых и других дополнительных символов (например, для месяцев май, январь, ноябрь, август в ответ нужно записать число 51118).

Мобильный интернет	3,25 ГБ	3,5 ГБ	4 ГБ	1 ГБ
Номер месяца				

2. Сколько рублей потратил абонент на услуги связи в январе?

Ответ: \_\_\_\_\_.

3. Сколько месяцев в 2019 году расходы по тарифу превысили 380 рублей?

Ответ: \_\_\_\_\_.

4. На сколько процентов уменьшился трафик мобильного интернета в июле по сравнению с июнем 2019 года?

Ответ: \_\_\_\_\_.

5. Абонент решил купить новый смартфон. Стоимость смартфона составляет 18 000 рублей, но у абонента есть на покупку смартфона только 5500 рублей, которые он может внести в качестве первоначального взноса, чтобы купить смартфон в кредит (сначала делается первоначальный взнос, а потом ежемесячно в течение всего срока кредита вносятся платежи). Три банка предложили абоненту кредит на разных условиях. Условия приведены в таблице.

Банк	Первоначальный взнос	Срок кредита (мес.)	Ежемесячный платёж (руб.)
А	5000 руб.	10	1550
Б	25% от стоимости смартфона	6	2600
В	40% от стоимости смартфона	5	2350

Абонент оформил кредит в банке, в котором ему хватило денежных средств для первоначального взноса, затраты на покупку смартфона с учётом выплаченного кредита оказались наименьшими. В ответе запишите сумму, выплаченную по истечении срока кредитования за смартфон, в рублях.

Ответ: \_\_\_\_\_.

6. Найдите значение выражения  $(1,7 \cdot 10^{-2}) \cdot (5 \cdot 10^{-3})$

Ответ: \_\_\_\_\_.



7. Какое из данных чисел принадлежит промежутку  $[7; 8]$ ?

1)  $\sqrt{6}$

2)  $\sqrt{7}$

3)  $\sqrt{41}$

4)  $\sqrt{53}$

Ответ: \_\_\_\_\_.

8. Найдите значение выражения  $(a^5)^{-2} : a^{-15}$  при  $a = 2$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

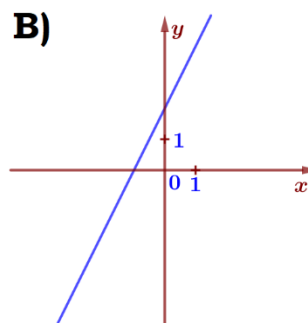
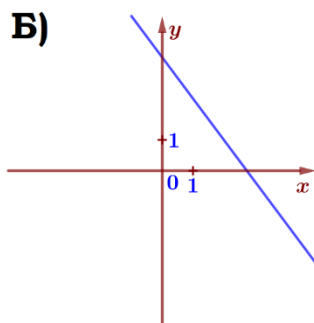
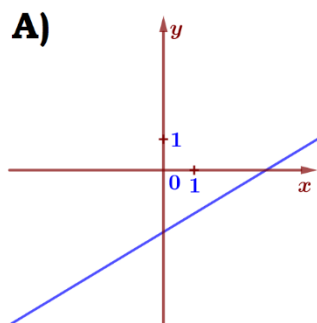
9. Найдите корень уравнения  $8x^2 - 48x = 0$ . Если уравнение имеет более одного корня, в ответ запишите больший из корней.

Ответ: \_\_\_\_\_.

10. Фабрика выпускает сумки. В среднем из 150 сумок 6 сумок имеют скрытый дефект. Найдите вероятность того, что случайно выбранная сумка окажется без дефектов.

Ответ: \_\_\_\_\_.

11. Установите соответствие между графиками функций и формулами, которые их задают.



- 1)  $k < 0, b > 0$
- 2)  $k < 0, b < 0$
- 3)  $k > 0, b > 0$
- 4)  $k > 0, b < 0$

Ответ: 

А	Б	В

 В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

12. Центробежное ускорение при движении по окружности (в  $\text{м}/\text{с}^2$ ) можно вычислить по формуле  $a = \omega^2 R$ , где  $\omega$  – угловая скорость (в  $\text{с}^{-1}$ ), а  $R$  – радиус окружности. Пользуясь этой формулой, найдите радиус  $R$  (в метрах), если угловая скорость равна  $5,5 \text{ с}^{-1}$ , а центробежное ускорение равно  $272,25 \text{ м}/\text{с}^2$ . Ответ дайте в метрах.

Ответ: \_\_\_\_\_.

13. Укажите неравенство, решение которого изображено на рисунке.



1)  $x^2 - 169 > 0$

3)  $x^2 - 169 < 0$

2)  $x^2 + 169 < 0$

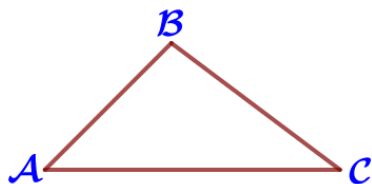
4)  $x^2 + 169 > 0$

Ответ: \_\_\_\_\_.



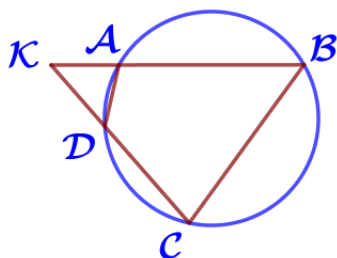
**14.** У Тани есть теннисный мячик. Она со всей силы бросила его об асфальт. После первого отскока мячик подлетел на высоту 324 см, а после каждого следующего отскока от асфальта подлетал на высоту в три раза меньше предыдущей. После какого по счёту отскока высота, на которую подлетит мячик, станет меньше 10 см?

Ответ: \_\_\_\_\_.



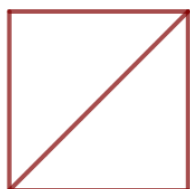
**15.** В треугольнике ABC известно, что  $AB=6$ ,  $BC=7$ ,  $AC=8$ . Найдите  $\cos\angle ABC$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.



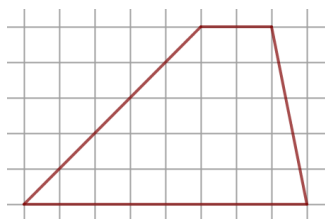
**16.** Четырёхугольник ABCD вписан в окружность. Прямые AB и CD пересекаются в точке K,  $BK=12$ ,  $DK=6$ ,  $BC=10$ . Найдите AD.

Ответ: \_\_\_\_\_.



**17.** Сторона квадрата равна  $12\sqrt{2}$ . Найдите диагональ этого квадрата.

Ответ: \_\_\_\_\_.



**18.** На клетчатой бумаге с размером клетки  $1\text{см} \times 1\text{см}$  изображена фигура. Найдите её площадь. Ответ дайте в квадратных сантиметрах.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**19.** Какие из следующих утверждений неверны?

- 1) Отношение площадей подобных треугольников равно коэффициенту подобия.
- 2) Диагонали любого прямоугольника делят его на четыре равных треугольника.
- 3) В любой ромб можно вписать окружность.

В ответ запишите номера выбранных утверждений без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**Часть 2.**

**20.** Решите уравнение  $\frac{1}{(x-5)^2} - \frac{1}{x-5} - 30 = 0$ .

**21.** Два бегуна одновременно стартовали в одном направлении из одного и того же места круговой трассы в беге на несколько кругов. Спустя один час, когда одному из них оставалось 7 км до окончания первого круга, ему сообщили, что второй бегун прошёл первый круг 3 минуты назад. Найдите скорость первого бегуна, если известно, что она на 8 км/ч меньше скорости второго.

**22.** Постройте график функции  $y = \frac{2,5|x|-1}{|x|-2,5x^2}$ . Определите, при каких значениях  $k$  прямая  $y = kx$  не имеет с графиком ни одной общей точки.

**23.** В треугольнике ABC биссектриса угла A делит высоту, проведенную из вершины B в отношении 13:12, считая от точки B. Найдите радиус окружности, описанной около треугольника ABC, если  $BC = 10$ .

**24.** В треугольнике KLM с тупым углом KLM проведены высоты  $KK_1$  и  $MM_1$ . Докажите, что треугольники  $K_1M_1L$  и  $KML$  подобны.

**25.** На стороне BC остроугольного треугольника ABC как на диаметре построена полуокружность, пересекающая высоту AD в точке M,  $AD = 9$ ,  $MD = 3$ , H – точка пересечения высот треугольника ABC. Найдите AH.