

1 Треугольники

1.1 Признаки равенства треугольников

2347 Медиана AM треугольника ABC перпендикулярна его биссектрисе BK . Найдите AB , если $BC = 12$.

?

2348 Прямая, проведенная через вершину A треугольника ABC перпендикулярно его медиане BD , делит эту медиану пополам. Найдите отношение сторон AB и AC .

 $AB : AC = 1 : 2$

2349 Стороны равностороннего треугольника делятся точками K, L, M в одном и том же отношении (считая по часовой стрелке). Докажите, что треугольник KLM также равносторонний.

2350 Докажите, что в равных треугольниках соответствующие медианы равны.

2351 Докажите, что в равных треугольниках соответствующие биссектрисы равны.

2352 Докажите, что биссектриса равнобедренного треугольника, проведенная из вершины, является также медианой и высотой.

2353 Медиана треугольника является также его высотой. Докажите, что такой треугольник равнобедренный.

2354 В треугольнике ABC медиана AM продолжена за точку M на расстояние, равное AM . Найдите расстояние от полученной точки до вершин B и C , если $AB = 7$, $AC = 11$.

?

2355 Биссектриса треугольника является его медианой. Докажите, что треугольник равнобедренный.

2356 Докажите признаки равенства прямоугольных треугольников:

- а) по двум катетам;
- б) по катету и гипотенузе;
- в) по катету и прилежащему острому углу;
- г) по гипотенузе и острому углу.

2357 Докажите, что серединный перпендикуляр к отрезку есть геометрическое место точек, равноудаленных от концов этого отрезка.

2358 Две различные окружности пересекаются в точках A и B . Докажите, что прямая, проходящая через центры окружностей, делит отрезок AB пополам и перпендикулярна ему.

2359 Две различные окружности с центрами в точках O_1 и O_2 пересекаются в точках A и B . Прямая, проходящая через центры окружностей, пересекает отрезок AB в точке K . Докажите, что треугольники O_1KA и O_1KB равны.

2360 Докажите признак равенства прямоугольных треугольников по катету и противолежащему углу.

2361 Докажите, что в равных треугольниках соответствующие высоты равны между собой.

2362 Докажите, что серединный перпендикуляр к отрезку является его осью симметрии.

2363 Докажите, что диагонали четырехугольника с равными сторонами взаимно перпендикулярны.

2364 Точки M и N — середины равных сторон AD и BC четырехугольника $ABCD$. Серединные перпендикуляры к сторонам AB и CD пересекаются в точке P . Докажите, что серединный перпендикуляр к отрезку MN проходит через точку P .

2365 Две высоты треугольника равны между собой. Докажите, что треугольник равнобедренный.

2366 Высоты треугольника ABC , проведенные из вершин B и C , пересекаются в точке M . Известно, что $BM = CM$. Докажите, что треугольник ABC равнобедренный.

2367 Найдите геометрическое место внутренних точек угла, равноудаленных от его сторон.

Биссектриса угла

2368 Докажите, что биссектриса угла является его осью симметрии.

2369 Через вершины A и C треугольника ABC проведены прямые, перпендикулярные биссектрисе угла ABC , пересекающие прямые CB и BA в точках K и M соответственно. Найдите AB , если $BM = 8$, $KC = 1$.

7 или 9

2370 Через данную точку проведите прямую, пересекающую две данные прямые под равными углами.

1199 В прямоугольном треугольнике ABC с прямым углом B один из катетов равен 10, а угол, лежащий напротив него, равен 45° .

- 1) Найдите остальные стороны треугольника.
- 2) Найдите высоту BH , опущенную из вершины прямого угла.
- 3) Найдите площадь треугольника ABC .
- 4) Во сколько раз площадь треугольника ABH меньше площади треугольника ABC ?
- 5) Точка K лежит на гипотенузе AC так, что $AK = 4$. Найдите площадь треугольника ABK .
- 6) Сравните площади треугольников ABH и ABK .

?

1200 Периметр равностороннего треугольника ABC равен 45

- 1) Найдите площадь треугольника ABC .
- 2) Найдите радиус вписанной окружности.
- 3) Найдите радиус описанной окружности.
- 4) Во сколько раз радиус вписанной окружности больше радиуса вписанной окружности?
- 5) Точки M , K , N делят стороны треугольника ABC следующим образом: $AM : MB = 1 : 2$, $BK : KC = 2 : 3$, N — середина AC . Найдите площадь треугольника MNK .

?

1204 Доказательство основных тригонометрических фактов.

- 1) Вычислить значения синуса и косинуса 30° ; 45° и 60° .
- 2) Доказать основное тригонометрическое тождество:

$$\sin^2 x + \cos^2 x = 1$$

- 3) Вычислить значения тангенса и котангенса 30° ; 45° и 60° .
- 4) Доказать формулу $\operatorname{tg} x \cdot \operatorname{ctg} x = 1$

?

1.2 Средняя линия треугольника

2558 Докажите, что три средние линии разбивают треугольник на четыре равных треугольника.

2559 Дан треугольник с периметром, равным 24. Найдите периметр треугольника с вершинами в серединах сторон данного.

12

2560 Стороны треугольника равны a и b . Через середину третьей стороны проведены прямые, параллельные двум другим сторонам. Найдите периметр полученного четырехугольника.

 $a + b$

2561 Докажите, что середины сторон любого четырехугольника являются вершинами параллелограмма.

2562 Дан четырехугольник, сумма диагоналей которого равна 18. Найдите периметр четырехугольника с вершинами в серединах сторон данного.

18

2563 Найдите периметр четырехугольника с вершинами в серединах сторон прямоугольника с диагональю, равной 8.

16

2564 Найдите стороны и углы четырехугольника с вершинами в серединах сторон ромба, диагонали которого равны 6 и 10.

 $3, 5, 3, 5, 90^\circ, 90^\circ, 90^\circ, 90^\circ$

2565 Докажите, что медиана прямоугольного треугольника, проведенная из вершины прямого угла, равна отрезку, соединяющему середины катетов.

2566 Острый угол A ромба $ABCD$ равен 45° , проекция стороны AB на сторону AD равна 12. Найдите расстояние от центра ромба до стороны CD .

6

2567 Расстояние между серединами взаимно перпендикулярных хорд AC и BC некоторой окружности равно 10. Найдите расстояние от центра окружности до точки пересечения хорд.

10

2568 Расстояние от середины хорды BC до диаметра AB равно 1. Найдите хорду AC , если $\angle BAC = 30^\circ$.

4

2569 Середины сторон выпуклого пятиугольника последовательно соединены отрезками. Найдите периметр полученного пятиугольника, если сумма всех диагоналей данного равна a .

 $\frac{a}{2}$

2570 Две окружности пересекаются в точках A и D . Проведены диаметры AB и AC этих окружностей. Найдите $BD + DC$, если расстояние между центрами окружностей равно a и центры окружностей лежат по разные стороны от общей хорды.

 $2a$

2571 Точки M и N расположены соответственно на сторонах AB и AC треугольника ABC , причем $BM = 3AM$ и $CN = 3AN$. Докажите, что $MN \parallel BC$ и найдите MN , если $BC = 12$.

2572 Две прямые, проходящие через точку C , касаются окружности в точках A и B . Может ли прямая, проходящая через середины отрезков AC и BC , касаться этой окружности?

Нет

2573 Сторона треугольника равна a . Найдите отрезок, соединяющий середины медиан, проведенных к двум другим сторонам.

$$\frac{a}{4}$$

2574 Докажите, что середины двух противоположных сторон любого четырехугольника без параллельных сторон и середины его диагоналей являются вершинами параллелограмма.

?

2575 Отрезки, соединяющие середины противоположных сторон четырехугольника, равны. Докажите, что диагонали четырехугольника перпендикулярны.

2576 Отрезки, соединяющие середины противоположных сторон четырехугольника, перпендикулярны. Докажите, что диагонали четырехугольника равны.

2577 В выпуклом четырехугольнике $ABCD$ отрезок, соединяющий середины сторон AB и CD , равен 1. Прямые BC и AD перпендикулярны. Найдите отрезок, соединяющий середины диагоналей AC и BD .

1

2578 В выпуклом четырехугольнике $ABCD$ отрезок, соединяющий середины диагоналей, равен отрезку, соединяющему середины сторон AD и BC . Найдите угол, образованный продолжениями сторон AB и CD .

90°

2579 Из вершины A треугольника ABC опущены перпендикуляры AM и AP на биссектрисы внешних углов B и C . Найдите отрезок PM , если периметр треугольника ABC равен 10.

5

2580 Окружность проходит через середины гипотенузы AB и катета BC прямоугольного треугольника ABC и касается катета AC . В каком отношении точка касания делит катет AC ?

1 : 3

2581 Две медианы треугольника равны. Докажите, что треугольник равнобедренный.

2582 Докажите, что сумма трех медиан треугольника меньше периметра, но больше трех четвертей периметра треугольника.

2583 Точки M и N – середины соседних сторон BC и CD параллелограмма $ABCD$. Докажите, что прямые DM и BN пересекаются на диагонали AC .

2584 Точки M и N – середины соседних сторон BC и CD параллелограмма $ABCD$. Докажите, что прямые AM и AN делят диагональ BD на три равные части.

2585 Высоты остроугольного треугольника ABC , проведенные из вершин B и C , равны 7 и 9, а медиана AM равна 8. Точки P и Q симметричны точке M относительно сторон AC и AB соответственно. Найдите периметр четырехугольника $APMQ$.

32

2586 На боковых сторонах AB и BC равнобедренного треугольника ABC взяты соответственно точки M и N так, что $BM = CN$. Докажите, что середина отрезка MN лежит на средней линии треугольника ABC , параллельной его основанию.

2587 Точки A_1 , B_1 и C_1 симметричны произвольной точке O относительно середин сторон соответственно BC , AC и AB треугольника ABC . Докажите, что треугольник $A_1B_1C_1$ равен треугольнику ABC .

2588 Точки A_1 , B_1 и C_1 – образы произвольной точки O при симметрии относительно середин сторон соответственно BC , AC и AB треугольника ABC . Докажите, что прямые AA_1 , BB_1 и CC_1 пересекаются в одной точке.

2589 В четырехугольнике $ABCD$ точка E – середина AB , F – середина CD . Докажите, что середины отрезков AF , CE , BF и DE являются вершинами параллелограмма.

2590 Диагональ AC параллелограмма $ABCD$ втрое больше диагонали BD и пересекается с ней под углом в 60°. Найдите отрезок, соединяющий вершину D с серединой стороны BC , если $AC = 24$, а угол BDC – тупой.

6

2591 Сторона AB треугольника ABC больше стороны AC , а $\angle A = 40^\circ$. Точка D лежит на стороне AB , причем $BD = AC$. Точки M и N – середины отрезков BC и AD соответственно. Найдите угол BNM .

20°

2592 В выпуклом четырехугольнике прямая, проходящая через середины двух противоположных сторон, образует равные углы с диагоналями четырехугольника. Докажите, что диагонали равны.

2593 Четырехугольник $ABCD$, диагонали которого взаимно перпендикулярны, вписан в окружность с центром O . Найдите расстояние от точки O до стороны AB , если известно, что $CD = a$.

 $\frac{a}{2}$

2594 Докажите, что расстояние от вершины треугольника до точки пересечения высот вдвое больше, чем расстояние от центра описанного круга до противоположной стороны.

2595 Пусть H – точка пересечения высот треугольника ABC . Докажите, что расстояние между серединами отрезков BC и AH равно радиусу окружности, описанной около треугольника ABC .

1.3 Теорема Пифагора

2633 В прямоугольном треугольнике ABC ($\angle C = 90^\circ$) известно, что $AB = 4$, $\angle A = 60^\circ$. Найдите BC и AC .

 $2\sqrt{3}$

2634 Найдите высоту прямоугольного треугольника, проведенную из вершины прямого угла, если гипотенуза равна 8, а один из острых углов равен 60° .

 $2\sqrt{3}$

2635 В равнобедренном треугольнике ABC угол при вершине B равен 120° , а основание равно 8. Найдите боковую сторону.

 $\frac{8}{\sqrt{3}}$

2636 Найдите диагональ прямоугольника со сторонами 5 и 12.

13

2637 Основания прямоугольной трапеции равны 6 и 8. Один из углов при меньшем основании равен 120° . Найдите диагонали трапеции.

 $4\sqrt{3}, 2\sqrt{19}$

2638 Высота прямоугольного треугольника, проведенная из вершины прямого угла, делит гипотенузу на отрезки, равные a и b . Найдите катеты.

 $\sqrt{a(a+b)}$

2639 Высота параллелограмма, проведенная из вершины тупого угла, равна a и делит сторону пополам. Острый угол параллелограмма равен 30° . Найдите диагонали параллелограмма.

 $2a, 2a\sqrt{7}$

2640 Диагональ BD параллелограмма $ABCD$ перпендикулярна стороне AB . Высота BM параллелограмма делит сторону AD на отрезки $DM = 9$ и $AM = 4$. Найдите стороны и диагонали параллелограмма.

 $13, 2\sqrt{13}, 3\sqrt{13}, 5\sqrt{13}$

2641 Найдите расстояние от центра окружности радиуса 10 до хорды, равной 12.

8

2642 Прямая, проходящая через точку M , удаленную от центра окружности радиуса 10 на расстояние, равное 26, касается окружности в точке A . Найдите AM .

24

2643 Прямые, касающиеся окружности с центром O в точках A и B , пересекаются в точке M . Найдите хорду AB , если отрезок MO делится ею на отрезки, равные 2 и 18.

12

2644 Найдите сторону квадрата, вписанного в окружность радиуса 8.

 $8\sqrt{2}$

2645 Один из катетов прямоугольного треугольника равен 15, а проекция второго катета на гипотенузу равна 16. Найдите гипотенузу и второй катет.

25, 20

2646 Медиана прямоугольного треугольника, проведенная к гипотенузе, равна 12 и делит прямой угол в отношении 1 : 2. Найдите стороны треугольника.

 $12, 12\sqrt{3}, 24$

2647 Катеты прямоугольного треугольника равны 12 и 16. Найдите медиану, проведенную к гипотенузе.

10

2648 Найдите высоту трапеции со сторонами, равными 10, 10, 10 и 26.

6

2649 Найдите высоту равнобедренного треугольника, проведенную к основанию, если стороны треугольника равны 10, 13 и 13.

12

2650 Найдите высоту, а также радиусы вписанной и описанной окружностей равностороннего треугольника со стороной, равной a .

 $\frac{a\sqrt{3}}{2}, \frac{a\sqrt{3}}{6}, \frac{a\sqrt{3}}{3}$

2651 Вершина M правильного треугольника ABM со стороной a расположена на стороне CD прямоугольника $ABCD$. Найдите диагональ прямоугольника $ABCD$.

 $\frac{a\sqrt{7}}{2}$

2652 Докажите, что произведение стороны треугольника на проведенную к ней высоту для данного треугольника постоянно.

2653 Катеты прямоугольного треугольника равны 12 и 16. Найдите высоту, проведенную из вершины прямого угла.

 $\frac{48}{5}$

2654 Найдите высоту равнобедренного треугольника, проведенную к боковой стороне, если основание равно a , а боковая сторона равна b .

 $\frac{a\sqrt{4b^2 - a^2}}{2b}$

2655 Точка M расположена на стороне CD квадрата $ABCD$ с центром O , причем $CM : MD = 1 : 2$. Найдите стороны треугольника AOM , если сторона квадрата равна 6.

 $3\sqrt{2}, 2\sqrt{13}, \sqrt{10}$

2656 Дан треугольник со сторонами 13, 14 и 15. Найдите высоту, проведенную к большей стороне.

$$\frac{56}{5}$$

2657 Найдите высоту трапеции, боковые стороны которой равны 6 и 8, а основания равны 4 и 14.

$$\frac{24}{5}$$

2658 Высота ромба, проведенная из вершины тупого угла, делит его сторону на отрезки длиной a и b . Найдите диагонали ромба.

$$\sqrt{2(a+b)(a+2b)}, \sqrt{2a(a+b)} \text{ или } \sqrt{2(a+b)(2a+b)}, \sqrt{2b(a+b)}$$

2659 Одно основание прямоугольной трапеции вдвое больше другого, а боковые стороны равны 4 и 5. Найдите диагонали трапеции.

$$5, 2\sqrt{13}$$

2660 В прямоугольный треугольник вписан квадрат так, что одна из его сторон находится на гипотенузе. Боковые отрезки гипотенузы равны a и b . Найдите сторону квадрата.

$$\sqrt{ab}$$

2661 В прямоугольный треугольник с углом 60° вписан ромб со стороной, равной 6, так, что угол в 60° у них общий, а остальные вершины ромба лежат на сторонах треугольника. Найдите стороны треугольника.

$$9, 18, 9\sqrt{3}$$

2662 Две вершины квадрата расположены на основании равнобедренного треугольника, а две другие – на его боковых сторонах. Найдите сторону квадрата, если основание треугольника равно a , а угол при основании равен 30° .

$$\frac{a(2\sqrt{3}-1)}{11}$$

2663 Найдите диагональ и боковую сторону равнобедренной трапеции с основаниями 20 и 12, если известно, что центр ее описанной окружности лежит на большем основании.

$$4\sqrt{5}, 8\sqrt{5}$$

2664 Радиус окружности, вписанной в ромб, равен r , а острый угол ромба равен α . Найдите сторону ромба.

$$\frac{2r}{\sin \alpha}$$

2665 Отрезок, соединяющий центры двух пересекающихся окружностей, делится их общей хордой на отрезки, равные 5 и 2. Найдите общую хорду, если известно, что радиус одной окружности вдвое больше радиуса другой.

$$2\sqrt{3}$$

2666 Из точки M проведены касательные MA и MB к окружности с центром O (A и B – точки касания). Найдите радиус окружности, если $\angle AMB = \alpha$ и $\angle AOB = a$.

$$\frac{a}{2 \cos(\alpha/2)}$$

2667 Найдите основание равнобедренного треугольника, если его боковая сторона равна a , а высота, опущенная на основание, равна отрезку, соединяющему середину основания с серединой боковой стороны.

$$a\sqrt{3}$$

2668 Сторона треугольника равна 2, прилежащие к ней углы равны 30° и 45° . Найдите остальные стороны треугольника.

$$2(\sqrt{3}-1), \sqrt{2}(\sqrt{3}-1)$$

2669 Косинус угла при основании равнобедренного треугольника равен $\frac{3}{5}$, высота, опущенная на основание, равна h . Найдите высоту, опущенную на боковую сторону.

$$\frac{6h}{5}$$

2670 Вершины M и N равностороннего треугольника BMN лежат соответственно на сторонах AD и CD квадрата $ABCD$ со стороной a . Найдите MN .

$$a(\sqrt{6} - \sqrt{2})$$

2671 Радиус окружности, описанной около равнобедренного треугольника, равен R . Угол при основании равен α . Найдите стороны треугольника.

$$2R \sin \alpha, 4R \sin \alpha \cos \alpha$$

2672 Высота CD треугольника ABC делит сторону AB на отрезки AD и BD , причем $AD \cdot BD = CD^2$. Верно ли, что треугольник ABC прямоугольный?

Да

2673 Найдите $\sin 15^\circ$ и $\operatorname{tg} 15^\circ$.

$$\frac{\sqrt{6} - \sqrt{2}}{4}, 2 - \sqrt{3}$$

2674 Медианы, проведенные к катетам прямоугольного треугольника, равны a и b . Найдите гипотенузу треугольника.

$$2\sqrt{\frac{a^2 + b^2}{5}}$$

2675 Две стороны треугольника равны a и b . Медианы, проведенные к этим сторонам, взаимно перпендикулярны. Найдите третью сторону треугольника.

$$\sqrt{\frac{a^2 + b^2}{5}}$$

2676 На катете BC прямоугольного треугольника ABC как на диаметре построена окружность, которая пересекает гипотенузу AB в точке K . Найдите CK , если $BC = a$ и $AC = b$.

$$\frac{ab}{\sqrt{a^2 + b^2}}$$

2677 На боковой стороне равнобедренного треугольника как на диаметре построена окружность, делящая вторую боковую сторону на отрезки, равные a и b . Найдите основание треугольника.

$$\sqrt{2b(a+b)} \text{ или } \sqrt{2a(b+a)}$$

2678 На катете BC прямоугольного треугольника ABC как на диаметре построена окружность, пересекающая гипотенузу AB в точке D , причем $AD : DB = 1 : 3$. Высота, опущенная на гипотенузу, равна 3. Найдите катет BC .

6

2679 В прямоугольном треугольнике ABC проведена высота из вершины C прямого угла. На этой высоте как на диаметре построена окружность. Известно, что эта окружность высекает на катетах отрезки, равные 12 и 18. Найдите катеты треугольника ABC .

26, 39

2680 Высота прямоугольного треугольника, проведенная из вершины прямого угла, равна a и образует угол α медианой, проведенной из той же вершины. Найдите катеты треугольника.

$$\frac{a\sqrt{2(1 \pm \sin \alpha)}}{\cos \alpha}$$

2681 В прямоугольном треугольнике точка касания вписанной окружности делит гипотенузу на отрезки длиной 5 и 12. Найдите катеты треугольника.

8, 15

2682 Биссектрисы тупых углов при основании трапеции пересекаются на другом ее основании. Найдите все стороны трапеции, если ее высота равна 12, а биссектрисы равны 15 и 13.

14, 12, 5, 29, 4, 16, 9

2683 Диагональ AC равнобокой трапеции $ABCD$ равна a и образует с большим основанием AD и боковой стороной AB углы α и β соответственно. Найдите основания трапеции.

 $a(\cos \alpha \pm \sin \alpha \operatorname{ctg}(\alpha + \beta))$

2684 В трапеции $ABCD$ основание $AD = 2$, основание $BC = 1$. Боковые стороны $AB = CD = 1$. Найдите диагонали трапеции.

 $\sqrt{3}$

2685 Основания трапеции равны 3 и 5, одна из диагоналей перпендикулярна боковой стороне, а другая делит пополам угол при большем основании. Найдите высоту трапеции.

 $\frac{12}{5}$

2686 Боковая сторона AD и основание CD трапеции $ABCD$ равны a , основание AB равно $2a$, а диагональ AC равна b . Найдите боковую сторону BC .

 $\sqrt{4a^2 - b^2}$

2687 В прямоугольном треугольнике ABC катет AC равен 21, а катет BC равен 28. Окружность, с центром на гипотенузе AB , касается обоих катетов. Найдите радиус окружности.

12

2688 Через середину гипотенузы прямоугольного треугольника проведен к ней перпендикуляр. Отрезок этого перпендикуляра, заключенный внутри треугольника, равен c , а отрезок, заключенный между одним катетом и продолжением другого, равен $3c$. Найдите гипотенузу.

 $4c$

2689 Окружность, вписанная в трапецию, делит ее боковую сторону на отрезки a и b . Найдите радиус окружности.

 \sqrt{ab}

2690 Даны окружности радиусов r и R ($R > r$). Расстояние между их центрами равно a ($a > R + r$). Найдите отрезки общих внешних и общих внутренних касательных, заключенные между точками касания.

 $\sqrt{a^2 - (R + r)^2}$

2691 Окружности радиусов r и R ($R > r$) касаются внешним образом в точке K . К ним проведены две общие внешние касательные. Их точки касания с меньшей окружностью – A и D , с большей – B и C соответственно. Найдите AB и отрезок MN общей внутренней касательной, заключенный между внешними касательными.

 $2\sqrt{rR}$

2692 Окружности радиусов r и R ($R > r$) касаются внешним образом в точке K . К ним проведены две общие внешние касательные. Их точки касания с меньшей окружностью – A и D , с большей – B и C соответственно. Докажите, что углы AKB и O_1MO_2 прямые (O_1 и O_2 – центры окружностей).

2693 Окружность радиуса R вписана в прямоугольную трапецию, меньшее основание которой равно $\frac{4R}{3}$. Найдите остальные стороны трапеции.

 $\frac{10R}{3}, 4R, 2R$

2694 Окружности радиусов r и R ($R > r$) касаются внешним образом в точке K . К ним проведены две общие внешние касательные. Их точки касания с меньшей окружностью – A и D , с большей – B и C соответственно. Найдите радиусы окружностей, касающихся обеих данных окружностей и их общей внешней касательной.

$$\frac{Rr}{(\sqrt{R} + \sqrt{r})^2}$$

2695 В трапеции $ABCD$ меньшая диагональ BD перпендикулярна основаниям AD и BC , сумма острых углов A и C равна 90° . Основания $AD = a$, $BC = b$. Найдите боковые стороны AB и CD .

$$\sqrt{a(a+b)}, \sqrt{b(a+b)}$$

2696 Отрезок, соединяющий середины оснований трапеции, равен 3. Углы при большем основании трапеции равны 30° и 60° . Найдите высоту трапеции.

$$\frac{3\sqrt{3}}{2}$$

2697 Стороны параллелограмма равны a и b , а угол между ними равен α . Найдите стороны и диагонали четырехугольника, образованного пересечением биссектрис внутренних углов параллелограмма.

$$|b-a|\sin\frac{\alpha}{2}, |b-a|\cos\frac{\alpha}{2}, |b-a|, |b-a|$$

2698 Вне прямоугольного треугольника ABC на его катетах AC и BC построены квадраты $ACDE$ и $BCFG$. Продолжение медианы CM треугольника ABC пересекает прямую DF в точке N . Найдите CN , если катеты равны 1 и 4.

$$\frac{4}{\sqrt{17}}$$

2699 Основание CD , диагональ BD и боковая сторона AD трапеции $ABCD$ равны p . Боковая сторона BC равна q . Найдите диагональ AC .

$$\sqrt{4p^2 - q^2}$$

2700 Дана окружность с центром в точке O и радиусом 2. Из конца отрезка OA , пересекающего с окружностью в точке M , проведена касательная AK к окружности (K – точка касания), $\angle OAK = 60^\circ$. Найдите радиус окружности, касающейся отрезков AK , AM и дуги MK .

$$2 - \frac{4}{3}\sqrt{2}$$

2701 Хорды AB и CD окружности радиуса R пересекаются под прямым углом. Найдите BD , если $AC = a$.

$$\sqrt{4R^2 - a^2}$$

2702 На гипотенузе прямоугольного треугольника с катетами a и b во внешнюю сторону построен квадрат. Найдите расстояние от вершины прямого угла треугольника до центра квадрата.

$$\frac{a+b}{\sqrt{2}}$$

2703 Высоты треугольника равны 12, 15 и 20. Докажите, что этот треугольник прямоугольный.

2704 В круге проведены два диаметра AB и CD , M – некоторая точка. Известно, что $AM = 15$, $BM = 20$ и $CM = 24$. Найдите DM .

$$7$$

2705 Катет прямоугольного треугольника равен 2, а противолежащий ему угол равен 30° . Найдите расстояние между центрами окружностей, вписанных в треугольники, на которые данный треугольник делится медианой, проведенной из вершины прямого угла.

$$\sqrt{\frac{88 - 48\sqrt{3}}{3}}$$

2706 Окружность, касающаяся стороны треугольника и продолжений двух его других сторон, называется вневписанной окружностью треугольника. Найдите расстояние между центром вписанной окружности прямоугольного треугольника с углом 30° и центром его вневписанной окружности, касающейся меньшего катета, если радиус вписанной окружности равен r .

$$2r\sqrt{2}$$

2707 Найдите радиусы вписанной и невписанных окружностей треугольника со сторонами:

1. 5, 12, 13;
2. 10, 10, 12.

$$\text{а) } 2, 15, 3, 10, \text{ б) } 3, 12, 8, 8$$

2708 В треугольнике PQR угол QRP равен 60° . Найдите расстояние между точками касания со стороной QR окружности радиуса 2, вписанной в треугольник, и окружности радиуса 3, касающейся продолжений сторон PQ и PR .

$$\sqrt{3}$$

2709 Радиус вписанной в треугольник ABC окружности равен $\sqrt{3} - 1$. Угол BAC этого треугольника равен 60° , а радиус окружности, касающейся стороны BC и продолжений сторон AB и AC , равен $\sqrt{3} + 1$. Найдите углы ABC и ACB данного треугольника.

$$30^\circ, 90^\circ$$

2710 К двум окружностям, касающимся внешним образом в точке C , проведена общая внешняя касательная, A и B – точки касания. Найдите радиусы окружностей, если $AC = 6$, $BC = 8$.

$$\frac{15}{4}, \frac{20}{3}$$

2711 Четырехугольник $ABCD$ вписан в окружность радиуса R . Его диагонали взаимно перпендикулярны и пересекаются в точке P . Найдите $AB^2 + BC^2 + CD^2 + AD^2$ и $AP^2 + BP^2 + CP^2 + DP^2$.

$$8R^2, 4R^2$$

2712 Три окружности радиусов 1, 2 и 3 касаются друг друга внешним образом. Найдите радиус окружности, проходящей через точки касания этих окружностей.

$$1$$

2 Параллельность

2.1 Параллельность

2347 Медиана AM треугольника ABC перпендикулярна его биссектрисе BK . Найдите AB , если $BC = 12$.

$$?$$

2348 Прямая, проведенная через вершину A треугольника ABC перпендикулярно его медиане BD , делит эту медиану пополам. Найдите отношение сторон AB и AC .

$$AB : AC = 1 : 2$$

2349 Стороны равностороннего треугольника делятся точками K , L , M в одном и том же отношении (считая по часовой стрелке). Докажите, что треугольник KLM также равносторонний.

2350 Докажите, что в равных треугольниках соответствующие медианы равны.

2351 Докажите, что в равных треугольниках соответствующие биссектрисы равны.

2352 Докажите, что биссектриса равнобедренного треугольника, проведенная из вершины, является также медианой и высотой.

2353 Медиана треугольника является также его высотой. Докажите, что такой треугольник равнобедренный.

2354 В треугольнике ABC медиана AM продолжена за точку M на расстояние, равное AM . Найдите расстояние от полученной точки до вершин B и C , если $AB = 7$, $AC = 11$.

?

2355 Биссектриса треугольника является его медианой. Докажите, что треугольник равнобедренный.

2356 Докажите признаки равенства прямоугольных треугольников:

- а) по двум катетам;
- б) по катету и гипотенузе;
- в) по катету и прилежащему острому углу;
- г) по гипотенузе и острому углу.

2357 Докажите, что серединный перпендикуляр к отрезку есть геометрическое место точек, равноудаленных от концов этого отрезка.

2358 Две различные окружности пересекаются в точках A и B . Докажите, что прямая, проходящая через центры окружностей, делит отрезок AB пополам и перпендикулярна ему.

2359 Две различные окружности с центрами в точках O_1 и O_2 пересекаются в точках A и B . Прямая, проходящая через центры окружностей, пересекает отрезок AB в точке K . Докажите, что треугольники O_1KA и O_1KB равны.

2360 Докажите признак равенства прямоугольных треугольников по катету и противолежащему углу.

2361 Докажите, что в равных треугольниках соответствующие высоты равны между собой.

2362 Докажите, что серединный перпендикуляр к отрезку является его осью симметрии.

2363 Докажите, что диагонали четырехугольника с равными сторонами взаимно перпендикулярны.

2364 Точки M и N — середины равных сторон AD и BC четырехугольника $ABCD$. Серединные перпендикуляры к сторонам AB и CD пересекаются в точке P . Докажите, что серединный перпендикуляр к отрезку MN проходит через точку P .

2365 Две высоты треугольника равны между собой. Докажите, что треугольник равнобедренный.

2366 Высоты треугольника ABC , проведенные из вершин B и C , пересекаются в точке M . Известно, что $BM = CM$. Докажите, что треугольник ABC равнобедренный.

2367 Найдите геометрическое место внутренних точек угла, равноудаленных от его сторон.

Биссектриса угла

2368 Докажите, что биссектриса угла является его осью симметрии.

2369 Через вершины A и C треугольника ABC проведены прямые, перпендикулярные биссектрисе угла ABC , пересекающие прямые CB и BA в точках K и M соответственно. Найдите AB , если $BM = 8$, $KC = 1$.

7 или 9

2370 Через данную точку проведите прямую, пересекающую две данные прямые под равными углами.

2371 Площадь прямоугольника равна 24. Найдите площадь четырехугольника с вершинами в серединах сторон прямоугольника.

12

2372 Средняя линия треугольника разбивает его на треугольник и четырехугольник. Какую часть составляет площадь полученного треугольника от площади исходного?

 $\frac{1}{4}$

2373 Докажите, что медиана разбивает треугольник на два равновеликих треугольника.

2374 Точки, делящие сторону треугольника на n равных частей, соединены отрезками с противоположной вершиной. Докажите, что при этом треугольник также разделится на n равновеликих частей.

2375 Пусть M — точка на стороне AB треугольника ABC , причем $AM : MB = m : n$. Докажите, что площадь треугольника CAM относится к площади треугольника CBM как $m : n$.

2376 Докажите, что площадь выпуклого четырехугольника со взаимно перпендикулярными диагоналями равна половине произведения диагоналей.

?

2377 На сторонах AB и AC треугольника ABC , площадь которого равна 50, взяты соответственно точки M и K так, что $AM : MB = 1 : 5$, а $AK : KC = 3 : 2$. Найдите площадь треугольника AMK .

5

2378 Вершины одного квадрата расположены на сторонах другого и делят эти стороны в отношении $1 : 2$, считая по часовой стрелке. Найдите отношение площадей квадратов.

9 : 5

2379 Точки A и D лежат на одной из двух параллельных прямых, точки B и C — на другой, причем прямые AB и CD также параллельны. Докажите, что противоположные углы четырехугольника $ABCD$ равны между собой.

2380 Через вершину B треугольника ABC проведена прямая, параллельная прямой AC . Образовавшиеся при этом три угла с вершиной B относятся как $3 : 10 : 5$. Найдите углы треугольника ABC .

30°, 100°, 50°

2381 Внешние углы треугольника ABC при вершинах A и C равны 115° и 140° . Прямая, параллельная прямой AC , пересекает стороны AB и BC в точках M и N . Найдите углы треугольника BMN .

75°, 65°, 40°

2382 Через точку M , лежащую внутри угла с вершиной A , проведены прямые, параллельные сторонам угла и пересекающие эти стороны в точках B и C . Известно, что $ACB = 50^\circ$, а угол, смежный с углом ACM , равен 40° . Найдите углы треугольников BCM и ABC .

90°, 40°, 50° и 90°, 40°, 50°

2383 AD — биссектриса треугольника ABC . Точка M лежит на стороне AB , причем $AM = MD$. Докажите, что $MD \parallel AC$.

2384 Точки A и D лежат на одной из двух параллельных прямых, точки B и C — на другой, причем прямые AB и CD также параллельны. Докажите, что $AB = CD$ и $AD = BC$.

2385 Углы треугольника относятся как $2 : 3 : 4$. Найдите отношение внешних углов треугольника.

7 : 6 : 5

2386 Докажите, что прямая, проходящая через середины боковых сторон равнобедренного треугольника, параллельна основанию.

2387 Две параллельные прямые пересечены третьей. Найдите угол между биссектрисами внутренних односторонних углов.

90°

2388 Прямая пересекает параллельные прямые a и b в точках A и B соответственно. Биссектриса одного из образовавшихся углов с вершиной B пересекает прямую a в точке C . Найдите AC , если $AB = 1$.

1

2389 Докажите, что высота равнобедренного прямоугольного треугольника, проведенная из вершины прямого угла, вдвое меньше гипотенузы.

2390 Угол треугольника равен сумме двух других его углов. Докажите, что треугольник прямоугольный.

2391 Точки M и N лежат на стороне AC треугольника ABC , причем $\angle ABM = \angle ACB$ и $\angle CBN = \angle BAC$. Докажите, что треугольник BMN равнобедренный.

2392 Угол при основании BC равнобедренного треугольника ABC вдвое больше угла при вершине A , BD – биссектриса треугольника. Докажите, что $AD = BC$.

2393 Прямая, проходящая через вершину A треугольника ABC , пересекает сторону BC в точке M . При этом $BM = AB$, $\angle BAM = 35^\circ$, $\angle CAM = 15^\circ$. Найдите углы треугольника ABC .

50°, 110°, 20°

2394 На сторонах AC и BC треугольника ABC взяты соответственно точки M и N , причем $MN \parallel AB$ и $MN = AM$. Найдите угол BAN , если $\angle B = 45^\circ$ и $\angle C = 60^\circ$.

37,5°

2395 Прямая, проходящая через вершину A треугольника ABC , пересекает сторону BC в точке M , причем $BM = AB$. Найдите разность углов BAM и CAM , если $\angle ACB = 25^\circ$.

25°

2396 Треугольник ABC – равнобедренный ($AB = BC$). Отрезок AM делит его на два равнобедренных треугольника с основаниями AB и MC . Найдите угол B .

36°

2397 Прямая пересекает боковую сторону AC , основание BC и продолжение боковой стороны AB равнобедренного треугольника ABC за точку B в точках K , L и M соответственно. При этом треугольники CKL и BML получаются также равнобедренными. Найдите их углы.

36°, 36°, 108° и 72°, 72°, 36°

2398 Равные отрезки AB и CD пересекаются в точке O и делятся ею в отношении $AO : OB = CO : OD = 1 : 2$. Прямые AD и BC пересекаются в точке M . Докажите, что треугольник DMB равнобедренный.

2399 BK – биссектриса треугольника ABC . Известно, что $\angle AKB : \angle CKB = 4 : 5$. Найдите разность углов A и C треугольника ABC .

10°

2400 Докажите, что биссектриса внешнего угла при вершине равнобедренного треугольника параллельна основанию. Верно ли обратное?

Да

2401 Биссектрисы двух углов треугольника пересекаются под углом 110° . Найдите третий угол треугольника.

40°

2402 Один из углов треугольника равен α . Найдите угол между биссектрисами двух других углов.

$90^\circ + \frac{\alpha}{2}$

2403 Один из углов треугольника равен α . Найдите угол между высотами, проведенными из вершин двух других углов.

α или $180^\circ - \alpha$

2404 Высоты остроугольного треугольника ABC , проведенные из вершин A и B , пересекаются в точке H , причем $\angle AHB = 120^\circ$, а биссектрисы, проведенные из вершин B и C , – в точке K , причем $\angle BKC = 130^\circ$. Найдите угол ABC .

40°

2405 Существует ли треугольник, две биссектрисы которого перпендикулярны?

Нет

- 2406 Докажите, что в прямоугольном треугольнике катет, лежащий против угла в 30° , равен половине гипотенузы.
- 2407 Катет прямоугольного треугольника равен половине гипотенузы. Докажите, что угол, противолежащий этому катету, равен 30° .
- 2408 Острый угол прямоугольного треугольника равен 30° , а гипотенуза равна 8. Найдите отрезки, на которые делит гипотенузу высота, проведенная из вершины прямого угла. 2 и 6
- 2409 Угол при вершине B равнобедренного треугольника ABC равен 108° . Перпендикуляр к биссектрисе AD этого треугольника, проходящий через точку D , пересекает сторону AC в точке E . Докажите, что $DE = BD$.
- 2410 В треугольнике ABC угол A равен 60° , а биссектриса угла A , медиана, проведенная из вершины B , и высота, проведенная из вершины C , пересекаются в одной точке. Найдите остальные углы треугольника. 60°, 60°
- 2411 Медиана треугольника равна половине стороны, к которой она проведена. Докажите, что треугольник прямоугольный.
- 2412 На стороне AB квадрата $ABCD$ построен равносторонний треугольник ABM . Найдите угол DMC . 30° или 150°
- 2413 На сторонах AC и BC равностороннего треугольника ABC построены внешним образом равнобедренные прямоугольные треугольники ACN и BCM с прямыми углами при вершинах A и C соответственно. Докажите, что $BM \perp BN$.
- 2414 Биссектриса внутреннего угла при вершине A и биссектриса внешнего угла при вершине C треугольника ABC пересекаются в точке M . Найдите $\angle BMC$, если $\angle BAC = 40^\circ$. 70°
- 2415 Докажите, что медиана прямоугольного треугольника, проведенная из вершины прямого угла, равна половине гипотенузы.
- 2416 Кошка сидит на середине лестницы, прислоненной к стене. Концы лестницы начинают скользить по стене и полу. Какова траектория движения кошки? Четверть окружности
- 2417 Докажите, что биссектрисы равностороннего треугольника делятся точкой пересечения в отношении 2 : 1, считая от вершины треугольника.
- 2418 Острый угол прямоугольного треугольника равен 30° . Докажите, что высота и медиана, проведенные из вершины прямого угла, делят его на три равные части.
- 2419 В прямоугольном треугольнике один из углов равен 30° . Докажите, что в этом треугольнике отрезок перпендикуляра, проведенного к гипотенузе через ее середину до пересечения с катетом, вдвое меньше большего катета.
- 2420 Высота прямоугольного треугольника, опущенная на гипотенузу, равна 1, один из острых углов равен 15° . Найдите гипотенузу. 4
- 2421 На катетах AC и BC прямоугольного треугольника ABC вне его построены квадраты $ACDE$ и $CBFK$ (вершины обоих квадратов перечислены против часовой стрелки). Из точек E и F на прямую AB опущены перпендикуляры EM и FN . Докажите, что $EM + FN = AB$.
- 2422 На катетах AC и BC прямоугольного треугольника ABC вне его построены квадраты $ACDE$ и $CBFK$ (вершины обоих квадратов перечислены против часовой стрелки), P – середина KD . Докажите, что $CP \perp AB$.
- 2423 На продолжениях гипотенузы AB прямоугольного треугольника ABC за точки A и B соответственно взяты точки K и M , причем $AK = AC$ и $BM = BC$. Найдите угол MCK .

135°

2424 В прямоугольном треугольнике ABC на гипотенузе AB взяты точки K и M , причем $AK = AC$ и $BM = BC$. Найдите угол $МКК$.

45°

2425 На сторонах BC и CD квадрата $ABCD$ построены внешним образом правильные треугольники BCK и DCL . Докажите, что треугольник AKL правильный.

2426 На каждой стороне правильного треугольника взято по точке. Стороны треугольника с вершинами в этих точках перпендикулярны сторонам исходного треугольника. В каком отношении каждая из взятых точек делит сторону исходного треугольника?

1 : 2

2427 Точка K – середина стороны AB квадрата $ABCD$, точка L расположена на диагонали AC , причем $AL : LC = 3 : 1$. Найдите угол KLD .

90°

2428 Биссектриса угла при основании равнобедренного треугольника делит противоположную сторону так, что отрезок, прилежащий к вершине треугольника, равен его основанию. Докажите, что эта биссектриса также равна основанию треугольника.

2429 Высота и медиана, проведенные из одной вершины, делят угол треугольника на три равные части. Найдите углы треугольника.

30°, 60°, 90°

2430 В треугольнике ABC угол B равен 20°, угол C равен 40°. Биссектриса AD равна 2. Найдите разность сторон BC и AB .

2

3 Окружность

3.1 Окружность

2431 Докажите, что диаметр, перпендикулярный хорде, делит её пополам.

2432 Докажите, что диаметр, проходящий через середину хорды, не являющейся диаметром, перпендикулярен этой хорде.

2433 Докажите, что окружность симметрична относительно каждого своего диаметра.

2434 Докажите, что дуги окружности, заключенные между параллельными хордами, равны.

2435 Докажите, что хорды, удаленные от центра окружности на равные расстояния, равны.

2436 Через точку окружности проведены диаметр и хорда, равная радиусу. Найдите угол между ними.

60°

2437 Через точку A окружности с центром O проведены диаметр AB и хорда AC . Докажите, что угол BAC вдвое меньше угла BOC .

2438 Угол между радиусами OA и OB окружности равен 60°. Найдите хорду AB , если радиус окружности равен R .

 R

2439 Найдите угол между радиусами OA и OB , если расстояние от центра O окружности до хорды AB вдвое меньше AB .

90°

2440 Найдите угол между радиусами OA и OB , если расстояние от центра O окружности до хорды AB вдвое меньше OA .

120°

2441 Дана окружность с центром O . На продолжении хорды AB за точку B отложен отрезок BC , равный радиусу. Через точки C и O проведена секущая CD (D – точка пересечения с окружностью, лежащая вне отрезка CO). Докажите, что $\angle AOD = 3\angle ACD$.

2442 Даны две концентрические окружности и пересекающая их прямая. Докажите, что отрезки этой прямой, заключенные между окружностями, равны.

2443 Равные хорды окружности с центром O пересекаются в точке M . Докажите, что MO – биссектриса угла между ними.

2444 Прямая, проходящая через общую точку A двух окружностей, пересекает вторично эти окружности в точках B и C соответственно. Расстояние между проекциями центров окружностей на эту прямую равно 12. Найдите BC , если известно, что точка A лежит на отрезке BC .

24

2445 Две хорды окружности взаимно перпендикулярны. Докажите, что расстояние от точки их пересечения до центра окружности равно расстоянию между их серединами.

2446 В круге даны две взаимно перпендикулярные хорды. Каждая из них делится другой хордой на отрезки, равные a и b ($a < b$). Найдите расстояние от центра окружности до каждой хорды.

 $\frac{1}{2}(b - a)$

2447 Докажите, что центр окружности, описанной около прямоугольного треугольника, – середина гипотенузы.

2448 Найдите геометрическое место точек M , из которых данный отрезок AB виден под прямым углом (т. е. $\angle AMB = 90^\circ$).

Окружность с диаметром AB без точек A и B

2449 BM и CN – высоты треугольника ABC . Докажите, что точки B , N , M и C лежат на одной окружности.

2450 Через точку A , лежащую на окружности, проведены диаметр AB и хорда AC , причем $AC = 8$ и $\angle BAC = 30^\circ$. Найдите хорду CM , перпендикулярную AB .

8

2451 Через концы диаметра окружности проведены две хорды, пересекающиеся на окружности и равные 12 и 16. Найдите расстояния от центра окружности до этих хорд.

8 и 6

2452 Известно, что AB – диаметр окружности, а хорды AC и BD параллельны. Докажите, что $AC = BD$, а CD – также диаметр.

2453 Биссектрисы внутреннего и внешнего угла при вершине A треугольника ABC пересекают прямую BC в точках P и Q . Докажите, что окружность, построенная на отрезке PQ как на диаметре, проходит через точку A .

2454 На катете AC прямоугольного треугольника ABC как на диаметре построена окружность, пересекающая гипотенузу AB в точке K . Найдите CK , если $AC = 2$ и $\angle A = 30^\circ$.

1

2455 Докажите, что окружность, построенная на стороне равностороннего треугольника как на диаметре, проходит через середины двух других сторон треугольника.

2456 Докажите, что окружность, построенная на боковой стороне равнобедренного треугольника как на диаметре, проходит через середину основания.

2457 Окружность, построенная на стороне треугольника как на диаметре, проходит через середину другой стороны. Докажите, что треугольник равнобедренный.

2458 В окружности проведены хорды AB и CD . Расстояние между равными параллельными хордами AB и CD равно радиусу окружности. Найдите угол между пересекающимися прямыми AC и BD .

60°

2459 Продолжения равных хорд AB и CD окружности соответственно за точки B и C пересекаются в точке P . Докажите, что треугольники APD и BPC равнобедренные.

2460 Продолжения хорд AB и CD окружности с диаметром AD пересекаются под углом 25° . Найдите острый угол между хордами AC и BD .

25°

2461 Окружность, построенная на биссектрисе AD треугольника ABC как на диаметре, пересекает стороны AB и AC соответственно в точках M и N , отличных от A . Докажите, что $AM = AN$.

2462 Найдите внутри треугольника ABC такую точку P , чтобы общие хорды каждой пары окружностей, построенных на отрезках PA , PB и PC как на диаметрах, были равны.

?

2463 Центр окружности, описанной около треугольника, симметричен центру окружности, вписанной в этот треугольник, относительно одной из сторон. Найдите углы треугольника.

?

2464 Докажите, что отличная от A точка пересечения окружностей, построенных на сторонах AB и AC треугольника ABC как на диаметрах, лежит на прямой BC .

?

2465 Окружность, построенная на катете прямоугольного треугольника как на диаметре, делит гипотенузу пополам. Найдите углы треугольника.

?

2466 Окружность, построенная на катете прямоугольного треугольника как на диаметре, делит гипотенузу в отношении $1 : 3$. Найдите острые углы треугольника.

?

2467 Через точку A проведена прямая, пересекающая окружность с диаметром AB в точке K , отличной от A , а окружность с центром B – в точках M и N . Докажите, что $MK = KN$.

?

2468 Докажите, что точка пересечения биссектрис треугольника ABC , точки B и C , а также точка пересечения биссектрис внешних углов с вершинами B и C лежат на одной окружности.

?

2469 Точки A , B , C и D последовательно расположены на окружности, причем центр O окружности расположен внутри четырехугольника $ABCD$. Точки K , L , M и N – середины отрезков AB , BC , CD и AD соответственно. Докажите, что $\angle KON + \angle MOL = 180^\circ$.

?

2470 На сторонах выпуклого четырехугольника как на диаметрах построены четыре окружности. Докажите, что общая хорда окружностей, построенных на двух соседних сторонах, параллельна общей хорде двух других окружностей.

?

2471 На сторонах выпуклого четырехугольника как на диаметрах построены четыре круга. Докажите, что они покрывают весь четырехугольник.

?

3.2 Касательная к окружности

- 2472 Докажите, что касательные к окружности, проведенные через концы диаметра, параллельны. ?
- 2473 Через точку M проведены две касательные MA и MB к окружности (A и B – точки касания). Докажите, что $MA = MB$. ?
- 2474 Расстояние от точки M до центра O окружности равно диаметру. Через точку M проведены две прямые, касающиеся окружности в точках A и B . Найдите углы треугольника AOB . ?
- 2475 Хорда большей из двух концентрических окружностей касается меньшей. Докажите, что точка касания делит эту хорду пополам. ?
- 2476 Точки A и B лежат на окружности. Касательные к окружности, проведенные через эти точки, пересекаются в точке C . Найдите углы треугольника ABC , если $AB = AC$. ?
- 2477 Докажите, что центр окружности, вписанной в угол, расположен на его биссектрисе. ?
- 2478 Две прямые касаются окружности с центром O в точках A и B и пересекаются в точке C . Найдите угол между этими прямыми, если $\angle ABO = 40^\circ$. ?
- 2479 Две прямые, пересекающиеся в точке C , касаются окружности в точках A и B . Известно, что $\angle ACB = 120^\circ$. Докажите, что сумма отрезков AC и BC равна отрезку OC . ?
- 2480 Окружность касается двух параллельных прямых и их секущей. Докажите, что отрезок секущей, заключенный между параллельными прямыми, виден из центра окружности под прямым углом. ?
- 2481 Точка D лежит на стороне BC треугольника ABC . В треугольник ABD и ACD вписаны окружности с центрами O_1 и O_2 . Докажите, что отрезок O_1O_2 виден из точки D под прямым углом. ?
- 2482 Центр окружности, описанной около треугольника, совпадает с центром вписанной окружности. Найдите углы треугольника. ?
- 2483 В прямой угол вписана окружность радиуса R , касающаяся сторон угла в точках A и B . Через некоторую точку на меньшей дуге AB окружности проведена касательная, отсекающая от данного угла треугольник. Найдите его периметр. ?
- 2484 К окружности, вписанной в равносторонний треугольник со стороной, равной a , проведена касательная, пересекающая две его стороны. Найдите периметр отсеченного треугольника. ?
- 2485 К окружности, вписанной в квадрат со стороной, равной a , проведена касательная, пересекающая две его стороны. Найдите периметр отсеченного треугольника. ?
- 2486 Прямая, параллельная хорде AB , касается окружности в точке C . Докажите, что треугольник ABC равнобедренный. ?

?

2487 Точка A лежит вне данной окружности с центром O . Окружность с диаметром OA пересекается с данной в точках B и C . Докажите, что прямые AB и AC – касательные к данной окружности.

?

2488 Из точки M , лежащей вне двух concentрических окружностей, проведены четыре прямые, касающиеся окружностей в точках A, B, C и D . Докажите, что точки M, A, B, C, D расположены на одной окружности.

?

2489 Через данную точку проведите касательную к данной окружности.

?

2490 Две прямые, проходящие через точку M , лежащую вне окружности с центром O , касаются окружности в точках A и B . Отрезок OM делится окружностью пополам. В каком отношении отрезок OM делится прямой AB ?

?

2491 Точка D – середина гипотенузы AB прямоугольного треугольника ABC . Окружность, вписанная в треугольник ACD , касается отрезка CD в его середине. Найдите острые углы треугольника ABC .

?

2492 Прямая касается окружности с центром O в точке A . Точка C на этой прямой и точка D на окружности расположены по разные стороны от прямой OA . Найдите угол CAD , если угол AOD равен 110° .

?

2493 Прямая касается окружности с центром O в точке A . Точка C на этой прямой и точка D на окружности расположены по одну сторону от прямой OA . Докажите, что угол CAD вдвое меньше угла AOD .

?

2494 Докажите, что если окружность касается всех сторон четырехугольника, то суммы противоположных сторон четырехугольника равны между собой.

?

2495 Окружность высекает на сторонах четырехугольника равные хорды. Докажите, что в этот четырехугольник можно вписать окружность.

?

2496 Окружность касается стороны BC треугольника ABC в точке M и продолжений двух других сторон. Докажите, что прямая AM делит треугольник на два треугольника с равными периметрами.

?

2497 В равнобедренный треугольник с основанием, равным a , вписана окружность и к ней проведены три касательные так, что они отсекают от данного треугольника три маленьких треугольника, сумма периметров которых равна b . Найдите боковую сторону данного треугольника.

?

2498 Окружность, вписанная в треугольник ABC , касается его сторон AB, BC и AC соответственно в точках K, M и N . Найдите угол KMN , если $\angle A = 70^\circ$.

?

2499 Окружность с центром O , вписанная в треугольник ABC , касается сторон AB, BC и AC соответственно в точках K, L и M . Известно, что $\angle KLM = a$. Найдите $\angle BOC$.

?

2500 Пусть r – радиус окружности, вписанной в прямоугольный треугольник с катетами a и b и гипотенузой c . Докажите, что $r = \frac{1}{2}(a + b - c)$.

?

2501 CH – высота прямоугольного треугольника ABC , проведенная из вершины прямого угла. Докажите, что сумма радиусов окружностей, вписанных в треугольники ACH , BCH и ABC , равна CH .

?

2502 В треугольник ABC вписана окружность, касающаяся стороны AB в точке M . Пусть $AM = x$, $BC = a$, полупериметр треугольника равен p . Докажите, что $x = p - a$.

?

2503 CD – медиана треугольника ABC . Окружности, вписанные в треугольники ACD и BCD , касаются отрезка CD в точках M и N . Найдите MN , если $AC - BC = 2$.

?

2504 На основании AB равнобедренного треугольника ABC взята точка D , причем $BD - AD = 4$. Найдите расстояние между точками, в которых окружности, вписанные в треугольники ACD и BCD , касаются отрезка CD .

?

2505 Окружность касается стороны BC треугольника ABC в точке M , а продолжений сторон AB и AC – в точках N и P соответственно. Вписанная в этот треугольник окружность касается стороны BC в точке K , а стороны AB – в точке L . Докажите, что:

1. отрезок AN равен полупериметру треугольника ABC ;
2. $BK = CM$;
3. $NL = BC$.

?

2506 В треугольник со сторонами 6, 10 и 12 вписана окружность. К окружности проведена касательная так, что она пересекает две большие стороны. Найдите периметр отсеченного треугольника.

?

2507 Окружности с центрами O_1 и O_2 касаются внешним образом в точке K . Некоторая прямая касается этих окружностей в различных точках A и B и пересекает их общую касательную, проходящую через точку K , в точке M . Докажите, что $\angle O_1MO_2 = \angle AKB = 90^\circ$.

?

2508 В острый угол, равный 60° , вписаны две окружности, касающиеся друг друга внешним образом. Радиус меньшей окружности равен r . Найдите радиус большей окружности.

?

2509 Две окружности касаются внутренним образом. Известно, что два радиуса большей окружности, угол между которыми равен 60° , касаются меньшей окружности. Найдите отношение радиусов окружностей.

?

2510 Две окружности касаются в точке A . Прямая, проходящая через точку A , пересекает эти окружности вторично в точках B и C соответственно. Докажите, что касательные, проведенные к этим окружностям в точках B и C , параллельны.

?

2511 В четырехугольнике $MNPQ$ расположены две непересекающиеся окружности так, что одна из них касается сторон MN , NP и PQ , а другая – сторон MN , MQ и PQ . Точки B и A лежат соответственно на сторонах MN и PQ , причем отрезок AB касается обеих окружностей. Найдите сторону MQ , если $NP = b$ и периметр четырехугольника $BAQM$ больше периметра четырехугольника $ABNP$ на $2p$.

?

4 Четырёхугольники

4.1 Параллелограммы

2512 Сторона параллелограмма втрое больше другой его стороны. Найдите стороны параллелограмма, если его периметр равен 24.

?

2513 Точки M и N – середины противоположных сторон BC и AD параллелограмма $ABCD$. Докажите, что четырёхугольник $AMCN$ – параллелограмм.

?

2514 Из произвольной точки основания равнобедренного треугольника с боковой стороной, равной a , проведены прямые, параллельные боковым сторонам. Найдите периметр получившегося четырёхугольника.

?

2515 Биссектриса угла параллелограмма делит сторону параллелограмма на отрезки, равные a и b . Найдите стороны параллелограмма.

?

2516 Высота параллелограмма, проведенная из вершины тупого угла, равна 2 и делит сторону параллелограмма пополам. Острый угол параллелограмма равен 30° . Найдите диагональ, проведенную из вершины тупого угла, и углы, которые она образует со сторонами.

?

2517 Диагонали параллелограмма $ABCD$ пересекаются в точке O . Периметр параллелограмма равен 12, а разность периметров треугольников BOC и COD равна 2. Найдите стороны параллелограмма.

?

2518 Треугольники ABC и AB_1C_1 имеют общую медиану AM . Докажите, что $BC_1 = B_1C$.

?

2519 В треугольнике ABC медиана AM продолжена за точку M до точки D на расстояние, равное AM ($AM = MD$). Докажите, что $ABDC$ – параллелограмм.

?

2520 Докажите, что концы двух различных диаметров окружности являются вершинами прямоугольника.

?

2521 Докажите, что около любого прямоугольника можно описать окружность. Где расположен ее центр?

?

2522 Докажите, что в любой ромб можно вписать окружность. Где расположен ее центр?

?

2523 Диагонали прямоугольника равны 8 и пересекаются под углом в 60° . Найдите меньшую сторону прямоугольника.

?

2524 Сторона BC параллелограмма $ABCD$ вдвое больше стороны AB . Биссектрисы углов A и B пересекают прямую CD в точках M и N , причем $MN = 12$. Найдите стороны параллелограмма.

?

2525 Угол при вершине A ромба $ABCD$ равен 20° . Точки M и N – основания перпендикуляров, опущенных из вершины B на стороны AD и CD . Найдите углы треугольника BMN .

?

2526 Две равные окружности с центрами O_1 и O_2 пересекаются в точках A и B . Отрезок O_1O_2 пересекает эти окружности в точках M и N . Докажите, что четырёхугольники O_1AO_2B и $AMBN$ – ромбы.

?

2527 Докажите, что точки попарного пересечения биссектрис всех четырех углов параллелограмма являются вершинами прямоугольника.

?

2528 Квадрат вписан в равнобедренный прямоугольный треугольник, причем одна вершина квадрата расположена на гипотенузе, противоположная ей вершина совпадает с вершиной прямого угла треугольника, а остальные лежат на катетах. Найдите сторону квадрата, если катет треугольника равен a .

?

2529 Две вершины квадрата расположены на гипотенузе равнобедренного прямоугольного треугольника, а две другие – на катетах. Найдите сторону квадрата, если гипотенуза равна a .

?

2530 На каждой стороне квадрата взяли по одной точке. При этом оказалось, что эти точки являются вершинами прямоугольника, стороны которого параллельны диагоналям квадрата. Найдите периметр прямоугольника, если диагональ квадрата равна 6.

?

2531 Вершины M и N равностороннего треугольника BMN лежат соответственно на сторонах AD и CD квадрата $ABCD$. Докажите, что $MN \parallel AC$.

?

2532 Докажите, что отрезок, соединяющий середины противоположных сторон параллелограмма, проходит через его центр.

?

2533 Противоположные стороны выпуклого шестиугольника попарно равны и параллельны. Докажите, что отрезки, соединяющие противоположные вершины, пересекаются в одной точке.

?

2534 На сторонах AB , BC , CD , DA параллелограмма $ABCD$ взяты соответственно точки M , N , K , L , делящие эти стороны в одном и том же отношении (при обходе по часовой стрелке). Докажите, что $KLMN$ – параллелограмм, причем его центр совпадает с центром параллелограмма $ABCD$.

?

2535 Через центр параллелограмма $ABCD$ проведены две прямые. Одна из них пересекает стороны AB и CD соответственно в точках M и K , вторая – стороны BC и AD соответственно в точках N и L . Докажите, что четырехугольник $MNKL$ – параллелограмм.

?

2536 На сторонах AB , BC , CD , DA параллелограмма $ABCD$ взяты соответственно точки M , N , K , L , делящие эти стороны в одном и том же отношении (при обходе по часовой стрелке). Докажите, что при пересечении прямых AN , BK , CL и DM получится параллелограмм, причем его центр совпадает с центром параллелограмма $ABCD$.

?

2537 Пусть M – основание перпендикуляра, опущенного из вершины D параллелограмма $ABCD$ на диагональ AC . Докажите, что перпендикуляры к прямым DC и AD , проведенные через точки A и C соответственно, пересекутся на прямой DM .

?

2538 Найдите расстояние от центра ромба до его стороны, если острый угол ромба равен 30° , а сторона равна 4.

?

2539 На сторонах AB и CD прямоугольника $ABCD$ взяты точки K и M так, что $AKCM$ является ромбом. Диагональ AC составляет со стороной AB угол 30° . Найдите сторону ромба, если наибольшая сторона прямоугольника $ABCD$ равна 3.

?

2540 Через середину диагонали KM прямоугольника $KLMN$ перпендикулярно этой диагонали проведена прямая, пересекающая стороны KL и MN в точках A и B соответственно. Известно, что $AB = BM = 6$. Найдите большую сторону прямоугольника.

?

2541 Прямая, проходящая через центр прямоугольника перпендикулярно диагонали, пересекает большую сторону прямоугольника под углом, равным 60° . Отрезок этой прямой, заключенный внутри прямоугольника, равен 10. Найдите большую сторону прямоугольника.

?

2542 Окружность, построенная на стороне AD параллелограмма $ABCD$ как на диаметре, проходит через вершину B и середину стороны BC . Найдите углы параллелограмма.

?

2543 Постройте квадрат по его центру и двум точкам, лежащим на противоположных сторонах.

?

2544 Через центр квадрата проведены две взаимно перпендикулярные прямые. Докажите, что точки пересечения этих прямых со сторонами квадрата являются вершинами еще одного квадрата.

?

2545 На сторонах AB , BC , CD , DA квадрата $ABCD$ взяты соответственно точки M , N , K , L , делящие эти стороны в одном и том же отношении (при обходе по часовой стрелке). Докажите, что $KLMN$ – также квадрат.

?

2546 Через произвольную точку внутри квадрата проведены две взаимно перпендикулярные прямые, каждая из которых пересекает две противоположные стороны квадрата. Докажите, что отрезки этих прямых, заключенные внутри квадрата, равны.

?

2547 Прямая имеет с параллелограммом $ABCD$ единственную общую точку B . Вершины A и C удалены от этой прямой на расстояния a и b соответственно. На какое расстояние удалена от этой прямой вершина D ?

?

2548 Стороны параллелограмма равны a и b . Найдите диагонали четырехугольника, образованного пересечениями биссектрис:

1. внутренних углов параллелограмма;
2. внешних углов параллелограмма.

?

2549 Докажите, что биссектрисы всех четырех углов прямоугольника (не являющегося квадратом) при пересечении образуют квадрат.

?

2550 Докажите, что сумма расстояний от произвольной точки основания равнобедренного треугольника до боковых сторон постоянна.

?

2551 Через каждую вершину параллелограмма проведена прямая, перпендикулярная диагонали, не проходящей через эту вершину. Докажите, что диагонали четырехугольника, образованного пересечениями четырех проведенных таким образом прямых, перпендикулярны сторонам параллелограмма.

?

2552 Окружность, построенная на стороне BC треугольника ABC как на диаметре, пересекает стороны AB и AC в точках M и N соответственно. Отрезки CM и BN пересекаются в точке P . Докажите, что AP перпендикулярно BC .

?

2553 Три равных окружности проходят через одну точку и попарно пересекаются в трех других точках A , B и C . Докажите, что треугольник ABC равен треугольнику с вершинами в центрах окружностей.

?

2554 Угол при вершине A ромба $ABCD$ равен 60° . На сторонах AB и BC взяты соответственно точки M и N , причем $AM = BN$. Докажите, что треугольник DMN равносторонний.

?

2555 Через точку, расположенную внутри треугольника, проведены прямые, параллельные сторонам треугольника. Эти прямые разбивают треугольник на три треугольника и три четырехугольника. Пусть a , b и c – параллельные высоты трех этих треугольников. Найдите параллельную им высоту исходного треугольника.

?

2556 На сторонах параллелограмма вне его построены квадраты. Докажите, что их центры являются вершинами квадрата.

?

2557 В прямоугольнике $ABCD$ точка M – середина стороны BC , точка N – середина стороны CD , P – точка пересечения отрезков DM и BN . Докажите, что угол MAN равен углу BPM .

?

4.2 Трапеция. Теорема Фалеса

2596 Докажите, что углы при основании равнобокой трапеции равны.

2597 Докажите, что если углы при одном из оснований трапеции равны, то она равнобокая.

2598 Докажите, что диагонали равнобокой трапеции равны.

2599 Докажите, что если диагонали трапеции равны, то она равнобокая.

2600 Докажите, что сумма противоположных углов равнобокой трапеции равна 180° . Верно ли обратное: если сумма противоположных углов трапеции равна 180 , то она равнобокая?

Верно

2601 Наибольший угол прямоугольной трапеции равен 120° , а большая боковая сторона равна c . Найдите разность оснований.

 $\frac{c}{2}$

2602 Пусть P – основание перпендикуляра, опущенного из конца C меньшего основания BC равнобокой трапеции $ABCD$ на ее большее основание AD . Найдите DP и AP , если основания трапеции равны a и b ($a > b$).

 $\frac{1}{2}(a - b), \frac{1}{2}(a + b)$

2603 Найдите углы и стороны четырехугольника с вершинами в серединах сторон равнобокой трапеции, диагонали которой равны 10 и пересекаются под углом, равным 40° .

 $40^\circ, 140^\circ, 40^\circ, 140^\circ, 5, 5, 5, 5$

2604 Диагонали трапеции взаимно перпендикулярны, а средняя линия равна 5. Найдите отрезок, соединяющий середины оснований.

5

2605 Высота равнобокой трапеции, проведенная из конца меньшего основания, делит ее большее основание на отрезки, равные 4 и 8. Найдите основания трапеции.

12 и 4

2606 Найдите меньшее основание равнобокой трапеции, если высота, проведенная из конца меньшего основания, делит большее основание на отрезки, один из которых на 5 больше другого.

5

2607 Боковая сторона равнобокой трапеции видна из точки пересечения диагоналей под углом, равным 60° . Найдите диагонали трапеции, если ее высота равна h .

 $2h$

2608 В равнобокой трапеции острый угол равен 60° . Докажите, что меньшее основание равно разности большего основания и боковой стороны.

2609 Диагональ равнобокой трапеции равна 10 и образует угол, равный 60° , с основанием трапеции. Найдите среднюю линию трапеции.

5

2610 AB и BC – соответственно боковая сторона и меньшее основание трапеции $ABCD$. Известно, что $AB = 2,6$ и $BC = 2,5$. Какой из отрезков пересекает биссектриса угла A : основание BC или боковую сторону CD ?

 CD

2611 Расстояния от концов диаметра окружности до некоторой касательной равны a и b . Найдите радиус окружности.

 $\frac{1}{2}(a + b)$

2612 Окружность касается всех сторон равнобокой трапеции. Докажите, что боковая сторона трапеции равна средней линии.

2613 Окружность касается всех сторон трапеции. Докажите, что боковая сторона трапеции видна из центра окружности под прямым углом.

2614 Боковые стороны трапеции равны 7 и 11, а основания – 5 и 15. Прямая, проведенная через вершину меньшего основания параллельно большей боковой стороне, отсекает от трапеции треугольник. Найдите его стороны.

7, 10, 11

2615 Меньшая боковая сторона прямоугольной трапеции равна 3, а большая образует угол, равный 30° , с одним из оснований. Найдите это основание, если на нем лежит точка пересечения биссектрис углов при другом основании.

9

2616 Докажите, что биссектрисы углов при боковой стороне трапеции пересекаются на ее средней линии.

2617 Дана трапеция $ABCD$ с основанием AD . Биссектрисы внешних углов при вершинах A и B пересекаются в точке P , а при вершинах C и D – в точке Q . Докажите, что отрезок PQ равен полупериметру трапеции.

2618 Дана трапеция $ABCD$ с основаниями AD и BC . Биссектрисы углов при вершинах A и B пересекаются в точке M , а биссектрисы углов при вершинах C и D – в точке N . Найдите MN , если известно, что $AB = a$, $BC = b$, $CD = c$ и $AD = d$.

 $\frac{1}{2}(b + d - a - c)$

2619 Основания трапеции равны a и b ($a > b$). Найдите длину отрезка, соединяющего середины диагоналей трапеции.

 $\frac{1}{2}(a - b)$

2620 Один из углов прямоугольной трапеции равен 120° , большее основание равно 12. Найдите отрезок, соединяющий середины диагоналей, если известно, что меньшая диагональ трапеции равна ее большему основанию.

3

2621 Найдите отношение оснований трапеции, если ее средняя линия делится диагоналями на три равные части.

1 : 2

2622 Боковая сторона трапеции равна одному основанию и вдвое меньше другого. Докажите, что вторая боковая сторона перпендикулярна одной из диагоналей трапеции.

2623 Диагонали трапеции взаимно перпендикулярны. Одна из них равна 6, а вторая образует с основанием угол, равный 30° . Найдите среднюю линию трапеции.

6

2624 Средняя линия трапеции равна 5, а отрезок, соединяющий середины оснований, равен 3. Углы при большем основании трапеции равны 30° и 60° . Найдите основания и меньшую боковую сторону трапеции.

8, 2, 3

2625 Точка M – середина отрезка AB . Точки A_1 , M_1 и B_1 – проекции точек A , M и B на некоторую прямую. Докажите, что M_1 – середина отрезка A_1B_1 .

2626 На прямую, проходящую через вершину A треугольника ABC , опущены перпендикуляры BD и CE . Докажите, что середина стороны BC равноудалена от точек D и E .

2627 Две окружности касаются друг друга внешним образом в точке K . Одна прямая касается этих окружностей в различных точках A и B , а вторая – соответственно в точках C и D . Общая касательная к окружностям, проходящая через точку C , пересекается с этими прямыми в точках M и N . Найдите MN , если $AC = a$, $BD = b$.

 $\frac{1}{2}(a + b)$

2628 Одна из боковых сторон трапеции равна сумме оснований. Докажите, что биссектрисы углов при этой стороне пересекаются на другой боковой стороне.

2629 Дана трапеция, в которую можно вписать окружность. Докажите, что окружности, построенные на боковых сторонах как на диаметрах, касаются друг друга.

2630 Отрезок, соединяющий середины двух противоположных сторон четырехугольника, равен полусумме двух других сторон. Докажите, что этот четырехугольник – трапеция или параллелограмм.

2631 Окружность, построенная на большем основании трапеции как на диаметре, проходит через середины боковых сторон и касается меньшего основания. Найдите углы трапеции.

 $75^\circ, 75^\circ, 105^\circ, 105^\circ$

2632 Окружность, построенная на меньшем основании трапеции как на диаметре, проходит через середины диагоналей и касается большего основания. Найдите углы трапеции.

 $30^\circ, 30^\circ, 150^\circ, 150^\circ$

4.3 Площадь

2713 Площадь прямоугольника равна 24. Найдите площадь четырехугольника с вершинами в серединах сторон прямоугольника.

12

2714 Средняя линия треугольника разбивает его на треугольник и четырехугольник. Какую часть составляет площадь полученного треугольника от площади исходного?

 $\frac{1}{4}$

2715 Точка M расположена на стороне BC параллелограмма $ABCD$. Докажите, что площадь треугольника AMD равна половине площади параллелограмма.

2716 Докажите, что медиана разбивает треугольник на два равновеликих треугольника.

2717 Точки, делящие сторону треугольника на n равных частей, соединены отрезками с противоположной вершиной. Докажите, что при этом треугольник также разделится на n равновеликих частей.

2718 Пусть M – точка на стороне AB треугольника ABC , причем $AM : MB = m : n$. Докажите, что площадь треугольника $СAM$ относится к площади треугольника $СВМ$ как $m : n$.

2719 Докажите, что диагонали разбивают параллелограмм на четыре равновеликих треугольника.

2720 Точки M и N – соответственно середины противоположных сторон AB и CD параллелограмма $ABCD$, площадь которого равна 1. Найдите площадь четырехугольника, образованного пересечениями прямых AN , BN , CM и DM .

$$\frac{1}{4}$$

2721 Докажите, что площадь выпуклого четырехугольника со взаимно перпендикулярными диагоналями равна половине произведения диагоналей.

2722 Площадь трапеции, основания которой относятся как 3 : 2, равна 35. Найдите площади треугольников, на которые трапеция разбивается диагональю.

$$14 \text{ и } 21$$

2723 На сторонах AB и AC треугольника ABC , площадь которого равна 50, взяты соответственно точки M и K так, что $AM : MB = 1 : 5$, а $AK : KC = 3 : 2$. Найдите площадь треугольника AMK .

$$5$$

2724 Точки M и N расположены на стороне BC треугольника ABC , а точка K – на стороне AC , причем $BM : MN : NC = 1 : 1 : 2$ и $CK : AK = 1 : 4$. Известно, что площадь треугольника ABC равна 1. Найдите площадь четырехугольника $AMNK$.

$$\frac{13}{20}$$

2725 Вершины одного квадрата расположены на сторонах другого и делят эти стороны в отношении 1 : 2, считая по часовой стрелке. Найдите отношение площадей квадратов.

$$9 : 5$$

2726 Площадь треугольника ABC равна 1. Точки M и N – середины сторон AB и AC , а точка K лежит на стороне BC . Найдите площадь треугольника KMN .

$$\frac{1}{4}$$

2727 Прямая, проведенная через вершину C трапеции $ABCD$ параллельно диагонали BD , пересекает продолжение основания AD в точке M . Докажите, что треугольник ACM равновелик трапеции $ABCD$.

2728 Найдите площадь ромба со стороной, равной 8, и острым углом 30° .

$$32$$

2729 Основания равнобокой трапеции равны a и $b(a > b)$, острый угол равен 45° . Найдите площадь трапеции.

$$\frac{a^2 - b^2}{4}$$

2730 Проекция диагонали равнобокой трапеции на ее большее основание равна a , боковая сторона равна b . Найдите площадь трапеции, если угол при ее меньшем основании равен 150° .

$$\frac{ab}{2}$$

2731 Медианы BM и CN треугольника ABC пересекаются в точке K . Найдите площадь треугольника BKN , если площадь треугольника ABC равна 24.

$$4$$

- 2732** Докажите, что медианы треугольника делят его на шесть равновеликих частей.
- 2733** Медианы BM и CN треугольника ABC пересекаются в точке K . Докажите, что четырёхугольник $AMKN$ равновелик треугольнику BKC .
- 2734** Диагонали разбивают трапецию на четыре треугольника. Докажите, что треугольники, прилежащие к боковым сторонам трапеции, равновелики.
- 2735** Диагонали четырёхугольника разбивают его на четыре треугольника. Известно, что треугольники, прилежащие к двум противоположным сторонам четырёхугольника, равновелики. Докажите, что данный четырёхугольник – трапеция или параллелограмм.
- 2736** Точка внутри параллелограмма соединена со всеми его вершинами. Докажите, что суммы площадей треугольников, прилежащих к противоположным сторонам параллелограмма, равны между собой.
- 2737** Докажите, что если диагональ какого-нибудь четырёхугольника делит другую диагональ пополам, то она разбивает этот четырёхугольник на две равновеликие части.
- 2738** Середины сторон выпуклого четырёхугольника последовательно соединены отрезками. Докажите, что площадь полученного четырёхугольника вдвое меньше площади исходного.
- 2739** Боковые стороны трапеции лежат на перпендикулярных прямых. Найдите площадь четырёхугольника с вершинами в серединах диагоналей и серединах оснований, если боковые стороны равны a и b .
- $\frac{ab}{4}$
- 2740** Точки M и N принадлежат соответственно сторонам AB и AC треугольника ABC или их продолжениям, причем $AM : AB = m : n$, $AN : AC = p : q$. Докажите, что $S_{AMN} : S_{ABC} = \frac{m}{n} \cdot \frac{p}{q}$.
- 2741** Стороны треугольника площади 1 разделены в отношении 3 : 1 по часовой стрелке. Найдите площадь треугольника с вершинами в точках деления.
- $\frac{7}{16}$
- 2742** На продолжениях сторон AB , BC , CD и DA выпуклого четырёхугольника $ABCD$ соответственно за точки B , C , D и A отложены отрезки BB_1 , CC_1 , DD_1 и AA_1 , равные этим сторонам. Найдите площадь четырёхугольника $A_1B_1C_1D_1$, если площадь четырёхугольника $ABCD$ равна s .
- $5s$
- 2743** Данный параллелограмм разделите на три равновеликие части прямыми, выходящими из одной вершины.
- 2744** Отрезки, соединяющие середины противоположных сторон выпуклого четырёхугольника, взаимно перпендикулярны и равны 2 и 7. Найдите площадь четырёхугольника.
- 14
- 2745** Отрезки, соединяющие середины противоположных сторон выпуклого четырёхугольника, равны между собой. Найдите площадь четырёхугольника, если его диагонали равны 8 и 12.
- 48
- 2746** Докажите, что сумма расстояний от произвольной точки внутри равностороннего треугольника до его сторон всегда одна и та же.
- 2747** Докажите, что сумма расстояний от произвольной точки на основании равнобедренного треугольника до его боковых сторон всегда одна и та же.
- 2748** Докажите, что площадь треугольника равна произведению полупериметра треугольника и радиуса вписанной окружности.

2749 Окружность касается стороны треугольника, равной a , и продолжения двух других сторон. Докажите, что радиус окружности равен площади треугольника, деленной на разность между полупериметром и стороной a .

2750 Найдите площадь прямоугольного треугольника с гипотенузой, равной c , и острым углом 15° .

$$\frac{c^2}{8}$$

2751 Точки K , L , M и N – середины сторон соответственно AB , BC , CD и AD параллелограмма $ABCD$, площадь которого равна 1. Найдите площадь параллелограмма, образованного пересечениями прямых AL , BM , CN и DK .

$$\frac{1}{5}$$

2752 Произвольный четырехугольник разделен диагоналями на четыре треугольника; площади трех из них равны 10, 20 и 30, и каждая меньше площади четвертого треугольника. Найдите площадь данного четырехугольника.

$$120$$

2753 Боковая сторона AB и основание BC трапеции $ABCD$ вдвое меньше ее основания AD . Найдите площадь трапеции, если $AC = a$, $CD = b$.

$$\frac{3ab}{4}$$

2754 В треугольнике ABC угол A равен 45° , а угол C острый. Из середины стороны BC опущен перпендикуляр NM на сторону AC . Площади треугольников NMC и ABC относятся как 1 : 8. Найдите углы треугольника ABC .

$$45^\circ, 90^\circ, 45^\circ$$

2755 Точки K и L лежат на стороне BC выпуклого четырехугольника $ABCD$, а точки M и N на стороне AD , причем $BK = KL = LC$ и $AN = NM = MD$. Докажите, что площадь треугольника KNL равна полусумме площадей треугольников ABK и CML .

2756 В выпуклом четырехугольнике $ABCD$, площадь которого равна 25, проведены диагонали. Известно, что площадь треугольника ABC вдвое больше площади треугольника ABD , а площадь треугольника BCD втрое больше площади треугольника ADC . Найдите площади треугольников ABC , ABD , ACD и BCD .

$$20, 10, 5, 15$$

2757 Отрезок, соединяющий середины двух противоположных сторон выпуклого четырехугольника, разделил его на два четырехугольника, имеющих равные площади. Докажите, что эти стороны параллельны.

2758 Пусть P – середина стороны AB выпуклого четырехугольника $ABCD$. Докажите, что если площадь треугольника PDC равна половине площади четырехугольника $ABCD$, то стороны BC и AD параллельны.

4.4 Гордин, задание 16

2759 Гипотенуза прямоугольного треугольника равна 4. Найдите радиус описанной окружности.

$$?$$

2760 Медиана, проведенная к гипотенузе прямоугольного треугольника, равна 5 и делит прямой угол в отношении 1 : 2. Найдите стороны треугольника.

$$?$$

2761 Медиана прямоугольного треугольника, проведенная к гипотенузе, разбивает его на два треугольника с периметрами 8 и 9. Найдите стороны треугольника.

$$?$$

2762 Окружность, построенная на катете прямоугольного треугольника как на диаметре, делит гипотенузу в отношении 1 : 3. Найдите острые углы треугольника.

$$?$$

2763 В треугольнике ABC к стороне AC проведены высота BK и медиана MB , причём $AM = BM$. Найдите косинус угла KBM , если $AB = 1$, $BC = 2$.

?

2764 Точка D – середина гипотенузы AB прямоугольного треугольника ABC . Окружность, вписанная в треугольник ACD , касается отрезка CD в его середине. Найдите острые углы треугольника ABC .

?

2765 В прямоугольном треугольнике ABC из вершины прямого угла C проведены биссектриса CL и медиана CM . Найдите площадь треугольника ABC , если $LM = 3$, $CM = 4$.

?

2766 Вне прямоугольного треугольника ABC на его катетах AC и BC построены квадраты $ACDE$ и $BCFG$. Продолжение медианы CM треугольника ABC пересекает прямую DF в точке N . Найдите отрезок CN , если катеты равны 1 и 4.

?

2767 Высота прямоугольного треугольника, проведённая из вершины прямого угла, равна a и образует угол α с медианой, проведённой из той же вершины. Найдите катеты треугольника.

?

2768 Медиана прямоугольного треугольника, проведённая к гипотенузе, разбивает его на два треугольника с периметрами 2 и 9. Найдите стороны треугольника.

?

2769 В прямоугольном треугольнике ABC ($\angle C = 90^\circ$) проведены высота CD и медиана CE . Площади треугольников ABC и CDE равны соответственно 10 и 3. Найдите AB .

?

2770 В прямоугольном треугольнике ABC катеты AB и AC равны 4 и 3 соответственно. Точка D делит гипотенузу BC пополам. Найдите расстояние между центрами окружностей, вписанных в треугольники ADC и ABD .

?

2771 Катет прямоугольного треугольника равен 2, а противолежащий ему угол равен 30° . Найдите расстояние между центрами окружностей, вписанных в треугольники, на которые данный треугольник делится медианой, проведённой из вершины прямого угла.

?

2772 В четырёхугольнике $ABCD$ диагонали AC и BD перпендикулярны и пересекаются в точке P . Отрезок, соединяющий вершину C с серединой M отрезка AD , равен $\frac{5}{4}$, $AP = 1$. Расстояние от точки P до отрезка BC равно $\frac{1}{2}$. Найдите AD , если известно, что вокруг четырёхугольника $ABCD$ можно описать окружность.

?

2773 Средняя линия трапеции равна 5, а отрезок, соединяющий середины оснований, равен 3. Углы при большем основании трапеции равны 30° и 60° . Найдите основания и меньшую боковую сторону трапеции.

?

2774 Средняя линия трапеции равна 4, углы при одном из оснований равны 40° и 50° . Найдите основания трапеции, если отрезок, соединяющий середины оснований, равен 1.

?

2775 Диагонали трапеции перпендикулярны. Одна из них равна 6. Отрезок, соединяющий середины оснований, равен 4,5. Найдите площадь трапеции.

?

2776 Гипотенуза AB прямоугольного треугольника ABC является хордой окружности радиуса 10. Вершина C лежит на диаметре окружности, который параллелен гипотенузе. Угол CAB равен 75° . Найдите площадь треугольника ABC .

?

2777 Гипотенуза KM прямоугольного треугольника KMP является хордой окружности радиуса $\sqrt{7}$. Вершина P находится на диаметре, который параллелен гипотенузе. Расстояние от центра окружности до гипотенузы равно $\sqrt{3}$. Найдите острые углы треугольника KMP .

?

2778 В треугольнике ABC известно, что $AB = 3$, $AC = 7$, AD – биссектриса. Через точку D проведена прямая, перпендикулярная AD и пересекающая AC в точке E . Найдите AE .

?

2779 Точка E лежит на стороне AC равностороннего треугольника ABC ; точка K – середина отрезка AE . Прямая, проходящая через точку E перпендикулярно прямой AB , и прямая, проходящая через точку C перпендикулярно прямой BC , пересекаются в точке D . Найдите углы треугольника BKD .

?

2780 В трапеции $ABCD$ точка K – середина основания AB , M – середина основания CD . Найдите площадь трапеции, если известно, что DK – биссектриса угла D , BM – биссектриса угла B , наибольший из углов при основании AB равен 60° , а периметр трапеции равен 30.

?

2781 В треугольнике ABC известны углы: $\angle A = 45^\circ$, $\angle B = 15^\circ$. На продолжении стороны AC за точку C взята точка M , причём $CM = 2AC$. Найдите угол AMB .

?

2782 В треугольнике ABC известно, что $AB = AC$ и угол BAC тупой. Пусть BD – биссектриса треугольника ABC , M – основание перпендикуляра, опущенного из точки A на сторону BC , E – основание перпендикуляра, опущенного из точки D на сторону BC . Через точку D проведён также перпендикуляр к BD до пересечения со стороной BC в точке F . Известно, что $ME = FC = 12$. Найдите площадь треугольника ABC .

?

2783 Острый угол при вершине A ромба $ABCD$ равен 40° . Через вершину A и середину M стороны CD проведена прямая, на которую опущен перпендикуляр BH из вершины B . Найдите угол AHD .

?

2784 В трапеции $ABCD$ с основаниями AD и BC известно, что $AB = BC = CD = \frac{1}{2}AD$.

1. Докажите, что $AC \perp CD$.

2. Найдите углы трапеции.

?

2785 Диагональ равнобедренной трапеции перпендикулярна боковой стороне, а угол при основании трапеции равен 120° .

1. Докажите, что одно из оснований трапеции вдвое больше другого.

2. Найдите стороны трапеции, если её диагональ равна $2\sqrt{3}$.

?

2786 Точка M – середина гипотенузы AB прямоугольного треугольника ABC с углом 30° при вершине A . Окружность, вписанная в треугольник BMC , касается его сторон BC и BM в точках P и Q .

1. Докажите, что $PQ \parallel CM$.

2. Найдите PQ , если $AB = 8$.

?

2787 Точка E – середина гипотенузы ML прямоугольного треугольника KLM с углом 30° при вершине M . Окружность, вписанная в треугольник KME , касается катета MK в точке A , а окружность, вписанная в треугольник KLE , касается катета KL в точке B .

1. Докажите, что $KE = AB$.
2. В каком отношении точка касания большей из этих окружностей делит гипотенузу?

?

2788 На катетах AC и BC прямоугольного треугольника ABC вне треугольника построены квадраты $ACDE$ и $BFKC$. Точка M – середина гипотенузы AB , H – точка пересечения прямых CM и DK .

1. Докажите, что $CM \perp DK$.
2. Найдите MH , если катеты треугольника ABC равны 30 и 40.

?

2789 На катетах KL и ML прямоугольного треугольника KLM вне треугольника построены квадраты $ABKL$ и $CDLM$, LP – высота треугольника ADL .

1. Докажите, что прямая PL проходит через середину E гипотенузы KM .
2. Найдите EP , если катеты треугольника KLM равны 10 и 24.

?

2790 Из вершины C тупого угла треугольника ABC проведена высота CH . Точку H соединили с серединами M и N сторон AC и BC .

1. Докажите, что в четырёхугольник $CMHN$ можно вписать окружность.
2. Найдите её радиус, если сумма сторон AC и BC равна 20, а площадь треугольника ABC равна 24.

?

2791 Точка P – основание высоты BP равнобедренного треугольника ABC , опущенной на боковую сторону AC . Точки E и F – середины основания BC и боковой стороны AB соответственно.

1. Докажите, что в четырёхугольник $BEPF$ можно вписать окружность.
2. Найдите её радиус, если $BC = 12$ и $AB = AC = 10$.

?

2792 Точка E расположена вне квадрата $ABCD$ с центром O , причём треугольник BEC прямоугольный ($\angle E = 90^\circ$) и неравносторонний. Точка M – середина стороны BC .

1. Докажите, что треугольник OME равнобедренный.
2. Прямая EO пересекает сторону AD квадрата в точке K . Найдите отношение $AK : KD$, если $\angle CBE = 30^\circ$.

?

2793 Точка A расположена вне квадрата $KLMN$ с центром O , причём треугольник KAN прямоугольный ($\angle A = 90^\circ$) и $AK = 2AN$. Точка B – середина стороны KN .

1. Докажите, что $BM \parallel AN$.
2. Прямая AO пересекает сторону ML квадрата в точке P . Найдите отношение $LP : PM$.

?

2794 Высоты AA_1 и BB_1 остроугольного треугольника ABC пересекаются в точке H . Точки M и N – середины отрезков AB и CH соответственно.

1. Докажите, что треугольники A_1MB_1 и A_1NB_1 равнобедренные.
2. Найдите площадь четырёхугольника A_1MB_1N , если $A_1B_1 = 6$ и $MN = 4$.

?

2795 Продолжения высот PP_1 и QQ_1 треугольника PQR с тупым углом при вершине R пересекаются в точке H . Точки A и B – середины отрезков PQ и RH соответственно.

1. Докажите, что $P_1Q_1 \parallel AB$.
2. Найдите диагонали четырёхугольника AP_1BQ_1 , если $PQ = 10$, $RH = 6$ и $AM = 3BM$, где M – точка пересечения диагоналей.

?

2796 Дан треугольник ABC . Точки M_1, M_2, M_3 – середины сторон AB, BC и AC , а точки H_1, H_2, H_3 – основания высот, лежащие на тех же сторонах.

1. Докажите, что из отрезков H_1M_2, H_2M_3 и H_3M_1 можно построить треугольник.
2. Найдите его периметр, если периметр треугольника ABC равен a .

?

2797 Медианы AA_1, BB_1 и CC_1 треугольника ABC пересекаются в точке M , причём $BB_1 \perp CC_1$.

1. Докажите, что из отрезков A_1M, A_1B_1 и A_1C_1 можно построить треугольник.
2. Найдите площадь этого треугольника, если M и $CC_1 = 9$.

?

2798 Высота AH и медиана AM треугольника ABC делят угол BAC треугольника ABC на три равные части, причём точка H лежит между B и M . Из точки M опущен перпендикуляр MK на сторону AC .

1. Докажите, что $MK = BH$.
2. Найдите углы треугольника ABC .

?

2799 Из вершины прямого угла C прямоугольного треугольника ABC проведены высота CH , медиана CM и биссектриса CL , причём $\angle HCM = \angle BCH + \angle ACM$.

1. Докажите, что $\angle ABC = 3\angle BAC$
2. Найдите отношение $HL : LM$.

?

2800 Из вершины C тупого угла треугольника ABC проведена высота CH . Точку H соединили с серединами M и N сторон AC и BC .

1. Докажите, что в четырёхугольник $CMHN$ можно вписать окружность.
2. Найдите её радиус, если сумма сторон AC и BC равна 20, а площадь треугольника ABC равна 24.

?

2801 Медианы AM и BN треугольника ABC перпендикулярны и пересекаются в точке P .

1. Докажите, что $CP = AB$.
2. Найдите площадь треугольника ABC , если $AC = 3$ и $BC = 4$.

?

2802 Медианы LP и MQ треугольника KLM перпендикулярны и пересекаются в точке G .

1. Докажите, что отрезок PQ равен медиане GE треугольника LGM .
2. Найдите PQ , если $KL = 22$ и $KM = 31$.

?

4.5 Неразобранные задачи

- 2000** Найдите площадь треугольника, две стороны которого равны 8 и 12, а угол между ними равен 30° .
- 2001** Найдите площадь треугольника, две стороны которого равны 48 и 16, а угол между ними равен 30 градусов.
- 2002** Площадь треугольника ABC равна 4, DE – средняя линия, параллельная стороне AB . Найдите площадь треугольника CDE .
- 2003** Площадь треугольника ABC равна 200. DE – средняя линия. Найдите площадь треугольника CDE .
- 2004** Площадь треугольника ABC равна 100. DE – средняя линия. Найдите площадь треугольника CDE .
- 2005** У треугольника со сторонами 9 и 6 проведены высоты к этим сторонам. Высота, проведенная к первой стороне, равна 4. Чему равна высота, проведенная ко второй стороне?
- 2006** У треугольника со сторонами 6 и 2 проведены высоты к этим сторонам. Высота, проведенная к первой стороне, равна 1. Чему равна высота, проведенная ко второй стороне?
- 2007** В треугольнике ABC угол A равен 40° , внешний угол при вершине B равен 102° . Найдите угол C . Ответ дайте в градусах.
- 2008** В треугольнике ABC угол A равен 48° , внешний угол при вершине B равен 118° . Найдите угол C . Ответ дайте в градусах.
- 2009** Углы треугольника относятся как $2 : 3 : 4$. Найдите меньший из них. Ответ дайте в градусах.
- 2010** Углы треугольника относятся как $5 : 6 : 7$. Найдите больший из них. Ответ дайте в градусах.
- 2011** Углы треугольника относятся как $2 : 13 : 30$. Найдите меньший из них. Ответ дайте в градусах.
- 2012** Углы треугольника относятся как $2 : 13 : 30$. Найдите больший внешний угол. Ответ дайте в градусах.
- 2013** В треугольнике ABC угол A равен 30° , угол B – тупой, CH – высота, угол BCH равен 22° . Найдите угол ACB . Ответ дайте в градусах.

?

2014 В треугольнике ABC угол A равен 70° , CH – высота, угол BCH равен 10° . Найдите угол ACB . Ответ дайте в градусах.



2015 В треугольнике ABC AD – биссектриса, угол C равен 50° , угол CAD равен 28° . Найдите угол B . Ответ дайте в градусах.



2016 В треугольнике ABC AD – биссектриса, угол C равен 42° , угол CAD равен 23° . Найдите угол B . Ответ дайте в градусах.



2017 В треугольнике ABC AD – биссектриса, угол C равен 30° , угол BAD равен 22° . Найдите угол ADB . Ответ дайте в градусах.



2018 В треугольнике ABC AD – биссектриса, угол C равен 90° , угол BAD равен 21° . Найдите угол ADB . Ответ дайте в градусах.



2019 В треугольнике ABC угол A равен 46° , углы B и C – острые, высоты BD и CE пересекаются в точке O . Найдите угол DOE . Ответ дайте в градусах.



2010 Углы треугольника относятся как $5 : 6 : 7$. Найдите больший из них. Ответ дайте в градусах.



2011 Углы треугольника относятся как $2 : 13 : 30$. Найдите меньший из них. Ответ дайте в градусах.



2012 Углы треугольника относятся как $2 : 13 : 30$. Найдите больший внешний угол. Ответ дайте в градусах.



2013 В треугольнике ABC угол A равен 30° , угол B – тупой, CH – высота, угол BCH равен 22° . Найдите угол ACB . Ответ дайте в градусах.



2014 В треугольнике ABC угол A равен 70° , CH – высота, угол BCH равен 10° . Найдите угол ACB . Ответ дайте в градусах.



2015 В треугольнике ABC AD – биссектриса, угол C равен 50° , угол CAD равен 28° . Найдите угол B . Ответ дайте в градусах.



2016 В треугольнике ABC AD – биссектриса, угол C равен 42° , угол CAD равен 23° . Найдите угол B . Ответ дайте в градусах.



2017 В треугольнике ABC AD – биссектриса, угол C равен 30° , угол BAD равен 22° . Найдите угол ADB . Ответ дайте в градусах.



2018 В треугольнике ABC AD – биссектриса, угол C равен 90° , угол BAD равен 21° . Найдите угол ADB . Ответ дайте в градусах.



2019 В треугольнике ABC угол A равен 46° , углы B и C – острые, высоты BD и CE пересекаются в точке O . Найдите угол DOE . Ответ дайте в градусах.

?

2020 В треугольнике ABC угол A равен 43° , углы B и C – острые, высоты BD и CE пересекаются в точке O . Найдите угол DOE . Ответ дайте в градусах.

?

2021 В треугольнике ABC угол A равен 41° , а углы B и C – острые, BD и CE – высоты, пересекающиеся в точке O . Найдите угол DOE . Ответ дайте в градусах.

?

2022 В треугольнике ABC угол A равен 135° . Продолжения высот BD и CE пересекаются в точке M . Найдите угол DOE . Ответ дайте в градусах.

?

2023 В треугольнике ABC угол B – тупой, $AB = 5$, $BC = 6$. Найдите величину угла, противолежащего стороне AC , если площадь треугольника равна $7,5$. Ответ дайте в градусах.

?

2024 В треугольнике ABC отрезок DE – средняя линия. Площадь треугольника CDE равна 38 . Найдите площадь треугольника ABC .

?

2025 В треугольнике ABC DE – средняя линия. Площадь треугольника ADE равна 4 . Найдите площадь треугольника ABC .

?

2026 В треугольнике ABC угол C равен 90° , $AC = 4,8$, $\sin A = \frac{7}{25}$. Найдите AB .

?

2027 В треугольнике ABC угол C равен 90° , $AC = 2$, $\sin A = \frac{\sqrt{17}}{17}$. Найдите BC .

?

2028 В треугольнике ABC угол C равен 90° , $\operatorname{tg} A = \frac{33}{4\sqrt{33}}$, $AC = 4$. Найдите . В треугольнике ABC угол C равен 90° , $\operatorname{tg} A = \frac{33}{4\sqrt{33}}$, $AC = 4$. Найдите .

?

2029 В треугольнике ABC угол C равен 90° , $AC = 14$. $\cos A = 0,7$. Найдите AB .

?

2030 В треугольнике ABC угол C равен 90° , $AC = 3$, $\operatorname{tg} A = \frac{12}{5}$. Найдите AB .

?

2031 В треугольнике ABC угол C равен 90° , CH – высота, $AB = 5$, $\operatorname{tg} A = \frac{1}{7}$. Найдите AH .

?

2032 В треугольнике угол равен 90° , CH – высота, $BC = 3$, $\sin A = \frac{1}{6}$. Найдите .

?

2033 В треугольнике ABC угол C равен 90° , CH – высота, $BC = 4$, $\sin A = \frac{1}{4}$. Найдите AH .

?

- 2034 В треугольнике ABC угол C равен 90° , CH – высота, $BC = 3$, $\cos A = \frac{\sqrt{35}}{6}$. Найдите . ?
- 2035 В треугольнике ABC угол C равен 90° , CH – высота, $BC = 35$, $\cos A = \frac{\sqrt{33}}{7}$. Найдите AH . ?
- 2036 В треугольнике ABC угол C равен 90° , CH – высота, $AB = 13$, $\operatorname{tg} A = \frac{1}{5}$. Найдите AH . ?
- 2037 В треугольнике ABC угол C равен 90° , CH – высота, $BH = 12$, $\operatorname{tg} A = \frac{2}{3}$. Найдите AH . ?
- 2038 В треугольнике ABC угол C равен 90° , CH – высота, $AH = 3$, $\cos A = \frac{1}{2}$. Найдите AB . ?
- 2039 Острые углы прямоугольного треугольника равны 24° и 66° . Найдите угол между биссектрисой и медианой, проведенными из вершины прямого угла. Ответ дайте в градусах. ?
- 2040 Острые углы прямоугольного треугольника равны 81° и 9° . Найдите угол между биссектрисой и медианой, проведенными из вершины прямого угла. Ответ дайте в градусах. ?
- 2041 Один острый угол прямоугольного треугольника на 32° больше другого. Найдите больший острый угол. Ответ дайте в градусах. ?
- 2042 Один острый угол прямоугольного треугольника на 8° меньше другого. Найдите больший острый угол. Ответ дайте в градусах. ?
- 2043 Острые углы прямоугольного треугольника относятся друг к другу как $2 : 1$. Найдите меньший острый угол. Ответ дайте в градусах. ?
- 2044 Один острый угол прямоугольного треугольника на 1° больше другого. Найдите больший острый угол. Ответ дайте в градусах. ?
- 2045 Угол между биссектрисой и медианой прямоугольного треугольника, проведенными из вершины прямого угла, равен 14° . Найдите меньший угол этого треугольника. Ответ дайте в градусах. ?
- 2046 Угол между биссектрисой и медианой прямоугольного треугольника, проведенными из вершины прямого угла, равен 29° . Найдите меньший угол этого треугольника. Ответ дайте в градусах. ?
- 2047 В треугольнике ABC $AC = BC$, $AB = 10$, высота AH равна 3. Найдите синус угла BAC . ?
- 2048 Острый угол прямоугольного треугольника равен 32° . Найдите острый угол, образованный биссектрисами этого и прямого углов треугольника. Ответ дайте в градусах. ?

- 2049 Острый угол прямоугольного треугольника равен 34° . Найдите острый угол, образованный биссектрисами этого и прямого углов треугольника. Ответ дайте в градусах. ?
- 2050 В треугольнике ABC угол ACB равен 90° , угол B равен 58° , CD – медиана. Найдите угол ACD . Ответ дайте в градусах. ?
- 2051 В треугольнике ABC угол ACB равен 90° , угол B равен 23° , CD – медиана. Найдите угол ACD . Ответ дайте в градусах. ?
- 2052 В треугольнике ABC $AC = BC = 5$, $\sin A = \frac{7}{25}$. Найдите AB . ?
- 2053 В треугольнике ABC $AC = BC = 16$, $\sin B = \frac{\sqrt{7}}{4}$. Найдите AB . ?
- 2054 В треугольнике ABC $AC = BC$, $AB = 9,6$, $\sin A = \frac{7}{25}$. Найдите AC . ?
- 2055 В треугольнике ABC $AC = BC$, $AB = 8\sqrt{3}$, $\sin A = 0,5$. Найдите AC . ?
- 2056 В треугольнике ABC $AC = BC = 8$, $\cos A = 0,5$. Найдите . ?
- 2057 В треугольнике ABC $AC = BC = 18$, $\cos A = 0,5$. Найдите AB . ?
- 2058 В треугольнике ABC $AC = BC$, $AB = 8$, $\cos A = 0,5$. Найдите AC . ?
- 2059 В треугольнике ABC $AC = BC$, $AB = 10$, $\cos A = 0,5$. Найдите AC . ?
- 2060 В треугольнике ABC $AC = BC = 7$, $\operatorname{tg} A = \frac{33}{4\sqrt{33}}$. Найдите AB . ?
- 2061 В треугольнике ABC $AC = BC = 12$, $\operatorname{tg} A = \frac{5}{\sqrt{20}}$. Найдите AB . ?
- 2062 В треугольнике ABC $AC = BC$, $AB = 8$, $\sin BAC = 0,5$. Найдите высоту AH . ?
- 2063 В треугольнике ABC $AC = BC$, $AB = 15$, $\sin BAC = 0,6$. Найдите высоту AH . ?
- 2064 В треугольнике ABC $AC = BC$, AH^\sim высота, $AB = 8$, $\cos BAC = 0,5$. Найдите BH . ?
- 2065 В треугольнике ABC $AC = BC$, AH^\sim высота, $AB = 20$, $\cos BAC = 0,5$. Найдите BH . ?

- 2066 В треугольнике $ABCAC = BC = 4\sqrt{15}$, $\sin BAC = 0,25$. Найдите высоту AH . ?
- 2067 В треугольнике $ABCAC = BC = 75$, $\sin BAC = 0,96$. Найдите высоту AH . ?
- 2068 Угол при вершине, противолежащей основанию равнобедренного треугольника, равен 30° . Найдите боковую сторону треугольника, если его площадь равна 25. ?
- 2069 Угол при вершине, противолежащей основанию равнобедренного треугольника, равен 30° . Найдите боковую сторону треугольника, если его площадь равна 676. ?
- 2070 В треугольнике $ABCAC = BC = 6$, высота $AH = 3$. Найдите угол C . Ответ дайте в градусах. ?
- 2071 В треугольнике $ABCAC = BC = 28$, высота $AH = 14$. Найдите угол C . Ответ дайте в градусах. ?
- 2072 Один угол равнобедренного треугольника на 90° больше другого. Найдите меньший угол. Ответ дайте в градусах. ?
- 2073 Один угол равнобедренного треугольника на 135 градусов больше другого. Найдите меньший угол. Ответ дайте в градусах. ?
- 2074 В треугольнике $ABCAC = BC$, угол C равен 52° . Найдите внешний угол CBD . Ответ дайте в градусах. ?
- 2075 В треугольнике $ABCAC = BC$, угол C равен 16° . Найдите внешний угол CBD . Ответ дайте в градусах. ?
- 2076 В треугольнике $ABCAC = BC = 2\sqrt{3}$, угол $C = 110^\circ$. Найдите высоту AH . ?
- 2077 В треугольнике $ABCAC = BC = 28\sqrt{3}$, угол $C = 120^\circ$. Найдите высоту AH . ?
- 2078 В треугольнике $ABCAC = BC = 10,2$, $\operatorname{tg} A = \frac{8}{15}$. Найдите AB . ?
- 2079 В треугольнике $ABCAC = BC$, AH^\sim высота, $AB = 7$, $\operatorname{tg} BAC = \frac{33}{4\sqrt{33}}$. Найдите BH . ?
- 2080 В треугольнике $ABCAC = BC$, AH^\sim высота, $AB = 12$, $\operatorname{tg} BAC = \frac{5}{\sqrt{20}}$. Найдите BH . ?
- 2081 В треугольнике $ABCAC = BC = 48\sqrt{3}$, угол C равен 120 градусов. Найдите высоту AH . ?
- 2082 В треугольнике $ABCAC = BC = 27$, AH^\sim высота, $\cos BAC = \frac{2}{3}$. Найдите BH . ?

- 2083 В треугольнике ABC $AC = BC = 12$, AH — высота, $\cos BAC = \frac{1}{2}$. Найдите BH . ?
- 2084 В треугольнике ABC известно, что $AC = BC = 21$, $\operatorname{tg} A = 2\sqrt{2}$. Найдите длину стороны AB . ?
- 2085 В треугольнике ABC $AC = BC$, угол C равен 120 градусов, $AC = 2\sqrt{3}$. Найдите AB . ?
- 2086 В треугольнике ABC $AC = BC$, угол C равен 120 градусов, $AC = 28\sqrt{3}$. Найдите AB . ?
- 2087 В параллелограмме $ABCD$ $AB = 3$, $AD = 21$, $\sin A = \frac{6}{7}$. Найдите большую высоту параллелограмма. ?
- 2088 В параллелограмме $ABCD$ $AB = 1$, $AD = 6$, $\sin A = \frac{2}{3}$. Найдите большую высоту параллелограмма. ?
- 2089 Найдите площадь квадрата, если его диагональ равна 1 . ?
- 2090 Найдите площадь квадрата, если его диагональ равна 6 . ?
- 2091 Площадь прямоугольника равна 18 . Найдите его большую сторону, если она на 3 больше меньшей стороны. ?
- 2092 Площадь прямоугольника равна 204 . Найдите его большую сторону, если она на 5 больше меньшей стороны. ?
- 2093 Найдите периметр прямоугольника, если его площадь равна 18 , а отношение соседних сторон равно $1 : 2$. ?
- 2094 Найдите периметр прямоугольника, если его площадь равна 96 , а отношение соседних сторон равно $3 : 8$. ?
- 2095 Периметр прямоугольника равен 42 , а площадь 98 . Найдите большую сторону прямоугольника. ?
- 2096 Периметр прямоугольника равен 12 , а площадь 8 . Найдите большую сторону прямоугольника. ?
- 2097 Периметр прямоугольника равен 28 , а диагональ равна 10 . Найдите площадь этого прямоугольника. ?
- 2098 Периметр прямоугольника равен 8 , а диагональ равна 3 . Найдите площадь этого прямоугольника. ?
- 2099 Периметр прямоугольника равен 34 , а площадь равна 60 . Найдите диагональ этого прямоугольника. ?
- 2100 Периметр прямоугольника равен 60 , а площадь равна $29,5$. Найдите диагональ этого прямоугольника. ?

2101 Параллелограмм и прямоугольник имеют одинаковые стороны. Найдите острый угол параллелограмма, если его площадь равна половине площади прямоугольника. Ответ дайте в градусах.



2102 Стороны параллелограмма равны 9 и 15. Высота, опущенная на первую сторону, равна 10. Найдите высоту, опущенную на вторую сторону параллелограмма.



2103 Стороны параллелограмма равны 10 и 45. Высота, опущенная на первую сторону, равна 27. Найдите высоту, опущенную на вторую сторону параллелограмма.



2104 Площадь параллелограмма равна 40, две его стороны равны 5 и 10. Найдите большую высоту этого параллелограмма.



2105 Площадь параллелограмма равна 120, две его стороны равны 40 и 80. Найдите большую высоту этого параллелограмма.



2106 Найдите площадь ромба, если его высота равна 2, а острый угол 30° .



2107 Найдите площадь ромба, если его высота равна 48, а острый угол 30° .



2108 Найдите площадь ромба, если его диагонали равны 4 и 12.



2109 Найдите площадь ромба, если его диагонали равны 4 и 6.



2110 Площадь ромба равна 18. Одна из его диагоналей равна 12. Найдите другую диагональ.



2111 Площадь ромба равна 47. Одна из его диагоналей равна 2. Найдите другую диагональ.



2112 Площадь ромба равна 6. Одна из его диагоналей в 3 раза больше другой. Найдите меньшую диагональ.



2113 Площадь ромба равна 8. Одна из его диагоналей в 4 раза больше другой. Найдите меньшую диагональ.



2114 Сумма двух углов параллелограмма равна 100° . Найдите один из оставшихся углов. Ответ дайте в градусах.



2115 Сумма двух углов параллелограмма равна 88° . Найдите один из оставшихся углов. Ответ дайте в градусах.



2116 Один угол параллелограмма больше другого на 70° . Найдите больший угол. Ответ дайте в градусах.



2117 Один угол параллелограмма больше другого на 64° . Найдите больший угол. Ответ дайте в градусах.



- 2118 Диагональ параллелограмма образует с двумя его сторонами углы 26° и 34° . Найдите больший угол параллелограмма. Ответ дайте в градусах.
- 2119 Диагональ параллелограмма образует с двумя его сторонами углы 29° и 12° . Найдите больший угол параллелограмма. Ответ дайте в градусах.
- 2120 Периметр параллелограмма равен 46. Одна сторона параллелограмма на 3 больше другой. Найдите меньшую сторону параллелограмма.
- 2121 Периметр параллелограмма равен 12. Одна сторона параллелограмма на 3 больше другой. Найдите меньшую сторону параллелограмма.
- 2122 Диагональ прямоугольника вдвое больше одной из его сторон. Найдите больший из углов, который образует диагональ со сторонами прямоугольника? Ответ выразите в градусах.
- 2123 Найдите высоту ромба, сторона которого равна $\sqrt{3}$, а острый угол равен 60° .
- 2124 Найдите высоту ромба, сторона которого равна $39\sqrt{3}$, а острый угол равен 60° .
- 2125 Найдите больший угол параллелограмма, если два его угла относятся как 3 : 7. Ответ дайте в градусах.
- 2126 Найдите больший угол параллелограмма, если два его угла относятся как 1 : 2. Ответ дайте в градусах.
- 2127 Найдите угол между биссектрисами углов параллелограмма, прилежащих к одной стороне. Ответ дайте в градусах.
- 2128 Две стороны параллелограмма относятся как 3 : 4, а периметр его равен 70. Найдите большую сторону параллелограмма.
- 2129 Две стороны параллелограмма относятся как 3 : 7, а периметр его равен 60. Найдите большую сторону параллелограмма.
- 2130 Биссектриса тупого угла параллелограмма делит противоположную сторону в отношении 4 : 3, считая от вершины острого угла. Найдите большую сторону параллелограмма, если его периметр равен 88.
- 2131 Биссектриса тупого угла параллелограмма делит противоположную сторону в отношении 1 : 3, считая от вершины острого угла. Найдите большую сторону параллелограмма, если его периметр равен 35.
- 2132 Точка пересечения биссектрис двух углов параллелограмма, прилежащих к одной стороне, принадлежит противоположной стороне. Меньшая сторона параллелограмма равна 5. Найдите его большую сторону.
- 2133 Точка пересечения биссектрис двух углов параллелограмма, прилежащих к одной стороне, принадлежит противоположной стороне. Меньшая сторона параллелограмма равна 50. Найдите его большую сторону.

- 2134 Найдите большую диагональ ромба, сторона которого равна $\sqrt{3}$, а острый угол равен 60° . ?
- 2135 Найдите большую диагональ ромба, сторона которого равна $0,5\sqrt{3}$, а острый угол равен 60° . ?
- 2136 Диагонали ромба относятся как 3 : 4. Периметр ромба равен 200. Найдите высоту ромба. ?
- 2137 Диагонали ромба относятся как 2 : 5. Периметр ромба равен 29. Найдите высоту ромба. ?
- 2138 Диагонали четырехугольника равны 4 и 5. Найдите периметр четырехугольника, вершинами которого являются середины сторон данного четырехугольника. ?
- 2139 Диагонали четырехугольника равны 34 и 7. Найдите периметр четырехугольника, вершинами которого являются середины сторон данного четырехугольника. ?
- 2140 В ромбе $ABCD$ угол ABC равен 122° . Найдите угол ACD . Ответ дайте в градусах. ?
- 2141 В ромбе $ABCD$ угол CDA равен 38° . Найдите угол CAB . Ответ дайте в градусах. ?
- 2142 В ромбе $ABCD$ угол ACD равен 43° . Найдите угол ABC . Ответ дайте в градусах. ?
- 2143 В ромбе $ABCD$ угол DBC равен 28° . Найдите угол DAB . Ответ дайте в градусах. ?
- 2144 Площадь параллелограмма $ABCD$ равна 189. Точка E – середина стороны AD . Найдите площадь трапеции $AECB$. ?
- 2145 Площадь параллелограмма $ABCD$ равна 20. Точка E – середина стороны CD . Найдите площадь трапеции $ABED$. ?
- 2146 Площадь параллелограмма $ABCD$ равна 153. Найдите площадь параллелограмма $A'B'C'D'$, вершинами которого являются середины сторон данного параллелограмма. ?
- 2147 Площадь параллелограмма $ABCD$ равна 164. Найдите площадь параллелограмма $A'B'C'D'$, вершинами которого являются середины сторон данного параллелограмма. ?
- 2148 Площадь параллелограмма $ABCD$ равна 176. Точка E – середина стороны CD . Найдите площадь треугольника ADE . ?
- 2149 Площадь параллелограмма $ABCD$ равна 106. Точка E – середина стороны CD . Найдите площадь треугольника ADE . ?

- 2150 Угол между стороной и диагональю ромба равен 54° . Найдите острый угол ромба. ?
- 2151 Основания равнобедренной трапеции равны 56 и 65. Боковые стороны равны 25. Найдите синус острого угла трапеции. ?
- 2152 Основания равнобедренной трапеции равны 12 и 28. Боковые стороны равны 10. Найдите синус острого угла трапеции. ?
- 2153 Основания равнобедренной трапеции равны 43 и 73. Косинус острого угла трапеции равен $\frac{5}{7}$. Найдите боковую сторону. ?
- 2154 Основания равнобедренной трапеции равны 29 и 37. Косинус острого угла трапеции равен $\frac{4}{9}$. Найдите боковую сторону. ?
- 2155 Большее основание равнобедренной трапеции равно 34. Боковая сторона равна 14. Синус острого угла равен $\frac{2\sqrt{10}}{7}$. Найдите меньшее основание. ?
- 2156 Большее основание равнобедренной трапеции равно 26. Боковая сторона равна 18. Синус острого угла равен $\frac{\sqrt{77}}{9}$. Найдите меньшее основание. ?
- 2157 Основания равнобедренной трапеции равны 7 и 51. Тангенс острого угла равен $\frac{5}{11}$. Найдите высоту трапеции. ?
- 2158 Основания равнобедренной трапеции равны 76 и 48. Тангенс острого угла равен $\frac{17}{14}$. Найдите высоту трапеции. ?
- 2159 Меньшее основание равнобедренной трапеции равно 23. Высота трапеции равна 39. Тангенс острого угла равен $\frac{13}{8}$. Найдите большее основание. ?
- 2160 Меньшее основание равнобедренной трапеции равно 6. Высота трапеции равна 33. Тангенс острого угла равен $\frac{11}{5}$. Найдите большее основание. ?
- 2161 Основания равнобедренной трапеции равны 17 и 87. Высота трапеции равна 14. Найдите тангенс острого угла. ?
- 2162 Основания равнобедренной трапеции равны 26 и 23. Высота трапеции равна 0,9. Найдите тангенс острого угла. ?
- 2163 Основания равнобедренной трапеции равны 14 и 26, а ее периметр равен 60. Найдите площадь трапеции. ?
- 2164 Основания равнобедренной трапеции равны 3 и 13, а ее периметр равен 42. Найдите площадь трапеции.

?

2165 Основания равнобедренной трапеции равны 7 и 13, а ее площадь равна 40. Найдите периметр трапеции.

?

2166 Основания равнобедренной трапеции равны 8 и 20, а ее площадь равна 112. Найдите периметр трапеции.

?

2167 Найдите площадь прямоугольной трапеции, основания которой равны 6 и 2, большая боковая сторона составляет с основанием угол 45° .

?

2168 Найдите площадь прямоугольной трапеции, основания которой равны 12 и 16, большая боковая сторона составляет с основанием угол 45° .

?

2169 Основания прямоугольной трапеции равны 12 и 4. Ее площадь равна 64. Найдите острый угол этой трапеции. Ответ дайте в градусах.

?

2170 Основания прямоугольной трапеции равны 13 и 21. Ее площадь равна 136. Найдите острый угол этой трапеции. Ответ дайте в градусах.

?

2171 Основания равнобедренной трапеции равны 14 и 26, а ее боковые стороны равны 10. Найдите площадь трапеции.

?

2172 Основания равнобедренной трапеции равны 10 и 22, а ее боковые стороны равны 10. Найдите площадь трапеции.

?

2173 Основания равнобедренной трапеции равны 7 и 13, а ее площадь равна 40. Найдите боковую сторону трапеции.

?

2174 Основания равнобедренной трапеции равны 3 и 9, а ее площадь равна 24. Найдите боковую сторону трапеции.

?

2175 Основания трапеции равны 18 и 6, боковая сторона, равная 7, образует с одним из оснований трапеции угол 150° . Найдите площадь трапеции.

?

2176 Основания трапеции равны 10 и 22, боковая сторона, равная 9, образует с одним из оснований трапеции угол 150° . Найдите площадь трапеции.

?

2177 Основания трапеции равны 27 и 9, боковая сторона равна 8. Площадь трапеции равна 72. Найдите острый угол трапеции, прилежащий к данной боковой стороне. Ответ выразите в градусах.

?

2178 Основания трапеции равны 17 и 23, боковая сторона равна 12. Площадь трапеции равна 120. Найдите острый угол трапеции, прилежащий к данной боковой стороне. Ответ дайте в градусах.

?

2179 Чему равен больший угол равнобедренной трапеции, если известно, что разность противолежащих углов равна 50° ? Ответ дайте в градусах.

?

- 2180 Чему равен больший угол равнобедренной трапеции, если известно, что разность противолежащих углов равна 66° ? Ответ дайте в градусах.
- 2181 Средняя линия трапеции равна 43, а меньшее основание равно 35. Найдите большее основание трапеции.
- 2182 Средняя линия трапеции равна 28, а меньшее основание равно 18. Найдите большее основание трапеции.
- 2183 Основания трапеции равны 4 и 10. Найдите больший из отрезков, на которые делит среднюю линию этой трапеции одна из ее диагоналей.
- 2184 Основания трапеции равны 5 и 9. Найдите больший из отрезков, на которые делит среднюю линию этой трапеции одна из ее диагоналей.
- 2185 В равнобедренной трапеции большее основание равно 25, боковая сторона равна 10, угол между ними 60° . Найдите меньшее основание.
- 2186 В равнобедренной трапеции большее основание равно 28, боковая сторона равна 20, угол между ними 60° . Найдите меньшее основание.
- 2187 В равнобедренной трапеции основания равны 12 и 27, острый угол равен 60° . Найдите ее периметр.
- 2188 В равнобедренной трапеции основания равны 13 и 26, острый угол равен 60° . Найдите ее периметр.
- 2189 Прямая, проведенная параллельно боковой стороне трапеции через конец меньшего основания, равного 4, отсекает треугольник, периметр которого равен 15. Найдите периметр трапеции.
- 2190 Прямая, проведенная параллельно боковой стороне трапеции через конец меньшего основания, равного 27, отсекает треугольник, периметр которого равен 55. Найдите периметр трапеции.
- 2191 Перпендикуляр, опущенный из вершины тупого угла на большее основание равнобедренной трапеции, делит его на части, имеющие длины 10 и 4. Найдите среднюю линию этой трапеции.
- 2192 Перпендикуляр, опущенный из вершины тупого угла на большее основание равнобедренной трапеции, делит его на части, имеющие длины 98 и 53. Найдите среднюю линию этой трапеции.
- 2193 Основания трапеции равны 3 и 2. Найдите отрезок, соединяющий середины диагоналей трапеции.
- 2194 Основания равнобедренной трапеции равны 15 и 9, один из углов равен 45° . Найдите высоту трапеции.
- 2195 Основания равнобедренной трапеции равны 21 и 15, один из углов равен 45° . Найдите высоту трапеции.
- 2196 Основания трапеции равны 6 и 16. Найдите отрезок, соединяющий середины диагоналей трапеции.

?

2197 В равнобедренной трапеции диагонали перпендикулярны. Высота трапеции равна 12. Найдите ее среднюю линию.

?

2198 В равнобедренной трапеции диагонали перпендикулярны. Высота трапеции равна 15. Найдите ее среднюю линию.

?

2199 Основания равнобедренной трапеции равны 6 и 12. Синус острого угла трапеции равен 0,8. Найдите боковую сторону.

?

2200 Основания равнобедренной трапеции равны 4 и 16. Синус острого угла трапеции равен 0,6. Найдите боковую сторону.

?

2201 Высота трапеции равна 5, площадь равна 75. Найдите среднюю линию трапеции.

?

2202 Высота трапеции равна 9, площадь равна 45. Найдите среднюю линию трапеции.

?

2203 Треугольник ABC вписан в окружность с центром O . Найдите угол BOC , если угол BAC равен 32° .

?

2204 Найдите центральный угол AOB , если он на 15° больше вписанного угла ACB , опирающегося на ту же дугу. Ответ дайте в градусах.

?

2205 Найдите центральный угол AOB , если он на 36° больше вписанного угла ACB , опирающегося на ту же дугу. Ответ дайте в градусах.

?

2206 Чему равен острый вписанный угол, опирающийся на хорду, равную радиусу окружности? Ответ дайте в градусах.

?

2207 Радиус окружности равен 1. Найдите величину острого вписанного угла, опирающегося на хорду, равную $\sqrt{3}$. Ответ дайте в градусах.

?

2208 Чему равен тупой вписанный угол, опирающийся на хорду, равную радиусу окружности? Ответ дайте в градусах.

?

2209 Найдите вписанный угол, опирающийся на дугу, которая составляет $\frac{1}{5}$ окружности. Ответ дайте в градусах.

?

2210 Найдите вписанный угол, опирающийся на дугу, которая составляет $\frac{17}{36}$ окружности. Ответ дайте в градусах.

?

2211 Дуга окружности AC , не содержащая точки B , составляет 200° . А дуга окружности BC , не содержащая точки A , составляет 80° . Найдите вписанный угол ACB . Ответ дайте в градусах.

?

2212 Дуга окружности AC , не содержащая точки B , составляет 170° . А дуга окружности BC , не содержащая точки A , составляет 52° . Найдите вписанный угол ACB . Ответ дайте в градусах.

?

2213 В окружности с центром O AC и BD – диаметры. Вписанный угол ACB равен 38° . Найдите центральный угол AOD . Ответ дайте в градусах.

?

2214 В окружности с центром O AC и BD – диаметры. Вписанный угол ACB равен 16° . Найдите центральный угол AOD . Ответ дайте в градусах.

?

2215 В окружности с центром O AC и BD – диаметры. Центральный угол AOD равен 110° . Найдите вписанный угол ACB . Ответ дайте в градусах.

?

2216 В окружности с центром O AC и BD – диаметры. Центральный угол AOD равен 132° . Найдите вписанный угол ACB . Ответ дайте в градусах.

?

2217 Найдите угол ACB , если вписанные углы ADB и DAE опираются на дуги окружности, градусные величины которых равны соответственно 118° и 38° . Ответ дайте в градусах.

?

2218 Угол ACB равен 42° . Градусная величина дуги AB окружности, не содержащей точек D и E , равна 124 градусов. Найдите угол DAE . Ответ дайте в градусах.

?

2219 Угол ACB равен 29° . Градусная величина дуги AB окружности, не содержащей точек D и E , равна 106 градусов. Найдите угол DAE . Ответ дайте в градусах.

?

2220 Четырёхугольник $ABCD$ вписан в окружность. Угол ABD равен 61° , угол CAD равен 37° . Найдите угол ABC . Ответ дайте в градусах.

?

2221 Угол ABD равен 53° . Угол ACD равен 38° . Найдите вписанный угол BCD . Ответ дайте в градусах.

?

2222 Угол между двумя соседними сторонами правильного многоугольника, равен 160° . Найдите число вершин многоугольника.

?

2223 Угол между двумя соседними сторонами правильного многоугольника, равен 156° . Найдите число вершин многоугольника.

?

2224 Четырёхугольник $ABCD$ вписан в окружность. Угол ABC равен 102° , угол CAD равен 46° . Найдите угол ABD . Ответ дайте в градусах.

?

2225 В треугольнике ABC сторона AB равна $3\sqrt{2}$, угол C равен 135° . Найдите радиус описанной около этого треугольника окружности.

?

2226 Найдите хорду, на которую опирается угол 30° , вписанный в окружность радиуса 3 .

?

2227 В треугольнике ABC сторона AB равна $2\sqrt{3}$, угол равен 120° . Найдите радиус описанной около этого треугольника окружности.

?

2228 Найдите хорду, на которую опирается угол 30° , вписанный в окружность радиуса 19.

?

2229 Найдите хорду, на которую опирается угол 120° , вписанный в окружность радиуса $\sqrt{3}$.

?

2230 Найдите хорду, на которую опирается угол 120° , вписанный в окружность радиуса $2\sqrt{3}$.

?

2231 Хорда AB делит окружность на две части, градусные величины которых относятся как 5 : 7. Под каким углом видна эта хорда из точки C , принадлежащей меньшей дуге окружности? Ответ дайте в градусах.

?

2232 Хорда AB делит окружность на две части, градусные величины которых относятся как 7 : 11. Под каким углом видна эта хорда из точки C , принадлежащей меньшей дуге окружности? Ответ дайте в градусах.

?

2233 Хорда AB стягивает дугу окружности в 92° . Найдите угол ABC между этой хордой и касательной к окружности, проведенной через точку B . Ответ дайте в градусах.

?

2234 Хорда AB стягивает дугу окружности в 84° . Найдите угол ABC между этой хордой и касательной к окружности, проведенной через точку B . Ответ дайте в градусах.

?

2235 Через концы и дуги окружности с центром проведены касательные и . Угол AB равен 32° . Найдите угол AB . Ответ дайте в градусах.

?

2236 Через концы и дуги окружности с центром проведены касательные и . Угол AB равен 61° . Найдите угол AB . Ответ дайте в градусах.

?

2237 Через концы A, B дуги окружности в 62° проведены касательные AC и BC . Найдите угол ACB . Ответ дайте в градусах.

?

2238 Через концы A, B дуги окружности в 34° проведены касательные AC и BC . Найдите угол ACB . Ответ дайте в градусах.

?

2239 Касательные CA и CB к окружности образуют угол ACB , равный 122° . Найдите величину меньшей дуги AB , стягиваемой точками касания. Ответ дайте в градусах.

?

2240 Касательные CA и CB к окружности образуют угол ACB , равный 58° . Найдите величину меньшей дуги AB , стягиваемой точками касания. Ответ дайте в градусах.

?

2241 Найдите угол ACO , если его сторона CA касается окружности, O – центр окружности, сторона CO пересекает окружность в точке B , дуга окружности, заключённая внутри этого угла равна 64° . Ответ дайте в градусах.

?

2242 Найдите угол ACO , если его сторона CA касается окружности, O – центр окружности, а меньшая дуга окружности AB , заключенная внутри этого угла, равна 19° . Ответ дайте в градусах.

?

2243 Угол ACO равен 28° , где O – центр окружности. Его сторона CA касается окружности. Найдите величину меньшей дуги AB окружности, заключенной внутри этого угла. Ответ дайте в градусах.

?

2244 Угол ACO равен 48° , где O – центр окружности. Его сторона CA касается окружности. Найдите величину меньшей дуги AB окружности, заключенной внутри этого угла. Ответ дайте в градусах.

?

2245 Найдите угол ACO , если его сторона CA касается окружности, O – центр окружности, сторона CO пересекает окружность в точках B и D , а дуга AD окружности, заключенная внутри этого угла, равна 116° . Ответ дайте в градусах.

?

2246 Найдите угол ACO , если его сторона CA касается окружности, O – центр окружности, а большая дуга AD окружности, заключенная внутри этого угла, равна 118° . Ответ дайте в градусах.

?

2247 Угол ACO равен 24° . Его сторона CA касается окружности с центром в точке O . Сторона CO пересекает окружность в точках B и D . Найдите градусную меру дуги AD окружности, заключенной внутри этого угла. Ответ дайте в градусах.

?

2248 Угол ACO равен 30° . Его сторона CA касается окружности. Найдите градусную величину дуги AD окружности, заключенной внутри этого угла. Ответ дайте в градусах.

?

2249 Периметр треугольника равен 12, а радиус вписанной окружности равен 1. Найдите площадь этого треугольника.

?

2250 Периметр треугольника равен 6, а радиус вписанной окружности равен 1. Найдите площадь этого треугольника.

?

2251 Площадь треугольника равна 24, а радиус вписанной окружности равен 2. Найдите периметр этого треугольника.

?

2252 Площадь треугольника равна 16, а радиус вписанной окружности равен 2. Найдите периметр этого треугольника.

?

2253 Около окружности, радиус которой равен 3, описан многоугольник, периметр которого равен 20. Найдите его площадь.

?

2254 Около окружности, радиус которой равен 3, описан многоугольник, периметр которого равен 62. Найдите его площадь.

?

2255 Найдите радиус окружности, вписанной в правильный треугольник, высота которого равна 6.

?

2256 Найдите радиус окружности, вписанной в правильный треугольник, высота которого равна 123.

?

- 2257 Радиус окружности, вписанной в правильный треугольник, равен 6. Найдите высоту этого треугольника. ?
- 2258 Радиус окружности, вписанной в правильный треугольник, равен 17. Найдите высоту этого треугольника. ?
- 2259 Сторона правильного треугольника равна $\sqrt{3}$. Найдите радиус окружности, вписанной в этот треугольник. ?
- 2260 Сторона правильного треугольника равна $30\sqrt{3}$. Найдите радиус окружности, вписанной в этот треугольник. ?
- 2261 Радиус окружности, вписанной в правильный треугольник, равен $\frac{\sqrt{3}}{6}$. Найдите сторону этого треугольника. ?
- 2262 Радиус окружности, вписанной в правильный треугольник, равен $\frac{11\sqrt{3}}{6}$. Найдите сторону этого треугольника. ?
- 2263 Сторона ромба равна 1, острый угол равен 30° . Найдите радиус вписанной окружности этого ромба. ?
- 2264 Сторона ромба равна 74, острый угол равен 30° . Найдите радиус вписанной окружности этого ромба. ?
- 2265 Острый угол ромба равен 30° . Радиус вписанной в этот ромб окружности равен 2. Найдите сторону ромба. ?
- 2266 Острый угол ромба равен 30° . Радиус вписанной в этот ромб окружности равен 21,5. Найдите сторону ромба. ?
- 2267 Найдите сторону правильного шестиугольника, описанного около окружности, радиус которой равен $\sqrt{3}$. ?
- 2268 Найдите сторону правильного шестиугольника, описанного около окружности, радиус которой равен $25\sqrt{3}$. ?
- 2269 Найдите радиус окружности, вписанной в правильный шестиугольник со стороной $\sqrt{3}$. ?
- 2270 Найдите радиус окружности, вписанной в правильный шестиугольник со стороной $44\sqrt{3}$. ?
- 2271 Катеты равнобедренного прямоугольного треугольника равны $2 + \sqrt{2}$. Найдите радиус окружности, вписанной в этот треугольник. ?
- 2272 Катеты равнобедренного прямоугольного треугольника равны $70 + 35\sqrt{2}$. Найдите радиус окружности, вписанной в этот треугольник. ?
- 2273 В треугольнике ABC стороны $AC = 4$, $BC = 3$, угол C равен 90° . Найдите радиус вписанной окружности. ?
- 2274 В треугольнике ABC $AC = 20$, $BC = 4,5$, угол C равен 90° . Найдите радиус вписанной окружности.

?

2275 Боковые стороны равнобедренного треугольника равны 5, основание равно 6. Найдите радиус вписанной окружности.

?

2276 Боковые стороны равнобедренного треугольника равны 125, основание равно 150. Найдите радиус вписанной окружности.

?

2277 Окружность, вписанная в равнобедренный треугольник, делит в точке касания одну из боковых сторон на два отрезка, длины которых равны 5 и 3, считая от вершины, противоположной основанию. Найдите периметр треугольника.

?

2278 Окружность, вписанная в равнобедренный треугольник, делит в точке касания одну из боковых сторон на два отрезка, длины которых равны 19 и 2, считая от вершины, противоположной основанию. Найдите периметр треугольника.

?

2279 Боковые стороны трапеции, описанной около окружности, равны 3 и 5. Найдите среднюю линию трапеции.

?

2280 Боковые стороны трапеции, описанной около окружности, равны 13 и 4. Найдите среднюю линию трапеции.

?

2281 Около окружности описана трапеция, периметр которой равен 40. Найдите длину её средней линии.

?

2282 Около окружности описана трапеция, периметр которой равен 36. Найдите длину её средней линии.

?

2283 Периметр прямоугольной трапеции, описанной около окружности, равен 22, её большая боковая сторона равна 7. Найдите радиус окружности.

?

2284 Периметр прямоугольной трапеции, описанной около окружности, равен 100, её большая боковая сторона равна 49. Найдите радиус окружности.

?

2285 В четырёхугольник $ABCD$ вписана окружность, $AB = 10$, $CD = 16$. Найдите периметр четырёхугольника $ABCD$.

?

2286 В четырёхугольник $ABCD$ вписана окружность, $AB = 4$, $CD = 10$. Найдите периметр четырёхугольника $ABCD$.

?

2287 Периметр четырёхугольника, описанного около окружности, равен 24, две его стороны равны 5 и 6. Найдите большую из оставшихся сторон.

?

2288 Периметр четырёхугольника, описанного около окружности, равен 48, две его стороны равны 1 и 7. Найдите большую из оставшихся сторон.

?

2289 В четырёхугольник $ABCD$ вписана окружность, $AB = 10$, $BC = 11$ и $CD = 15$. Найдите четвертую сторону четырёхугольника.

?

2290 В четырёхугольник $ABCD$ вписана окружность, $AB = 10$, $BC = 8$, $CD = 16$. Найдите длину стороны AD .

?

2291 К окружности, вписанной в треугольник ABC , проведены три касательные. Периметры отсеченных треугольников равны 6, 8, 10. Найдите периметр данного треугольника.

?

2292 К окружности, вписанной в треугольник ABC , проведены три касательные. Периметры отсеченных треугольников равны 7, 18, 34. Найдите периметр данного треугольника.

?

2293 В треугольнике ABC известно, что $AB = 36$, $AC = 15$, а угол $C = 90^\circ$. Найдите радиус вписанной в этот треугольник окружности.

?

2294 В четырёхугольник $ABCD$, периметр которого равен 54, вписана окружность, $AB = 18$. Найдите длину стороны CD .

?

2295 Точки A , B , C , расположенные на окружности, делят ее на три дуги, градусные величины которых относятся как 1 : 3 : 5. Найдите больший угол треугольника ABC . Ответ дайте в градусах.

?

2296 Точки A , B , C , расположенные на окружности, делят ее на три дуги, градусные величины которых относятся как 3 : 13 : 20. Найдите больший угол треугольника ABC . Ответ дайте в градусах.

?

2297 Угол A четырехугольника $ABCD$, вписанного в окружность, равен 58° . Найдите угол C этого четырехугольника. Ответ дайте в градусах.

?

2298 Угол A четырехугольника $ABCD$, вписанного в окружность, равен 132° . Найдите угол C этого четырехугольника. Ответ дайте в градусах.

?

2299 Стороны четырехугольника $ABCD$ AB , BC , CD и AD стягивают дуги описанной окружности, градусные величины которых равны соответственно 95° , 49° , 71° , 145° . Найдите угол B этого четырехугольника. Ответ дайте в градусах.

?

2300 Стороны четырехугольника $ABCD$ AB , BC , CD и AD стягивают дуги описанной окружности, градусные величины которых равны соответственно 60° , 53° , 75° , 172° . Найдите угол B этого четырехугольника. Ответ дайте в градусах.

?

2301 Точки A , B , C , D , расположенные на окружности, делят эту окружность на четыре дуги AB , BC , CD и AD , градусные величины которых относятся соответственно как 4 : 2 : 3 : 6. Найдите угол A четырехугольника $ABCD$. Ответ дайте в градусах.

?

2302 Точки A , B , C , D , расположенные на окружности, делят эту окружность на четыре дуги AB , BC , CD и AD , градусные величины которых относятся соответственно как 2 : 5 : 8 : 21. Найдите угол A четырехугольника $ABCD$. Ответ дайте в градусах.

?

2303 Четырехугольник $ABCD$ вписан в окружность. Угол ABD равен 75° , угол CAD равен 35° . Найдите угол ABC . Ответ дайте в градусах.

?

2304 Четырёхугольник $ABCD$ вписан в окружность. Угол ABD равен 23° , угол CAD равен 39° . Найдите угол ABC . Ответ дайте в градусах.

?

2305 Четырёхугольник $ABCD$ вписан в окружность. Угол ABC равен 80° , угол ABD равен 48° . Найдите угол CAD . Ответ дайте в градусах.

?

2306 Сторона правильного треугольника равна $\sqrt{3}$. Найдите радиус окружности, описанной около этого треугольника.

?

2307 Сторона правильного треугольника равна $40\sqrt{3}$. Найдите радиус окружности, описанной около этого треугольника.

?

2308 Радиус окружности, описанной около правильного треугольника, равен $\sqrt{3}$. Найдите сторону этого треугольника.

?

2309 Радиус окружности, описанной около правильного треугольника, равен $7\sqrt{3}$. Найдите сторону этого треугольника.

?

2310 Высота правильного треугольника равна 3. Найдите радиус окружности, описанной около этого треугольника.

?

2311 Высота правильного треугольника равна 141. Найдите радиус окружности, описанной около этого треугольника.

?

2312 Радиус окружности, описанной около правильного треугольника, равен 3. Найдите высоту этого треугольника.

?

2313 Радиус окружности, описанной около правильного треугольника, равен 14. Найдите высоту этого треугольника.

?

2314 Гипотенуза прямоугольного треугольника равна 12. Найдите радиус описанной окружности этого треугольника.

?

2315 Гипотенуза прямоугольного треугольника равна 62. Найдите радиус описанной окружности этого треугольника.

?

2316 Радиус окружности, описанной около прямоугольного треугольника, равен 4. Найдите гипотенузу этого треугольника.

?

2317 Радиус окружности, описанной около прямоугольного треугольника, равен 21. Найдите гипотенузу этого треугольника.

?

2318 В треугольнике ABC $AC = 4$, $BC = 3$, угол C равен 90° . Найдите радиус описанной окружности этого треугольника.

?

2319 В треугольнике ABC $AC = 34$, $BC = \sqrt{365}$, угол C равен 90° . Найдите радиус описанной окружности этого треугольника.



2320 Боковая сторона равнобедренного треугольника равна 1, угол при вершине, противолежащей основанию, равен 120° . Найдите диаметр описанной окружности этого треугольника.



2321 Боковая сторона равнобедренного треугольника равна 6, угол при вершине, противолежащей основанию, равен 120° . Найдите диаметр описанной окружности этого треугольника.



2322 Чему равна сторона правильного шестиугольника, вписанного в окружность, радиус которой равен 6?



2323 Чему равна сторона правильного шестиугольника, вписанного в окружность, радиус которой равен 43?



2324 Сторона AB треугольника ABC равна 1. Противолежащий ей угол C равен 30° . Найдите радиус окружности, описанной около этого треугольника.



2325 Сторона AB треугольника ABC равна 33. Противолежащий ей угол C равен 30° . Найдите радиус окружности, описанной около этого треугольника.



2326 Одна сторона треугольника равна радиусу описанной окружности. Найдите острый угол треугольника, противолежащий этой стороне. Ответ дайте в градусах



2327 Угол C треугольника ABC , вписанного в окружность радиуса 3, равен 30° . Найдите сторону AB этого треугольника.



2328 Угол C треугольника ABC , вписанного в окружность радиуса 33, равен 30° . Найдите сторону AB этого треугольника.



2329 Сторона AB треугольника ABC равна 1. Противолежащий ей угол C равен 150° . Найдите радиус окружности, описанной около этого треугольника.



2330 Сторона AB треугольника ABC равна 40. Противолежащий ей угол C равен 150° . Найдите радиус окружности, описанной около этого треугольника.



2331 Сторона AB треугольника ABC с тупым углом C равна радиусу описанной около него окружности. Найдите угол C . Ответ дайте в градусах.



2332 Боковые стороны равнобедренного треугольника равны 40, основание равно 48. Найдите радиус описанной окружности этого треугольника.



2333 Боковые стороны равнобедренного треугольника равны 20, основание равно 24. Найдите радиус описанной окружности этого треугольника.



2334 Около трапеции описана окружность. Периметр трапеции равен 22, средняя линия равна 5. Найдите боковую сторону трапеции.



2335 Около трапеции описана окружность. Периметр трапеции равен 24, средняя линия равна 4. Найдите боковую сторону трапеции.



2336 Боковая сторона равнобедренной трапеции равна ее меньшему основанию, угол при основании равен 60° , большее основание равно 12. Найдите радиус описанной окружности этой трапеции.



2337 Боковая сторона равнобедренной трапеции равна ее меньшему основанию, угол при основании равен 60° , большее основание равно 30. Найдите радиус описанной окружности этой трапеции.



2338 Основания равнобедренной трапеции равны 8 и 6. Радиус описанной окружности равен 5. Центр окружности лежит внутри трапеции. Найдите высоту трапеции.



2339 Основания равнобедренной трапеции равны 192 и 56. Радиус описанной окружности равен 100. Найдите высоту трапеции.



2340 Два угла вписанного в окружность четырехугольника равны 82° и 58° . Найдите больший из оставшихся углов. Ответ дайте в градусах.



2341 Два угла вписанного в окружность четырехугольника равны 17° и 45° . Найдите больший из оставшихся углов. Ответ дайте в градусах.



2342 Периметр правильного шестиугольника равен 72. Найдите диаметр описанной окружности.



2343 Периметр правильного шестиугольника равен 54. Найдите диаметр описанной окружности.



2344 Угол между двумя соседними сторонами правильного многоугольника, вписанного в окружность, равен 108° . Найдите число вершин многоугольника.



2345 Угол между двумя соседними сторонами правильного многоугольника, вписанного в окружность, равен 165° . Найдите число вершин многоугольника.



2346 Одна сторона треугольника равна $\sqrt{2}$, радиус описанной окружности равен 1. Найдите острый угол треугольника, противолежащий этой стороне. Ответ дайте в градусах.

