ХОРОШИСТ · РАБОЧАЯ ТЕТРАДЬ · ГЕОМЕТРИЯ

Треугольники и параллелограммы: углы, линии, площади

Теория и формулы к варианту № 83103367 («Решу ОГЭ») · домашнее задание · подготовка к тригонометрии

ОГЭ, задания 15 и 17 | 72 заданий | 8 блоков | ответы и решения в конце

Фамилия и имя _____ Дата _____

Как работать с тетрадью

1. Прочитайте рамки с формулами и разберите пример: он взят из варианта.
2. Решайте задания по порядку: ●○○ — базовые, ●●○ — средние, ●●● — повышенные.
3. Решение пишите в клетках под условием, ответ — в строке «Ответ».
4. Проверяйте себя по ответам в конце только после всего блока.
5. Блок 7 — новая тема: синус, косинус, тангенс. Он опирается на блоки 4 и 6.

Рекомендуемый темп

Тетрадь рассчитана на 3 вечера по 50–60 минут:

1. Блоки 1–3 (углы, биссектриса, медиана и высота).
2. Блоки 4–6 (средняя линия, параллелограмм, √3).
3. Блок 7 и контрольная 8 — без подсказок, на время: 10 заданий за 20 минут.

Перед блоком 7 полезно ещё раз прорешать задания варианта с √3 (№ 8, 10, 18, 31, 32, 35).

Карта варианта: какой блок закрывает какие задания

Блок тетради	Номера заданий в варианте	Заданий в блоке
1. Углы треугольника	1, 3, 14, 15, 19, 22, 23, 25, 28, 34, 38, 39, 40	8
2. Биссектриса	5, 6, 11, 12, 16, 29, 30, 33	8
3. Медиана и высота	9, 17, 24, 27, 37	8
4. Средняя линия и площадь треугольника	2, 7, 13, 20	8
5. Параллелограмм: углы и диагонали	4, 21, 26, 36	8
6. Равносторонний треугольник и √3	8, 10, 18, 31, 32, 35	8
7. Мост к тригонометрии	20 (и все задания с √3)	14
8. Контрольная в формате ОГЭ	все типы	10

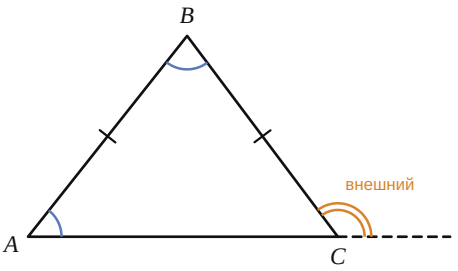
1 Углы треугольника

Задания варианта: 1, 3, 14, 15, 19, 22, 23, 25, 28, 34, 38, 39, 40

Сумма углов треугольника $\angle A + \angle B + \angle C = 180°$

Внешний угол смежен с внутренним: $\angle_{внеш} = 180° - \angle C$.

Он же равен сумме двух внутренних углов, *не смежных* с ним: $\angle_{внеш\ C} = \angle A + \angle B$.



Равнобедренный треугольник (AB = BC): углы при основании равны, $\angle A = \angle C$.

Угол при основании: $\angle A = \frac{180° - \angle B}{2}$; угол при вершине: $\angle B = 180° - 2\angle A$.

Порядок действий почти всегда один: внешний угол → смежный внутренний → свойство равнобедренного → сумма 180°.

Пример (№ 22 варианта). В треугольнике ABC AC = BC, внешний угол при вершине B равен 146°. Найдите угол C.

1) $\angle B = 180° - 146° = 34°$. 2) AC = BC ⇒ основание AB, углы при нём равны: $\angle A = \angle B = 34°$. 3) $\angle C = 180° - 34° - 34° =$ **112°**.

Ловушка. № 1 и № 25 — один и тот же рисунок, но спрашивают разные углы ($\angle ABC = 66°$, $\angle BAC = 57°$). Перед записью ответа перечитайте, *какой* угол нужен.

Блок 1. Задания

1.1 ●○○

В треугольнике два угла равны 42° и 77°. Найдите его третий угол.

Ответ: _____

1.2 ●○○

В треугольнике ABC угол C равен 118°. Найдите внешний угол при вершине C.

Ответ: _____

1.3 ●○○

В треугольнике ABC известно, что AB = BC, ∠ABC = 116°. Найдите угол BCA.

Ответ: _____

1.4 ●●○

В равнобедренном треугольнике ABC с основанием AC внешний угол при вершине C равен 128°. Найдите угол ABC.

Ответ: _____

1.5 ●●○

В треугольнике ABC AC = BC. Внешний угол при вершине B равен 152°. Найдите угол C.

Ответ: _____

1.6 ●●○

Внешний угол треугольника ABC при вершине A равен 115°, ∠B = 47°. Найдите угол C.

Ответ: _____

1.7 ●●●

Углы треугольника относятся как 2 : 3 : 4. Найдите наибольший угол.

Ответ: _____

1.8 ●●●

Один из углов равнобедренного треугольника равен 100°. Найдите угол при основании.

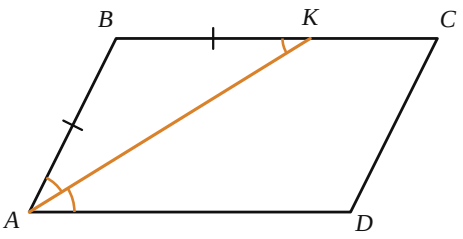
Подумайте: может ли 100° быть углом при основании?

Ответ: _____

2 Биссектриса

Задания варианта: 5, 6, 11, 12, 16, 29, 30, 33

Биссектриса делит угол пополам: если AD — биссектриса, то $\angle BAD = \angle DAC = \frac{\angle BAC}{2}$.



Биссектриса в параллелограмме отсекает равнобедренный треугольник.
BC ∥ AD ⇒ ∠BKA = ∠KAD (накрест лежащие) = ∠BAK.
Значит, AB = BK.
Если биссектриса угла A образует со стороной BC угол φ, то **∠A = 2φ**.

Если AK — биссектриса и AK = KC, то ∠KAC = ∠C, поэтому ∠A = 2∠C и ∠B = 180° − 3∠C.

Пример (№ 6 варианта). Биссектриса угла A параллелограмма ABCD образует со стороной BC угол 33°. Найдите острый угол.
∠BKA = ∠KAD = 33° (накрест лежащие при BC ∥ AD). ∠BAK = ∠KAD = 33°, поэтому ∠A = 2 · 33° = **66°** — он острый, это и есть ответ.

Ловушка. Если φ > 45°, то 2φ > 90° — это тупой угол, а острый равен 180° − 2φ. В варианте все φ меньше 45°, на экзамене может быть иначе.

Блок 2. Задания

2.1 ●○○

В треугольнике ABC ∠BAC = 74°, AD — биссектриса. Найдите угол BAD.

Ответ: _____

2.2 ●○○

В треугольнике ABC AD — биссектриса, ∠BAD = 29°. Найдите угол BAC.

Ответ: _____

2.3 ●○○

Биссектриса угла A параллелограмма ABCD образует со стороной BC угол 27°. Найдите острый угол параллелограмма.

Ответ: _____

2.4 ●●○

Биссектриса угла A параллелограмма ABCD образует со стороной BC угол 38°. Найдите тупой угол параллелограмма.

Ответ: _____

2.5 ●●○

В треугольнике ABC проведена биссектриса AK, ∠C = 31° и AK = KC. Найдите угол B.

Ответ: _____

2.6 ●●○

В треугольнике ABC проведена биссектриса AK, ∠C = 20° и AK = KC. Найдите угол B.

Ответ: _____

2.7 ●●●

Биссектриса угла A параллелограмма ABCD пересекает сторону BC в точке K. AB = 7, KC = 5. Найдите периметр параллелограмма.

Ответ: _____

2.8 ●●●

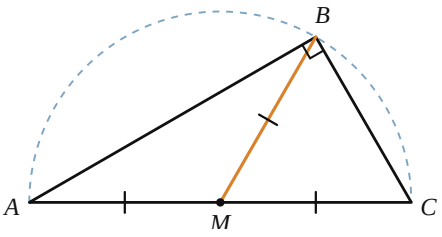
В треугольнике ABC ∠A = 64°, ∠B = 72°, CD — биссектриса. Найдите угол ADC.

Ответ: _____

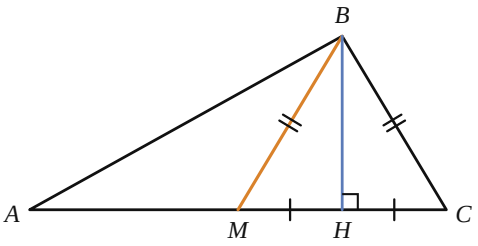
3 Медиана и высота

Задания варианта: 9, 17, 24, 27, 37

Медиана BM соединяет вершину с серединой противоположной стороны: AM = MC.
Высота BH перпендикулярна стороне: ∠BHA = 90°, поэтому ∠ABH = 90° − ∠A.



Медиана равна половине стороны (BM = AM = MC) ⇒ **∠B = 90°**.
Треугольники ABM и CBM равнобедренные, ∠A + ∠C = ∠B, а сумма углов 180°. Тогда ∠A = 90° − ∠C.
Обратно: в прямоугольном треугольнике медиана к гипотенузе равна её половине.



BC = BM и BH — высота ⇒ в равнобедренном треугольнике MBC высота BH является медианой: MH = HC = $\frac{MC}{2}$.

Пример (№ 17 варианта). Медиана BM и высота BH, AC = 59, BC = BM. Найдите AH.
AM = MC = 59 : 2 = 29,5. Треугольник MBC равнобедренный, BH — его высота и медиана: MH = 29,5 : 2 = 14,75. AH = AM + MH = 29,5 + 14,75 = **44,25**.

Ловушка. В № 37 условие BC = BM не дано — его нужно найти самому: AM = MC = 32, MH = 32 − 16 = 16 = HC, значит BH — медиана и высота треугольника MBC.

Блок 3. Задания

3.1 ●○○

В остроугольном треугольнике ABC проведена высота BH, ∠BAC = 54°. Найдите угол ABH.

Ответ: _____

3.2 ●○○

В треугольнике ABC проведена медиана BM, ∠C = 58° и BM = AM = MC. Найдите угол A.

Ответ: _____

3.3 ●○○

В треугольнике ABC проведена медиана BM, ∠A = 41° и BM = AM = MC. Найдите угол C.

Ответ: _____

3.4 ●●○

Гипотенуза прямоугольного треугольника равна 26. Найдите медиану, проведённую к гипотенузе.

Ответ: _____

3.5 ●●○

В треугольнике ABC проведены медиана BM и высота BH. AC = 48 и BC = BM. Найдите AH.

Ответ: _____

3.6 ●●○

В треугольнике ABC BM — медиана, BH — высота. AC = 72, HC = 18, ∠ACB = 41°. Найдите угол AMB.

Ответ: _____

3.7 ●●●

В треугольнике ABC ∠C = 90°, CM — медиана, ∠A = 34°. Найдите угол BCM.

Ответ: _____

3.8 ●●●

В треугольнике ABC ∠A = 50°, ∠C = 70°, BH — высота, BD — биссектриса. Найдите угол HBD.

Ответ: _____

4 Средняя линия и площадь треугольника

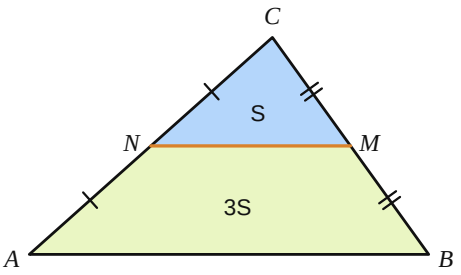
Задания варианта: 2, 7, 13, 20

Средняя линия соединяет середины двух сторон, параллельна третьей и равна её половине: $MN \parallel AB$, $MN = \frac{AB}{2}$.

Отсечённый треугольник CNM подобен ABC с коэффициентом $\frac{1}{2}$, площади относятся как $1:4$.

$S_{CNM} = \frac{1}{4} S_{ABC}$, $S_{ABMN} = \frac{3}{4} S_{ABC} = 3 \cdot S_{CNM}$.

Площадь треугольника $S = \frac{1}{2} a \cdot h_a$ | $S = \frac{1}{2} a \cdot b \cdot \sin\gamma$ (γ — угол между a и b; см. блок 7).



Пример (№ 2 варианта). M и N — середины BC и AC, $S_{CNM} = 12$. Найдите площадь $ABMN$.

NM — средняя линия, $S_{ABC} = 4 \cdot 12 = 48$. $S_{ABMN} = 48 - 12 = \mathbf{36}$.

Ловушка. № 7: средняя линия MN соединяет середины AB и BC, поэтому она параллельна AC и равна $26 : 2 = 13$. То, что BC тоже равна 13, — совпадение, сторона BC здесь ни при чём.

Блок 4. Задания

4.1 ●○○

Точки M и N — середины сторон AB и BC треугольника ABC, AC = 34. Найдите MN.

Ответ: _____

4.2 ●○○

Средняя линия треугольника равна 9,5. Найдите сторону, которой она параллельна.

Ответ: _____

4.3 ●○○

Сторона треугольника равна 14, высота, проведённая к ней, равна 9. Найдите площадь треугольника.

Ответ: _____

4.4 ●●○

M и N — середины сторон BC и AC треугольника ABC. Площадь треугольника CNM равна 7. Найдите площадь четырёхугольника ABMN.

Ответ: _____

4.5 ●●○

Площадь треугольника ABC равна 64. M и N — середины AB и BC. Найдите площадь четырёхугольника AMNC.

Ответ: _____

4.6 ●●○

В треугольнике ABC AB = 10, BC = 16, $\sin\angle ABC = \frac{3}{4}$. Найдите площадь треугольника.

Ответ: _____

4.7 ●●●

Стороны треугольника равны 8, 11 и 15. Найдите периметр треугольника, вершины которого — середины сторон данного.

Ответ: _____

4.8 ●●●

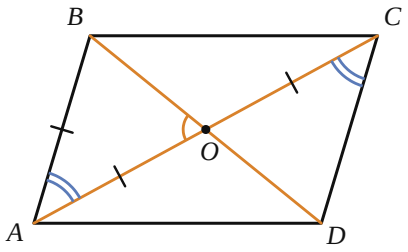
Площадь треугольника равна 54, одна из его сторон равна 12. Найдите высоту, проведённую к этой стороне.

Ответ: _____

5 Параллелограмм: углы и диагонали

Задания варианта: 4, 21, 26, 36

Углы. Противоположные углы равны, соседние в сумме дают 180°.
Диагонали точкой пересечения O делятся пополам: AO = OC, BO = OD.



Накрест лежащие углы при AB ∥ CD и секущей AC: ∠BAC = ∠ACD.

Ключевая задача: AC = 2AB. Тогда AO = $\frac{AC}{2}$ = AB, треугольник ABO равнобедренный с вершиной A. ∠BAO = ∠ACD, а углы при основании BO: **$\angle AOB = \frac{180° - \angle ACD}{2}$**. Этот угол всегда острый — он и есть меньший угол между диагоналями.

Пример (№ 26 варианта). AC = 2AB, ∠ACD = 77°. Найдите меньший угол между диагоналями.
∠BAC = ∠ACD = 77°. AO = AB ⇒ ∠AOB = ∠ABO = (180° − 77°) : 2 = **51,5°**.

Ловушка. Ответ бывает дробным (3,5; 5,5; 51,5; 58,5) — это нормально, не ищите ошибку. Ошибкой будет записать 180° − ∠ACD без деления на 2.

Блок 5. Задания

5.1 ●○○

Один из углов параллелограмма равен 64°. Найдите больший угол параллелограмма.

Ответ: _____

5.2 ●○○

Сумма двух углов параллелограмма равна 140°. Найдите больший угол параллелограмма.

Ответ: _____

5.3 ●○○

Диагонали параллелограмма ABCD пересекаются в точке O. AB = 10, AC = 18, BD = 24. Найдите периметр треугольника AOB.

Ответ: _____

5.4 ●●○

В параллелограмме ABCD диагональ AC в 2 раза больше стороны AB, ∠ACD = 68°. Найдите угол между диагоналями.

Ответ: _____

5.5 ●●○

В параллелограмме ABCD AC = 2AB, ∠ACD = 41°. Найдите меньший угол между диагоналями.

Ответ: _____

5.6 ●●○

В параллелограмме ABCD AC = 2AB, ∠ACD = 155°. Найдите меньший угол между диагоналями.

Ответ: _____

5.7 ●●●

Один угол параллелограмма на 36° больше другого. Найдите меньший угол.

Ответ: _____

5.8 ●●●

В параллелограмме ABCD AC = 2AB, а острый угол AOB между диагоналями равен 70°. Найдите угол ACD.

Ответ: _____

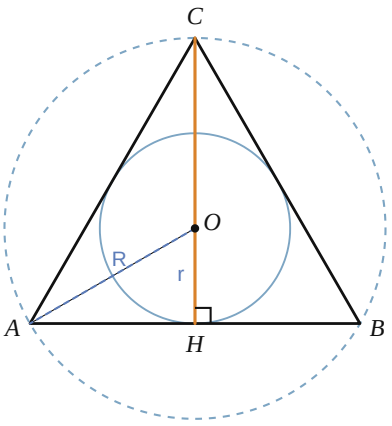
6 Равносторонний треугольник и √3

Задания варианта: 8, 10, 18, 31, 32, 35

Все углы по 60°. Высота, медиана и биссектриса из одной вершины совпадают.

Высота (по теореме Пифагора): $h^2 = a^2 - (\frac{a}{2})^2 = \frac{3a^2}{4}$,
$h = \frac{a\sqrt{3}}{2}$, обратно $a = \frac{2h}{\sqrt{3}}$.

Центр O делит медиану в отношении 2 : 1 от вершины.
$R = \frac{2}{3}h = \frac{a\sqrt{3}}{3} = \frac{a}{\sqrt{3}}$ — радиус описанной окружности;
$r = \frac{1}{3}h = \frac{a\sqrt{3}}{6}$ — радиус вписанной; $R = 2r$.



Приём «$\sqrt{3} \cdot \sqrt{3} = 3$»: если сторона дана как $k\sqrt{3}$, то $h = \frac{k\sqrt{3} \cdot \sqrt{3}}{2} = \frac{3k}{2}$, $R = k$.

Пример (№ 35 варианта). Сторона равностороннего треугольника $10\sqrt{3}$. Найдите радиус описанной окружности.
$h = \frac{10\sqrt{3} \cdot \sqrt{3}}{2} = 15$, $R = \frac{2}{3} \cdot 15 = \mathbf{10}$. Короче: $R = \frac{a}{\sqrt{3}} = \frac{10\sqrt{3}}{\sqrt{3}} = 10$.

Ловушка. Формула $h = \frac{a\sqrt{3}}{2}$ — это $a \cdot \sin 60°$. В блоке 7 вы увидите, откуда берутся значения синуса и косинуса для 30°, 45°, 60°.

Блок 6. Задания

6.1 ●○○

Сторона равностороннего треугольника равна $14\sqrt{3}$. Найдите медиану этого треугольника.

Ответ: _____

6.2 ●○○

Сторона равностороннего треугольника равна $6\sqrt{3}$. Найдите его высоту.

Ответ: _____

6.3 ●○○

Биссектриса равностороннего треугольника равна $9\sqrt{3}$. Найдите сторону треугольника.

Ответ: _____

6.4 ●●○

Медиана равностороннего треугольника равна $7\sqrt{3}$. Найдите сторону треугольника.

Ответ: _____

6.5 ●●○

Сторона равностороннего треугольника равна $8\sqrt{3}$. Найдите радиус описанной окружности.

Ответ: _____

6.6 ●●○

Сторона равностороннего треугольника равна $12\sqrt{3}$. Найдите радиус вписанной окружности.

Ответ: _____

6.7 ●●●

Радиус окружности, описанной около равностороннего треугольника, равен 10. Найдите высоту треугольника.

Ответ: _____

6.8 ●●●

Высота равностороннего треугольника равна 12. Найдите радиус вписанной окружности.

Ответ: _____

7 Мост к тригонометрии

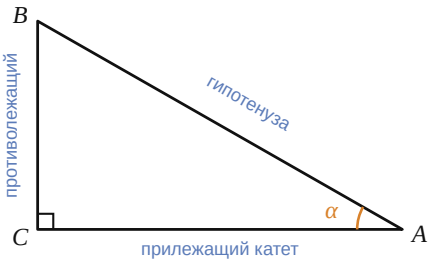
Задания варианта: 20 (и все задания с √3)

Определения (треугольник ABC, ∠C = 90°, α = ∠A):

$\sin\alpha = \frac{\text{противолежащий катет}}{\text{гипотенуза}} = \frac{BC}{AB}$

$\cos\alpha = \frac{\text{прилежащий катет}}{\text{гипотенуза}} = \frac{AC}{AB}$

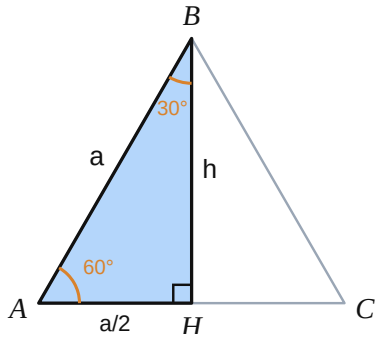
$\operatorname{tg}\alpha = \frac{\text{противолежащий катет}}{\text{прилежащий катет}} = \frac{BC}{AC}$



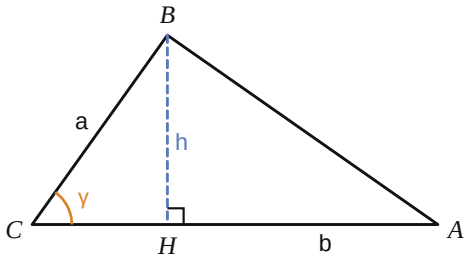
Как находить стороны: противолежащий катет = гипотенуза · sin α; прилежащий катет = гипотенуза · cos α; противолежащий = прилежащий · tg α.

Связи: $\sin^2\alpha + \cos^2\alpha = 1$ (это теорема Пифагора, делённая на AB^2); $\operatorname{tg}\alpha = \frac{\sin\alpha}{\cos\alpha}$; $\sin A = \cos B$ (острые углы прямоугольного треугольника); $\sin(180° - \alpha) = \sin\alpha$.

Откуда значения для 30°, 45°, 60°. Высота делит равносторонний треугольник со стороной a на два прямоугольных: $\sin 30° = \frac{a/2}{a} = \frac{1}{2}$, $\sin 60° = \frac{h}{a} = \frac{\sqrt{3}}{2}$ — это та же формула $h = \frac{a\sqrt{3}}{2}$ из блока 6. Для 45° берём половину квадрата: катеты 1 и 1, гипотенуза $\sqrt{2}$.



α	30°	45°	60°
sin α	$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$
cos α	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{1}{2}$
tg α	$\frac{\sqrt{3}}{3}$	1	$\sqrt{3}$



Площадь через синус. Высота из B: $h = a \cdot \sin\gamma$, значит $S = \frac{1}{2} b \cdot h = \mathbf{\frac{1}{2} a \cdot b \cdot \sin\gamma}$. Для параллелограмма: $S = a \cdot b \cdot \sin\alpha$. Для тупого угла: $\sin 150° = \sin 30° = \frac{1}{2}$, $\sin 120° = \sin 60°$.

Пример 1. ∠C = 90°, AB = 20, sin A = 0,6. Найдите BC и AC.
BC = AB · sin A = 20 · 0,6 = 12. cos A = √(1 − 0,36) = 0,8, AC = 20 · 0,8 = 16. Проверка: $12^2 + 16^2 = 400 = 20^2$.
Пример 2 (№ 20 варианта). AB = 12, BC = 20, $\sin\angle ABC = \frac{5}{8}$. $S = \frac{1}{2} \cdot 12 \cdot 20 \cdot \frac{5}{8} = \mathbf{75}$.

Ловушка. Синус острого угла всегда меньше 1. Если в ответе получилось sin α > 1 или катет длиннее гипотенузы, ищите ошибку в выборе «противолежащий/прилежащий».

Блок 7. Задания

7.1 ●○○

В треугольнике ABC ∠C = 90°, BC = 9, AB = 15. Найдите sin A.

Ответ: _____

7.2 ●○○

В треугольнике ABC ∠C = 90°, AC = 24, AB = 25. Найдите cos A.

Ответ: _____

7.3 ●○○

В треугольнике ABC ∠C = 90°, AC = 8, BC = 6. Найдите tg A.

Ответ: _____

7.4 ●○○

В треугольнике ABC ∠C = 90°, AB = 40, sin A = 0,35. Найдите BC.

Ответ: _____

7.5 ●○○

В треугольнике ABC ∠C = 90°, AC = 12, tg A = 1,5. Найдите BC.

Ответ: _____

7.6 ●○○

В треугольнике ABC ∠C = 90°, AB = 16, ∠A = 30°. Найдите BC.

Ответ: _____

7.7 ●●○

В треугольнике ABC ∠C = 90°, sin A = 0,8. Найдите cos A.

Ответ: _____

7.8 ●●○

В треугольнике ABC ∠C = 90°, cos A = 0,28. Найдите sin A.

Ответ: _____

7.9 ●●○

В треугольнике ABC ∠C = 90°, sin A = 0,44. Найдите cos B.

Ответ: _____

7.10 ●●○

В треугольнике ABC AB = 14, BC = 10, ∠B = 30°. Найдите площадь треугольника.

Ответ: _____

7.11 ●●○

Две стороны треугольника равны 8 и 12, угол между ними 150°. Найдите площадь треугольника.

Ответ: _____

7.12 ●●○

В треугольнике ABC ∠C = 90°, AC = $5\sqrt{3}$, ∠A = 30°. Найдите BC.

Ответ: _____

7.13 ●●●

Стороны параллелограмма равны 10 и 6, один из углов 150°. Найдите площадь параллелограмма.

Ответ: _____

7.14 ●●●

В треугольнике ABC ∠C = 90°, AC = 16, tg A = 0,75. Найдите AB.

Ответ: _____

8 Контрольная в формате ОГЭ

10 заданий · 20 минут · без справочных рамок. Отметьте время начала ____ и окончания ____.

8.1 ●●○

В треугольнике два угла равны 39° и 88°. Найдите его третий угол.

Ответ: _____

8.2 ●●○

В равнобедренном треугольнике ABC с основанием AC внешний угол при вершине C равен 141°. Найдите угол ABC.

Ответ: _____

8.3 ●●○

Биссектриса угла A параллелограмма ABCD образует со стороной BC угол 22°. Найдите острый угол параллелограмма.

Ответ: _____

8.4 ●●○

В треугольнике ABC проведена медиана BM, ∠C = 71° и BM = AM = MC. Найдите угол A.

Ответ: _____

8.5 ●●○

M и N — середины сторон BC и AC треугольника ABC, площадь треугольника CNM равна 15. Найдите площадь четырёхугольника ABMN.

Ответ: _____

8.6 ●●○

В параллелограмме ABCD AC = 2AB, ∠ACD = 96°. Найдите угол между диагоналями.

Ответ: _____

8.7 ●●○

Сторона равностороннего треугольника равна $18\sqrt{3}$. Найдите медиану треугольника.

Ответ: _____

8.8 ●●○

В треугольнике ABC AB = 9, BC = 16, $\sin\angle ABC = \frac{5}{6}$. Найдите площадь треугольника.

Ответ: _____

8.9 ●●●

В треугольнике ABC ∠C = 90°, AB = 50, cos A = 0,6. Найдите BC.

Ответ: _____

8.10 ●●●

В треугольнике ABC BM — медиана, BH — высота. AC = 80, HC = 20, ∠ACB = 53°. Найдите угол AMB.

Ответ: _____

Ответы

Углы — в градусах. Десятичные дроби записаны через запятую, как в бланке ОГЭ.

Блок / задание	1	2	3	4	5	6	7	8
1. Углы треугольника	61	62	32	76	124	68	80	40
2. Биссектриса	37	58	54	104	87	120	38	94
3. Медиана и высота	36	32	49	13	36	139	56	10
4. Средняя линия и площадь треугольника	17	19	63	21	48	60	17	9
5. Параллелограмм: углы и диагонали	116	110	31	56	69,5	12,5	72	40
6. Равносторонний треугольник и √3	21	9	18	14	8	6	15	4

7. Мост к тригонометрии	7.1	7.2	7.3	7.4	7.5	7.6	7.7
1–7	0,6	0,96	0,75	14	18	8	0,6
	7.8	**7.9**	**7.10**	**7.11**	**7.12**	**7.13**	**7.14**
8–14	0,96	0,44	35	24	5	30	20

8. Контрольная	8.1	8.2	8.3	8.4	8.5
1–5	53	102	44	19	45
	8.6	**8.7**	**8.8**	**8.9**	**8.10**
6–10	42	27	60	40	127

Самооценка контрольной

9–10 верных — тема закрыта, можно переходить к тригонометрии. 7–8 — повторите блок, где ошибка. 6 и меньше — повторите примеры и задания ●●○ всех блоков.

Решения заданий повышенного уровня

1.8. Если 100° — угол при основании, то два таких угла дают 200° > 180°. Значит, 100° — угол при вершине, угол при основании (180° − 100°) : 2 = 40°.

2.7. Треугольник ABK равнобедренный: BK = AB = 7. BC = 7 + 5 = 12, P = 2 · (7 + 12) = 38.

2.8. ∠C = 180° − 64° − 72° = 44°, ∠ACD = 22°. В треугольнике ADC: ∠ADC = 180° − 64° − 22° = 94°.

3.6. AM = MC = 36, MH = 36 − 18 = 18 = HC. BH — высота и медиана треугольника MBC ⇒ BM = BC, ∠BMC = ∠C = 41°. ∠AMB = 180° − 41° = 139°.

3.7. CM — медиана к гипотенузе: CM = MB. Треугольник CMB равнобедренный, ∠BCM = ∠B = 90° − 34° = 56°.

3.8. ∠B = 60°, ∠ABD = 30°. Из треугольника ABH: ∠ABH = 90° − 50° = 40°. ∠HBD = 40° − 30° = 10°.

4.5. MN — средняя линия, $S_{MBN} = 64 : 4 = 16$. $S_{AMNC} = 64 - 16 = 48$.

4.7. Каждая сторона нового треугольника — средняя линия, вдвое короче соответствующей стороны: P = (8 + 11 + 15) : 2 = 17.

5.6. ∠BAC = ∠ACD = 155°, AO = AB ⇒ ∠AOB = (180° − 155°) : 2 = 12,5°.

5.8. ∠ABO = ∠AOB = 70° ⇒ ∠BAO = 180° − 140° = 40° = ∠ACD.

6.7. $R = \frac{2}{3}h \Rightarrow h = \frac{3}{2}R = \frac{3}{2} \cdot 10 = 15$.

6.8. $r = \frac{1}{3}h = \frac{12}{3} = 4$.

7.8. $\sin^2 A = 1 - 0{,}28^2 = 1 - 0{,}0784 = 0{,}9216$, $\sin A = 0{,}96$.

7.9. $\cos B = \frac{BC}{AB} = \sin A = 0{,}44$: для острых углов прямоугольного треугольника $\sin A = \cos B$.

7.11. $\sin 150° = \sin 30° = \frac{1}{2}$, $S = \frac{1}{2} \cdot 8 \cdot 12 \cdot \frac{1}{2} = 24$.

7.12. $BC = AC \cdot \operatorname{tg} 30° = 5\sqrt{3} \cdot \frac{\sqrt{3}}{3} = \frac{15}{3} = 5$.

7.13. $S = a \cdot b \cdot \sin \alpha = 10 \cdot 6 \cdot \sin 150° = 60 \cdot \frac{1}{2} = 30$.

7.14. $BC = AC \cdot \operatorname{tg} A = 16 \cdot 0{,}75 = 12$, $AB = \sqrt{(16^2 + 12^2)} = \sqrt{400} = 20$.

8.10. AM = MC = 40, MH = 40 − 20 = 20 = HC ⇒ BM = BC, ∠BMC = 53°, ∠AMB = 180° − 53° = 127°.