

В.А. Смирнов

ГЕОМЕТРИЯ

Пособие для подготовки к ЕГЭ

Задание В6

УГЛЫ

2013

ВВЕДЕНИЕ

Данное пособие предназначено для подготовки к решению геометрических задач ЕГЭ по математике. Его целями являются:

- показ примерной тематики и уровня трудности геометрических задач, включённых в содержание ЕГЭ;
- проверка качества знаний и умений учащихся по геометрии, их готовность к сдаче ЕГЭ;
- повышение вычислительной культуры учащихся, подготовка их к решению геометрических задач с числовым ответом.

Пособие содержит задачи на нахождение углов на плоскости и в пространстве. Они проверяют умения учащихся находить значения углов, используя формулы суммы углов треугольника и многоугольника, также свойства углов, вписанных в окружность и тригонометрические функции углов.

Для успешного выполнения предлагаемых задач требуются знания основных определений, свойств и теорем курса геометрии, относящихся к нахождению углов, умения работать с формулами, выполнять арифметические действия и преобразования числовых выражений.

Пособие содержит две части. В первой расположены задачи на нахождение углов на плоскости. Вначале предлагается диагностическая работа, содержащая задачи, разбитые на четыре различных типов по четыре задачи в каждом. Для тех, кто хочет проверить правильность решения предложенных задач или убедиться в верности полученного ответа, приводятся их решения и даются ответы. Затем, для закрепления рассмотренных методов решения задач, даются тренировочные работы, каждая из которых содержит задачи одного типа. В случае успешного решения этих задач можно переходить к выполнению заключительных диагностических работ, содержащих задачи разных типов.

Во второй части пособия расположены задачи на нахождение углов в пространстве. Сначала предлагается диагностическая работа. Для тех, кто хочет проверить правильность решения предложенных задач или убедиться в верности полученного ответа, приводятся их решения и даются ответы. Затем, для закрепления рассмотренных методов решения задач, предлагаются тренировочные работы. В случае успешного решения этих задач можно переходить к выполнению заключительной диагностической работы, содержащей задачи разных типов.

Все задачи сопровождаются рисунками, позволяющими лучше понять их условия, представить соответствующие геометрические ситуации, наметить план решения, при необходимости провести дополнительные построения и вычисления.

В конце пособия приведена таблица тригонометрических функций и даны ответы ко всем задачам.

Отметим, что лучшим способом подготовки к ЕГЭ по геометрии являются систематические занятия по учебнику геометрии. Данное пособие может быть использовано в качестве дополнительного сборника

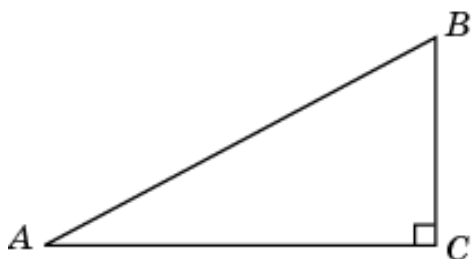
задач при изучении геометрии, а также при организации обобщающего повторения в 10-11 классах или при самостоятельных занятиях по геометрии.

Следует иметь в виду, что, хотя в каждой из книг В3, В6, В9, имеются планиметрические и стереометрические задачи, тем не менее, в реальных вариантах ЕГЭ 2014 года только одна из этих задач будет стереометрической, а остальные две – планиметрическими. Однако, поскольку в дальнейшем тематика стереометрической задачи может изменяться, а также с целью более полного формирования умений учащихся по нахождению геометрических величин. в каждой из книг В3, В6, В9 рекомендуется решать как планиметрические, так и стереометрические задачи.

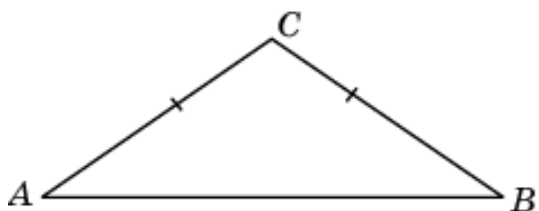
Часть I. УГЛЫ НА ПЛОСКОСТИ

Диагностическая работа 1

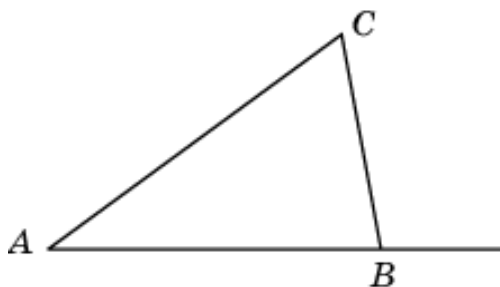
1. Один острый угол прямоугольного треугольника на 32° больше другого. Найдите больший острый угол.



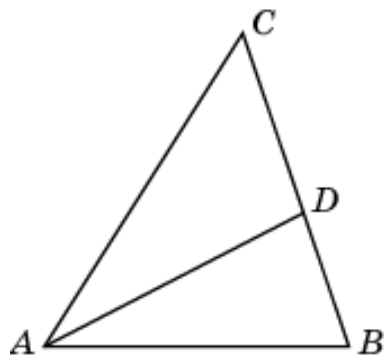
2. В треугольнике ABC угол A равен 38° , $AC = BC$. Найдите угол C .



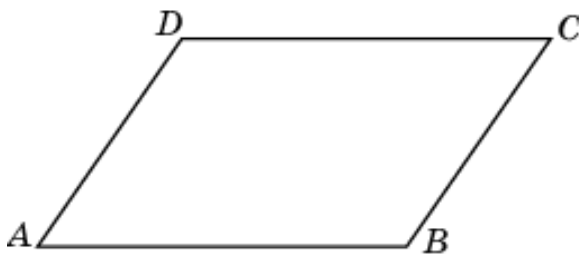
3. В треугольнике ABC угол A равен 40° , внешний угол при вершине B равен 102° . Найдите угол C .



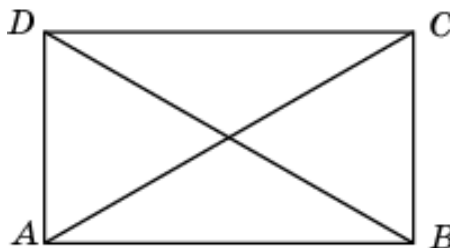
4. В треугольнике ABC AD – биссектриса, угол C равен 50° , угол CAD равен 28° . Найдите угол B .



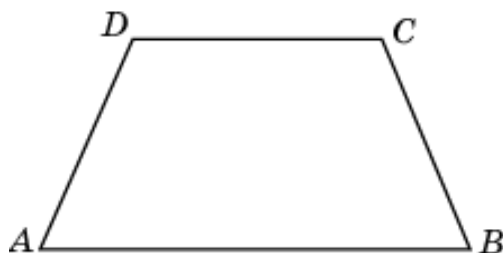
5. Сумма двух углов параллелограмма равна 100° . Найдите один из оставшихся углов.



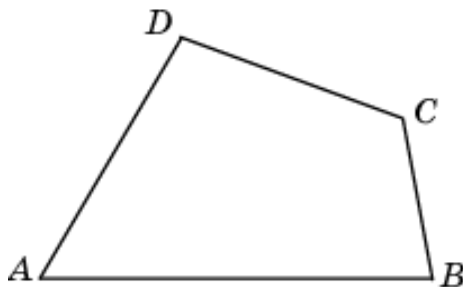
6. Диагональ прямоугольника образует с его стороной угол 62° . Найдите угол между диагоналями этого прямоугольника.



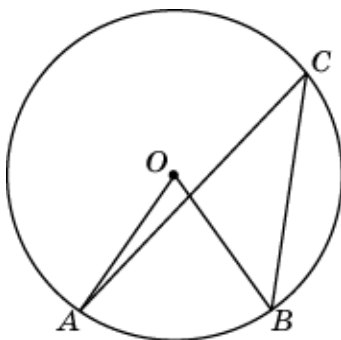
7. Два противоположных угла равнобедренной трапеции относятся как 2:3. Найдите меньший угол трапеции.



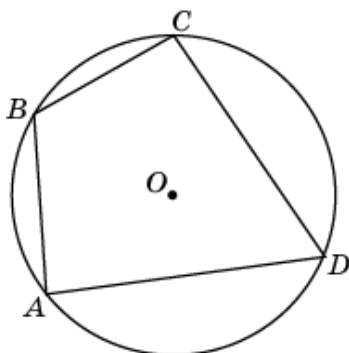
8. Три угла выпуклого четырёхугольника равны 60° , 80° и 120° . Найдите четвёртый угол четырёхугольника.



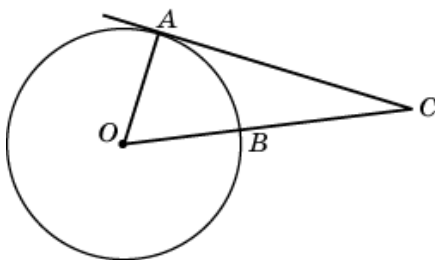
9. Центральный угол на 36° больше вписанного угла, опирающегося на ту же дугу окружности. Найдите вписанный угол.



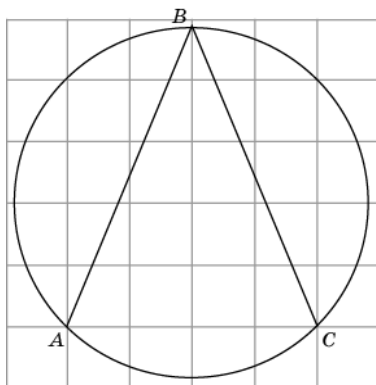
10. Два угла вписанного в окружность четырёхугольника равны 82° и 58° . Найдите больший из оставшихся углов.



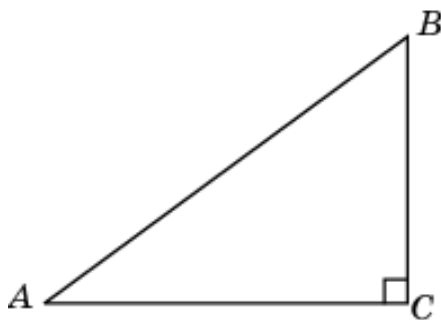
11. Найдите угол ACO , если его сторона CA касается окружности (A – точка касания), а дуга AB окружности, заключённая внутри этого угла, равна 64° .



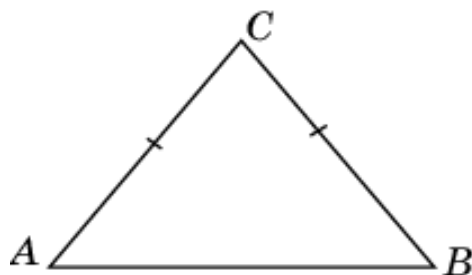
12. Найдите величину угла ABC , изображённого на рисунке.



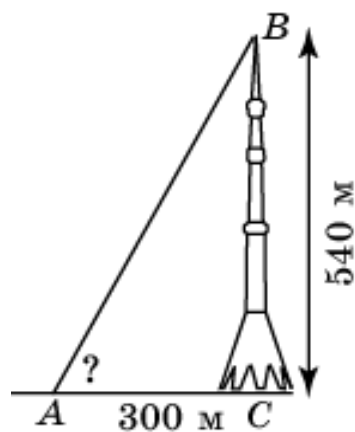
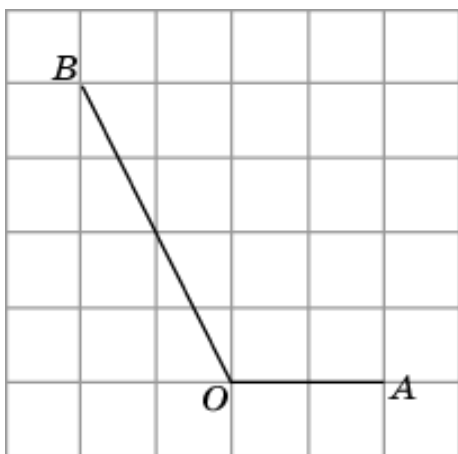
13. В треугольнике ABC угол C равен 90° , $AB = 10$, $AC = 8$. Найдите $\sin A$.



14. В треугольнике ABC $AC = BC = 10$, $AB = 12$. Найдите косинус внешнего угла при вершине A .



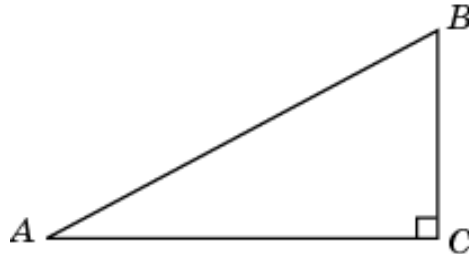
15. Найдите тангенс угла AOB , изображённого на рисунке.



16. Высота Останкинской телевизионной башни равна 540 м. Используя таблицу тригонометрических функций, найдите угол, под которым видна эта башня с расстояния 300 м?

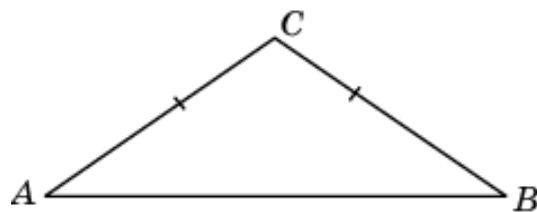
Решения задач 1 – 4 диагностической работы 1

1. Пусть больший острый угол прямоугольного треугольника равен x . Тогда его меньший острый угол равен $x - 32^\circ$. Учитывая, что сумма острых углов прямоугольного треугольника равна 90° , получаем равенство $2x - 32^\circ = 90^\circ$, из которого находим $x = 61^\circ$.



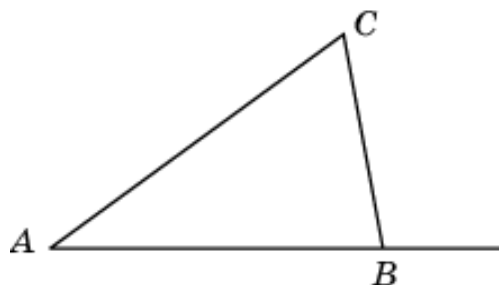
Ответ. 61° .

2. Так как углы при основании равнобедренного треугольника равны, то угол B равен углу A и равен 38° . Так как сумма углов треугольника равна 180° , то угол C будет равен 104° .



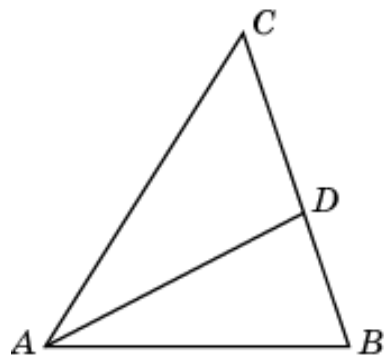
Ответ. 104° .

3. Воспользуемся тем, что внешний угол треугольника равен сумме двух его внутренних углов, не смежных с ним. Тогда сумма углов A и C треугольника ABC равна 102° . Так как угол A равен 40° , то искомым углом C будет равен 62° .



Ответ. 62° .

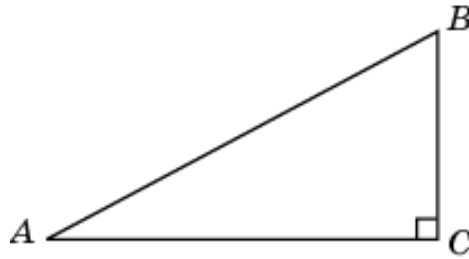
4. Так как угол CAD равен 28° и AD – биссектриса угла A , то угол A треугольника ABC равен 56° . Следовательно, угол B равен 74° .



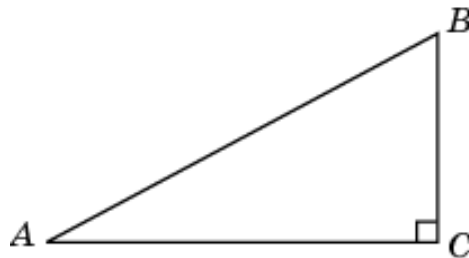
Ответ. 74° .

Тренировочная работа 1

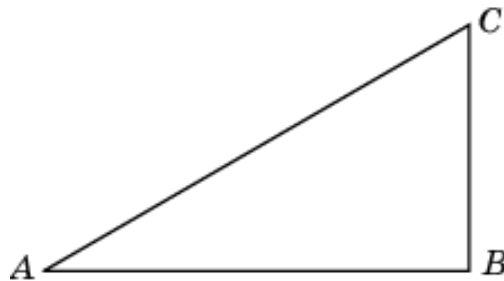
1. Один острый угол прямоугольного треугольника на 34° меньше другого. Найдите меньший острый угол.



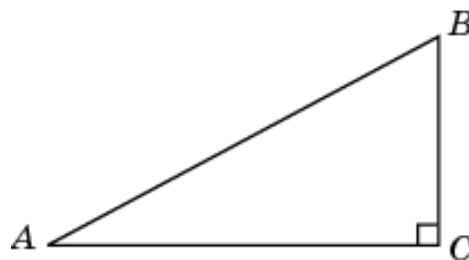
2. Один острый угол прямоугольного треугольника в три раза больше другого. Найдите больший острый угол.



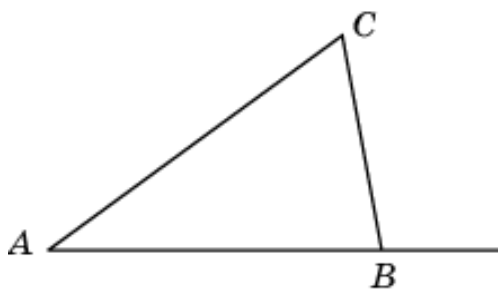
3. Разность острых углов прямоугольного треугольника равна 30° . Найдите больший острый угол этого треугольника.



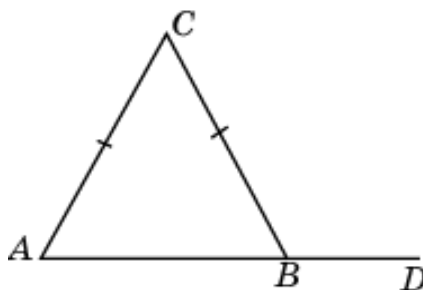
4. Два острых угла прямоугольного треугольника относятся как 4:5. Найдите больший острый угол.



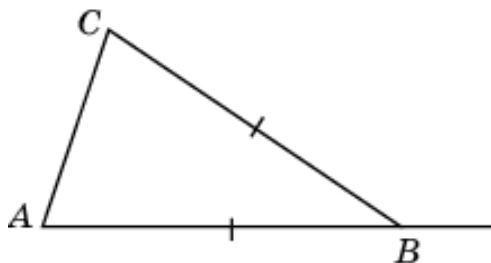
5. В треугольнике ABC угол C равен 64° , внешний угол при вершине B равен 104° . Найдите угол A .



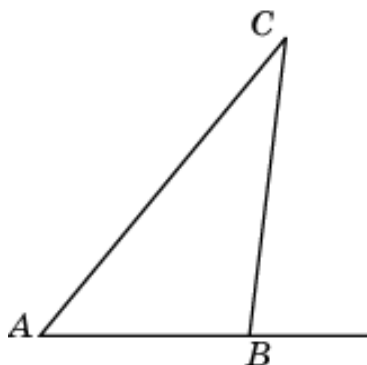
6. В треугольнике ABC $AC = BC$. Внешний угол при вершине B равен 122° . Найдите угол C .



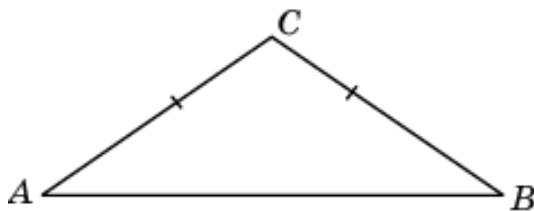
7. В треугольнике ABC $AB = BC$. Внешний угол при вершине B равен 138° . Найдите угол C .



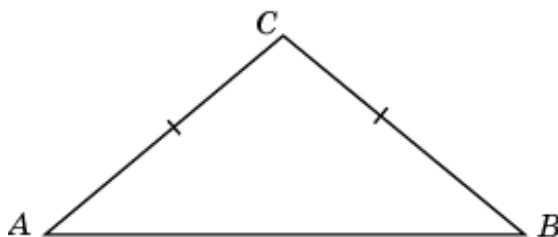
8. Один из внешних углов треугольника равен 85° . Углы, не смежные с данным внешним углом, относятся как 2:3. Найдите наибольший из них.



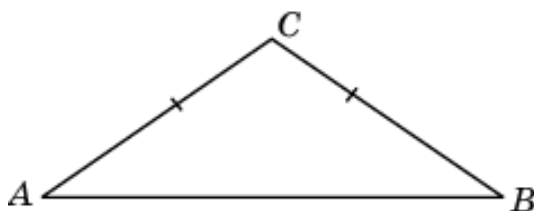
9. В треугольнике ABC угол A равен 36° , $AC = BC$. Найдите угол C .



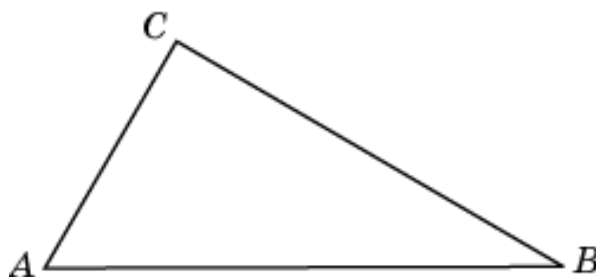
10. Один из углов равнобедренного треугольника равен 98° . Найдите один из других его углов.



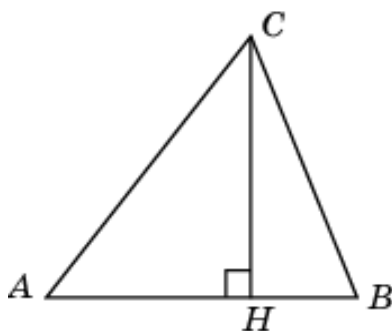
11. В равнобедренном треугольнике один угол на 90° меньше другого. Найдите больший угол.



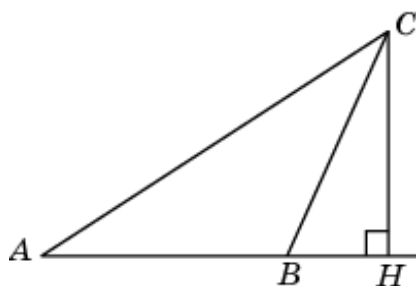
12. Углы треугольника относятся как 1:2:3. Найдите меньший из них.



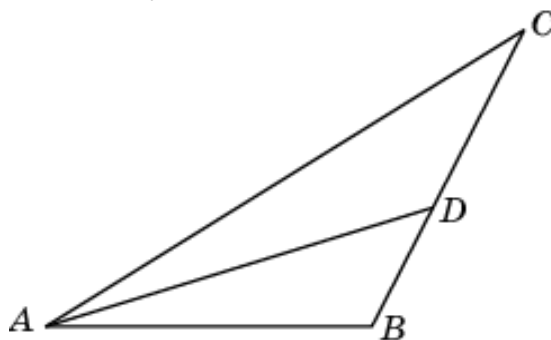
13. В треугольнике ABC угол A равен 60° , угол B равен 70° , CH – высота. Найдите разность углов ACH и BCH .



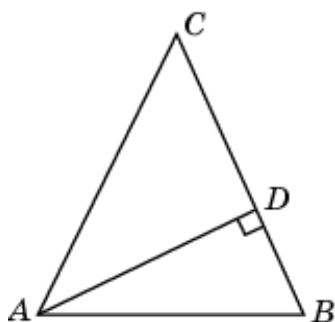
14. В треугольнике ABC (угол B – тупой) угол A равен 30° , CH – высота, угол BCH равен 22° . Найдите угол ACB .



15. В треугольнике ABC AD – биссектриса, угол C равен 30° , угол BAD равен 22° . Найдите угол ADB .

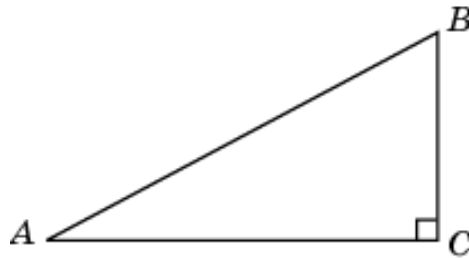


16. В треугольнике ABC $AC = BC$, AD – высота, угол BAD равен 24° . Найдите угол C .

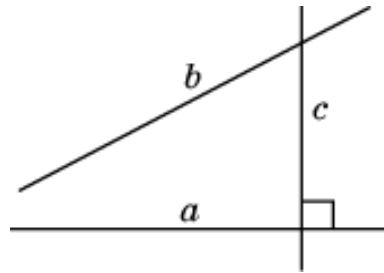


Тренировочная работа 2

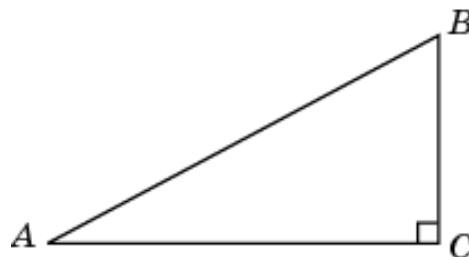
1. Один острый угол прямоугольного треугольника на 28° больше другого. Найдите больший острый угол.



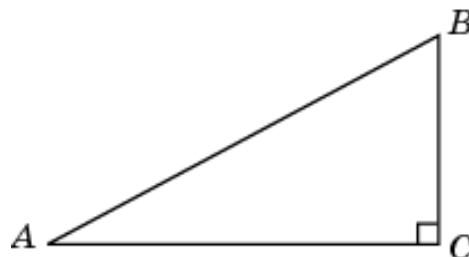
2. Прямые a и c перпендикулярны. Угол между прямыми a и b равен 28° . Найдите угол между прямыми b и c .



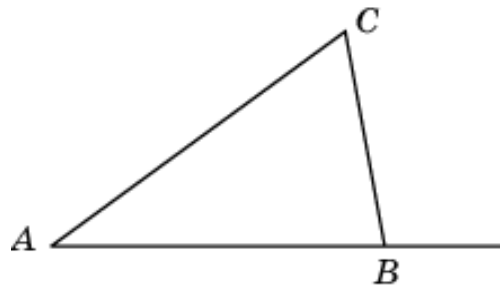
3. Один острый угол прямоугольного треугольника в два раза меньше другого. Найдите больший острый угол.



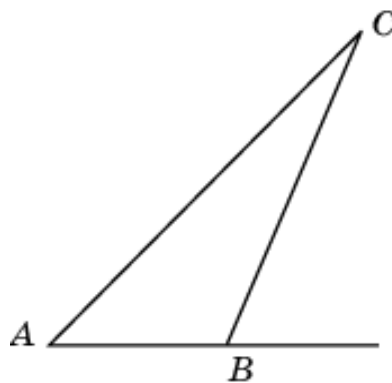
4. Два острых угла прямоугольного треугольника относятся как $2 : 3$. Найдите меньший острый угол.



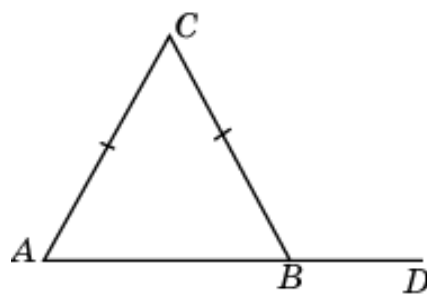
5. В треугольнике ABC угол A равен 38° , внешний угол при вершине B равен 100° . Найдите угол C .



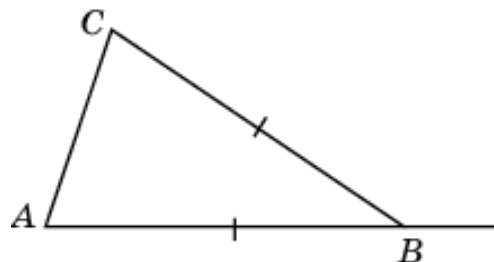
6. В треугольнике ABC угол C равен 26° . Внешний угол при вершине B равен 68° . Найдите угол A .



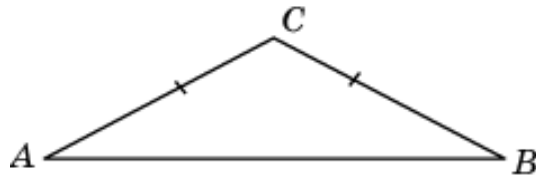
7. В треугольнике ABC $AC = BC$. Угол C равен 68° . Найдите внешний угол при вершине B .



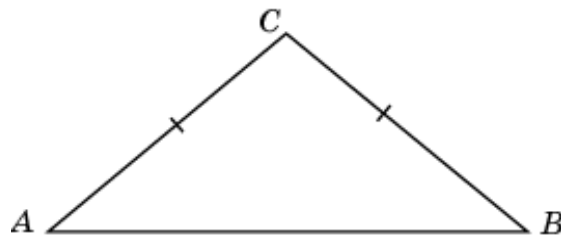
8. В треугольнике ABC $AB = BC$. Угол C равен 70° . Найдите внешний угол при вершине B .



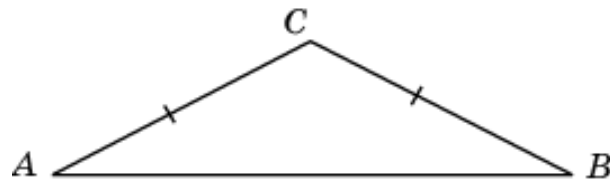
9. В треугольнике ABC угол C равен 118° , $AC = BC$. Найдите угол A .



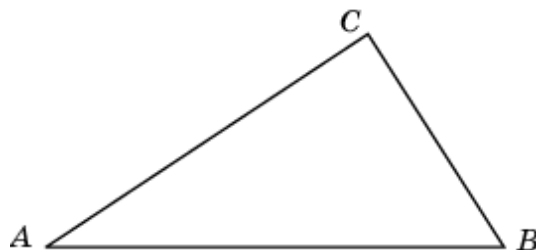
10. Тупой угол равнобедренного треугольника в три раза больше острого угла. Найдите тупой угол.



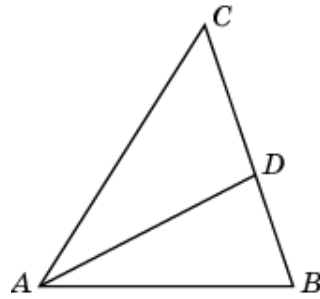
11. Острый угол равнобедренного треугольника в четыре раза меньше тупого угла. Найдите острый угол.



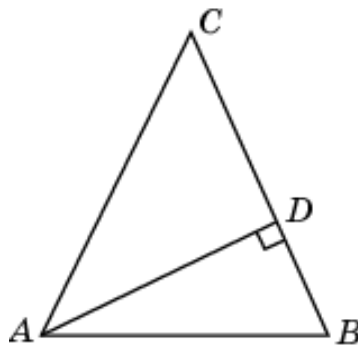
12. Углы треугольника относятся как 2:3:5. Найдите меньший из них.



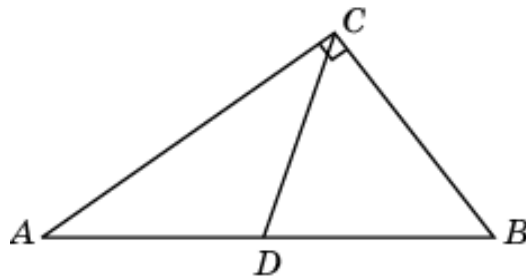
13. В треугольнике ABC AD – биссектриса, угол C равен 52° , угол CAD равен 26° . Найдите угол B .



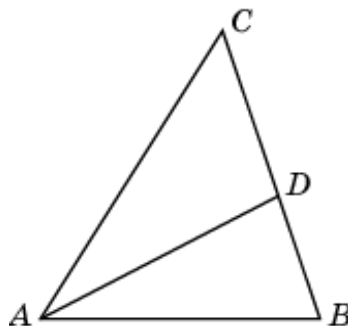
14. В треугольнике ABC $AC = BC$, AD – высота, угол C равен 46° . Найдите угол BAD .



15. В треугольнике ABC CD – медиана, угол C равен 90° , угол B равен 56° . Найдите угол ACD .

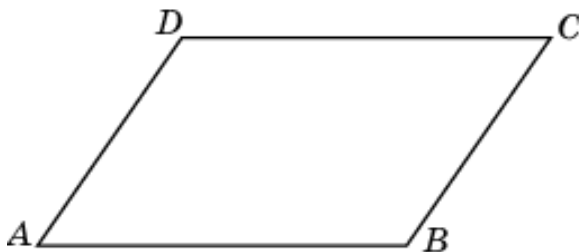


16. В треугольнике ABC AD – биссектриса, угол C равен 48° , угол CAD равен 30° . Найдите угол B .



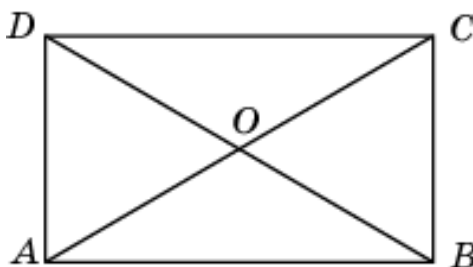
Решения задач 5 - 8 диагностической работы 1

5. Пусть в параллелограмме $ABCD$ сумма двух углов равна 100° . Этими углами могут быть только острые углы A и C . Следовательно, каждый из них равен 50° . Так как сумма углов параллелограмма, прилежащих к одной его стороне, равна 180° , то каждый из оставшихся углов B и D будет равен 130° .



Ответ. 130° .

6. Пусть диагональ AC прямоугольника $ABCD$ образует со стороной AD угол DAC , равный 62° . Так как диагонали прямоугольника в точке пересечения делятся пополам, то угол ADB будет равен углу DAC и равен 62° . Сумма углов треугольника AOD равна 180° , следовательно, искомый угол AOD между диагоналями прямоугольника равен 56° .



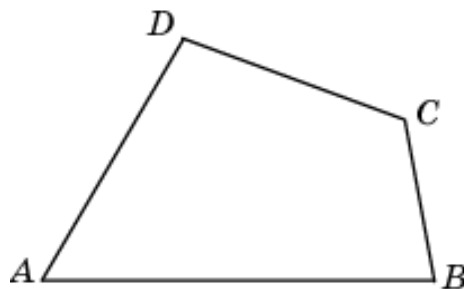
Ответ. 56° .

7. Пусть углы A и C равнобедренной трапеции $ABCD$ ($AB \parallel CD$) равны соответственно $2x$ и $3x$. Так как сумма противоположных углов равнобедренной трапеции равна 180° , имеем равенство $5x = 180^\circ$, из которого, находим $x = 36^\circ$. Следовательно, меньший угол трапеции равен 72° .



Ответ. 72° .

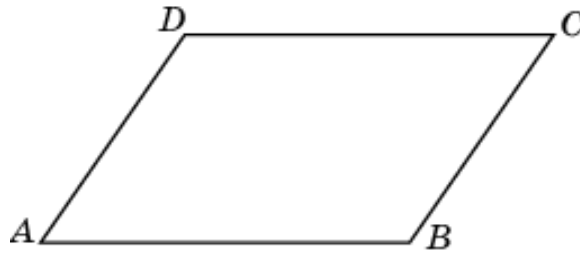
8. Пусть три угла выпуклого четырёхугольника равны 60° , 80° и 120° . Так как сумма углов выпуклого четырёхугольника равна 360° , то четвёртый угол этого четырёхугольника будет равен 100° .



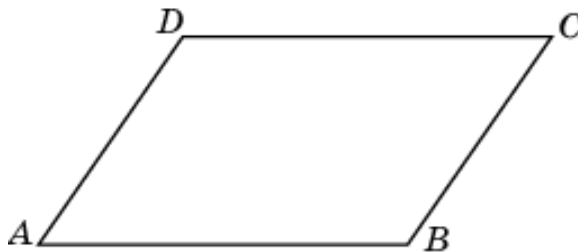
Ответ. 100° .

Тренировочная работа 3

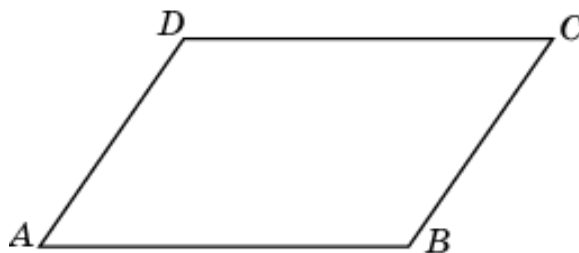
1. Найдите острый угол параллелограмма, если его тупой угол равен 118° .



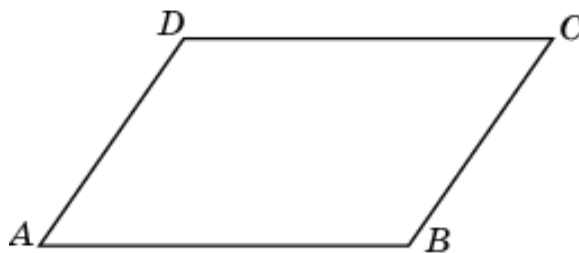
2. Один из внешних углов параллелограмма равен 62° . Найдите больший угол параллелограмма.



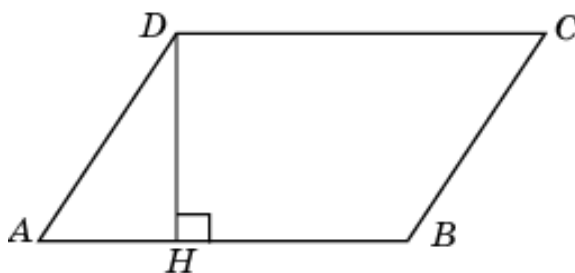
3. Разность углов, прилежащих к одной стороне параллелограмма, равна 40° . Найдите меньший угол параллелограмма.



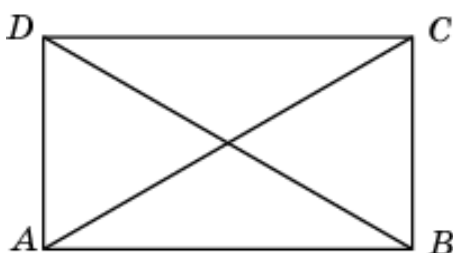
4. Найдите меньший угол параллелограмма, если два его угла относятся как 3 : 7.



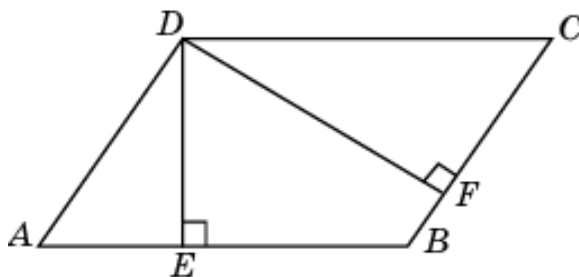
5. Высота параллелограмма образует с его стороной угол 28° .
Найдите больший угол параллелограмма.



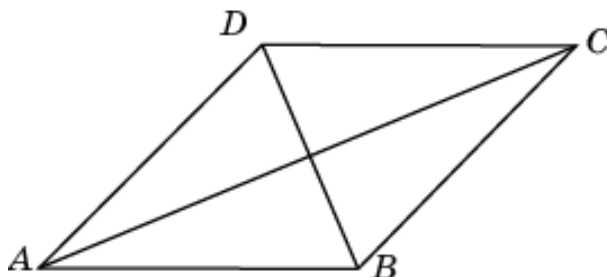
6. Угол между диагоналями прямоугольника равен 48° . Найдите
меньший из углов, которые образует диагональ со сторонами
прямоугольника.



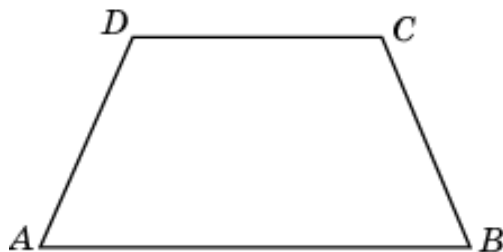
7. Острый угол параллелограмма равен 60° . Найдите угол между
высотами этого параллелограмма, проведёнными из вершины тупого
угла.



8. Один из углов ромба равен 50° . Найдите больший из углов,
которые образуют диагонали этого ромба с его сторонами.



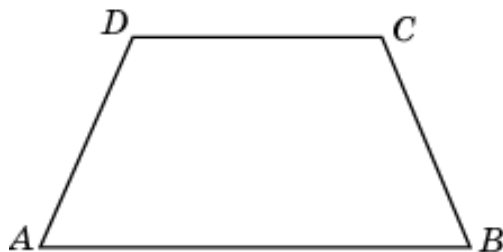
9. Найдите меньший угол равнобедренной трапеции, если известно, что разность противоположных углов равна 50° .



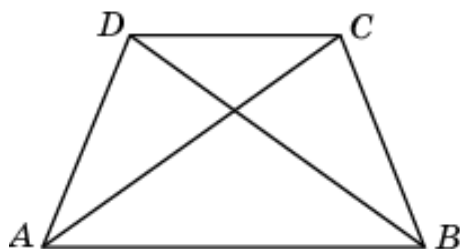
10. Один угол равнобедренной трапеции в два раза больше другого. Найдите больший угол этой трапеции.



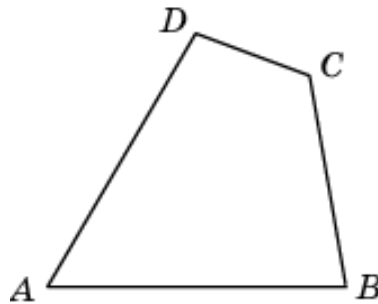
11. Сумма двух углов равнобедренной трапеции равна 220° . Найдите меньший угол трапеции.



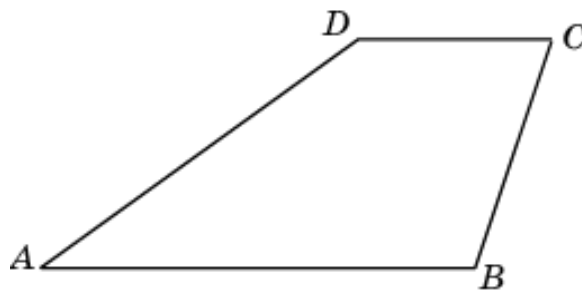
12. Угол между диагоналями равнобедренной трапеции равен 76° . Найдите угол между основанием и диагональю трапеции.



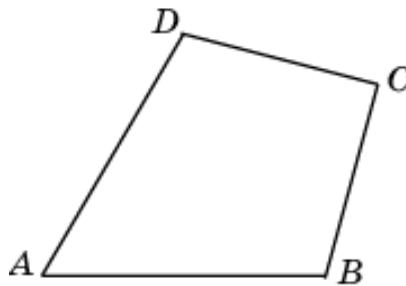
13. Сумма трёх углов выпуклого четырёхугольника равна 300° .
Найдите его четвёртый угол.



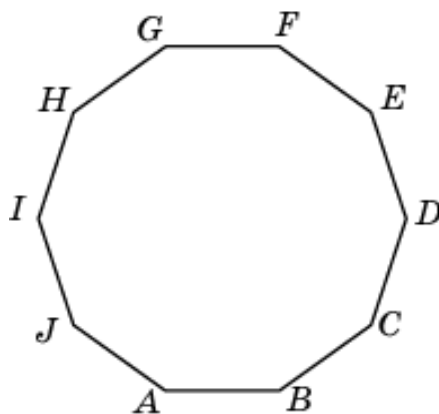
14. Углы выпуклого четырёхугольника относятся как 1:2:3:4.
Найдите больший угол четырёхугольника.



15. В четырёхугольнике $ABCD$ $AB = AD$, $BC = CD$, $\angle A = 60^\circ$, $\angle B = 105^\circ$. Найдите угол C .

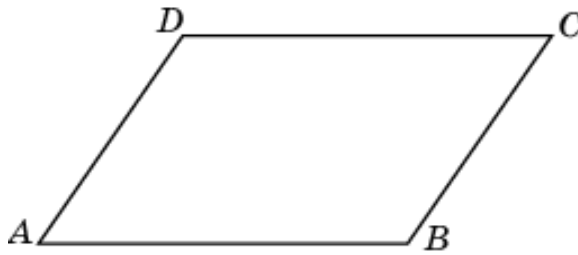


16. Найдите угол правильного десятиугольника.

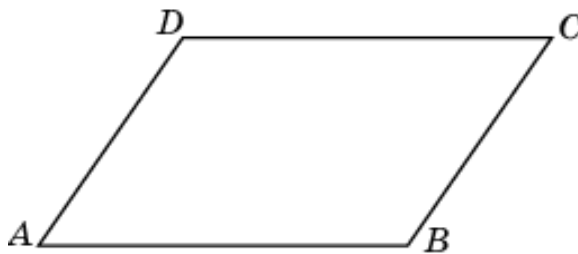


Тренировочная работа 4

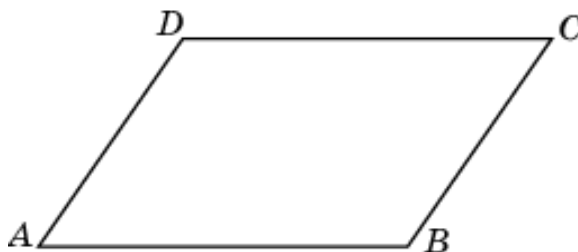
1. Найдите острый угол параллелограмма, если его тупой угол равен 122° .



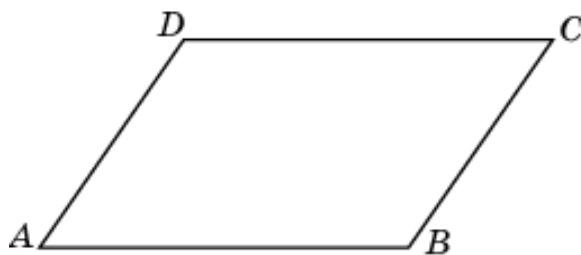
2. Сумма двух углов параллелограмма равна 260° . Найдите один из оставшихся углов.



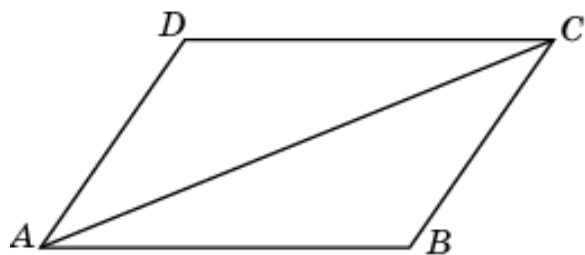
3. Один угол параллелограмма больше другого на 70° . Найдите меньший угол параллелограмма.



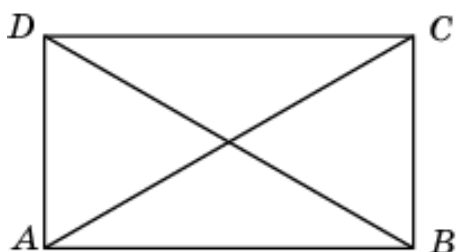
4. Один угол параллелограмма меньше другого на 68° . Найдите больший угол параллелограмма.



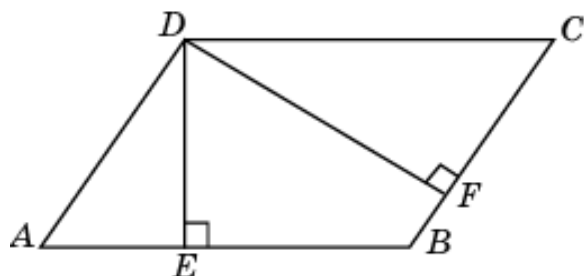
5. Диагональ параллелограмма образует с двумя его сторонами углы 26° и 34° . Найдите меньший угол параллелограмма.



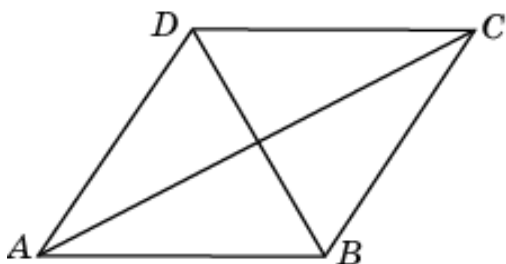
6. Диагональ прямоугольника образует с его стороной угол 58° . Найдите угол между диагоналями прямоугольника.



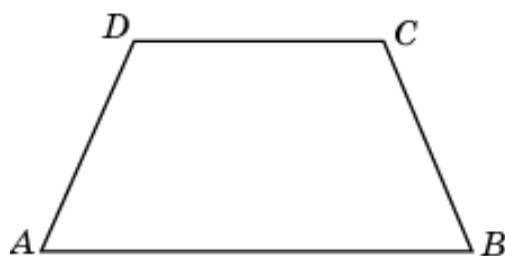
7. Угол между высотами параллелограмма, проведёнными из вершины тупого угла, равен 50° . Найдите острый угол параллелограмма.



8. Угол между диагональю ромба и его стороной равен 61° . Найдите угол между этой диагональю и другой стороной ромба.



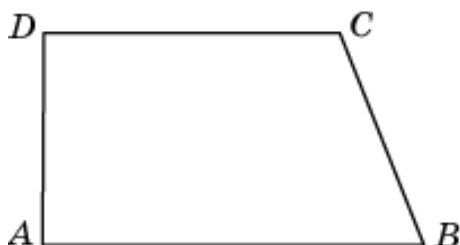
9. Два противоположных угла равнобедренной трапеции относятся как 4 : 5. Найдите меньший угол трапеции.



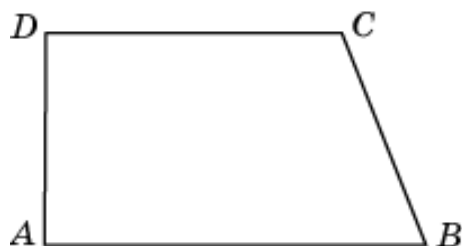
10. Два противоположных угла равнобедренной трапеции относятся как 2 : 3. Найдите больший угол трапеции.



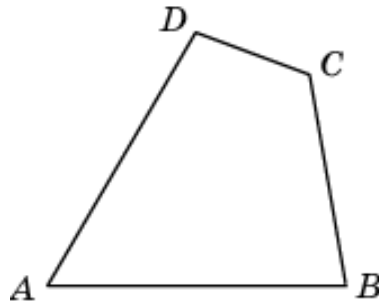
11. Сумма двух углов прямоугольной трапеции равна 200° . Найдите меньший угол трапеции.



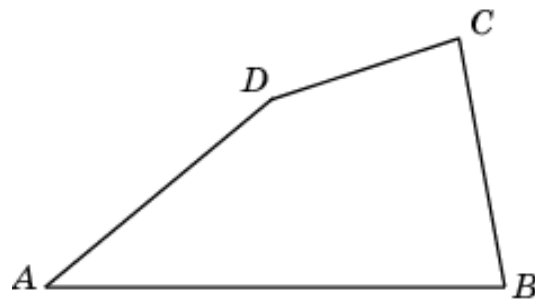
12. Сумма двух углов прямоугольной трапеции равна 160° . Найдите больший угол трапеции.



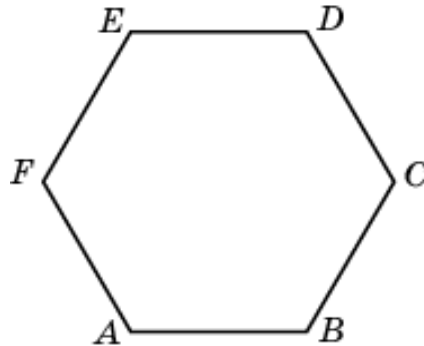
13. Три угла выпуклого четырёхугольника равны 60° , 80° и 100° .
Найдите четвёртый угол четырёхугольника.



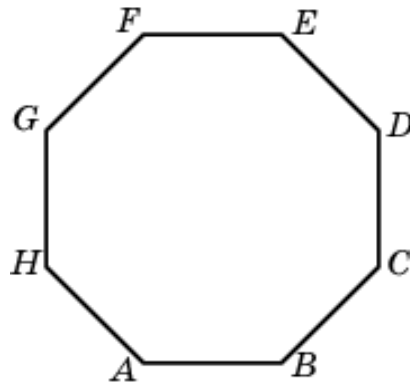
14. Углы выпуклого четырёхугольника относятся как 1:2:2:4.
Найдите меньший угол четырёхугольника.



15. Найдите угол правильного шестиугольника.

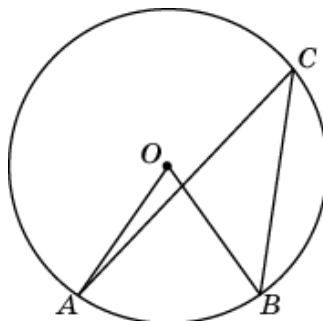


16. Найдите угол правильного восьмиугольника.



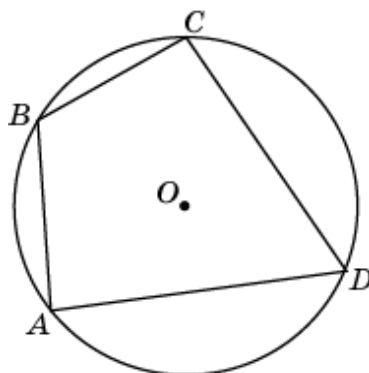
Решения задач 9 – 12 диагностической работы 1

9. Так как вписанный угол равен половине центрального угла, опирающегося на ту же дугу окружности, то из того, что центральный угол на 36° больше соответствующего вписанного угла, следует, что вписанный угол равен 36° .



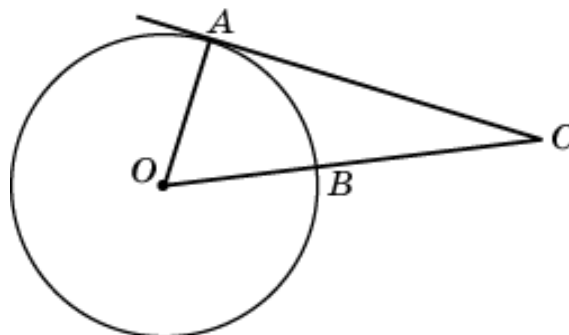
Ответ. 36° .

10. Так как сумма двух противоположных углов четырёхугольника, вписанного в окружность, равна 180° , то два данных угла являются соседними. Большой из оставшихся углов является противоположным к меньшему из данных углов, следовательно, равен 122° .



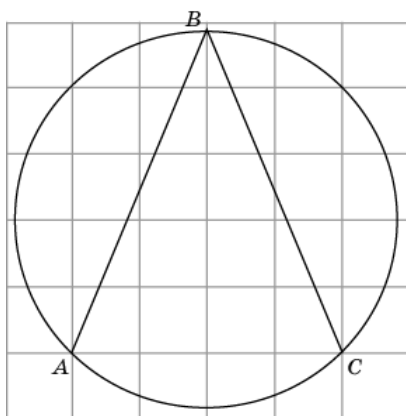
Ответ. 122° .

11. Треугольник ACO является прямоугольным. Угол AOC опирается на дугу, равную 64° . Следовательно, он равен 64° . Значит, угол ACO равен 26° .



Ответ. 26° .

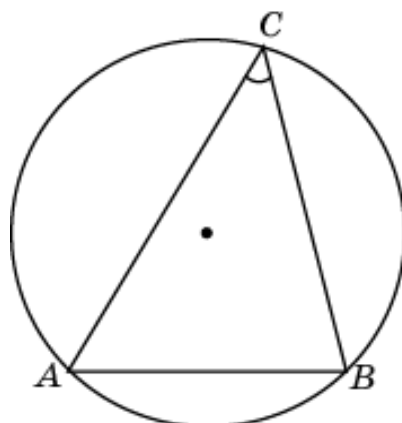
12. Угол ABC опирается на дугу окружности, равную 90° . Следовательно, он равен 45° .



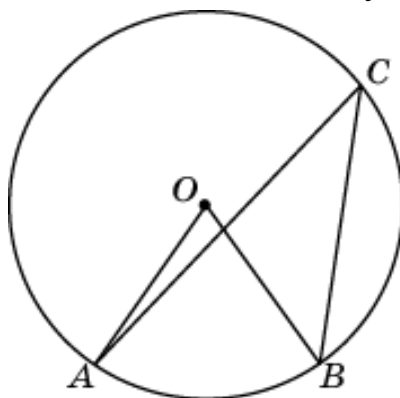
Ответ. 45° .

Тренировочная работа 5

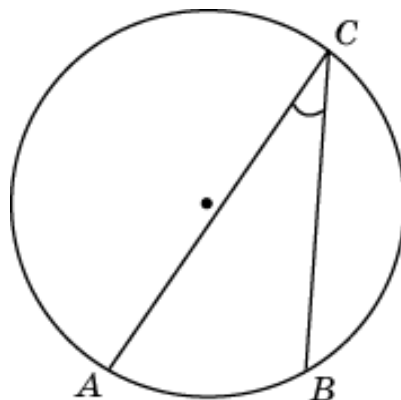
1. Радиус окружности равен 1. Найдите острый вписанный угол, опирающийся на хорду, равную $\sqrt{2}$.



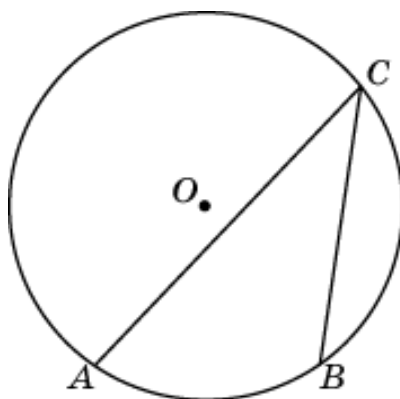
2. Центральный угол на 38° больше вписанного угла, опирающегося на ту же дугу окружности. Найдите вписанный угол.



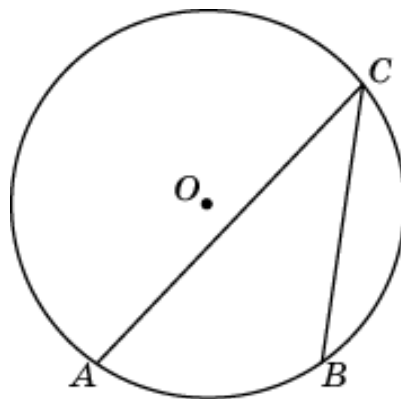
3. Найдите вписанный угол, опирающийся на дугу, которая составляет $\frac{1}{6}$ окружности.



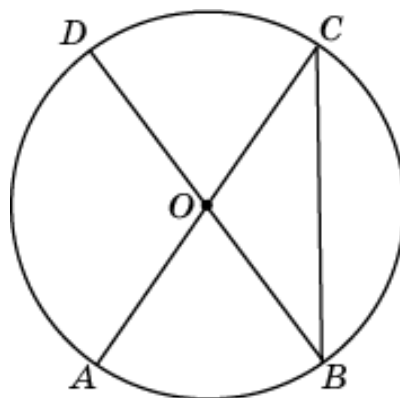
4. Найдите вписанный угол, опирающийся на дугу, которая составляет 25 % окружности.



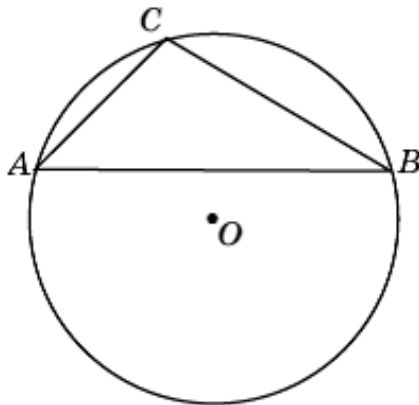
5. Дуги AC и BC окружности составляют соответственно 210° и 70° . Найдите вписанный угол ACB .



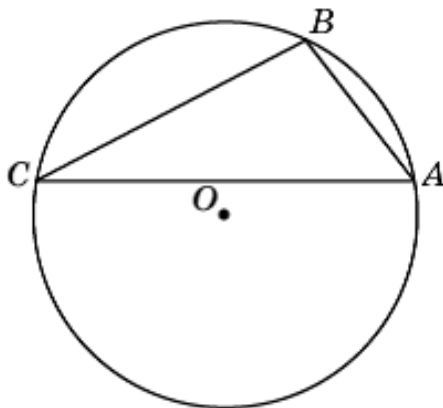
6. В окружности с центром O AC и BD – диаметры. Вписанный угол CBD равен 40° . Найдите центральный угол AOD .



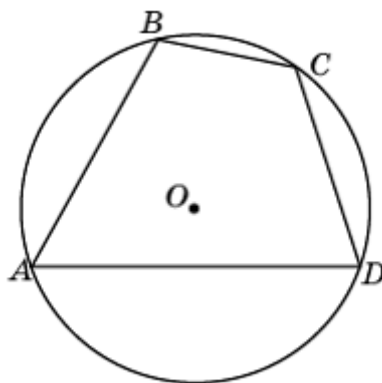
7. Хорда AB делит окружность на две части, градусные величины которых относятся как $3 : 5$. Под какими углами видна эта хорда из точек C меньшей дуги окружности?



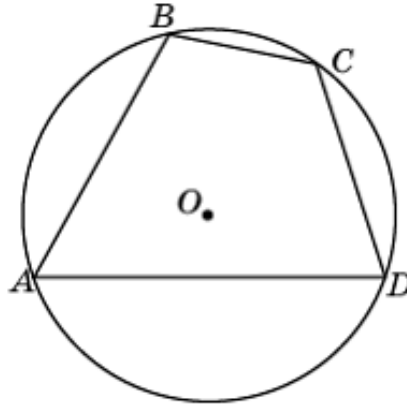
8. Точки A, B, C , расположенные на окружности, делят её на три дуги, градусные величины которых относятся как $1 : 3 : 5$. Найдите меньший угол треугольника ABC .



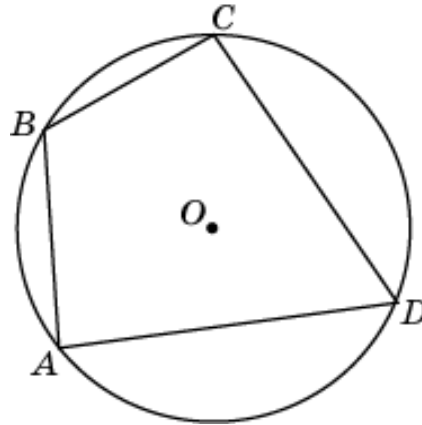
9. Угол A четырёхугольника $ABCD$, вписанного в окружность, равен 62° . Найдите угол C четырёхугольника.



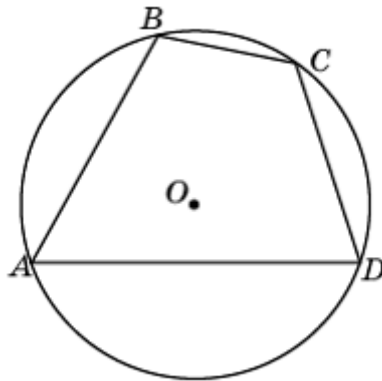
10. Стороны четырёхугольника $ABCD$ стягивают дуги описанной окружности, градусные величины которых равны соответственно 95° , 49° , 71° , 145° . Найдите угол A четырёхугольника.



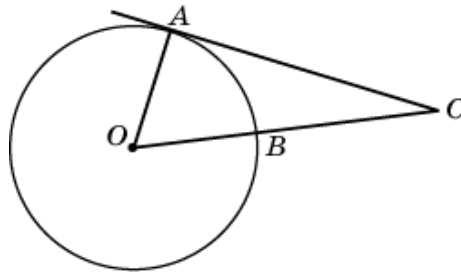
11. Два угла вписанного в окружность четырёхугольника равны 82° и 58° . Найдите меньший из оставшихся углов.



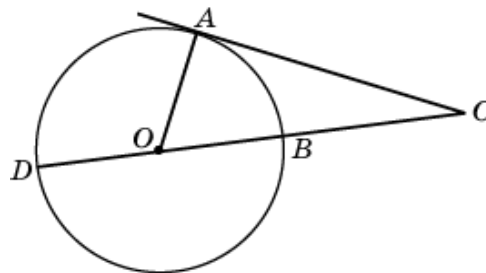
12. Точки A, B, C, D , расположенные на окружности, делят эту окружность на четыре дуги, градусные величины которых относятся как $4 : 2 : 3 : 6$. Найдите угол A четырёхугольника $ABCD$.



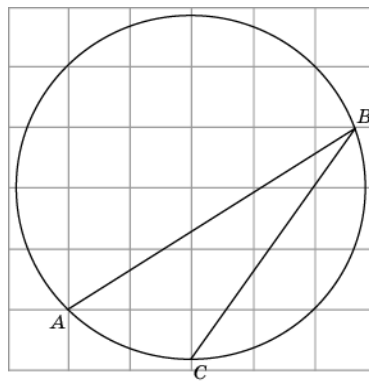
13. Угол ACO равен 28° . Его сторона CA касается окружности (A – точка касания). Найдите градусную величину дуги AB окружности, заключённой внутри этого угла.



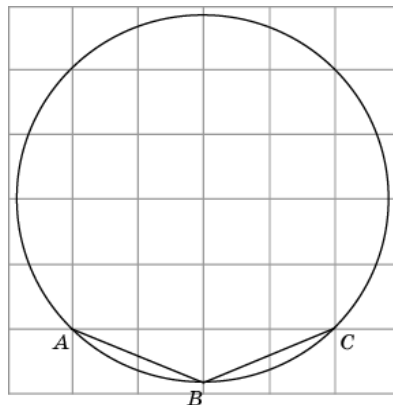
14. Найдите угол ACD , если его сторона CA касается окружности (A – точка касания), а дуга AD окружности, заключённая внутри этого угла, равна 116° .



15. Найдите величину угла ABC , изображённого на рисунке.

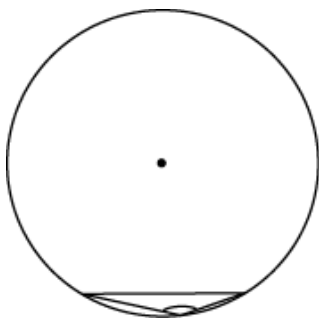


16. Найдите величину угла ABC , изображённого на рисунке.

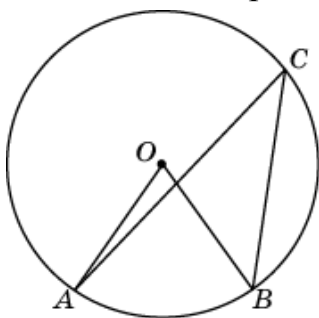


Тренировочная работа 6

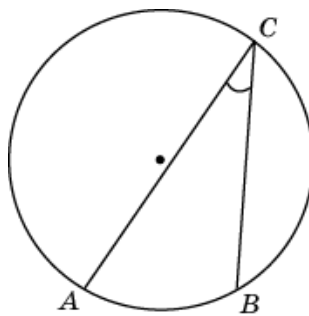
1. Найдите тупой вписанный угол, опирающийся на хорду, равную радиусу окружности.



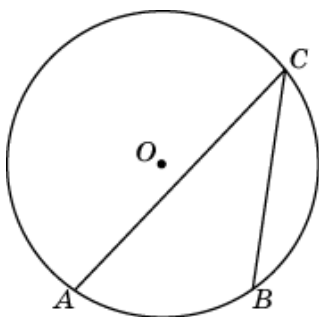
2. Вписанный угол на 36° меньше центрального угла, опирающегося на ту же дугу окружности. Найдите центральный угол.



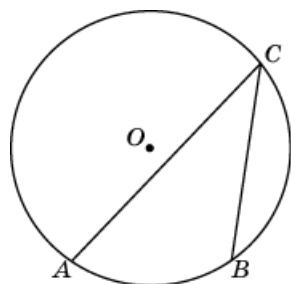
3. Найдите вписанный угол, опирающийся на дугу, которая составляет $\frac{2}{9}$ окружности.



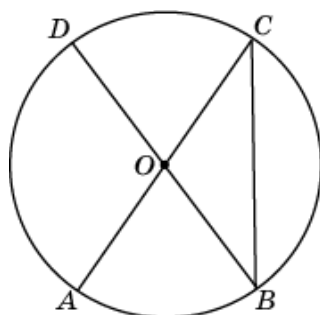
4. Найдите вписанный угол, опирающийся на дугу, которая составляет 30 % окружности.



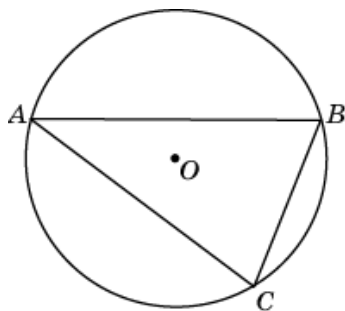
5. Вписанный угол ACB равен 40° . Дуга BC окружности составляет 76° . Найдите градусную величину дуги AC .



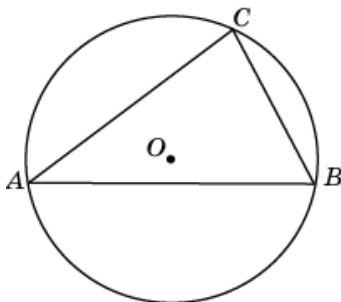
6. В окружности с центром O AC и BD – диаметры. Центральный угол AOD равен 110° . Найдите вписанный угол ACB .



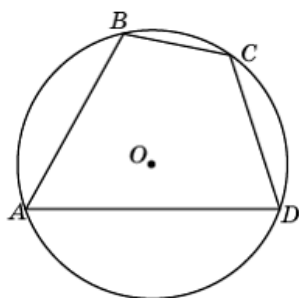
7. Хорда AB делит окружность на две части, градусные величины которых относятся как $5 : 7$. Под какими углами видна эта хорда из точек C большей дуги окружности?



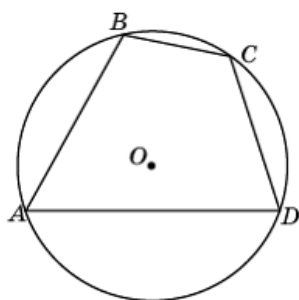
8. Точки A, B, C , расположенные на окружности, делят её на три дуги, градусные величины которых относятся как $3 : 2 : 4$. Найдите больший угол треугольника ABC .



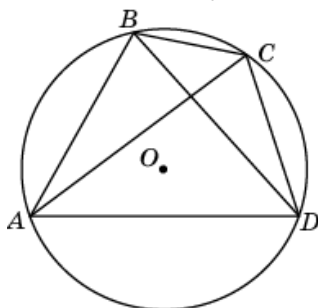
9. Угол B четырёхугольника $ABCD$, вписанного в окружность, равен 110° . Найдите угол D четырёхугольника.



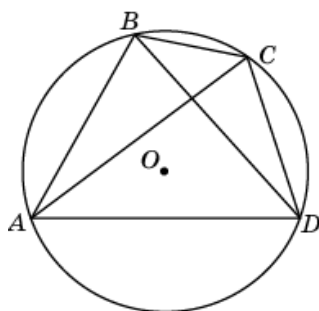
10. Стороны четырёхугольника $ABCD$ стягивают дуги описанной окружности, градусные величины которых равны соответственно 95° , 49° , 71° , 145° . Найдите угол D четырёхугольника.



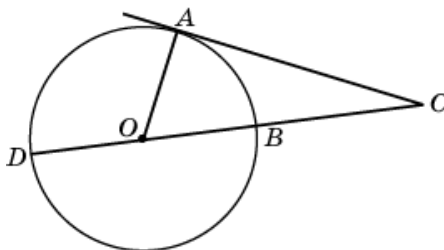
11. Четырёхугольник $ABCD$ вписан в окружность. Угол ABC равен 106° , угол ABD равен 72° . Найдите угол CAD .



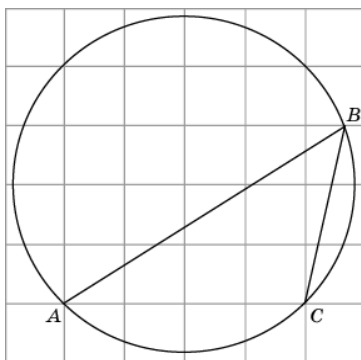
12. Четырёхугольник $ABCD$ вписан в окружность. Угол ABD равен 75° , угол CAD равен 35° . Найдите угол ABC .



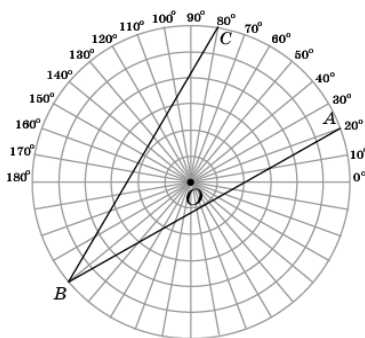
13. Угол ACD равен 24° . Его сторона CA касается окружности (A – точка касания). Найдите градусную величину дуги AD окружности, заключённой внутри этого угла.



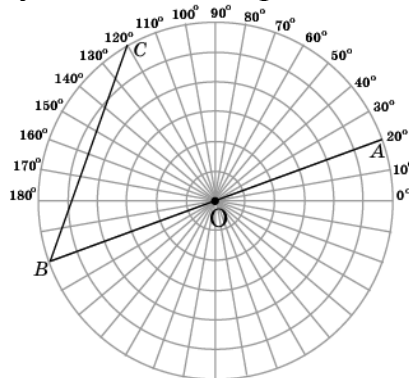
14. Найдите градусную величину дуги AC окружности, на которую опирается угол ABC , изображённый на рисунке.



15. Найдите величину угла ABC , изображённого на рисунке.

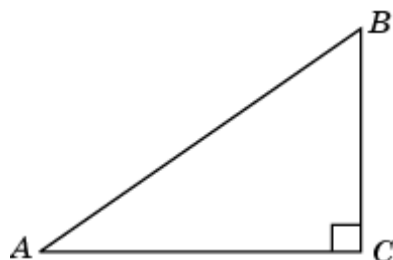


16. Найдите величину угла ABC , изображённого на рисунке.



Решения задач 13-16 диагностической работы 1

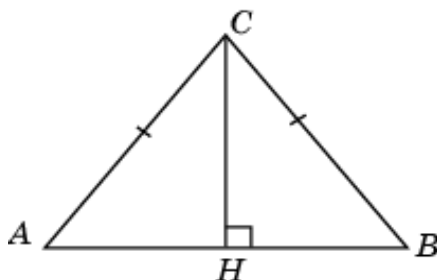
13. Первое решение. В прямоугольном треугольнике ABC гипотенуза AB равна 10. Найдём катет BC . Используя теорему Пифагора, имеем $BC = \sqrt{10^2 - 8^2} = 6$. Следовательно, $\sin A = 0,6$.



Второе решение. Так как катет AC равен 8, а гипотенуза AB равна 10, то $\cos A = 0,8$. Воспользуемся формулой $\sin A = \sqrt{1 - \cos^2 A}$, выражающей косинус острого угла через его синус. Откуда $\sin A = 0,6$.

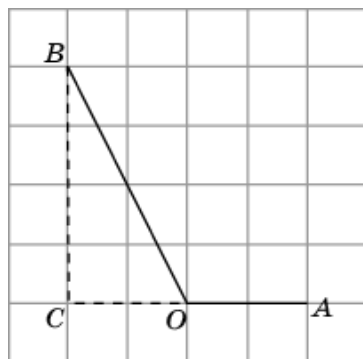
Ответ. 0,6.

14. Проведём высоту CH . В прямоугольном треугольнике ACH гипотенуза AC равна 10, катет AH равен 6. По теореме Пифагора находим $CH = 8$, следовательно, $\sin A = 0,8$.



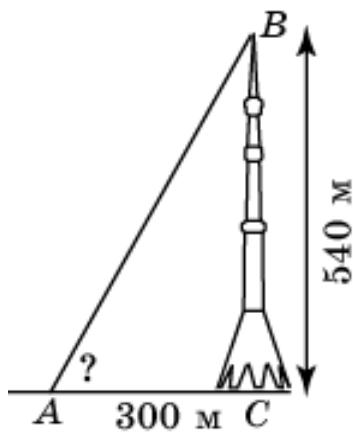
Ответ. 0,8.

15. Рассмотрим прямоугольный треугольник OBC . Его катеты BC и OC равны соответственно 4 и 2. Следовательно, тангенс угла BOC равен 2. Учитывая, что тангенс смежного угла равен тангенсу данного угла, взятому с противоположным знаком, получаем, что тангенс угла AOB равен -2 .



Ответ. -2 .

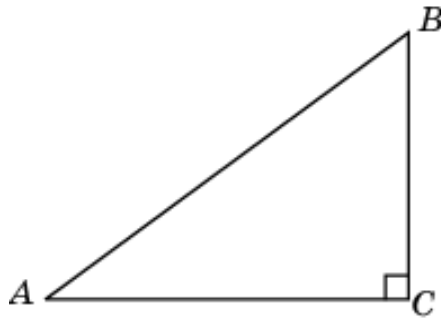
16. Тангенс угла, под которым видна Останкинская телевизионная башня, равен 1,8. Используя таблицу тригонометрических функций, находим угол. Он равен 61° .



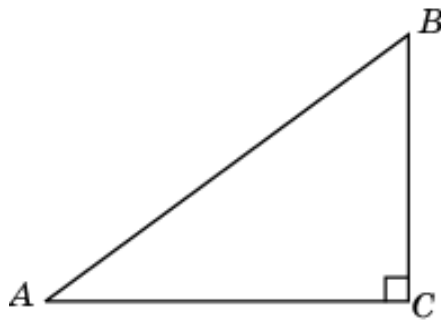
Ответ. 61° .

Тренировочная работа 7

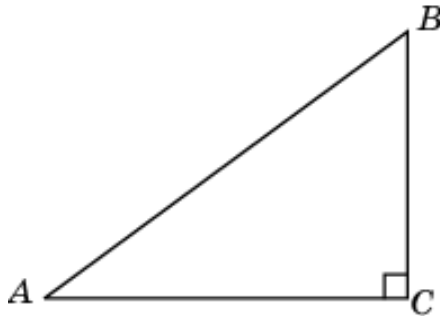
1. В треугольнике ABC угол C равен 90° , $AB = 10$, $BC = 6$. Найдите $\cos A$.



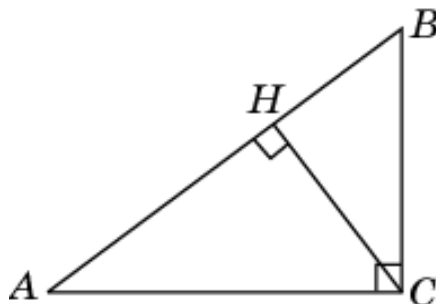
2. В треугольнике ABC угол C равен 90° , $AB = 10$, $AC = 8$. Найдите $\operatorname{tg} A$.



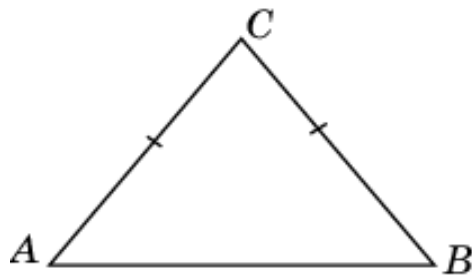
3. В треугольнике ABC угол C равен 90° , $\cos A = 0,8$. Найдите $\sin A$.



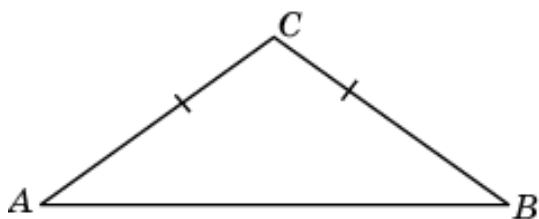
4. В треугольнике ABC угол C равен 90° , CH – высота, $AC = 10$, $AH = 8$. Найдите $\cos B$.



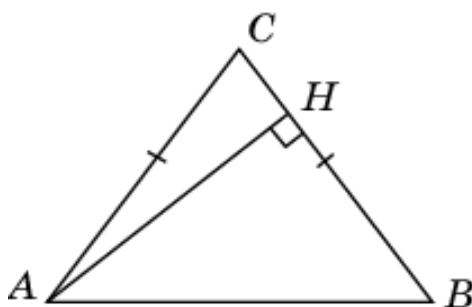
5. В треугольнике ABC $AC = BC = 10$, $AB = 12$. Найдите $\cos A$.



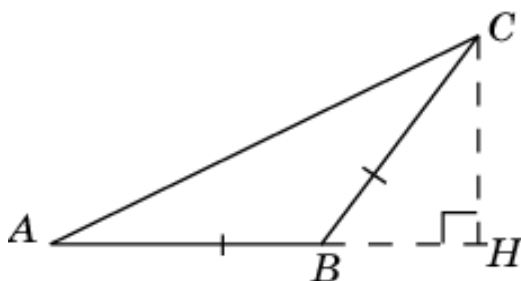
6. В треугольнике ABC $AC = BC = 10$, $AB = 16$. Найдите $\operatorname{tg} A$.



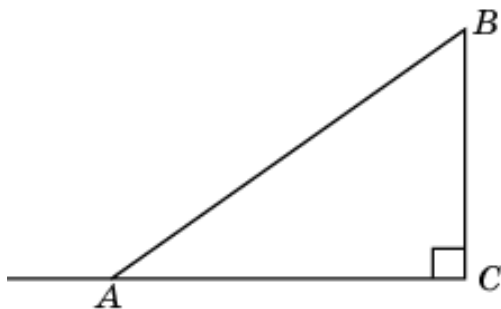
7. В треугольнике ABC $AC = BC$, $AB = 10$, высота AH равна 8. Найдите $\sin A$.



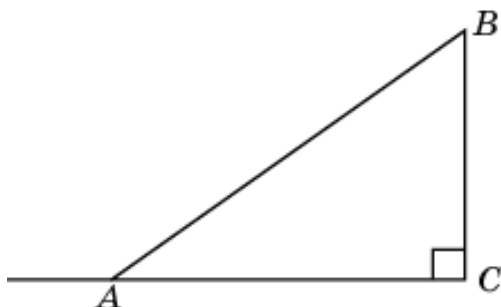
8. В треугольнике ABC $AB = BC$, $AC = 16$, высота CH равна 8. Найдите синус угла ACB .



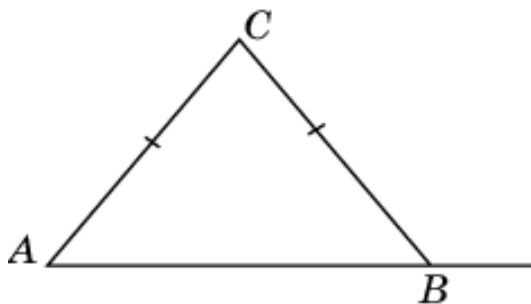
9. В треугольнике ABC угол C равен 90° , $AB = 10$, $BC = 6$. Найдите косинус внешнего угла при вершине A .



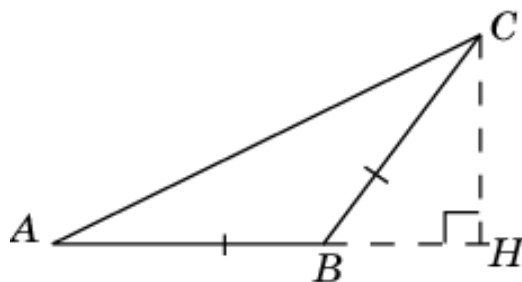
10. В треугольнике ABC угол C равен 90° , $AB = 10$, $BC = 6$. Найдите тангенс внешнего угла при вершине A .



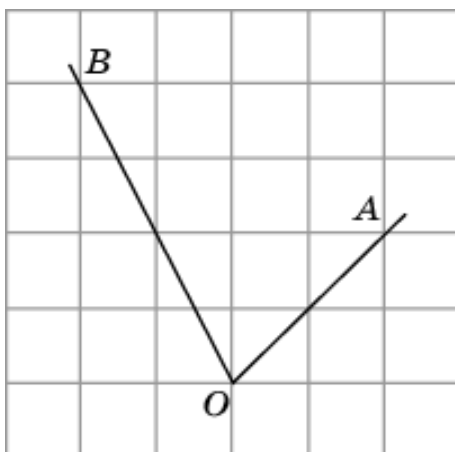
11. В треугольнике ABC $AC = BC = 10$, $AB = 12$. Найдите синус внешнего угла при вершине B .



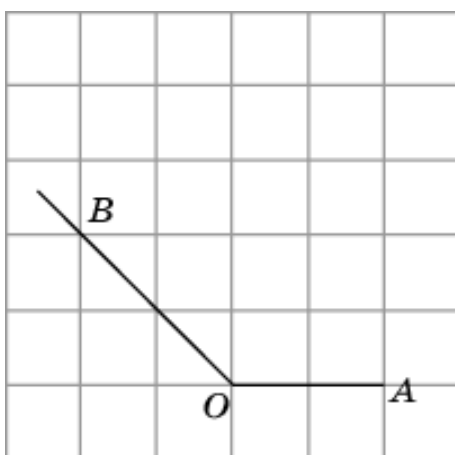
12. В треугольнике ABC $AB = BC$, $AB = 10$, высота CH равна 8. Найдите косинус угла ABC .



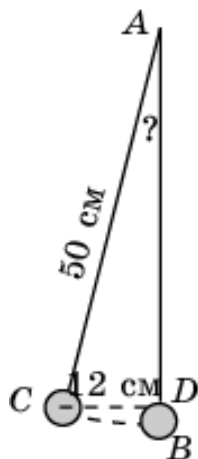
13. Найдите тангенс угла AOB , изображённого на рисунке.



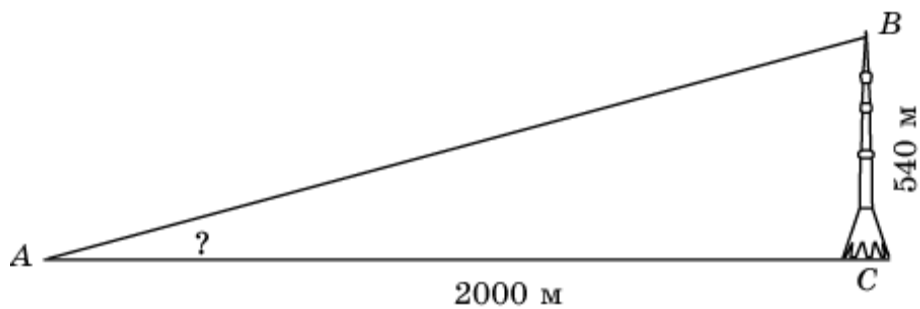
14. Найдите тангенс угла AOB , изображённого на рисунке.



15. Маятник AB длиной 50 см отклонили от положения равновесия на расстояние CD , равное 12 см. Используя таблицу тригонометрических функций, найдите угол, который образует новое положение AC маятника с положением равновесия AB .

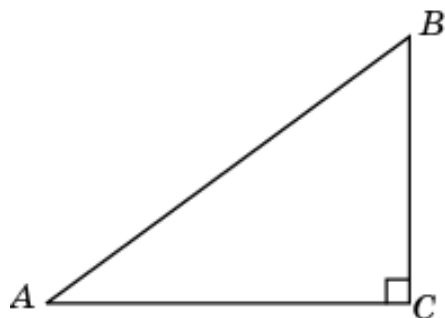


16. Высота Останкинской телевизионной башни – 540 м. Используя таблицу тригонометрических функций, найдите угол, под которым видна башня с расстояния 2000 м.

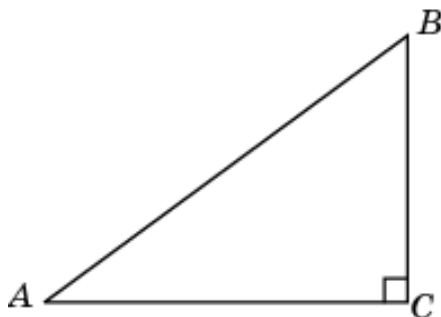


Тренировочная работа 8

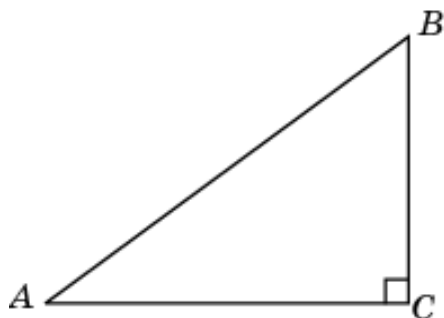
1. В треугольнике ABC угол C равен 90° , $\cos A = 0,8$. Найдите $\operatorname{tg} A$.



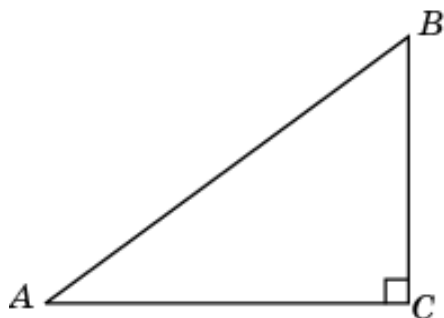
2. В треугольнике ABC угол C равен 90° , $\operatorname{tg} A = 0,75$. Найдите $\sin A$.



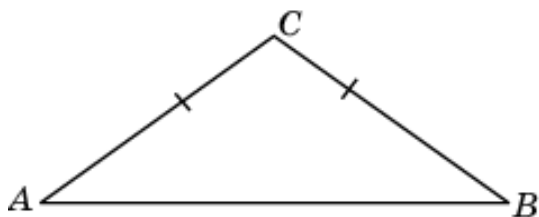
3. В треугольнике ABC угол C равен 90° , $\sin A = 0,6$. Найдите $\cos B$.



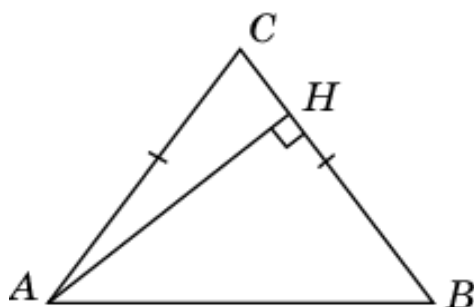
4. В треугольнике ABC угол C равен 90° , $\cos A = 0,8$. Найдите $\sin B$.



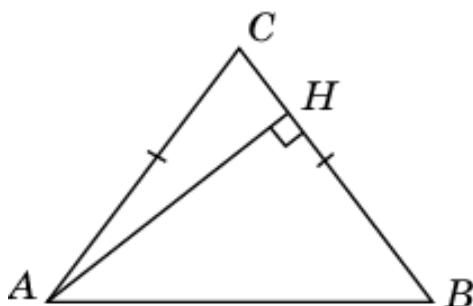
5. В треугольнике ABC $AC = BC = 10$, $AB = 16$. Найдите $\sin A$.



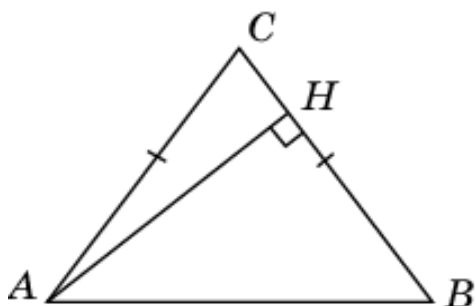
6. В треугольнике ABC $AC = BC$, $AB = 10$, высота AH равна 8. Найдите $\cos A$.



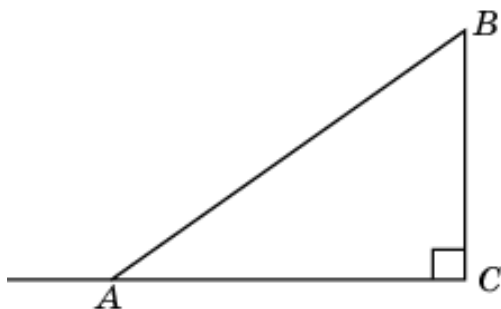
7. В треугольнике ABC $AC = BC$, $AB = 10$, AH – высота, $BH = 6$. Найдите $\cos A$.



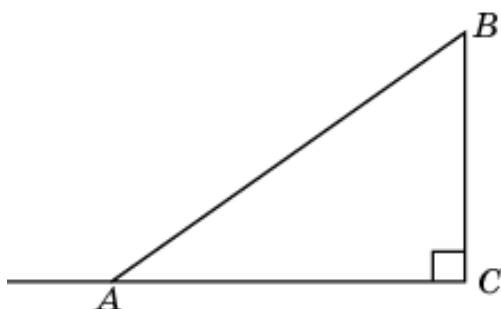
8. В треугольнике ABC $AC = BC$, AH – высота, $\sin A = 0,8$. Найдите косинус угла BAH .



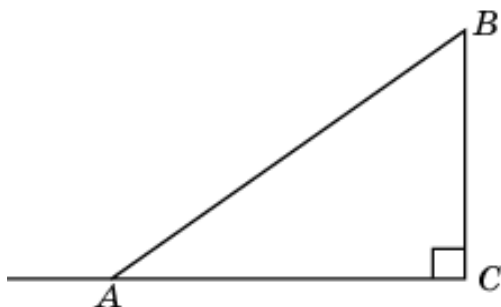
9. В треугольнике ABC угол C равен 90° , $\cos B = 0,8$. Найдите косинус внешнего угла при вершине A .



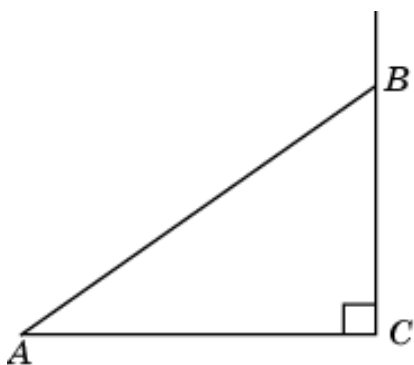
10. В треугольнике ABC угол C равен 90° , $\cos A = 0,8$. Найдите синус внешнего угла при вершине A .



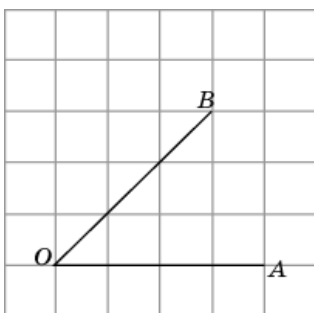
11. В треугольнике ABC угол C равен 90° , $\operatorname{tg} A = 0,75$. Найдите косинус внешнего угла при вершине A .



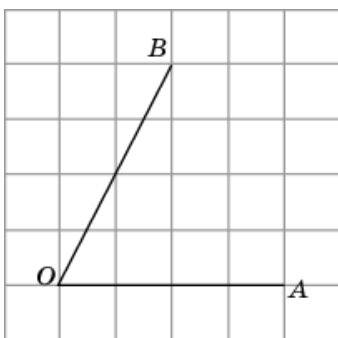
12. В треугольнике ABC угол C равен 90° , $\sin A = 0,6$. Найдите косинус внешнего угла при вершине B .



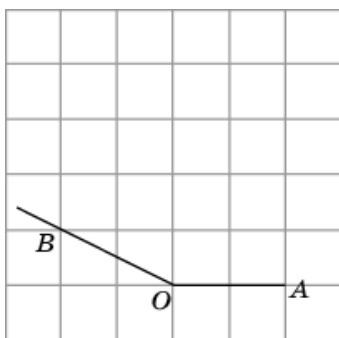
13. Найдите тангенс угла AOB , изображённого на рисунке.



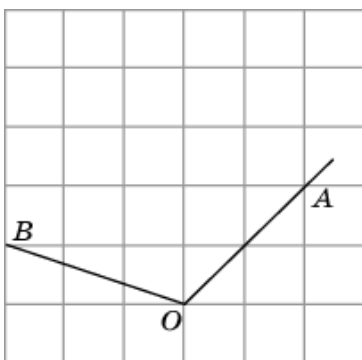
14. Найдите тангенс угла AOB , изображённого на рисунке.



15. Найдите тангенс угла AOB , изображённого на рисунке.

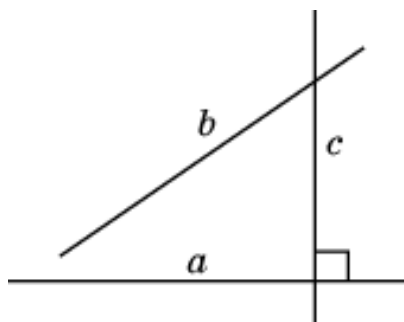


16. Найдите тангенс угла AOB , изображённого на рисунке.

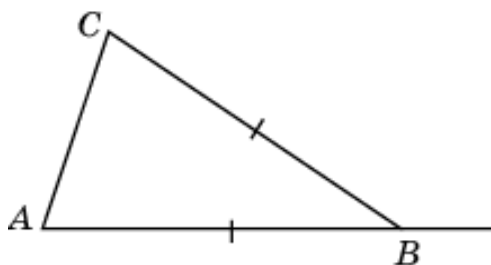


Диагностическая работа 2

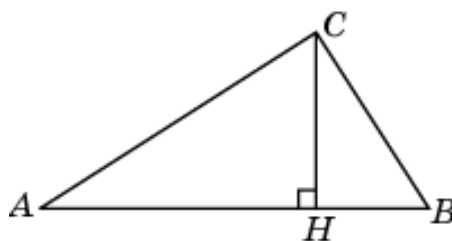
1. Угол между прямыми a и b равен 36° . Прямая c перпендикулярна прямой a . Найдите угол между прямыми b и c .



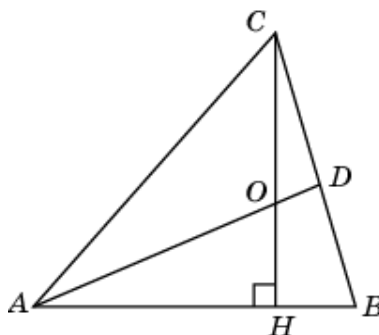
2. В треугольнике ABC $AB = BC$. Внешний угол при вершине B равен 136° . Найдите угол C .



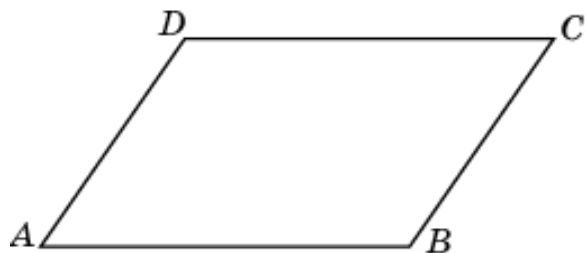
3. В треугольнике ABC угол C равен 90° , CH – высота, угол A равен 32° . Найдите угол BCH .



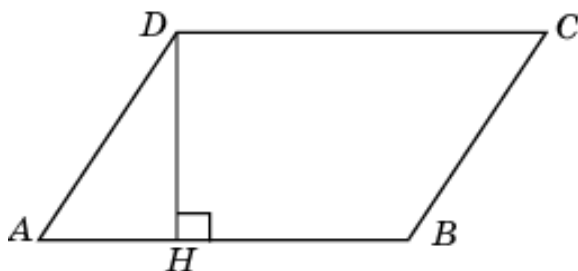
4. В треугольнике ABC CH – высота, AD – биссектриса, угол BAD равен 24° . Найдите угол ACH .



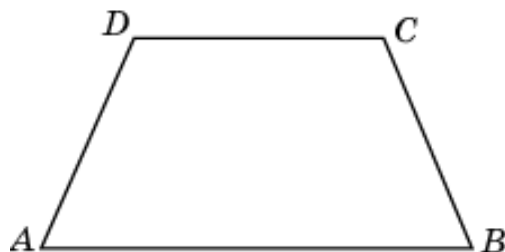
5. Один из внешних углов параллелограмма равен 58° . Найдите больший угол параллелограмма.



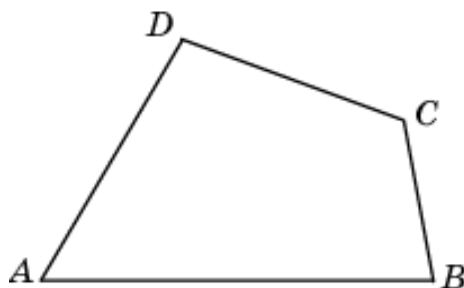
6. Высота параллелограмма образует с его стороной угол 28° . Найдите меньший угол параллелограмма.



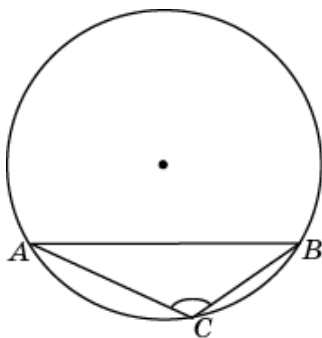
7. Два противоположных угла равнобедренной трапеции относятся как 4:5. Найдите больший угол трапеции.



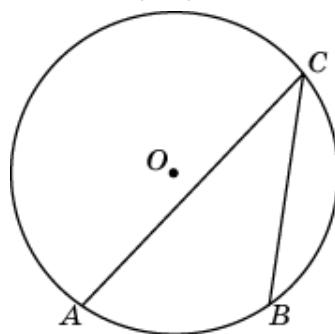
8. Сумма трёх углов выпуклого четырёхугольника равна 280° . Найдите его четвёртый угол.



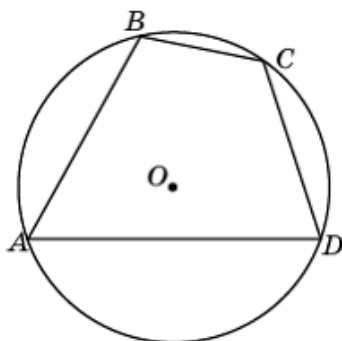
9. Радиус окружности равен 1. Найдите величину тупого вписанного угла, опирающегося на хорду, равную $\sqrt{3}$.



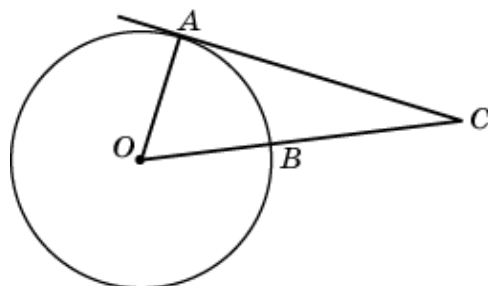
10. Вписанный угол ACB равен 40° . Дуга AC окружности составляет 200° . Найдите градусную величину дуги BC .



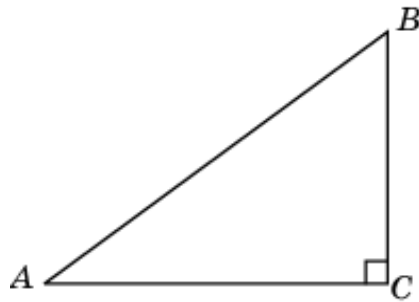
11. Угол D четырёхугольника $ABCD$, вписанного в окружность, равен 78° . Найдите угол B четырёхугольника.



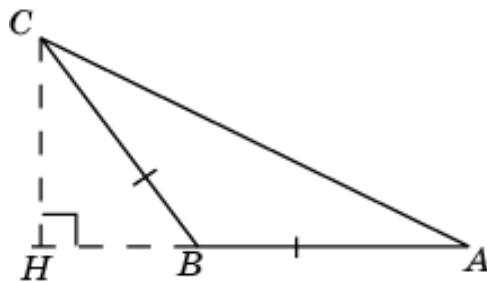
12. Найдите угол ACO , если его сторона CA касается окружности (A – точка касания), а дуга AB окружности, заключённая внутри этого угла, равна 68° .



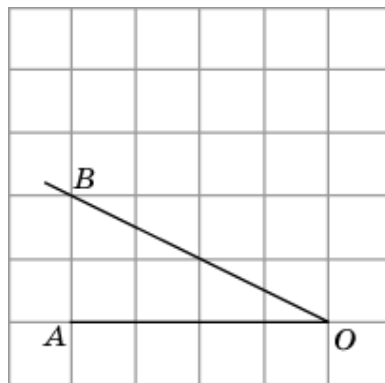
13. В треугольнике ABC угол C равен 90° , $\operatorname{tg} A = \frac{3}{4}$. Найдите $\sin B$.



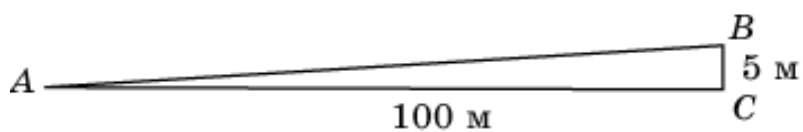
14. В треугольнике ABC $AB = BC$, $AC = 5$, CH – высота, $AH = 4$. Найдите синус угла ACB .



15. Найдите тангенс угла AOB , изображённого на рисунке.

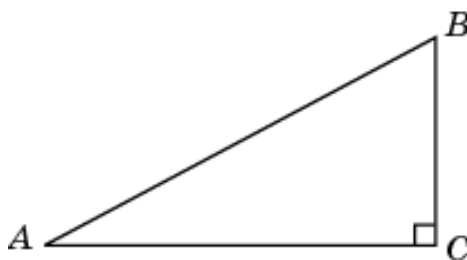


16. Используя таблицу тригонометрических функций, найдите угол, под которым виден столб высотой 5 м, находящийся от наблюдателя на расстоянии 100 м.

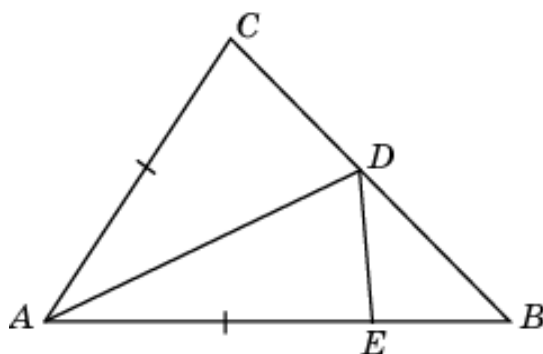


Диагностическая работа 3

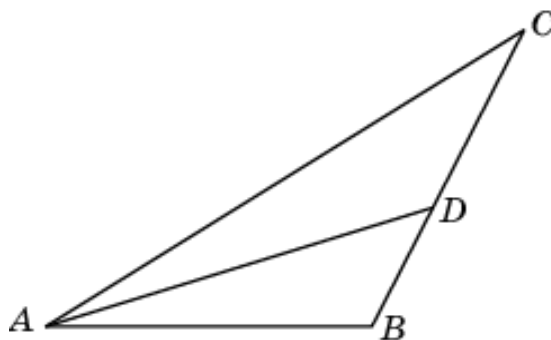
1. Один острый угол прямоугольного треугольника на 28° меньше другого. Найдите меньший острый угол.



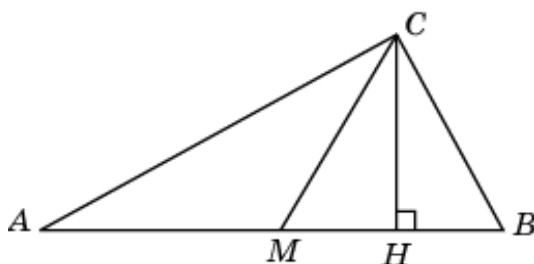
2. В треугольнике ABC угол B равен 45° , угол C равен 85° , AD – биссектриса, $AE = AC$ (точка E принадлежит отрезку AB). Найдите угол BDE .



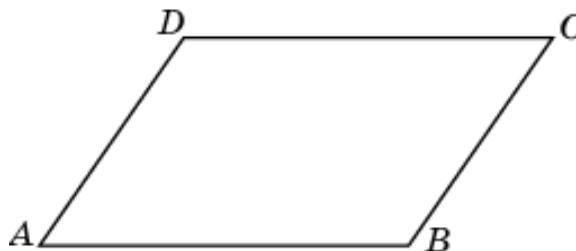
3. В треугольнике ABC AD – биссектриса, угол C равен 28° , угол BAD равен 20° . Найдите угол ADB .



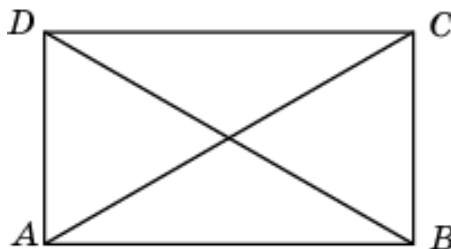
4. Острый угол прямоугольного треугольника равен 66° . Найдите угол между высотой и медианой, проведёнными из вершины прямого угла.



5. Сумма двух углов параллелограмма равна 250° . Найдите один из оставшихся углов.



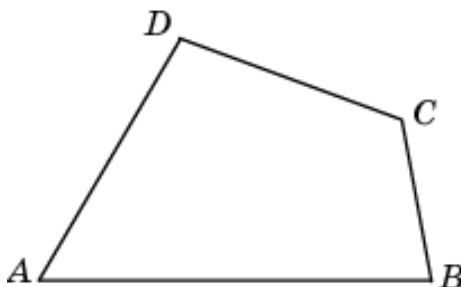
6. Угол между диагоналями прямоугольника равен 48° . Найдите больший из углов, которые образует эта диагональ со сторонами прямоугольника.



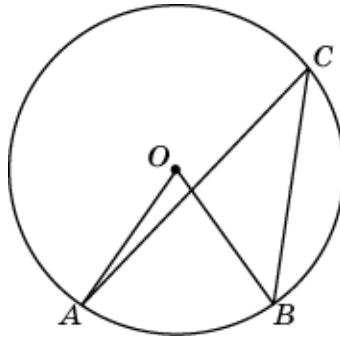
7. Сумма двух углов прямоугольной трапеции равна 200° . Найдите больший угол трапеции.



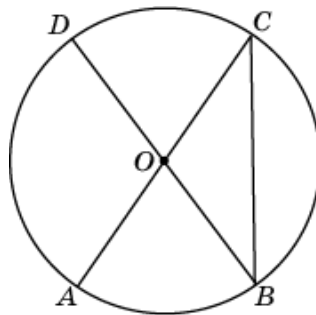
8. Углы выпуклого четырёхугольника относятся как 1:2:3:3. Найдите меньший угол четырёхугольника.



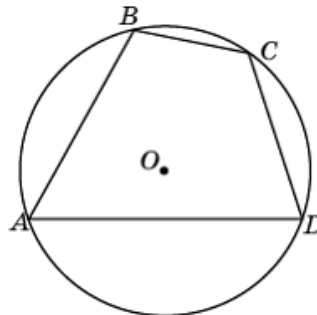
9. Центральный угол на 38° больше вписанного угла, опирающегося на ту же дугу окружности. Найдите центральный угол.



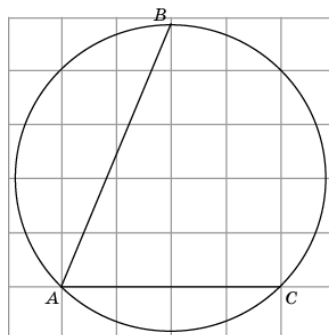
10. В окружности с центром O AC и BD – диаметры. Центральный угол AOD равен 108° . Найдите вписанный угол CBD .



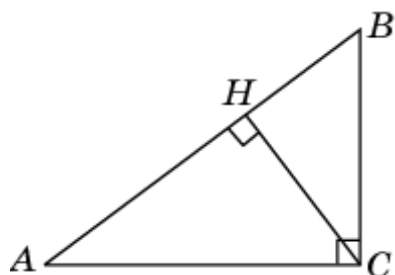
11. Стороны четырёхугольника $ABCD$ стягивают дуги описанной окружности, градусные величины которых равны соответственно 93° , 47° , 73° , 147° . Найдите угол A четырёхугольника.



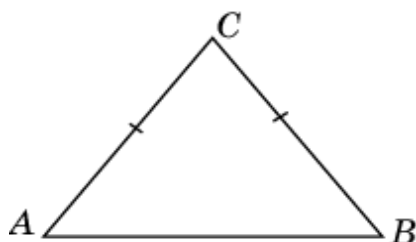
12. Найдите градусную величину дуги BC окружности, на которую опирается угол BAC , изображённый на рисунке.



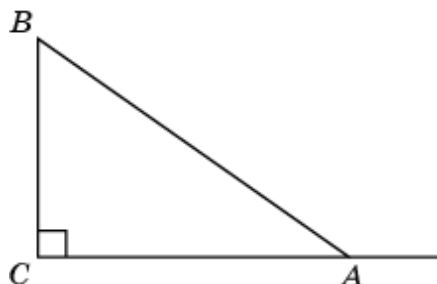
13. В треугольнике ABC угол C равен 90° , CH – высота, $AC = 10$, $AH = 8$. Найдите $\sin B$.



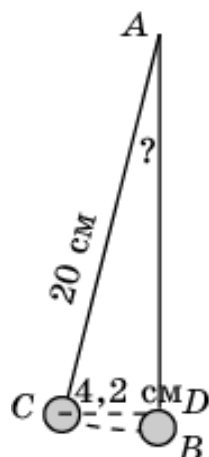
14. В треугольнике ABC $AC = BC = 5$, $AB = 6$. Найдите $\cos B$.



15. В треугольнике ABC угол C равен 90° , $AB = 5$, $BC = 3$. Найдите косинус внешнего угла при вершине A .



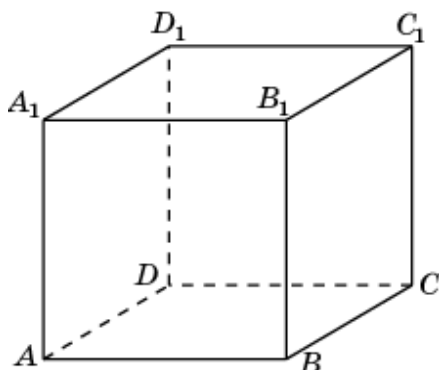
16. Маятник AB длиной 20 см отклонили от положения равновесия на расстояние CD , равное 4,2 см. Используя таблицу тригонометрических функций, найдите угол, который образует новое положение AC маятника с положением равновесия AB .



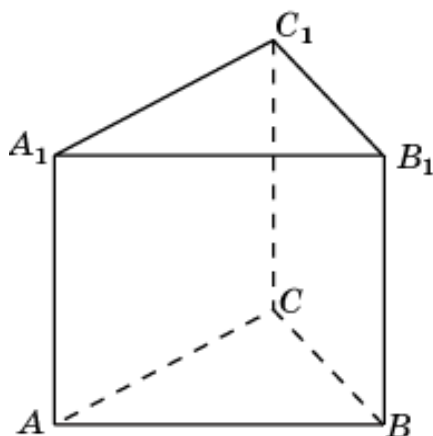
Часть II. УГЛЫ В ПРОСТРАНСТВЕ

Диагностическая работа 1

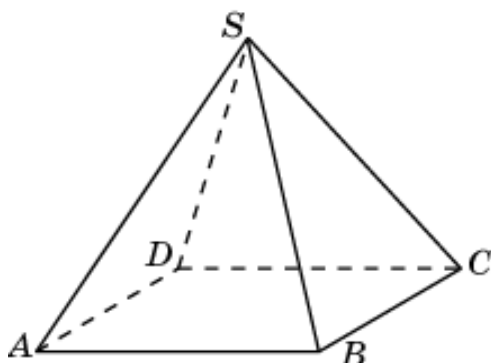
1. В кубе $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ найдите угол между прямыми: а) AA_1 и BC_1 ; б) AB_1 и CD_1 ; в) AB_1 и BC_1 .



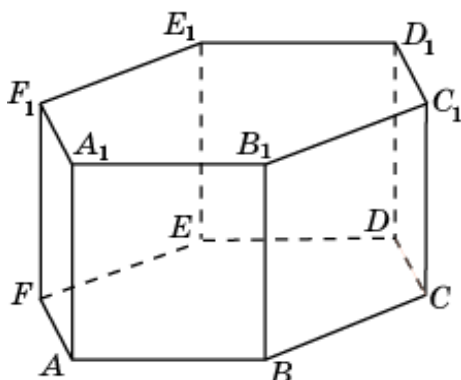
2. В правильной треугольной призме $ABCA_1B_1C_1$, все рёбра которой равны 1, найдите угол между прямыми: а) AA_1 и BC ; б) AA_1 и BC_1 ; в) AB и A_1C_1 .



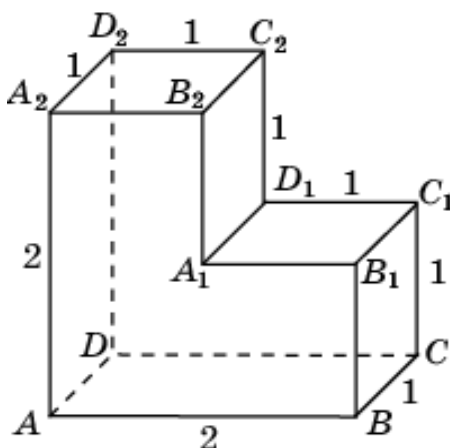
3. В правильной четырёхугольной пирамиде $SABCD$, все рёбра которой равны 1, найдите угол между прямыми: а) SA и BC ; б) SA и BD ; в) SA и SC .



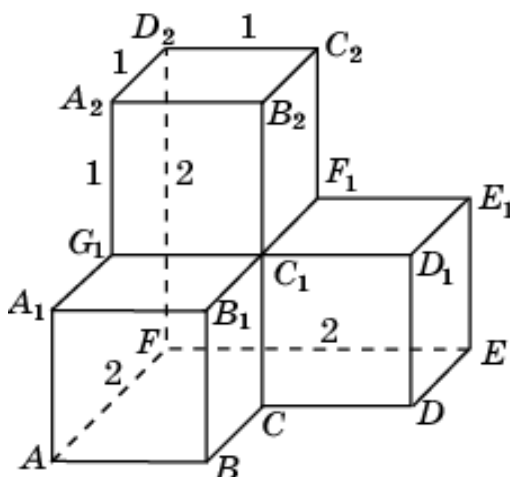
4. В правильной шестиугольной призме $ABCDEF A_1 B_1 C_1 D_1 E_1 F_1$, все рёбра которой равны 1, найдите угол между прямыми: а) AA_1 и $B_1 C_1$; б) AA_1 и BC_1 ; в) AB и $C_1 D_1$.



5. Найдите угол между прямыми: а) AB и $A_1 D_1$; б) AB и $A_1 C_1$; в) BC_1 и $A_2 C_2$, проходящими через вершины многогранника, изображённого на рисунке, все двугранные углы которого прямые.

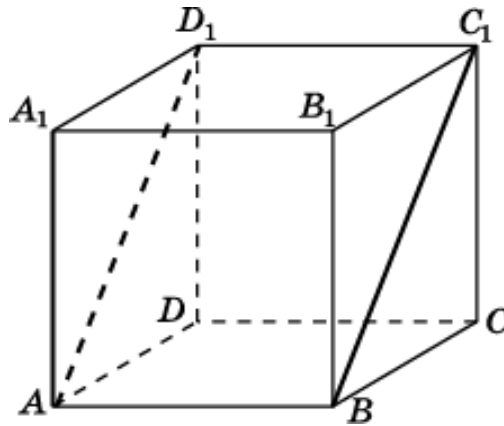


6. Найдите угол между прямыми: а) AB и $C_1 A_2$; б) AA_1 и $B_2 D_2$; в) AB_1 и $C_1 A_2$, проходящими через вершины многогранника, изображённого на рисунке, все двугранные углы которого прямые.

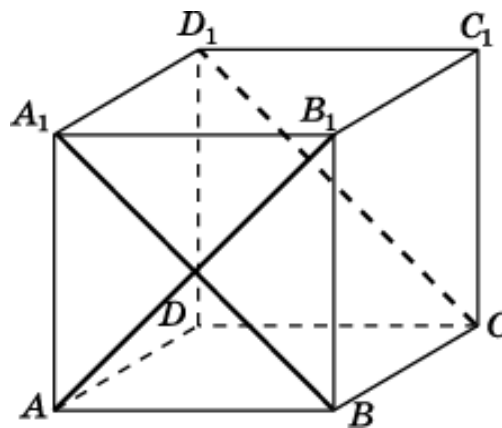


Решения задач диагностической работы 1

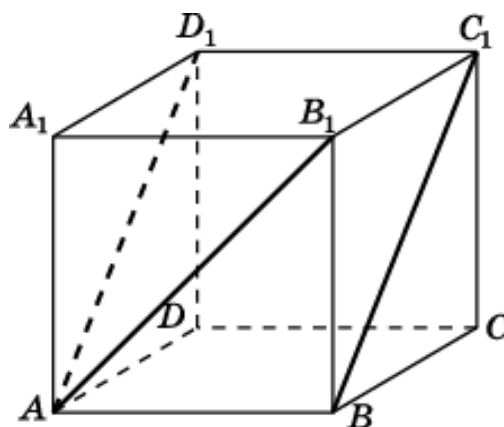
1. а) Угол между прямыми AA_1 и BC_1 равен углу A_1AD_1 , который равен 45° ;



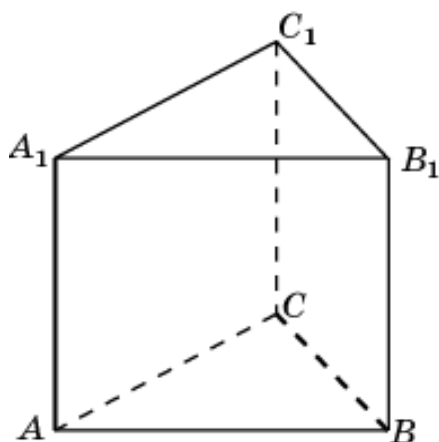
б) угол между прямыми AB_1 и CD_1 равен углу между прямыми AB_1 и BA_1 , который равен 90° ;



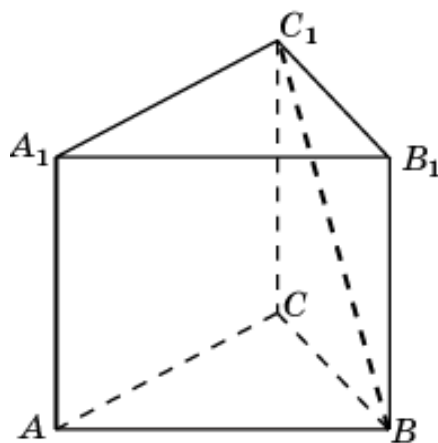
в) угол между прямыми AB_1 и BC_1 равен углу B_1AD_1 , который равен 60° .



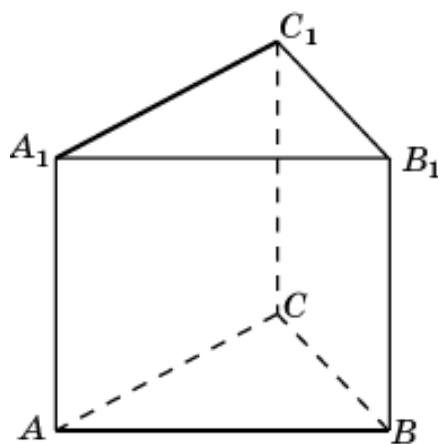
2. а) Угол между прямыми AA_1 и BC равен углу B_1BC , который равен 90° ;



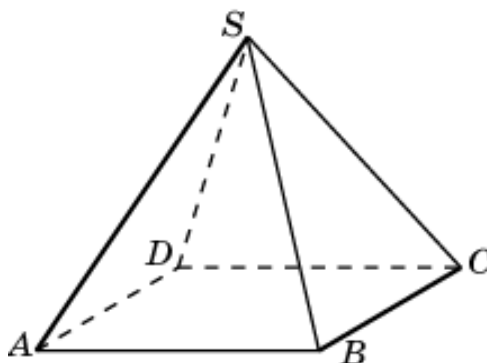
б) угол между прямыми AA_1 и BC_1 равен углу B_1BC_1 , который равен 45° ;



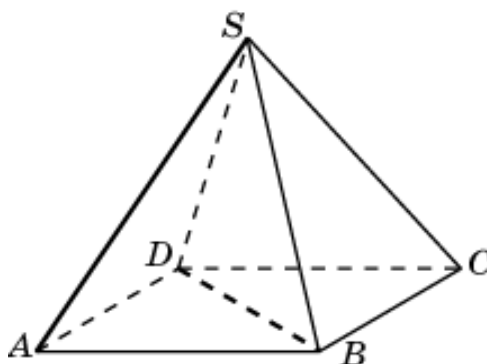
в) угол между прямыми AB и A_1C_1 равен углу BAC , который равен 60° .



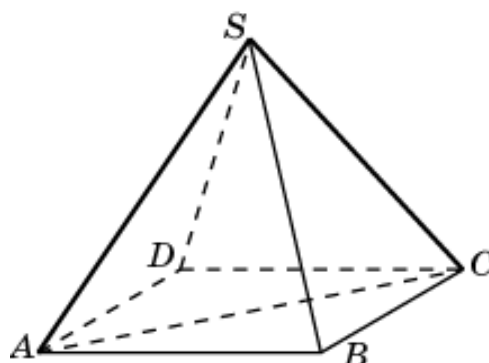
3. а) Угол между прямыми SA и BC равен углу SAD , который равен 60° ;



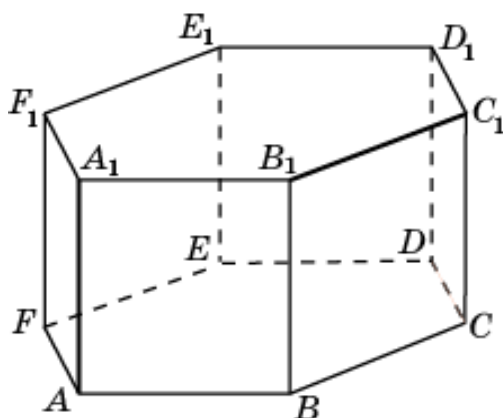
б) ортогональной проекцией прямой SA на плоскость ABC является прямая AC , которая перпендикулярна прямой BD . По теореме о трёх перпендикулярах, прямая SA также перпендикулярна прямой BD . Следовательно, угол между прямыми SA и BD равен 90° ;



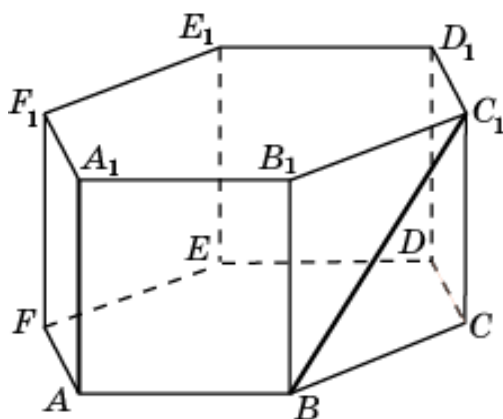
в) в треугольнике SAC $SA = SC = 1$, $AC = \sqrt{2}$. Следовательно, этот треугольник – прямоугольный. Угол между прямыми SA и SC равен 90° .



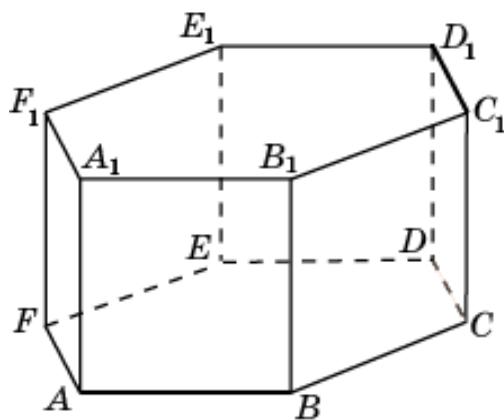
4. а) Угол между прямыми AA_1 и B_1C_1 равен углу BB_1C_1 , который равен 90° ;



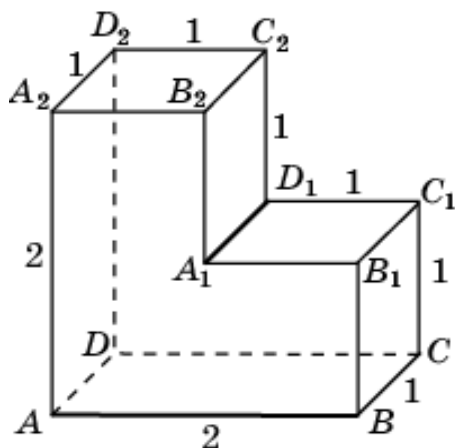
б) угол между прямыми AA_1 и BC_1 равен углу B_1BC_1 , который равен 45° ;



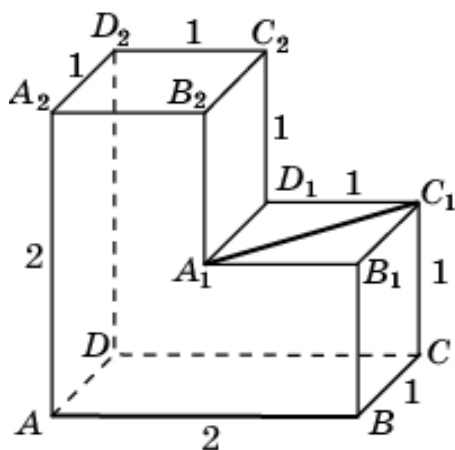
в) угол между прямыми AB и C_1D_1 равен углу между прямыми AB и CD , который равен 60° .



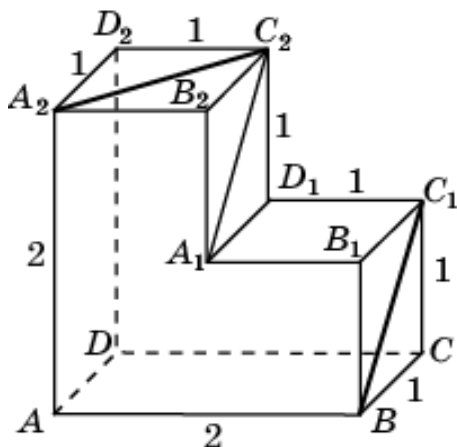
5. а) Угол между прямыми AB и A_1D_1 равен углу $B_1A_1D_1$, который равен 90° ;



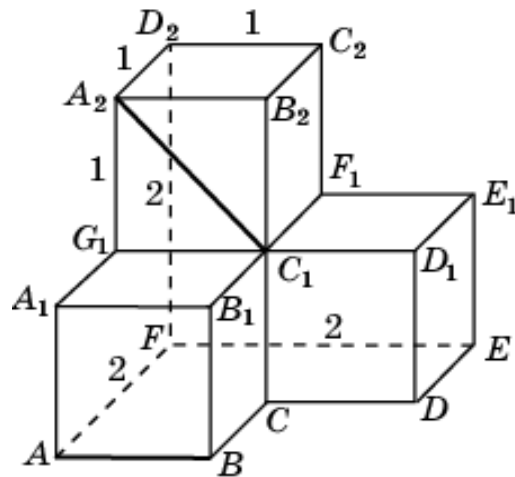
б) угол между прямыми AB и A_1C_1 равен углу $B_1A_1C_1$, который равен 45° ;



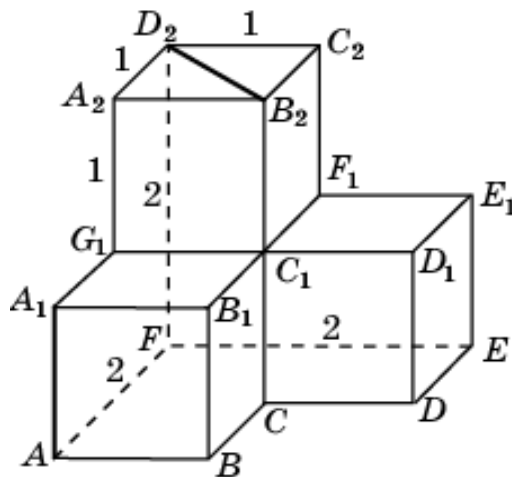
в) угол между прямыми BC_1 и A_2C_2 равен углу $A_1C_2A_2$, который равен 60° .



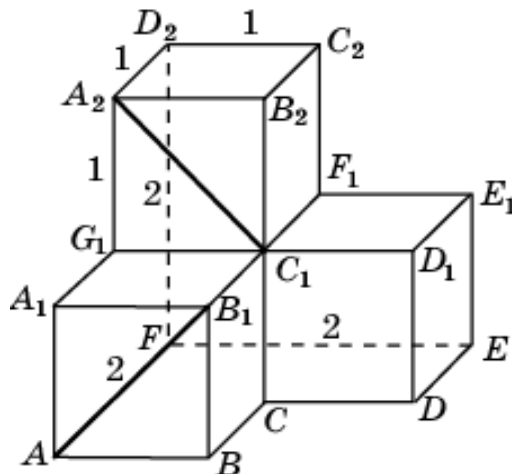
6. а) Угол между прямыми AB и C_1A_2 равен углу $G_1C_1A_2$, который равен 45° ;



б) угол между прямыми AA_1 и B_2D_2 равен углу $C_1B_2D_2$, который равен 90° ;

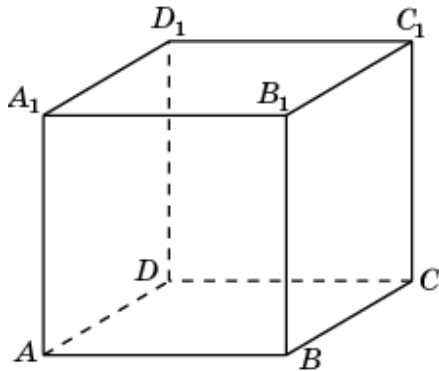


в) угол между прямыми AB_1 и C_1A_2 равен углу между прямыми AB_1 и BA_1 , который равен 90° .

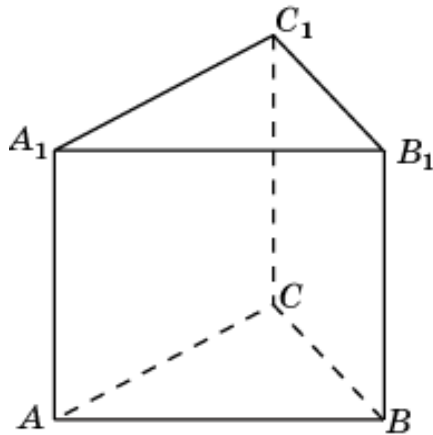


Тренировочная работа 1

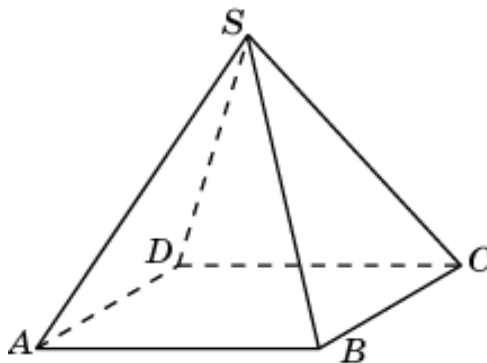
1. В кубе $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ найдите угол между прямыми: а) AB и $A_1 C_1$; б) AD_1 и CB_1 ; в) AD_1 и $A_1 C_1$.



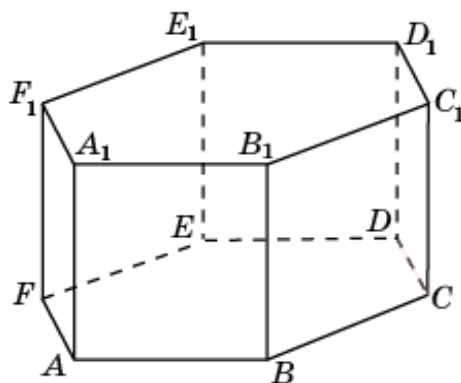
2. В правильной треугольной призме $ABCA_1 B_1 C_1$, все рёбра которой равны 1, найдите угол между прямыми: а) BB_1 и AC ; б) BB_1 и AC_1 ; в) AB и $B_1 C_1$.



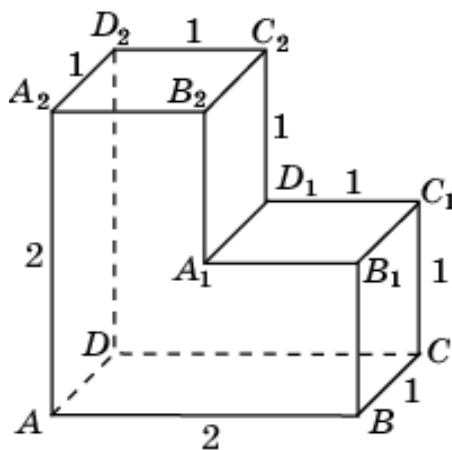
3. В правильной четырёхугольной пирамиде $SABCD$, все рёбра которой равны 1, найдите угол между прямыми: а) SA и CD ; б) SB и AC ; в) SB и SD .



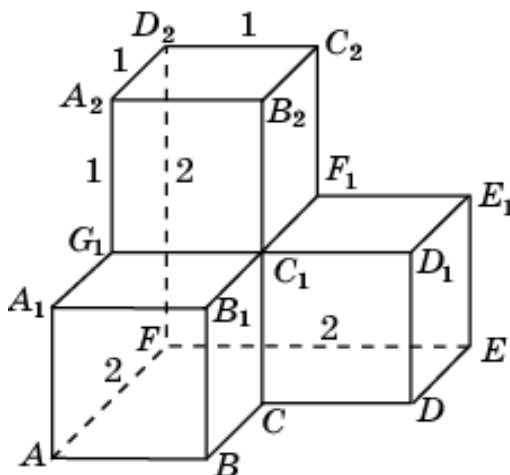
4. В правильной шестиугольной призме $ABCDEF A_1 B_1 C_1 D_1 E_1 F_1$, все рёбра которой равны 1, найдите угол между прямыми: а) AA_1 и CD ; б) AA_1 и CD_1 ; в) AB и $B_1 C_1$.



5. Найдите угол между прямыми: а) AD и $A_1 B_1$; б) AD и $A_1 C_1$; в) $B_1 D_1$ и $A_2 C_2$, проходящими через вершины многогранника, изображённого на рисунке, все двугранные углы которого прямые.

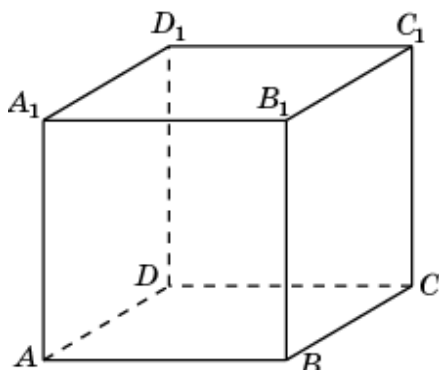


6. Найдите угол между прямыми: а) CD и $C_1 C_2$; б) CD и $B_2 D_2$; в) CE и $B_2 D_2$, проходящими через вершины многогранника, изображённого на рисунке, все двугранные углы которого прямые.

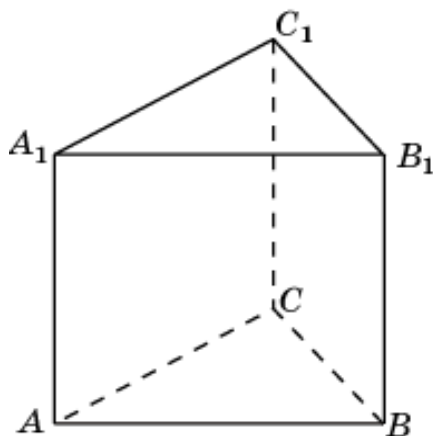


Тренировочная работа 2

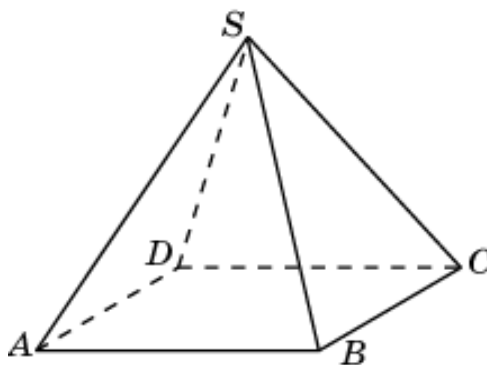
1. В кубе $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ найдите угол между прямыми: а) AC и $B_1 D_1$; б) AC и BB_1 ; в) AC и BC_1 .



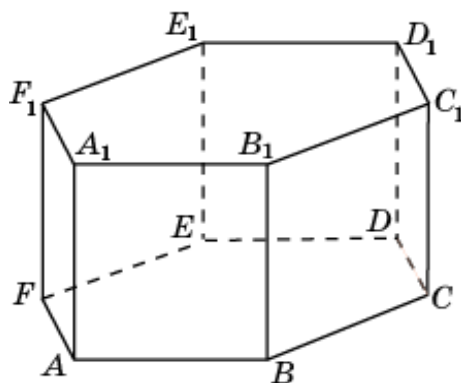
2. В правильной треугольной призме $ABCA_1 B_1 C_1$, все рёбра которой равны 1, найдите угол между прямыми: а) CC_1 и AB ; б) CC_1 и AB_1 ; в) AC и $A_1 B_1$.



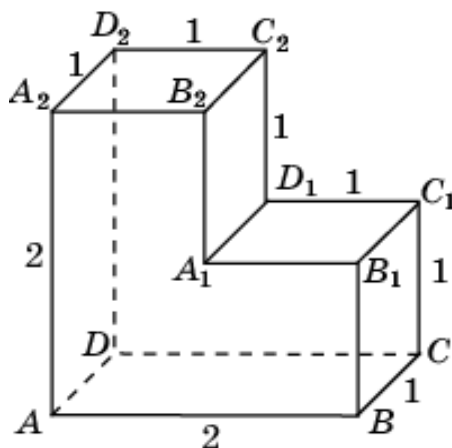
3. В правильной четырёхугольной пирамиде $SABCD$, все рёбра которой равны 1, найдите угол между прямыми: а) SB и AD ; б) SC и BD ; в) AC и BD .



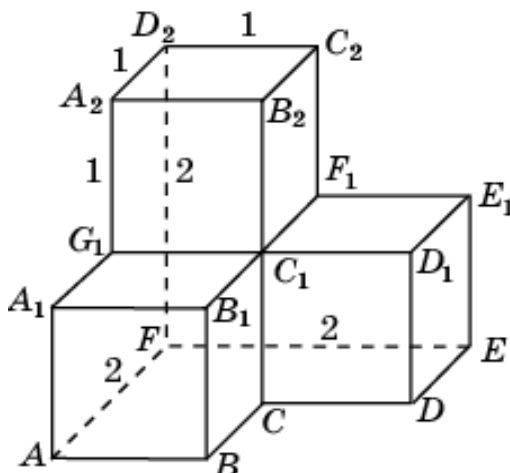
4. В правильной шестиугольной призме $ABCDEF A_1 B_1 C_1 D_1 E_1 F_1$, все рёбра которой равны 1, найдите угол между прямыми: а) AB_1 и DE_1 ; б) AB_1 и CC_1 ; в) AC_1 и BE .



5. Найдите угол между прямыми: а) AA_2 и $B_1 D_1$; б) AA_2 и $A_1 C_2$; в) AA_1 и $B_2 D_2$, проходящими через вершины многогранника, изображённого на рисунке, все двугранные углы которого прямые.

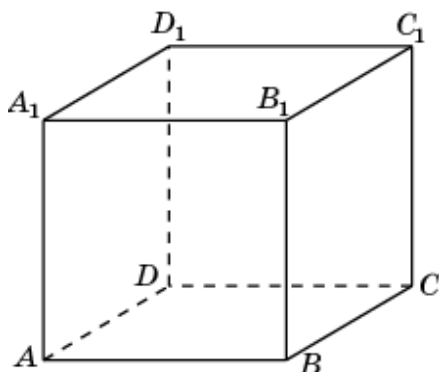


6. Найдите угол между прямыми: а) AE и $F_1 C_2$; б) AE и $C_2 D_2$; в) AE и $F_1 D_2$, проходящими через вершины многогранника, изображённого на рисунке, все двугранные углы которого прямые.

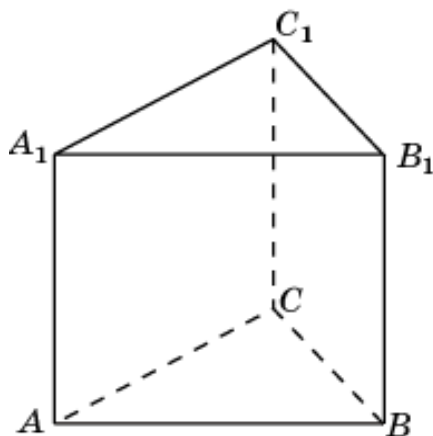


Диагностическая работа 2

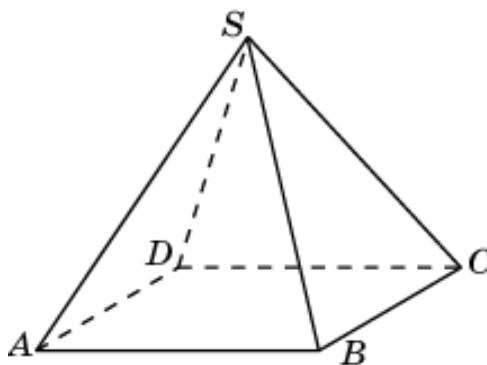
1. В кубе $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ найдите угол между прямыми: а) AD и CC_1 ; б) AD и BC_1 ; в) AC_1 и BD .



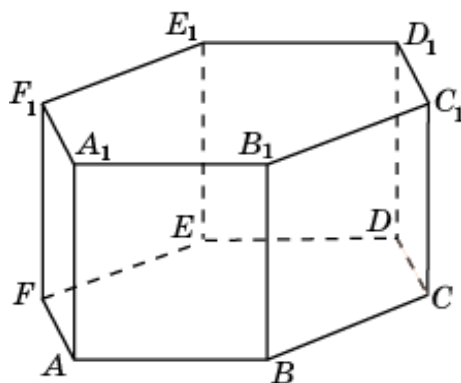
2. В правильной треугольной призме $ABCA_1 B_1 C_1$, все рёбра которой равны 1, найдите угол между прямыми: а) AA_1 и $B_1 C_1$; б) AA_1 и CB_1 ; в) BC и $A_1 C_1$.



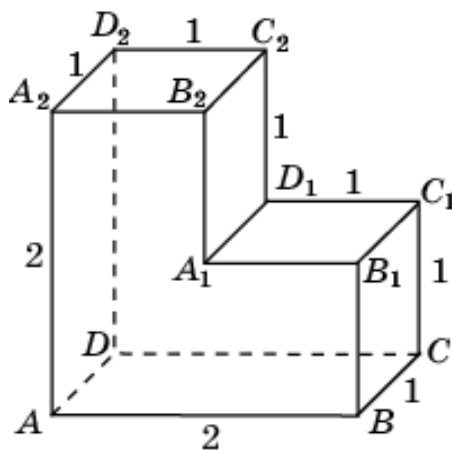
3. В правильной четырёхугольной пирамиде $SABCD$, все рёбра которой равны 1, найдите угол между прямыми: а) SB и CD ; б) SD и AB ; в) SD и AC .



4. В правильной шестиугольной призме $ABCDEF A_1 B_1 C_1 D_1 E_1 F_1$, все рёбра которой равны 1, найдите угол между прямыми: а) AA_1 и BD ; б) AC и $C_1 E_1$; в) AB и $A_1 C_1$.



5. Найдите угол между прямыми: а) BC и $A_2 B_2$; б) BC и $A_1 C_2$; в) BD_1 и $A_2 C_2$, проходящими через вершины многогранника, изображённого на рисунке, все двугранные углы которого прямые.



6. Найдите угол между прямыми: а) BC и $C_1 A_2$; б) BC и $A_2 C_2$; в) BD и $C_1 A_2$, проходящими через вершины многогранника, изображённого на рисунке, все двугранные углы которого прямые.

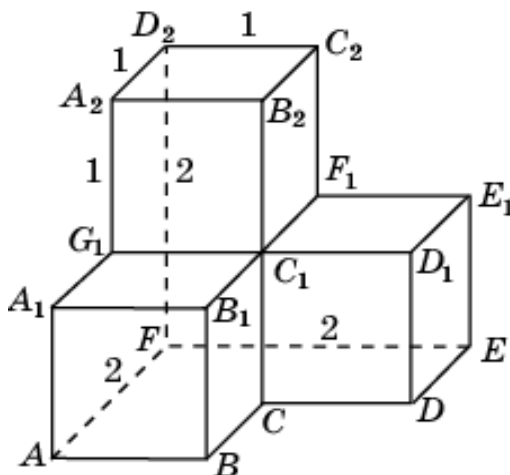


Таблица приближённых значений тригонометрических функций

A	$\sin A$	$\operatorname{tg} A$	A	$\sin A$	$\operatorname{tg} A$	A	$\sin A$	$\operatorname{tg} A$
30'	0,0087	0,0087	30°	0,50	0,58	60°	0,87	1,73
1°	0,0175	0,0175	31°	0,52	0,60	61°	0,87	1,80
2°	0,035	0,035	32°	0,53	0,62	62°	0,88	1,88
3°	0,05	0,05	33°	0,54	0,65	63°	0,89	1,96
4°	0,07	0,07	34°	0,56	0,68	64°	0,90	2,02
5°	0,09	0,09	35°	0,57	0,70	65°	0,91	2,15
6°	0,10	0,11	36°	0,59	0,73	66°	0,91	2,25
7°	0,12	0,12	37°	0,60	0,75	67°	0,92	2,36
8°	0,14	0,14	38°	0,62	0,78	68°	0,93	2,48
9°	0,16	0,16	39°	0,63	0,81	69°	0,93	2,61
10°	0,17	0,18	40°	0,64	0,84	70°	0,94	2,78
11°	0,19	0,19	41°	0,66	0,87	71°	0,95	2,90
12°	0,21	0,21	42°	0,67	0,9	72°	0,95	3,08
13°	0,23	0,23	43°	0,68	0,93	73°	0,96	3,27
14°	0,24	0,25	44°	0,69	0,97	74°	0,96	3,49
15°	0,26	0,27	45°	0,71	1,00	75°	0,97	3,73
16°	0,28	0,29	46°	0,72	1,04	76°	0,97	4,01
17°	0,29	0,31	47°	0,73	1,07	77°	0,97	4,33
18°	0,31	0,32	48°	0,74	1,11	78°	0,98	4,71
19°	0,33	0,34	49°	0,75	1,15	79°	0,98	5,15
20°	0,34	0,36	50°	0,77	1,19	80°	0,98	5,67
21°	0,36	0,38	51°	0,78	1,23	81°	0,99	6,31
22°	0,37	0,40	52°	0,79	1,28	82°	0,99	7,12
23°	0,39	0,42	53°	0,80	1,33	83°	0,992	8,14
24°	0,41	0,45	54°	0,81	1,38	84°	0,994	9,51
25°	0,42	0,47	55°	0,82	1,43	85°	0,996	11,43
26°	0,44	0,49	56°	0,83	1,48	86°	0,998	14,30
27°	0,45	0,51	57°	0,84	1,54	87°	0,999	19,08
28°	0,47	0,53	58°	0,85	1,60	88°	1,00	28,64
29°	0,48	0,55	59°	0,86	1,66	89°	1,00	57,29

ОТВЕТЫ

Часть I. УГЛЫ НА ПЛОСКОСТИ

Диагностическая работа 1

1. 61° . 2. 104° . 3. 62° . 4. 74° . 5. 130° . 6. 56° . 7. 72° . 8. 100° . 9. 36° .
10. 122° . 11. 26° . 12. 45° . 13. 0,6. 14. 0,6. 15. – 2. 16. 61° .

Тренировочная работа 1

1. 28° . 2. $67,5^\circ$. 3. 60° . 4. 50° . 5. 40° . 6. 64° . 7. 69° . 8. 51° . 9. 108° .
10. 41° . 11. 120° . 12. 30° . 13. 10° . 14. 38° . 15. 52° . 16. 48° .

Тренировочная работа 2

1. 59° . 2. 62° . 3. 60° . 4. 36° . 5. 62° . 6. 42° . 7. 124° . 8. 140° . 9. 31° . 10.
 108° . 11. 30° . 12. 36° . 13. 10° . 14. 23° . 15. 34° . 16. 72° .

Тренировочная работа 3

1. 62° . 2. 118° . 3. 70° . 4. 54° . 5. 118° . 6. 24° . 7. 60° . 8. 65° . 9. 65° . 10.
 120° . 11. 70° . 12. 38° . 13. 60° . 14. 144° . 15. 90° . 16. 144° .

Тренировочная работа 4

1. 58° . 2. 50° . 3. 55° . 4. 124° . 5. 60° . 6. 64° . 7. 50° . 8. 61° . 9. 80° . 10.
 108° . 11. 70° . 12. 110° . 13. 120° . 14. 40° . 15. 120° . 16. 135° .

Тренировочная работа 5

1. 45° . 2. 38° . 3. 30° . 4. 45° . 5. 40° . 6. 100° . 7. $112,5^\circ$. 8. 20° . 9. 118° .
10. 60° . 11. 98° . 12. 60° . 13. 62° . 14. 26° . 15. $22,5^\circ$. 16. 135° .

Тренировочная работа 6

1. 150° . 2. 72° . 3. 40° . 4. 54° . 5. 204° . 6. 35° . 7. 75° . 8. 80° . 9. 70° . 10.
 72° . 11. 34° . 12. 110° . 13. 114° . 14. 90° . 15. 30° . 16. 50° .

Тренировочная работа 7

1. 0,8. 2. 0,75. 3. 0,6. 4. 0,6. 5. 0,6. 6. 0,75. 7. 0,8. 8. 0,5. 9. -0,8. 10. -
0,75. 11. 0,8. 12. -0,6. 13. 3. 14. – 1. 15. 14° . 16. 15° .

Тренировочная работа 8

1. 0,75. 2. 0,6. 3. 0,6. 4. 0,8. 5. 0,6. 6. 0,6. 7. 0,6. 8. 0,8. 9. -0,6. 10. 0,6.
11. -0,8. 12. -0,6. 13. 1. 14. 2. 15. – 0,5. 16. – 2.

Диагностическая работа 2

1. 54° . 2. 68° . 3. 32° . 4. 42° . 5. 122° . 6. 62° . 7. 100° . 8. 80° . 9. 120° . 10.
 80° . 11. 102° . 12. 22° . 13. 0,8. 14. 0,6. 15. 0,5. 16. 3° .

Диагностическая работа 3

1. 31° . 2. 40° . 3. 48° . 4. 42° . 5. 55° . 6. 66° . 7. 110° . 8. 40° . 9. 76° . 10. 36° . 11. 60° . 12. 135° . 13. 0,8. 14. 0,6. 15. -0,8. 16. 12° .

Часть II. УГЛЫ В ПРОСТРАНСТВЕ

Диагностическая работа 1

1. а) 45° ; б) 90° ; в) 60° . 2. а) 90° ; б) 45° ; в) 60° . 3. а) 60° ; б) 90° ; в) 90° . 4. а) 90° ; б) 45° ; в) 60° . 5. а) 90° ; б) 45° ; в) 60° . 6. а) 45° ; б) 90° ; в) 90° .

Тренировочная работа 1

1. а) 45° ; б) 90° ; в) 60° . 2. а) 90° ; б) 45° ; в) 60° . 3. а) 60° ; б) 90° ; в) 90° . 4. а) 90° ; б) 45° ; в) 60° . 5. а) 90° ; б) 45° ; в) 90° . 6. а) 90° ; б) 45° ; в) 90° .

Тренировочная работа 2

1. а) 90° ; б) 90° ; в) 60° . 2. а) 90° ; б) 45° ; в) 60° . 3. а) 60° ; б) 90° ; в) 90° . 4. а) 90° ; б) 45° ; в) 90° . 5. а) 90° ; б) 45° ; в) 60° . 6. а) 90° ; б) 45° ; в) 60° .

Диагностическая работа 2

1. а) 90° ; б) 45° ; в) 90° . 2. а) 90° ; б) 45° ; в) 60° . 3. а) 60° ; б) 60° ; в) 90° . 4. а) 90° ; б) 60° ; в) 30° . 5. а) 90° ; б) 45° ; в) 90° . 6. а) 90° ; б) 45° ; в) 60° .

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	2
Часть I. УГЛЫ НА ПЛОСКОСТИ	
Диагностическая работа 1.....	4
Решения задач 1 – 4 диагностической работы 1	8
Тренировочная работа 1	10
Тренировочная работа 2	14
Решения задач 5 – 8 диагностической работы 1	18
Тренировочная работа 3	20
Тренировочная работа 4	24
Решения задач 9 – 12 диагностической работы 1.....	28
Тренировочная работа 5	30
Тренировочная работа 6	35
Решения задач 13 – 16 диагностической работы 1.....	39
Тренировочная работа 7	41
Тренировочная работа 8	46
Диагностическая работа 2	50
Диагностическая работа 3	54
Часть II. УГЛЫ В ПРОСТРАНСТВЕ	
Диагностическая работа 1.....	58
Решения задач диагностической работы 1.....	60
Тренировочная работа 1	66
Тренировочная работа 2.....	68
Диагностическая работа 2.....	70
Таблица приближенных значений тригонометрических функций	72
Ответы	73