

ПРИЛОЖЕНИЕ – когнитивная схема на примере задачи одного типа, но по разному сформулированной.

Это одна из 500 задач, корпус которых являлся эмпирическим материалом для разработки когнитивных схем. Для всех этих задач подготовлены тексты, программные коды и чертежи. Некоторая часть этого материала приведена в Приложении-2.

Пояснения.

По нажатию кнопки «перефразировки» в панель (нижняя часть скрин-шота) вводится текст задачи. Далее инициируется обработка текста и выбор когнитивной схемы. Выбранная схема трактуется как фрейм, параметры которого (помеченные как #) требуется означить в соответствие с текстом задачи. После означивания формируется текст, а по нему текст программы. И, наконец, в результате выполнения этой программы визуализируется (чертёж).

Для первой формулировки приводятся когнитивная схема, результат её означивания, коды программ и собственно чертёж. Для последующих формулировок приводятся только чертежи. В конце приведен пример скрин-шотов для задачи из ЕГЭ-2020.

UserForm1

№ задачи

Внутренний №

Выполнение-1

Выполнение-2

Выбор задачи

Предварительный анализ

ЕЯ-описание когнитивной схемы

Эскиз чертежа

Доводка чертежа

Шаг решения

ПЕРЕФРАЗИРОВКИ

По шагам

Онтология

Сервис

Выполнить пошагово

Выполнить целиком

Две стороны треугольника XYZ равны соответственно 6 см и 8 см. Медианы XA и ZB , проведенные к этим сторонам, перпендикулярны. Найти площадь треугольника.

КОГНИТИВНАЯ СХЕМА

Построить треугольник $\triangle ABC$ со сторонами a , b и основанием AC . grf
Скрыть okr_1 grf
Скрыть okr_2 grf
Построить медиану AD на сторону BC . grf
Построить медиану CE на сторону AB . grf
Примечание к $\triangle BCD$ в точке t_1 $BD = a/2$ по определению медианы grf
Примечание к $\triangle CDE$ в точке t_2 $CD = a/2$ по определению медианы grf
Примечание к $\triangle ABE$ в точке t_3 $AE = b/2$ по определению медианы grf
Примечание к $\triangle BCE$ в точке t_4 $BE = b/2$ по определению медианы grf
Шаг решения 0: Построен эскиз чертежа | По когнитивной схеме. grf

ВЫБРАННАЯ И ОЗНАЧЕННАЯ КОГНИТИВНАЯ СХЕМА

Построить треугольник XYZ со сторонами 6, 8 и основанием XZ .
Скрыть okr_1
Скрыть okr_2
Построить медиану XA на сторону YZ .
Построить медиану ZB на сторону XY .
Примечание к $\triangle YAX$ в точке t_1 $YA = 6/2$ по определению медианы
Примечание к $\triangle ZAX$ в точке t_2 $ZA = 6/2$ по определению медианы
Примечание к $\triangle XBV$ в точке t_3 $XV = 8/2$ по определению медианы
Примечание к $\triangle YBV$ в точке t_4 $YV = 8/2$ по определению медианы
Шаг решения 0: Построен эскиз чертежа | По когнитивной схеме.

ТЕКСТ ПРОГРАММЫ, СФОРМИРОВАННЫЙ ПО ОЗНАЧЕННОЙ СХЕМЕ

```
function draw_task () { var i; s_tekst = ""; tmp_point = 0;
tmp_point = board.create('point', [300, 300], {name:'dummy', visible:false} );
X = crt_pt ('X', -0.50, -0.50, 1, tek_step(' :Построена точка X '), 'По условию задачи', true);
okr_1 = crt_okr('okr_1', 'X', ' .9', ' .9', 1, tek_step(' :окр '), 'центр и радиус');
Z = crt_pt ('Z', -0.50, -0.50, 1, tek_step(' :Построена точка Z '), 'По условию задачи', true);
Z.setPosition(JXG.COORDS_BY_USER , [ Z.X() + 1, Z.Y() + 0 ]);
okr_2 = crt_okr('okr_2', 'Z', ' 1.2', ' 1.2', 1, tek_step(' :окр '), 'центр и радиус');
Y = crt_peres ('Y', 'okr_1', 'okr_2', 1, tek_step(' :Построено пересечение okr_1 и okr_2 '), 'По
условию задачи', 1, true);
XY = crt_sg ('XY', 'X', 'Y', 1, tek_step(' '), "", true);
YZ = crt_sg ('YZ', 'Y', 'Z', 1, tek_step(' '), "", true);
XZ = crt_sg ('XZ', 'X', 'Z', 1, tek_step(' '), "", true);
get_name('okr_1').setAttribute({ visible: false});
get_name('okr_2').setAttribute({ visible: false});
A = crt_sered ('A', 'Y', 'Z', 1, tek_step(' :Построена точка A (середина) '), 'По условию
задачи', true);
XA = crt_sg ('XA', 'X', 'A', 1, tek_step(' :Построена медиана XA на сторону YZ '), 'По
условию задачи', true);
B = crt_sered ('B', 'X', 'Y', 1, tek_step(' :Построена точка B (середина) '), 'По условию
задачи', true);
ZB = crt_sg ('ZB', 'Z', 'B', 1, tek_step(' :Построена медиана ZB на сторону XY '), 'По
условию задачи', true);
t1 = board.create('midpoint', [get_name('Y'), get_name('A')] );
t1.setAttribute({ visible: false} );
t1_txt = board.create('text', [ function(){return (t1.X() + 0.03) } ,function(){return (t1.Y() - 0.03)
} , 'YA=6/2' ]);
t1_txt.setAttribute({name: 't1_txt'} );
crt_vspom (t1_txt, 1, tek_step(' :Примечание - YA=6/2'), 'по определению медианы' );
t2 = board.create('midpoint', [get_name('Z'), get_name('A')] );
```

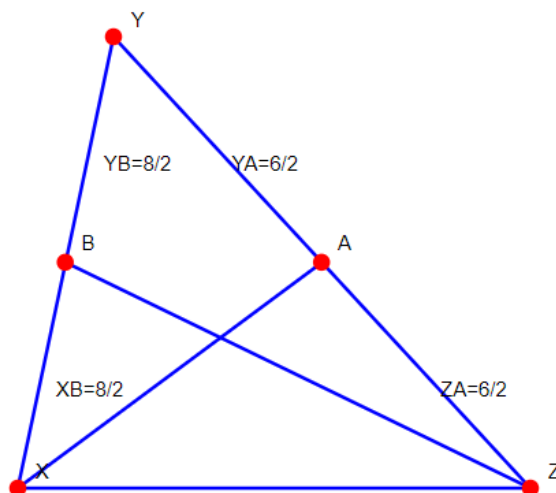
```

t2.setAttribute({visible: false});
t2_txt = board.create('text',[ function(){return (t2.X() + 0.03) },function(){return (t2.Y() - 0.03)
} , 'ZA=6/2' ]);
t2_txt.setAttribute({name: 't2_txt'});
crt_vspom (t2_txt, 1, tek_step(' :Примечание - ZA=6/2'), 'по_определению_медианы');
t3 = board.create('midpoint', [get_name('X'),get_name('B')]);
t3.setAttribute({visible: false});
t3_txt = board.create('text',[ function(){return (t3.X() + 0.03) },function(){return (t3.Y() - 0.03)
} , 'XB=8/2' ]);
t3_txt.setAttribute({name: 't3_txt'});
crt_vspom (t3_txt, 1, tek_step(' :Примечание - XB=8/2'), 'по_определению_медианы');
t4 = board.create('midpoint', [get_name('Y'),get_name('B')]);
t4.setAttribute({visible: false});
t4_txt = board.create('text',[ function(){return (t4.X() + 0.03) },function(){return (t4.Y() - 0.03)
} , 'YB=8/2' ]);
t4_txt.setAttribute({name: 't4_txt'});
crt_vspom (t4_txt, 1, tek_step(' :Примечание - YB=8/2'), 'по_определению_медианы');
crt_vspom (tmp_point, 1, tek_step(' : Построен эскиз чертежа '), ' По когнитивной схеме. ');
tmp_zad = ' <br/>\n Две стороны треугольника XYZ равны соответственно 6 см и 8 см.
<br/>\n Медианы XA и ZB , проведенные к этим сторонам, перпендикулярны. <br/>\n
Найти площадь треугольника.';
dno(); }

```

Две стороны треугольника XYZ равны соответственно 6 см и 8 см.
Медианы XA и ZB , проведенные к этим сторонам, перпендикулярны.
Найти площадь треугольника.

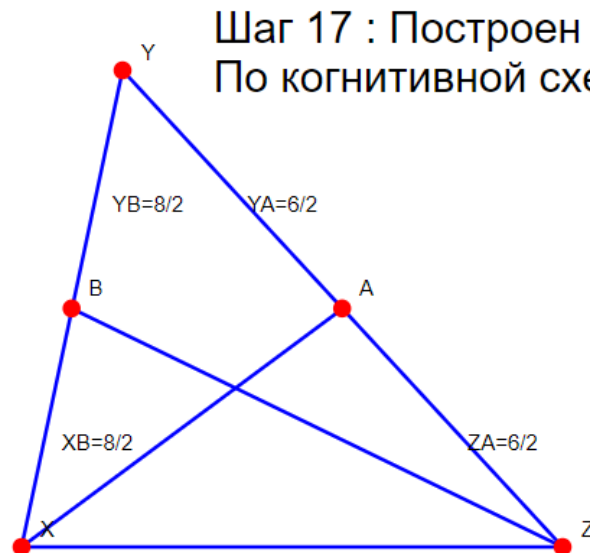
Шаг 17 : Построен эскиз чертежа
По когнитивной схеме.



SCREEN-SHOT – чертёж, результат выполнения синтезированной программы.

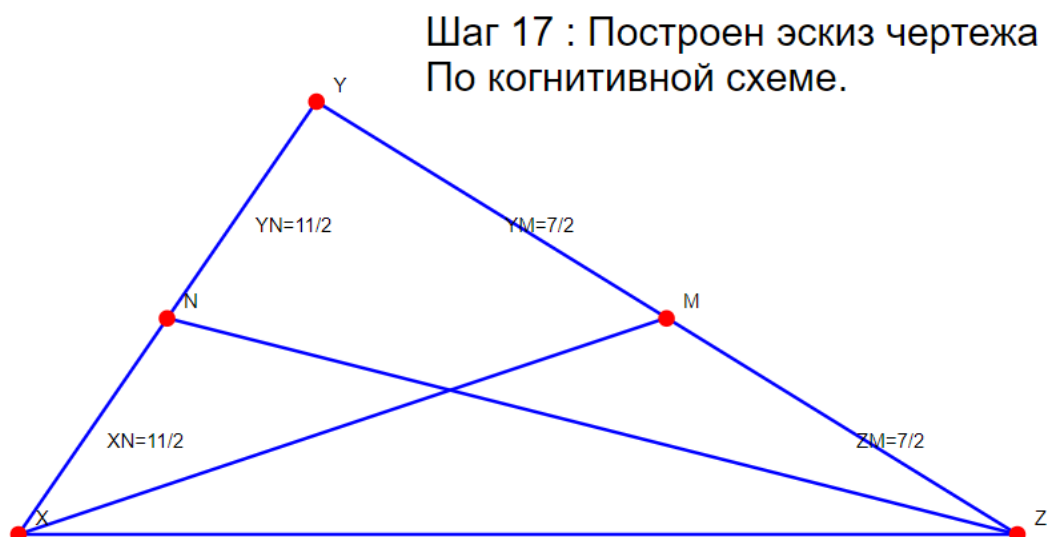
Далее приведены скрин-шоты перефразировок этой задачи, отличающиеся обозначениями, числовыми параметрами и лексикой.

Две стороны треугольника XYZ равны соответственно 6 см и 8 см. Медианы XA и ZB, опущенные на эти стороны, перпендикулярны. Найти площадь треугольника.



(медианы, опущенные на эти стороны).

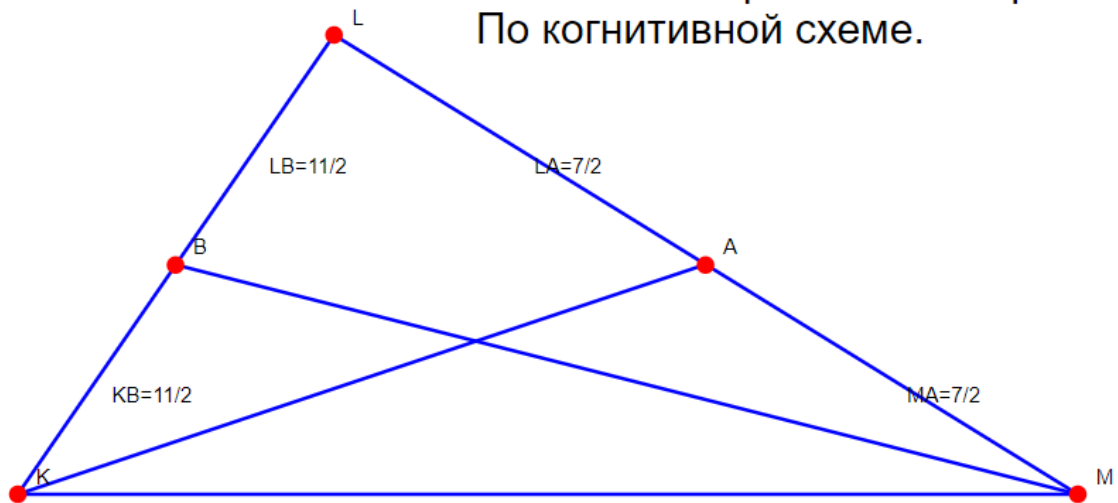
Одна сторона треугольника XYZ равна 7 см, а вторая 11 см. Медианы XM и ZN, проведенные к этим сторонам, перпендикулярны. Найти площадь треугольника.



Разные обозначения, разные числовые параметры.

Одна сторона треугольника KLM равна 7 см, а вторая 11 см .
 Медианы , проведенные к этим сторонам, перпендикулярны.
 Найти площадь треугольника.

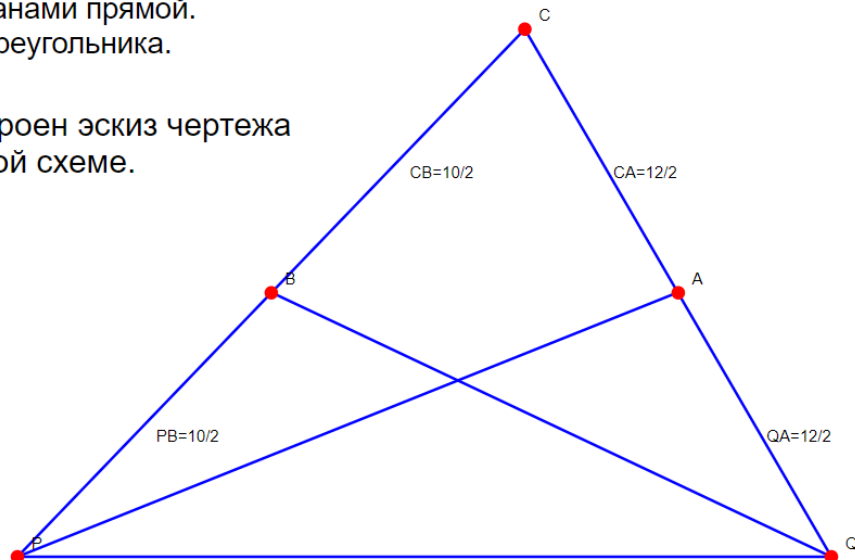
Шаг 17 : Построен эскиз чертежа
 По когнитивной схеме.



Обозначения треугольника – другие, обозначения оснований медиан не заданы в тексте и выбираются системой.

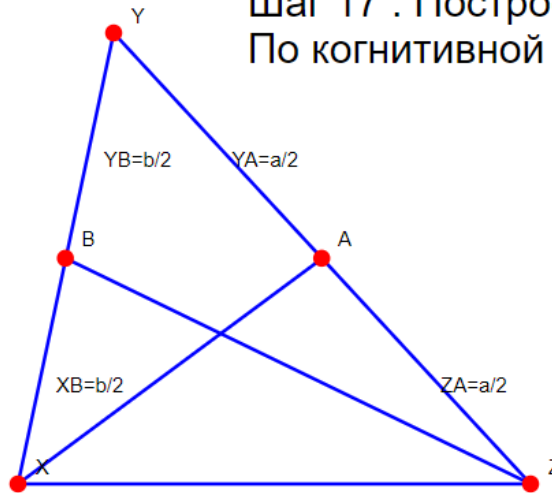
Медианы PA и QB треугольника проведены на стороны, равные 12 и 10 соответственно.
 Угол между медианами прямой.
 Найти площадь треугольника.

Шаг 17 : Построен эскиз чертежа
 По когнитивной схеме.



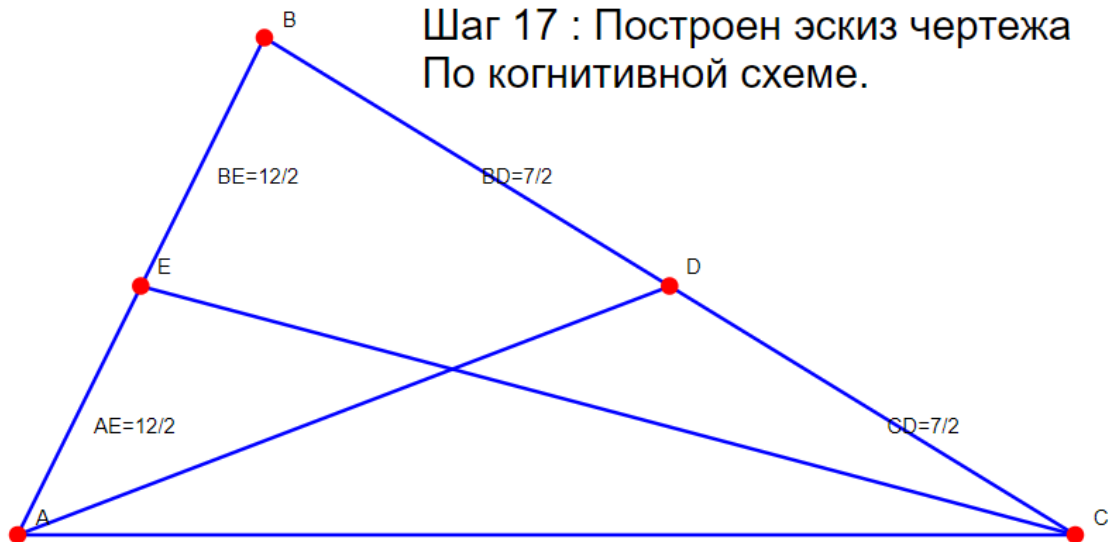
Разные обозначения, числа и лексика.

Две стороны треугольника XYZ равны соответственно a см и b см.
 Медианы XA и ZB, проведенные к этим сторонам, перпендикулярны.
 Найти площадь треугольника.



Стороны треугольника заданы в символьном виде (a и b).

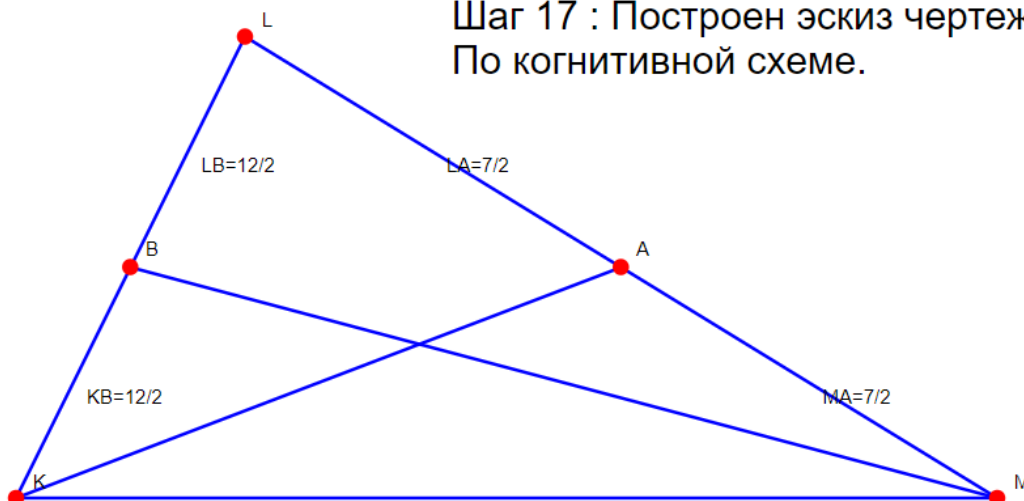
Две стороны треугольника равны соответственно 7 см и 12 см.
 Медианы, проведенные к этим сторонам, перпендикулярны.
 Найти площадь треугольника.



Все обозначения (A, B, C и т.д. не заданы в тексте и выбраны системой).

Две стороны треугольника KLM равны соответственно 7 см и 12 см.
 Медианы, проведенные к этим сторонам, перпендикулярны.
 Найти площадь треугольника.

Шаг 17 : Построен эскиз чертежа
 По когнитивной схеме.

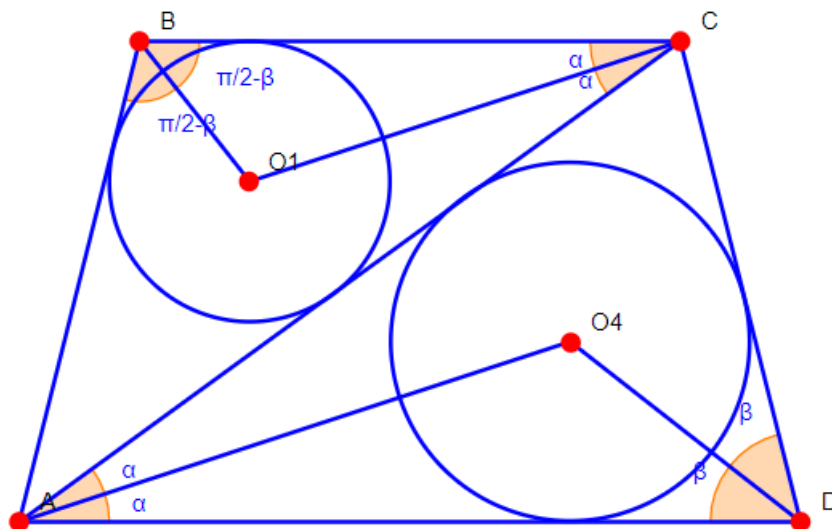


Основания медиан выбраны системой.

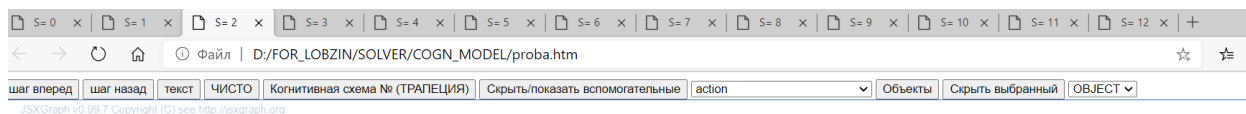
Пример задачи из ЕГЭ-2020. Фрагменты скрин-шотов.

Шаг 36 : угол β
 по условию

STOP-2 Центры окружностей (O_1 и O_4) - это точки пересечения биссектрис соответствующих треугольников (центры O_2 и O_3 строятся аналогично)

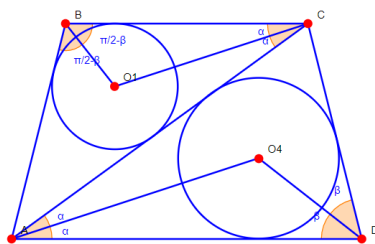


В реальности на экране отражены заголовки всех 12 STOP-шагов (S1, S2, ... S12), а выбран только S2.

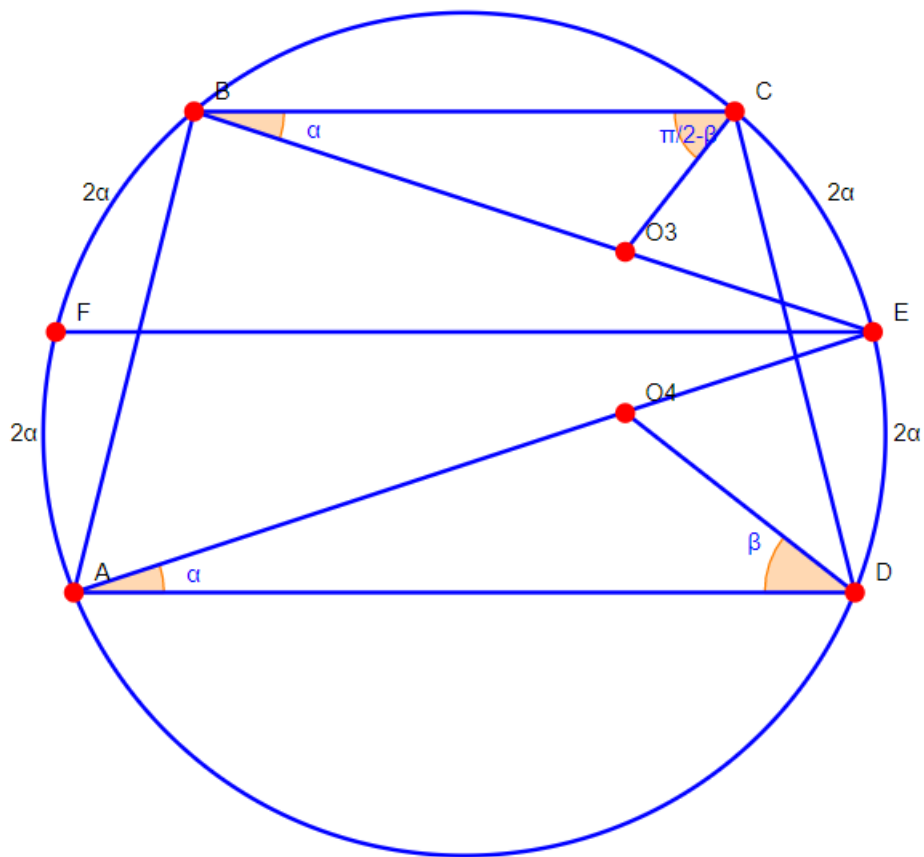


Шаг 36 :угол β
по условию

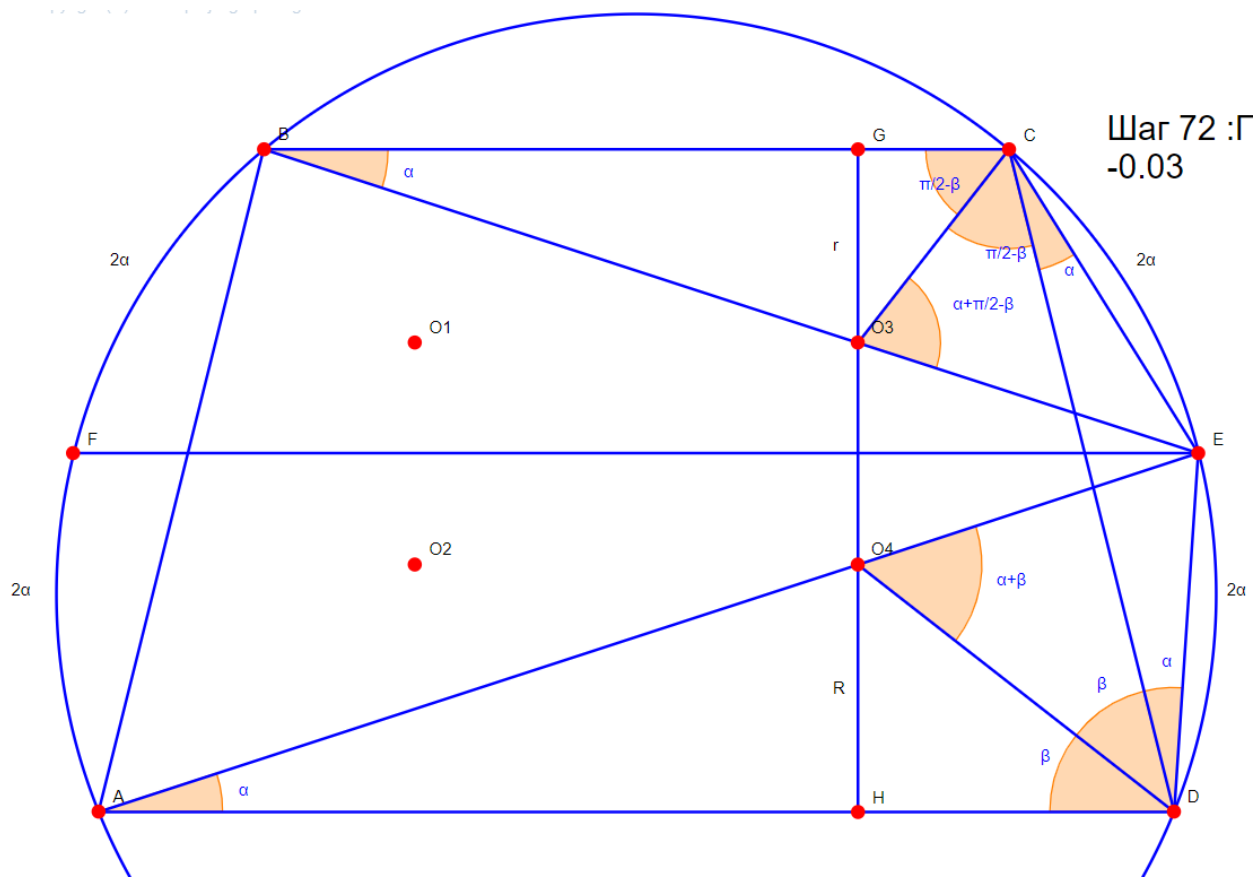
STOP-2 Центры окружностей (O_1 и O_4) - это точки пересечения биссектрис соответствующих треугольников (центры O_2 и O_3 строятся аналогично)



Продemonстрируем некоторые другие кадры.



Кадр - S6



Шар 72 :Г
-0.03

Кадр – S9