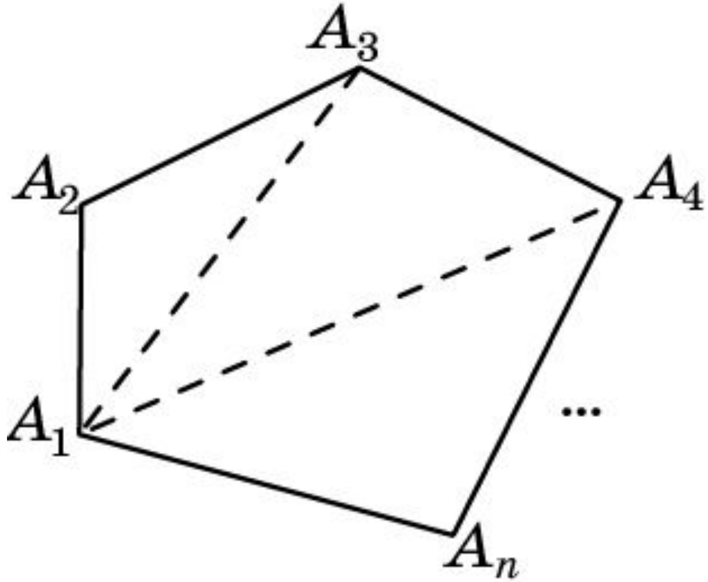
# Сумма углов *n*-угольника

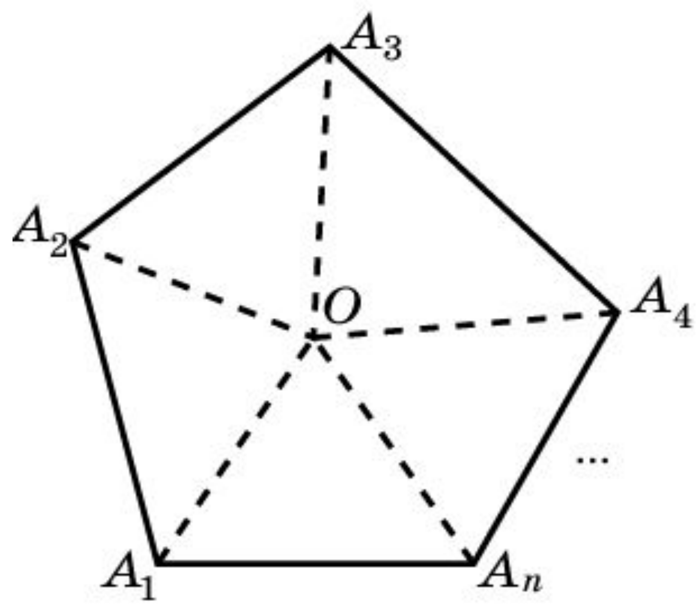
Теорема. Сумма углов выпуклого $n$-угольника равна $180^\circ(n-2)$.




Доказательство. Из какой-нибудь вершины выпуклого $n$-угольника проведем все его диагонали. Тогда $n$-угольник разобьется на $n$-2 треугольника. В каждом треугольнике сумма углов равна $180^\circ$, и эти углы составляют углы $n$-угольника. Следовательно, сумма углов $n$-угольника равна $180^\circ(n-2)$.

# Второй способ доказательства

Теорема. Сумма углов выпуклого $n$-угольника равна $180^o(n-2)$.




Доказательство 2. Пусть $O$ какая-нибудь внутренняя точка выпуклого $n$-угольника $A_1 \ldots A_n$. Соединим ее с вершинами этого многоугольника. Тогда $n$-угольник разобьется на $n$ треугольников. В каждом треугольнике сумма углов равна $180^o$. Эти углы составляют углы $n$-угольника и еще $360^o$. Следовательно, сумма углов $n$-угольника равна $180^o(n-2)$.

# Упражнение 1

Чему равна сумма углов выпуклого: а) 4-угольника; б) 5-угольника; в) 6-угольника?

Ответ: а) $360^{o}$;

б) $540^{o}$;

в) $720^{o}$.

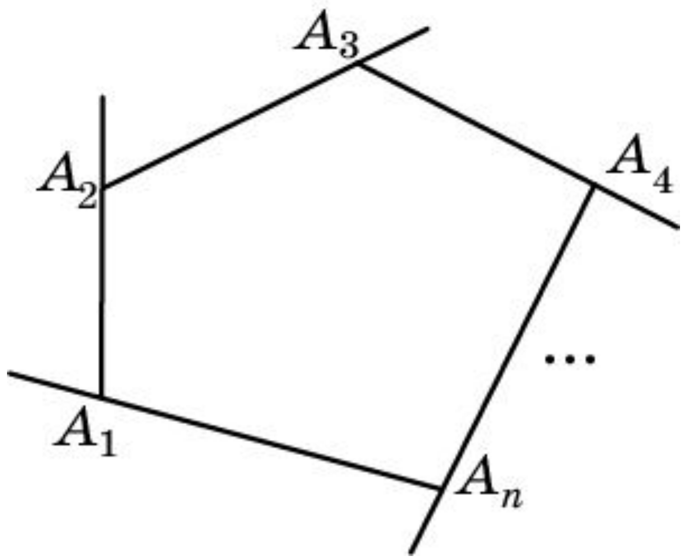
# Упражнение 2

Чему равен внешний угол правильного: а) 3-угольника; б) 4-угольника; в) 5-угольника; г) 6-угольника?

Ответ: а) $120^{o}$;
б) $90^{o}$;
в) $72^{o}$;
г) $60^{o}$.

# Упражнение 3

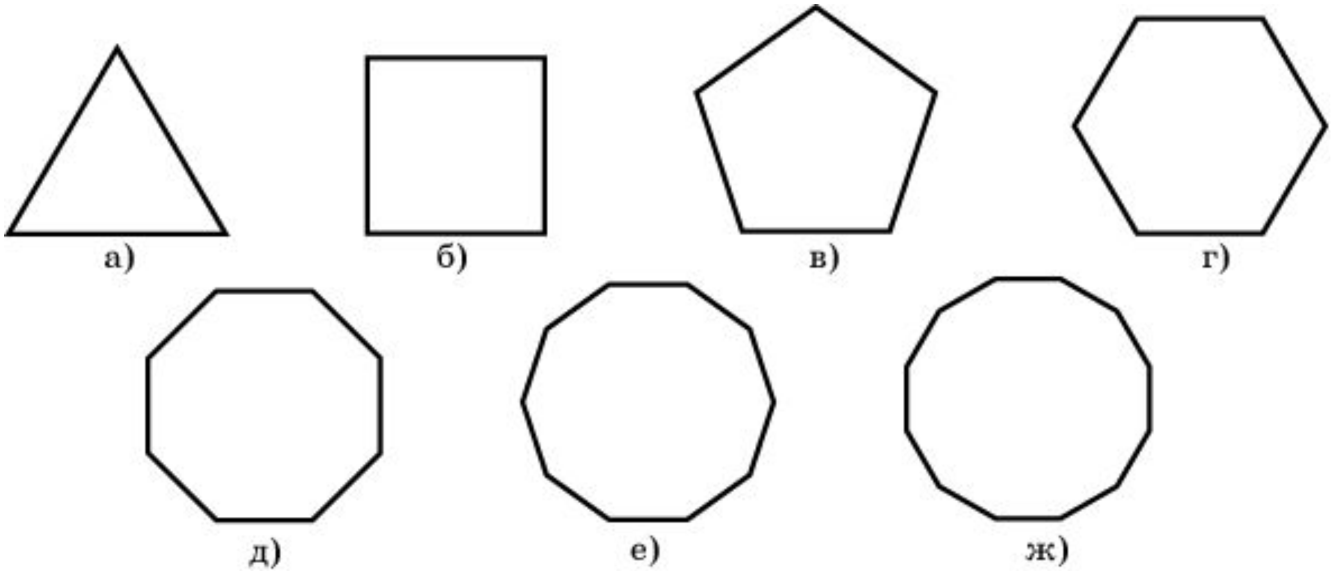
Докажите, что сумма внешних углов выпуклого $n$-угольника равна 360°.




Доказательство. Внешний угол выпуклого многоугольника равен 180° минус соответствующий внутренний угол. Следовательно, сумма внешних углов выпуклого $n$-угольника равна $180°n$ минус сумма внутренних углов. Так как сумма внутренних углов выпуклого $n$-угольника равна $180°(n-2)$, то сумма внешних углов будет равна $180°n - 180°(n-2) = 360°$.

# Упражнение 4

Чему равны углы правильного: а) треугольника; б) четырехугольника; в) пятиугольника; г) шестиугольника; д) восьмиугольника; е) десятиугольника; ж) двенадцатиугольника?

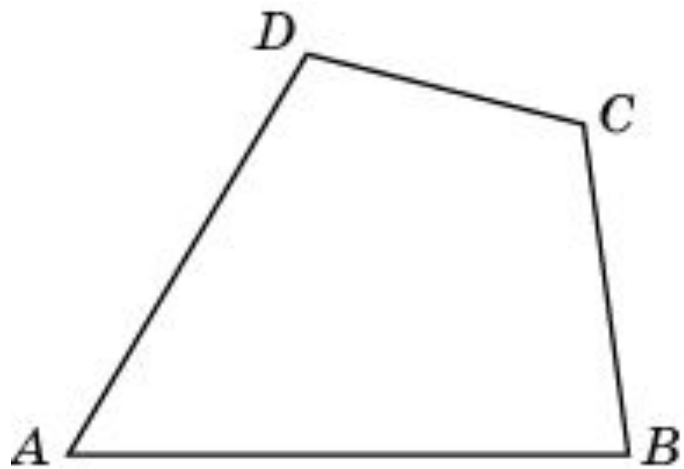



Ответ: а) $60^o$; б) $90^o$; в) $108^o$; г) $120^o$;

д) $135^o$; е) $144^o$; ж) $150^o$.

# Упражнение 5

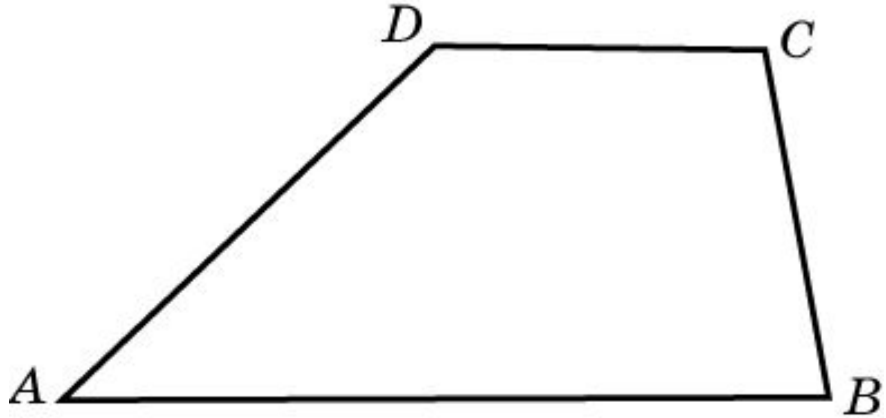
Сумма трех углов выпуклого четырехугольника равна 300°. Найдите четвертый угол.




Ответ: 60°.

# Упражнение 6

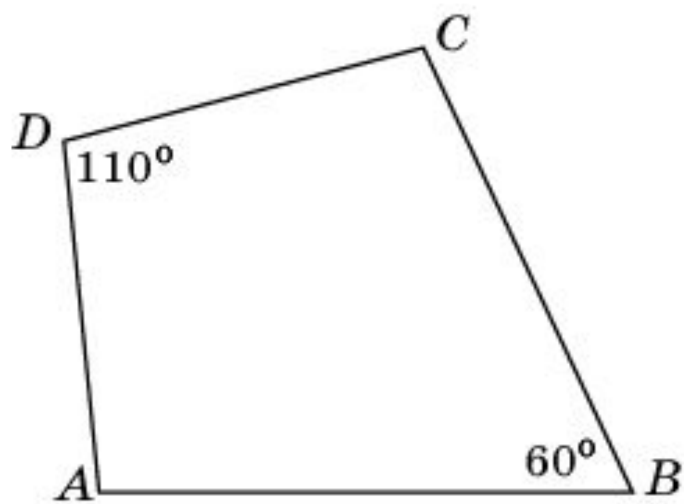
Углы выпуклого четырехугольника пропорциональны числам 1, 2, 3, 4. Найдите их.




Ответ: 36°, 72°, 108°, 144°.

# Упражнение 7

В выпуклом четырехугольнике $ABCD$ $AB=BC$, $AD=CD$, $\angle B = 60^o$ , $\angle D = 110^o$. Найдите угол $A$.




Ответ: $95^o$.

# Упражнение 8

Сумма углов выпуклого многоугольника равна $900^{o}$. Сколько у него сторон?

Ответ: 7.

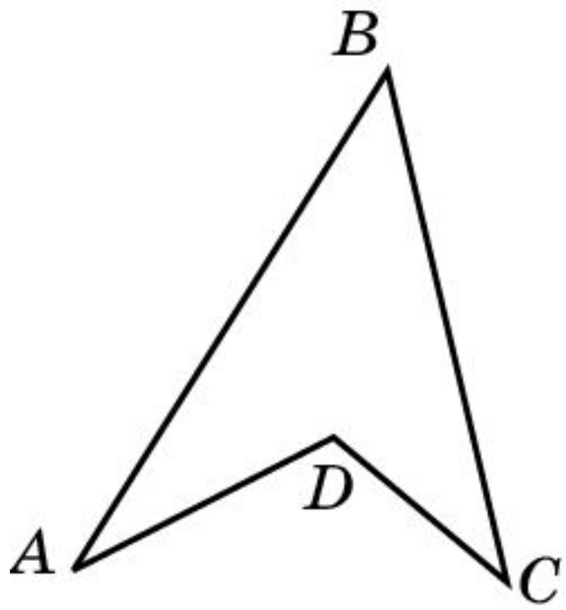
# Упражнение 9

Сколько сторон имеет правильный многоугольник, если каждый из его внешних углов равен: а) $36^o$; б) $24^o$?

Ответ: а) 10;
б) 15.

# Упражнение 10

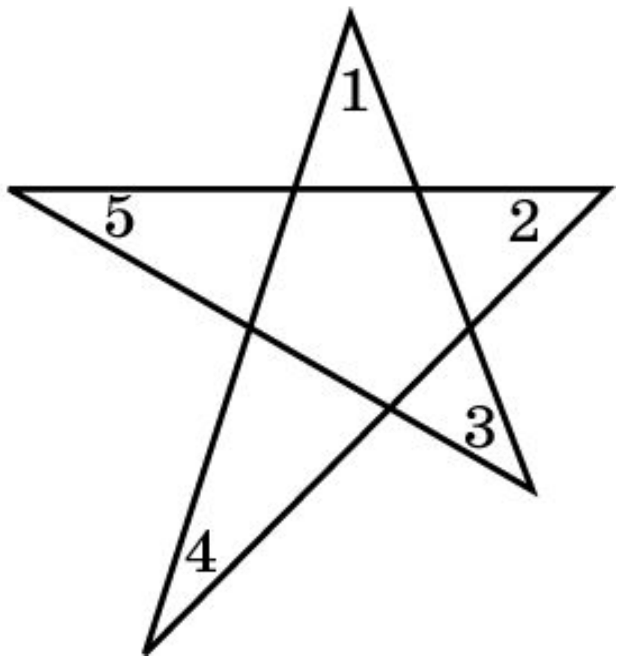
Чему равна сумма углов невыпуклого четырехугольника $ABCD$?




Ответ: $360^{\circ}$.

# Упражнение 11*

Найдите сумму углов 1, 2, 3, 4, 5 пятиугольной звездочки, изображенной на рисунке.




Ответ: 180º.

# Упражнение 12*

Какое наибольшее число острых углов может иметь выпуклый $n$-угольник?

Решение. Так как сумма внешних углов выпуклого многоугольника равны $360^{\circ}$, то у выпуклого многоугольника не может быть более трех тупых углов, следовательно, у него не может быть более трех внутренних острых углов.

Ответ. 3.