



# Зайцева Любовь Сергеевна

Учитель математики

МАОУ «Средняя общеобразовательная школа №33  
с углубленным изучением математики»

**Конкурсное направление:** создание собственных ЦОРов

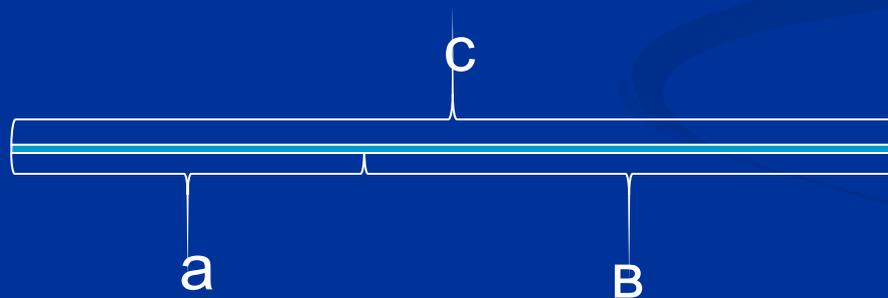
**Образовательная область:** дополнительное образование

# «Золотое сечение в архитектуре Великого Новгорода»

урок объяснения нового  
материала по математике для 8  
класса по программе  
дополнительного образования  
«За страницами учебников  
математики» с использованием  
мультимедийной презентации

Золотое сечение в  
архитектуре  
Новгородских  
храмов

Золотое сечение – это такое пропорциональное деление отрезка на неравные части, при котором большая часть так относится ко всему отрезку, как меньшая часть относится к большей; или другими словами, меньший отрезок к большему как больший ко всему  $c : b = b : a$



$$\varphi = 0,618$$

«Геометрия владеет двумя  
сокровищами: одно из них —  
теорема Пифагора, другое —  
деление отрезка в среднем и  
крайнем отношении.»

Иоганн Кеплер.

месяцы	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	И т. д.
Пары кроликов	0	1	1	2	3	5	8	13	21	34	55	89	144	И т. д.

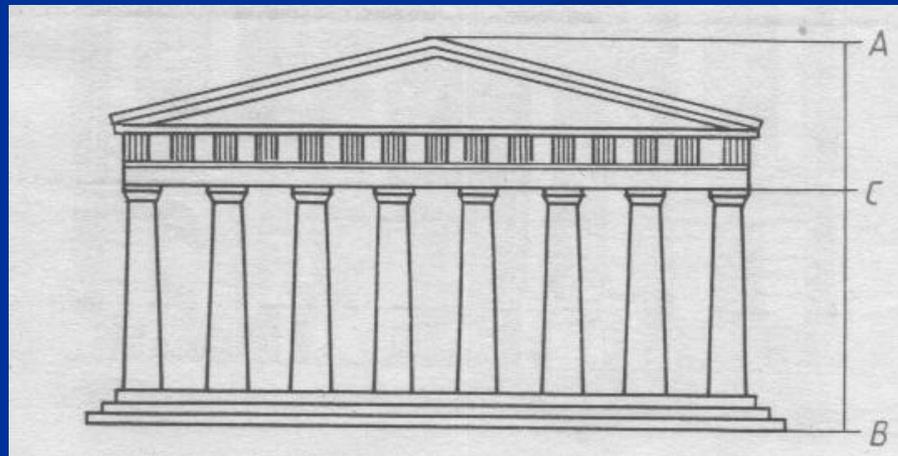


Ряд чисел: 0, 1, 1, 2, 3, 5, 8,  
13, 21, 34, 55, 89, 144, и т. д.

известен как ряд Фибоначчи.

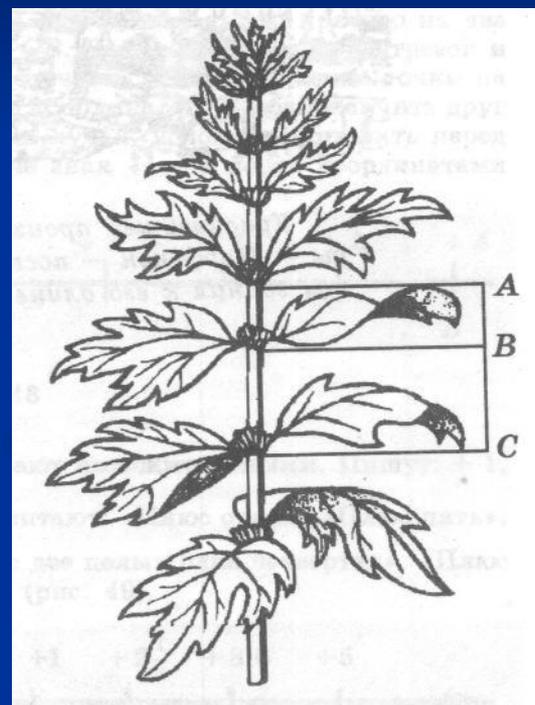
Отношение смежных чисел ряда приближается  
к отношению золотого деления.  $3:5=0,6$ ;  
 $5:8=0,625$ ;  $8:13=0,615$  и так далее.

- Скульпторы, архитекторы, художники использовали и используют золотое сечение в своих произведениях.
- К примеру, в храме Парфенон в Афинах отношение высоты здания к его длине равно  $\phi$ .

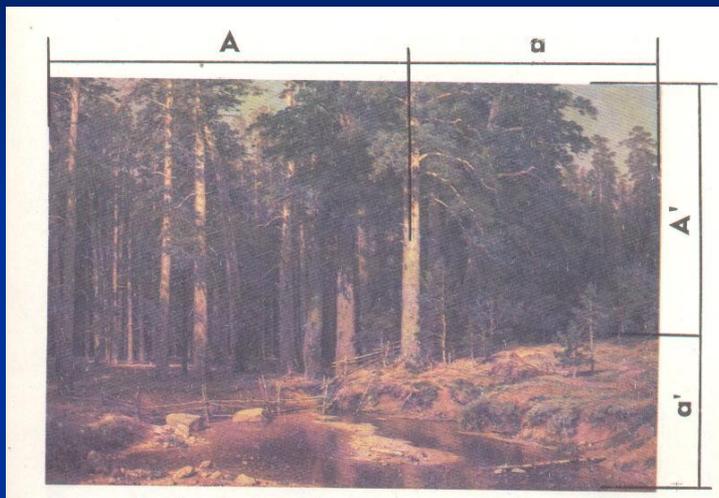


# Золотое сечение в природе

- Рассматривая расположение листьев на стебле растений можно заметить, что между каждыми двумя парами листьев (А и С) третья расположена в месте золотого сечения (В).

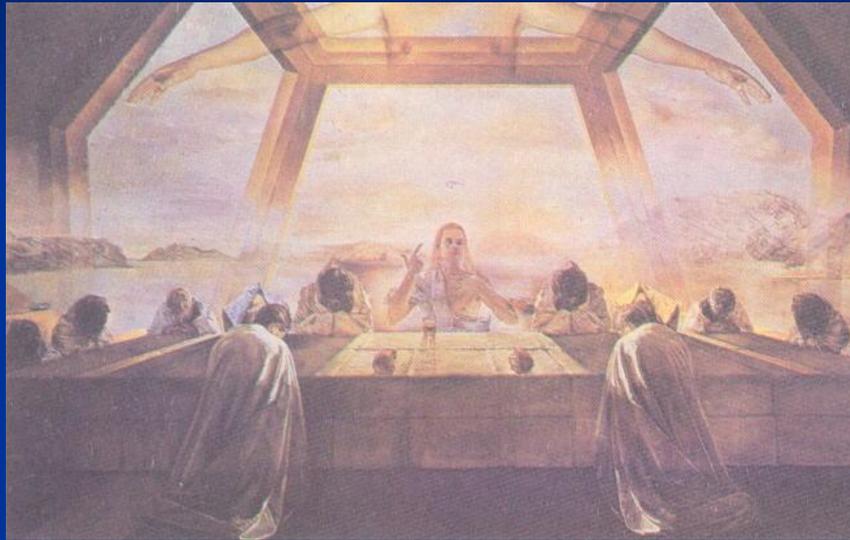


# Золотое сечение в живописи



- Мотивы золотого сечения просматриваются в картинах И.И. Шишкина. Ярко освещенная солнцем сосна делит картину по золотому сечению.
- Справа – освещенный солнцем пригорок также делит картину по горизонтали по золотому сечению.

«Корабельная роща»

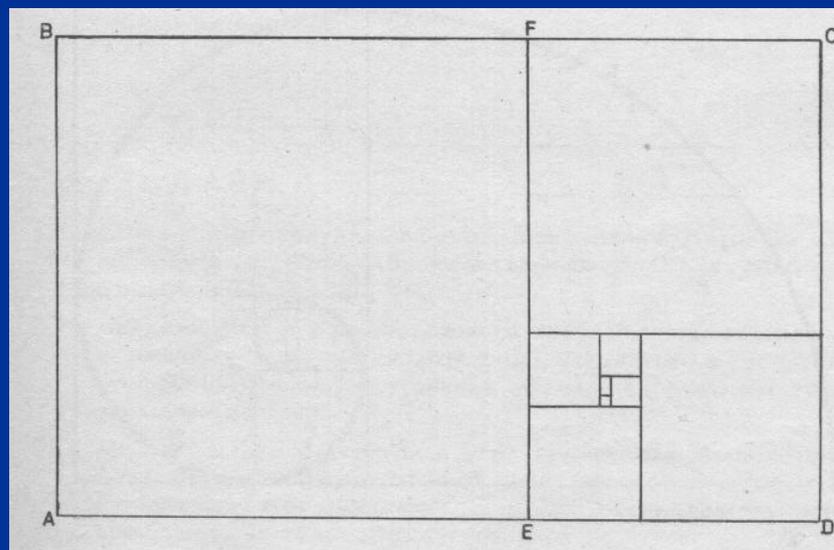


- Холст, на котором написана «Тайная вечеря» Сальвадора Дали, имеет форму золотого прямоугольника, стороны которого находятся в золотом отношении.

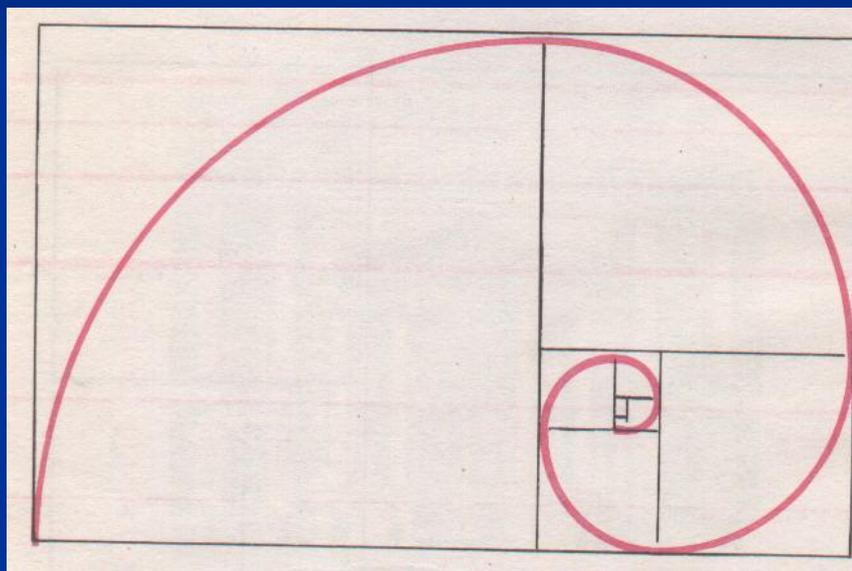
«Тайная вечеря» С. Дали

# Золотой прямоугольник

- Золотой прямоугольник обладает многими интересными свойствами. Если, например, от золотого прямоугольника  $ABCD$  отрезать квадрат со стороной, равной меньшей стороне прямоугольника, то снова получим золотой прямоугольник  $EFCD$  и т. д.

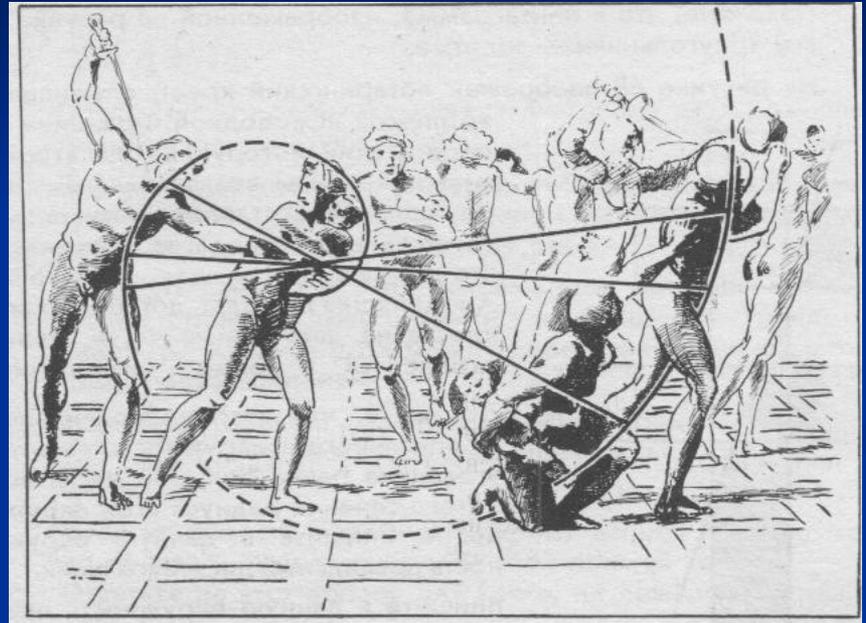


# Золотая спираль



- Если этот процесс продолжить, то получим «вращающиеся квадраты». Когда соединим их вершины плавной кривой, то получим золотую спираль.

- Если золотой прямоугольник использовался художниками для создания у зрителя ощущения покоя, уравновешенности, то золотая спираль, напротив, применялась для выражения тревоги, бурных событий.



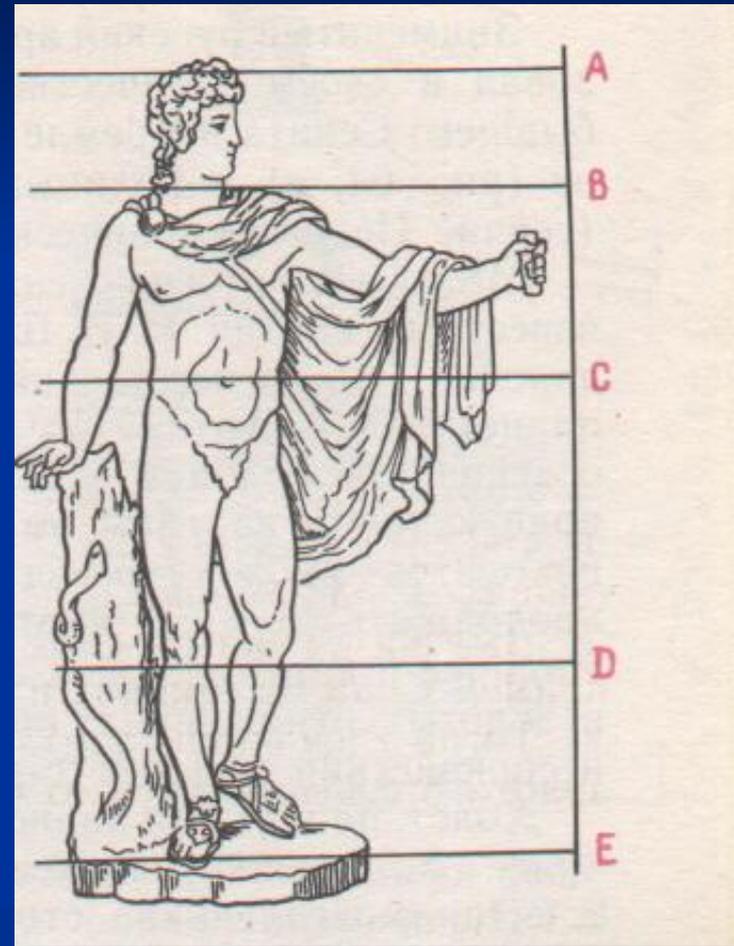
«Избиение младенцев»  
Рафаэль, 1509 г.

# Золотая спираль в природе



- В природе золотую спираль представляют раковины многих моллюсков, улиток, а также рога архаров закручиваются по золотой спирали.
- Паук эпейра сплетает паутину по золотой спирали.

- Золотое сечение заложено в пропорциях человеческого тела.
- Примером является статуя Зевса Олимпийского (одно из семи чудес света).



- Итак, золотое сечение, золотой прямоугольник и золотая спираль являются математическими символами идеального соотношения формы и роста.
- В. Гете считал их даже математическим символом жизни и духовного развития.





## Новгородская звонница

1439 год — дата строительства звонницы Софийского собора, принятая уже в середине прошлого века.

Колокола звонницы уже не висят в ее пролетах, а помещаются перед ней на постаменте. Самые древние — два меньших колокола в 80 и 200 пудов весу.

С одним из древних, несохранившихся колоколов связана легенда об Иване Грозном. Согласно легенде, Иван Грозный как-то направился на обедню в Софийский собор. Путь его лежал через волховский мост. Едва царский конь вступил на мост, как усердный звонарь изо всех сил забил в большой колокол. Он хотел приветствовать царя, но звон был так велик, что конь испугался, встал на дыбы, и высокий гость Новгорода чуть не оказался в реке. Разгневанный царь велел отрубить колоколу уши, оставив одно среднее ухо. Казненный колокол получил поэтому прозвище «безухого» и долго еще висел на звоннице.



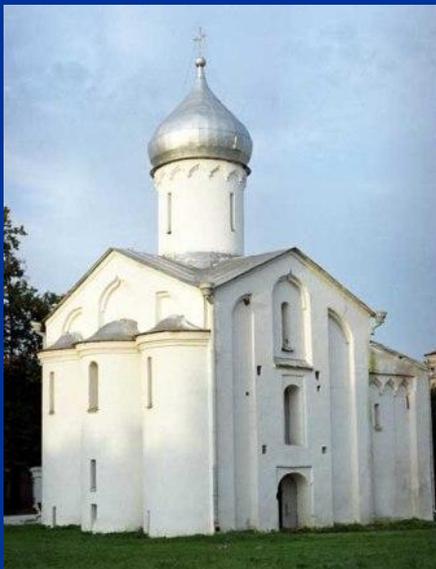
## Памятник “Тысячелетие России”

монумент, воздвигнутый в Великом Новгороде в 1862 году в честь тысячелетнего юбилея легендарного призвания варягов на Русь (это событие часто считают началом русской государственности, хотя достоверность его не установлена). Авторами проекта памятника являются скульпторы Михаил Осипович Микешин и И. Н. Шредер и архитектор В. А. Гартман. Памятник находится в новгородском кремле, напротив Софийского собора.



Церковь Жен Мироносиц. XVI вв.

К востоку от церкви Жен-мироносиц в непосредственном соседстве с ней стоит миниатюрная отлично сохранившаяся церковь Прокопия «с погребом», выстроенная гостем Дмитрием Ивановичем Сырковым. Подобно церкви Жен-мироносиц, этот храм имеет три этажа. Кроме подклета на уровне земли, под церковью устроен подвал, или, как назвал его летописец, «погреб». Как и в храмах XV века, этажность постройки на фасадах не выражена.



## Церковь Георгия на Торгу

Территория Торга простиралась значительно дальше к северу. Об этом свидетельствует каменная церковь Георгия на Лубянице, ныне расположенная на Первомайской (ранее Знаменской) улице, севернее церкви Успения. Каменная церковь Георгия была выстроена на месте более древней деревянной церкви того же имени в 1356 году, то есть жителями Лубяницы - улицы, проходившей через Торг. Ныне существующую церковь Георгия нельзя отнести ранее, чем к концу XVII - началу XVIII века. Только нижняя часть церкви сохранилась от постройки XIV века.



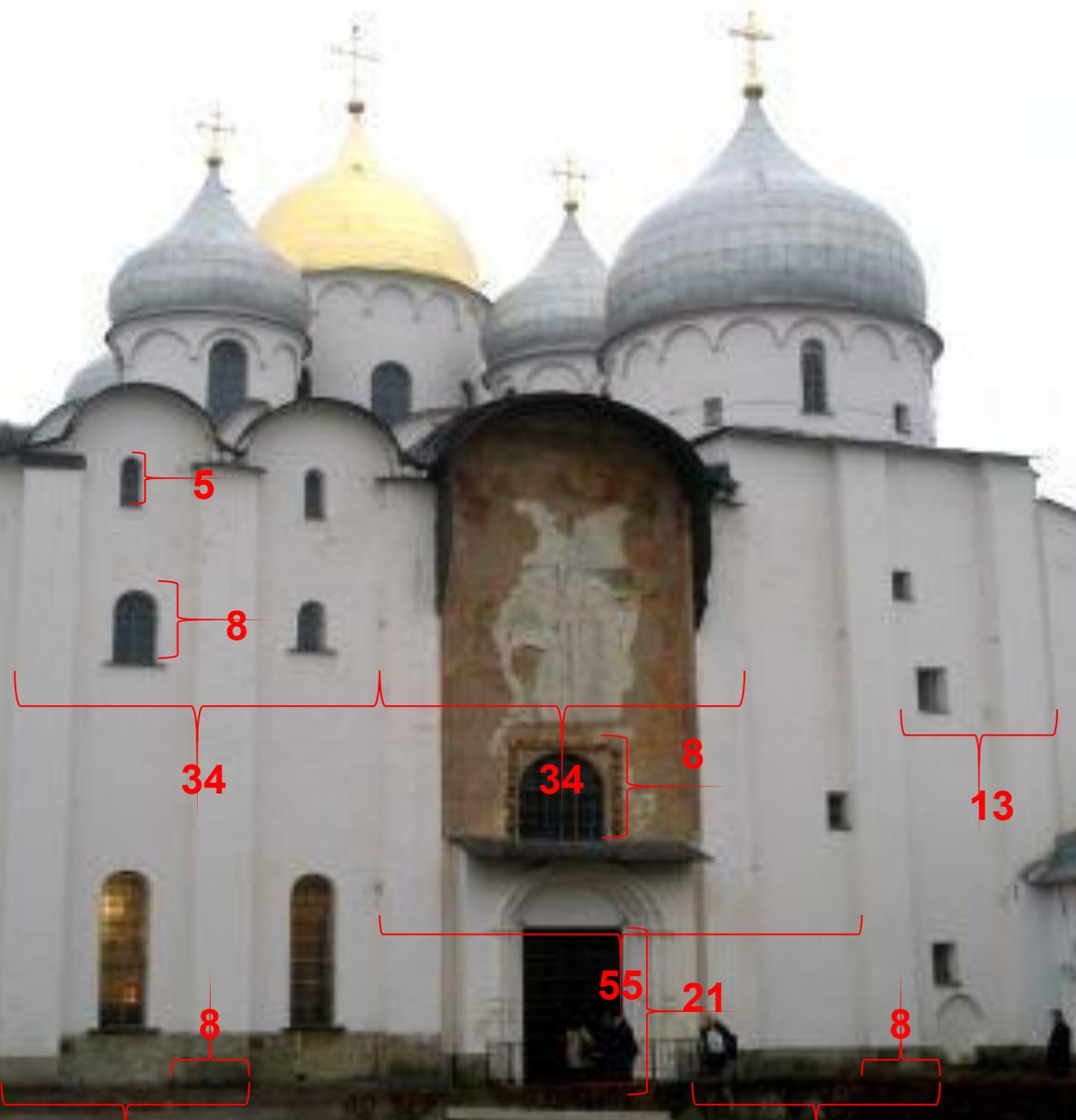
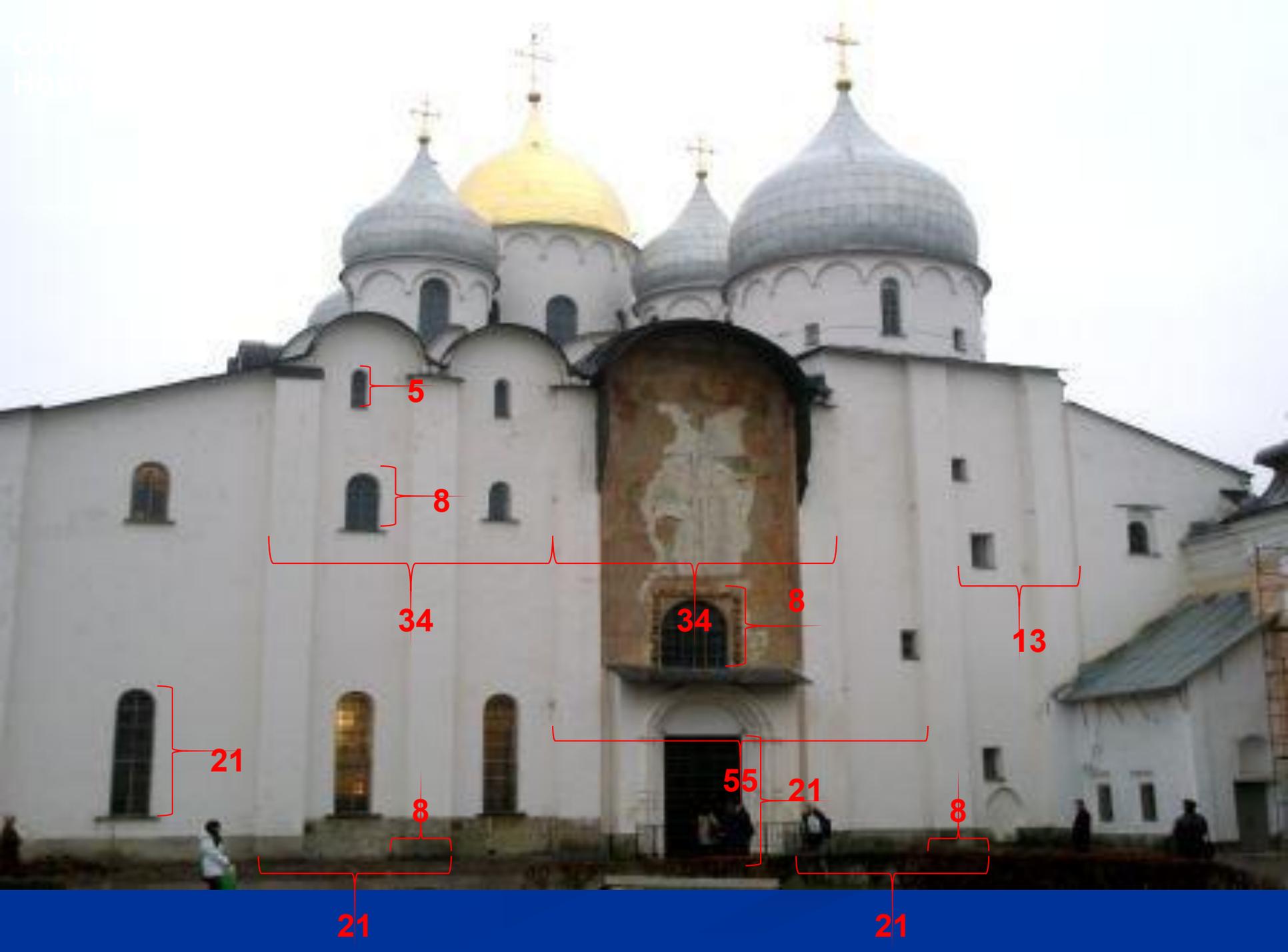


церковь Иоанна на Опоках

К западу от церкви Георгия стоит недавно восстановленная из руин, известная в истории древнего Новгорода церковь Ивана на Опоках, возведенная в 1127 - 1130 годах князем Всеволодом Мстиславичем. Вскоре после окончания постройки Всеволод специальной грамотой передал церковь новгородским купцам-вощаникам.

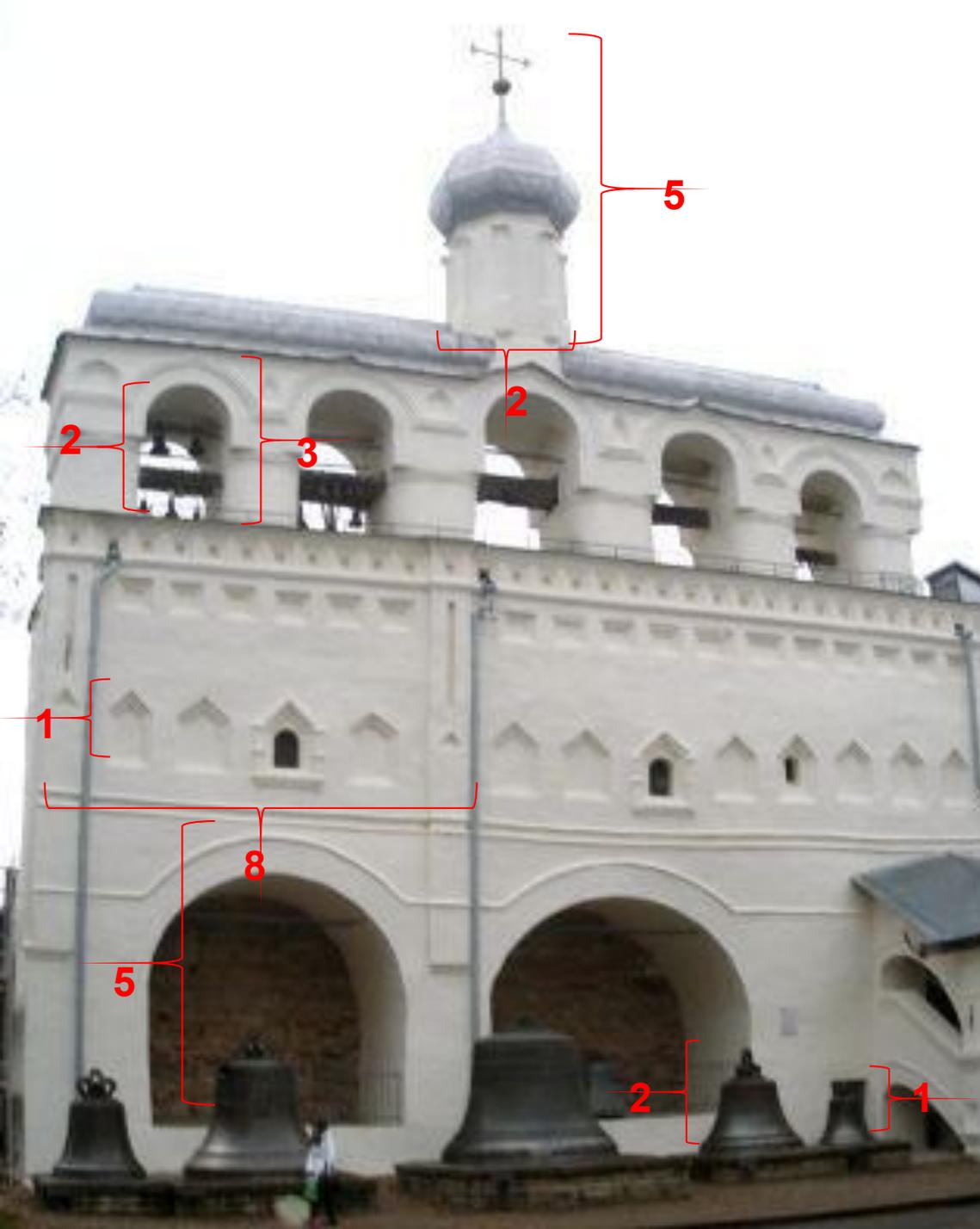
При церкви Ивана на Опоках существовал купеческий суд, возглавлявшийся тысяцким и состоявший из трех старост от бояр и двух от купцов. Здесь разбирались все тяжбы по торговым делам. В церкви Ивана хранились контрольные эталоны мер - «локоть иванский» для измерения длины сукна, «гривенка рублевая» для взвешивания драгоценных металлов, «скалвы [весы] вощаные» и пр.

Сол  
Мост



# Ряд Фибоначчи

0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13,  
21, 34, 55, 89 и т.д.

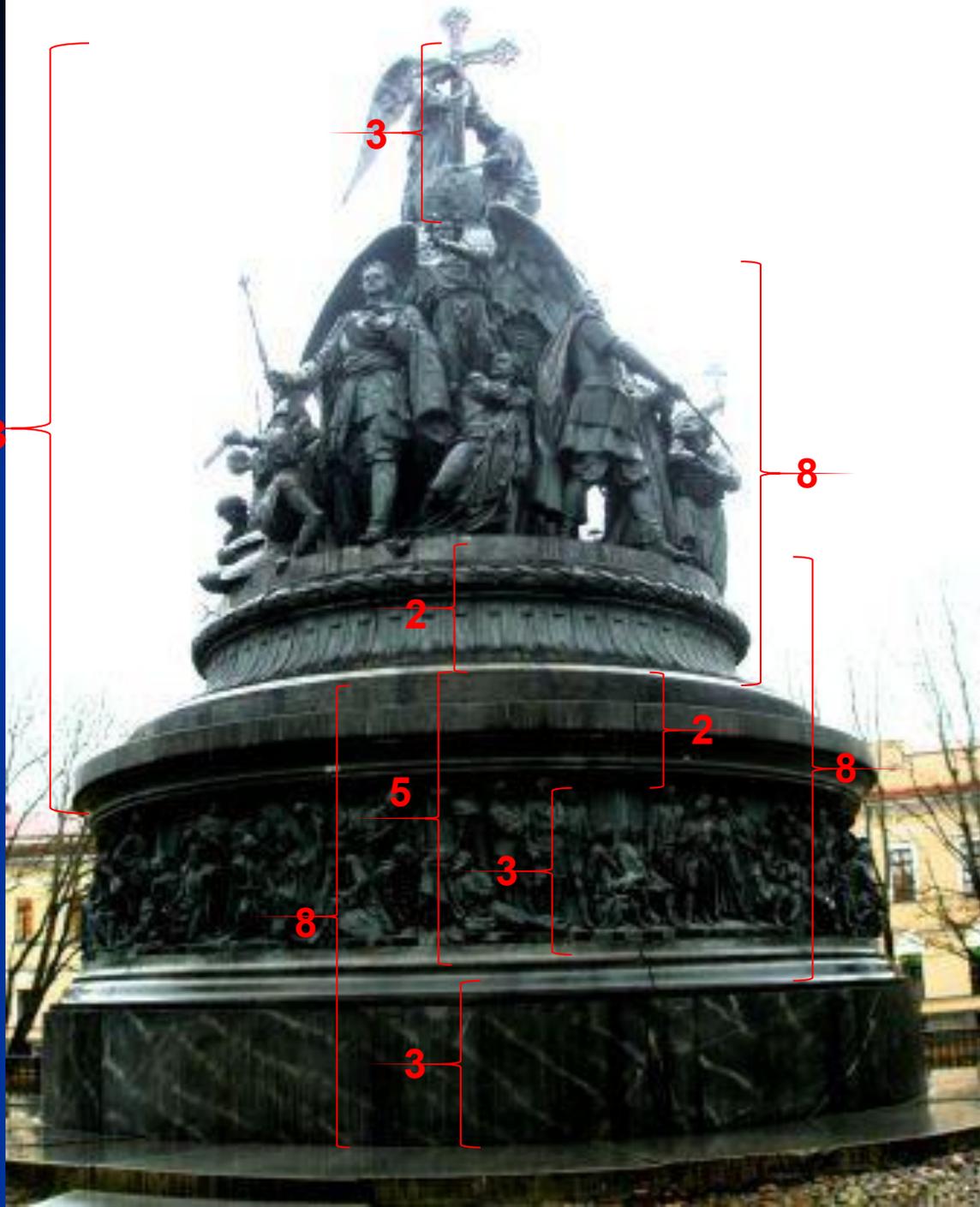


## Новгородская звонница

1439 год — дата строительства звонницы Софийского собора, принятая уже в середине прошлого века.

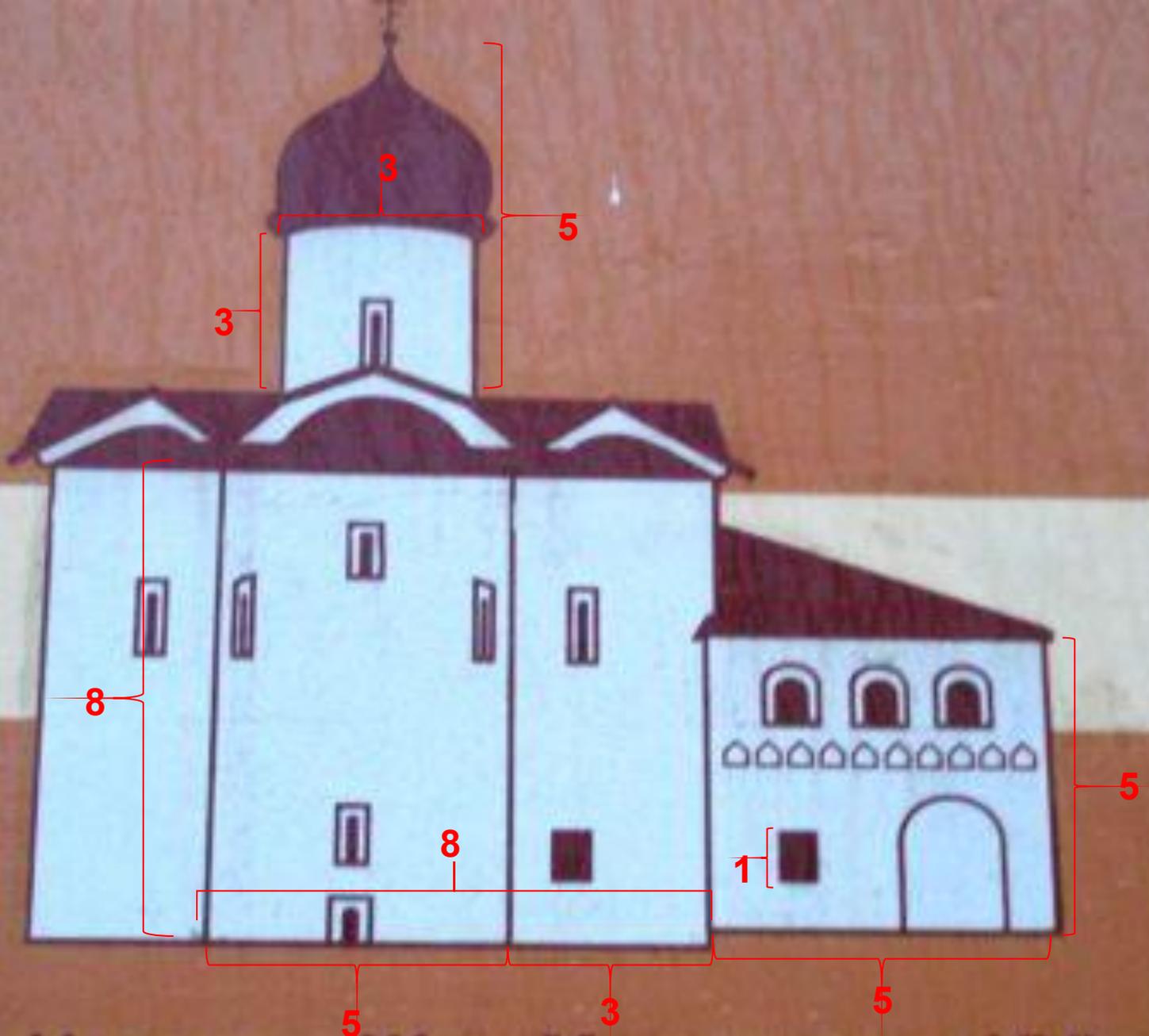
Колокола звонницы уже не висят в ее пролетах, а помещаются перед ней на постаменте. Самые древние — два меньших колокола в 80 и 200 пудов весу.

С одним из древних, несохранившихся колоколов связана легенда об Иване Грозном. Согласно легенде, Иван Грозный как-то направился на обедню в Софийский собор. Путь его лежал через волховский мост. Едва царский конь вступил на мост, как усердный звонарь изо всех сил забил в большой колокол. Он хотел приветствовать царя, но звон был так велик, что конь испугался, встал на дыбы, и высокий гость Новгорода чуть не оказался в реке. Разгневанный царь велел отрубить колоколу уши, оставив одно среднее ухо. Казненный колокол получил поэтому прозвище «безухого» и долго еще висел на звоннице.



## Памятник “Тысячелетие России”

монумент, воздвигнутый в Великом Новгороде в 1862 году в честь тысячелетнего юбилея легендарного призвания варягов на Русь (это событие часто считают началом русской государственности, хотя достоверность его не установлена). Авторами проекта памятника являются скульпторы Михаил Осипович Микешин и И. Н. Шредер и архитектор В. А. Гартман. Памятник находится в новгородском кремле, напротив Софийского собора.



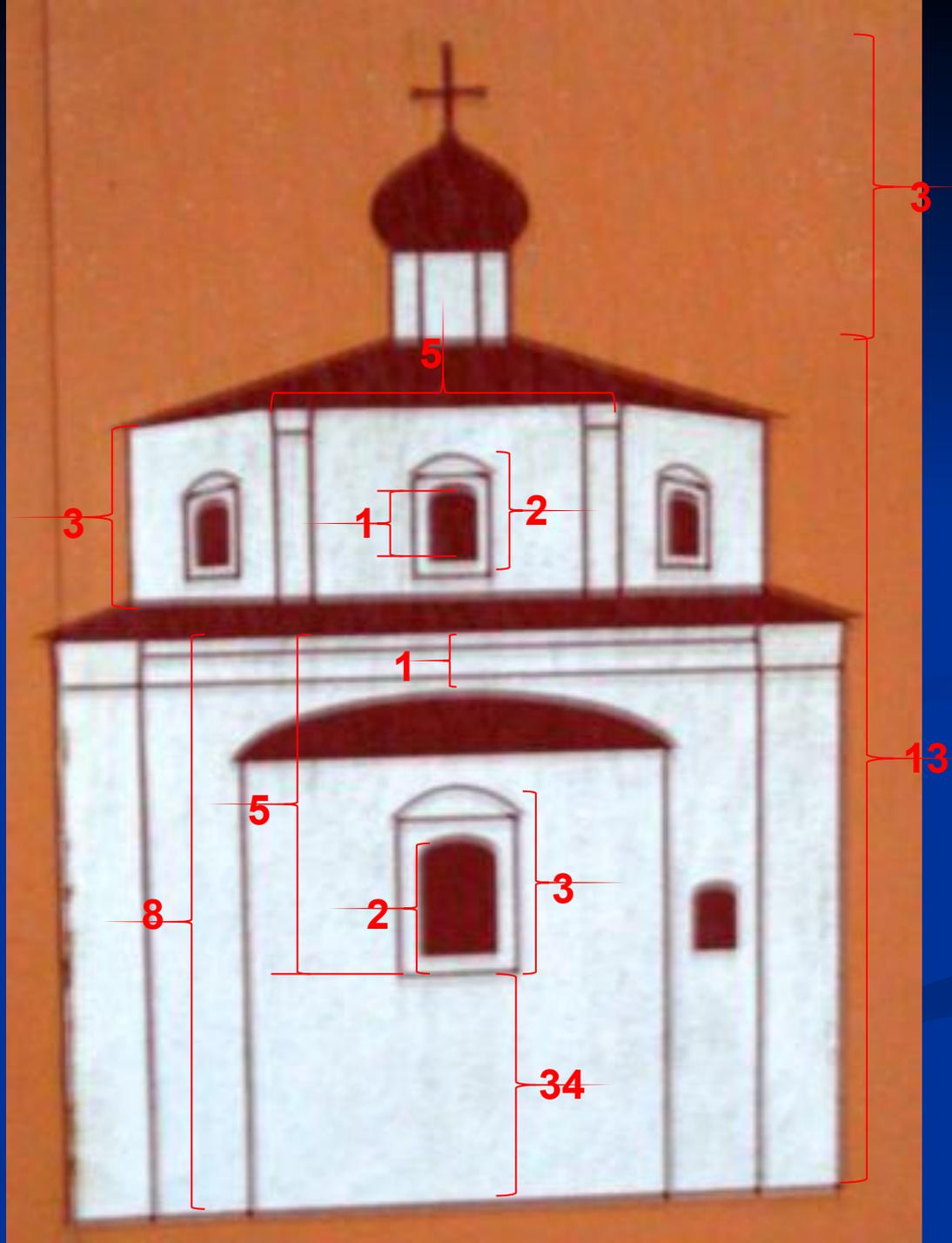
Церковь Жен Мироносиц. XVI вв.

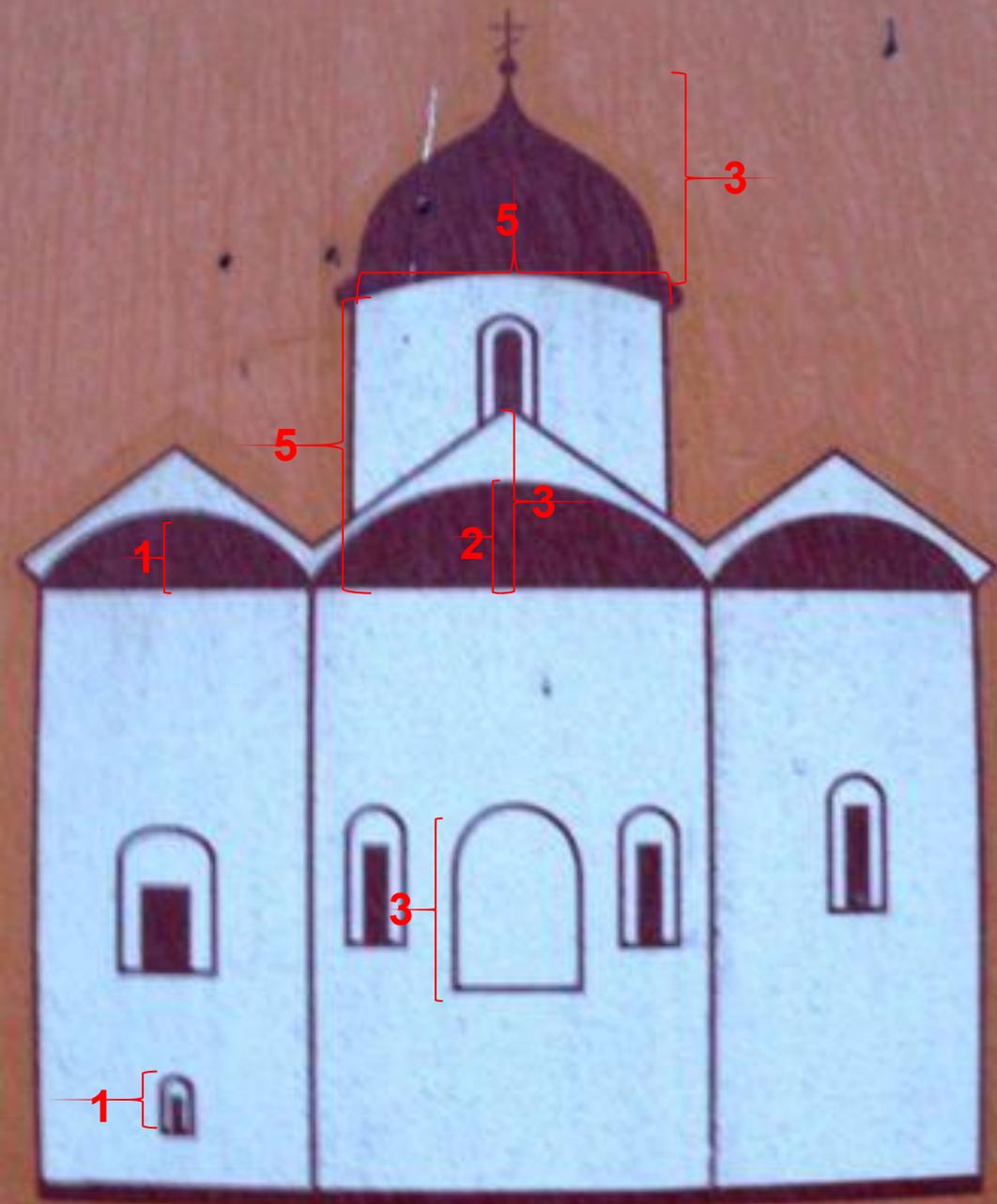
К востоку от церкви Жен-мироносиц в непосредственном соседстве с ней стоит миниатюрная отлично сохранившаяся церковь Прокопия «с погребом», выстроенная гостем Дмитрием Ивановичем Сырковым. Подобно церкви Жен-мироносиц, этот храм имеет три этажа. Кроме подклета на уровне земли, под церковью устроен подвал, или, как назвал его летописец, «погреб». Как и в храмах XV века, этажность постройки на фасадах не выражена.



## Церковь Георгия на Торгу

Территория Торга простиралась значительно дальше к северу. Об этом свидетельствует каменная церковь Георгия на Лубянице, ныне расположенная на Первомайской (ранее Знаменской) улице, севернее церкви Успения. Каменная церковь Георгия была выстроена на месте более древней деревянной церкви того же имени в 1356 году, то есть жителями Лубяницы - улицы, проходившей через Торг. Ныне существующую церковь Георгия нельзя отнести ранее, чем к концу XVII - началу XVIII века. Только нижняя часть церкви сохранилась от постройки XIV века.





церковь Иоанна на Опоках

К западу от церкви Георгия стоит недавно восстановленная из руин, известная в истории древнего Новгорода церковь Ивана на Опоках, возведенная в 1127 - 1130 годах князем Всеволодом Мстиславичем. Вскоре после окончания постройки Всеволод специальной грамотой передал церковь новгородским купцам-вощаникам.

При церкви Ивана на Опоках существовал купеческий суд, возглавлявшийся тысяцким и состоявший из трех старост от бояр и двух от купцов. Здесь разбирались все тяжбы по торговым делам. В церкви Ивана хранились контрольные эталоны мер - «локоть иванский» для измерения длины сукна, «гривенка рублевая» для взвешивания драгоценных металлов, «скалвы [весы] вощаные» и пр.

# Темы докладов и сообщений

- Золотые спирали в природе.
- Золотое сечение в математическом анализе музыки.
- Загадка русских саженьей.
- Ритмы стихосложения и золотое сечение.
- Тайны египетских пирамид.
- Золотое сечение в технической эстетике.
- Ритмы сердца и мозга.
- Золотое сечение в пентаграмме.
- Ритмы Земли.

Желаю  
успехов!