

# Расчет геометрических параметров объекта в электронных таблицах

11 класс



# 1. Описательная информационная модель.

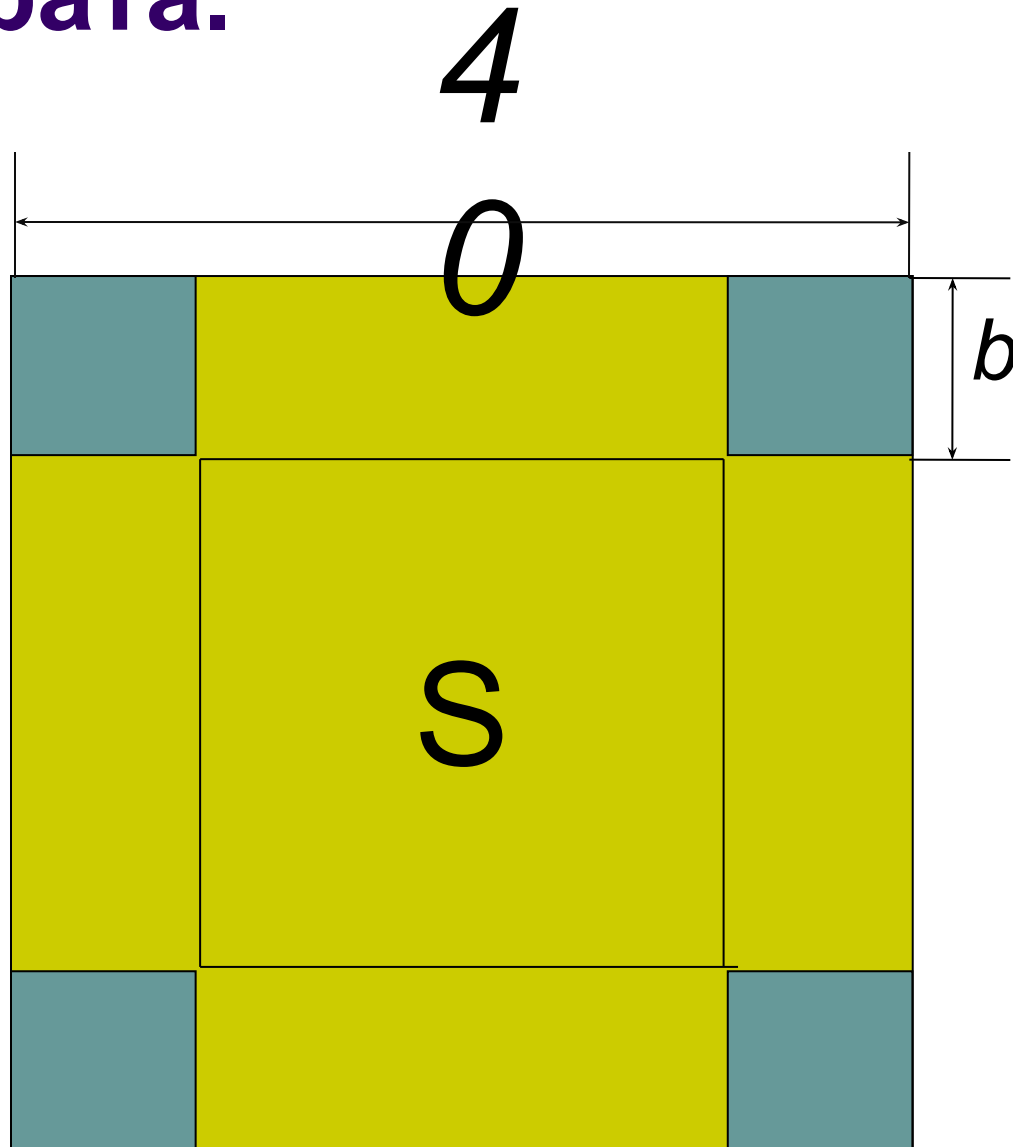


Имеется квадратный лист картона со стороной  $a=40$  см.

Из листа делают коробку следующим образом: по углам вырезают четыре квадрата и склеивают коробку по сторонам вырезов.

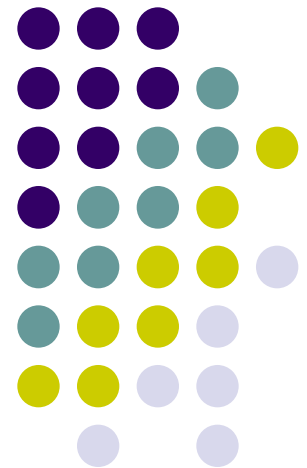
Определить, **какова** должна быть сторона вырезаемого квадрата, чтобы коробка имела наибольшую вместимость.

# Схематичное изображение квадрата.



# 2. Формализованная МОДЕЛЬ

---



Пусть:  $V$  – объем коробки;  
 $S$  – площадь основания  
коробки;  
 $b$  – высота коробки;  
 $c$  – длина стороны дна

Тогда:  $c = 40 - 2b$

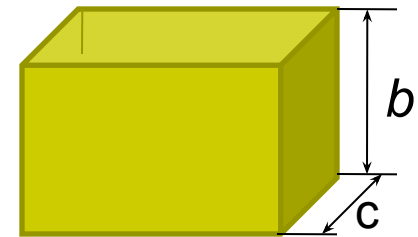
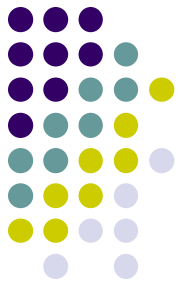
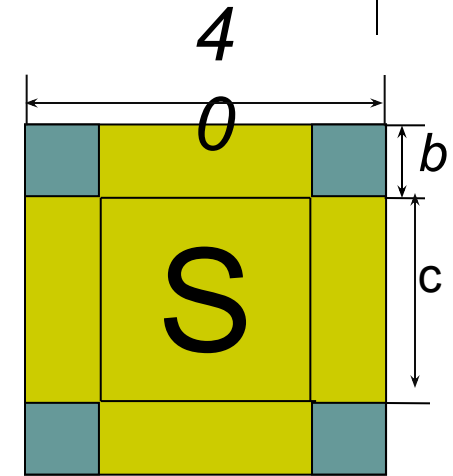
$$S = (40 - 2b)^2$$

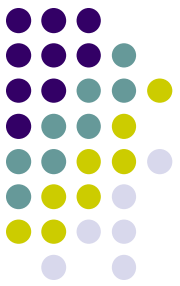
$$V = Sb = (40 - 2b)^2 b$$

Составим зависимость объема от  
длины вырезаемого квадрата:

$$V(b) = (40 - 2b)^2 b$$

Причем  $0 < b < 20$





# 3. Компьютерная модель

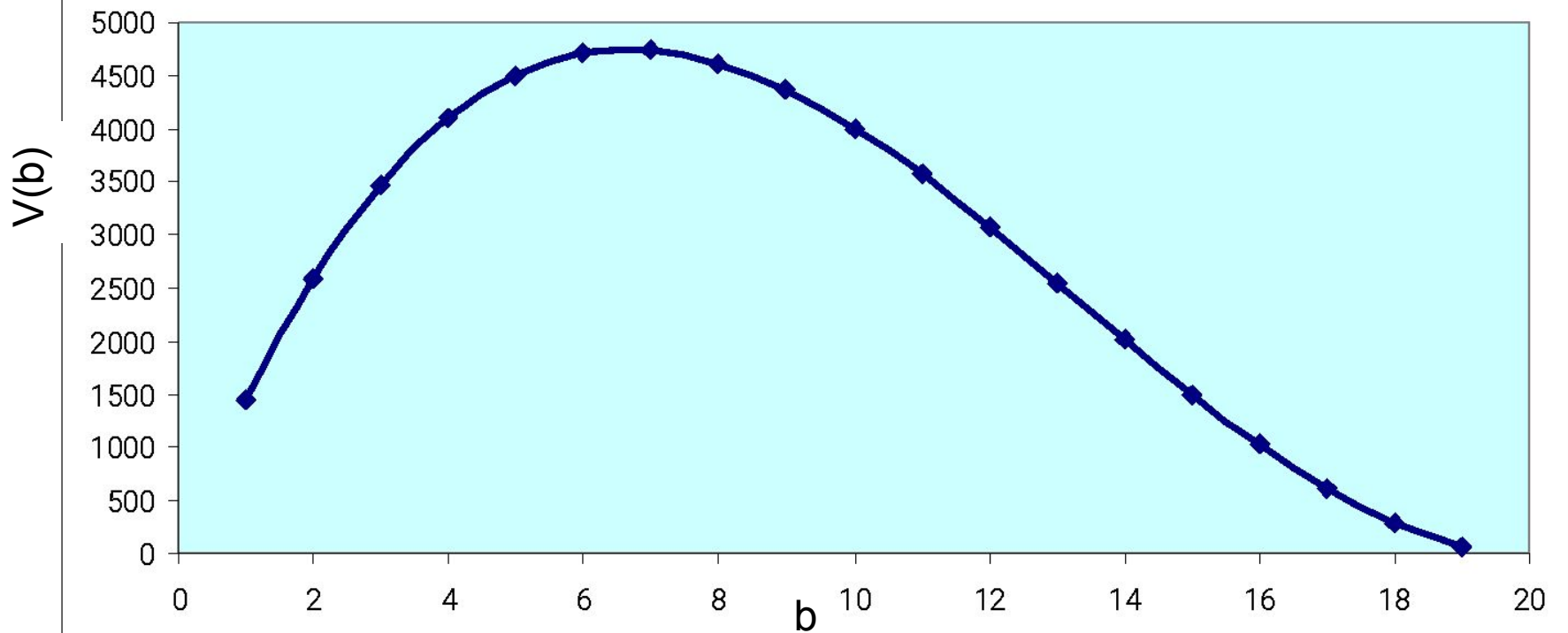
- Протабулируем функцию  $V(b)$  на интервале  $[1; 19]$  с шагом выреза  $h = 1$

	A	B	C
1	a		h
2	40		1
3			
4	b	V(b)	
5		1	1444
6		2	2592
7		3	3468
8		4	4096
9		5	4500
10		6	4704
11		7	4732

# Визуализация модели



Зависимость объема коробки от стороны вырезаемого квадрата



# 4. Компьютерный эксперимент

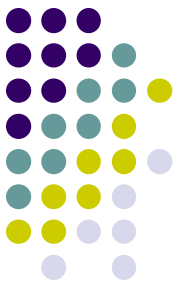


1. Найдем максимальный объем коробки.  
Для этого:

В ячейку D2 вставить формулу: **=МАКС  
(B5:B23)**

	A	B	C	D	E
1	a		h	MAX	
2	40		1	4732	
3					





2. Найдем длину вырезаемого квадрата, которая соответствует максимальному объему коробки.

Для этого:

Выделим ячейку B4 и выполним команду меню

**ДАННЫЕ → ФИЛЬТР → АВТОФИЛЬТР**

	A	B
1	a	
2	40	
3		
4	b	V(b)
5		1 1444
6		2 2592
7		3 3468
8		4 4096



- В раскрывающемся списке значений  $V(b)$  выбрать пункт (Условие...)

	A	B
1	a	
2	40	
3		
4	b	V(b)
5		(Все)
6		(Первые 10...)
7		(Условие...)
8		76
9		288
10		612
11		1024
12		1444
13		1500
14		2016
15		2548
16		2592
17		3072
18		3468
		3564
		4000
		4096
		4356
		.....

# В диалоговой панели установить максимальное значение $V(b)$



Пользовательский автофильтр

Показать только те строки, значения которых:

$V(b)$

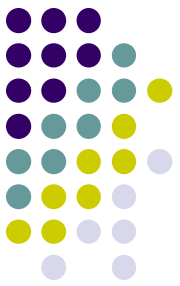
равно 4732

И  Или

Знак вопроса "?" обозначает один любой знак  
Знак "\*" обозначает последовательность любых знаков

OK Отмена

# Результат компьютерного эксперимента.



- Если из листа картона по углам вырезать квадраты со стороной  $b=7$  см, то в результате получится коробка с максимальным объемом  $4732 \text{ см}^3$

	A	B	C	D	E
1	a		h	MAX	
2	40		1	4732	
3					
4	b	<input type="text" value="7"/>	<input type="text" value="V(b)"/>	<input type="text" value="4732"/>	
12		7	4732		
26					
27					

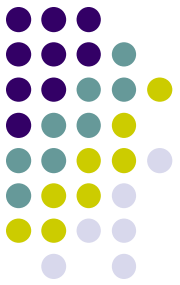
# Анализ и корректировка модели.

Проведите исследование модели с различными значениями шага выреза ( $h$ ), заполните полученными данными таблицу и ответьте на вопросы:

Объем ( $V$ ), см <sup>3</sup>	Шаг выреза ( $h$ ), см	Длина вырез. квадрата ( $b$ ), см
4732	1	7
	0,5	
	0,1	

Как изменяется оптимальный размер выреза и объем, если изменять шаг выреза? Чем это можно объяснить?

# Результат анализа модели



Объем (V), см <sup>3</sup>	Шаг выреза (h), см	Длина вырез. квадрата (b), см
4732	1	7
4738,5	0,5	6,5
4740,7	0,1	6,7