

# **Задачи на моделирование в ЭТ**

**Моделирование физических процессов**

**Моделирование экологических процессов**

**Моделирование эпидемии гриппа**

Учитель информатики Борисова Н.М.

ГБОУ СОШ №249 С-Петербург

## Задача «Заготовка древесины»

Леспромхоз ведет заготовку древесины.

Ее первоначальный объем равен **120 000** куб.м.

Ежегодный прирост составляет **5,5%**.

Годовой план заготовки древесины – **9500** куб.м.

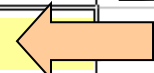
Через сколько лет следует прекратить заготовку леса на этом участке, если минимально допустимое значение составляет **23000** куб м?

Решить задачу в ЭТ,  
построить график зависимости объема древесины на участке от количества лет.

	A	B	C	D	E
1			<b>Заготовка леса</b>		
2	<b>Исходные данные:</b>				
3	первоначальный объём:			120000	м <sup>3</sup>
4	естественный прирост:			5,5%	
5	годовой план заготовки древесины			9500	м <sup>3</sup>
6	минимально допустимое значение:			23000	м <sup>3</sup>
7	<b>Решение:</b>				
8	<i>Количество лет</i>	<i>остаток древесины куб.м</i>			
9	0	120000			
10	1				
11	2				
12	3				
13	4				
14	5				
15	6				
16	7				
17	8				
18	9				
19	10				
20	11				
21	12				

**В ячейке B10 формула:**

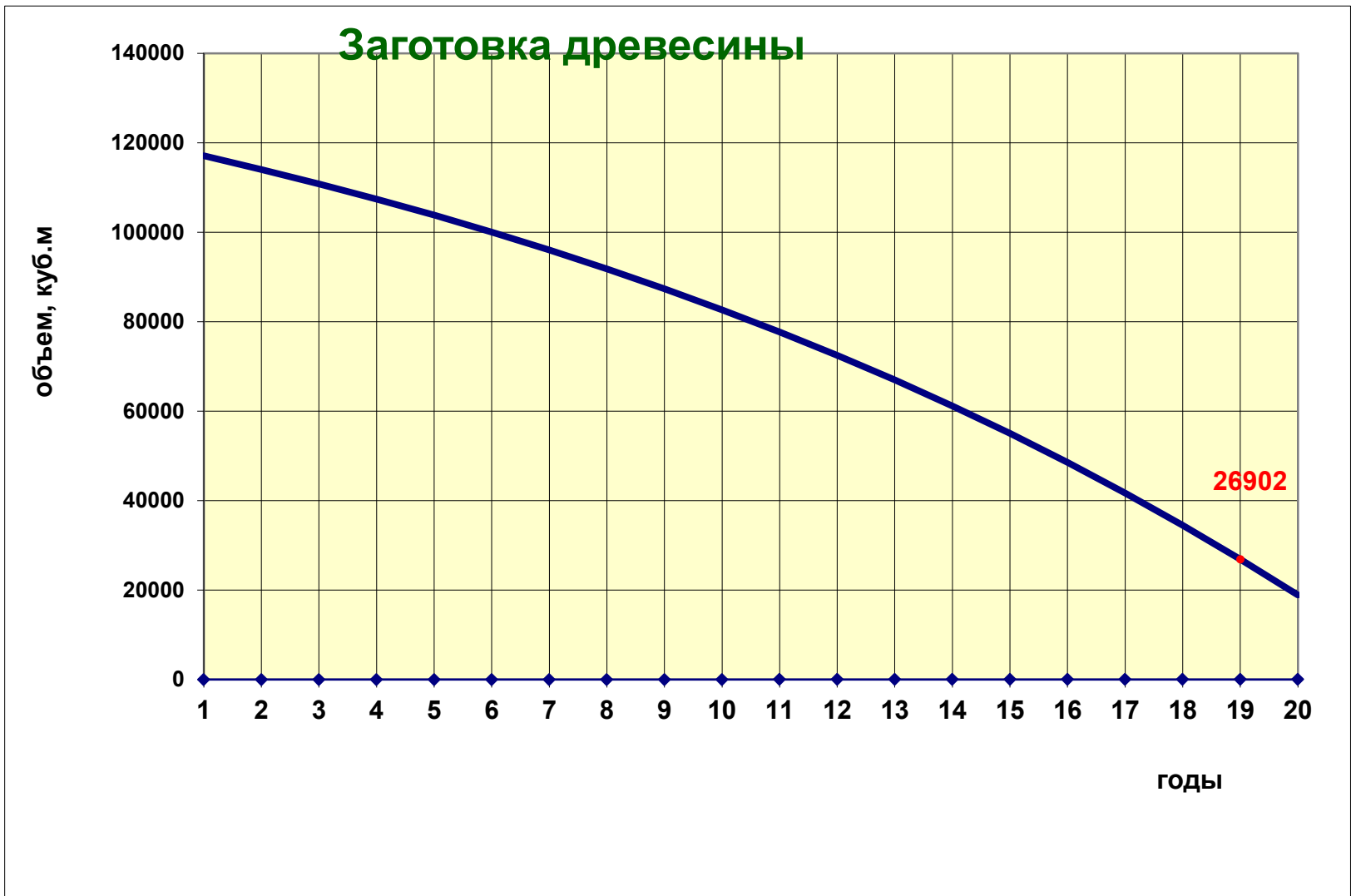
**=B9+B9\*\$D\$4-\$D\$5**



	A	B	C	D	E
1			<b>Заготовка леса</b>		
2	<b>Исходные данные:</b>				
3	первоначальный объём:			<b>120000</b>	м <sup>3</sup>
4	естественный прирост:			<b>5,5%</b>	
5	годовой план заготовки древесины			<b>9500</b>	м <sup>3</sup>
6	минимально допустимое значение:			<b>23000</b>	м <sup>3</sup>
7	<b>Решение:</b>				
8	<i>Количество лет</i>	<i>остаток древесины куб.м</i>			
9	0	120000			
10	1	117100			
11	2	114041			
12	3	110813			
13	4	107407			
14	5	103815			
15	6	100025			
16	7	96026			
17	8	91807			
18	9	87357			
19	10	82661			

**Ответ:**  
заготовку леса следует прекратить через ? Лет

**Построить график**



**Ответ:**

**заготовку леса на данном участке следует прекратить через 19 лет**

# МОДЕЛИРОВАНИЕ ФИЗИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

**Моделирование процесса  
остывания кофе**



**Вы залили кофе горячей водой.  
Через сколько минут можно пить  
кофе, если приятно пить при  
температуре  $60^{\circ}\text{C}$  ?**

# Моделирование процесса остывания кофе

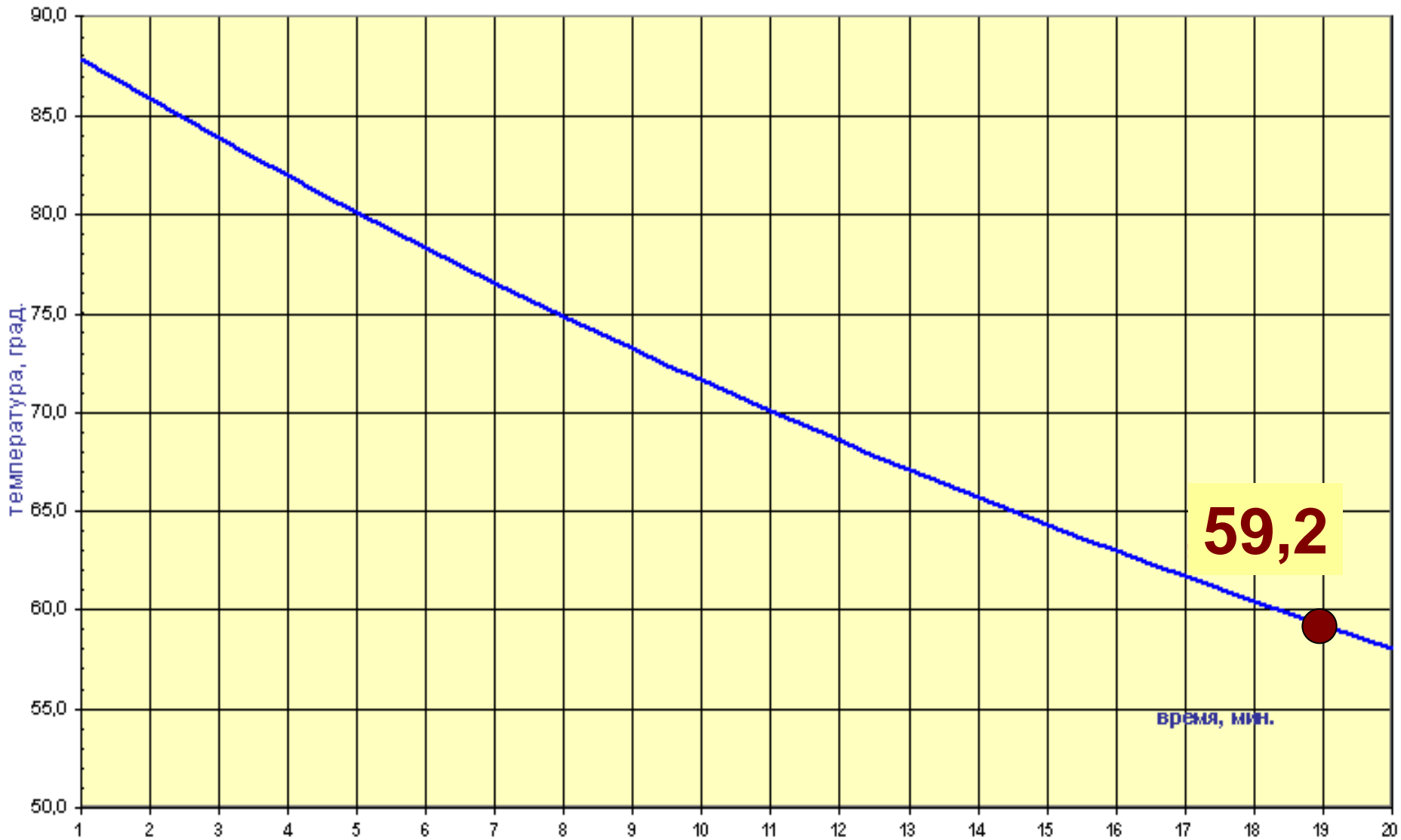
Вы залили кофе горячей водой.  
Через сколько минут можно пить кофе,  
если приятно пить при температуре 60°C

Температура жидкости в стакане	<b>90</b>
Комнатная температура	<b>20</b>
Определить время охлаждения до	<b>60</b>

Формула:  $\Delta T = 0,03 * (T - T_{\text{ком}})$

Время мин	Охлаждение за мин	Температура
1	2,100	87,90
2	2,04	85,86

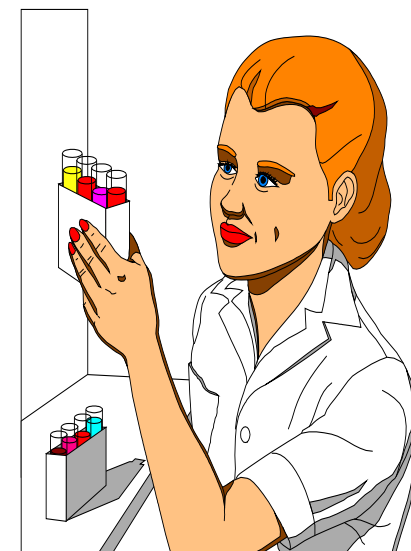
## Температура кофе



Ответ: через 19 минут



# Моделирование эпидемии гриппа



# Модель эпидемии гриппа

$L$  – всего в классе

$N_i$  – больных в  $i$ -ый день

$Z_i$  – заболевших в  $i$ -ый день

$V_i$  – выздоровевших

$W_i$  – всего выздоровевших за  $i$  дней

**Основное уравнение:**

$$N_i = N_{i-1} + Z_i - V_i$$

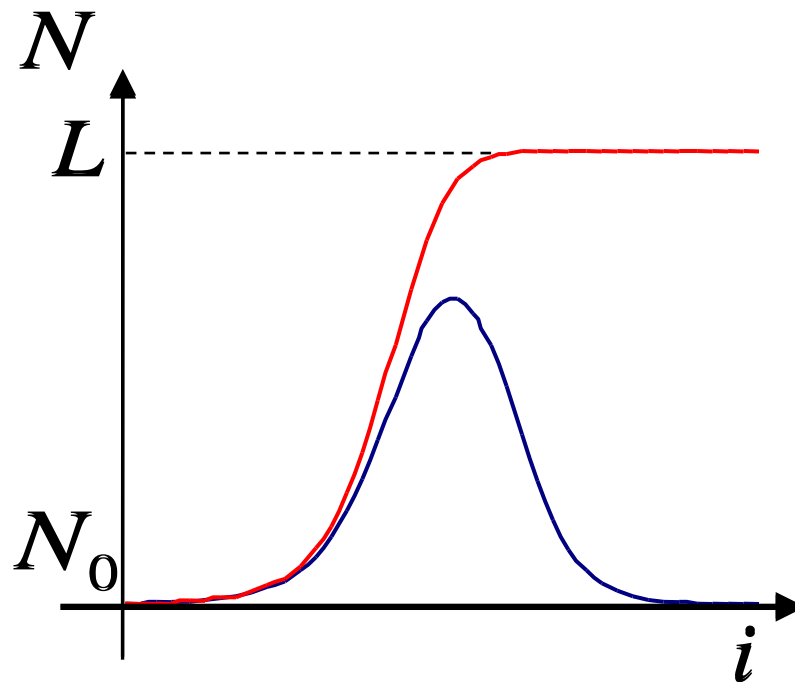
**Ограниченный рост:**

$$Z_i = K \frac{L - N_{i-1}}{L} \cdot N_{i-1}$$

**Выздоровление  
(через 7 дней):**

$$V_i = Z_{i-7}$$

$$W_i = W_{i-1} + V_i$$



## Эпидемия гриппа в классе

<b>к=</b>	<b>0,3</b>	всего в классе:	<b>40</b>	инфицировано:	<b>2</b>
<b>день</b>	здоровые	носители	больные	выздоровевшие	присутствуют в классе
<b>1</b>	<b>38</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>40</b>
<b>2</b>	<b>36</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>38</b>
<b>3</b>	<b>34</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>36</b>
<b>4</b>	<b>32</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>34</b>
<b>5</b>	<b>30</b>	<b>2</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>32</b>
<b>6</b>	<b>28</b>	<b>2</b>	<b>10</b>	<b>0</b>	<b>30</b>
<b>7</b>	<b>26</b>	<b>2</b>	<b>10</b>	<b>2</b>	<b>30</b>
<b>8</b>	<b>25</b>	<b>1</b>	<b>10</b>	<b>2</b>	<b>30</b>
<b>9</b>	<b>24</b>	<b>1</b>	<b>9</b>	<b>2</b>	<b>31</b>
<b>10</b>	<b>23</b>	<b>1</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>32</b>

# Эпидемия гриппа в классе

