



ШИФР

М 1 1 3 3

Класс 11 Вариант 022 Дата Олимпиады 09.01.2019

Площадка написания 204

Задача	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Σ		Подпись
											Цифрой	Прописью	
Оценка	5	0	8	15	18	0					46 46	сорок тринадцать восемь шесть	

Задание 1

Найти производную 2019-го порядка для функции $y = xe^x$

$$y'(x) = (xe^x)' = e^x(x) + e^x = e^x(x+1)$$

$$y''(x) = (e^x(x+1))' = e^x(x+1) + e^x = e^x(x+2)$$

Проверим формулу $y^{(n)}(x) = e^x(x+n)$ ($n \in \mathbb{N}$) ~~можно~~ с помощью метода мат. индукции.

мат. индукция $n=1$ $y'(x) = (e^x \cdot x)' = e^x \cdot x + e^x = e^x(x+1)$ (б)

Предположим, что формула верна для $n=k$, тогда.

$y^{(k)}(x) = e^x(x+k)$. Докажем эту формулу ~~для~~, что эта формула будет верна для $n=k+1$

$$y^{(k+1)}(x) = (e^x(x+k))' = e^x(x+k) + e^x = e^x(x+k+1) \quad (в)$$

Таким образом формула верна для любого натурального $n \Rightarrow$

$$\Rightarrow y^{(2019)}(x) = e^x(x+2019)$$

Ответ.

Задание 2

$$A = \arcsin \frac{34}{23} + \arccos \frac{3}{5} + \arctg \frac{4}{3} = \arcsin \frac{34}{25} + \arcsin \frac{2}{5} + \frac{\arcsin \frac{4}{3}}{\arcsin \frac{3}{4}} =$$

$$= \arcsin \frac{34}{25} + \arcsin \frac{16}{9} = \arcsin \frac{406}{225}$$

Ответ

Задача 3

Логично предположить, что для наименьшего кол-ва деталей в партии, при данном проценте брака количество деталей бракованных деталей должно быть равно 1?

Таким образом брак составляет от $100\% - 98,4\% = 1,6\%$ до $100\% - 97,3\% = 2,7\%$ и это одна деталь. Тогда найдет возможным кол-во деталей в партии.

$$\frac{1}{0,027} \leq X \leq \frac{1}{0,016}$$

$$37,037 < X < 62,5 \Rightarrow \text{т.к. } X - \text{целое число} \Rightarrow X \in [38; 62] \Rightarrow$$

$$\Rightarrow X_{\min} = 38$$

Ответ

Задача 5

$$y = 3x - x^2$$

$$y'(x) = k_{\text{кас}} = \text{tg} \alpha = 3 - 2x$$

где α - угол наклона касательной к оси абсцисс

$$y_{\text{кас}} = 3x_0 - x_0^2 + (3 - 2x_0)(x - x_0)$$

$$y'(2) = 3 - 4 = -1$$

$$\text{tg} \alpha = -1$$

$$\alpha = -45^\circ = 45^\circ$$

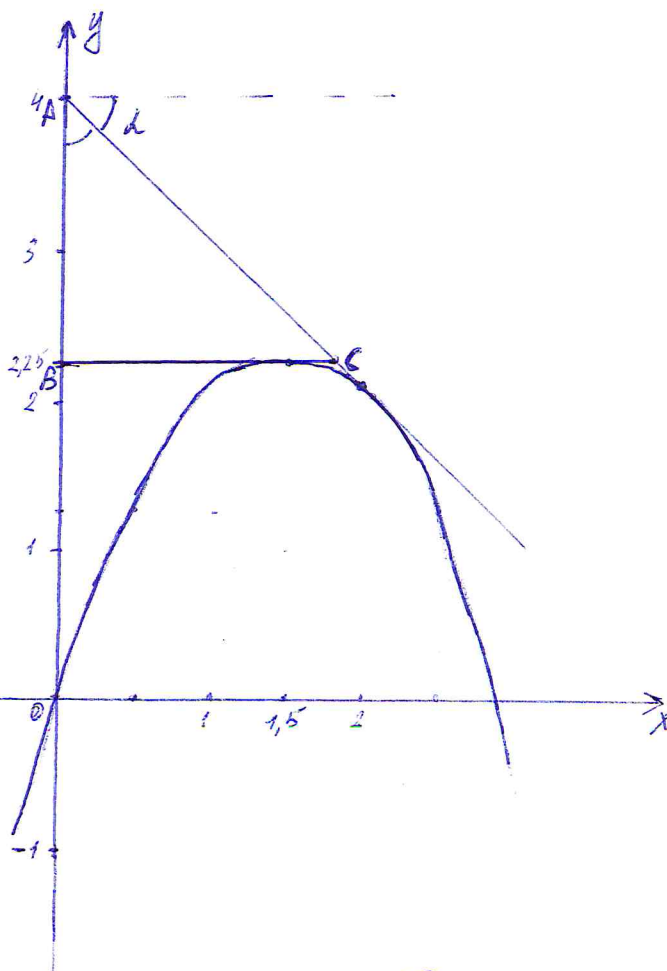
Рассмотрим $\triangle ABC$

$$\text{т.к. } A \text{ имеет координаты } (0, 4) \quad y = 6 - 4 + 2 - 0 = 4$$

$$\text{т.к. } \angle \alpha = 45^\circ \Rightarrow \angle BAC = 45^\circ$$

$$\angle ABC = 90^\circ \text{ т.к. } k_{\text{кас}} = \text{tg} B = 3 - 1,5 \cdot 2 = 0 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \angle BCA = 45^\circ \Rightarrow \triangle ABC \text{ равнобедрен и перпендикулярен к } AC.$$





$$(a \cdot b) \cdot c = a \cdot (b \cdot c)$$

$$E = mc^2$$

$$u = \frac{y}{x}$$

Использовать только эту сторону листа,
обратная сторона не проверяется!

ШИФР

М	1	1	3	3
---	---	---	---	---

Тогда, $S_{ABC} = \frac{1}{2} \cdot AB \cdot BC = \frac{1}{2} AB^2$ $AB = 1,75 \Rightarrow$

$\Rightarrow S_{ABC} = 1,53125$

ответ.

Задача 4

$$\begin{cases} x^2 \cdot \log_3(y+7) + 0,5x^3 = \frac{6x \cdot \ln(y+7)}{\ln 27} + x^2 & (1) \\ 4xy + 28x - 3y - 21 = x^2(y+7) + 1 & (2) \end{cases}$$

$0,4 \cdot 3:$
 $y > -7$

рассмотрим первую часть

$$x^2 \cdot \log_3(y+7) + 0,5x^3 = \frac{2x \cdot \ln(y+7)}{3 \ln 3} + x^2$$

$$x^2 \cdot \log_3(y+7) + 0,5x^3 = 2x \log_3(y+7) + x^2$$

$$x^2 \cdot \log_3(y+7) + 0,5x^3 - 2x \log_3(y+7) - x^2 = 0$$

$$x \log_3(y+7)(x-2) + 0,5x^2(x-2) = 0$$

$$(x-2)(x \log_3(y+7) + 0,5x^2) = 0$$

$$x(x-2)(\log_3(y+7) + 0,5x) = 0$$

✓

$x=0$

$x=2$

$$\log_3(y+7) + 0,5 = -0,5x$$

$$\log_3(y+7) = \log_3 3^{-0,5x}$$

$$y+7 = 3^{-0,5x}$$

$$y = 3^{-0,5x} - 7$$



$$(ab)c = a(bc)$$

$$E=mc^2$$

$$\frac{1}{2}mv^2$$

ШИФР

М	1	1	3	3
---	---	---	---	---

Подставим ~~ранее~~ полученные значения во вторую часть системы.

$$x=0, \text{ тогда } -3y - 21 = 1$$

$$3y = -22$$

$$y = -\frac{22}{3} < -7 \not\in (-7; +\infty)$$

$$x=2, \text{ тогда}$$

$$8y + 56 - 3y - 21 = 4y + 28 + 1$$

$$(2; -6)$$

$$y = -6 \in (-7; +\infty)$$

$$y = 3^{-0.5x} - 7 = \frac{1}{\sqrt{3}^{1x}} - 7$$

$$4x\left(\frac{1}{\sqrt{3}^{1x}} - 7\right) + 28x - 3\left(\frac{1}{\sqrt{3}^{1x}} - 7\right) - 21 = x^2\left(\frac{1}{\sqrt{3}^{1x}}\right) + 1$$

$$4x\left(\frac{1}{\sqrt{3}^{1x}} - 7 + 7\right) - 3\left(\frac{1}{\sqrt{3}^{1x}} - 7 + 7\right) - x^2\left(\frac{1}{\sqrt{3}^{1x}}\right) - 1 = 0$$

$$\frac{x^2 - 4x + 3}{(\sqrt{3}^{1x})} + 1 = 0 \Leftrightarrow \frac{(x-1)(x-3) + (\sqrt{3}^{1x})}{(\sqrt{3}^{1x})} = 0 \Leftrightarrow \text{т.к. } (\sqrt{3}^{1x}) > 0$$

$$\Leftrightarrow (x-1)(x-3) + (\sqrt{3}^{1x}) = 0 \quad ?$$

Ответ: $(2; -6) \dots$