



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

$$E = mc^2$$



1. Используйте только размеченные стороны листов.
2. Заполните номер варианта и номер страницы в поле внизу.

Математика

Площадка написания

Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана

Шифр

97573 Класс

11

Вариант

22

Дата

19.02.2022



№2

$$f(x) - (x - 0,5) \cdot f(-x - 1) = 1 \quad ; \quad x \in \mathbb{R}; \quad f(x) = ?$$

$$1) \begin{cases} \text{при } -x-1: \\ f(-x-1) - (-x-1,5) \cdot f(x) = 1 \\ \text{при } x: \\ f(x) - (x-0,5) \cdot f(-x-1) = 1 \end{cases} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \begin{aligned} f(-x-1) + f(x) \cdot x + 1,5 f(x) &= f(x) - x \cdot f(-x-1) + 0,5(f(-x-1)) \\ 0,5 f(-x-1) + 0,5 f(x) + x \cdot f(x) + x f(-x-1) &= 0 \\ 0,5(f(-x-1) + f(x)) + x(f(x) + f(-x-1)) &= 0 \\ (f(-x-1) + f(x))(x + 0,5) &= 0 \Rightarrow \\ \Rightarrow \begin{cases} x = -0,5 \\ f(-x-1) = -f(x) \end{cases} \end{aligned}$$

$$2) \begin{cases} f(x) - (x-0,5) f(-x-1) = 1 \\ f(-x-1) = -f(x) \end{cases} \rightarrow \begin{aligned} f(x) + (x-0,5) f(x) &= 1 \\ f(x)(1 + x - 0,5) &= 1 \\ f(x) &= \frac{1}{x+0,5} \end{aligned}$$

т.к. $\frac{1}{x+0,5}$ не определено при $x = -0,5$, а $x \in \mathbb{R}$, то по н.п. $\left[\begin{aligned} x = -0,5 \\ \frac{1}{x+0,5} \Rightarrow f(x) = f(-x-1) \end{aligned} \right] \Rightarrow$

$\Rightarrow f(x) = \frac{1}{x+0,5}$ является решением

Ответ: $f(x) = \begin{cases} \frac{1}{x+0,5}, & \text{при } x \neq -0,5 \\ 0,5, & \text{при } x = -0,5 \end{cases}$



ОТРАСЛЕВАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ

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

$$E=mc^2$$



1. Используйте только размеченные стороны листов.
2. Заполните номер варианта и номер страницы в поле внизу.

Математика

Шифр 97573 Класс 11

Вариант 22 Дата 19.02.2022



Площадка написания

Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана

Заполняется проверяющим строго по образцу

Образец заполнения:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
5	8	0	1	5	5	0			

Оценка цифрами

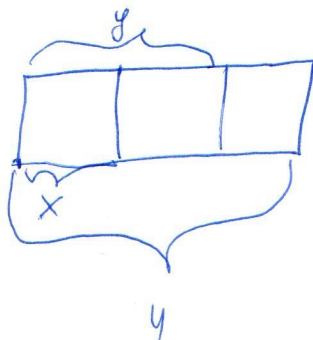
Оценка прописью

Подпись

33

тридцать три

Кесер



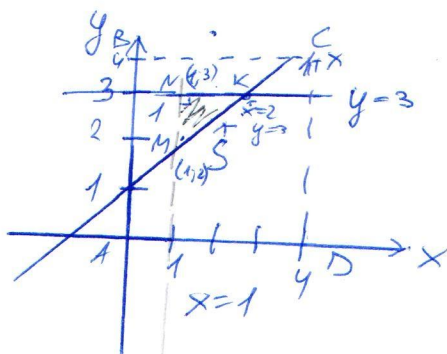
4

15

1) $x \geq 1$; $3 \geq y \geq 1+x$
(условие тако, что ~~длина всех отрезков~~ будет не меньше 1)

$$\begin{cases} x \geq 1 \\ 3 \geq y \geq 1+x \end{cases}$$

вероятность -?
 $x, y \in [0; 4]$



$\Rightarrow$ вероятность равна

$$\frac{S_{MNK}}{S_{ABCD}} = \frac{\frac{1}{2} \cdot MN \cdot NK}{AB \cdot AD} = \frac{\frac{1}{2} \cdot 1 \cdot 1}{4 \cdot 4} =$$

$$= \frac{1}{32}$$

итоговая
сумма баллов
сумма баллов.

ответ: $\frac{1}{32}$ $\frac{1}{16}$



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

$$E=mc^2$$



1. Используйте только размеченные стороны листов.
2. Заполните номер варианта и номер страницы в поле внизу.

Математика

Площадка написания

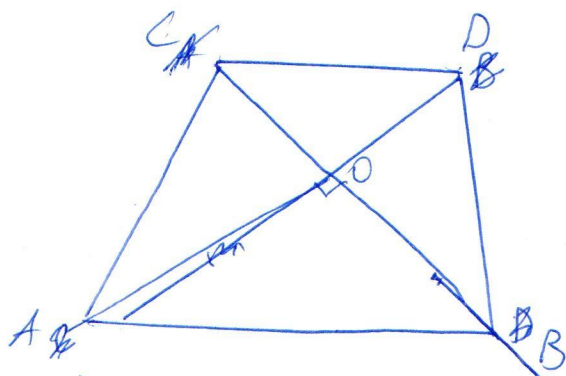
Московский государственный технический
университет имени Н.Э. Баумана

Шифр 97573 Класс 11

Вариант 22 Дата 19.02.2022



W 3



Дано:
 $AB = 41$
 $CD = 24$
 $\angle COD = 90^\circ$
 $\vec{AD} \cdot \vec{BC} = ?$

1) $AB \parallel CD$ (по отн. угл. $\angle BCD = \angle CBA \rightarrow$ по 14. $\Rightarrow$ параллельно)

2) $\Rightarrow \angle BCD = \angle CBA$ (по 1. 1)
 $\angle COD = \angle BOA = 90^\circ$ (н. к. о.м. верш.) $\Rightarrow \triangle BOA \cong \triangle COD$ (по 14. 1. 1. 1.)

по 14. 1. 1. 1.

$\frac{CO}{AB} = \frac{OD}{OA} = \frac{OA \cdot CD}{AB} = \frac{24}{41}$ (0)

3) $CO = \frac{24}{41} \cdot OB$; $OD = \frac{24}{41} \cdot OA$
 По теореме Пифагора в $\triangle COD$: $CO^2 + OD^2 = CD^2$

$CB = CO + OB = \frac{65}{41} \cdot OB$

$AD = \frac{65}{41} \cdot OA$

4) $\vec{AD} \cdot \vec{BC} = AD^2 + BC^2 - 2 \cdot AD \cdot BC \cdot \cos \angle ADC$
 $= AD^2 + BC^2 = \left(\frac{65}{41}\right)^2 \cdot (AO^2 + OB^2) = \left(\frac{65}{41}\right)^2 \cdot 41^2 = 65^2 = 4225$

Ответ: 4225



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

$$E = mc^2$$



Площадка написания

Московский государственный технический
университет имени Н.Э. Баумана

1. Используйте только размеченные стороны листов.
2. Заполните номер варианта и номер страницы в поле внизу.

Математика

Шифр

97573 Класс

11

Вариант

22

Дата

19.02.2022



$$x^9 - 2022x^3 - \sqrt{2021} = 0$$

Пусть $\sqrt{2021} = a$, тогда
 $2022 = a^2 + 1$, а
 $x^3 = t$, $a \geq 0$

$$1) t^3 - (a^2 + 1)t - a = 0$$

$$a^2 t + a + t - t^3 = 0$$

$$D = 1 + 4 \cdot t(t^3 - t) = 1 + 4t^4 - 4t^2 = (2t^2 - 1)^2$$

$$a = \frac{-1 \pm (2t^2 - 1)}{2t} \Rightarrow \begin{cases} a = \frac{-2t^2}{2t} & ① \\ a = \frac{2t^2 - 2}{2t} & ② \end{cases}$$

$$① \quad \frac{-2t^2}{2t} = a \Rightarrow -t = a \Rightarrow t = -a = -\sqrt{2021}$$

②

$$0 = \frac{2t^2 - 2}{2t} \Rightarrow 2t^2 t^2 - 1$$

$$\frac{t^2 - 1}{t} = 0 \Rightarrow t^2 - at - 1 = 0$$

$$D = a^2 + 4 = 2025$$

$$t = \frac{a \pm \sqrt{2025}}{2} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow t = \frac{\sqrt{2021} \pm 45}{2}$$

$$2) \begin{cases} t = -\sqrt{2021} \\ t = \frac{\sqrt{2021} \pm 45}{2} \end{cases} \Rightarrow$$

$$\begin{cases} x = \sqrt[3]{-2 - \sqrt{2021}} \\ x = \sqrt[3]{\frac{\sqrt{2021} \pm 45}{2}} \end{cases}$$

Ответ: $x = -\sqrt[3]{2021}$; $x = \sqrt[3]{\frac{\sqrt{2021} \pm 45}{2}}$



ОТРАСЛЕВАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ

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

$$E=mc^2$$



1. Используйте только размеченные стороны листов.
2. Заполните номер варианта и номер страницы в поле внизу.

Математика

Шифр 97573 Класс 11

Вариант 22 Дата 19.02.2022



Площадка написания

Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана

Вариант	Количество билетов	Цена за 1 билет
①	x	a
②	y	b
③	x+y	c

$$\begin{cases} ax = 3by \\ ax + by = (x+y)c \\ 10 \leq a-b \leq 18 \\ 18 \leq c \leq 42 \end{cases}$$

$$\frac{y}{(x+y)+x+by} \cdot 100\% - ?$$

$$\frac{y}{2(x+y)} \cdot 100\% - ?$$

1) $ax = 3by \Rightarrow 4by = (x+y) \cdot c = 4by$

$$\frac{y}{2(x+y)} = \frac{2}{8} \frac{c}{8b} \Rightarrow$$

$\Rightarrow$ минимальное и макс. значения равны мин. и макс. значения

$$\frac{c}{8b} \Rightarrow \text{MAX: } \frac{42}{8b_{\min}} = \frac{21}{4b_{\min}}$$

$$\text{min} = \frac{18}{8b_{\max}} = \frac{9}{4b_{\max}}$$

5