



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

$$E = mc^2$$



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 98897 Класс 11

Вариант 22 Дата 19.02.2022



№2

$$f(x) - (x-0,5) f(-x-1) = 1$$

$$1) \text{ При } x = 0,5: f(0,5) - 0 f(-1,5) = 1 \Rightarrow f(0,5) = 1$$

$$2) \text{ При } x = -1,5: f(-1,5) + 2 f(0,5) = 1 \Rightarrow f(-1,5) + 2 = 1 \Rightarrow f(-1,5) = -1$$

$$3) \text{ При } x = -0,5: f(-0,5) + f(-0,5) = 1 \Rightarrow f(-0,5) = 0,5$$

0

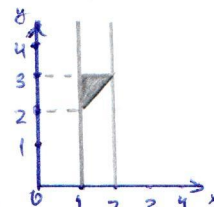
№4

Заметим, что для одного ржавого места единственным условием являлось бы, что это место находится хотя бы на расстоянии 1 м от концов, а значит если пронумеровать трубу, начиная с левого конца, то надо чтобы это место было в промежутке от отметки в 1 метр до отметки в 3 метра, то есть вероятность такого события: $\frac{3-1}{4} = \frac{1}{2}$

При добавлении еще ещё одного места ржавчины для него будет ставиться условие, что оно располагается в метре от первого (по меньшей мере) и хотя бы в метре от ближнего из краёв

Также заметим, что при положении первой точки от 1 до 2 и от 2 до 3 будут симметричные ситуации

На рисунке показана закрашенная часть площади, которая отражает возможные случаи расположения точек если первая из них лежит между 1 и 2. Площадь этого треугольника: $\frac{1}{2} \cdot 1 \cdot 1 = 0,5$, но такой же треугольник будет





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

$$E=mc^2$$



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 98897 Класс 11

Вариант 22 Дата 19.02.2022



Три симметричных круга, а значит общая площадь закрашенных частей: $2 \cdot \frac{1}{2} = 1$, а общая площадь таблицы: $4 \cdot 4 = 16$

Значит благоприятных исходов, ~~выражая~~ выражая через площадь 1, а всего 16, тогда вероятность: $\frac{1}{16}$

Ответ: $\frac{1}{16}$

✓ 3

Дано: $AC \perp BD$

Найти: $\vec{AB} \cdot \vec{BC}$

Решение: $\vec{AB} = \vec{AC} + \vec{CB}$ $\vec{AB} = \vec{AC} + \vec{CB}$

$$\vec{BC} = \vec{BA} + \vec{AC}$$

$$\vec{AB} \cdot \vec{BC} = \vec{AB} \cdot \vec{BA} + \vec{AB} \cdot \vec{AC} = -|\vec{AB}|^2 + \vec{AB} \cdot \vec{AC}$$

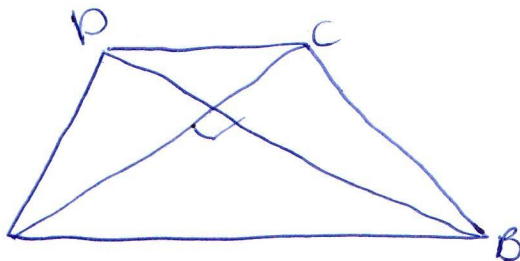
$$\vec{CB} \cdot \vec{BA} = |\vec{CB}| \cdot |\vec{BA}| \cdot \cos 0^\circ \Rightarrow \cos 0^\circ = 1 \Rightarrow \vec{CB} \cdot \vec{BA} = |\vec{CB}| \cdot |\vec{BA}|$$

$$\vec{CB} \cdot \vec{BA} = 24 \cdot 41 = 984$$

$$\vec{AB} \cdot \vec{BC} = \vec{AC} \cdot (\vec{BA} + \vec{AC} + \vec{CB}) + 984 = \vec{AC} \cdot \vec{BA} + \vec{AC} \cdot \vec{AC} + \vec{AC} \cdot \vec{CB} + 984 = 984$$

$$\vec{AC} \cdot \vec{BB} = 0 \text{ т.к. между ними угол } 90^\circ \Rightarrow \vec{AC} \cdot \vec{BB} = |\vec{AC}| \cdot |\vec{BB}| \cos 90^\circ = 0$$

Ответ: $\vec{AB} \cdot \vec{BC} = 984$.



15



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 98897 Класс 11

Вариант 22 Дата 19.02.2022



$$x = \frac{P}{n+10тыс...18тыс} ; y = \frac{3P}{n} ; x+y = \frac{4P}{0,518тыс до 42тыс}$$

x максимален при $x = \frac{P}{n+10тыс}$ (т.к. знаменатель наименьший)

x минимален при $x = \frac{P}{n+18тыс}$ (т.к. знаменатель наибольший)

$$y \text{ максимален при } y = \frac{4P}{18тыс} - x = \frac{4P}{18тыс} - \frac{P}{n+18тыс}$$

$$y \text{ минимален при } y = \frac{4P}{42тыс} - x = \frac{4P}{42тыс} - \frac{P}{n+10тыс}$$

10

Итого наименьший процент:

$$\frac{\frac{4P}{42тыс} - \frac{P}{n+10тыс}}{\frac{2P}{n+10тыс} + \frac{4P}{42тыс} - \frac{P}{n+10тыс}} = \frac{\frac{4P}{42тыс} - \frac{P}{n+10тыс}}{\frac{P}{n+10тыс} + \frac{4P}{42тыс}}$$

$$= 1 - \frac{\frac{2P}{n+10тыс}}{\frac{P}{n+10тыс} + \frac{4P}{42тыс}} = 1 - \frac{2P(n+10тыс)42тыс}{(n+10тыс)(P \cdot 42тыс + 4P(n+10тыс))} = 1 - \frac{84тыс P}{P \cdot 42тыс + 4Pn + 40тыс \cdot P}$$

$$= 1 - \frac{84тыс}{42тыс + 4n}$$

Наибольший процент:

$$\frac{\frac{4P}{18тыс} - \frac{P}{n+18тыс}}{\frac{2P}{n+18тыс} + \frac{4P}{18тыс} - \frac{P}{n+18тыс}} = \frac{\frac{4P}{18тыс} - \frac{P}{n+18тыс}}{\frac{4P}{18тыс} + \frac{P}{n+18тыс}}$$

$$= 1 - \frac{2(18тыс)(n+18тыс)}{(n+18тыс)(4(n+18тыс) + 18тыс)} = 1 - \frac{2 \cdot 18тыс}{4n + 4 \cdot 18тыс + 18тыс}$$

?



ОТРАСЛЕВАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ

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

$$E=mc^2$$



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 98897 Класс 11

Вариант 22 Дата 19.02.2022



Заполняется проверяющим строго по образцу

Образец заполнения: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0

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

Оценка цифрами

Оценка прописью

Подпись

4	7	сорок семь	Кесел -
---	---	------------	---------

№1

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

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

Заметим, что $f(x) = x^9$ и $g(x) = x^3$ монотонно возрастающие функции на промежутке $(-\infty; +\infty)$, а $\sqrt{2021}$ - постоянная величина, значит имеем, что в левой части уравнения $x^9 = 2022x^3 + \sqrt{2021}$ возрастающая функция, также как и в правой части, а значит корней не более одного ? *длина от -1 до 1*

Пусть $x = -\sqrt[9]{2021}$, тогда $x^9 = -2021\sqrt{2021}$, а $x^3 = -\sqrt{2021}$ - подставим в уравнение

$$-2021\sqrt{2021} = 2022(-\sqrt{2021}) + \sqrt{2021}$$

$$-2021\sqrt{2021} = -2022\sqrt{2021} + \sqrt{2021}$$

$$-2021\sqrt{2021} = -2021\sqrt{2021} \Rightarrow x = -\sqrt[9]{2021} - \text{корень данного уравнения}$$

Ответ: $-\sqrt[9]{2021}$

№5

	Разнефти	Двинефти	Тринефти
Суммарное количество акций в пакете:	x	y	x+y
Цена пакета акций:	P	3P	4P
Стоимость одной акции из пакета:	от 11 тыс. до 18 тыс.	P	от 18 тыс. до 42 тыс.

x - количество акций в пакете Разнефти; y - в пакете "двинефти"

P - цена пакета акций Разнефти

P - цена одной акции Двинефти.

Связь чисел в таблице: $x(11+10 \text{ тыс.} \dots 18 \text{ тыс.}) = P$; $ny = 3P$; $(от 18 \text{ тыс. до } 42 \text{ тыс.}) (x+y) = 4P$

Процент акций Двинефти: $\frac{y}{x+y} \cdot 100\%$, а значит наименьший процент при наибольшем x и наименьшем y, а наибольший процент при наибольшем y и наименьшем x.