

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 85220 Класс 11

Вариант 27 Дата 19.02.2022



$$\begin{cases} 4bd = ad + a & (*) \\ 5bd = (a+b)k & (**) \end{cases}$$

$$\begin{aligned} (*) \quad 4bd &= ad + a \\ 4bd &= ad + ax \\ b(4b-a) &= ax \\ d &= \frac{ax}{4b-a} \end{aligned}$$

Подставим $d = \frac{ax}{4b-a}$

$$5b \frac{ax}{4b-a} = ak + bk$$

$$5abx = 4abk + 4b^2k - a^2k - abk$$

$$5abx = 3abk + 4b^2k - a^2k$$

$$4b^2k + b(3ak - 5ax) - a^2k = 0 \quad \Rightarrow \quad 9a^2k^2 - 30a^2kx + 25a^2x^2 - 4b^2k^2 + 10abkx - 5a^2kx = 0$$

$$b = \frac{a(5x - 3k \pm \sqrt{25k^2 - 30kx + 25x^2})}{8k} \quad , \text{но } \frac{a(5x - 3k \pm \sqrt{25k^2 - 30kx + 25x^2})}{8k} \text{ не является целым числом при } x \neq k$$

$$\sqrt{25k^2 - 30kx + 25x^2}$$

Но b - максимальное при $x=k$, k - минимальное при $x=k$, $x=k$

$$b_{\max} = \frac{a(100 - 126 + \sqrt{25(2 - \frac{k}{5})(2 - k)}}{8k \cdot 42} = \frac{a(100 - 126 + 5\sqrt{k(20 - \frac{4k}{5})})}{120 - 42}$$

при $x \neq k$, но b - максимальное при $x=k$, k - минимальное при $x=k$, $x=k$

и т.д.

0

Смирнов



ОТРАСЛЕВАЯ
ОЛИМПИАДА
ШКОЛЬНИКОВ



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 85220 Класс 11

Вариант ~~21~~ 21 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	0
3	5	1	5	0	5	3	0		

Оценка цифрами

Оценка прописью

Подпись

5	8	пятьдесят восемь							
---	---	------------------	--	--	--	--	--	--	--

N2

$$f(x) + (0,5+x)f(1-x) = 1 \quad \text{Пусть } f(k) = a$$

$$f\left(\frac{1}{2}\right) \quad x = 1-x \quad \&$$

$$2x = 1$$

$$x = \frac{1}{2}$$

$$f\left(\frac{1}{2}\right) + f\left(\frac{1}{2}\right) = 1$$

$$f\left(\frac{1}{2}\right) = \frac{1}{2}$$

$$f(1-k) + \frac{3-2k}{2} \left(-\frac{2k+1}{2} \right) + f(1-k) + 1 = 1$$

$$\begin{cases} f(k) + (0,5+k)f(1-x) = 1 \\ f(1-k) + (0,5+1-k)f(k) = 1 \\ f(k) = -\frac{2k+1}{2} f(1-x) + 1 \\ f(1-k) + \frac{3-k}{2} f(k) = 1 \end{cases}$$

$$\text{Пусть } f(1-k) = a$$

$$a + \frac{(4k^2+6k-2k+3)a}{4} + \frac{3-2k}{2} = 1$$

$$a \left(1 + \frac{4k^2-4k+3}{4} \right) = \frac{2k+1}{2}$$

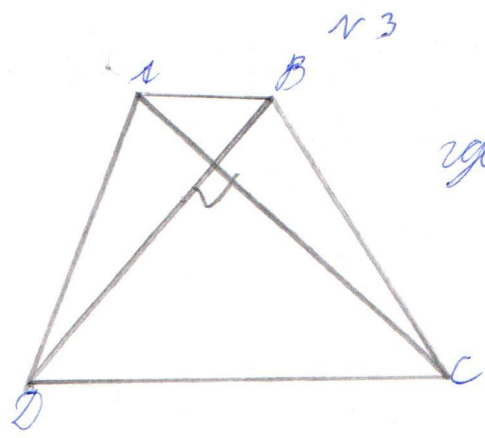
$$a = \frac{(2k-1) \cdot 4}{2(4k^2-4k+7)}$$

$$f(k) = -\frac{2k+1}{2} \cdot \frac{2k-1}{4k^2-4k+7} + 1 = \frac{4k^2-1}{4k^2-4k+7} + 1$$

$$\text{Ответ: } f(x) = \frac{4x^2-1}{4x^2-4x+7} + 1$$



Площадка написания
 Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана



Введем координатную систему,
 где $D(0;0)$ $C(55;0)$, т.к. $DC \parallel OX$
 $A(x;y)$, то $B(37+x;y)$, т.к. $AB \parallel OX$
 $\vec{AC} \cdot \vec{BD} = 0$, т.к. $AB \perp AC$, то
 $\vec{AC} \{55-x; -y\}$
 $\vec{BD} \{37+x; y\}$

$$\begin{aligned}
 (55-x)(37+x) - y^2 &= 0 \\
 1705 + 24x - x^2 - y^2 &= 0 \\
 1705 &= x^2 - 24x + y^2
 \end{aligned}$$

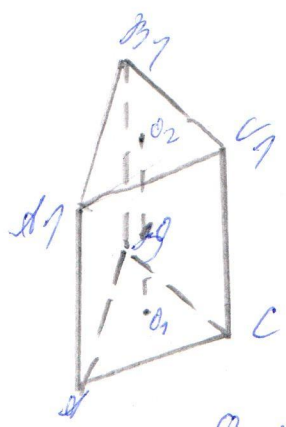
$$\begin{aligned}
 \vec{AD} \{-x; -y\} \\
 \vec{BC} \{24-x; -y\}
 \end{aligned}$$

$$\vec{AD} \cdot \vec{BC} = -24x + x^2 + y^2 = 1705$$

Ответ: $\vec{AD} \cdot \vec{BC} = 1705$ +

15

N 6



Пл.к. CD - диаметр, то
 $\angle ACD = 90^\circ$, то по т. Пифагора

$$AC^2 = CD^2 - AD^2$$

$$AC = \sqrt{CD^2 - AD^2} = \sqrt{144 - 96} = \sqrt{48} = 4\sqrt{3}$$

Пусть O - центр шара

O1 - центр $\triangle ABC$; O2 - центр $\triangle A_1B_1C_1$

O - равноудаленна от A, B, C, A_1, B_1, C_1 , то
 $OO_1 \perp (ABC)$; $OO_2 \perp (A_1B_1C_1)$, то O, O1, O2 + имеют 23
 на одной прямой



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



(a+b)c=a(bc) E=mc²

Математика

Площадка написания

Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана

Шифр 85220 Класс 11

Вариант 21 Дата 19.02.2022

11

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

Пусть $x^3 = t$, то

$$t^3 - 2022t + \sqrt{2021} = 0$$

$t = \sqrt{2021}$ является решением

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

$$2022\sqrt{2021} - 2022\sqrt{2021} = 0$$

$$\begin{array}{r} t^3 + 0t^2 - 2022t + \sqrt{2021} \quad | \quad t - \sqrt{2021} \\ \underline{t^3 - t^2\sqrt{2021}} \\ -t^2 + t\sqrt{2021} - 2022t + \sqrt{2021} \\ \underline{-t^2 + t\sqrt{2021}} \\ -2022t + \sqrt{2021} \end{array}$$

$$-t^2\sqrt{2021} - 2022t$$

$$-t^2\sqrt{2021} - 2022t$$

$$-t + \sqrt{2021}$$

$$-t + \sqrt{2021}$$

0

$$(t - \sqrt{2021})(t^2 + t\sqrt{2021} - 1) = 0$$

$$\begin{cases} t = \sqrt{2021} \\ t^2 + t\sqrt{2021} - 1 = 0 \quad D = 2021 + 4 = 2025 \end{cases}$$

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

$$\begin{cases} x = \sqrt[6]{2021} \\ x = \sqrt[3]{\frac{45 - \sqrt{2021}}{2}} \\ x = \sqrt[3]{\frac{45 + \sqrt{2021}}{2}} \end{cases}$$

$$\text{Ответ: } x \in \left\{ \sqrt[6]{2021}; \sqrt[3]{\frac{45 - \sqrt{2021}}{2}}; \sqrt[3]{\frac{45 + \sqrt{2021}}{2}} \right\}$$



Математика

Площадка написания

Московский государственный технический
университет имени Н.Э. Баумана

Шифр 85220 Класс 11

Вариант 27 Дата 19.02.2022

П.Р. $\triangle ABC$ - равнобедренный, то

$$S_{\triangle ABC} = \frac{(4\sqrt{3})^2 \cdot \sqrt{3}}{4} = \frac{(4\sqrt{3})^3}{4R} \quad \sqrt{3} = \frac{4\sqrt{3}}{R} \quad R=4$$

П.Р. $OO_1 \perp (ABC)$, то по Пифагору

$$OO_1 = \sqrt{36 - 16} = \sqrt{20} = 2\sqrt{5}$$

Аналогично $OO_2 = 2\sqrt{5}$, то $O_1O_2 = 4\sqrt{5}$

$$S_{\triangle ABC} = \frac{48\sqrt{3}}{4} = 12\sqrt{3}$$

$$V_{ABCA_1B_1C_1} = 12\sqrt{3} \cdot O_1O_2 = 12\sqrt{3} \cdot 4\sqrt{5} = 48\sqrt{15}$$

$$\text{Ответ: } V_{ABCA_1B_1C_1} = 48\sqrt{15} \quad +$$

30

НЗ

Составим таблицу известных данных

Размерность Диаметр Периметр

Кол-во
накетов
аккумуляторов

a

b

$a+b$

Стоимость
наката

$4c$

c

$5c$

Цена
аккумулятора

$d+x$

d

k

mgd

$$16 \leq x \leq 20$$

$$9 \leq k \leq 60$$

Стоимость наката = цена аккумулятора $\times$ кол-во аккумуляторов, то

$$4c = a(d+x)$$

$$5c = (a+b)k$$

$$c = bd$$