



ОТРАСЛЕВАЯ
ОЛИМПИАДА
ШКОЛЬНИКОВ

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

$$E = mc^2$$



Площадка написания
Уфимский государственный
нефтяной технический университет

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

Математика

Шифр 89392 Класс 10

Вариант 41 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
4	1	0		1	7	1	2	1	5

Оценка цифрами

Оценка прописью

Подпись

5	8
---	---

Пятьдесят восемь

Хайбуллин Р.Я.

② $\max_{x \in \mathbb{R}} \sqrt{b(x-5)^2 + \frac{1}{(x-5)^2}} \leq \frac{1}{5} \sqrt{b^3} |\sin \frac{\pi x}{10}|$

1. $y = \sqrt{b(x-5)^2 + \frac{1}{(x-5)^2}}$ по пер-ву

средним арифметическим и средним

геометрическим: $b(x-5)^2 + \frac{1}{(x-5)^2} \geq 2\sqrt{b \frac{1}{(x-5)^2}} =$

$= 2\sqrt{b} \Rightarrow 1. y \geq \sqrt{b} \cdot 2\sqrt{b} = 2\sqrt{b}$

("в" в ОДЗ больше нуля)

$-1 \leq \sin \frac{\pi x}{10} \leq 1 \Rightarrow 0 \leq |\sin \frac{\pi x}{10}| \leq 1 \Rightarrow 1. y \leq \frac{1}{5} \sqrt{b^3}$

$2\sqrt{b} \leq 1. y \leq 1. y \leq \frac{1}{5} \sqrt{b^3}$

$2\sqrt{b} \leq \frac{1}{5} \sqrt{b^3}$

$10\sqrt{b} \leq \sqrt{b^3}$

$10^4 b^4 \leq b^3$

$b \leq \frac{1}{10^4} \Rightarrow \max_{x \in \mathbb{R}} b$ при этом

условии то $b = \frac{1}{10^4}$. Осталось показать,

что при $b = \frac{1}{10^4}$ существует хотя бы один x


$$(ab)c = a(bc)$$
$$E=mc^2$$


Уфимский государственный
нефтяной технический университет

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

Математика

Шифр 89392 Класс 10

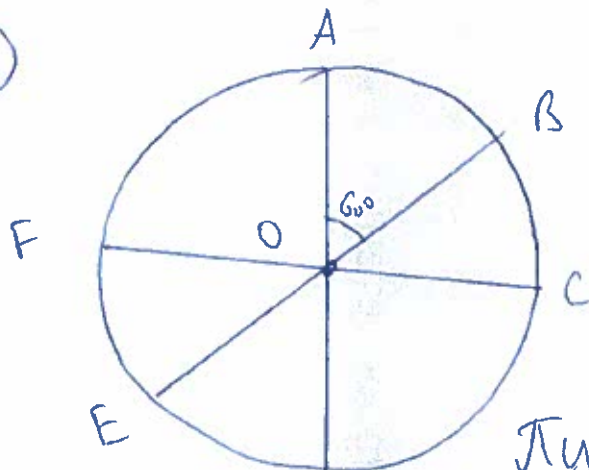
Вариант 42 Дата 19.02.2022



$f(x-5)^7 = \frac{1}{(x-5)^2}$ из чего следует, что функция не определена.

Omber: $b_{max} = \frac{1}{10^4}$

4



П.к. в форме
разглагольств или на
в сепаров, или между
форме горюхи, похитки
или похитки, или
навык 60° (см. рисунок).

Кукан 1 рево будиш

Пусть OA . Тогда у второго решения есть
6 вариантов вариантов 1) Он может по
пути OA , но тогда через OC он очевидно
откажется в одной точке, т.е. расстояние
между ними будет равно 0. 2) Он
выберет путь OB или OF . В силу симметрии,
через OC между ними будет
равное расстояние, независимо от выбора
 OB и OF . Для определенности пусть это

Стр. 2



ОТРАСЛЕВАЯ
ОЛИМПИАДА
ШКОЛЬНИКОВ

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

$$E=mc^2$$



Площадка написания

Уфимский государственный
нефтяной технический университет

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

Математика

Шифр 89392 Класс 10

Вариант 41 Дата 19.02.2022



будет 03.

Путь 1 начинается в
точке X, второй в
точке Y. П. к. м. от

с равными скоростями, то $OX=OY$, $\angle XOY=60^\circ \Rightarrow$

$\triangle XOY$ - равносторонний $\Rightarrow OX=OY=XY=5$ км

3) Он выбрал путь OC либо OE. Он движется
интерпретируя путь от точки к OC.

Путь 2 начинается в Y, 1 начинается в X:

Анализ с путями

$$2. OX=OY=5.$$

$$\angle XOY=60^\circ+60^\circ=120^\circ.$$

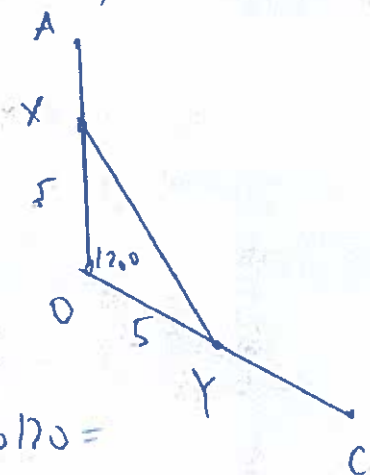
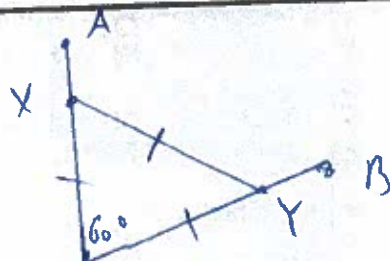
Путь из теории
косинусов для $\triangle XOY$:

$$(XY)^2 = 25 + 25 - 2 \cdot 25 \cdot \cos 120^\circ =$$

$$= 50 - 2 \cdot 25 \cdot (-\frac{1}{2}) = 50 + 25 = 75$$

$$XY = \sqrt{75}$$

$$5\sqrt{3} > 8 \text{ и } 75 > 64.$$





ОТРАСЛЕВАЯ
ОЛИМПИАДА
ШКОЛЬНИКОВ

$(a \cdot b) \cdot c = a \cdot (b \cdot c)$ $E = mc^2$ $u = \frac{1}{2}mv^2$

Площадка написания

Уфимский государственный
нефтяной технический университет

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

Математика

Шифр 89392 Класс 10

Вариант 41 Дата 19.02.2022



4) Он выбрал путь ОД. Тогда
расстояние между ними это просто длина
прямой линии путь, т.к. они двигались по
одной прямой АД (т.к. $\angle AOD + \angle BOC + \angle COD = 60 + 60 + 60 = 180^\circ$)
Т.е. расстояние будет 10 км.

Итого из 6 возможных вариантов 3

1 вар $d=0$

2-3 вар $d=5$

4-5 вар $d=\sqrt{3} \cdot 5$

6 вар $d=10$

$\Rightarrow$ 3 из 6 вариантов
расстояние будет
равно 8 $\Rightarrow$

вероятность будет $\frac{3}{6} = 0,5$

Ответ: 0,5

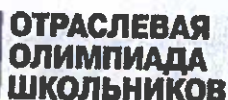


$m = 6 \cdot 6 = 36$ $M_A = 6 \cdot 3 = 18$

175

Не ~~указано~~ определено кол-во всех возможных
исходов гнущихся положов и число благоприят-
ных исходов, удовлетворяющих условию задачи

175
Валеев - / 16 Балеева /
Романов


$$(a \cdot b) \cdot c = a \cdot (b \cdot c)$$
$$E=mc^2$$

4-5

Уфимский государственный
нефтяной технический университет

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

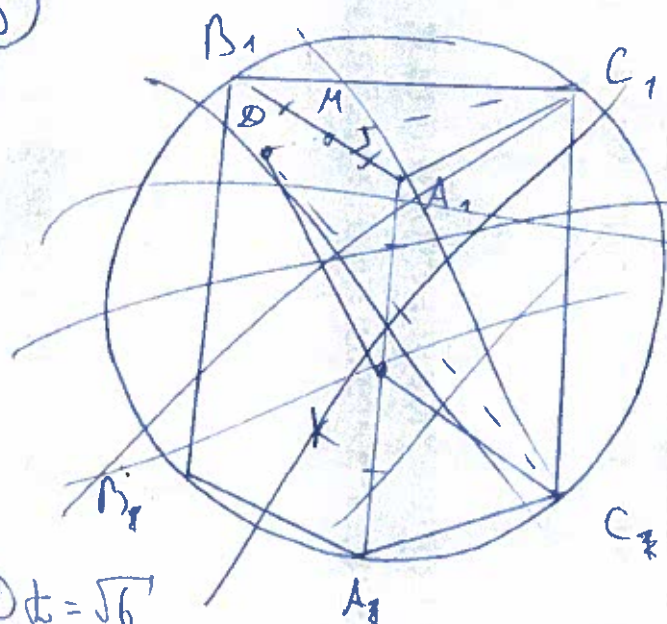
Математика

Шифр	89392	Класс	10
------	-------	-------	----

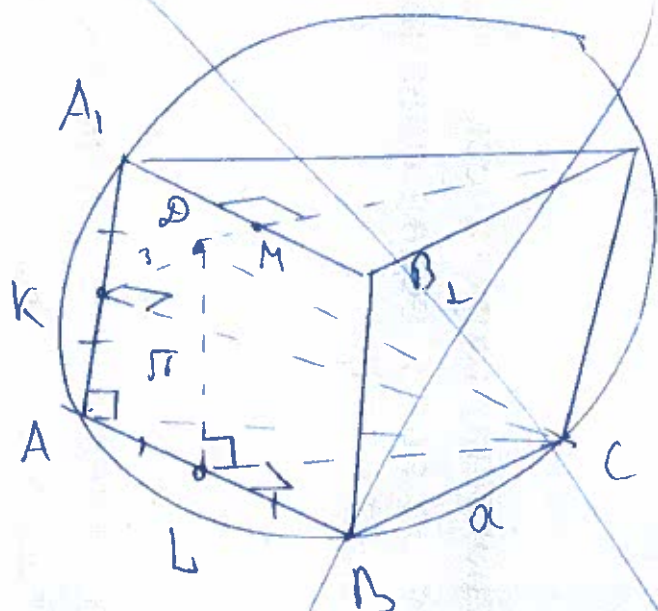
Вариант 41 Дата 19.02.2022



⑥



$$D_t = \sqrt{6}$$



$$C_b = a \cdot \sin 60 = \frac{\sqrt{3}}{2} a$$

Пытанне: Ве
недзя прызначы
нава а.

~~В силу симметрии,
относит. к CD
лежит в п-ти
 C_1CDM , где M —
середина AB .~~

$\triangle D$ - прямоугольный,
 $\angle DBC = 90^\circ$ и $\angle DKC = 90^\circ$

$$\begin{cases} CD = DL + CL \\ CD = kD + kC \end{cases}$$

$$KD^2 + KC^2 = DL^2 + CL^2$$

$$9 + KC^2 = 6 + CL^2$$

$$CK^2 = AK^2 + AC^2 = \frac{a^2}{4} + a^2$$

и.к. $\angle A_1AC$ - тупой -

Стр. 5



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



Площадка написания

Уфимский государственный
нефтяной технический университет

Шифр 89392 Класс 10

Вариант 41 Дата 19.02.2022

$$a + \frac{3}{4}a^2 = 6 + \frac{3}{4}a^2$$

(5)

$$x + y = y + z$$

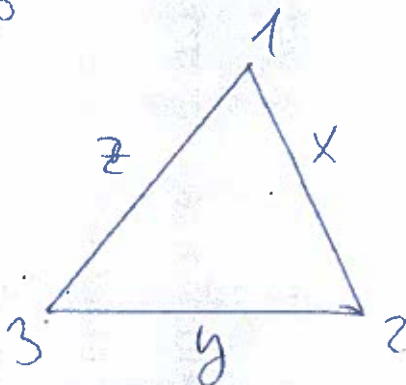
$$z + y = x + a$$

$$x + z = 85$$

$$a = ?$$

$$x, y, z > 0$$

$$\begin{aligned} x &= ? \\ y &= ? \\ z &= ? \end{aligned}$$



$$y + z = 85 \Rightarrow x, y < 85$$

Из неравенств треугольника:

$$x + z > y \Rightarrow y < 85$$

~~Анализ~~

$$\text{Анализ: } z + y > x \Rightarrow a > 0 \quad (z + y = x + a)$$

$$170 > x + y = 4z \Rightarrow z < \frac{170}{4}$$

$$x + a = y + z < 85 + \frac{170}{4} \Rightarrow a < 85.15$$

$$\text{Итого: } a \in (0; 127.5)$$

$$\text{Пусть } a = 5: \begin{cases} x + y = 4z \\ z + y = x + 5 \\ x + z = 85 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} (85 - x)y = x + y \\ 85 - x + y = x + 5 \end{cases}$$

$$2y - 80 = 340 - 4x - x$$

$$x + 6y = 420$$

$$7y = 420 \Rightarrow x = 60 \Rightarrow z = 25, y = 40$$

Стр. 6



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

Площадка написания

Уфимский государственный
нефтяной технический университет

Шифр

89392 Класс

10

Вариант

41

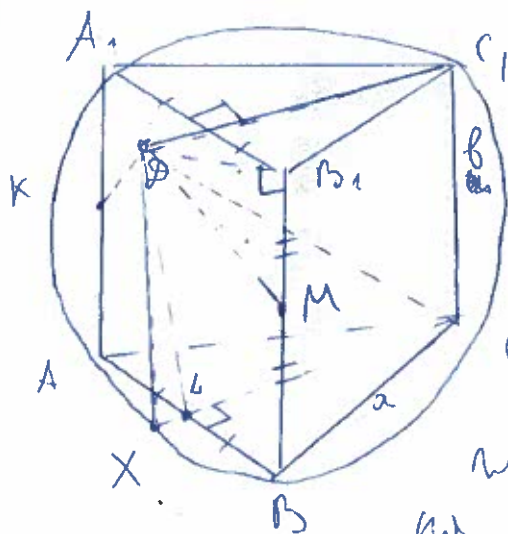
Дата

19.02.2022



5) Интервал $a \in (0; 127,5)$; $x=60$; $y=40$; $z=25$

6)



$$DL = \sqrt{6}$$

$$DK = 3$$

Пусть CL перпендикулярен
сфере в точке X.

C B симметричны,
точка D лежит в

пл-ти C, CX. Пл. X лежит
на окр-ти, описанной около

$\triangle ABC \Rightarrow$ можно по св-ву перп: $LX \cdot CB = AL \cdot BL$

Пусть все ребра ^{основания} призм равны по a, докажем в

$$\text{можно: } CL = a \cdot \sin 60^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2} a \quad AL \cdot BL = \frac{a^2}{4} \Rightarrow$$

$$LX \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} a = \frac{a^2}{4}$$

$$XL = \frac{2}{\sqrt{3}} a \quad \text{Пл. K DXC опирается на}$$

сферой, $\angle DXC = 90^\circ \Rightarrow DL^2 = XL^2 + DX^2$

$$DX = CC_1 = a \Rightarrow DL^2 = \frac{4}{3} a^2 + a^2 = \frac{7a^2}{3} \Rightarrow DL = \frac{\sqrt{21}a}{3}$$

Стр. 7



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

Площадка написания

Уфимский государственный
нефтяной технический университет

Шифр 89392 Класс 10

Вариант 41 Дата 19.02.2022

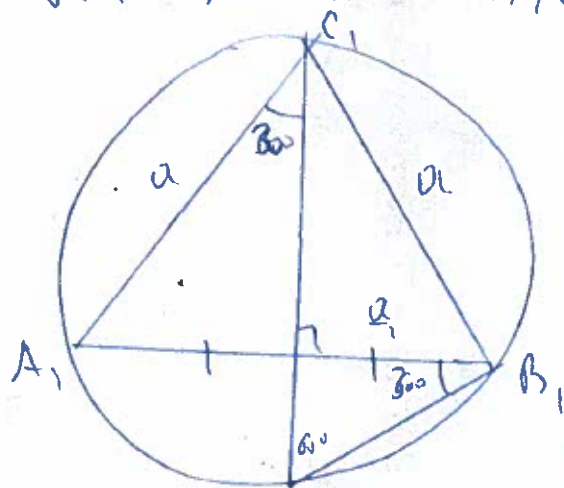


⑥ В кругу вписан треугольник $DBK=DKH$, где H — середина

BB_1 . $\angle DB_1H = 90^\circ$ и к H — $A, C, B_1, D \perp$

и к $A, B, D \Rightarrow DB_1^2 + B_1H^2 = HD^2 = DK^2$

Рассмотрим $\triangle A, C, B, D$:



$\angle AC_1D = \angle A, B, D$ и в окружности

на дугу A, D . $\angle A, C, D = 30^\circ$

$= \angle A, B, D \Rightarrow$

$$B_1D = \frac{a}{2} = \frac{a \cdot \pi}{2\sqrt{3}} = \frac{a}{\sqrt{3}}$$

$$B_1H = \frac{b}{2}$$

Получим: $DK^2 = \frac{a^2}{3} + \frac{b^2}{4} = 9$. Получим

$$\begin{cases} \frac{a^2}{3} + \frac{b^2}{4} = 9 \\ b^2 = \frac{7a^2}{3} \end{cases} \uparrow$$

$$\frac{a^2}{3} + \frac{7a^2}{12} = 9 \mid \cdot 12$$

$$4a^2 + 7a^2 = 108$$

$$11a^2 = 108$$

$$a^2 = \frac{108}{11} \Rightarrow b^2 = \frac{108 \cdot 7}{11 \cdot 3} =$$

$$= \frac{36 \cdot 7}{11} \Rightarrow b = 6\sqrt{\frac{7}{11}}$$

Стр. 8



ОТРАСЛЕВАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ

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

$$E=mc^2$$

$$m = \frac{E}{c^2}$$

Площадка написания

Уфимский государственный
нефтяной технический университет

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

Математика

Шифр 89392 Класс 10

Вариант 41 Дата 19.02.2022



В) Объем призмы равен произведению
площади на высоту основания; т.е.:

$$V = S \cdot a^2 \cdot \sin 60^\circ = \frac{\sqrt{3} \cdot 6 \cdot \sqrt{7} \cdot 108}{2 \cdot 2 \cdot \sqrt{11} \cdot 11} = \frac{54 \sqrt{21}}{11 \sqrt{11}} ?$$

Ответ: $\frac{54 \sqrt{21}}{11 \sqrt{11}}$



155

1) $x^6 - 2022x^2 + \sqrt{2021} = 0$

$x^2 = t$, где $t \geq 0$

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

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

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

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

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

$D = 2021 + 4 = 2025$

$t_{1,2} = \frac{-\sqrt{2021} \pm \sqrt{2025}}{2}$, т.к.

$t > 0 \Rightarrow$ ~~...~~

$t = \frac{\sqrt{2025} - \sqrt{2021}}{2}$



48

$y = \sqrt[4]{2021}$

~~...~~

Ответ: $\pm \sqrt[4]{2021} \pm \sqrt[4]{\frac{\sqrt{2025} - \sqrt{2021}}{2}}$