



ОТРАСЛЕВАЯ
ОЛИМПИАДА
ШКОЛЬНИКОВ

$(ab)c = a(bc)$ $E=mc^2$ $\frac{1}{2}mv^2$

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 97686 Класс 11

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
	1	3	1	3	2	0	1	0	

Оценка цифрами	Оценка прописью	Подпись
3 7	Тринадцать с половиной	Хайбуллин Р. Я.

Анализ: 5 баллов - 10 (Решение) 6 баллов - 2 (Решение)
Вывод: 10 баллов

$x^6 - 2022x^2 + \sqrt{2021} = 0$ - функция четная

$f(x) = x^6 - 2022x^2 + \sqrt{2021}$

$f'(x) = 6x^5 - 2 \cdot 2022x = 6x^5 - 4044x$

$f'(x) = 0$

$6x^5 - 4044x = 0$

$x(6x^4 - 4044) = 0$

$6x^4 = 4044$

$x^4 = 674$

$x = \sqrt[4]{674}$



$\sqrt[4]{674} = 7.1$

$f(\sqrt[4]{674}) = (\sqrt[4]{674})^6 - 2022(\sqrt[4]{674})^2 + \sqrt{2021} = 674^{\frac{3}{2}} - 2022 \cdot 674^{\frac{1}{2}} + \sqrt{2021}$
 $= 674^{\frac{1}{2}}(674^2 - 2022) + \sqrt{2021} > 0$

$x^6 - 2022x^2 + \sqrt{2021} > 0$

Уравнение не имеет решений $x \in \mathbb{R}$

Ответ: ~~нет~~ нет корней.

18



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 97686 Класс 11

Вариант 41 Дата 19.02.2022



$$b\sqrt{b}(x-5)^2 + \frac{\sqrt{b}}{(x-5)^2} \leq \frac{1}{5} \cdot 4\sqrt{b} \left| \sin \frac{\pi x}{10} \right|$$

$$\sqrt{b} \left(b(x-5)^2 + \frac{1}{(x-5)^2} - \frac{4}{5} \sqrt{b} \left| \sin \frac{\pi x}{10} \right| \right) \leq 0 \quad (1)$$

$b_{\max} = ?$
при каком x не выполняется

$b \geq 0$
 $x \neq 5$

$\sqrt{b} = 0$

$\sqrt{b} \neq 0, \sqrt{b} > 0$

$b(x-5)^2 + \frac{1}{(x-5)^2} - \frac{4}{5} \sqrt{b} \left| \sin \frac{\pi x}{10} \right| \leq 0$

$b = 0$

$b > 0$

$b(x-5)^2 + \frac{1}{(x-5)^2} - \frac{4}{5} \sqrt{b} \left| \sin \frac{\pi x}{10} \right| \leq 0$

из (1) неравенства уже получается 2 значения неравенств

Рассмотрим 2 случая

$b > 0$

$b(x-5)^2 + \frac{1}{(x-5)^2} - \frac{4}{5} \sqrt{b} \left| \sin \frac{\pi x}{10} \right| \leq 0$

$b(x-5)^2 - \frac{4}{5} \sqrt{b} \left| \sin \frac{\pi x}{10} \right| \leq -\frac{1}{(x-5)^2}$

$b(x-5)^4 - \frac{4}{5} \sqrt{b} \left| \sin \frac{\pi x}{10} \right| (x-5)^2 \leq -1$

$(x-5)^2 \left(b(x-5)^2 - \frac{4}{5} \sqrt{b} \left| \sin \frac{\pi x}{10} \right| \right) \leq -1$

так $b \geq 0, \left| \sin \frac{\pi x}{10} \right| \in [0, 1], b(x-5)^2 \in [0, +\infty), (x-5)^2 \in [0, +\infty)$

Рассмотрим формулу $b(x-5)^2$ и $\frac{4}{5} \sqrt{b} \left| \sin \frac{\pi x}{10} \right|$

очевидно, что при $b > 0$ достигнем минимума

$\Rightarrow b(x-5)^2 > \frac{4}{5} \sqrt{b} \left| \sin \frac{\pi x}{10} \right|$, для любого b и x

$(x-5)^2 \left(b(x-5)^2 - \frac{4}{5} \sqrt{b} \left| \sin \frac{\pi x}{10} \right| \right) \leq -1$

или получим 1 значение

2 значения не имеет решений, $\Rightarrow$

Ответ! $b = 0$

35

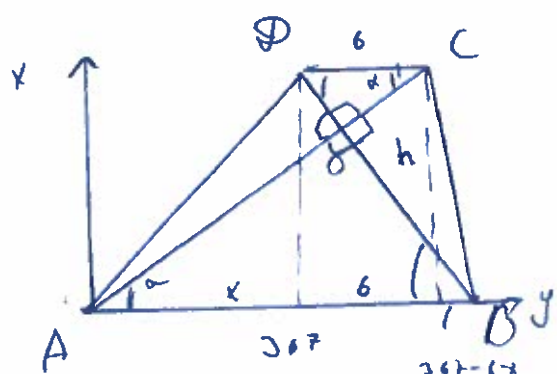

$$(a \cdot b) \cdot c = a \cdot (b \cdot c)$$
$$E=mc^2$$
Уфимский государственный
нефтяной технический университет

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

Математика

Шифр 97686 Класс 11

Вариант **41** Дата 19.02.2022



Darw: ABCD-methode

$$AP=367, DC=6$$
$$AB \cdot \overline{AD} \cdot \overline{BC} = ?$$

$$\overline{A} \oplus \overline{B}C = (x_1, y_1) \cdot (x_2, y_2)$$

$$\overline{A \cap B} = (h, x)$$

Bc (h; A-6-307)

$BC = 6h; x \rightarrow 0.1$

7. A total of

7. D $(h; 0x)$

T.P(0, 367)

$T, C(h) \sim 0$

$$\widehat{AD} \cdot \overline{BC} = x_1 x_2 + y_1 y_2 = h^2 + x(1+0-361) = h^2 + x^2 - 361x$$

λο Τ περιφέρει: $h^2 + 261x + x^2 = 13c^2$

$$\begin{cases} h^1 + (x - 361)^1 = Bc^1 \\ x^1 + h^1 = Ad^1 \end{cases} \quad \begin{cases} h^1 + x^1 - 2 \cdot 361x + 361^1 = hc^1 \\ x^1 + h^1 = Ad^1 \end{cases}$$

$$90^2 + 40^2 = 100^2 \quad 17$$

$$B_0^2 + A_0^2 = AB^2 = 507^2$$

$$20^2 + 10^2 + 60^2 + 30^2 = 70^2 + 30^2$$

$$AD^2 + DC^2 = 30 + 307^2$$

$$x^2 + (x-50)^2 + x^2 + x^2 = 56507^2$$

$$2h^2 + 2x^2 - 2 \cdot 361x + 361 = 180 \cdot 0,707^2$$

$$2(1^2 + x^2 - 36) = 36 + 36x^2 - 36$$

$$(h^2 + x^2 - 36|x|) = \frac{36 + (407 - 311)(307 + 301)}{2} =$$

$$= 18 + 2184 = 2202$$

Omben: $AP \cdot DC = 2020 \cdot 2202$

$$\frac{36 + 6(728)}{2} = 18 + 3 \cdot 728 =$$

①² 135

Стр. 3

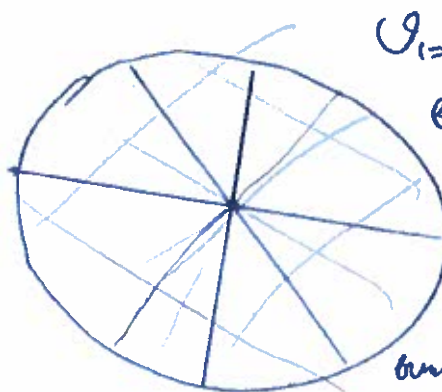
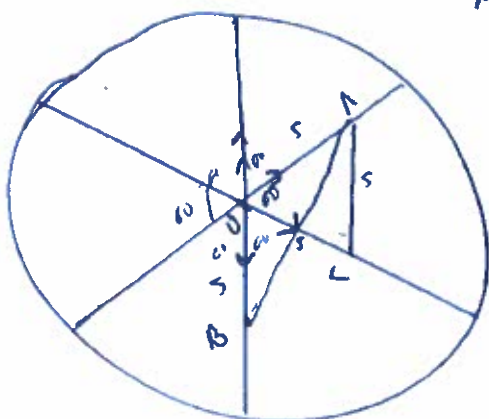
1. Используйте только размеченные стороны листов.
2. Заполните номер варианта и номер страницы в поле внизу.

Математика

Шифр 97686 Класс

11

Вариант **Ц1** Дата **19.02.2022**


$$V_1 = V_2 = V_{\frac{5\mu m}{2}}$$

Вероятнее
того, что
расстояние
полюсу земли
через воду значи-
тельно $> 8 \text{ км}$

Решение: тк всего 6 дорог, то есть $6 \cdot 6 = 36$ вариантов
как можно пойти из точки, из которых разнится по направлению
длины лишь 4. Они могут пойти в 1 направлении (по дороге
в противоположном; через 2 ближайших дорог и через
1 дорогу. 1) Если они пойдут в одном направлении, то есть
по дороге, то 5 минут им > 8 км равно 0.
2) Если в противоположном. Тогда время тоже 0, без учета разницы.
по вероятности, $5 > 8$ км равно 1 $\left[\left(\frac{5 \text{ км}}{2} + \frac{5 \text{ км}}{2} \right) / 12 = 10 \text{ км} > 8 \text{ км} \right]$
3) Если они пойдут по 2 ближайшим дорогам. Тогда время будет 12
по вероятности будет 0, так как у 6 секунд, будет угол
при $\angle O = 60^\circ$, тк за 12 оба человека пройдут по 5 км, то по
 $\triangle ACO$ - является $\text{P/C} \Rightarrow AC = 5 \text{ км} < 8 \text{ км} \Rightarrow$
4) Если они пойдут по 1 дороге, тогда время будет 12
и вероятность у всех этих случаев будет равна 1 тк рассмотрим $\triangle ABO$
 $\angle AOB = 120^\circ$; по т косинусов $AB^2 = BO^2 + OA^2 - 2 \cdot OB \cdot OA \cdot \cos 120^\circ$; $BO = OA = 5 \text{ км}$,
тк время там 12 км



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 97686 Класс 11

Вариант 41 Дата 19.02.2022



$$AD^2 = 25 + 25 - 2 \cdot 5 \cdot 5 \cdot \left(-\frac{1}{2}\right) = 75$$

$$AD = \sqrt{75} \text{ км} > \sqrt{64} = 8 \text{ км}$$

Итого: из 36 км шурфов, из которых нам поручено
2 и 4, количество порученных шурфов: $6 + 12 = 18$

Вероятность того что $S > 8 \text{ км}$ будет равна $\frac{18}{36} = 0,5$

Ответ: 0,5 - вероятность того, что $S > 8 \text{ км}$

⊕ 205



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.

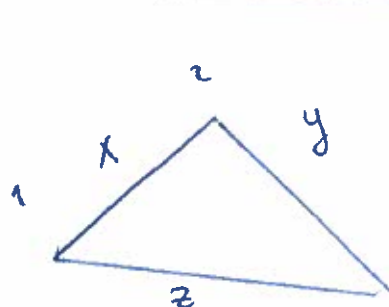
Математика

Площадка написания

Уфимский государственный
нефтяной технический университет

Шифр 97686 Класс 11

Вариант 41 Дата 19.02.2022



NS

$$\begin{cases} x+y = 4z \quad (1) \\ z+y = x+5 \quad (2) \\ x+z = 85 \quad (3) \end{cases}$$

а) $a=?$
 $a>0$

б) $a=3$
 $x=?$
 $y=?$
 $z=?$

$$\begin{cases} x+y = 4z \quad (2) \\ z+y = x+5 \quad (1) \\ x+z = 85 \quad (4) \end{cases}$$

(2)-(1)

$$\begin{cases} y-z = 4z-85 \\ y+z = x+5 \end{cases}$$

$$2y = 4z + x - 80$$

$$\begin{cases} y = 2z - 40 \\ y = x + 5 - z \end{cases}$$

$$\begin{cases} 0 = 2z - 85 - x - 5 + z \\ 6z - x - 90 = 0 \\ 6z - x = 90 \\ x = 6z - 90 \end{cases}$$

$$6z - 90 + z = 85$$

$$7z = 175$$

$$z = \frac{175}{7} = 25$$

$$y = 5 \cdot 25 - 85 = 40$$

$$x = 6 \cdot 25 - 90 = 60$$

Ответ: на б) (60; 40; 25) ✓

а) стороны составлены из 2 чисел, значит, то

из 2 чисел следует, то

$$\begin{cases} x+y > z \\ 85 > y \\ 4z > z \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a > 0 \\ y < 85 \\ 4 > 1 \end{cases}$$

$$\begin{cases} x+y > z \\ z+y > x \\ x+z > y \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x+y = 4z \\ z+y = x+5 \\ x+z = 85 \end{cases}$$

$$\begin{cases} z+y = x+5 \\ x = 85-z \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} z+y = 85-z+5 \\ z+y = 90-z \end{cases}$$

$$\begin{cases} 85-y = 2z-5 \\ 2z-5 > 0 \\ 2z > 5 \end{cases}$$

$$\begin{cases} x = 85-z \\ x+y = 4z \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 4z-y = 85-z \\ 5z = 85+y \\ 2z-5 = 85-y \end{cases}$$

$$\begin{cases} 7z-5 = 170 \\ a = 7z-170 \end{cases}$$

$$(6)-(1) \Rightarrow \begin{cases} y-z = 4z-85 \\ y = 5z-85 \end{cases}$$

Ответ на а) из неравенства А, $a > 0$ стр. 6

Задача решена полностью.
Решение требует существенных допущений.
Бареева / А.В. Бареева / А. / В. Бареева



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

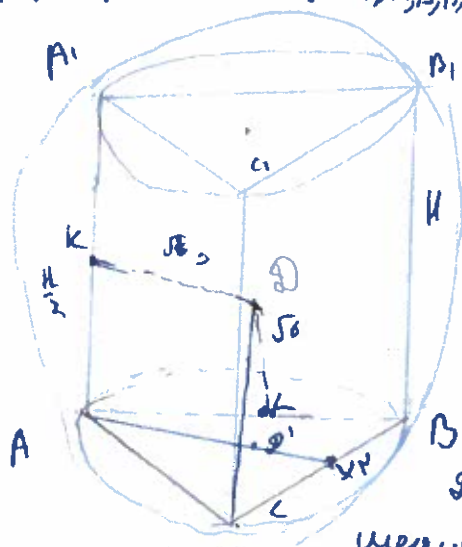
Уфимский государственный
нефтяной технический университет

Шифр 97686 Класс 11

Вариант 41 Дата 19.02.2022



сфера проходит через $\triangle ABC, D, B, C, C_1$



Решение! $V_{\text{сферы}} = S_{\text{осн}} \cdot H$

т.к. $ABC, A_1B_1C_1$ - равносторонние треугольники, сфера делит её пополам.

т. D принадлежит на высоте $\frac{H}{2}$,

как и т. K ; т. D проецируется

т. D на ABC , получим т. D' , который

является центром равностороннего $\triangle ABC$

Пусть $CA = x$; $BC = \frac{x}{2}$; $CL = \sqrt{CA^2 - AC^2}$

по т. Пифагора; $CL = \sqrt{x^2 - \frac{x^2}{4}} = \frac{x\sqrt{3}}{2}$

$DL = \frac{CL}{3} = \frac{x\sqrt{3}}{6}$, т.к. CL - является

медианой, D' - центр $\triangle ABC$, медиана равна

т. D' как 2 к 1

$DL' = DL^2 + DD'^2$

$6 = \left(\frac{x\sqrt{3}}{6}\right)^2 + \left(\frac{H}{2}\right)^2$

$6 = \left(\frac{\frac{9}{2\sqrt{3}} \cdot \sqrt{3}}{6}\right)^2 + \left(\frac{H}{2}\right)^2$

$6 = \left(\frac{1.5}{6}\right)^2 + \frac{H^2}{4}$

$\frac{H^2}{4} = 6 - \left(\frac{1.5}{6}\right)^2 = 6 - \left(\frac{1}{8}\right)^2 = 6 - \frac{1}{64} = \frac{383}{64}$

$H^2 = \frac{383}{16}$

$H = \sqrt{\frac{383}{16}}$

$S_{\text{осн}} = \frac{1}{2} AN \cdot x$

$V_{\text{сферы}} = S_{\text{осн}} \cdot H = \frac{1}{2} AN \cdot x \cdot H = \frac{1}{2} \cdot \frac{9}{2\sqrt{3}} \cdot \frac{9}{2\sqrt{3}} \cdot \sqrt{\frac{383}{16}}$

$= \frac{81 \cdot 383 \cdot \sqrt{383}}{128 \cdot 3} = \frac{81 \cdot 383 \cdot \sqrt{383}}{384}$

Ответ! $V_{\text{сферы}} = \frac{81 \cdot 383 \cdot \sqrt{383}}{384}$

CD по условию - диаметр сферы, но решено!
CD - радиус!!! это привело
к неверному решению задачи.

Байков -
Решение