

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

Математика

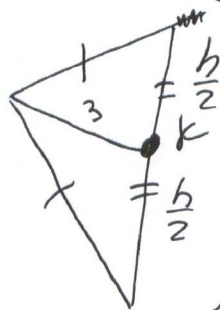
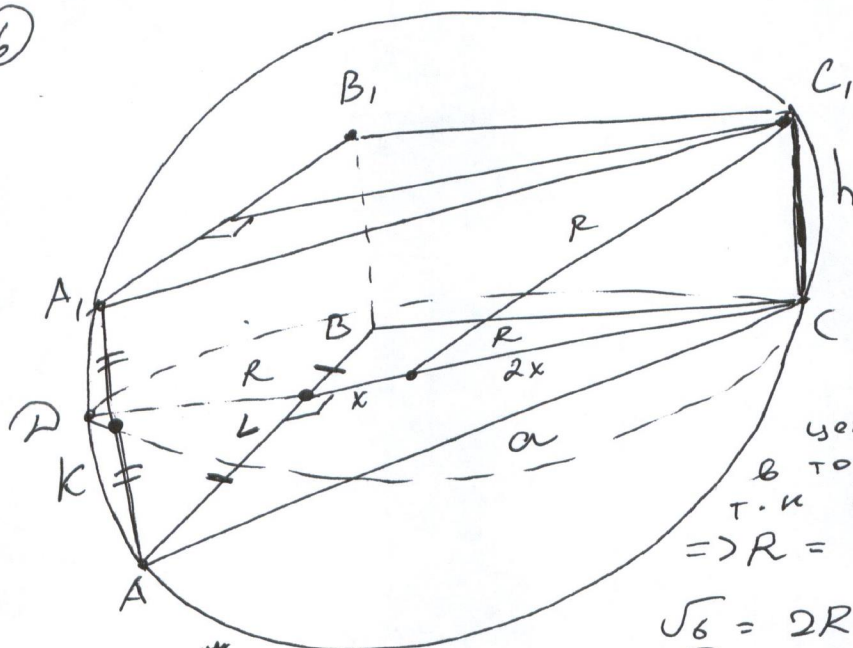
Шифр 85693 Класс

11

Вариант 41 Дата 19.02.2022



⑥



найти:

Вспомогательная?

$$DL = 56$$

$$DK = 3$$

решение:

$$Z_L = 2R - \cancel{R} LC$$

$$LC = \sqrt{a^2 - \frac{a^2}{4}} = \frac{a\sqrt{3}}{2}$$

$$\sqrt{6} = \frac{1}{2}R - \frac{a^4 \sqrt{3}}{2}$$

06 - 1.1.2
центр окружности ² лежит
пересечение меридиан,

в точке пересечения
т.к. $\triangle ABC$ - равносторонний

$$\Rightarrow R = \frac{2}{3} \cdot LC = \frac{2}{3} \cdot \frac{a\sqrt{3}}{2} = \frac{a\sqrt{3}}{3}$$

$$\sqrt{6} = 2R - a \frac{\sqrt{3}}{2} = 2$$

$$\frac{\sqrt{6}}{\sqrt{6}} = \frac{2\sqrt{3}a}{3} - \frac{a\sqrt{3}}{2} = \frac{4\sqrt{3}a - 3\sqrt{3}a}{6}$$

$$a = \frac{6\sqrt{6}}{\sqrt{3}} = 6\sqrt{2}$$

$$V_{\text{примор}} = h \cdot S_{\text{осн}}$$

$$V_{\text{изгиб}} = h \cdot S_{\text{очч}} \cdot \sqrt{3}$$

$$S_{\text{очч}} = a \cdot a \cdot \frac{1}{2} \cdot \sin 60^\circ = \frac{a^2}{2} \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{a^2 \sqrt{3}}{4} = \frac{36^2 \cdot \sqrt{3}}{4} = 18\sqrt{3}$$

$$0 \quad R = \frac{a\sqrt{3}}{3} = \frac{6\sqrt{2} \cdot \sqrt{3}}{3} = 2\sqrt{6}$$

$$k_0 = \sqrt[3]{24 - \frac{h^2}{4}}$$

$$24 - \frac{h^2}{4} = 24 - 9$$

$$h = 6$$

$$V_{np} = 6 \cdot 18\sqrt{3} = 108\sqrt{3}$$

Q.6em: $V_{np} = 108 \sqrt{3}$



② $\sqrt{b} (x^2 - 10x + 25) + \frac{\sqrt{b}}{(x^2 - 10x + 25)} \leq \frac{1}{5} \cdot 4\sqrt{b^3} \cdot \left| \sin \frac{\pi x}{10} \right|$
 $b \text{ max} - ?$ хотя бы 1 решение $b \geq 0$ (*)
 $b^{\frac{3}{2}} (x-5)^2 + \frac{b^{\frac{1}{2}}}{(x-5)^2} \leq \frac{1}{5} \cdot b^{\frac{3}{2}} \cdot \left| \sin \frac{\pi x}{10} \right|$

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

$\hookrightarrow \geq 0$ при всех допустимых b ($b \geq 0$) из (*)
 $b = 0$ переходит под условие

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

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

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

$5b(x-5)^4 + 5 - b^{\frac{1}{2}} \left| \sin \frac{\pi x}{10} \right| \leq 0 \quad | : b^{\frac{1}{2}}, b^{\frac{1}{2}} > 0 \text{ из (*)}$

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

~~$70 \leq 5 \cdot 14$~~

~~$5(x-5)^4 - \frac{1}{b^{\frac{1}{2}}} \leq -\frac{5}{b^{\frac{1}{2}}}$~~

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

оценим левое неравенство

1) $\frac{-5}{b^{\frac{1}{2}}} < 0$, т.к. $b^{\frac{1}{2}} > 0$ из (*)

2) $0 \leq \left| \sin \frac{\pi x}{10} \right| \leq 1$

3) $5b^{\frac{1}{2}}(x-5)^4 > 0$ ($b=0$ уже рассмотрен)

левая сторона принимает минимальное значение при максимальном $b=0$

Ответ: 0

35



ОТРАСЛЕВАЯ
ОЛИМПИАДА
ШКОЛЬНИКОВ

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

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 85693 Класс 11

Вариант 41 Дата 19.02.2022



a) (1) $x+y=4z$
(2) $z+y=x+a$
(3) $x+z=85$

$$\begin{cases} 3(z-41)=a \\ z < 85 \\ z > 38 \\ z > 41 \text{ (т.к. } a > 0) \end{cases}$$

a делится на 3

$$\begin{cases} z < 85 \Rightarrow z(z-41)=a \Rightarrow z < 44 \\ z > 41 \\ z < 44 \end{cases}$$

каждому значению z присвоено свое значение a единственное

$$z \in (41; 85) \rightarrow z-41 \in (0; 44) \rightarrow a \in (0; 132)$$

Ответ: а) $a \in (0; 132)$ 35

б) $a=5$, формула из пункта а):

$$3(z-41)=5$$

$$z-41=\frac{5}{3}$$

$$z=\frac{5}{3}+41=\frac{5+123}{3}=\frac{128}{3}$$

$$x=85-z=\frac{85 \cdot 3 - 128}{3}=\frac{255-128}{3}=\frac{127}{3}$$

$$y=47-\frac{127}{3}=\frac{3 \cdot 47 - 127}{3}=\frac{141-127}{3}=\frac{14}{3}$$

Ответ: б) $x=\frac{127}{3}$ (расстояние между K_1 и K_2)
 $y=\frac{14}{3}$ (расстояние между K_2 и K_3)
 $z=\frac{128}{3}$ (расстояние между K_1 и K_3)



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

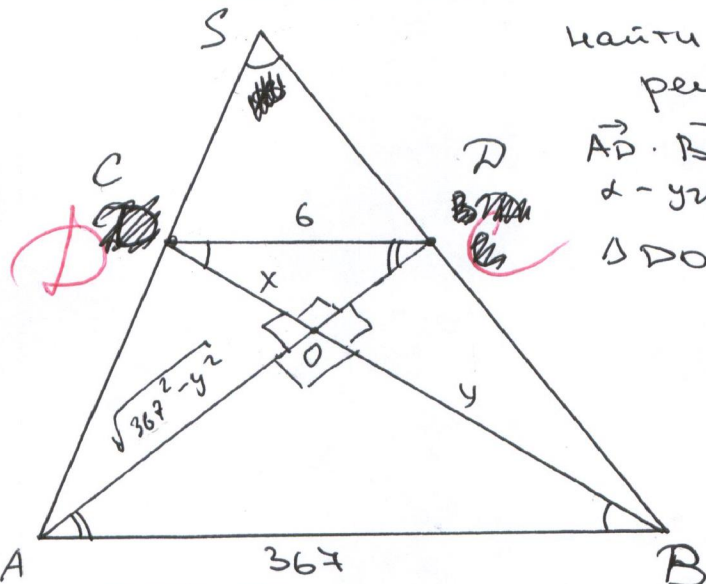
Шифр 85693 Класс

11

Вариант 41 Дата 19.02.2022



3



Найти: $\vec{AD} \cdot \vec{BC}$

решение:

$$\vec{AD} \cdot \vec{BC} = |\vec{AD}| \cdot |\vec{BC}| \cdot \cos \alpha, \text{ где } \alpha - \text{угол между } \vec{AD} \text{ и } \vec{BC}, \alpha = 90^\circ$$

$$\triangle DOC \sim \triangle AOB:$$

$$\angle CDB = \angle DBA \text{ (накрест лежащие)}$$

$$\angle DCA = \angle CAB$$

$\Downarrow$

$$\frac{y}{x} = \frac{367}{6}$$

$$y = \frac{367}{6}x$$

$$CB = \sqrt{OC^2 + OB^2}; \quad OC^2 = 36 - x^2 \Rightarrow CB = \sqrt{36 - x^2 + \frac{367^2}{36}x^2}$$

$$OC = \sqrt{36 - x^2} = \sqrt{36 + \frac{134653x^2}{36}}$$

$$AO = \sqrt{367^2 - \frac{367^2}{36}x^2} = \sqrt{367^2 \left(1 - \frac{x^2}{36}\right)} = 367 \sqrt{1 - \frac{x^2}{36}}$$

$$AD = \sqrt{x^2 + 367^2 - \frac{367^2}{36}x^2} = \sqrt{\frac{36x^2 - 367^2x^2}{36} + 367^2} =$$

$$\sqrt{\frac{-134653x^2}{36} + 367^2}$$

$$\text{угол между } \vec{AD} \text{ и } \vec{BC} = 90^\circ \Rightarrow \vec{AD} \cdot \vec{BC} = |\vec{AD}| \cdot |\vec{BC}| \cdot \cos 90^\circ = 0$$

Ответ: 0.

35



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.

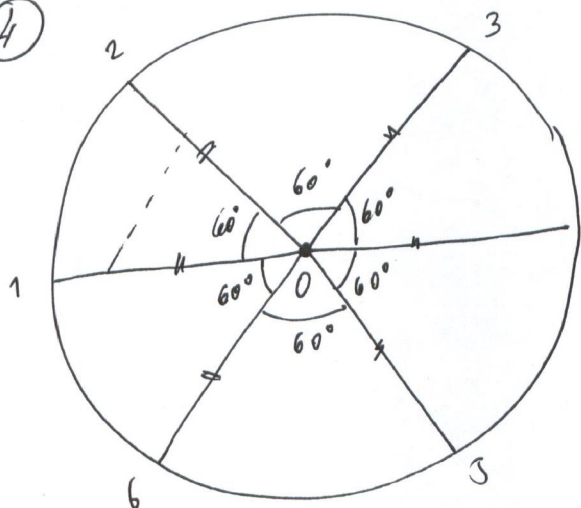
Математика

Шифр 85693 Класс 11

Вариант 41 Дата 19.02.2022



4



$$v = 5 \frac{\text{км}}{\text{ч}} \quad t = 12$$

р того, что $S > 8$ км.

способов выбрать 2 дорог.

$$6 \cdot 5 = 30 \text{ способов}$$

$$4-1) \quad 2-5) \quad 5-2) \quad 3-6) \quad 6-3) \\ 1-4) : S = 5 \cdot 1 + 5 \cdot 1 = 10 (\text{км})$$

$$1-2) : S^2 = 5^2 + 5^2 - 2 \cdot 5 \cdot 5 \cdot \cos 60^\circ$$

$$1-6) \quad S^2 = 50 - 50 \cdot \frac{1}{2}$$

$$2-1) \quad S = 5 (\text{км})$$

$$6-1) \quad 2-3) \quad 3-2) \quad 3-4) \quad 4-3) \quad 4-5) \quad 5-4) \quad 6-5) \quad 5-6)$$

$$1-3) \quad 3-1) \quad 2-4) \quad 4-2) \quad 3-5) \quad 5-3) \quad 4-6) \quad 6-4) \quad 5-1) \quad 1-5) \quad 6-2) \quad 2-6)$$

$$S^2 = 5^2 + 5^2 - 2 \cdot 5 \cdot 5 \cdot \cos 120^\circ$$

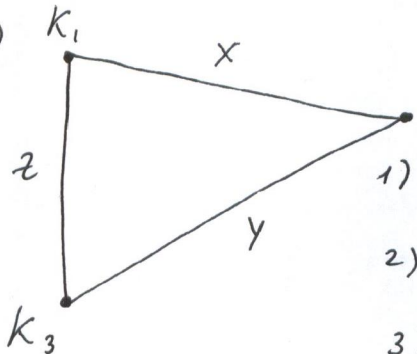
$$S^2 = 50 + 50 \Rightarrow S = 10 (\text{км})$$

$S > 8$ км удовлетворяют 18 условий

$$p = \frac{18}{30} = \frac{6}{10} = 0,6$$

Ответ: 0,6

5



K_1, K_2, K_3 не лежат на одной прямой

$$1) a - ? \quad 2) a = 5$$

$$x, y, z - ?$$

1) $K_1 - K_3$ через K_2 :

$$x + y = 4z$$

2) $K_1 - K_2$ через K_3 :

$$z + y = x + a$$

3) $K_2 - K_3$ через K_1 :

$$x + z = 85$$

продолжение на следующем листе.



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 85693 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	10
5	3	3	18	3	10				

Оценка цифрами

Оценка прописью

Подпись

42	сорок два	Хайбуллин Р. Я.
----	-----------	-----------------

① $x^6 - 2022x^2 + \sqrt{2021} = 0$
 заменим: $x^2 = t, t \geq 0 (*)$
 $\sqrt{2021} = k$

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

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

$$t(t^2 - k^2) - (t - k) = 0$$

$$t(t - k)(t + k) - (t - k) = 0$$

$$(t - k)(t(t + k) - 1) = 0$$

(1) $t - k = 0$

(2) $t(t + k) - 1 = 0$

(1) $t = k$
 обратная замена:
 $x^2 = \sqrt{2021}$
 $x = \pm \sqrt[4]{2021}$

(2) $t^2 + tk - 1 = 0$
 заменим $k = \sqrt{2021}$
 $t^2 + \sqrt{2021} \cdot t - 1 = 0$
 $D = 2021 + 4 = 2025 = 45^2$

$$t_1 = \frac{-\sqrt{2021} + 45}{2}$$

$$t_2 = \frac{-\sqrt{2021} - 45}{2} \text{ не удовлетворяет условию } (*)$$

обратная замена

$$x^2 = \frac{45 - \sqrt{2021}}{2}$$

$$x = \pm \sqrt{\frac{45 - \sqrt{2021}}{2}}$$

Ответ: $x = \pm \sqrt[4]{2021}$
 $x = \pm \sqrt{\frac{45 - \sqrt{2021}}{2}}$

55