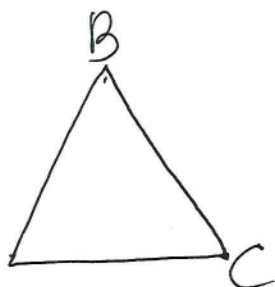




Площадка написания

Национальный исследовательский Томский
политехнический университет (Физика, Математика)

5) Пусть A - первая станция; B - вторая; C - третья.
 Станции не расположены на одной прямой.
 $\Rightarrow$ точки A, B и C составляют треугольник.
 Согласно условию получим, что:



$$\begin{cases}
 AB + BC = 2 \cdot AC & \text{решение} \\
 AC + BC = AB + a & \text{систему} \\
 AB + AC = 75 & \text{при } a = 15:
 \end{cases}$$

$$\begin{cases}
 AB + BC = 2 \cdot AC & ① \\
 AC + BC = AB + 15 & ② \\
 AB + AC = 75 & ③
 \end{cases}$$

Сложим ① и ② уравнение:

$$AB + BC + AC + BC = 2 \cdot AC + AB + 15$$

$$2BC = AC + 15$$

Подставим значение AC во ② ур-ие: 158 .

$$2BC - 15 + BC = AB + 15$$

$$3BC = AB + 30 \Rightarrow AB = 3 \cdot BC - 30$$

Подставим значение AB и AC в ③ ур-ие:

$$2BC - 15 + 3BC - 30 = 75$$

$$5BC = 75 + 45$$

$$5BC = 120$$

$$BC = 24 \text{ (км)}$$

$$\begin{aligned}
 AC &= 2 \cdot BC - 15 \\
 &= 2 \cdot 24 - 15 = 48 - 15 \\
 &= 33 \text{ км}
 \end{aligned}$$

$$AB = 3 \cdot BC - 30 = 3 \cdot 24 - 30 = 72 - 30 = 42 \text{ км}$$



Ответ: расстояние между первой и второй = 42 км
 второй и третьей = 24 км
 первой и третьей = 33 км.

Если решать в общем виде, то получим:

$$\begin{cases}
 AC = 2BC - a \\
 AB = 3BC - 2a \\
 5BC = 75 + 3a
 \end{cases}
 \quad a > 0 \quad \text{но условие (односторонний путь не может быть меньше или равен прямому пути)}$$

$$5BC > 75 \Rightarrow BC > 15$$

AC и AB - положительные (расстояния не могут быть ≤ 0)

$$\begin{cases}
 2BC - a > 0 \\
 3BC - 2a > 0
 \end{cases}
 \Rightarrow a < 30 \quad \text{и} \quad a < 22,5 \quad \text{для } a!$$

Ответ: $a \in (0; 22,5)$

② $m \sqrt{m} (x^2 - 6x + 9) + \frac{\sqrt{m}}{(x^2 - 6x + 9)} \leq \sqrt[4]{m^3} \cdot \left| \cos \frac{\pi x}{5} \right|$ 0D3 где $m: m \geq 0$.

$$\sqrt{m^3} \cdot (x-3)^2 + \frac{\sqrt{m}}{(x-3)^2} \leq \sqrt[4]{m^3} \cdot \left| \cos \frac{\pi x}{5} \right|$$

при $m=0$ неравенство верно при всех значениях x ($0 \leq 0$ - верно)

решим при $m \neq 0$:

разделим на $\sqrt{m}$ обе части неравенства ($\sqrt{m} > 0$)

$$m(x-3)^2 + \frac{1}{(x-3)^2} \leq \sqrt[4]{m} \cdot \left| \cos \frac{\pi x}{5} \right|$$



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

$$E=mc^2$$



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

Математика

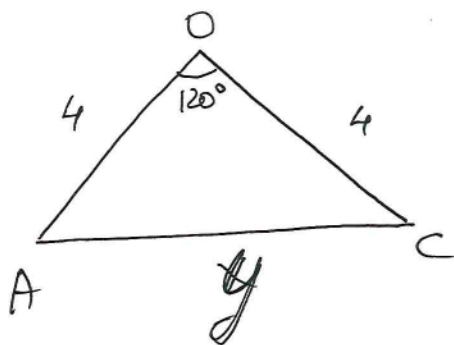
Шифр 97842 Класс 11

Вариант 42 Дата 19.02.2022



Площадка написания

Национальный исследовательский Томский политехнический университет (Физика, Математика)



по т. косинусов:

$$y^2 = 16 + 16 - 2 \cdot 16 \cdot \cos 120^\circ \quad 156.$$

$$y^2 = 32 - 32 \cdot \cos 120^\circ$$

$$y^2 = 32 + 32 \cdot \cos 60^\circ = 32 + 32 \cdot \frac{1}{2} = 48 \Rightarrow y = \sqrt{48} = 4\sqrt{3}$$

$$\sqrt{3} \approx 1,7 \Rightarrow 4\sqrt{3} \approx 6,8$$

$\Rightarrow y \approx 6,8 \Rightarrow y > 6$. - подходит.

в) Печат на одной прямой (противоположные стороны). Например, АО и ВО:



расстояние между головами спустя час будет равно $4 + 4 = 8$

$8 > 6 \Rightarrow$ подходит.

Вот мы и получили вероятность, разделив кол-во благоприятных исходов на общее их кол-во: способ выбрать дороги как в пункте б):

АОС; АОЕ; БОД; БОЕ; СОЕ; СОД; ФОД; ФОВ (треугольники, образованные дорогами) Итого: 6.

способ выбрать дороги как в пункте в):

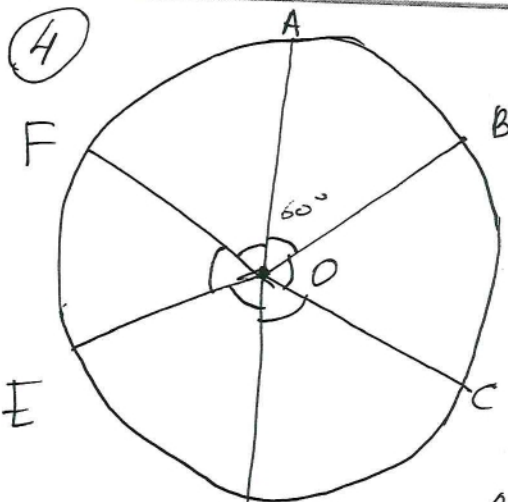
АО и ВО; БО и ОЕ; СО и ОФ Итого: 3.

Получили 3 вероятности, равную $\frac{6+3}{15} = \frac{9}{15} = \frac{3}{5}$ Ответ: $\frac{3}{5}$



Площадка написания

Национальный исследовательский Томский
политехнический университет (Физика, Математика)



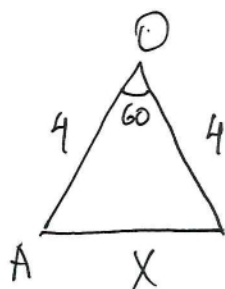
Пусть O – домик геологов
 $AO; BO; CO; DO; EO; FO$ – шесть
дорог, ведущих к нему на
равном расстоянии $\Rightarrow$
угол между двумя сосед-
ними дорогами будет
равен $\frac{360^\circ}{6} = 60^\circ$.

Всего способов выбрать геологам различные?
дороги: $C_6^2 = \frac{6!}{2! \cdot 4!} = 15$ — Почему? ✓

Всего могут какими могут быть дороги:

а) Соседние (например, AO и BO)

тогда спустя час расстояние между
ними будет равно x :



$$AO = OB \Rightarrow \angle OAB = \angle OBA = \frac{180 - 60}{2} = 60^\circ$$

$\Rightarrow \triangle AOB$ — равносторонний

$\Rightarrow x = 4$ — не подходит ($4 < 6$)

б) Реки через одну дорогу друг от друга
(например, AO и CO):

угол между ними будет равен $60^\circ \cdot 2 = 120^\circ$
расстояние между геологами спустя
час будет равно y .



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

Математика



Площадка написания
Национальный исследовательский Томский политехнический университет (Физика, Математика)

Шифр 97842 Класс 11

Вариант 42 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	2		1	5	1	5			

Оценка цифрами

Оценка прописью

Подпись

3	7	тридцать семь								Шарошкина	
---	---	---------------	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--

① $x^6 - 2022x^2 - \sqrt{2021} = 0$. Пусть $x^2 = t$ ($t \geq 0$), тогда

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

$$\begin{array}{r} t^3 + 0 \cdot t^2 - 2022t - \sqrt{2021} \\ t^3 + \sqrt{2021} \cdot t^2 \end{array} \quad \begin{array}{r} t^2 + \sqrt{2021} \\ t^2 - \sqrt{2021} \cdot t - 1 \end{array}$$

58.

$$\begin{array}{r} -\sqrt{2021}t^2 - 2022t \\ -\sqrt{2021}t^2 - 2021t \end{array}$$

$$\begin{array}{r} -t - \sqrt{2021} \\ -t - \sqrt{2021} \\ \hline 0 \end{array}$$

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

$$t + \sqrt{2021} \neq 0$$

$$(m.k. t \geq 0) \Rightarrow t^2 - \sqrt{2021}t - 1 = 0$$

$$D = 2021 + 4 = 2025 = 45^2 \Rightarrow t_1 = \frac{\sqrt{2021} + 45}{2}; t_2 = \frac{\sqrt{2021} - 45}{2}$$

t_2 не является корнем, т.к. $\sqrt{2021} < 45 \Rightarrow t_2 < 0$.

$\Rightarrow t = \frac{\sqrt{2021} + 45}{2}$ — единственный (а $t \geq 0$ по определению) корень уравнения $t^3 - 2022t - \sqrt{2021} = 0$.

$$\Rightarrow x^2 = \frac{\sqrt{2021} + 45}{2} \Rightarrow x = \pm \sqrt{\frac{\sqrt{2021} + 45}{2}}$$

Ответ: $\pm \sqrt{\frac{\sqrt{2021} + 45}{2}}$



Площадка написания

Национальный исследовательский Томский
политехнический университет (Физика, Математика)

$$m(x-3)^2 + \frac{1}{(x-3)^2} \leq 4\sqrt{m} \cdot \left| \cos \frac{\pi x}{5} \right| \quad 25.$$

м.к. $m > 0$ (согласно ОДЗ для m) и $(x-3)^2 > 0$
($x-3 \neq 0$!) $\Rightarrow$ обе части неравенства
неотрицательны

$$m(x-3)^2 + \frac{1}{(x-3)^2} : \frac{1}{(x-3)^2} > 0 \quad \text{при всех значениях } x$$

$$\Rightarrow m(x-3)^2 + \frac{1}{(x-3)^2} \quad \text{положительно на всей области определения.}$$

