



Математика

Площадка написания

г. Самара, МБОУ «Самарский международный
аэрокосмический лицей»

Шифр 86671 Класс 11

Вариант 11 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
0	3	0	0	1	0	1	0	1	0

Оценка цифрами

Оценка прописью

Подпись

0	0	0	Тридцать три	Коро
---	---	---	--------------	------

М1.

$$x^3 - 2021x^2 - \sqrt{2022} = 0$$

Пусть $x^3 = t$, тогда

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

Не трудно заметить, что $t = \sqrt{2022}$ является корнем уравнения.

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

$$\begin{cases} t = \sqrt{2022} \\ t^2 + \sqrt{2022}t + 1 = 0 \end{cases}$$

$$\begin{cases} t = \sqrt{2022} \\ \left(t - \frac{\sqrt{2018} - \sqrt{2022}}{2}\right) \left(t + \frac{\sqrt{2018} + \sqrt{2022}}{2}\right) = 0 \end{cases}$$

$$\begin{cases} t = \sqrt{2022} \\ t = \frac{\sqrt{2018} - \sqrt{2022}}{2} \\ t = -\frac{\sqrt{2018} + \sqrt{2022}}{2} \end{cases}$$

$$\begin{cases} x = \sqrt[3]{2022} \\ x = \sqrt[3]{\frac{\sqrt{2018} - \sqrt{2022}}{2}} \\ x = -\sqrt[3]{\frac{\sqrt{2018} + \sqrt{2022}}{2}} \end{cases}$$

Ответ: $\left\{ \sqrt[3]{2022}; \sqrt[3]{\frac{\sqrt{2018} - \sqrt{2022}}{2}}; -\sqrt[3]{\frac{\sqrt{2018} + \sqrt{2022}}{2}} \right\}$.

Ошибочно найден
2 корня!



Математика

Площадка написания

г. Самара, МБОУ «Самарский международный
аэрокосмический лицей»

Шифр 86671 Класс 11

Вариант 11 Дата 19.02.2022

№2.

$$X_0 = \frac{1}{2021}$$

$$X_1 = \frac{1}{2020} \cdot \frac{1}{2021}$$

$$X_2 = \frac{1}{2021} \cdot \frac{1}{2019} \left(1 + \frac{1}{2020}\right)$$

$$X_3 = \frac{1}{2021} \cdot \frac{1}{2018} \left(1 + \frac{1}{2020}\right) \left(1 + \frac{1}{2019}\right)$$

⋮

$$X_k = \frac{1}{n} \cdot \frac{1}{n-k} \left(1 + \frac{1}{n-1}\right) \left(1 + \frac{1}{n-2}\right) \dots \left(1 + \frac{1}{n-k+1}\right)$$

$$\begin{aligned} S_{2021} &= \frac{1}{2021} \left(1 + \frac{1}{2020} + \frac{1}{2019} \left(1 + \frac{1}{2020}\right) + \frac{1}{2018} \left(1 + \frac{1}{2019}\right) \left(1 + \frac{1}{2020}\right) + \dots\right) = \\ &= \frac{1}{2021} \left(1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \dots + \frac{1}{2019} + \frac{1}{2020}\right) + \frac{1}{2021} \cdot \frac{1}{2020} \left(\frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \dots + \frac{1}{2019} + \frac{1}{2019}\right) + \frac{1}{2021} \cdot \frac{1}{2020} \left(\frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \dots + \frac{1}{2 \cdot 3 \cdot 4} + \dots + \frac{1}{2 \cdot 3 \cdot \dots \cdot 2019}\right) \end{aligned}$$

$$S_{2021} = \frac{1}{2021} \sum_{k=1}^{n-1} \frac{1}{n-k} + \frac{1}{2020 \cdot 2021} \sum_{k=2}^{n-2} \frac{1}{n-k} + \frac{1}{2020 \cdot 2021} \sum_{k=3}^{n-2} \frac{1}{k!}$$



Математика

Площадка написания

г. Самара, МБОУ «Самарский международный
аэрокосмический лицей»

Шифр

86671 Класс

11

Вариант

Дата

19.02.2022

П.к. треугольник ABC лежит внутри треугольника PQR,
то искомая вероятность равна отношению площадей
данных треугольников.

$$P = \frac{S_{ABC}}{S_{PQR}}$$

$$S_{ABC} = \frac{1}{2} AB \cdot BC$$

$$AB = 100 - 50 = 50$$

$$BC = 100 - 50 = 50$$

$$S_{ABC} = \frac{1}{2} \cdot 50^2$$

$$P = \frac{\frac{1}{2} \cdot 50^2}{\frac{1}{2} \cdot 150^2} = \frac{50^2}{3^2 \cdot 50^2} = \frac{1}{9}$$

Ответ: $\frac{1}{9}$.

$$S_{PQR} = \frac{1}{2} PQ \cdot QR$$

$$PQ = 150 \text{ (при } x=0; y=150)$$

$$QR = 150 \text{ (при } y=0; x=150)$$

$$S_{PQR} = \frac{1}{2} \cdot 150^2$$

В целом верный
ход решения!
Ошибки при
вычислении площади
одного из
треугольников!

N5.

Обозначим первую, вторую и третью станцию
буквами A, B и C соответственно, а l_{AB} , l_{AC} и l_{BC} — расстоя-
ния между соответствующими станциями, тогда

$$\begin{cases} l_{AB} + l_{BC} = 3l_{AC} \\ l_{AC} + l_{CB} = l_{AB} + a \\ l_{AB} + l_{AC} = 60 \\ a = 30 \end{cases} \quad \begin{cases} l_{AB} + l_{BC} = 3l_{AC} \\ l_{AC} + l_{BC} = l_{AB} + 30 \\ l_{AB} + l_{AC} = 60 \end{cases}$$



Математика

Площадка написания

г. Самара, МБОУ «Самарский международный аэрокосмический лицей»

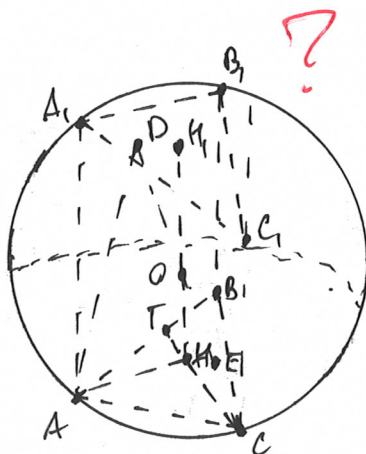
Шифр 86671 Класс 11

Вариант 11 Дата 19.02.2022

Решая данную систему, получили, что $r_{AB} = 35 \text{ км}$, $r_{BC} = 40 \text{ км}$, $r_{AC} = 75 \text{ км}$.

Ответ: 35 км, 40 км и 75 км.

№6.



1) $\triangle ADE$:

$\angle DAC$ опирается на DC

DC - диаметр

$\Rightarrow \angle DAC = 90^\circ$ (по теореме о вписанном угле)

$AD^2 + AC^2 = DC^2$ (по теореме Пифагора)

$AC = \sqrt{DC^2 - AD^2}$

$DC = 2R = 6$

$AD = 2\sqrt{6}$

$AC = \sqrt{36 - 24} = 2\sqrt{3}$

2) $\triangle ABC$ - правильный (из условия)

$$S_{ABC} = \frac{AC^2 \sqrt{3}}{4} = \frac{12\sqrt{3}}{4} = 3\sqrt{3}$$

3) $CT \perp AB$

$AE \perp BC$

$CT \cap AE = H$

$\Rightarrow CH = \frac{1}{3} CT$ (т.к. в правильном треугольнике высоты делятся точкой пересечения в отношении 1:3 считая от вершин)



Математика

Площадка написания

г. Самара, МБОУ «Самарский международный
аэрокосмический лицей»

Шифр

86671 Класс

11

Вариант

11

Дата

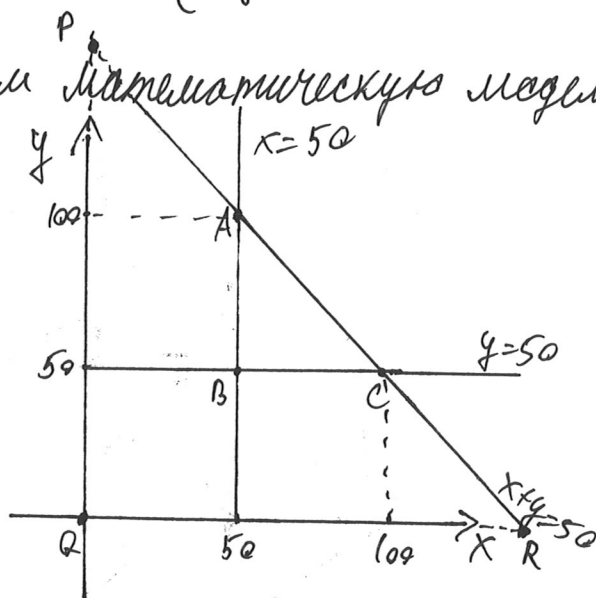
19.02.2022



№4. Пусть x, y, z — длины частей трубы, тогда выполняются условия:

$$\begin{cases} x+y+z=200 \\ x \geq 50 \\ y \geq 50 \\ z \geq 50 \end{cases} \quad \begin{cases} z=200-x-y \\ x \geq 50 \\ y \geq 50 \\ x+y \leq 150 \end{cases}$$

Построим математическую модель:



Все подходящие значения z, x и y лежат выше прямой $y=50$, правее прямой $x=50$ и ниже прямой $x+y=150$. Значит, все подходящие значения лежат в треугольнике ABC . Прямая $x+y=150$ задаст множество всех возможных значений x, y и z , т.е. все возможные значения x, y и z лежат внутри треугольника образованного координатной плоскостью и прямой $x+y=150$. Обозначим этот треугольник PQR .



Математика

Площадка написания

г. Самара, МБОУ «Самарский международный
аэрокосмический лицей»

Шифр 86671 Класс 11

Вариант 11 Дата 19.02.2022

$$\frac{1}{2} CT \cdot AB = S_{ABC} \Rightarrow CT = \frac{2S_{ABC}}{AB}$$

$AB = AC = BC$ (по определению правильного треугольника)

$$CT = \frac{2 \cdot 3\sqrt{3}}{2\sqrt{3}} = 3$$

$$CH = \frac{1}{3} CT = 1$$

4) Пусть точка O_1 — центр призмы, а точка O_2 — центр сферы. П.к. призма правильная по условию, $O_1 = O_2 = O$.

5) $\triangle OHC$ ($OH \perp (ABC)$):

$\angle OHC = 90^\circ$ (по построению)

$$OH^2 + HC^2 = OC^2$$

$$OH = \sqrt{OC^2 - HC^2}$$

$$OC = R = 3$$

$$HC = 1$$

$$OH = \sqrt{9 - 1} = 2\sqrt{2}$$

6) $OH_1 \perp (A_1B_1C_1) \mid \Rightarrow HH_1$ — высота призмы
 $OH \perp (ABC)$

$OH = OH_1$ (из свойства правильной призмы)

$$HH_1 = 2OH = 4\sqrt{2}$$

$$V_{ABCA_1B_1C_1} = S_{ABC} \cdot HH_1 = 3\sqrt{3} \cdot 4\sqrt{2} = 12\sqrt{6}$$

Ответ: $12\sqrt{6}$.

10
Верно! хотя
решения!
Верно найдена
площадь
основания!
Ошибки при
нахождении
высоты!