



ОТРАСЛЕВАЯ
ОЛИМПИАДА
ШКОЛЬНИКОВ

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



Математика

Площадка написания

Московский государственный технический
университет имени Н.Э. Баумана

Шифр 98558 Класс 11

Вариант 21 Дата 19.02.2022

№1. $x^3 = t$

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

$t = \sqrt{2021}$ - корень т.к. $2021\sqrt{2021} + \sqrt{2021} - 2022\sqrt{2021} = 0$
Поделим многочлен на $t - \sqrt{2021}$.

$$\begin{array}{r|l} t^3 - 2022t + \sqrt{2021} & t - \sqrt{2021} \\ -t^2 & \\ \hline t^3 - t^2\sqrt{2021} & \\ -t^2\sqrt{2021} - 2022t & \\ -t^2\sqrt{2021} - 2021t & \\ \hline -t + \sqrt{2021} & \\ -t + \sqrt{2021} & \\ \hline 0 & \end{array}$$

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

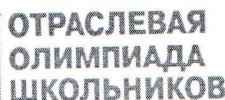
$$t = \sqrt{2021}$$

$$t_{1,2} = \frac{-\sqrt{2021} \pm \sqrt{2021 \pm 45}}{2} = \frac{-\sqrt{2021} \pm 45}{2}$$

$$x = (2021)^{\frac{1}{6}}$$

$$x = \sqrt[3]{\left(\frac{-\sqrt{2021} \pm 45}{2}\right)}$$

Ответ: $(2021)^{\frac{1}{6}}; \sqrt[3]{\frac{-\sqrt{2021} \pm 45}{2}}$



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



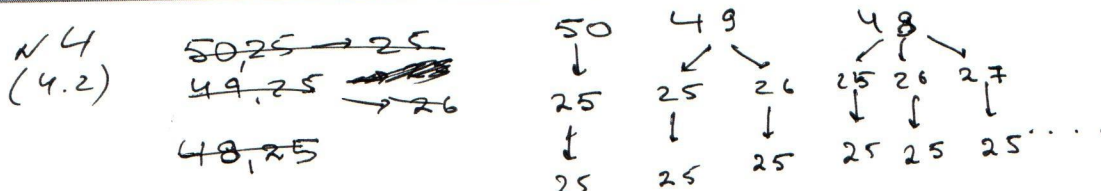
Математика

Площадка написания

Шифр 98558 Класс 11

Московский государственный технический
университет имени Н.Э. Баумана

Вариант 21 Дата 19.02.2022



Т.е. для всех 25 способов вправо где труба
однозначно определена граница $\Leftrightarrow$
25 способов отступить где нить на 100 метров
трубе $\Rightarrow$ Ответ: $\frac{25}{100} = 0,25$. 5

N 2

Возьмем произвольное m и подставим в равенство, так же сделав с числом $1-m$.

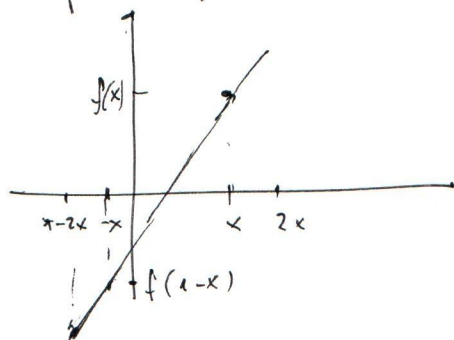
$$\begin{cases} f(m) + (0,5 - m) \cdot f(1-m) = 1 \\ f(1-m) + (1,5 - m) \cdot f(m) = 1 \end{cases} \implies$$

$$\Rightarrow f(m)(1 - 1,5 + m) = f(1-m)(1 - 0,5 - m) \Rightarrow$$

$$\Rightarrow f(m) = -f(1-m) \Rightarrow \text{quadratisch}$$

необходимо $f(x) = -f(1-x)$

Изобразим схематично и сконструируем пример



$f(x)$ — линейная и неоднородная
функция гас $f(x)$

$$= 2x - 1$$

$$f(x) = 2x - 1$$

$$f(1-x) = 2 - 2x - 1 = 1 - 2x = -(2x - 1),$$

Ouben:

$$f(x) = 2x - 1.$$



ОТРАСЛЕВАЯ
ОЛИМПИАДА
ШКОЛЬНИКОВ



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

Математика

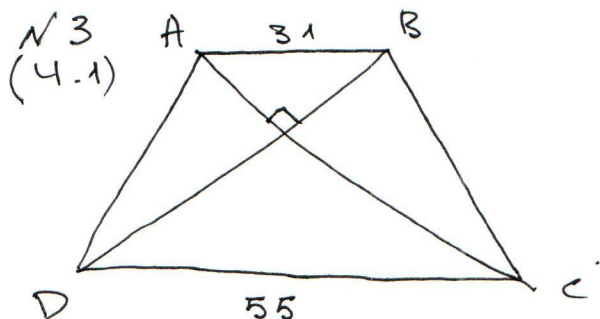


Площадка написания

Московский государственный технический
университет имени Н.Э. Баумана

Шифр 98558 Класс 11

Вариант 21 Дата 19.02.2022



Найти: $|AD| \cdot |BC| \cdot \cos \alpha$ или
просто $AD \cdot BC \cdot \cos \alpha$.

~~Обозначим~~

Угловыми ΔAOB и $\Delta DOC \rightarrow \frac{AO}{AD} = \frac{OB}{BC} = \frac{31}{55-31}$

Пусть $AO = 31\alpha$; $OB = 31\beta$. Тогда $AD = 24\alpha$; $OB = 24\beta$.
К — точка пересечения диагоналей. Угловыми

ΔAKB и $\Delta DKC \rightarrow \frac{AK}{KC} = \frac{KB}{KD} = \frac{31}{55}$ Пусть $AK = 31m$,
 $BK = 31n$, тогда $DK = 55m$; $KC = 55n$

У ΔAKB : $31(m^2 + n^2) = 31^2 \Rightarrow m^2 + n^2 = 1$.

У ΔAOB : $-\cos \alpha = \frac{31^2 - 31^2(\alpha^2 + \beta^2)}{31^2 \cdot \alpha\beta} = \frac{1 - (\alpha^2 + \beta^2)}{\alpha\beta} \Rightarrow$
 $\cos \alpha = \frac{\alpha^2 + \beta^2 - 1}{\alpha\beta}$

$AD \cdot BC \cdot \cos \alpha = 24^2 \cdot \alpha \cdot \beta \cdot \frac{(\beta^2 + \alpha^2 - 1)}{\alpha \cdot \beta} = 24^2 (\alpha^2 + \beta^2 - 1)$

У ΔADK : $24^2 \alpha^2 = 31m^2 + 55n^2$

У ΔBKC : $24^2 \beta^2 = 31n^2 + 55m^2$

$24^2 (\alpha^2 + \beta^2) = 31(n^2 + m^2) + 55(n^2 + m^2)$

Стр. 2



Математика

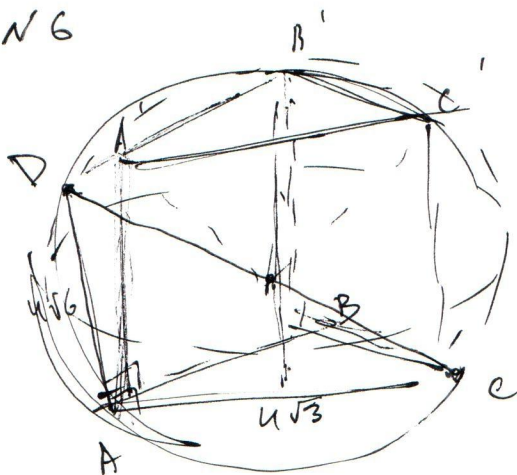
Площадка написания

Московский государственный технический
университет имени Н.Э. Баумана

Шифр 98558 Класс 11

Вариант 21 Дата 19.02.2022

N 6



$$R = 6.$$

1) Рассмотрим $\triangle ADC$.
Здесь точки не лежат
в одной плоскости, а
также не лежат на
сфере $\Rightarrow \triangle ADC$
лежит на окружности
с диаметром $DC \Rightarrow$
 $\angle DAC = 90^\circ$.

По м. Пифагора $AC^2 = 12^2 - 16 \cdot 6 =$
 ~~$6 \cdot 4$~~ $6(2 \cdot 12 - 16) = 6(24 - 16) =$
 $6 \cdot 8 = 48 \Rightarrow AC = \sqrt{48} = \underline{4\sqrt{3}}$

∫ ADIAC

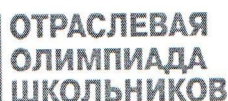
$$\left\{ \begin{array}{l} AD \perp AC \\ AB \perp AD \text{ (B и C - симметричные точки)} \end{array} \right\} \Rightarrow$$

По теореме о трех перпендикулярах $AD \perp (ABC)$
 $\Rightarrow AD$ — высота призмы.

$$V = \frac{1}{3} \cdot AD \cdot \text{Sum} = \frac{1}{3} \cdot 4\sqrt{6} \cdot \frac{4\sqrt{3} \cdot 4\sqrt{3} \cdot \sqrt{3}}{4} = 16 \cdot 3\sqrt{2} = 48\sqrt{2}$$

Orbiter: $48\sqrt{2}$

30



Математика



Московский государственный технический
университет имени Н.Э. Баумана

Шифр 98558 Класс 11

Вариант 21 Дата 19.02.2022

$$\alpha^2 + \beta^2 = \frac{86}{24^2}$$

$$AD \cdot BC \cdot \cos \alpha = 24^2 \left(\frac{86}{24^2} - 1 \right) = 86 - 24^2 = -490$$

Ombem: -490

N 4.
(4.1)

1 2 3 4 5 ... 99100

Определение количества способов выбора
троячку труб с длиной ≥ 25 .

Отметим, что q мин. при ≤ 30 т.к. иначе в минимальном случае $25 + 25 + 51 > 101$.

Длину первой трубы можно выбрать так:
25, 26, ..., 50. При этом выбор второй
трубы будет определяться следующим
образом:

Ques 50: 1 cm. : 25

9n2 49 : 2 ch: 25u 26

9 и 8 48 : 3 см ...

qnx 25 : 25 cm.

П.е. 25 различных
вариантов решения
дво на две трубы.

Apr 2001 gnd number

требует при этом более острое понимание соответствия

~~В таком случае
каждое к-во может
(25 и 50 / 50 и 25) быть
уменьш. вдвое $\Rightarrow$
суммарно может:

$$\frac{1+2+3 \dots + 25}{2} =$$

$$= \frac{26}{2} \cdot 25$$~~