



Площадка написания

Санкт-Петербургский Государственный электротехнический Университет "ЛЭТИ"

Шифр 86411 Класс 11

Вариант 2/ Дата 19.02.2022

$$\begin{aligned}
 2. \quad & f(1) + 0,5 f(0) = 1 \\
 & f(0) + 0,5 f(1) = 1 \\
 & -0,5 f(0) = -1 \\
 & f(0) = +2 \\
 & f(1) = -2
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 & f(0,5) + 2f(0,5) = 1 \\
 & \sim f(0,5) = \frac{1}{3} \\
 & f(0,5) = +\frac{1}{3} \\
 & f(-0,5) = 1
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 & f(x) + (0,5+x)f(1-x) = 1 \\
 & f(-x) + (0,5-x)f(1+x) = 1 \\
 & f(x-0,5) + x f(0,5-x) = 1 \\
 & 1: f(0,5-x) + (1-x)f(0,5+x) = 1 \\
 & 2: f(0,5+x) + (1+x)f(0,5-x) = 1
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 & f(0,5-x) + f(0,5+x) - x f(0,5-x) + f(0,5-x) + f(0,5+x) + x f(0,5-x) = 2 \\
 & 2 f(0,5-x) + 2 f(0,5+x) + x (f(0,5-x) + f(0,5+x)) = 2
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 & 1-2: \\
 & f(0,5-x) + f(0,5+x) - x f(0,5-x) - f(0,5+x) + f(0,5-x) - x f(0,5-x) = 0 \\
 & x (f(0,5-x) + f(0,5+x)) = 0
 \end{aligned}$$

$x=0$
 Но т.к. это верно
~~не только~~ при
 $x \in (-\infty; \infty)$ это
 не единственное
 решение

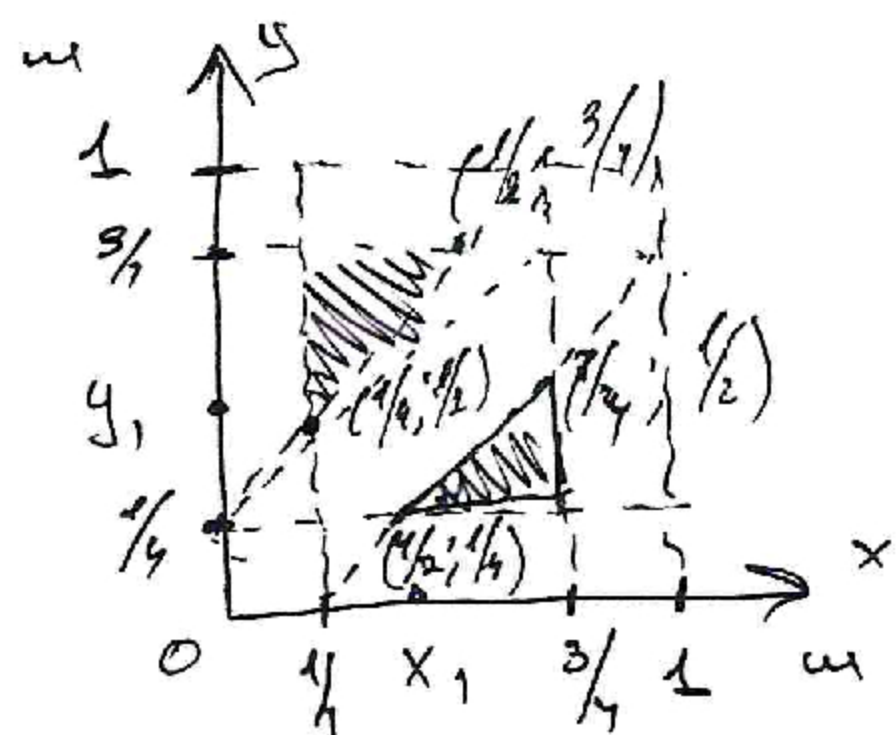
$$f(0,5-x) = -f(0,5+x)$$

$$\begin{aligned}
 & f(x) = \frac{1}{(0,5+x)^{2k+1}} \\
 & k \in \mathbb{Z}
 \end{aligned}$$

~~предметна~~

$$f(0,5-x) = -f(0,5+x)$$

$$\begin{aligned}
 & f(x) = \frac{1}{(0,5-x)^{2k+1}} \\
 & k \in \mathbb{Z}
 \end{aligned}$$



Пусть ~~первая~~ одно из ршых точек y_1 ,
второе x_1 (на OY и OX откладываем расстояние
от начала трубы (0) до ршых x_1, y_1)
Заметим, что и x_2 и y_2 $\geq 1/4$ и $\leq 3/4$, т.к. иначе
крайние куски трубы не используем

Также $|x_1 - y_1| \geq 1/4$ т.к. иначе
средним куском нельзя будет воспользоваться

$$x_1 - y_1 \geq 1/4 \quad y_1 - x_1 \geq 1/4$$

$$y_1 \leq x_1 - 1/4 \quad y_1 \geq 1/4 + x_1$$

$$S \text{ возможных } x_1, y_1: \frac{1}{4} \cdot \frac{1}{4} + \frac{1}{4} \cdot \frac{1}{4} = \frac{1}{8}$$

$$S \text{ все: } 1 \cdot 1 = 1$$

$$\text{Вероятность: } \frac{1/8}{1} = 1/8$$

Ответ: $1/8$.



x, y, z - количество акций Разверти, Овакерт и Фрицерт соответственно.

x_1, y_1, z_1 - стоимость каждой акции

$[16; 20]$ - стоимость первой акции - ст. 2.
 $[42; 60]$ - стоимость второй акции

$$x + y = 2$$

$$x_1 = 4y_1$$

$$x_1 = y_1 + [16; 20] \text{ т.е. } 16 \text{ руб}$$

$$3y_1 = [16; 20]$$

$$y_1 = \frac{[16; 20]}{3}$$

$$x_1 = \frac{4[16; 20]}{3}$$

$$xx_1 + yy_1 = 2z_1$$

$$x \frac{4[16; 20]}{3} + y \frac{[16; 20]}{3} = x[42; 60] + y[42; 60]$$

$$xx_1 = 4yy_1 \Rightarrow \frac{xx_1}{4} = yy_1$$

$$xx_1 + yy_1 = 2z_1$$

$$\frac{xx_1}{4} + yy_1 = 2z_1$$

$$yy_1 = \frac{2z_1}{5}$$

$$xx_1 = \frac{4z_1}{5}$$

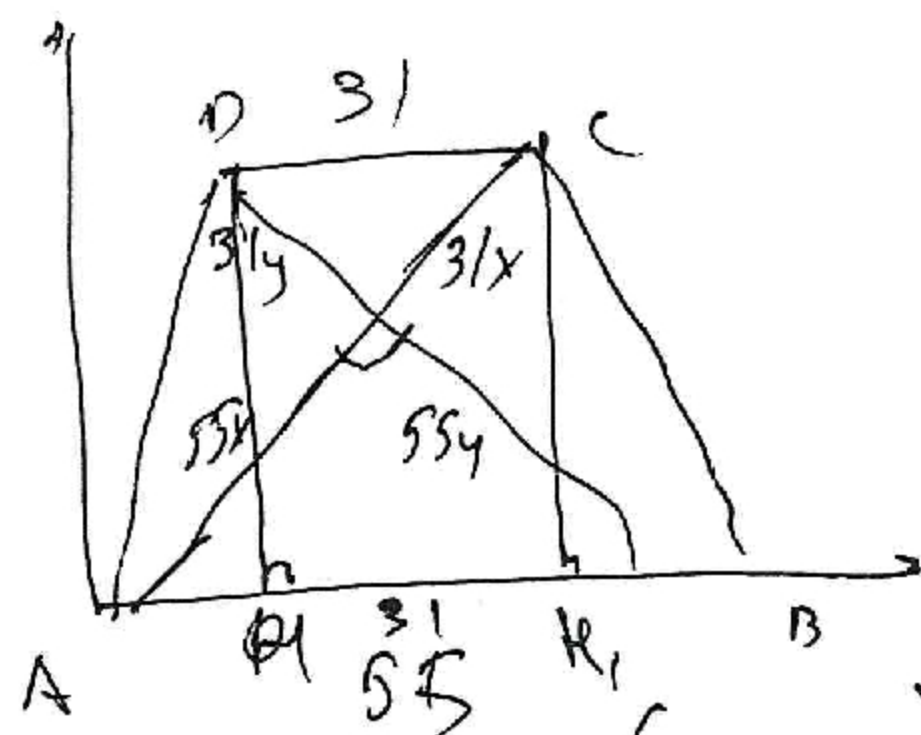
$$y = \frac{2z_1}{5y_1}$$

$$x = \frac{4z_1}{5x_1}$$

$$x = \frac{4(x+y)z_1}{5x_1y_1}$$

$$\frac{y}{x+y+2} = \frac{y}{2x+2y}$$

$$\frac{2z_1}{2 \left(\frac{2z_1x_1 + 4z_1}{5x_1y_1} \right)} = \frac{5x_1y_1z_1}{2(2z_1x_1 + 4z_1)}$$



$$86x \cdot 86y = (51 + 31) \cdot h$$

$$h = 86xy$$

$$BH = \sqrt{86^2 y^2 - 86^2 x^2 y^2} = \sqrt{86^2 y^4} = 86y^2$$

$$\vec{AD} = \{55 - 86y^2; 86xy\}$$

$$\vec{BC} = \{86x^2; 86xy\}$$

$$\begin{aligned} \vec{AD} \cdot \vec{BC} &= |55 \cdot 86 - 55 \cdot 86y^2 + 86y^2 + 86y^4| + 86y^2 - 86y^4 = \\ &= 55 \cdot 86 (1 - y^2) \end{aligned}$$

$$55^2 x^2 + 55^2 y^2 = 55^2$$

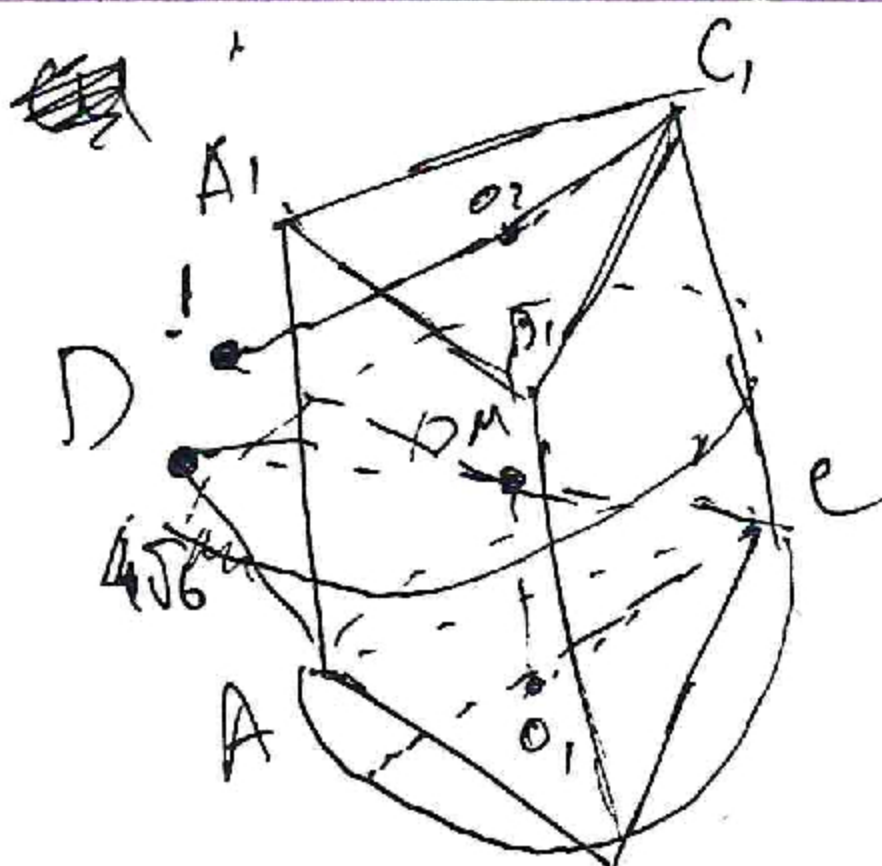
$$x^2 + y^2 = 1$$

$$x = \sqrt{1 - y^2}$$

$$\begin{aligned} BH_1 &= \sqrt{86^2 x^2 - 86^2 x y^2} = \\ &= \sqrt{86^2 x^4} = 86x^2 \end{aligned}$$



6. Дано:
 $R = 6$
 $ABCA_1B_1C_1$ - пр. призма
 CD - диам.
 $AD = 4\sqrt{6}$
 Найти:
 V - ?



ΔCAD
 $CD = 12$ (диам.)
 $\angle CAD = 90^\circ$ (окр на
 диам.)
 $AD^2 + AC^2 = DC^2$
 $AC = \sqrt{144 - 96} = 4\sqrt{3}$

O_1 - центр окр. ΔABC - окр
 O_2 - центр окр. $\Delta A_1B_1C_1$ - окр
 M - сер O_1O_2

1) $O_1O_2 \perp (ABC)$ и $O_1O_2 \perp (A_1B_1C_1)$
 а) $CO_1 \parallel CO_2$ (соотв. отрезки в параллельных плоскостях)
 $CO_1 = CO_2$ (соотв. отрезки)

$CO_1 \perp (ABC)$ и $CO_2 \perp (A_1B_1C_1)$
 $\Rightarrow O_1O_2 \perp (ABC)$ и $O_1O_2 \perp (A_1B_1C_1)$

2) $BO_1 = AO_1 = CO_1$
 $BO_2 = AO_2 = CO_2$
 $BO_1 = BO_2$

т.к. $\Delta ABE = \Delta ABC$, и они правильные

3) т.к. $CO_1 = CO_2$ (по 2)
 $O_1M = O_2M$
 $\angle O_2MD = \angle O_1MC$ (верт.)
 $\Rightarrow \Delta CO_1M = \Delta MDO_2 \Rightarrow O_1O_2 = 2MO_1$

$MA = MB = MC = MA_1 = MB_1 = MC_1$
 M - центр окр. около призмы

ΔCMO_1 ($\angle MO_1C = 90^\circ$, т.к. $O_1O_2 \perp (ABC)$)
 $MO_1^2 + O_1C^2 = MC^2$

$MO_1^2 + 16 = 36$
 $MO_1 = 2\sqrt{5}$

$O_1O_2 = h = 4\sqrt{5}$

$MO_1 = 2\sqrt{5}$

$V = h \cdot S_{ABC} = 4\sqrt{5} \cdot \frac{1}{2} \cdot 4\sqrt{3} \cdot 4\sqrt{3} \cdot \frac{1}{2} = 48\sqrt{15}$
 Объем: $V = 48\sqrt{15}$

Площадка написания

Санкт-Петербургский Государственный
электротехнический Университет "ЛЭТИ"

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

Математика

Шифр 86411 Класс 11

Вариант 21 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	0	0	1	0	0	3	0		

Оценка цифрами

Оценка прописью

Подпись

4	5	сорок пять	В.М.В.
---	---	------------	--------

$$\begin{aligned}
 x^9 - 2022x^3 + \sqrt{2021} &= 0 \\
 \left\{ \begin{aligned} x^9 &= t^3, x^3 = t \end{aligned} \right. \\
 t^3 - 2022t + \sqrt{2021} &= 0 \\
 t = \sqrt{2021} &: 2021\sqrt{2021} - 2022\sqrt{2021} + \sqrt{2021} = 0 \Rightarrow t = \sqrt{2021} - \text{корень} \\
 t^3 - 2022t + \sqrt{2021} &\left| \begin{aligned} t - \sqrt{2021} \\ t^2 + t\sqrt{2021} - 1 \end{aligned} \right. \\
 t^3 - t^2\sqrt{2021} & \\
 t^2\sqrt{2021} - 2022t & \\
 t^2\sqrt{2021} - 2021t & \\
 -t + \sqrt{2021} & \\
 -t + \sqrt{2021} &
 \end{aligned}$$

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

$$D = 2021 + 4 = 45^2$$

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

Обратная замена:

$$\begin{aligned}
 x^3 &= \sqrt{2021} \\
 x &= \sqrt[6]{2021}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 x^3 &= \frac{-\sqrt{2021} + 45}{2} \\
 x &= \sqrt[3]{\frac{45 - \sqrt{2021}}{2}}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 x^3 &= \frac{-45 - \sqrt{2021}}{2} \\
 x &= -\sqrt[3]{\frac{45 + \sqrt{2021}}{2}}
 \end{aligned}$$

$$\text{Ответ: } x = \left\{ -\sqrt[3]{\frac{45 + \sqrt{2021}}{2}}, \sqrt[3]{\frac{45 - \sqrt{2021}}{2}}, \sqrt[6]{2021} \right\}$$



ОТРАСЛЕВАЯ
ОЛИМПИАДА
ШКОЛЬНИКОВ



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

Математика

Площадка написания

Санкт-Петербургский Государственный
электротехнический Университет "ЛЭТИ"

Шифр 86411 Класс 11

Вариант 21 Дата 19.02.2022



Процент анций двачерты:

$$B([16; 20] + y_1) y_1 [42; 60]$$

$$2 [42; 60] [16; 20] + 4 [42; 60]$$