



$$\begin{cases}
 15 \leq p \leq 27 \\
 18 \leq t \leq 42 \\
 5 \leq d \leq 9 \\
 t, t = p, p+d, d \\
 p+d = t
 \end{cases}$$

$d_{\text{кавал}}: \begin{cases} 9d + 27p = 18t \\ d + p = t \end{cases}$
 $d_{\text{кавал}}: \begin{cases} 5d + 15p = 42t \\ d + p = t \end{cases}$

$$9d + 27(t-d) = 18t$$

$$d = 3d = -3t + 2t$$

$$d = \frac{t}{2}$$

$$x = \frac{\frac{t}{2}}{\frac{t}{2} + t + \frac{t}{2}} = \frac{1}{4}$$

$$5d + 15(t-d) = 42t$$

$$10d = 27t$$

$$d = 2,7t$$

$$\begin{aligned}
 x &= \frac{2,7t}{2,7t + t + 1,7t} = \\
 &= \frac{2,7}{5,4} = \frac{1}{2}
 \end{aligned}$$

Ответ: 25%; 50%

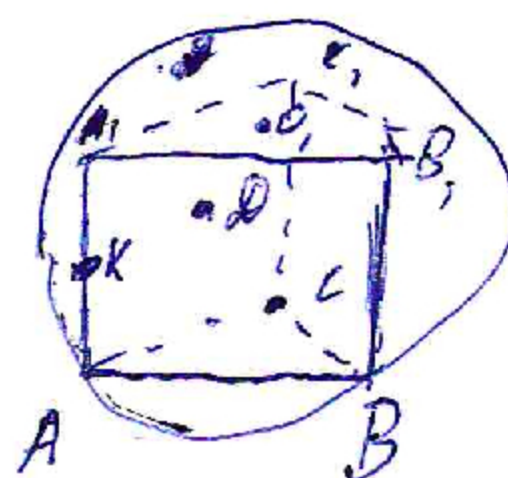
№6

Дано: $SE(O; R)$ описана около прав. призмы $ABC_1B_1C_1$;

CD - диаметр $SE(O; R)$; K - сср. AA_1 ; $CH = 2\sqrt{3}$;

$OK = 2\sqrt{2}$

Найти: $V_{ABC_1B_1C_1}$



Р-ще: $\Delta T. K. BB_1 + (ABC_1)$ ($A...C_1$ - прав. призма); CD - диаметр,

и. $\angle C_1CD = 90^\circ = \angle (CC_1, (A, B, C_1))$, и. $D \in (A, B, C_1)$, и т.к.

$C_1 \in SE(O; R)$; $D \in SE(O; R)$, то пусть O - центр описанной

около $\Delta A, B, C_1$ окр, тогда $(A, B, C_1) \cap SE(O; R) = \text{окр } O(C, O)$,

и. C, D - диаметр этой окр, и. $C, D = 2CO =$

$$2 \cdot \frac{\sqrt{3}}{3} \cdot AB = \frac{2\sqrt{3}}{3} AB;$$



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 87919 Класс 11

Вариант 22 Дата 19.02.2022



$$f(x)(1+(x^2+x-0,75)) = -x-0,5$$

$$f(-0,5) = \frac{0}{0}$$

$$f(x) = \frac{-x-0,5}{x^2+x+0,25}, \text{ при } x = -0,5$$

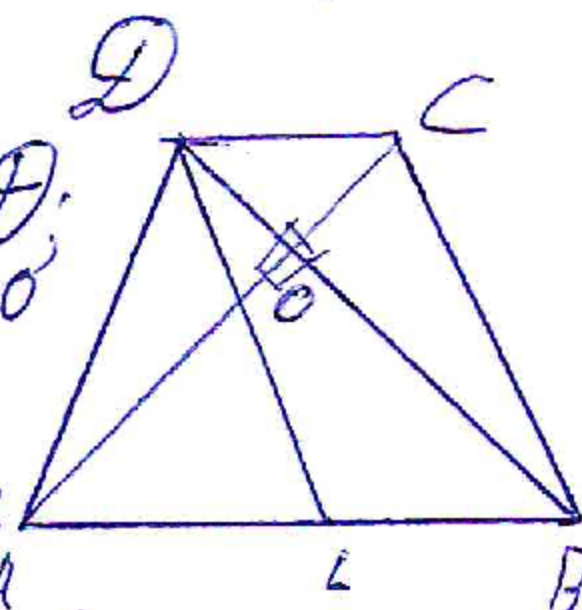
$$\text{Ответ: } -\frac{1}{x+0,5}, \text{ при } x \neq -0,5$$

$$1, \text{ при } x = -0,5$$

№3

Дано: трап. ABCD; AB || CD; AB=41; DC=24; AC ⊥ BD; AC ∩ BD = O

Найти: AD · BC



Р-ие: 1) т.к. AC ⊥ BD, то по т. Пифагора: Δ AOB: AB² = AO² + BO²; Δ DOC = DO² + CO²; AD² = DO² + AO² (в Δ AOD); Δ COB: CB² = BO² + CO²; CD² + BO² + AO² + DO² = CB² + AB² = CD² + AB² = 24² + 41² = 576 + 1681 = 2257

а также по т. О взаимноперпендикулярных диагоналей

$$\text{т.к. } AC^2 + BD^2 = AB^2 + BC^2 + CD^2 + AD^2 = 2(AB^2 + CD^2)$$

2) Д.п.: DL || CB; L ∈ AB; тогда т.к. LB || CD: LBCD - кр.м;

$$LB = DC = 24; AL = 17, \text{ тогда } S_{ABCD} = S_{ALD} + S_{LBCD} = \frac{1}{2} \cdot AC \cdot BD$$

$$S_{ABCD} = \frac{1}{2} AC \cdot BD = \frac{1}{2} h \cdot (DC + AB) : AC^2 + 2 AC \cdot BD + BD^2 = 4(AB^2 + CD^2)$$

$$AC^2 + BD^2 = (AO + CO)^2 + (BO + DO)^2 \Rightarrow 2(AB^2 + CD^2) = AB^2 + CD^2 + 2AO \cdot CO + 2BO \cdot DO$$

$$AB^2 + CD^2 = 2AO \cdot CO + 2BO \cdot DO = AO^2 + BO^2 + CO^2 + DO^2 \Rightarrow (AO - CO)^2 + (BO - DO)^2 = 0$$

$$AO = CO; BO = DO,$$



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 87919 Класс 11

Вариант 22 Дата 19.02.2022

2) Т.к. $DK = \sqrt{DC^2 + CK^2}$; $CK = CK_1$ (т.к. $AC = AC_1$), $A_1K = KA$, т.к.

$DK^2 = DC_1^2$, $DC_1^2 = CK^2 - DK^2 = 4 \cdot 3 - 4 \cdot 2 = 4 \Rightarrow DC_1 = 2 = \frac{2\sqrt{3}}{3} AB$

$AB = \sqrt{3} = BC = AC$, $AK^2 = CA^2 + CK^2 = 12 - 4 = (2\sqrt{2})^2 \Rightarrow AK = 2\sqrt{2}$,

т.к. $V_{ABCA_1C_1} = AA_1 \cdot S_{ABC} = 2 AK \cdot \frac{AB^2 \sqrt{3}}{4} = 4\sqrt{2} \cdot \frac{3\sqrt{3}}{4} = 3\sqrt{6}$

Ответ: $3\sqrt{6}$



Площадка написания

Санкт-Петербургский Государственный
электротехнический Университет "ЛЭТИ"

№4

Разобьем трубу на 4 метровых отрезка:



Если раковина есть на одном из крайних метров,
то одна из труб получит меньше метра.

тогда три участка x, y, z в противном случае
три участка x, y, z удовлетворят условию.

$$\begin{cases} x \geq 1 \\ y < 2 \\ z \geq 1 \end{cases}$$

и при этом $y \leq 1$ по условию, тогда

$$\begin{cases} x \geq 1 \\ 1 \leq y < 2 \\ z \geq 1 \\ x+y+z=4 \end{cases}$$

$$\begin{cases} x \geq 1 \\ z \geq 1 \end{cases}$$

$$\begin{cases} x \geq 1 \\ z \geq 1 \\ 1 \leq 4-x-z \leq 2 \end{cases}$$

- возможно с вероятностью $\frac{1}{3}$

$$\begin{cases} -3 \leq x-z < -2 \\ 2 \leq x+z \leq 3 \\ x \geq 1 \\ z \geq 1 \end{cases}$$

$\frac{x+z}{2} \leq 1.5$, что возможно с вероятностью $\frac{2}{3}$, т.е. общая

вероятность $\frac{2}{3} \cdot \frac{1}{2} = \frac{1}{3} = 33\%$ Ответ: 33%

№5

Пусть каково сейчас $Разнефт_и = p_{ит}$, а цена такими $p_{ит, руб}$. Тогда
у Двакерти $d_{ит}$; $d_{ит, руб}$; у Трикерт $t_{ит}$; $t_{ит, руб}$. Известно,

что $p+d=t$; $3d_1=p_1$; $p_1+d_1=t_1$; $18 \leq t_1 \leq 42$; $10 \leq p_1-d_1 \leq 18$. Найдем

по d $P_{ит}$: $p_1+d_1=t_1 \Rightarrow d_1 = t_1 - p_1$

$$\begin{cases} 3d_1=p_1 \\ p_1+d_1=t_1 \\ 18 \leq t_1 \leq 42 \\ 10 \leq p_1-d_1 \leq 18 \end{cases}$$

$$10 \leq 2d_1 \leq 18; 5 \leq d_1 \leq 9; 15 \leq p_1 \leq 27$$



Площадка написания

Санкт-Петербургский Государственный
электротехнический Университет "ЛЭТИ"

Шифр 87919 Класс 11

Вариант 22 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	5	0	0	1	0	2	0							
Оценка цифрами					Оценка прописью					Подпись				
40					сорок					Ром				

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

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

Пусть $t = x^3$, тогда получим ур-ие:

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

При $t = \sqrt{2021}$

$$2021\sqrt{2021} - 20$$

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

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

$$t = \sqrt{2021} \text{ или } t^2 - t\sqrt{2021} - 1 = 0$$

$$D = 2021 + 4 = 2025$$

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

Ответ: $-\sqrt[3]{2021}$; $\sqrt[3]{\frac{\sqrt{2021} - 45}{2}}$; $\sqrt[3]{\frac{45 + \sqrt{2021}}{2}}$

2.

$f(x) - (x-0,5)f(-x-1) = 1$; $f(x)$ определена при $x \in (-\infty; +\infty)$

$f(x) = 1 + (x-0,5)f(-x-1)$; При $x = 0,5$: $f(0,5) = 1 + (0,5-0,5)f(-0,5) = 1$

При $x = -0,5$: $f(-0,5) = 1 - f(-0,5)$; $2f(-0,5) = 1$; $f(-0,5) = 0,5$

$x = -1,5$: $f(-1,5) = 1 - 2f(0,5) = 1 - 2 = -1$; $f(-1-x) = \frac{f(x)-1}{x-0,5}$

Пусть $t = -x-1$; $x = -t-1$, тогда

$$f(t) = \frac{f(-t-1)-1}{-t-1-0,5}; f(x) = 1 + (x-0,5)f(-x-1), \text{ т.е.}$$

или $f(t) = f(x)$: $\frac{f(-t-1)-1}{-t-1,5} = 1 + (x-0,5)f(x)$

$$f(x) - 1 = (-x-1,5)(1 + (x-0,5)f(x))$$

$$f(x) = -x-1,5 - (x+1,5)(x-0,5)f(x)$$

