

Шифр



Олимпиада «МИСиС зажигает звезды»

Техническое направление

Заключительный этап 2021 г.

Вариант 2

9 класс

№	Задание	Ответы	Баллы
1	Вычислите без калькулятора: $\sqrt{2020 \cdot 2021 \cdot 2022 \cdot 2023 + 1}$		15
2	Найдите сумму $\frac{1}{\sqrt{1+\sqrt{2}}} + \frac{1}{\sqrt{2+\sqrt{3}}} + \frac{1}{\sqrt{3+\sqrt{4}}} + \dots + \frac{1}{\sqrt{79+\sqrt{80}}} + \frac{1}{\sqrt{80+\sqrt{81}}}$		20
3	В прямоугольник со сторонами 4 и 5 вписан прямоугольник, стороны которого относятся как 1:3. Найдите стороны вписанного прямоугольника		25
4	Тело бросили вертикально вверх со скоростью $V_0 = 34$ м/с. Найти путь, пройденный телом за четвертую секунду движения. Считать ускорение свободного падения $g = 10 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$.		15
5	Из куска однородной проволоки изготовлен замкнутый контур, имеющий форму квадрата $ABCD$ с диагональю AC . К вершинам квадрата A и C подводят напряжение. Во сколько раз ток, текущий через сторону AB , отличается от тока, текущего через диагональ AC ?		25

Олимпиада "МСиС зажигает звезды"
Техническое направление
Вариант №2
9 класс

Липов София
Лист 1

№1

$$\sqrt{2020 \times 2021 \times 2022 \times 2023 + 1}$$

1) Пока опустим корень и извлечём его только в самом конце.

$$\textcircled{1} 2020 \times 2021 = 4082420$$

$$\textcircled{2} 4082420 \times 2022 = 8254653240$$

$$\textcircled{3} 8254653240 \times 2023 = 16699163504520$$

$$\textcircled{4} 16699163504520 + 1 = 16699163504521$$

Из такого большого числа даже с помощью калькулятора извлечь корень не выйдет.

2) Поэтому вернёмся к исходному выражению и рассмотрим её поближе.

Среднее арифметическое чисел 2020; 2021; 2022 и 2023, равно среднему арифметическому 2020 и 2023:

$$1) (2020 + 2021 + 2022 + 2023) : 4 = 2021,5$$

$$2) (2020 + 2023) : 2 = 2021,5$$

$$2021,5 = 2021,5$$

Значит, таким образом можно говорить о том, что

$$2020 \times 2023 = \sqrt{2020 \times 2021 \times 2022 \times 2023}$$

Осталось лишь это посчитать:

$$2020 \times 2023 = 4086460$$

И конечно не забываем про +1"

4086460+1=4086461

Линкольн Софья

Лист 2

Ответ: 4086461

№4

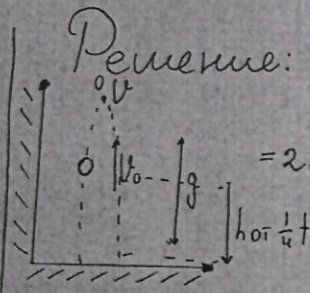
Дано:

$$V_0 = 34 \text{ м/с}$$

$$g = 10 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$$

$$V = 0 \text{ м/с}$$

Решение:



$$\begin{aligned} \textcircled{1} h &= V_0 t - \frac{g t^2}{2} = 34 \text{ м/с} \cdot 0,85 \text{ с} - \frac{10 \cdot 0,85^2}{2} = \\ &= 28,9 - 5 \cdot 0,7225 = 28,9 - 3,6125 = 25,2875 \text{ м} \end{aligned}$$

$$\textcircled{2} V = V_0 - g t$$

$$\text{по } 0: 0 = V_0 - g t \Rightarrow t = \frac{V_0}{g} = \frac{34 \text{ м/с}}{10 \text{ м/с}^2} = 3,4 \text{ с}$$

$h_{от 1/4 t} = ?$

$$\textcircled{3} \frac{1}{4} t = \frac{3,4 \text{ с}}{4} = 0,85 \text{ с}$$

Ответ: 25,2875 метров ~~пройден~~ путь, который пройдёт тело за четвёртую секунду движения.

№2

Сначала рассмотрим первую часть выражения:

$$\frac{1}{\sqrt{1+\sqrt{2}}} + \frac{1}{\sqrt{2+\sqrt{3}}} + \frac{1}{\sqrt{3+\sqrt{4}}} + \frac{1}{\sqrt{4+\sqrt{5}}} + \dots$$

Все дроби домножим на их нижнюю часть только с другим знаком ~~между ними~~ между ними:

$$\frac{1}{\sqrt{1+\sqrt{2}}} \cdot \frac{\sqrt{1-\sqrt{2}}}{\sqrt{1-\sqrt{2}}} + \frac{1}{\sqrt{2+\sqrt{3}}} \cdot \frac{\sqrt{2-\sqrt{3}}}{\sqrt{2-\sqrt{3}}} + \frac{1}{\sqrt{3+\sqrt{4}}} \cdot \frac{\sqrt{3-\sqrt{4}}}{\sqrt{3-\sqrt{4}}} + \dots$$

Получим:

$$\frac{\sqrt{1-\sqrt{2}}}{1-2} + \frac{\sqrt{2-\sqrt{3}}}{2-3} + \frac{\sqrt{3-\sqrt{4}}}{3-4} + \frac{\sqrt{4-\sqrt{5}}}{4-5} + \dots$$

В знаменателях мы получим везде -1, теперь мы сложим все дроби соединить под одной чертой:

$$\sqrt{1} - \sqrt{2} + \sqrt{2} - \sqrt{3} + \sqrt{3} - \sqrt{4} + \sqrt{4} - \sqrt{5} \dots$$

-1

$\sqrt{1}$ всегда равен 1.

Теперь рассмотрим конец выражения после всех действий сделанных со всем выражением.

$$\sqrt{79} - \sqrt{80} + \sqrt{80} - \sqrt{81}$$

-1

После сокращений ~~верхней части~~ ^{в числителе} у нас остаётся:

$$\frac{1 - 9}{-1} = \frac{-8}{-1} = 8$$

Ответ: 8

Липовь Софья

Лист 3.