



ИЗУМРУД СТУДЕНТ  
ИМПЕРАТОРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ



3101115173049

## Титульный лист

Направление ☐ Естественные науки ☐ Инженерные науки  
☒ Математика и информатика ☐ Социальные и гуманитарные науки  
☐ Экономика и управление

Вариативный блок ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☒ 4 ☐ 5

Курс ☐ 1 ☒ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ отсутствует

Фамилия КОКШАРОВ

Имя ЕГОР

Отчество АМИТРИЕВИЧ

Дата рождения 07 04 2005

Город участия ЕКАТЕРИНБУРГ

Аудитория ДЗ

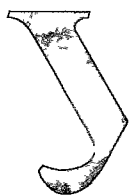
Телефон + 7 9 8 2 8 0 1 6 4 8 5

Дата 03 02 2025

Подпись

Пример  
заполнения

А Б В Г Д Е Ж З И Й К Л М Н О П Р С Т У Ф  
Х Ц Ч Ш Щ Ъ Ы Ь Э Ю Я 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0



ИЗУМРУД СТУДЕНТ  
И Д А У А Л С О Д О У И И Т



3101115173049

## Проверочный лист

Заполняется участниками

Направление

☐

Естественные науки

☐

Инженерные науки

☒

Математика и информатика

☐

Социальные и

☐

Экономика и управление

гуманитарные науки

Вариативный блок

☐

1

☐

2

☐

3

☒

4

☐

5

Курс

☐

1

☒

2

☐

3

☐

4

☐

5

☐ отсутствует

Город участия

ЕКАТЕРИНБУРГ

Заполняется организаторами

Количество доп. листов

Количество черновиков к проверке

Время выхода с

до

## Протокол проверки

Заполняется жюри

Номер задания

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

Балл члена

50

20

жюри №1

Балл члена

50

20

жюри №2

Итоговый балл

70

Подпись

члена жюри №1

Подпись

члена жюри №2

Пример

заполнения

А Б В Г Д Е Ж З И Й К Л М Н О П Р С Т У Ф  
Х Ц Ч Ш Щ Ъ Ы Ь Э Ю Я 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0

11

Бланк ответов

Инвариантная часть

Дано  $N(t) = N_0 e^{-\lambda t}$

Период полураспада 1250 млн лет

Было  $N_0$  стало  $\frac{N_0}{2}$  через 1250 ~~млн~~ миллионов лет

Тогда можем найти  $\lambda$ , подставив данные в формулу

$$\frac{N_0}{2} = N_0 e^{-\lambda \cdot 1250 \cdot 10^6}$$

$N_0$  при условии что  $N_0 \neq 0$

$$\frac{1}{2} = e^{-\lambda \cdot 1250 \cdot 10^6}$$

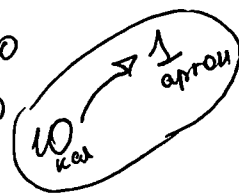
$$\ln\left(\frac{1}{2}\right) = \ln(e^{-\lambda \cdot 1250 \cdot 10^6})$$

$$\ln\left(\frac{1}{2}\right) = -\lambda \cdot 1250 \cdot 10^6$$

$$\lambda = -\frac{\ln\left(\frac{1}{2}\right)}{1250 \cdot 10^6} = \boxed{5,5452 \cdot 10^{-10}} \quad \checkmark$$

В образце глинистого шлота соотношение атомов калия-40 к атомам аргона-40  $\frac{70 \text{ калий}}{1 \text{ аргон}}$

При распаде 100 атомов калия-40 образуется ~~10~~ 10 атомов аргона-40  $\Rightarrow$  из ~~100~~ 100 атомов калия-40 образуется, при его распаде 1 атом аргона-40



В образце соотношение элементов 70 к 1, тогда если  $N = 70$ , то  $N_0 = N + 10 \cdot 1$  атомы аргона-40

$$N_0 = 70 + 10 \cdot 1 = 80 \Rightarrow (\text{изначально в образце было 80 атомов калия-40})$$

Тогда подставляем данные в  
формулу  $N(t) = N_0 e^{-\lambda t}$

получаем  $70 = 80 e^{-\lambda t}$  80

$$\frac{7}{8} = e^{-\lambda t}$$

$$\ln\left(\frac{7}{8}\right) = \ln(e^{-\lambda t})$$

$$\ln\left(\frac{7}{8}\right) = -\lambda t \quad t = - \frac{\ln\left(\frac{7}{8}\right)}{\lambda}$$

~~$$t = - \frac{\ln\left(\frac{7}{8}\right)}{\lambda}$$~~

$$t_{(\text{лет})} = - \frac{\ln\left(\frac{7}{8}\right)}{5,5452 \cdot 10^{-10}} \quad \text{т.к. расчеты}$$

нужно произвести приближенные и без  
калькулятора не возможно произвести необходимые  
расчеты, то умножим правую часть на  $10^6$ ,  
чтобы получить значение  $t$  в млн лет  
получаем

$$t_{(\text{млн лет})} = - \frac{\ln\left(\frac{7}{8}\right)}{5,5452 \cdot 10^{-4}} \approx \boxed{241 \text{ млн лет}}$$

Ответ: Примерный возраст образца глинистого  
илмита из западной Скандинавии составляет 241 млн лет

Верно 506

## Блок 4

Дано 1) плановая длина 10 метров

2) плановая ширина дорожки 1 метр

Следовательно 1  $10 \times 1$  плановая площадь

$$10 \times 1 = 10 \text{ м}^2$$

3) Общая площадь набора камней  $9 \text{ м}^2$

Следовательно минимальная площадь пустот  $10 - 9 = 1 \text{ м}^2$   
такая площадь может быть достигнута при идеальном сочетании  
формы и размера камней и нам ~~следует~~ необходимо  
стремиться к ней

4) Форма ~~каменей~~ <sup>камень</sup> может быть задана  
треугольником, прямоугольником, трапецией,  
четырёхугольником, пятиугольником; формы распределены  
равномерно

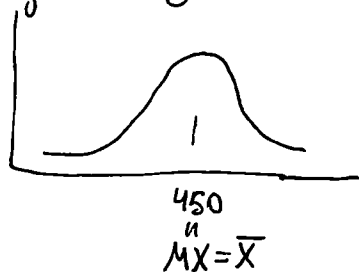
5)  $S_{\text{пл}} \in [300, 600]$ , так как нет информации

о характере распределения будем считать, что  
распределение ~~каменей~~ соответствует нормальному,

а среднее значение  $= 450 \text{ см}^2$ , тогда  $\sigma = \frac{600 - 450}{3} = 50$

(по правилу 3-х сигм)  $\Rightarrow$

можно утверждать, что  $\approx 95\%$   
площадей камней лежит в диапазоне  
2х сигм от 350 до 550



Первым этапом нужно отсортировать камни по ординате и проверить наличие прямого угла у описанной фигуры  
прямым будет считаться угол от  $85^\circ$  до  $95^\circ$

- Если при этом в наборе камней есть прямоугольники из которых (по умолчанию) все углы практически прямые
- четырехугольники не имеют прямых углов и параллельности у сторон
- трапеции могут быть с прямым углом как и треугольники

Сортируем камни

~~if~~ (if) Если количество углов = 5, то  $i$  = пятиугольник

(elif) Если ~~при~~ <sup>пред</sup> условие не выпол ~~то~~

~~if~~ (elif) if  $\forall i$  <sup>каждый угол</sup> и количество углов = 3 то  $i$  =  $\Delta$   
то  $i$  - <sup>любой угол находится в диапазоне  $[85^\circ, 95^\circ]$ ,</sup> прямоугольный  $\Delta$   
else  $i$  -  $\Delta$

elif стороны  $i$  ~~не~~ <sup>не</sup> параллельны, то  $i$  - четырехугольник

elif любой угол  $i$  находится в диапазоне  $[85^\circ, 95^\circ]$ , то  $i$  - четырехугольник ~~с~~ с прямым углом

else  $i$  - трапеция (прямоугольник или прямоугольная трапеция)

# Бланк ответов

Теперь перейдем к укладке дорожки  
 сначала разложим плитку по краям + 10 см от края  
 $S_{\text{плитки}} = 0,1 \cdot 20 + 2 \cdot 0,1 - 0,1 \cdot 0,1 \cdot 4 = 2,2 - 0,04 = 2,16$   


Прямоугольников  $\frac{9 \text{ м}^2}{5 \text{ групп}} = 1,8 \text{ м}^2$

