



Титульный лист

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

Фамилия С Е М Е Н О В

Имя Д М И Т Р И Й

Отчество И Г О Р Е В И Ч

Дата рождения 0 1 0 7 2 0 0 5

Город участия Е К А Т Е Р И Н Б У Р Г

Аудитория Д 3

Телефон + 7 9 0 2 2 7 0 2 1 8 1

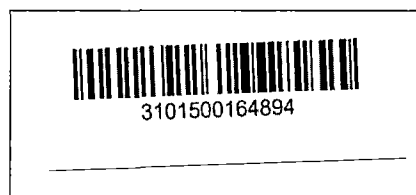
Дата 0 3 0 2 2 0 2 5

Подпись

Д.С.М.

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



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 жюри №1	49	26								
Балл члена жюри №2	49	26								

Итоговый балл 75

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

Бланк ответов

Универсальная химия

П.к. соотношение распада камня и атома 10к 1 то

На камне 70 атомов камня в образце распало еще 10 атомов камня. Следовательно на камне 70 атомов оставшихся в образце, изначально 80 атомов камня изначально

$$N_0 = 80 \checkmark$$

$$N(t) = 70 \checkmark$$

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

Также имеем период полураспада камня равный 1250 млн лет

$$\frac{1}{2} = 1 \cdot e^{-\lambda \cdot 1250} \text{ Обозначим } e^{-\lambda} \text{ за } X$$

$$\frac{1}{2} = 1 X^{1250} \text{ и } 70 = 80 X^t$$

$$\frac{1}{2} = X^{1250}$$

$$\log_2 \frac{1}{2} = 1250 \log_2 X$$

$$-1 = 1250 \log_2 X$$

$$\log_2 X = -\frac{1}{1250}$$

$$X = 2^{-\frac{1}{1250}}$$

$$70 = 80 X^t$$

$$70 = 80 \cdot 2^{-\frac{1}{1250} t}$$

$$2^{-\frac{1}{1250} t} = \frac{7}{8}$$

$$-\frac{1}{1250} t = \log_2 \frac{7}{8}$$

$$\text{лучше написать } t = 1250 \log_2 \frac{8}{7}$$

$$t = -1250 \log_2 \frac{7}{8} \text{ млн лет}$$

Ответ: * примерный возраст образца $(-1250 \cdot (\log_2 \frac{7}{8}))$ млн лет
результат ~~не~~ действителен, т.к. $\log_2 \frac{7}{8} < 0$, следовательно
возраст образца получится отрицательный

Ведомственная часть

Блок 3 Информационные системы и технологии

1. ~~Минимальное кол-во зарядов станций~~ - 3

В зависимости от условий будет необходимо разное кол-во зарядов станций. Так, если положить что все дроны изначально заряжены, имеется неограниченное их кол-во, дроны обязательно возвращаются на склад и что на радиус полета с грузом расходуется $\frac{1}{2}$ ~~от~~ заряда и на радиус полета без груза расходуется $\frac{1}{4}$ заряда то необходимо ~~считать о станциях~~ ~~От склада Б до любого склада~~ ^{визу}

^(вынося в ПС)
Рассмотрим склады и потребителей раздельно. Дронами можно доставить любые типы грузов на любой склад, т.к. максимальное расстояние от склада Б до любого склада равно 2. За 2 радиуса полета без груза израсходуется $\frac{1}{2}$ заряда, значит у дрона останется заряд чтобы пролететь 1 радиус с грузом и доставить ~~какой-либо груз~~ ~~какой-либо груз~~ ^{какой-либо груз} со склада на соседний склад. Если предполагается что дронов ∞ то можно доставить любой груз с любого склада на любой склад.

Можно доставить грузы до потребителей, т.к. (максимальное расстояние от склада Б до любого склада равно 2 радиусам полета)
_{т.е. верхов}

Чтобы доставить груз от склада к Потребителю

дрону нужно будет пролететь максимум 2 радиуса без груза до ~~потребителя~~ ^{ближайшего до к потребителю} ПС складов Взять груз (можно доставить любой груз на любой склад) и полететь к потребителю

~~Итого максимум 2 радиуса без груза и 1 радиус с грузом~~
Итого максимум 2 радиуса без груза и 1 радиус с грузом
 $= \frac{1}{4} \cdot 2 + \frac{1}{2} = 1$ заряд $\checkmark - 5$

Если предполагается что дронов ограниченное кол-во и они не могут остаться разряженными в конце процесса и они заряжены изначально, то минимальное кол-во станций 3

Станции расположим на ПС1, ПС2, ПС4
Станции обозначим буквой S Ограничим кол-во станций сверху и снизу

Сверху - можно убедиться что предложенная расстановка станций рабочая Сделаем это с помощью графа, на котором ребро будет обозначать что дрон может доставить ~~в~~ груз и вернуться обратно Ребра проведем только от вершин со станциями

Получился связный граф Значит, грузы смогут доставляться от любого места к любому

Дроны могут попасть со склада Б в ПС2 тк они изначально заряжены.

Ограничим снизу ПС ~~Итого выполнялась цель нужно чтобы дрон смог доставить груз из ПС4 в П1 и вернуться обратно~~
Допустим что в ПС1 нет

Чтобы выполнялась цель, ~~нужно чтобы~~ дроны должны уметь доставлять груз потребителю и возвращаться на станцию для зарядки

Это невозможно если у потребителя не будет ~~всегда~~ на расстоянии радиуса от него зарядочной станции тк дрон нужно будет пролететь на расстояние радиуса от потребителя (или $\frac{1}{4}$ заряда) взять груз доставить потреб (или $\frac{1}{2}$ заряда) и вернуться на станцию

(мин $\frac{2}{4}$ зарада т к в радиусе от погребителя нет станция)

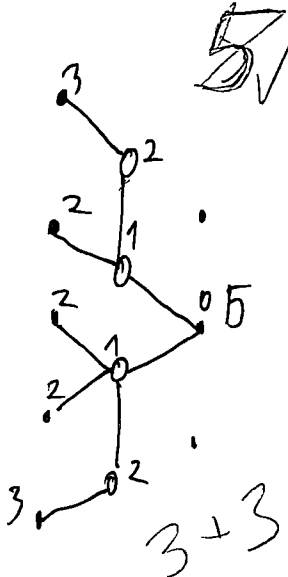
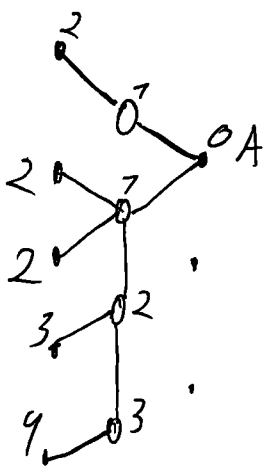
$\frac{1}{4} + \frac{1}{2} + \frac{2}{4} = \frac{5}{4} > 1$ следовательно это невозможно следовательно в радиусе от погребителя должна быть станция

~~У ПС1 и ПС5~~ у П1 и П5 только один сосед у которого можно поставить станцию, значит станции должны быть на ПС1 и ПС4 соотв у П3 2 соседа - ПС2 и ПС3, значит если бы у одного из них должна была быть станция в сумме 3 станции минимум

Ограничим мин кол-во станций сверху снизу $\Rightarrow$ минимальное кол-во станций равно 3



3. Оптимальные пути доставки Для поиска оптимального пути доставки воспользуемся алгоритмом BFS (алгоритм поиска в ширину) Он найдет минимальное расстояние радиусов, необходимое чтобы доставить груз из точки в любую другую точку



3 погребителя по 2

~~2 по 1~~

3 по 2

2 по 3

1 по 3

1 по 4

Чтобы доставить грузы из А нужно будет $(3 \cdot 2 + 1 \cdot 3 + 1 \cdot 9) \cdot 300$

радиусов и 1500 грузов. Они должны будут отправиться из склада Б так что + 1500 радиусов

$= 13300 + 1500 = 14800$ радиусов

Случай Б ~~не~~ симметричен А

из Б нужно будет $(2 \cdot 3 + 3 \cdot 2) \cdot 300 =$

$= 12300 = 3600$ радиусов

Итого $5400 + 3600 = 9000$ радиусов.

1143 B = 265

1

—

—