



3101401160540

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 К О Р О Б О В

Имя В И Т А Л И Й

Отчество А Л Е К С Е Е В И Ч

Дата рождения 2 3 0 5 2 0 0 4

Город участия Е К А Т Е Р И Н Б У Р Г

Аудитория Д 3

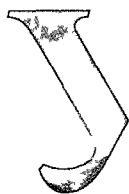
Телефон 8 9 8 7 1 1 8 0 5 4 5

Дата 0 3 0 2 2 0 2 5

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
Л Д Л О Ф Д Т Е С



3101401160540

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 Е К А Т Е Р И Н Б У Р Г

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	50	13								
Балл члена жюри №2	50	13								

Итоговый балл 63

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

1

Инвариантная часть

① Найдем λ . Пусть $t = 1250 \cdot 10^6$ лет, $N_0 = 200$, тогда
 $N(t) = N_0 e^{-\lambda t}$, $N(1250) = 200 e^{-\lambda 1250} = 100$

$$\frac{2}{e^{\lambda 1250}} = 1$$

$$e^{\lambda 1250} = 2$$

$$\lambda 1250 = \ln 2$$

$$\lambda = \frac{\ln 2}{1250}$$

② По условию для образования одного атома аргона-40 требуется распад 10 атомов калия-40. В нашей породе на один атом аргона-40 приходится 70 атомов калия-40. Пусть атомов аргона-40 x , тогда атомов калия-40 $70x$, а на момент времени $t=0$ $N_0 = 70x + x \cdot 10 = 80x$. Найдем t

$$N(t) = 80x e^{-\lambda t} = 70x$$

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

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

$$\lambda t = \ln \frac{8}{7}$$

$$t = \frac{\ln \frac{8}{7} \cdot 1250}{\ln 2}$$

Ответ: примерный возраст образца $\frac{\ln \frac{8}{7} \cdot 1250}{\ln 2} \cdot 10^6$ лет

Вариативная часть Блок 3

- ① Пусть для удобства у нас будет один дрон
Нужно показать что для обозначенного кол-ва
зарядных станций (далее ЗС) дрон может
доставить каждый тип груза каждому потре-
бителю. ~~И~~ Изначально дрон находится на складе
Б и заряжен

Докажем, что для ПС1 и ПС4 нужны ЗС
Рассмотрим ситуацию, когда их нет нам
нужно доставить груз А П1 через ПС1 (это
единственный путь до П1, тк есть лететь через П2
с грузом то не хватит заряда улететь от П1)

Допустим, что на А есть ЗС, тогда путь дрона
А заряд $1 \rightarrow$ грузом ПС1 заряд $0,5 \xrightarrow{\text{без груза А}} \text{под зарядом} \xrightarrow{\text{без груза}}$
 $\rightarrow$ ПС1 заряд $0,75 \xrightarrow{\text{с грузом}} \text{доставка} \rightarrow$ П1 заряд $0,25 \xrightarrow{\text{без груза}} \text{без груза} \rightarrow$ ПС1 заряд 0
Тк на ПС1 нет ЗС дрон остается там. Для
ПС4 аналогично ~~Так~~

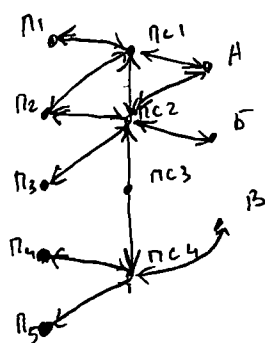
Также требуется разместить ЗС на ПС2 или ПС3
для доставки в П3, рассуждения аналогичны
Тогда минимально требуется 3 ЗС ПС1, ПС2/ПС3,
ПС4. Докажем на примере что это возможно
Пусть ~~заряд~~ третья ЗС будет ~~на~~ в ПС2
Дрон улетает ~~на~~ из Б в ПС2 и в общем случае
будет находиться в ПСн

Нужно показать что каждый груз 5 можно доставить в любой из пунктов $ПС1, ПС2, ПС3, ПС4$

Для А $ПС1$ и $ПС2$ находятся в 1 радиусе, поэтому туда груз можно доставить и подзарядиться $ПС4$ $ПС2 \xrightarrow[\text{с грузом}]{\text{заряд}} ПС3 \text{ заряд } 0,5 \rightarrow ПС4 \text{ заряд}$

Для Б аналогично

Для В аналогично



Ответ 3 5

② Рассмотрим схемы для груза А и для груза Б (груза В аналогичен грузу А)

А

$П1 \quad A \rightarrow ПС1 \rightarrow П1$

$П2 \quad A \rightarrow ПС1 \rightarrow П2$

$П3 \quad A \rightarrow ПС2 \rightarrow П3$

$П4 \quad A \rightarrow Б \rightarrow ПС3 \rightarrow П4$

$П5 \quad A \rightarrow Б \rightarrow ПС4 \rightarrow П5$

$П5 \quad A \rightarrow Б \rightarrow \text{0\% заряд с груза А}$

Б

$П1 \quad Б \rightarrow А \rightarrow ПС1 \rightarrow П1$

$П2 \quad Б \rightarrow ПС2 \rightarrow П2$

$П3 \quad Б \rightarrow ПС3 \rightarrow П3 \text{ 0\% с гр Б}$

$П4 \quad Б \rightarrow ПС4 \rightarrow П4$

$П5 \quad Б \rightarrow В \rightarrow ПС4 \rightarrow П5$

3

Для дальних потребителей стоит перелетать через основные склады, т.к. для них возможна парная загрузка/разгрузка для чв дронов, а для ПС только для 24. Также в этой схеме имеется в виду, что дрон останавливается и подзаряжается на каждом ПС и складе

подзарядка только на ЗС1 = 135

— Линия отреза —

Бланк ответов

