



ИЗУМРУД СТУДЕНТ

АДА РАЛЬ

ДЕ А. О О П Б Е И Т



3101380185166

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 Д Е Р К А Ч

Имя Н И К О Л А Й

Отчество Н И К О Л А Е В И Ч

Дата рождения 0 2 0 2 2 0 0 4

Город участия Е К А Т Е Р И Н Б У Р Г

Аудитория Д 3

Телефон + 7 9 6 5 5 4 3 4 8 1 4

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



3101380185166

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	4	5								
Балл члена жюри №2	4	5								

Итоговый балл 45 53

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

Альтернативная часть

Известно, что период полураспада калия-40 $= t_0 = 125 \cdot 10^9 \text{ л} \Rightarrow$
через t_0 из N_0 частиц останется $\frac{N_0}{2}$, $\frac{N_0}{2} = N_0 e^{-\lambda t_0}$

$$\lambda = 2,718281828459045$$

$$\ln \frac{1}{2} = -\lambda t_0$$

$$\lambda = \frac{\ln 2}{t_0} \quad (1) \quad \checkmark$$

Мы хотим, чтобы в какой-то момент осталось 70 атомов калия
на 1 атом аргона, при этом при распаде 100 атомов калия увеличивается
10 атомов аргона

П.е. изначально было $70 N_0$ и $70 N_0 + N$ частиц, N частиц превратилось в аргон,
после распада осталось $70 N_0$ частиц, тогда $70 N_0 = (70 N_0 + N) e^{-\lambda t}$

Мы хотим получить N_0 атомов аргона, а для этого нам нужно $10 N_0$ атомов
калия $\Rightarrow N = 10 N_0$ $70 N_0 = (70 N_0 + 10 N_0) e^{-\lambda t}$

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

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

$$t = -\frac{\ln \frac{7}{8}}{\lambda} \quad (2)$$

$$\begin{cases} (1) \\ (2) \end{cases} \Rightarrow t = -\frac{\ln \frac{7}{8}}{\ln 2} t_0 = \frac{\ln \frac{8}{7}}{\ln 2} t_0 \quad \checkmark$$

$$t = \frac{\ln \frac{8}{7}}{\ln 2} 125 \cdot 10^9 \approx \left(\frac{0,2}{0,8} \right) 1,25 \cdot 10^9 \approx 0,31 \text{ млрд лет} = 310 \text{ млн лет}$$

как $\rightarrow$ Ответ 310 млн лет
вы считали

Блок 4 Строительного

Экскаватор у нас 1, поэтому эффективность земляных работ у нас фиксированная. Значит имеет площадь $18 \cdot 84 = 1512 \text{ м}^2$, высота фундамента $= 2,4 \text{ м} \Rightarrow$ объем фундамента $= 3628,8 \text{ м}^3$, $\frac{28,5 \text{ м}^3}{1000 \text{ м}^3} \cdot 8,6 \text{ дней} \Rightarrow$ при производительности экскаватора в 8,6 дней для земляных работ

Всего у нас 4 колонны, $6 \text{ м} \times 6 \text{ м} = 36 \text{ м}^2$, а ширина $= 18$, $4 \cdot 45 = 180 \text{ м}^3$ необходимо для колонн, а значит,

По условию нам сказано, что "постройте здание" "из бетона", поэтому вопрос задачи про количество бетона

Нагрузка составит $350 \text{ кН/м}^2 + 210 \text{ кН/м}^2 + 30 \text{ кН/м}^2 + 150 \text{ кН/м}^2 = 740 \text{ кН/м}^2 \Rightarrow$ $\Rightarrow 3,5 \cdot 10^6 \frac{\text{Н}}{\text{м}^2}$ а у нас $\Rightarrow$ при учете расчетного сопротивления 350 кН/м^2 , возмозможная нагрузка $= 350 \cdot 10^3 \text{ кН}$

За 6 дней мы должны положить фундамент $3628,8 \text{ м}^3$ из бетона

Фондмент (фундамент) кладется со скоростью $30,97 \text{ м}^3/\text{ч}$

$\Rightarrow$ за $114,2$ часов фундамент по колонны будет построен

Для этого понадобится $114,2 \text{ чел-часов} = 21 \text{ человек}$

Для оставшейся те части фундамента необходимо $135 \cdot 35 \cdot 72 = 352800 \text{ м}^3$

Итого 1 кран (по условию)
87 рабочих
5 бетономешалок

Бланк ответов

