



ИЗУМРУД СТУДЕНТ
НА ПИАДА РАЛ С Д А ЬНОГО НИ Е Т ТА



3101081175820

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 А С К О В

Имя Д М И Т Р И Й

Отчество О Л Е Г О В И Ч

Дата рождения 1 4 0 6 2 0 0 2

Город участия Е К А Т Е Р И Н Б У Р Г

Аудитория Д 3

Телефон 8 9 3 2 1 1 3 2 9 6 7

Дата 0 3 0 2 2 0 0 2

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



3101081175820

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	20	35								
Балл члена жюри №2	20	35								

Итоговый балл **55**

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

Инвариантная часть

~~N - кол-во атомов аргона - 40 "конечное" на момент детектирования~~
 ~~$70N$ - кол-во атомов калия - 40 "начальное" на момент детектирования~~

N - начальное кол-во калия - 40

$10\Delta N$ - сколько распалось калия - 40 за время t

ΔN - сколько образовалось из этих распадов аргона 40

$N - 10\Delta N$ - остаток атомов калия 40

По условию составляет пропорцию

$$\frac{\Delta N}{N - 10\Delta N} = \frac{70}{1}, \text{ где } 10\Delta N = N e^{-\lambda t}$$

Кеверно

$$T_{1/2} = 1250 \text{ млн лет}$$

$$\lambda = \frac{\ln 2}{T_{1/2}}$$

Преобразуя пропорцию

$$\frac{\frac{N e^{-\lambda t}}{10}}{N - N e^{-\lambda t}} = 70$$

Сокращаем на N и заменяем $e^{-\lambda t} = x$

$$\frac{\frac{x}{10}}{1 - x} = 70$$

Обратная замена

$$- \lambda t = \ln \frac{700}{701}$$

$$x = 700(1 - x)$$

$$701x = 700$$

$$x = \frac{700}{701}$$

$$t = \frac{\ln \frac{700}{701}}{-\frac{\ln 2}{1250}} \approx 2,57 \text{ млн лет}$$

Ответ 2,57 млн лет

Вариативная часть

Блок 5 Энергетика

Задача 1

Бюджет построено $100 - 17 = 83$ дома ?

При выборе типа нужно ориентироваться на удельную расчетную эл нагрузку, также учесть, что поселок изолирован наиболее подходящими будут типы на сжиженном газе с уд расчетной эл нагрузкой в 6 кВт. Считаем, что потребители живут постоянно, а не только летом.

Для 83 домов имеем $83 \cdot 1,3 \approx 108$ кВт —

Задача 2

Категория надежности будет III тк это соответствует участкам садоводческих товариществ или домам с типами на газу.

Для больницы будет соответственно II, за исключением родильного блока (который должен быть тк село изолировано), операционной и эвакуационного освещения — это I категория.

В школе идет газе — пожарные охраняемые устройства — I категория, остальные II.

Торговый магазин — аналогично — охрана/пожар — I категория, остальные — II категория.

Задача 3

В школе (~~основная~~) и детском саду основные потребители типы, которые эквивалентны по объему 4-5 квартирским.

В больнице могут быть установленные холодильники также как и в магазине, что суммарно эквивалентно 4-8 квартирам.

То электрические нагрузки ^{школа + дет сад} $10 \cdot 5 \cdot 2 + 10 \cdot 8 = 180$ кВт ^{магазин + больница}

Линия отреза

Бланк ответов

Суммарное потребление вырастет $108+180 \approx 300 \text{ кВт}$
Необходима 1 трансформаторная подстанция

Задание 5

С учетом загрузки сетей Походилово до 90% в
затяжной период рациональней выбрать вариант "В"
от линии ВЛ 500 кВ Курчатовская - Южная.

Задание 6

Для оценки мощности ветроустановки примем
плотность воздуха $\rho = 1,1 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$ и воспользуемся оценоч-
ными ф-лами

$$N = F v = \rho v v = \rho S v^3 = \rho A v^3$$

сила массовый расход воздуха
оказываемый потоком воздуха

С учетом коэф мощности и кал-ва установок

$$N_{вэс} = 10 C_p \rho A v^3 = 10 \cdot 0,5 \cdot 1,1 \cdot 5 \cdot 10^3 = \underline{27,5 \text{ кВт}}$$

Аналогично оценим мощность гидротурбины

$\eta = 60\%$ - КПД $\rho = 1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$ - примем плотность воды

$$N_{гидротурбины} = Q \rho u^2 \eta = 0,03 \cdot 1000 \cdot 20^2 \cdot 0,6 = \underline{7,2 \text{ кВт}}$$

~~Задача 7~~

~~7. К какому типу относятся следующие объекты?~~

В соответствии с энергетической стратегией России
на период до 2035 г, где отдельно выделено направление
развития атомной энергетики, в том числе малой
мощности реакторы, рациональней будет предложить
размещение вблизи поселка Тучета атомной станции
малой мощности, модульного типа с эл мощностью
300 кВт Также проекты есть, на базе проекта "Шелф-М"
перезарядка топлива ~ 1 раз в 10 лет, вынашиваются все экологические
нормы, экономически конкурентоспособно

