

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 Б У Р Л А К О В А

Имя В И К Т О Р И Я

Отчество А Л Е К С Е Е В Н А

Дата рождения 2 1 1 0 2 0 0 2

Город участия Е К А Т Е Р И Н Б У Р Г

Аудитория Д 3

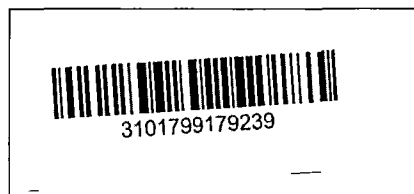
Телефон 8 9 6 0 3 9 2 0 4 0 4

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



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	15			10						
Балл члена жюри №2	15			10						

Итоговый балл

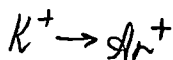
25

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 λ - постоянная радиоактивного распада

$$\frac{T}{2} = 1250 \text{ млн лет}$$

100 атомов калия-40 $\rightarrow$ 10 атомов аргона-40Тщистый шмит 1 атом аргона-40 $\sim$ 40 атомов калия-40Решение

$$N(t) = N_0 e^{-\lambda t} \quad \text{— закон радиоактивного распада}$$

$$\text{При } t = \frac{T}{2} \quad N_0 = 2N\left(\frac{T}{2}\right) \Rightarrow \frac{N_0}{2} = N_0 e^{-\lambda t} \quad \text{— при полураспаде}$$

$$0,5 = e^{-\lambda t}$$

$$\ln 0,5 = -\lambda t$$

$$\lambda = \frac{\ln 0,5}{-t} = \frac{\ln 0,5}{-1250 \cdot 10^6} = 5,545 \cdot 10^{-10} \quad \text{— примерное (расчётное) значение постоянной радиоактивного распада}$$

✓ Верно

N_0 - начальное количество атомов калия-40
т.к. 100 атомов калия-40 дают 10 атомов аргона-40, тогда $\Rightarrow$
 $\Rightarrow$ определим время (t_1), за которое распадается 10 атомов калия-40

$$N(t_1) = 10$$

$$N(t) = N_0 e^{-\lambda t}$$

$$\frac{N(t)}{N_0} = e^{-\lambda t}$$

$$\ln\left(\frac{N(t)}{N_0}\right) = -\lambda t \Rightarrow t = \ln\left(\frac{N(t)}{N_0}\right) \left(-\frac{1}{\lambda}\right)$$

$$t_1 = \ln\left(\frac{10}{N_0}\right) \left(-\frac{1}{5,545 \cdot 10^{-10}}\right) = \ln\left(\frac{10}{N_0}\right) 1803,43 \cdot 10^6 = (\ln 10 - \ln N_0) 1803,43 \cdot 10^6 =$$
$$= 4152,55 \cdot 10^6 - 1803,43 \cdot 10^6 \ln N_0 = (4152,55 - 1803,43 \ln N_0) \cdot 10^6$$

1

1

1

Вариативная часть
Блок 4 Строительство

$N_{гн} = 15 \text{ гн}$

сушилок ($R = 350 \text{ кПа}$)

$n_{см} = 1$ (для всех работ)

$t_{см} = 12 \text{ з}$

$V_{котл} = 45 \text{ м}^3$ (для одного котлована)

$h_{бп} = 100 \text{ мм}$

$a = 100 \text{ мм}$ - свес бет подг-ки оти-ко подошвы ф-та

$h_{фунд} = 2400 \text{ мм}$

S - сторона фундамента (квадрат)

ф-ты под колонны рахверка

• вес ф-та

• нагр-ка от грунта

• нагр-ка от пола

не учитываются

Нагрузка на ф-т приложена
центрально

Выполните работ последовательно, без тех перерывов

Найти

1) $N_{фунд} - ?$

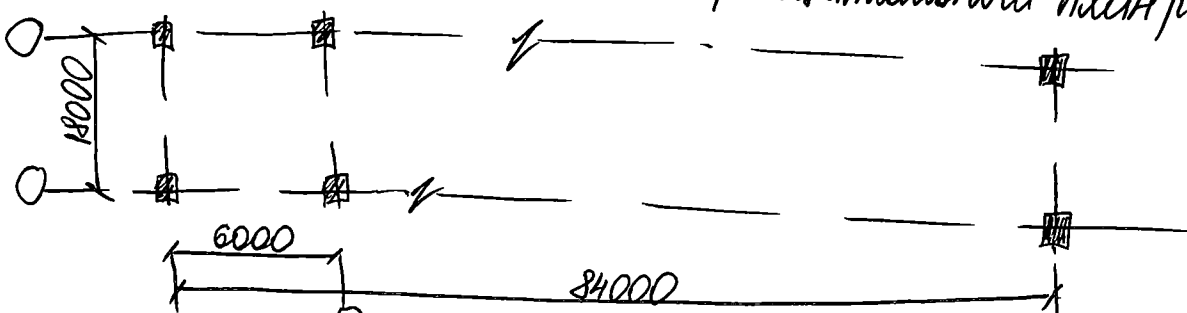
$S - ?$ (размеры ф-та)

2) оптимальный численный состав бригады для устройства пд

Решение

Определим кол-во ф-тов

Принципиальный план расположения фундамента



$$N_{\text{фунд}} = 2 \left(\frac{84000}{6000} + 1 \right) = 30 \quad \checkmark$$

=> объем работ при разработке фунда экскаватором

$$V_1 = V_{\text{котл}} \quad 30 = 45 \quad 30 = 1350 \text{ м}^3 \quad \checkmark \quad \left(\begin{array}{l} \text{т.к. по ус-ю задачи для каждой} \\ \text{ф-та разрабатывается отдельный} \\ \text{котлован} \end{array} \right)$$

Определим нагрузку, которая действует на ф-т без учета перечисленных в условии задания

Так будем вести расчет по расчетным значениям нагрузок, то коэффициент надежности по нагрузке не понадобится в данном случае

$$N_{\text{пол}} = 350 \text{ кН/м}^2 = 3500 \text{ Н/м}^2$$

$$N_{\text{стел}} = 210 \text{ кН/м}^2 = 2100 \text{ Н/м}^2$$

$$N_{\text{стен}} = 30 \text{ кН/м}^2 = 300 \text{ Н/м}^2$$

$$N_{\text{кол}} = 150 \text{ кН/м}^2 = 1500 \text{ Н/м}^2$$

$$\Rightarrow N = \sum_{i=1}^n N_i = 3500 + 2100 + 300 + 1500 = 7400 \text{ Н/м}^2$$

Так нагрузка, приложенная к фундаменту, передаётся на бетонную подготовку и основание, то учтем, что основание имеет своё сопротивление R

$$R_{\text{бет подг}} = N S_{\text{фунд}} \quad \left(\begin{array}{l} \text{примем граничное значение, при ус-и, что } N \leq R' \\ \text{, } R = 350 \text{ кПа} = 350 \cdot 10^3 \text{ Н/м}^2 \end{array} \right)$$

$$S_{\text{фунд}} = \delta^2 \quad \left(\begin{array}{l} \text{т.к. по ус-ю задания ф-т - квадрат} \end{array} \right) \Rightarrow$$

$$S_{\text{бет подг}} = (\delta + 0,2)^2, \text{ м}$$

$$\Rightarrow R(\delta + 0,2)^2 = N\delta^2, \quad \delta > 0$$

$$R\delta^2 + 0,4R\delta + 0,04R - N\delta^2 = 0$$

$$(R - N)\delta^2 + 0,4R\delta + 0,04R = 0$$

$$(350 - 7,4)\delta^2 + 0,4 \cdot 350\delta + 0,04 \cdot 350 = 0$$

$$342,6\delta^2 + 140\delta + 14 = 0$$

$$D = 140^2 - 4 \cdot 342,6 \cdot 14 = 414,4$$

$$\Rightarrow \delta = \frac{-140 \pm \sqrt{414,4}}{2 \cdot 342,6} = -0,175 \text{ м} < 0$$

$$\delta = \frac{-140 - \sqrt{414,4}}{2 \cdot 342,6} = -0,234 \text{ м} < 0$$

$$N' \leq RS$$

зачем ?

Бланк ответов

Для определения состава (оптимального) рабочих
выполни расчетную и организационную части задания
производства работ Проверку правильности подбора бригады
выполни через вычисление продолжительности работ (ч/д)

№	наименование работ	ед. изм.	объем работ	Нвр, чел-ч	T, чел-д	Нвр, маш-ч	Nмаш	Nраб	M, маш-д	Nсм	tсм	P, дн
1	разработка грунта для устр-ва столбчатых фундам-тов (экскаватором)	1000м ³	1,35✓	—	—	28,5	1	1	38,48	1	12	4✓
2	устройство бетонной подготовки под оп-ты	100м ³	?	135	18	1	2			1	12	?
3	устр-во монолитных фундам-тов	100м ³	?	634	30,97					1	12	?

работа №1 машинист (экскаватор) - 1

работа №2 машинист (мост краи) - 1
бетонщик - 2

Продолжительность работ вычисляется по формуле

$$P = \frac{M(\text{маш}/\text{д})}{N_{\text{см}} t_{\text{см}} N_{\text{маш}}}, \quad P = \frac{T(\text{чел}/\text{д})}{N_{\text{см}} t_{\text{см}} N_{\text{раб}}}, \quad \text{где } M = N_{\text{вр}} V(\text{маш}/\text{д})$$

При этом для совмещенных работ принимается наибольшее значение вычисленной продолжительности работ

работа №1 (механизированная) $P = \frac{M}{N_{\text{см}} t_{\text{см}} N_{\text{маш}}} = \frac{38,48}{1 \cdot 12 \cdot 1} = 3,21 \Rightarrow 4 \text{ дн}$

[illegible][illegible]