



ИЗУМРУД.СТУДЕНТ

ОЛИМПИАДА УРАЛЬСКОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО УНИВЕРСИТЕТА



3101889097148

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 П О П О В

Имя А Л Е К С А Н Д Р

Отчество А Н Д Р Е Е В И Ч

Дата рождения 2 2 0 5 2 0 0 1

Город участия Е К А Т Е Р И Н Б У Р Г

Аудитория Ф 2 0 1

Телефон 8 9 1 2 6 7 1 9 9 9 4

Дата 0 5 0 2 2 0 2 4

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
ОЛИМПИАДА УРАЛЬСКОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО УНИВЕРСИТЕТА



3101889097148

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	48	35	30	30	30	30	30	30	30	30
Балл члена жюри №2	35	35	30	30	30	30	30	30	30	30

Итоговый балл ~~70~~ 83

Подпись члена жюри №1

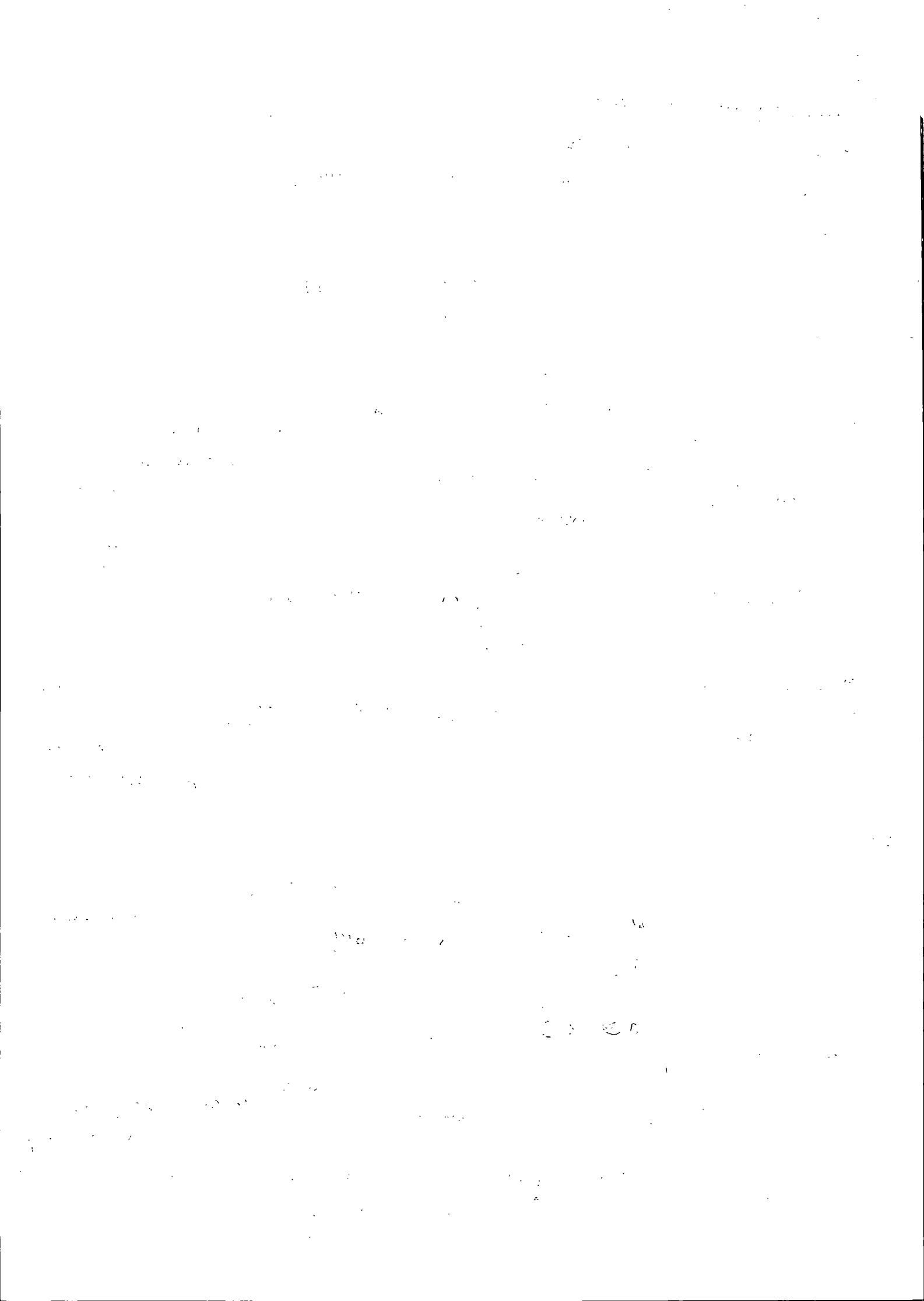
Филатова

Подпись члена жюри №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



Бланк ответов

Инвариантная часть

Дано

Решение

$M = 7 \text{ м}$	1 кусок, м	2 кусок, м	время, мин
$M_1 = 4 \text{ м}$	4	3	—
$M_2 = 3 \text{ м}$	$4 - 1 - b_1$	3	1 мин.
$b_n = \frac{2}{n(n+2)}$	$4 - 1 - b_1$	$3 - b_1 - b_2$	1/2
$t = 2 \text{ мин}$	$4 - 1 - b_1 - b_2 - b_3$	$3 - b_1 - b_2$	1/4

$$S_t = 1 + 1/2 + 1/4 + 1/8 + \dots = 1 + 1 \cdot q + 1 \cdot q^2 + 1 \cdot q^3 + \dots$$

$$S_t = \frac{t_1}{1-q} = \frac{1}{1-1/2} = 2 \text{ мин}$$

Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия

За 2 минуты мяса бесконечно много раз откусила от каждого куска + 8

$$b_n = \frac{2}{n(n+2)} = \frac{1}{n} - \frac{1}{n+2}$$

$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{2}{n(n+2)} = 0$ - ряд сходится (это не минус 2 балла обосновано)

$$\frac{A}{n} + \frac{B}{n+2} = \frac{2}{n(n+2)} = \frac{1}{n} - \frac{1}{n+2}$$

$$\sum \frac{2}{n(n+2)} = \sum \left(\frac{1}{n} - \frac{1}{n+2} \right) = 1 - \frac{1}{3} + \frac{1}{2} - \frac{1}{4} + \frac{1}{3} - \frac{1}{5} + \frac{1}{4} - \frac{1}{6} + \dots$$

$$A \cdot (n+2) + B \cdot n = 2$$

$$\begin{cases} A+B=0 \\ 2A=2 \end{cases} \begin{cases} A=1 \\ B=-1 \end{cases}$$

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \sum \frac{2}{n(n+2)} = \lim_{n \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{2} - \frac{1}{n+1} - \frac{1}{n+2} \right) = \frac{3}{2}$$

$$b_{n-1} = \frac{1}{n-1} - \frac{1}{n+1}$$

$$b_{n-2} = \frac{1}{n-2} - \frac{1}{n}$$

$$b_{n-3} = \frac{1}{n-3} - \frac{1}{n-1}$$

$$M_1 = 4 - 1 - \underbrace{b_1 - b_2 - b_3 - \dots}_{b_n}$$

$$M_1 = 4 - 1 - \frac{3}{2} = \frac{3}{2}$$

- досталось 1 медвежонку

$$M_2 = 3 - \underbrace{b_1 - b_2 - b_3 - \dots}_{b_n}$$

$$M_2 = 3 - \frac{3}{2} = \frac{3}{2}$$

- досталось 2 медвежонку

$$M_n = 1 + \frac{3}{2} + \frac{3}{2} = 4 \text{ м}$$

съела мяса

Если ряд чисел будет неубывающим, то мишкам кипель не достанется.

Если ряд невозрастающий и не ограничен снизу, то поглотить сушку не получится, ряд не сойдется.

Поэтому мяса не может быть так, чтобы через две минуты каждому медвежонку сыр остался, но при этом первому досталось больше.

Ответ: За 2 минуты лиса бесцельно много раз откусила от каждого куска. Лисе досталось 4 кг сыра, каждому медвежонку досталось по 1,5 кг сыра. Лиса не может выбрать лиса n так, чтобы через две минуты каждому медвежонку сыр остался, но при этом первому досталось больше.

48 баллов

Блок 2 Строительство

Срок работ - 18 дней

- Разработка котлована экскаватором - в одну смену
- планировка дна котлована бульдозером - в одну смену (одна смена) - 1 день
- Устройство бетонной подготовки под фундаментную плиту - в две смены (две смены - 1 день)
- Устройство монолитной железобетонной фундаментной плиты - в две смены
- Устройство монолитной железобетонной фундаментной плиты;

$$V_{плиты} = 73,5 \cdot 13,3 \cdot 0,6 = 586,53 \text{ м}^3 \text{ (+)}$$

При наличии одного крана с нормой времени 26,96 маш.-ч/100 м³; время работы крана:

$$t_k = 586,53 \cdot \frac{26,96}{100} \approx 148,13 \text{ часов (больше 6 дней по 2 смены)} \approx 7 \text{ дней}$$

~~не подходит~~

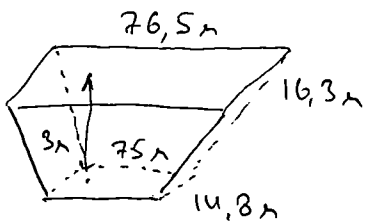
При данной норме и норме времени 179,0 чел.-ч/100 м³, необходимое для выполнения работ время

$$t_2 = 586,53 \cdot \frac{179}{100} = 1045,89 \text{ чел.-ч}$$

При работе крана $t_k = 148,13$ часов:

$$N = \frac{t_2}{t_k} = \frac{1045,89}{148,13} \approx 7,06 \approx 7 \text{ чел. - в бригаде занятых на устройстве железобетонной плиты (+)}$$

Разработка котлована:



~~$S_{плиты} = 75 \cdot 14,8 = 1110 \text{ м}^2$~~

$$S_{плиты} = 75 \cdot 14,8 = 1110 \text{ м}^2$$

$$S_{стен} = 76,5 \cdot 16,3 = 1246,95 \text{ м}^2$$

$$S_{целостр} = \frac{1110 + 1246,95}{2} = 1178,475 \text{ м}^2$$

$$V = S_{целостр} \cdot h = 1178,475 \cdot 3 = 3535,425 \text{ м}^3 \text{ (+)}$$

Бланк ответов

Имея нормы времени $34,5 \text{ з}/1000 \text{ м}^3$; $29,0 \text{ з}/1000 \text{ м}^3$; $22,0 \text{ з}/1000 \text{ м}^3$
 Время необходимое для разработки котлована одним экскаватором:

Экскаватор	Объем работ	норма времени $\text{з}/1000 \text{ м}^3$	время
$0,5 \text{ м}^3$	$3535,425 \text{ м}^3$	34,5	$t_1 = 3535,425 \cdot \frac{34,5}{1000} = 121,78 \text{ з}$
$0,65 \text{ м}^3$		29	$t_2 = 3535,425 \cdot \frac{29}{1000} = 102,37 \text{ з}$
$1,0 \text{ м}^3$		22	$t_3 = 3535,425 \cdot \frac{22}{1000} = 77,66 \text{ з}$

$t_1 = 121,78 \text{ з} \approx 11$ дней в одну смену

$t_2 = 102,37 \text{ з} \approx 9$ дней в одну смену

$t_3 = 77,66 \text{ з} \approx 7$ дней в одну смену

Всего время на работы 18 дней, из них 1 день планировка дна котлована,
 1 день устройство бетонной подготовки под фундаментную плиту, 7 дней
 устройство монолитной железобетонной фундаментной плиты.

$18 - 1 - 1 - 7 = 9$ дней оставшиеся на разработку котлована

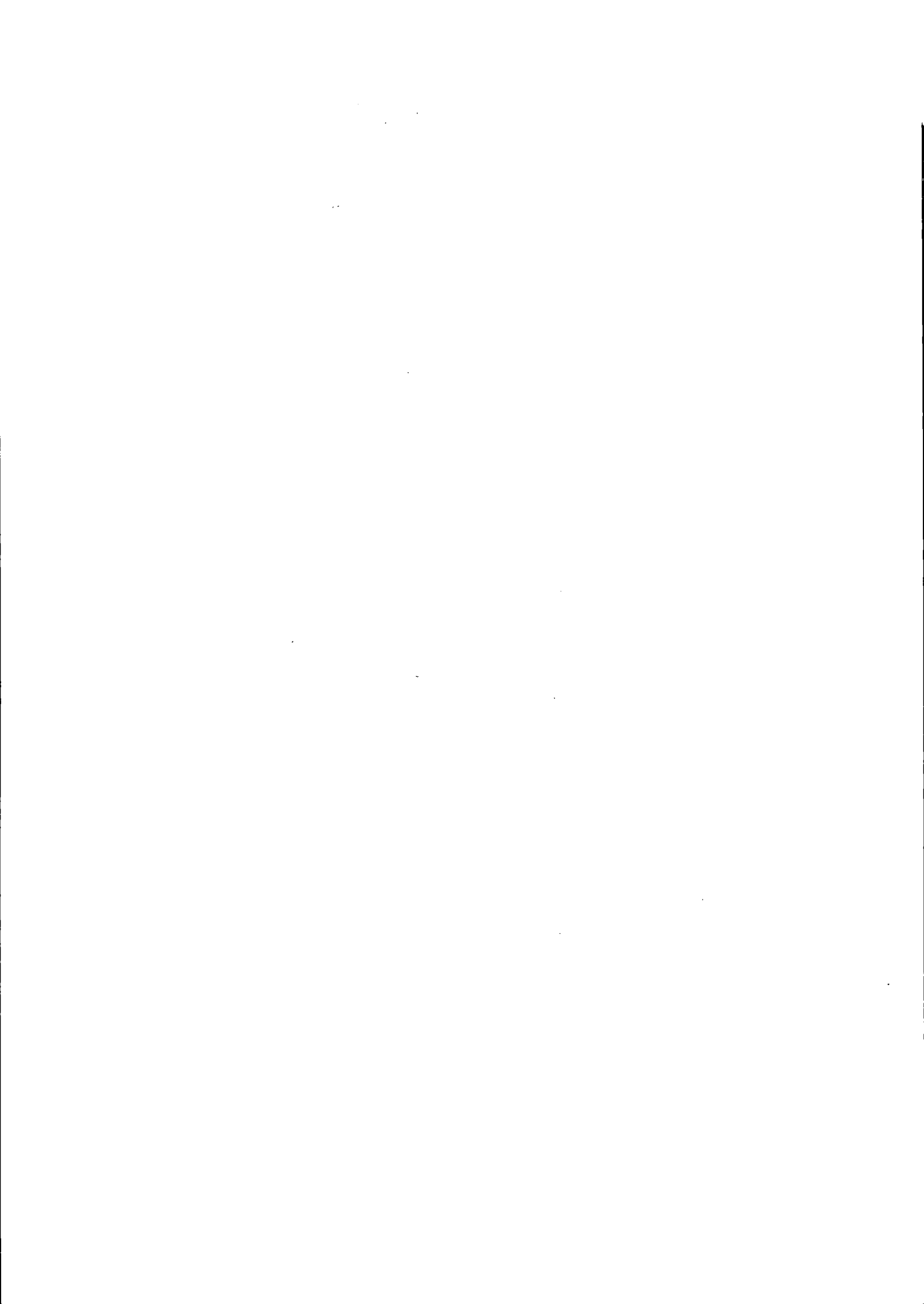
Под этот срок подходит экскаватор с объемом ковша $0,65 \text{ м}^3$ (+)

Ответ: Оптимальный экскаватор с объемом ковша $0,65 \text{ м}^3$; в бригаде (+)

по устройству монолитной железобетонной плиты 7 человек (+)

сколько автобетоносмесителей?

(358)



Бланк ответов

