

Задача 1 Химический состав цементного клинкера, % : CaO, SiO₂, Al₂O₃, Fe₂O₃, MgO, SO₃, Na₂O. Определить содержание в клинкере трёхкальцевого силиката C₃S , двухкальцевого силиката C₂S , трёхкальцевого алюмината C₃A, четырёхкальцевого алюмоферрита C₄AF, а также сульфата кальция CaSO₄.

№	Химический состав клинкера, %						
	CaO	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	MgO	SO ₃	Na ₂ O
1	65,5	22,2	6,4	3,1	1,5	0,4	0,9
2	65,6	22,1	6,5	3	1,5	0,3	0,8
3	65,7	22,1	6,6	2,9	1,4	0,6	0,7
4	65,8	22,3	6,4	2,8	1,4	0,7	0,6
5	65,9	22,4	6,3	2,9	1,3	0,7	0,5
6	66	22,4	6,2	3	1,2	0,8	0,4
7	65,4	22,5	6,1	3,1	1,1	0,9	0,9
8	65,3	22,6	6,0	3,2	1,1	0,8	1
9	65,2	22,7	6	3,3	1	0,7	1,1
10	65,1	22,8	6,1	3	1,1	0,8	1,1
11	65,0	22,9	5,9	3	1	1	1,2
12	64,9	23	5,6	2,9	1,6	1,1	0,9
13	64,5	23	5	3,2	2,7	0,3	1,3
14	66,1	21	6,7	3,1	1,4	0,3	1,4
15	66,2	20,9	6,8	3	1,2	0,4	1,5
16	66,2	20,9	6,9	2,9	1,2	0,4	1,5
17	66,3	20,8	6,9	2,9	1,2	0,3	1,4
18	65,5	22,3	6,3	3,1	1,5	0,4	0,9
19	65,6	22	6,6	3	1,5	0,5	0,8
20	65,7	22,2	6,5	2,9	1,4	0,6	0,7
21	65,8	22,3	6,4	2,8	1,2	0,9	0,7
22	66	22,5	6,1	3	1,2	0,8	0,4
23	64,9	23,1	5,5	2,9	1,6	1,1	0,9
24	66,1	21	6,7	3,1	1,3	0,4	1,4
25	65	22,9	5,7	3,2	1	1	1,2
26	65,5	22,2	6,4	3,1	1,5	0,4	0,9
27	65,8	22,3	6,4	2,8	1,4	0,7	0,6

Задача 2 Через наружную стену из кирпича площадью S проходит за время τ Q теплоты. Толщина стены δ . Температура тёплой поверхности стены t_1 , холодной – t_2 . Рассчитать теплопроводность кирпичной кладки.

№	S, м ²	τ , ч	Q, кДж	δ , см	t_1 , °C	t_2 , °C
1	25	24	74500	44	15	-9
2	15	12	52500	29	25	-12
3	32	48	84000	61	13	-10
4	28	24	73000	43	20	-13
6	17	12	65000	35	15	-12

6	35,5	48	89000	64	16	-14
7	245,5	24	76000	51	15	-12
8	30	48	81500	56	13	-10
9	16,5	12	55000	32	15	-12
10	26	24	77000	52	18	-15
11	34	48	88000	63	16	-14
12	20,5	24	69000	42	12	-9
13	18,5	12	66000	37	12	-12
14	26	24	71000	42	20	-13
15	31,5	48	82000	60	13	-10
16	21	24	70000	43	12	-9
17	33,5	48	86000	62	16	-10
18	22,5	24	71000	44	16	-9
19	37	48	92000	66	16	-14
20	19	12	67500	39	12	-9
21	40,5	48	96500	70	20	-12
22	23	24	72500	45	18	-9
23	38,5	48	93000	67	20	-14
24	25	24	75000	47	18	-15
25	39	48	95000	68	20	-12
26	24,5	24	73000	46	18	-15
27	36,5	48	90000	65	16	-14

Задача 3 Шестипустотная железобетонная панель, имеющая длину a , ширину b и толщину c , опирается на две опоры. Диаметр пустот d . Рассчитать нагрузку на каждую опору. Среднюю плотность железобетона принять 2500 кг/м^3 .

№	a , м	b , м	c , см	d , см
1	4,0	0,9	13	12
2	7,35	2,05	29	20
3	5	1,55	19	14,5
4	3,8	0,75	10	10
5	4,15	1	14,5	12
6	7,2	2	28	19
7	4,2	1,15	15	12
8	6,1	1,7	23	16,5
9	4,35	1,2	16,5	12,5
10	6,4	1,8	24,5	17
11	3,95	0,8	10,5	10
12	7	22,1	29	19
13	4,4	1,25	17	12,5
14	5,35	1,3	20	15
15	4,6	1,35	18,5	13,5
16	6,95	1,95	26	19
17	4,75	1,4	18	13

18	6,7	1,9	25	18,5
19	4,55	1,3	17	13,5
20	5,2	1,6	19	15
21	6,25	1,75	24	17
22	4,8	1,45	1,21	13
23	5,95	1,65	22,5	16,5
24	4,95	1,5	21	14,5
25	5,8	1,6	22	16,5
26	7,5	2,2	30	20
27	5,5	1,4	20	16,5

Задача 4 В канализационный коллектор, ошибочно построенный из силикатного кирпича, попадают промышленные сточные воды, содержащие соляную кислоту в количестве c г на 1 м^3 воды. Рассчитать, какое количество извести будет растворено из кирпичных стен коллектора за месяц его эксплуатации, если за сутки через него проходит v м^3 сточных кислых вод, а в реакцию вступает m % содержащейся в ней кислоты.

№	$c, \text{ г}$	$V, \text{ м}$	$m, \%$	№	$c, \text{ г}$	$V, \text{ м}$	$m, \%$
1	13	100	40	16	10	180	38
2	10	200	35	17	14	200	37
3	15	150	39	18	20	120	28
4	11	230	45	19	11	200	45
5	20	120	35	20	16	150	25
6	13	120	42	21	13	100	41
7	14	230	35	22	10	180	38
8	12	100	42	23	13	180	30
9	10	230	45	24	15	180	40
10	16	150	20	25	10	200	36
11	12	100	43	26	13	180	42
12	20	120	26	27	15	230	35
13	15	180	40				
14	11	100	44				
15	14	200	38				

Задача 6. Для получения клинкера быстротвердеющего портландцемента коэффициент насыщения кремнезёма оксидом кальция необходимо довести до $\text{КН} = 0.91$. в какой пропорции необходимо взять известняк и глину, чтобы обеспечить требуемое значение КН клинкера? Химический состав известняка и глины, приведён в таблице.

№	Химический состав клинкера, %											
	известняка						глины					
	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	n.n.n	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	n.n.n
1	11,2	1,4	0,8	45,4	0,5	40,7	61,5	15,9	7,6	5,4	-	9,6

2	11,3	1,3	0,7	45,5	0,6	40,6	61,6	15,8	7,7	5,3	-	9,6
3	11,4	1,2	0,6	45,6	0,7	40,5	61,6	15,7	7,8	5,2	-	9,7
4	11,5	1,1	0,5	45,7	0,8	40,4	61,9	16	7,5	5,5	-	9,7
5	11,6	1,0	0,4	45,8	0,9	40,3	61,2	15,9	7,6	5,5	-	9,8
6	11,7	0,9	0,3	45,9	1,0	40,2	61,3	15,8	7,7	5,4	-	9,8
7	11,1	1,5	0,9	45,3	0,4	40,8	61,4	15,7	7,7	5,3	-	9,9
8	11	1,6	1	45,2	0,3	40,9	61,4	15,5	7,9	5,2	-	10
9	11,2	1,4	0,8	45,5	0,4	40,7	61,9	15,8	7,5	5,3	-	9,5
10	11,3	1,5	0,7	45,4	0,5	40,7	62,0	15,7	8	5,2	-	9,1
11	11,4	1,2	0,6	45,7	0,6	40,5	60,9	16	7,7	6	-	9,4
12	11,5	1,1	0,5	45,5	1	40,4	61,7	16	7,4	5,6	-	9,3
13	11,6	1,1	0,3	45,8	0,9	40,3	61,8	15,9	7,4	5,7	-	9,2
14	11,7	1	0,2	45,9	1,0	40,2	61,7	15,6	8,1	5,6	-	9
15	11,1	1,6	0,8	45,3	0,4	40,8	62,1	15,6	8,2	5	-	9,1
16	11	1,7	0,9	45,2	0,3	40,9	62,2	15,5	8,3	4,9	-	9,1
17	11,8	0,8	0,3	45,9	1,0	40,2	62,2	15,4	8,4	5	-	9
18	11,9	0,7	0,2	46	0,9	40,3	62,3	15,3	7,6	4,9	-	10
19	11,8	0,8	0,3	45,9	0,8	40,4	62,4	15,2	7,7	4,7	-	10
20	11,7	0,9	0,4	45,8	0,7	40,5	62,5	15,1	7,8	4,6	-	10
21	11,6	1	0,5	45,7	0,6	40,6	62,6	15,5	7,9	5	-	9
22	11,5	1,1	0,6	45,6	0,5	40,7	60,8	16,1	7,8	5,9	-	9,4
23	11,4	1,2	0,7	45,5	0,4	40,8	60,7	16,1	7,9	5,8	-	9,5
24	11,3	1,3	0,8	45,4	0,3	40,9	60,6	16,4	8	5,7	-	9,3
25	11,2	1,4	0,7	45,4	0,3	41	60,5	16,5	8	5,8	-	9,2
26	11,3	1,3	0,7	45,5	0,6	40,6	61,5	15,9	7,6	5,4	-	9,6
27	11,4	1,2	0,6	45,6	0,7	40,5	61,6	15,7	7,8	5,2	-	9,7

Задача 7. Определить коэффициент насыщения пор кирпича размерами a , b , c с истинной плотностью $\rho = 2,6 \text{ г/см}^3$ и массой в сухом состоянии m , если после выдерживания в воде масса кирпича оказалась равной m_n .

№	a , мм	b , мм	c , мм	m , кг	m_n , кг
1	250	120	65	3,5	4
2	160	30	10	1	1,5
3	350	220	165	7,5	8
4	240	110	55	3	3,5
5	170	40	15	1,5	2
6	330	200	145	5	5,5
7	230	100	45	2,5	3
8	130	25	30	1,5	2
9	320	190	135	4,5	5
10	235	1105	65	2,5	3
11	180	50	20	1,5	2
12	220	90	35	2	2,5
13	335	205	165	5,5	6
14	140	20	5,5	1,5	2

15	210	80	25	1,5	2
16	325	195	140	4,5	5
17	200	70	30	1,5	2
18	245	115	60	3	3,5
19	310	180	125	3,5	4
20	165	35	35	2	2,5
21	225	95	40	2	2,5
22	185	5,5	45	2,5	3
23	360	230	170	8	8,5
24	195	65	50	2,5	3
25	340	310	155	6	6,5
26	175	45	40	2	2,5
27	190	60	25	1	1,5

Задача 8 Определить по массе и объёму расход глины, необходимый для изготовления n штук утолщённого кирпича средней плотностью $\rho_{\text{ок}} = 1400 \text{ кг/м}^3$, объёмом пустот $V_n \%$, если средняя плотность сырой глины $\rho_{\text{ог}} = 1600 \text{ кг/м}^3$, влажность $\omega \%$. При обжиге в печи потери при прокаливании (п.п.п.) составляют $X \%$ от массы сухой глины.

№	n , шт	V_n , %	ω , %	X , %
1	1000	30	15	10
2	3000	35	20	10
3	16000	20	12	13
4	43000	28	18	12
5	15000	30	15	10
6	35000	25	21	15
7	5000	20	12	13
8	63000	28	16	15
9	20000	30	15	10
10	18000	20	12	13
11	25000	30	15	10
12	31000	32	18	12
13	56000	28	16	15
14	30000	30	15	10
15	22000	32	18	12
16	50000	25	21	15
17	60000	35	20	10
18	19000	32	12	13
19	53000	28	16	15
20	2000	35	20	10
21	21000	32	18	12
22	46000	28	16	15
23	1000	55	20	10
24	32000	32	18	12
25	40000	25	21	15

26	6000	20	12	13
27	55000	25	21	15

Задача 9 Сосновая доска при влажности ω_1 % имела ширину a , а в абсолютно сухом состоянии – b . Определить усушку древесины, а также ширину, которую будет иметь доска при влажности ω_2 %.

№	ω_1 , %	ω_2 , %	a , мм	b , мм
1	21	12	90	81,8
2	18	9	58	66,4
3	20	11	83	91,1
4	16	7	94	102,5
5	25	16	106	113,1
6	18	9	63	71,5
7	21	12	50	58,2
8	16	7	96	104,5
9	23	14	72	80,4
10	25	16	109	112,2
11	18	9	65	73,5
12	23	14	74	82,4
13	20	11	87	95,3
14	16	7	98	106,6
15	21	12	52	60,2
16	23	14	76	84,8
17	25	16	112	115,2
18	20	11	85	93,3
19	16	7	100	108,6
20	21	12	54	62,3
21	18	9	67	75,2
22	20	11	89	97,8
23	25	16	115	117,6
24	23	14	78	86,8
25	21	12	56	64,4
26	16	7	103	111,1
27	18	9	69	77,2

Задача 10. Какой диаметр должен иметь стальной стержень длиной 10 , если требуется удерживать груз m .Рассчитать абсолютное удлинение стержня Δl . Допускаемое напряжение на растяжение для стали $\sigma = 160$ МПа, модуль упругости $E = 2 \cdot 10^5$ МПа.

№	10, м	m , т	№	10, м	m , т
---	-------	---------	---	-------	---------

1	2,5	6	16	2,3	7
2	5,2	16	17	7	20
3	3	8,5	18	5	9
4	6,5	18	19	1,5	3,5
5	2	5,5	20	8,5	24
6	9	26	21	5,2	20
7	1,3	4	22	10,5	30
8	2,8	10	23	0,5	1,4
9	6	19	24	5	10
10	1	2,5	25	9,2	27
11	3,2	9	26	2,4	10
12	4,5	13	27	5,1	18
13	7,2	22	28	2,6	8,5
14	1,9	5,7	29	1,6	4,8
15	5	15	30	2,2	8

Задача 11 Железобетонная квадратная плита размером $a \times b \times c$ опирается по углам на четыре кирпичных столба $f \times d$ каждый. Высота столбов h . На железобетонную плиту по её центру поставили бадью с бетоном. Масса бадьи без бетона m_b , а объём бетона в бадье V_{bc} . Определить, какому давлению подвергаются кирпичные столбы на уровне их фундамента.

№	a, м	b, м	c, м	fxd, м	h, м	m _b , кг	V _{bc} , м ³
1	4	4	0,4	0,51x0,51	6,5	87	0,85
2	50	50	0,6	1,2x1,2	15,1	123	3,4
3	8	8	0,8	0,51x0,51	6,5	91	1,1
4	28	28	2,8	85x85	110,2	103	2,1
5	5	5	0,5	,51x0,51	6,5	88	0,90
6	45	45	4,8	1,2x1,2	15,1	120	3,05
7	26	26	2,6	85x85	10,2	101	2
8	6	6	0,6	0,51x0,51	6,5	89	0,95
9	32	32	3,3	94x94	12,4	115	2,6
10	47	47	5	1,2x1,2	15,1	121	3,25
11	7	7	0,7	0,51x,51	6,5	90	1,0
12	46	46	4,9	1,2x1,2	15,1	121	32
13	13	13	1,3	0,63x0,63	8,3	97	1,25
14	34	34	3,5	94x94	12,4	117	2,8
15	4	4	0,6	0,43x0,43	5,9	81	0,84
16	29	29	2,9	94x94	10,2	104	2,15
17	11	11	1,1	0,63x0,63	8,3	95	1,5
18	35	35	3,6	94x94	12,4	118	2,95
19	27	27	2,7	85x85	10,2	102	2,05
20	6	6	0,80	0,43x0,43	5,9	83	0,81
21	49	49	5,2	1,2x1,2	15,1	132	3,35

22	12	12	1,2	0,63x0,63	8,3	96	1,2
23	8	8	1	0,43x0,43	5,9	85	0,83
24	15	15	1,5	0,63x0,63	8,3	99	1,35
25	31	31	3,2	94x94	12,4	110	2,5
26	5	5	0,7	0,43x0,43	5,9	82	0,8
27	14	14	1,4	0,61x0,61	8,3	98	1,3

Задача 12 На завод железобетонных изделий поступил пластификатор ЛСТ (лигносульфонаты технические) с плотностью $\rho_d = 1,266 \text{ г/см}^3$. Расход цемента на 1 м^3 бетона – Ц, воды – В. Оптимальная дозировка добавки, установленная опытным путём, с % массы цемента в пересчёте на сухое вещество. Определить количество пластификатора, необходимого для приготовления водного раствора и заправки ёмкости V_p , а также расход его на 1 м^3 бетона в том случае, когда раствор имеет а) рабочую концентрацию; б) 10 %-ю концентрацию.

№	Ц, кг	В, кг	с, %	V_p , л
1	350	157	0,25	1000
2	280	118	0,27	2250
3	400	179	0,23	750
4	320	143	0,25	625
5	350	157	0,25	300
6	360	165	0,22	1255
7	400	179	0,23	800
8	320	143	0,25	425
9	300	135	0,21	1900
10	350	157	0,25	350
11	360	165	0,22	1455
12	400	179	0,23	950
13	280	118	0,27	2550
14	350	157	0,24	400
15	300	135	0,21	2000
16	360	165	0,22	1555
17	280	118	0,27	2350
18	400	179	0,23	600
19	320	143	0,25	325
20	300	135	0,21	1600
21	320	143	0,24	725
22	280	118	0,27	2450
23	350	157	0,25	550
24	360	165	0,22	1355
25	300	135	0,21	2150
26	400	179	0,23	1500
27	280	118	0,27	1000

Задача 13. Деревянный брус сечением $a \times b$ и высотой c лежит на двух опорах, расстояние между которыми l . Посередине бруса была приложена нагрузка F кН, что привело к излому бруса. Рассчитать предел прочности древесины при изгибе.

№	a , см	b , см	c , см	l , м	F , кН
1	15	25	25	3	25
2	20	30	30	5	27
3	42	52	52	8	32
4	16	31	31	4	28
5	42	57	57	7	42
6	17	27	27	3	26
7	44	54	54	8	34
8	18	33	33	4	29
9	25	30	30	6	22
10	41	56	56	7	40
11	16	26	26	3	24
12	35	45	45	5	30
13	20	35	35	4	29
14	43	58	58	7	42
15	18	28	28	3	26
16	10	15	15	2	20
17	40	50	50	5	30
18	17	32	32	4	29
19	41	51	51	8	32
20	35	40	40	6	23
21	19	29	29	3	27
22	43	53	53	8	34
23	30	35	35	6	22
24	19	34	34	4	29
25	45	55	55	8	35
26	25	35	35	5	28
27	15	20	20	2	20