

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Петербургский государственный университет путей сообщения
Императора Александра I»
(ФГБОУ ВО ПГУПС)

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

дисциплины

Б1.В.3 «ОСНОВАНИЯ И ФУНДАМЕНТЫ»

по профилю

«Автомобильные дороги»

Форма обучения – очная

Санкт-Петербург
2025

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Оценочные материалы рассмотрены и утверждены на заседании кафедры «*Основания и фундаменты*»

Протокол №4 от «16» декабря 2024г.

Заведующий кафедрой
«Основания и фундаменты»
«16» декабря 2024г.

В.Н. Парамонов

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП ВО
по профилю «Автомобильные дороги»
«16» декабря 2024г.

А.Ф. Колос

1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения основной профессиональной образовательной программы

Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения основной профессиональной образовательной программы, приведены в п. 2 рабочей программы.

2. Задания, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих индикаторы достижения компетенций в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы

Перечень материалов, необходимых для оценки индикатора достижения компетенций, приведен в таблице 2.1.

Т а б л и ц а 2.1

Индикатор достижения компетенции	Планируемые результаты обучения	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции
<i>ПК-1 Обеспечение процесса подготовки проектной продукции по автомобильным дорогам необходимыми исходными данными</i>		
ПК -1.2.1. Умеет применять требования руководящих, нормативно-технических и методических документов, регламентирующих выполнение проектно-изыскательских и строительно-монтажных работ при выполнении расчетной части проектной продукции по отдельным узлам и элементам автомобильных дорог и по автомобильным дорогам в целом и (или) оформление ведомостей объемов работ	Обучающийся умеет применять требования руководящих, нормативно-технических и методических документов, регламентирующих выполнение проектно-изыскательских и строительно-монтажных работ при выполнении расчетной части проектной продукции по отдельным узлам и элементам автомобильных дорог и по автомобильным дорогам в целом и (или) оформление ведомостей объемов работ	<i>Вопросы к экзамену № 1-65 Практические занятия №1-11 Тестовые задания №1-30</i>
ПК-1.2.6. Умеет анализировать информацию, необходимую для выполнения и оформления расчетов узлов и элементов автомобильных дорог, при подготовке проектной продукции по автомобильным дорогам	Обучающийся умеет анализировать информацию, необходимую для выполнения и оформления расчетов узлов и элементов автомобильных дорог, при подготовке проектной продукции по автомобильным дорогам	<i>Вопросы к экзамену № 1-65 Практические занятия №1-11 Тестовые задания №1-30</i>

Материалы для текущего контроля

Для проведения текущего контроля по дисциплине обучающийся должен выполнить следующие задания:

Перечень и содержание практических занятий

Практическое занятие №1. Анализ инженерно-геологических условий и оценка строительных свойств грунтов

1. Расчет производных физических характеристик грунта.
2. Установление наименования грунта и определение его условного расчетного сопротивления.
3. Построение эпюры условного расчетного сопротивления.

Практическое занятие №2. Проектирование фундамента на естественном основании

1. Выбор глубины заложения фундамента.
2. Определение расчетного сопротивления грунта несущего слоя.
3. Определение размеров подошвы фундамента.
4. Конструирование фундамента.

Практическое занятие №3. Расчет фундамента на естественном основании по I группе предельных состояний (часть I)

1. Расчет вертикальной нагрузки на уровне подошвы фундамента.
2. Проверка напряжений по подошве фундамента.
3. Построение эпюры напряжений по подошве фундамента.

Практическое занятие №4. Расчет фундамента на естественном основании по I группе предельных состояний (часть II)

1. Проверка устойчивости фундамента против опрокидывания.
2. Проверка устойчивости фундамента против сдвига по подошве.

Практическое занятие №5. Расчет фундамента на естественном основании по II группе предельных состояний (часть I)

1. Проверка слабого подстилающего слоя.
2. Проверка положения равнодействующей сил.

Практическое занятие №6. Расчет фундамента на естественном основании по II группе предельных состояний (часть II)

1. Проверка осадки фундамента.
2. Проверка горизонтального смещения верха опоры.

Практическое занятие №7. Проектирование свайного фундамента

1. Определение глубины заложения ростверка.
2. Определение длины свай и выбор тип свай.
3. Определение число свай.
4. Размещение свай и уточнение размеров ростверка.

Практическое занятие №8. Расчет свайного фундамента по I группе предельных состояний

1. Проверка наиболее нагруженной свай

Практическое занятие №9. Расчет свайного фундамента по II группе предельных состояний

1. Расчет свайного фундамента как условного массива.
2. Расчет осадки свайного фундамента

Практическое занятие №10. Техничко-экономическое сравнение вариантов

1. Расчет стоимости фундамента на естественном основании.
2. Расчет стоимости свайного фундамента.

Практическое занятие №11. Расчет шпунтового ограждения

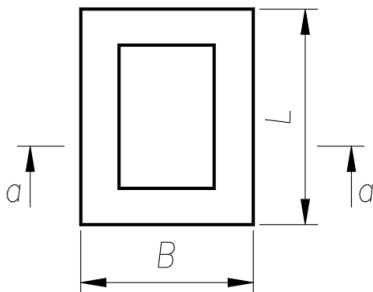
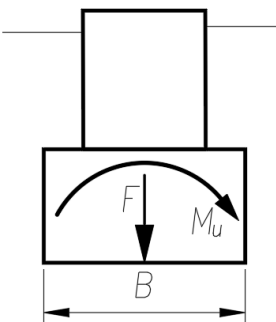
1. Определение глубины заделки шпунта.
2. Расчет шпунта на прочность.

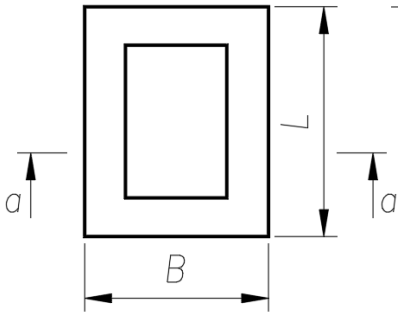
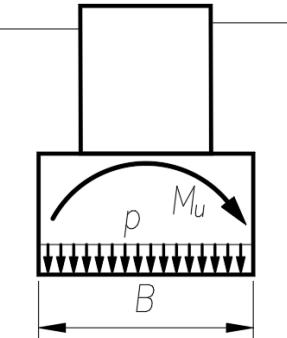
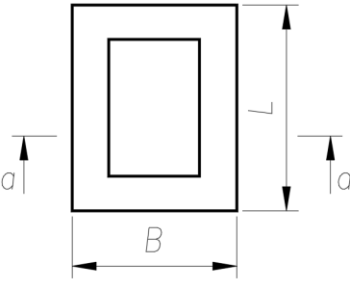
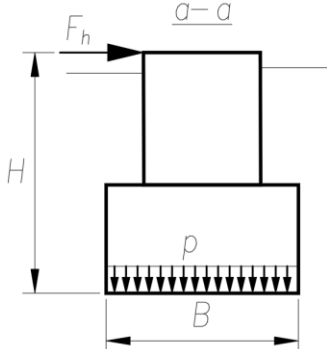
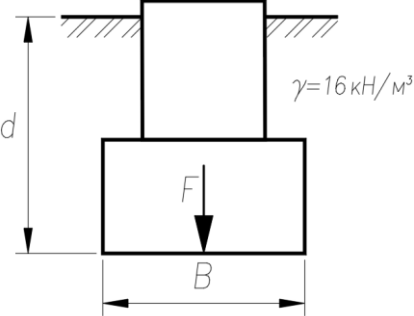
Тестовые задания

Грунтовые здания

1.	Продемонстрируйте умение выбирать надежный слой грунта основания для передачи на него нагрузки от здания или сооружение – укажите состояние песчаных и глинистых грунтов, в котором они считаются ненадежным основанием																																						
2.	Продемонстрируйте умение давать оценку напряжений в массиве грунта. Вычислите значение природных напряжений на кровле водоупорного слоя грунта на глубине 4,0 м, если выше расположен слой песка (мощностью 4м) с удельным весом $\gamma=19,2 \text{ кН/м}^3$, удельным весом песка с учетом взвешивающего действия воды $\gamma_{sb}=9,5 \text{ кН/м}^3$. Уровень грунтовых вод расположен на глубине 1,5 м. Значение округлите с точностью до десятых.																																						
3.	Продемонстрируйте умение давать оценку напряжений в массиве грунта. Вычислите значение природных напряжений на кровле третьего слоя грунта, если первый слой грунта представлен песком (мощностью 5м) с удельным весом $\gamma_1=18,8 \text{ кН/м}^3$, а второй слой грунта представлен суглинком (мощностью 3м) с удельным весом $\gamma_2=19,5 \text{ кН/м}^3$. Грунтовые воды отсутствуют. Значение округлите с точностью до десятых.																																						
4.	Продемонстрируйте умение определять мощность сжимаемого слоя по методу Н.А. Цитовича. Фундамент прямоугольный, размерами в плане 9,0(<i>l</i>) x 3,0(<i>b</i>) м. <table> <tr> <th rowspan="2"><i>l/b</i></th> <th colspan="2">Значения при $\eta = 0,2$</th> </tr> <tr> <th>$A\omega^*$</th> <th>$A\omega^{**}$</th> </tr> <tr><td>1</td><td>1,20</td><td>0,94</td></tr> <tr><td>1,5</td><td>1,45</td><td>1,15</td></tr> <tr><td>2</td><td>1,63</td><td>1,30</td></tr> <tr><td>3</td><td>1,90</td><td>1,54</td></tr> <tr><td>4</td><td>2,09</td><td>1,72</td></tr> <tr><td>5</td><td>2,24</td><td>1,84</td></tr> <tr><td>6</td><td>2,37</td><td>-</td></tr> <tr><td>7</td><td>2,47</td><td>-</td></tr> <tr><td>8</td><td>2,56</td><td>-</td></tr> <tr><td>9</td><td>2,62</td><td>-</td></tr> <tr><td>10 и более</td><td>2,71</td><td>2,26</td></tr> </table> *для максимальной осадки под центром фундамента ** для средней осадки фундамента Определите мощность сжимаемой толщи	<i>l/b</i>	Значения при $\eta = 0,2$		$A\omega^*$	$A\omega^{**}$	1	1,20	0,94	1,5	1,45	1,15	2	1,63	1,30	3	1,90	1,54	4	2,09	1,72	5	2,24	1,84	6	2,37	-	7	2,47	-	8	2,56	-	9	2,62	-	10 и более	2,71	2,26
<i>l/b</i>	Значения при $\eta = 0,2$																																						
	$A\omega^*$	$A\omega^{**}$																																					
1	1,20	0,94																																					
1,5	1,45	1,15																																					
2	1,63	1,30																																					
3	1,90	1,54																																					
4	2,09	1,72																																					
5	2,24	1,84																																					
6	2,37	-																																					
7	2,47	-																																					
8	2,56	-																																					
9	2,62	-																																					
10 и более	2,71	2,26																																					
5.	Продемонстрируйте умение определять мощность сжимаемого слоя по методу Н.А. Цитовича. Рассматривается насыпь с шириной в основании 12,0(<i>b</i>)м. Длина насыпи 300 (<i>l</i>)м. <table> <tr> <th rowspan="2"><i>l/b</i></th> <th colspan="2">Значения при $\eta = 0,2$</th> </tr> <tr> <th>$A\omega^*$</th> <th>$A\omega^{**}$</th> </tr> <tr><td>1</td><td>1,20</td><td>0,94</td></tr> <tr><td>1,5</td><td>1,45</td><td>1,15</td></tr> </table>	<i>l/b</i>	Значения при $\eta = 0,2$		$A\omega^*$	$A\omega^{**}$	1	1,20	0,94	1,5	1,45	1,15																											
<i>l/b</i>	Значения при $\eta = 0,2$																																						
	$A\omega^*$	$A\omega^{**}$																																					
1	1,20	0,94																																					
1,5	1,45	1,15																																					

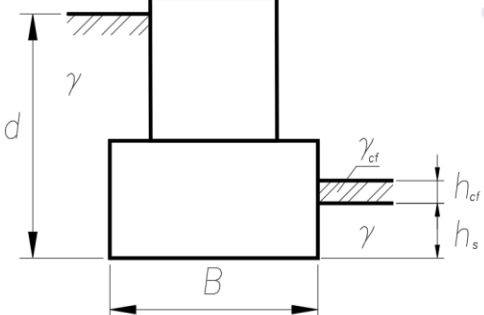
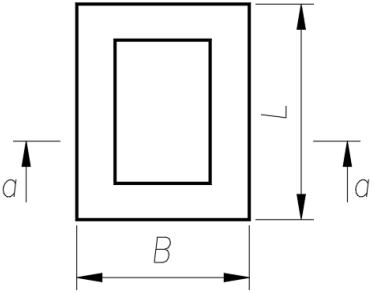
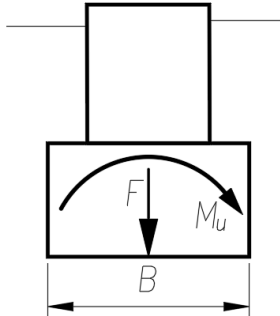
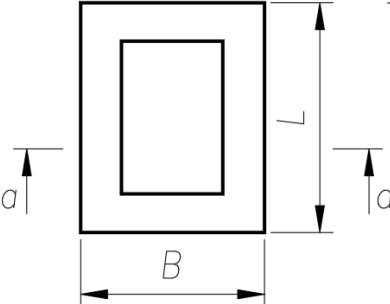
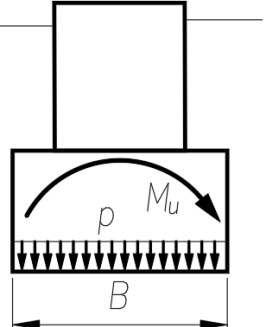
	<table> <tr><td>2</td><td>1,63</td><td>1,30</td></tr> <tr><td>3</td><td>1,90</td><td>1,54</td></tr> <tr><td>4</td><td>2,09</td><td>1,72</td></tr> <tr><td>5</td><td>2,24</td><td>1,84</td></tr> <tr><td>6</td><td>2,37</td><td>-</td></tr> <tr><td>7</td><td>2,47</td><td>-</td></tr> <tr><td>8</td><td>2,56</td><td>-</td></tr> <tr><td>9</td><td>2,62</td><td>-</td></tr> <tr><td>10 и более</td><td>2,71</td><td>2,26</td></tr> <tr> <td colspan="3">*для максимальной осадки под центром фундамента</td></tr> <tr> <td colspan="3">** для средней осадки фундамента</td></tr> </table> Определите мощность сжимаемой толщи	2	1,63	1,30	3	1,90	1,54	4	2,09	1,72	5	2,24	1,84	6	2,37	-	7	2,47	-	8	2,56	-	9	2,62	-	10 и более	2,71	2,26	*для максимальной осадки под центром фундамента			** для средней осадки фундамента														
2	1,63	1,30																																												
3	1,90	1,54																																												
4	2,09	1,72																																												
5	2,24	1,84																																												
6	2,37	-																																												
7	2,47	-																																												
8	2,56	-																																												
9	2,62	-																																												
10 и более	2,71	2,26																																												
*для максимальной осадки под центром фундамента																																														
** для средней осадки фундамента																																														
6.	Продемонстрируйте умение конструировать свайные фундаменты. Укажите диапазон возможных расстояний между осями свай свайных фундаментов																																													
7.	Продемонстрируйте умение давать оценку напряжений в массиве грунта. Вычислите значение природных напряжений на кровле водоупорного слоя грунта на глубине 5,0 м, если выше расположен слой песка (мощностью 5м) с удельным весом $\gamma=18,0 \text{ кН/м}^3$, удельным весом песка с учетом взвешивающего действия воды $\gamma_{sb}=8,9 \text{ кН/м}^3$. Уровень грунтовых вод расположен на глубине 2,0 м. Значение округлите с точностью до десятых.																																													
8.	Продемонстрируйте умение давать оценку напряжений в массиве грунта. Вычислите значение природных напряжений на кровле четвертого слоя грунта, если первый слой грунта представлен песком (мощностью 2м) с удельным весом $\gamma_1=18,0 \text{ кН/м}^3$, второй слой грунта представлен суглинком (мощностью 2м) с удельным весом $\gamma_2=20,1 \text{ кН/м}^3$, а третий слой грунта представлен глиной (мощностью 4м) с удельным весом $\gamma_2=20,8 \text{ кН/м}^3$. Грунтовые воды отсутствуют. Значение округлите с точностью до десятых.																																													
9.	Продемонстрируйте умение определять мощность сжимаемого слоя по методу Н.А. Цитовича. Фундамент прямоугольный, размерами в плане 16,0(<i>l</i>) x 4,0(<i>b</i>) м. <table> <tr> <th rowspan="2"><i>l/b</i></th><th colspan="2">Значения при $\eta = 0,2$</th></tr> <tr> <th>$A\omega^*$</th><th>$A\omega^{**}$</th></tr> <tr><td>1</td><td>1,20</td><td>0,94</td></tr> <tr><td>1,5</td><td>1,45</td><td>1,15</td></tr> <tr><td>2</td><td>1,63</td><td>1,30</td></tr> <tr><td>3</td><td>1,90</td><td>1,54</td></tr> <tr><td>4</td><td>2,09</td><td>1,72</td></tr> <tr><td>5</td><td>2,24</td><td>1,84</td></tr> <tr><td>6</td><td>2,37</td><td>-</td></tr> <tr><td>7</td><td>2,47</td><td>-</td></tr> <tr><td>8</td><td>2,56</td><td>-</td></tr> <tr><td>9</td><td>2,62</td><td>-</td></tr> <tr><td>10 и более</td><td>2,71</td><td>2,26</td></tr> <tr> <td colspan="3">*для максимальной осадки под центром фундамента</td></tr> <tr> <td colspan="3">** для средней осадки фундамента</td></tr> </table> Определите мощность сжимаемой толщи		<i>l/b</i>	Значения при $\eta = 0,2$		$A\omega^*$	$A\omega^{**}$	1	1,20	0,94	1,5	1,45	1,15	2	1,63	1,30	3	1,90	1,54	4	2,09	1,72	5	2,24	1,84	6	2,37	-	7	2,47	-	8	2,56	-	9	2,62	-	10 и более	2,71	2,26	*для максимальной осадки под центром фундамента			** для средней осадки фундамента		
<i>l/b</i>	Значения при $\eta = 0,2$																																													
	$A\omega^*$	$A\omega^{**}$																																												
1	1,20	0,94																																												
1,5	1,45	1,15																																												
2	1,63	1,30																																												
3	1,90	1,54																																												
4	2,09	1,72																																												
5	2,24	1,84																																												
6	2,37	-																																												
7	2,47	-																																												
8	2,56	-																																												
9	2,62	-																																												
10 и более	2,71	2,26																																												
*для максимальной осадки под центром фундамента																																														
** для средней осадки фундамента																																														

10.	Продемонстрируйте умение определять мощность сжимаемого слоя по методу Н.А. Цитовича. Рассматривается насыпь с шириной в основании 10,0(б)м. Длина насыпи 70 (l)м. <table><tr><th rowspan="2">l/b</th><th colspan="2">Значения при $\eta = 0,2$</th></tr><tr><th>Aω*</th><th>Aω**</th></tr><tr><td>1</td><td>1,20</td><td>0,94</td></tr><tr><td>1,5</td><td>1,45</td><td>1,15</td></tr><tr><td>2</td><td>1,63</td><td>1,30</td></tr><tr><td>3</td><td>1,90</td><td>1,54</td></tr><tr><td>4</td><td>2,09</td><td>1,72</td></tr><tr><td>5</td><td>2,24</td><td>1,84</td></tr><tr><td>6</td><td>2,37</td><td>-</td></tr><tr><td>7</td><td>2,47</td><td>-</td></tr><tr><td>8</td><td>2,56</td><td>-</td></tr><tr><td>9</td><td>2,62</td><td>-</td></tr><tr><td>10 и более</td><td>2,71</td><td>2,26</td></tr></table> *для максимальной осадки под центром фундамента ** для средней осадки фундамента Определите мощность сжимаемой толщи	l/b	Значения при $\eta = 0,2$		A ω *	A ω **	1	1,20	0,94	1,5	1,45	1,15	2	1,63	1,30	3	1,90	1,54	4	2,09	1,72	5	2,24	1,84	6	2,37	-	7	2,47	-	8	2,56	-	9	2,62	-	10 и более	2,71	2,26
l/b	Значения при $\eta = 0,2$																																						
	A ω *	A ω **																																					
1	1,20	0,94																																					
1,5	1,45	1,15																																					
2	1,63	1,30																																					
3	1,90	1,54																																					
4	2,09	1,72																																					
5	2,24	1,84																																					
6	2,37	-																																					
7	2,47	-																																					
8	2,56	-																																					
9	2,62	-																																					
10 и более	2,71	2,26																																					
11.	Продемонстрируйте умение проектировать фундаменты транспортных сооружений. Определите величину минимального давления по подошве фундамента при условии, что: ширина подошвы B=3м; длина подошвы L=4м; вертикальная нагрузка F=2160кН; момент M=240кН*м <i>Вид сверху</i>   Запишите решение																																						
12.	Продемонстрируйте умение проектировать фундаменты транспортных сооружений. Определите величину максимального давления по подошве фундамента при условии, что: ширина подошвы B=2м; длина подошвы L=4,5м; среднее давление под подошвой p=180кПа; момент M=120кН*м																																						

	<i>Вид сверху</i>  <i>a-a</i>  Запишите решение
13.	Продemonстрируйте умение проектировать фундаменты транспортных сооружений. Определите величину максимального давления по подошве фундамента при условии, что: ширина подошвы $B=3\text{м}$; длина подошвы $L=6\text{м}$; среднее давление под подошвой $p=270\text{кПа}$; горизонтальная сила $F_h=150\text{кН}$ высота приложения горизонтальной силы $H=3\text{м}$ <i>Вид сверху</i>  <i>a-a</i>  Запишите решение
14.	Продemonстрируйте умение проектировать фундаменты транспортных сооружений. Определите величину дополнительного давления по подошве фундамента при условии, что: ширина подошвы $B=3\text{м}$; длина подошвы $L=5\text{м}$; вертикальная нагрузка от фундамента в уровне подошвы $F=3000\text{кН}$; глубина заложения фундамента $d=2,5\text{м}$; удельный вес грунта выше подошвы $\gamma=16\text{ кН/м}^3$  Запишите решение
15.	Продemonстрируйте умение оценивать давление грунта на ограждение котлована. Вычислите значение интенсивности активного давления на подпорную стенку на глубине $h=4,0\text{ м}$. Коэффициент активного давления $\xi_a =$

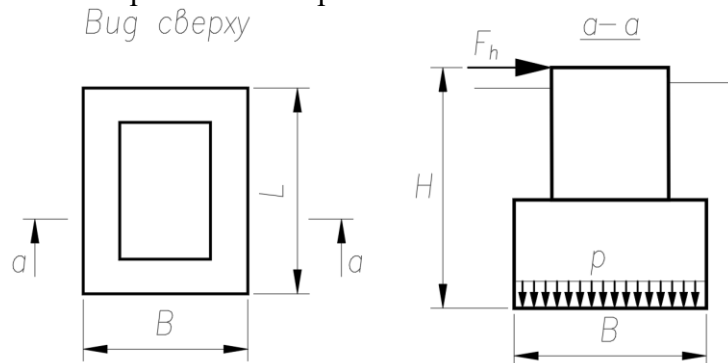
	0,45, удельный вес грунта обратной засыпки составляет $\gamma_{\text{зас}} = 18 \text{ кН/м}^3$. Поверхность засыпки горизонтальна ($\alpha = 0$), выполнена в уровень с верхом подпорной стенки. Значение в кПа округлите с точностью до десятых.																			
16.	Продemonстрируйте умение оценивать давление грунта на ограждение котлована. Вычислите значение интенсивности пассивного давления на подпорную стенку в уровне подошвы фундамента подпорной стенки. Удельный вес грунта обратной засыпки составляет $\gamma_{\text{зас}} = 17,8 \text{ кН/м}^3$, угол внутреннего трения грунта $\varphi = 30^0$. Глубина заложения подошвы фундамента составляет $d=2,0\text{м}$. Значение в кПа округлите с точностью до десятых.																			
17.	Продemonстрируйте умение оценивать дополнительные напряжения в массиве грунта. Фундамент прямоугольный, размерами в плане $4,2(l) \times 3,0(b)$ м. Дополнительное давление по подошве $P_0 = 250 \text{ кПа}$ <table><tr><th rowspan="2">$2z/b$</th><th colspan="3">Значения α при $\eta = l/b$</th></tr><tr><th>1,0</th><th>1,4</th><th>1,8</th></tr><tr><td>1,2</td><td>0,606</td><td>0,682</td><td>0,717</td></tr><tr><td>1,6</td><td>0,449</td><td>0,532</td><td>0,578</td></tr><tr><td>2,0</td><td>0,336</td><td>0,414</td><td>0,462</td></tr></table> Вычислите значение дополнительных напряжений на глубине 2,4м. Значение в кПа округлите с точностью до целого	$2z/b$	Значения α при $\eta = l/b$			1,0	1,4	1,8	1,2	0,606	0,682	0,717	1,6	0,449	0,532	0,578	2,0	0,336	0,414	0,462
$2z/b$	Значения α при $\eta = l/b$																			
	1,0	1,4	1,8																	
1,2	0,606	0,682	0,717																	
1,6	0,449	0,532	0,578																	
2,0	0,336	0,414	0,462																	
18.	Продemonстрируйте умение оценивать дополнительные напряжения на кровле слабого подстилающего слоя, расположенного ниже подошвы фундамента на 3,0м (z). Фундамент прямоугольный, размерами в плане $8,0(l) \times 5,0(b)$ м. Дополнительное давление по подошве $P_0 = 330 \text{ кПа}$ <table><tr><th rowspan="2">$2z/b$</th><th colspan="3">Значения α при $\eta = l/b$</th></tr><tr><th>1,0</th><th>1,4</th><th>1,8</th></tr><tr><td>1,2</td><td>0,606</td><td>0,682</td><td>0,717</td></tr><tr><td>1,6</td><td>0,449</td><td>0,532</td><td>0,578</td></tr><tr><td>2,0</td><td>0,336</td><td>0,414</td><td>0,462</td></tr></table> Вычислите значение дополнительных напряжений на глубине 2,4м. Значение в кПа округлите с точностью до целого	$2z/b$	Значения α при $\eta = l/b$			1,0	1,4	1,8	1,2	0,606	0,682	0,717	1,6	0,449	0,532	0,578	2,0	0,336	0,414	0,462
$2z/b$	Значения α при $\eta = l/b$																			
	1,0	1,4	1,8																	
1,2	0,606	0,682	0,717																	
1,6	0,449	0,532	0,578																	
2,0	0,336	0,414	0,462																	
19.	Продemonстрируйте умение оценивать осадку фундамента методом эквивалентного слоя для гибкого фундамента. Фундамент прямоугольный, размерами в плане $10,0(l) \times 2,5(b)$ м. Дополнительное давление по подошве $P_0 = 400 \text{ кПа}$. В основании залегают пески с коэффициентом относительной сжимаемости $m_v = 0,042 \cdot 10^{-3} \text{ кПа}^{-1}$. <table><tr><th rowspan="2">l/b</th><th colspan="2">Значения при $\eta = 0,2$</th></tr><tr><th>$A\omega^*$</th><th>$A\omega^{**}$</th></tr><tr><td>1</td><td>1,20</td><td>0,94</td></tr><tr><td>1,5</td><td>1,45</td><td>1,15</td></tr></table>	l/b	Значения при $\eta = 0,2$		$A\omega^*$	$A\omega^{**}$	1	1,20	0,94	1,5	1,45	1,15								
l/b	Значения при $\eta = 0,2$																			
	$A\omega^*$	$A\omega^{**}$																		
1	1,20	0,94																		
1,5	1,45	1,15																		

	<table><tr><td>2</td><td>1,63</td><td>1,30</td></tr><tr><td>3</td><td>1,90</td><td>1,54</td></tr><tr><td>4</td><td>2,09</td><td>1,72</td></tr><tr><td>5</td><td>2,24</td><td>1,84</td></tr><tr><td>6</td><td>2,37</td><td>-</td></tr><tr><td>7</td><td>2,47</td><td>-</td></tr><tr><td>8</td><td>2,56</td><td>-</td></tr><tr><td>9</td><td>2,62</td><td>-</td></tr><tr><td>10 и более</td><td>2,71</td><td>2,26</td></tr><tr><td colspan="3">*для максимальной осадки под центром фундамента</td></tr><tr><td colspan="3">** для средней осадки фундамента</td></tr></table>	2	1,63	1,30	3	1,90	1,54	4	2,09	1,72	5	2,24	1,84	6	2,37	-	7	2,47	-	8	2,56	-	9	2,62	-	10 и более	2,71	2,26	*для максимальной осадки под центром фундамента			** для средней осадки фундамента													
2	1,63	1,30																																											
3	1,90	1,54																																											
4	2,09	1,72																																											
5	2,24	1,84																																											
6	2,37	-																																											
7	2,47	-																																											
8	2,56	-																																											
9	2,62	-																																											
10 и более	2,71	2,26																																											
*для максимальной осадки под центром фундамента																																													
** для средней осадки фундамента																																													
	Вычислите среднее значение осадки фундамента.																																												
20.	Продемонстрируйте умение оценивать осадку фундамента методом эквивалентного слоя для гибкого фундамента. Фундамент прямоугольный, размерами в плане 15,0(<i>l</i>) x 3(<i>b</i>) м. Дополнительное давление по подошве $P_0 = 260$ кПа. В основании залегают пески с коэффициентом относительной сжимаемости $m_v = 0,038 \cdot 10^{-3}$ кПа⁻¹. <table><tr><th rowspan="2"><i>l/b</i></th><th colspan="2">Значения при $\eta = 0,2$</th></tr><tr><th>$A\omega^*$</th><th>$A\omega^{**}$</th></tr><tr><td>1</td><td>1,20</td><td>0,94</td></tr><tr><td>1,5</td><td>1,45</td><td>1,15</td></tr><tr><td>2</td><td>1,63</td><td>1,30</td></tr><tr><td>3</td><td>1,90</td><td>1,54</td></tr><tr><td>4</td><td>2,09</td><td>1,72</td></tr><tr><td>5</td><td>2,24</td><td>1,84</td></tr><tr><td>6</td><td>2,37</td><td>-</td></tr><tr><td>7</td><td>2,47</td><td>-</td></tr><tr><td>8</td><td>2,56</td><td>-</td></tr><tr><td>9</td><td>2,62</td><td>-</td></tr><tr><td>10 и более</td><td>2,71</td><td>2,26</td></tr><tr><td colspan="3">*для максимальной осадки под центром фундамента</td></tr><tr><td colspan="3">** для средней осадки фундамента</td></tr></table>	<i>l/b</i>	Значения при $\eta = 0,2$		$A\omega^*$	$A\omega^{**}$	1	1,20	0,94	1,5	1,45	1,15	2	1,63	1,30	3	1,90	1,54	4	2,09	1,72	5	2,24	1,84	6	2,37	-	7	2,47	-	8	2,56	-	9	2,62	-	10 и более	2,71	2,26	*для максимальной осадки под центром фундамента			** для средней осадки фундамента		
<i>l/b</i>	Значения при $\eta = 0,2$																																												
	$A\omega^*$	$A\omega^{**}$																																											
1	1,20	0,94																																											
1,5	1,45	1,15																																											
2	1,63	1,30																																											
3	1,90	1,54																																											
4	2,09	1,72																																											
5	2,24	1,84																																											
6	2,37	-																																											
7	2,47	-																																											
8	2,56	-																																											
9	2,62	-																																											
10 и более	2,71	2,26																																											
*для максимальной осадки под центром фундамента																																													
** для средней осадки фундамента																																													
	Вычислите максимальное значение осадки под центром фундамента.																																												
21.	Продемонстрируйте умение оценивать принимаемые в расчете параметры фундаментов. Определите величину приведенной глубины заложения фундамента при наличии подвала при условии, что: глубина заложения $d=3$м; ширина подошвы $B=2$м; толщина конструкций пола подвала $h_{cf}=0,3$м; мощность слоя грунта под полом подвала $h_s=0,6$м; удельный вес грунта $\gamma_{cf} = 16$ кН/м³ удельный вес ж/б пола подвала $\gamma_{cf} = 24,0$ кН/м³																																												

	 Запишите решение
22.	Продemonстрируйте умение проектировать фундаменты транспортных сооружений. Определите величину минимального давления по подошве фундамента при условии, что: ширина подошвы $B=3\text{м}$; длина подошвы $L=8\text{м}$; вертикальная нагрузка $F=7200\text{кН}$; момент $M=480\text{кН*м}$ <i>Вид сверху</i>  <i>a-a</i>  Запишите решение
23.	Продemonстрируйте умение проектировать фундаменты транспортных сооружений. Определите величину максимального давления по подошве фундамента при условии, что: ширина подошвы $B=6\text{м}$; длина подошвы $L=6\text{м}$; среднее давление под подошвой $p=600\text{кПа}$; момент $M=720\text{кН*м}$ <i>Вид сверху</i>  <i>a-a</i>  Запишите решение
24.	Продemonстрируйте умение проектировать фундаменты транспортных сооружений. Определите величину максимального давления по подошве фундамента при условии, что: ширина подошвы $B=3\text{м}$;

длина подошвы $L=10\text{м}$;
 среднее давление под подошвой $p=50\text{кПа}$;
 горизонтальная сила $F_h=30\text{кН}$
 высота приложения горизонтальной силы $H=2\text{м}$

Вид сверху



Запишите решение

25.

Продemonстрируйте умение проектировать фундаменты транспортных сооружений. Определите величину дополнительного давления по подошве фундамента при условии, что:

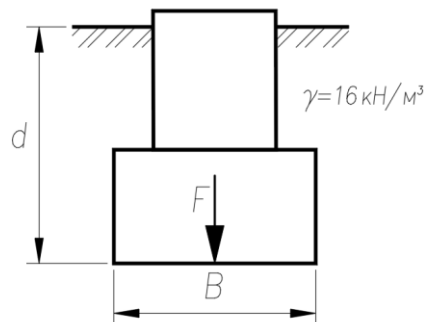
ширина подошвы $B=8\text{м}$;

длина подошвы $L=12\text{м}$;

вертикальная нагрузка от фундамента в уровне подошвы $F=9600\text{кН}$;

глубина заложения фундамента $d=1,5\text{м}$;

удельный вес грунта выше подошвы $\gamma=18\text{ кН/м}^3$



Запишите решение

26.

Продemonстрируйте умение оценивать давление грунта на ограждение котлована. Вычислите значение интенсивности активного давления на подпорную стенку на глубине $h=10,0\text{ м}$. Коэффициент активного давления $\xi_a = 0,38$, удельный вес грунта обратной засыпки составляет $\gamma_{\text{зас}} = 16\text{ кН/м}^3$. Поверхность засыпки горизонтальна ($\alpha = 0$), выполнена в уровень с верхом подпорной стенки.

Значение в кПа округлите с точностью до десятых.

27.

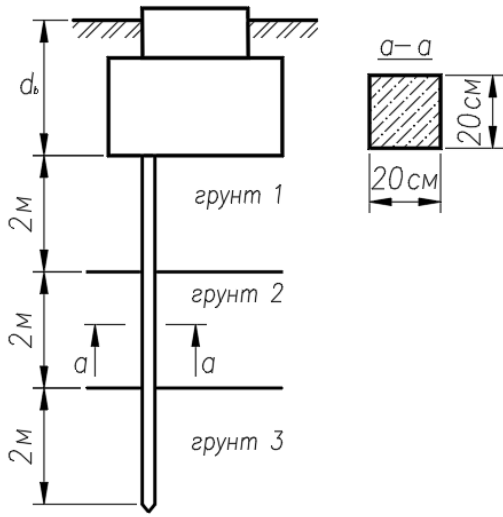
Продemonстрируйте умение оценивать дополнительные напряжения в массиве грунта.

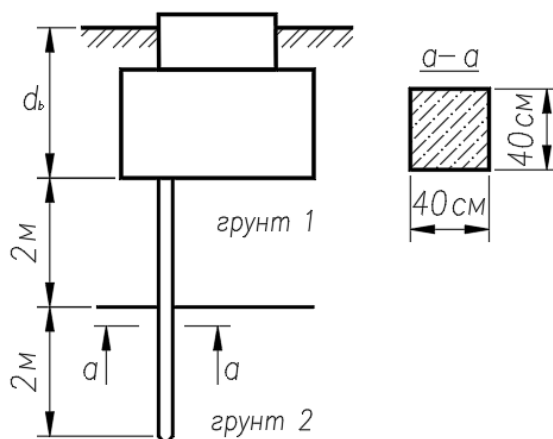
Фундамент прямоугольный, размерами в плане $3,0(l) \times 3,0(b)\text{ м}$.

Дополнительное давление по подошве $P_0 = 450\text{ кПа}$

$2z/b$	Значения α при $\eta = l/b$		
	1,0	1,4	1,8
1,2	0,606	0,682	0,717
1,6	0,449	0,532	0,578
2,0	0,336	0,414	0,462

Вычислите значение дополнительных напряжений на глубине $3,0\text{м}$. Значение

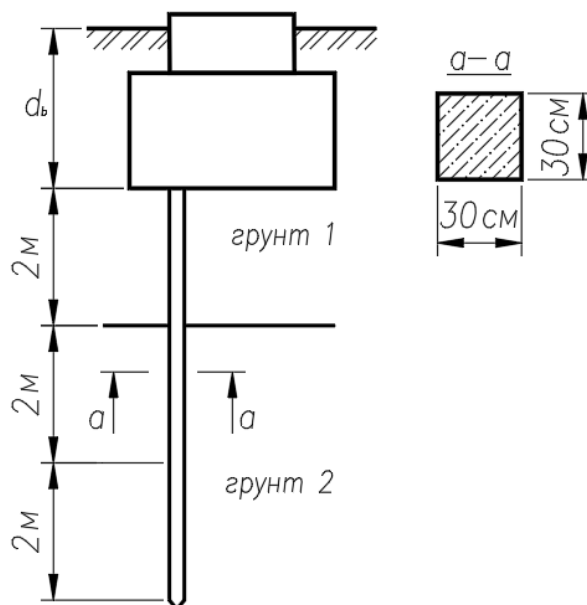
	в кПа округлите с точностью до целого																																																																				
28.	Продемонстрируйте умение проектировать свайные фундаменты. Определите несущую способность забивной сваи трения по грунту для приведенной расчетной схемы. Глубина заложения ростверка $d_b = 2\text{ м}$. Сечение сваи $20\times 20\text{ см}$. Грунт 1 – песок пылеватый средней плотности Грунт 2 – суглинок мягкопластичный ($I_l = 0,6$). Грунт 3 – глина полутвердая ($I_l = 0,2$), Все коэффициенты условий работы примите равными 1,0  <table><tr><th colspan="4">Сопротивление под острием сваи R, кПа</th></tr><tr><th rowspan="2">Глубина погруж. острия, м</th><th colspan="2">глинистые грунты</th><th rowspan="2">пески пылеватые</th></tr><tr><th>$I_l = 0,20$</th><th>$I_l = 0,6$</th></tr><tr><td>3</td><td>3000</td><td>600</td><td>1100</td></tr><tr><td>4</td><td>3800</td><td>700</td><td>1250</td></tr><tr><td>5</td><td>4000</td><td>800</td><td>1300</td></tr><tr><td>7</td><td>4300</td><td>850</td><td>1400</td></tr><tr><td>10</td><td>5000</td><td>900</td><td>1500</td></tr><tr><td>15</td><td>5600</td><td>1650</td><td>1650</td></tr></table> <table><tr><th colspan="4">Сопротивление по боковой поверхности сваи f_l, кПа</th></tr><tr><th rowspan="2">Глубина погруж. острия, м</th><th colspan="2">глинистые грунты</th><th rowspan="2">пески пылеватые</th></tr><tr><th>$I_l = 0,20$</th><th>$I_l = 0,6$</th></tr><tr><td>3</td><td>48</td><td>14</td><td>25</td></tr><tr><td>4</td><td>53</td><td>16</td><td>27</td></tr><tr><td>5</td><td>56</td><td>17</td><td>29</td></tr><tr><td>6</td><td>58</td><td>18</td><td>31</td></tr><tr><td>8</td><td>62</td><td>19</td><td>33</td></tr><tr><td>10</td><td>65</td><td>19</td><td>34</td></tr></table>	Сопротивление под острием сваи R , кПа				Глубина погруж. острия, м	глинистые грунты		пески пылеватые	$I_l = 0,20$	$I_l = 0,6$	3	3000	600	1100	4	3800	700	1250	5	4000	800	1300	7	4300	850	1400	10	5000	900	1500	15	5600	1650	1650	Сопротивление по боковой поверхности сваи f_l , кПа				Глубина погруж. острия, м	глинистые грунты		пески пылеватые	$I_l = 0,20$	$I_l = 0,6$	3	48	14	25	4	53	16	27	5	56	17	29	6	58	18	31	8	62	19	33	10	65	19	34
Сопротивление под острием сваи R , кПа																																																																					
Глубина погруж. острия, м	глинистые грунты		пески пылеватые																																																																		
	$I_l = 0,20$	$I_l = 0,6$																																																																			
3	3000	600	1100																																																																		
4	3800	700	1250																																																																		
5	4000	800	1300																																																																		
7	4300	850	1400																																																																		
10	5000	900	1500																																																																		
15	5600	1650	1650																																																																		
Сопротивление по боковой поверхности сваи f_l , кПа																																																																					
Глубина погруж. острия, м	глинистые грунты		пески пылеватые																																																																		
	$I_l = 0,20$	$I_l = 0,6$																																																																			
3	48	14	25																																																																		
4	53	16	27																																																																		
5	56	17	29																																																																		
6	58	18	31																																																																		
8	62	19	33																																																																		
10	65	19	34																																																																		
29.	Продемонстрируйте умение проектировать свайные фундаменты. Определите несущую способность забивной сваи трения по грунту для приведенной расчетной схемы. Глубина заложения ростверка $d_b = 2\text{ м}$. Сечение сваи $40\times 40\text{ см}$. Грунт 1 – суглинок полутвердый ($I_l = 0,2$), Грунт 2 – глина мягкопластичная ($I_l = 0,6$). Все коэффициенты условий работы примите равными 1,0																																																																				



Сопротивление под острием сваи R , кПа			
Глубина погруж. острья, м	глинистые грунты		пески пылеватые
	$I_l = 0,20$	$I_l = 0,6$	
3	3000	600	1100
4	3800	700	1250
5	4000	800	1300
7	4300	850	1400
10	5000	900	1500
15	5600	1650	1650
Сопротивление по боковой поверхности сваи f_l , кПа			
Глубина погруж. острья, м	глинистые грунты		пески пылеватые
	$I_l = 0,20$	$I_l = 0,6$	
3	48	14	25
4	53	16	27
5	56	17	29
6	58	18	31
8	62	19	33
10	65	19	34

Вычислите несущую способность свай.

30. Продемонстрируйте умение проектировать свайные фундаменты. Определите несущую способность забивной сваи трения по грунту для приведенной расчетной схемы.
 Глубина заложения ростверка $d_b = 4$ м. Сечение сваи 30х30 см.
 Грунт 1 – песок пылеватый средней плотности,
 Грунт 2 – суглинок мягкопластичный ($I_l = 0,6$).
 Все коэффициенты условий работы примите равными 1,0



Сопротивление под острием сваи R, кПа			
Глубина погруж. острия, м	глинистые грунты		пески пыле- ватые
	$I_l = 0,20$	$I_l = 0,6$	
3	3000	600	1100
4	3800	700	1250
5	4000	800	1300
7	4300	850	1400
10	5000	900	1500
15	5600	1650	1650
Сопротивление по боковой поверхности сваи f_l , кПа			
Глубина погруж. острия, м	глинистые грунты		пески пыле- ватые
	$I_l = 0,20$	$I_l = 0,6$	
3	48	14	25
4	53	16	27
5	56	17	29
6	58	18	31
8	62	19	33
10	65	19	34

Вычислите несущую способность сваи.

Учебное пособие по практическим занятиям размещено в электронной информационно-образовательной среде ПГУПС (sdo.pgups.ru) в разделе дисциплины.

Материалы для промежуточной аттестации

Перечень вопросов к экзамену

№п/п	Вопросы	Индикаторы достижения компетенций
1.	Какая последовательность проектирования оснований и фундаментов?	ПК-1.2.1, ПК-1.2.6
2.	Когда необходима оценка работы оснований по I	

	предельному состоянию?	
3.	По какому принципу фундаменты можно подразделить на фундаменты мелкого и глубокого заложения?	
4.	Какие расчетные схемы используются для расчета деформаций оснований?	
5.	Влияет ли жесткость здания на неравномерность осадок?	
6.	Какие виды деформации и смещения сооружений вы знаете?	
7.	Как производится выбор основания и фундаментов?	
8.	От чего зависит глубина заложения фундамента?	
9.	Как определяется нормативная глубина сезонного промерзания грунта?	
10.	В чем отличие центрально и внецентренно нагруженного фундамента?	
11.	В чем заключается сущность расчета по деформациям?	
12.	На какие виды подразделяются деформации оснований и сооружений?	
13.	Какие деформации являются наиболее опасными для сооружений?	
14.	Как рассчитать осадку основания методом послойного суммирования?	
15.	Как рассчитать осадку основания методом эквивалентного слоя грунта?	
16.	Можно ли использовать формулу Ф. Шлейхера для определения осадки основания?	
17.	Что такое расчетное сопротивление грунта основания?	
18.	Как определить ширину подошвы центрально нагруженного фундамента?	
19.	Как определить ширину подошвы внецентренно нагруженного фундамента?	
20.	На что влияет наличие в основании слабого слоя грунта?	
21.	Для чего выполняется расчет основания по несущей способности?	
22.	В чем сущность расчета основания по несущей способности?	
23.	Как определяется предельное сопротивление скального основания?	
24.	Как определяется сила предельного сопротивления нескальных оснований?	
25.	Как произвести расчет фундамента на сдвиг по его подошве?	
26.	Как выбрать вид свай и вид свайного фундамента?	
27.	По каким признакам классифицируются сваи?	
28.	Как различают сваи по характеру работы в грунте?	
29.	Как изготавливаются набивные сваи?	
30.	Как можно подразделить буронабивные сваи?	
31.	Как изготавливаются буронабивные сваи?	
32.	Как устраивается уширенная пятка буронабивной сваи?	
33.	Что такое отказ сваи и чем отличается ложный от истинного?	
34.	Имеются ли различия в характере деформации грунта в основании сваи и основании свайного фундамента?	
35.	Какой характер имеет напряженно-деформированное состояние грунта вокруг сваи?	
36.	По каким предельным состояниям выполняется расчет	

	свайных фундаментов и их оснований?	
37.	Какие расстояния рекомендуются между сваями в фундаменте?	
38.	Как определяется несущая способность сваи-стойки?	
39.	Как определяется несущая способность висячей сваи?	
40.	От чего зависит сопротивление выдергиваемой сваи?	
41.	Что такое отрицательное трение грунта, окружающего сваю?	
42.	В чем заключается динамический способ определения несущей способности свай?	
43.	В чем заключается статический метод испытания свай?	
44.	В чем заключается метод статического зондирования для определения несущей способности свай?	
45.	Как определить число свай в свайном фундаменте?	
46.	Каким образом рассчитываются осадки свайных фундаментов?	
47.	Что представляет собой грунтовая подушка и для чего она делается?	
48.	Каким образом производится усиление основания с помощью шпунтового ограждения?	
49.	Для каких грунтов эффективно уплотнение трамбованием?	
50.	Как изготавливаются песчаные сваи, и рассчитывается фундамент из них?	
51.	Что представляет собой силикатизация грунтов, и в каких грунтах ее применяют?	
52.	Что собой представляет опускной колодец и как осуществляется погружение опускного колодца?	
53.	На какие усилия рассчитывается опускной колодец?	
54.	Что собой представляет кессон, и как производятся кессонные работы?	
55.	Что представляет собой конструкция «стена в грунте» и для чего она применяется?	
56.	Какие грунты относят к структурно-неустойчивым?	
57.	Как влияет оттаивание мерзлых грунтов на их сжимаемость?	
58.	Какие существуют принципы использования мерзлых грунтов в качестве оснований?	
59.	Какие мероприятия применяются для грунтов при строительстве на них по первому принципу?	
60.	С чем связано морозное пучение грунта?	
61.	По какому предельному состоянию рассчитываются фундаменты на основаниях, проектируемые по I принципу и по II принципу?	
62.	В чем особенность строительства сооружений на лессовых просадочных грунтах?	
63.	В чем заключается принцип строительства на просадочных грунтах?	
64.	Каким путем можно устранить просадочные свойства грунтов?	
65.	На какие три категории можно подразделить грунты по их сейсмическим свойствам?	

3. Описание показателей и критериев оценивания индикаторов достижения компетенций, описание шкал оценивания

Показатель оценивания – описание оцениваемых основных параметров процесса или результата деятельности.

Критерий оценивания – признак, на основании которого проводится оценка по показателю.

Шкала оценивания – порядок преобразования оцениваемых параметров процесса или результата деятельности в баллы.

Показатели, критерии и шкала оценивания заданий текущего контроля приведены в таблице 3.1.

Т а б л и ц а 3.1

№ п/п	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции	Показатель оценивания	Критерии оценивания	Шкала оценивания
1	Практические занятия №№1-11	Соответствие методике выполнения	Соответствует	3
			Частично соответствует	1
			Не соответствует	0
		Правильность оформления отчета по работе	Все позиции отчета отражены, верно сформулирована цель, сделаны правильные выводы по работе	2
			Отсутствует одна или все позиции отчета	0
		ИТОГО максимальное количество баллов за занятие		5
3	Тестовые задания №1-30	правильные ответы на тестовые вопросы (5 вопросов)	5 правильны ответов	15
			4-3 правильных ответ	5
			2 и менее правильных ответа	0
		ИТОГО максимальное количество баллов за занятие		15
		ИТОГО максимальное количество баллов		

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания индикаторов достижения компетенций

Процедура оценивания индикаторов достижения компетенций представлена в таблице 4.1.

Формирование рейтинговой оценки по дисциплине

Т а б л и ц а 4.1.

Вид контроля	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции	Максимальное количество баллов в процессе оценивания	Процедура оценивания
1. Текущий контроль успеваемости*	Практическое занятие №№1-11, Тестовые задания №№1-30	70	Количество баллов определяется в соответствии с таблицей 3.1 Допуск к экзамену ≥ 50 баллов
2. Промежуточная аттестация*	Перечень вопросов к экзамену	30	– получены полные ответы на вопросы – 25...30 баллов; – получены достаточно полные ответы на вопросы – 20...24 балла; – получены неполные ответы на вопросы или часть вопросов – 11...19 баллов; – не получены ответы на вопросы или вопросы не раскрыты – 0...10 баллов.
ИТОГО		100	
3. Итоговая оценка	«Отлично» - 86-100 баллов «Хорошо» - 75-85 баллов «Удовлетворительно» - 60-74 баллов «Неудовлетворительно» - менее 59 баллов (вкл.)		

*Обучающиеся имеют возможность пройти тестовые задания текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации в Центре тестирования университета.

Процедура проведения экзамена осуществляется в форме (*письменного ответа на вопросы билета*).

Билет на экзамен содержит вопросы (из перечня вопросов промежуточной аттестации п.2) и иные задания: (*задачи и т.д.*)).

Тестовые задания промежуточной аттестации оцениваются по процедуре оценивания таблицы 3.1.

5. Оценочные средства для диагностической работы по результатам освоения дисциплины

Проверка остаточных знаний обучающихся по дисциплине ведется с помощью оценочных материалов текущего и промежуточного контроля по проверке знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих индикаторы достижения компетенций.

Оценочные задания для формирования диагностической работы по результатам освоения дисциплины (модуля) приведены в таблице 5.1

Т а б л и ц а 5.1

Индикатор достижения компетенции	Содержание задания	Варианты ответа на вопросы тестовых заданий (для заданий закрытого типа)	Эталон ответа
<i>ПК-1 Обеспечение процесса подготовки проектной продукции по автомобильным дорогам необходимыми исходными данными</i>			
ПК -1.2.1. Умеет применять требования руководящих, нормативно-технических и методических документов, регламентирующих выполнение проектно-исследовательских и строительно-монтажных работ при выполнении расчетной части проектной продукции по отдельным узлам и элементам автомобильных дорог и по автомобильным дорогам в целом и (или) оформление ведомостей объемов работ	Продемонстрируйте умение выбирать надежный слой грунта основания для передачи на него нагрузки от здания или сооружения – укажите состояние песчаных и глинистых грунтов, в котором они считаются ненадежным основанием		<i>пески в рыхлом состоянии, глинистые грунты в текучем состоянии</i>
	Продемонстрируйте умение давать оценку напряжений в массиве грунта. Вычислите значение природных напряжений на кровле водоупорного слоя грунта на глубине 4,0 м, если выше расположен слой песка (мощностью 4м) с удельным весом $\gamma=19,2 \text{ кН/м}^3$, удельным весом песка с учетом взвешивающего действия воды $\gamma_{sb}=9,5 \text{ кН/м}^3$. Уровень грунтовых вод расположен на глубине 1,5 м. Значение округлите с точностью до десятых.		$\sigma_{zg.W} = h_1 \cdot \gamma + h_2 \cdot \gamma_{sb} + h_w \cdot 10$ где h_1 – мощность грунта выше уровня грунтовых вод; h_2 – мощность грунта ниже уровня грунтовых вод h_w – высота столба воды (грунтовых вод) $\sigma_{zg.W} = 1,5 \cdot 19,2 + 2,5 \cdot 9,5 + 2,5 \cdot 10 = 77,6 \text{ кПа}$ Ответ: 77,6кПа
	Продемонстрируйте умение давать оценку напряжений в массиве грунта. Вычислите значение природных напряжений на кровле третьего слоя грунта, если первый слой грунта представлен песком (мощностью 5м) с удельным весом $\gamma_1=18,8 \text{ кН/м}^3$, а второй слой грунта представлен суглинком		$\sigma_{zg.3} = h_1 \cdot \gamma_1 + h_2 \cdot \gamma_2$ где h_1 – мощность первого слоя грунта; h_2 – мощность второго слоя грунта

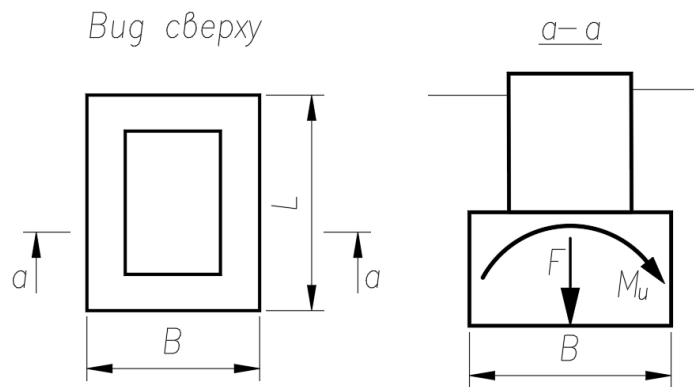
	(мощностью 3м) с удельным весом $\gamma_2=19,5 \text{ кН/м}^3$ Грунтовые воды отсутствуют. Значение округлите с точностью до десятых.		$\sigma_{zg.3} = 5 \cdot 18,8 + 3 \cdot 19,5 = 152,5 \text{ кПа}$ Ответ: 152,5кПа																																									
	Продемонстрируйте умение определять мощность сжимаемого слоя по методу Н.А. Цитовича. Фундамент прямоугольный, размерами в плане 9,0(<i>l</i>) x 3,0(<i>b</i>) м. <table><tr><th rowspan="2"><i>l/b</i></th><th colspan="2">Значения при $\eta = 0,2$</th></tr><tr><th>$A\omega^*$</th><th>$A\omega^{**}$</th></tr><tr><td>1</td><td>1,20</td><td>0,94</td></tr><tr><td>1,5</td><td>1,45</td><td>1,15</td></tr><tr><td>2</td><td>1,63</td><td>1,30</td></tr><tr><td>3</td><td>1,90</td><td>1,54</td></tr><tr><td>4</td><td>2,09</td><td>1,72</td></tr><tr><td>5</td><td>2,24</td><td>1,84</td></tr><tr><td>6</td><td>2,37</td><td>-</td></tr><tr><td>7</td><td>2,47</td><td>-</td></tr><tr><td>8</td><td>2,56</td><td>-</td></tr><tr><td>9</td><td>2,62</td><td>-</td></tr><tr><td>10 и более</td><td>2,71</td><td>2,26</td></tr><tr><td colspan="3">*для максимальной осадки под центром фундамента ** для средней осадки фундамента</td></tr></table> Определите мощность сжимаемой толщи	<i>l/b</i>	Значения при $\eta = 0,2$		$A\omega^*$	$A\omega^{**}$	1	1,20	0,94	1,5	1,45	1,15	2	1,63	1,30	3	1,90	1,54	4	2,09	1,72	5	2,24	1,84	6	2,37	-	7	2,47	-	8	2,56	-	9	2,62	-	10 и более	2,71	2,26	*для максимальной осадки под центром фундамента ** для средней осадки фундамента				Отношение длины к ширине фундамента составляет $9,0/3,0=3$ Тогда коэффициент $A\omega^* = 1,90$. Мощность эквивалентного слоя: $h_3=b A\omega^{**}=3,0\cdot1,9 = 5,7\text{м}$ Глубина сжимаемой толщи составит: $H_c =2h_3=2\cdot5,7=11,4\text{м}$ Ответ: 11,4м
<i>l/b</i>	Значения при $\eta = 0,2$																																											
	$A\omega^*$	$A\omega^{**}$																																										
1	1,20	0,94																																										
1,5	1,45	1,15																																										
2	1,63	1,30																																										
3	1,90	1,54																																										
4	2,09	1,72																																										
5	2,24	1,84																																										
6	2,37	-																																										
7	2,47	-																																										
8	2,56	-																																										
9	2,62	-																																										
10 и более	2,71	2,26																																										
*для максимальной осадки под центром фундамента ** для средней осадки фундамента																																												
	Продемонстрируйте умение определять мощность сжимаемого слоя по методу Н.А. Цитовича. Рассматривается насыпь с шириной в основании 12,0(<i>b</i>)м. Длина насыпи 300 (<i>l</i>)м. <table><tr><th rowspan="2"><i>l/b</i></th><th colspan="2">Значения при $\eta = 0,2$</th></tr><tr><th>$A\omega^*$</th><th>$A\omega^{**}$</th></tr></table>	<i>l/b</i>	Значения при $\eta = 0,2$		$A\omega^*$	$A\omega^{**}$		Отношение длины к ширине более 10. Тогда коэффициент $A\omega^* = 2,71$. Мощность эквивалентного слоя: $h_3=b A\omega^{**}=$																																				
<i>l/b</i>	Значения при $\eta = 0,2$																																											
	$A\omega^*$	$A\omega^{**}$																																										

	<table><tr><td>1</td><td>1,20</td><td>0,94</td></tr><tr><td>1,5</td><td>1,45</td><td>1,15</td></tr><tr><td>2</td><td>1,63</td><td>1,30</td></tr><tr><td>3</td><td>1,90</td><td>1,54</td></tr><tr><td>4</td><td>2,09</td><td>1,72</td></tr><tr><td>5</td><td>2,24</td><td>1,84</td></tr><tr><td>6</td><td>2,37</td><td>-</td></tr><tr><td>7</td><td>2,47</td><td>-</td></tr><tr><td>8</td><td>2,56</td><td>-</td></tr><tr><td>9</td><td>2,62</td><td>-</td></tr><tr><td>10 и более</td><td>2,71</td><td>2,26</td></tr><tr><td colspan="3">*для максимальной осадки под центром фундамента</td></tr><tr><td colspan="3">** для средней осадки фундамента</td></tr></table>	1	1,20	0,94	1,5	1,45	1,15	2	1,63	1,30	3	1,90	1,54	4	2,09	1,72	5	2,24	1,84	6	2,37	-	7	2,47	-	8	2,56	-	9	2,62	-	10 и более	2,71	2,26	*для максимальной осадки под центром фундамента			** для средней осадки фундамента				$=12,0 \cdot 2,71 = 32,5 \text{ м}$ Глубина сжимаемой толщи составит: $H_c = 2h_s = 2 \cdot 32,5 = 65 \text{ м}$ Ответ: 65м
1	1,20	0,94																																								
1,5	1,45	1,15																																								
2	1,63	1,30																																								
3	1,90	1,54																																								
4	2,09	1,72																																								
5	2,24	1,84																																								
6	2,37	-																																								
7	2,47	-																																								
8	2,56	-																																								
9	2,62	-																																								
10 и более	2,71	2,26																																								
*для максимальной осадки под центром фундамента																																										
** для средней осадки фундамента																																										
Определите мощность сжимаемой толщи																																										
Продемонстрируйте умение конструировать свайные фундаменты. Укажите диапазон возможных расстояний между осями свай свайных фундаментов			Расстояние в осях от 3d до 6d, где d – это диаметр круглой или сторона сечения призматической свай.																																							
Продемонстрируйте умение давать оценку напряжений в массиве грунта. Вычислите значение природных напряжений на кровле водоупорного слоя грунта на глубине 5,0 м, если выше расположен слой песка (мощностью 5м) с удельным весом $\gamma=18,0 \text{ кН/м}^3$, удельным весом песка с учетом взвешивающего действия воды $\gamma_{sb}=8,9 \text{ кН/м}^3$. Уровень грунтовых вод расположен на глубине 2,0 м. Значение округлите с точностью до десятых.			$\sigma_{zg.W} = h_1 \cdot \gamma + h_2 \cdot \gamma_{sb} + h_w \cdot 10$ где h_1 – мощность грунта выше уровня грунтовых вод; h_2 – мощность грунта ниже уровня грунтовых вод h_w – высота столба воды (грунтовых вод) $\sigma_{zg.W} = 2,0 \cdot 18,0 + 3,0 \cdot 8,9 + 3,0 \cdot 10 = 92,7 \text{ кПа}$ Ответ: 92,7кПа																																							
Продемонстрируйте умение давать оценку			$\sigma_{za.3} = h_1 \cdot \gamma_1 + h_2 \cdot \gamma_2 +$																																							

напряжений в массиве грунта. Вычислите значение природных напряжений на кровле четвертого слоя грунта, если первый слой грунта представлен песком (мощностью 2м) с удельным весом $\gamma_1=18,0$ кН/м³, второй слой грунта представлен суглинком (мощностью 2м) с удельным весом $\gamma_2=20,1$ кН/м³, а третий слой грунта представлен глиной (мощностью 4м) с удельным весом $\gamma_3=20,8$ кН/м³. Грунтовые воды отсутствуют. Значение округлите с точностью до десятых.		$+h_3 \cdot \gamma_3$ где h_1 – мощность первого слоя грунта; h_2 – мощность второго слоя грунта h_3 – мощность третьего слоя грунта $\sigma_{zg.3} = 2 \cdot 18,0 + 2 \cdot 20,1 + 4 \cdot 20,8 = 159,4$кПа Ответ: 159,4кПа																																						
Продемонстрируйте умение определять мощность сжимаемого слоя по методу Н.А. Цитовича. Фундамент прямоугольный, размерами в плане 16,0(<i>l</i>) x 4,0(<i>b</i>) м. <table><tr><th rowspan="2"><i>l/b</i></th><th colspan="2">Значения при $\eta = 0,2$</th></tr><tr><th>$A\omega^*$</th><th>$A\omega^{**}$</th></tr><tr><td>1</td><td>1,20</td><td>0,94</td></tr><tr><td>1,5</td><td>1,45</td><td>1,15</td></tr><tr><td>2</td><td>1,63</td><td>1,30</td></tr><tr><td>3</td><td>1,90</td><td>1,54</td></tr><tr><td>4</td><td>2,09</td><td>1,72</td></tr><tr><td>5</td><td>2,24</td><td>1,84</td></tr><tr><td>6</td><td>2,37</td><td>-</td></tr><tr><td>7</td><td>2,47</td><td>-</td></tr><tr><td>8</td><td>2,56</td><td>-</td></tr><tr><td>9</td><td>2,62</td><td>-</td></tr><tr><td>10 и более</td><td>2,71</td><td>2,26</td></tr></table> * для максимальной осадки под центром фундамента ** для средней осадки фундамента Определите мощность сжимаемой толщи	<i>l/b</i>	Значения при $\eta = 0,2$		$A\omega^*$	$A\omega^{**}$	1	1,20	0,94	1,5	1,45	1,15	2	1,63	1,30	3	1,90	1,54	4	2,09	1,72	5	2,24	1,84	6	2,37	-	7	2,47	-	8	2,56	-	9	2,62	-	10 и более	2,71	2,26		Отношение длины к ширине фундамента составляет $16,0/4,0=4$ Тогда коэффициент $A\omega^* = 2,09$. Мощность эквивалентного слоя: $h_s=b A\omega^{**}=4,0 \cdot 2,09 = 8,36$м Глубина сжимаемой толщи составит: $H_c =2h_s=2 \cdot 8,36=16,72$м Ответ: 16,72м
<i>l/b</i>		Значения при $\eta = 0,2$																																						
	$A\omega^*$	$A\omega^{**}$																																						
1	1,20	0,94																																						
1,5	1,45	1,15																																						
2	1,63	1,30																																						
3	1,90	1,54																																						
4	2,09	1,72																																						
5	2,24	1,84																																						
6	2,37	-																																						
7	2,47	-																																						
8	2,56	-																																						
9	2,62	-																																						
10 и более	2,71	2,26																																						

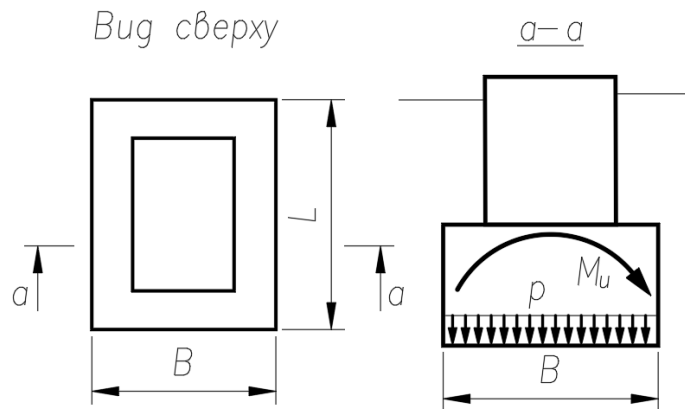
	Продемонстрируйте умение определять мощность сжимаемого слоя по методу Н.А. Цитовича. Рассматривается насыпь с шириной в основании 10,0(б)м. Длина насыпи 70 (l)м. <table><tr><th rowspan="2">l/b</th><th colspan="2">Значения при η = 0,2</th></tr><tr><th>Aω*</th><th>Aω**</th></tr><tr><td>1</td><td>1,20</td><td>0,94</td></tr><tr><td>1,5</td><td>1,45</td><td>1,15</td></tr><tr><td>2</td><td>1,63</td><td>1,30</td></tr><tr><td>3</td><td>1,90</td><td>1,54</td></tr><tr><td>4</td><td>2,09</td><td>1,72</td></tr><tr><td>5</td><td>2,24</td><td>1,84</td></tr><tr><td>6</td><td>2,37</td><td>-</td></tr><tr><td>7</td><td>2,47</td><td>-</td></tr><tr><td>8</td><td>2,56</td><td>-</td></tr><tr><td>9</td><td>2,62</td><td>-</td></tr><tr><td>10 и более</td><td>2,71</td><td>2,26</td></tr><tr><td colspan="3">*для максимальной осадки под центром фундамента ** для средней осадки фундамента</td></tr></table> Определите мощность сжимаемой толщи	l/b	Значения при η = 0,2		Aω*	Aω**	1	1,20	0,94	1,5	1,45	1,15	2	1,63	1,30	3	1,90	1,54	4	2,09	1,72	5	2,24	1,84	6	2,37	-	7	2,47	-	8	2,56	-	9	2,62	-	10 и более	2,71	2,26	*для максимальной осадки под центром фундамента ** для средней осадки фундамента				Отношение длины к ширине составляет 70,0/10,0=7. Тогда коэффициент Aω* = 2,47. Мощность эквивалентного слоя: h_э=b Aω**= =10,0*2,47 = 24,7м Глубина сжимаемой толщи составит: H_с =2h_э=2*24,7=49,4м Ответ: 49,4м
l/b	Значения при η = 0,2																																											
	Aω*	Aω**																																										
1	1,20	0,94																																										
1,5	1,45	1,15																																										
2	1,63	1,30																																										
3	1,90	1,54																																										
4	2,09	1,72																																										
5	2,24	1,84																																										
6	2,37	-																																										
7	2,47	-																																										
8	2,56	-																																										
9	2,62	-																																										
10 и более	2,71	2,26																																										
*для максимальной осадки под центром фундамента ** для средней осадки фундамента																																												
ПК-1.2.6. Умеет анализировать информацию, необходимую для выполнения и оформления расчетов узлов и элементов автомобильных дорог, при подготовке проектной продукции	Продемонстрируйте умение проектировать фундаменты транспортных сооружений. Определите величину минимального давления по подошве фундамента при условии, что: ширина подошвы B=3м; длина подошвы L=4м; вертикальная нагрузка F=2160кН; момент M=240кН*м		$P_{min} = \frac{F}{B \cdot L} - \frac{M}{W}$ где W – момент сопротивления подошвы фундамента $W = \frac{B^2 \cdot L}{6} = \frac{3^2 \cdot 4}{6} = 6\text{м}^3$ $P_{max} = \frac{2160}{3 \cdot 4} - \frac{240}{6} = 140\text{кПа}$																																									

по автомобильным
дорогам



Запишите решение

Продemonстрируйте умение проектировать фундаменты транспортных сооружений. Определите величину максимального давления по подошве фундамента при условии, что:
ширина подошвы $B=2\text{м}$;
длина подошвы $L=4,5\text{м}$;
среднее давление под подошвой $p=180\text{кПа}$;
момент $M=120\text{кН}\cdot\text{м}$



Запишите решение

Ответ: 140 кПа

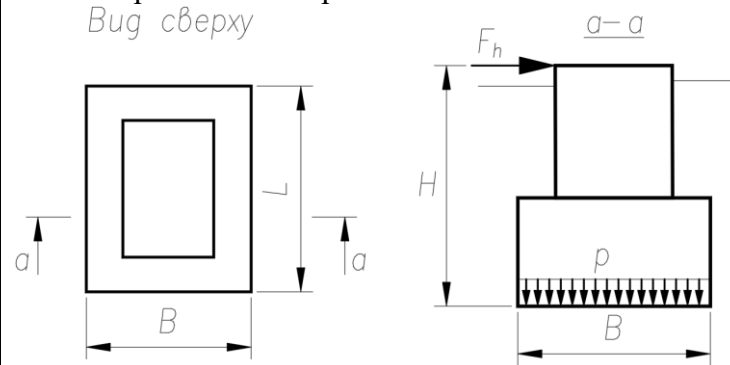
$P_{max} = p + \frac{M}{W}$
где W – момент
сопротивления подошвы
фундамента

$$W = \frac{B^2 \cdot L}{6} = \frac{2^2 \cdot 4,5}{6} = 3\text{м}^3$$

$$P_{max} = 180 + \frac{120}{3} = 40\text{кПа}$$

Ответ: 40 кПа

Продemonстрируйте умение проектировать фундаменты транспортных сооружений. Определите величину максимального давления по подошве фундамента при условии, что:
 ширина подошвы $B=3\text{м}$;
 длина подошвы $L=6\text{м}$;
 среднее давление под подошвой $p=270\text{кПа}$;
 горизонтальная сила $F_h=150\text{кН}$
 высота приложения горизонтальной силы $H=3\text{м}$



Запишите решение

$$P_{\max} = p + \frac{M}{W}$$

где W – момент
сопротивления подошвы
фундамента

$$W = \frac{B^2 \cdot L}{6} = \frac{3^2 \cdot 6}{6} = 9\text{м}^3$$

M – момент, создаваемый
горизонтальной силой

$$M = F_h \cdot H = 150 \cdot 3 = 450\text{кН} \cdot \text{м}$$

$$P_{\max} = 270 + \frac{450}{9} = 320\text{кПа}$$

Ответ: 320 кПа

Продemonстрируйте умение проектировать фундаменты транспортных сооружений. Определите величину дополнительного давления по подошве фундамента при условии, что:
 ширина подошвы $B=3\text{м}$;
 длина подошвы $L=5\text{м}$;
 вертикальная нагрузка от фундамента в уровне подошвы $F=3000\text{кН}$;
 глубина заложения фундамента $d=2,5\text{м}$;
 удельный вес грунта выше подошвы $\gamma=16\text{ кН/м}^3$

$$P_0 = P - \sigma_{zg.0}$$

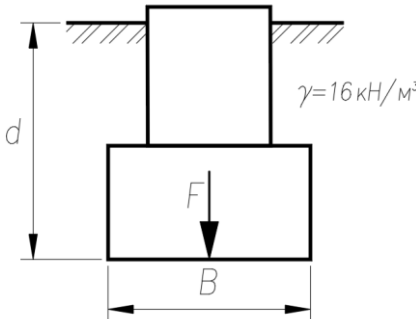
где P – среднее давление
по подошве фундамента

$$P = \frac{F}{B \cdot L} = \frac{3000}{3 \cdot 5} = 200\text{кПа}$$

$\sigma_{zg.0}$ – напряжения от
собственного веса грунта
в уровне подошвы
фундамента

$$\sigma_{zg.0} = \gamma \cdot d = 16 \cdot 2,5 = 40\text{кПа}$$

$$P_0 = 200 - 40 = 160\text{кПа}$$

			Ответ: 160 кПа
	Запишите решение Продemonстрируйте умение оценивать давление грунта на ограждение котлована. Вычислите значение интенсивности активного давления на подпорную стенку на глубине $h=4,0$ м. Коэффициент активного давления $\xi_a = 0,45$, удельный вес грунта обратной засыпки составляет $\gamma_{зас} = 18 \text{ кН/м}^3$. Поверхность засыпки горизонтальна ($\alpha = 0$), выполнена в уровень с верхом подпорной стенки. Значение в кПа округлите с точностью до десятых.		$e_a = h \cdot \xi_a \cdot \gamma_{зас} =$ $= 4,0 \cdot 0,45 \cdot 18,0 =$ $= 32,4 \text{ кПа}$ Ответ: 32,4кПа
	Продemonстрируйте умение оценивать давление грунта на ограждение котлована. Вычислите значение интенсивности пассивного давления на подпорную стенку в уровне подошвы фундамента подпорной стенки. Удельный вес грунта обратной засыпки составляет $\gamma_{зас} = 17,8 \text{ кН/м}^3$, угол внутреннего трения грунта $\varphi = 30^0$. Глубина заложения подошвы фундамента составляет $d=2,0$м. Значение в кПа округлите с точностью до десятых.		$e_{\text{п}} = d \cdot \gamma_{зас} \cdot tg^2 \left(45 + \frac{\varphi}{2} \right)$ $= 2,0 \cdot 17,8 \cdot tg^2 \left(45 + \frac{30}{2} \right)$ $= 11,9 \text{ кПа}$ Ответ: 11,9кПа
	Продemonстрируйте умение оценивать дополнительные напряжения в массиве грунта. Фундамент прямоугольный, размерами в плане $4,2(l)$ х $3,0(b)$ м. Дополнительное давление по подошве		При соотношении $l/b = 4,2/3,0 = 1,4 \text{ и}$ соотношении $2z/b = 2 \cdot 2,4/3,0 = 1,6$

	$P_0 = 250 \text{ кПа}$ <table border="1" data-bbox="555 268 987 571"> <tr> <th rowspan="2">$2z/b$</th><th colspan="3">Значения α при $\eta = l/b$</th></tr> <tr> <th>1,0</th><th>1,4</th><th>1,8</th></tr> <tr> <td>1,2</td><td>0,606</td><td>0,682</td><td>0,717</td></tr> <tr> <td>1,6</td><td>0,449</td><td>0,532</td><td>0,578</td></tr> <tr> <td>2,0</td><td>0,336</td><td>0,414</td><td>0,462</td></tr> </table> Вычислите значение дополнительных напряжений на глубине 2,4м. Значение в кПа округлите с точностью до целого	$2z/b$	Значения α при $\eta = l/b$			1,0	1,4	1,8	1,2	0,606	0,682	0,717	1,6	0,449	0,532	0,578	2,0	0,336	0,414	0,462		коэффициент $\alpha = 0,532$ Дополнительные напряжения составят $\sigma_{zp.i} = P_0 \cdot \alpha = 250 \cdot 0,532 = 133 \text{ кПа}$ <i>Ответ: 133 кПа</i>
$2z/b$	Значения α при $\eta = l/b$																					
	1,0	1,4	1,8																			
1,2	0,606	0,682	0,717																			
1,6	0,449	0,532	0,578																			
2,0	0,336	0,414	0,462																			
	Продemonстрируйте умение оценивать дополнительные напряжения на кровле слабого подстилающего слоя, расположенного ниже подошвы фундамента на 3,0м (z). Фундамент прямоугольный, размерами в плане 8,0(l) x 5,0(b) м. Дополнительное давление по подошве $P_0 = 330 \text{ кПа}$ <table border="1" data-bbox="555 943 987 1246"> <tr> <th rowspan="2">$2z/b$</th><th colspan="3">Значения α при $\eta = l/b$</th></tr> <tr> <th>1,0</th><th>1,4</th><th>1,8</th></tr> <tr> <td>1,2</td><td>0,606</td><td>0,682</td><td>0,717</td></tr> <tr> <td>1,6</td><td>0,449</td><td>0,532</td><td>0,578</td></tr> <tr> <td>2,0</td><td>0,336</td><td>0,414</td><td>0,462</td></tr> </table> Вычислите значение дополнительных напряжений на глубине 2,4м. Значение в кПа округлите с точностью до целого	$2z/b$	Значения α при $\eta = l/b$			1,0	1,4	1,8	1,2	0,606	0,682	0,717	1,6	0,449	0,532	0,578	2,0	0,336	0,414	0,462		При соотношении $l/b = 9,0/5,0 = 1,8$ и соотношении $2z/b = 2 \cdot 3,0/5,0 = 1,2$ коэффициент $\alpha = 0,717$ Дополнительные напряжения составят $\sigma_{zp.i} = P_0 \cdot \alpha = 330 \cdot 0,717 = 237 \text{ кПа}$ <i>Ответ: 237 кПа</i>
$2z/b$	Значения α при $\eta = l/b$																					
	1,0	1,4	1,8																			
1,2	0,606	0,682	0,717																			
1,6	0,449	0,532	0,578																			
2,0	0,336	0,414	0,462																			
	Продemonстрируйте умение оценивать осадку фундамента методом эквивалентного слоя для гибкого фундамента.		Отношение длины к ширине фундамента составляет $10/2,5=4$																			

Фундамент прямоугольный, размерами в плане 10,0(*l*) x 2,5(*b*) м. Дополнительное давление по подошве $P_0 = 400$ кПа.
В основании залегают пески с коэффициентом относительной сжимаемости $m_v = 0,042 \cdot 10^{-3}$ кПа⁻¹.

<i>l/b</i>	Значения при $\eta = 0,2$	
	$A\omega^*$	$A\omega^{**}$
1	1,20	0,94
1,5	1,45	1,15
2	1,63	1,30
3	1,90	1,54
4	2,09	1,72
5	2,24	1,84
6	2,37	-
7	2,47	-
8	2,56	-
9	2,62	-
10 и более	2,71	2,26
*для максимальной осадки под центром фундамента ** для средней осадки фундамента		

Вычислите среднее значение осадки фундамента.

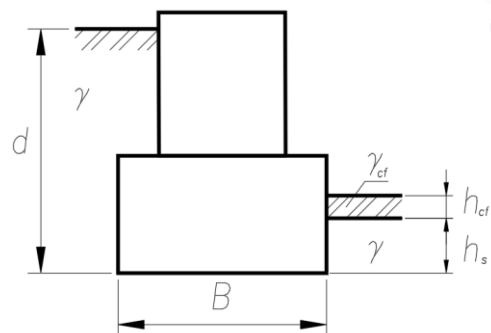
Продемонстрируйте умение оценивать осадку фундамента методом эквивалентного слоя для гибкого фундамента.
Фундамент прямоугольный, размерами в плане 15,0(*l*) x 3(*b*) м. Дополнительное давление по подошве $P_0 = 260$ кПа.
В основании залегают пески с коэффициентом относительной сжимаемости $m_v = 0,038 \cdot 10^{-3}$ кПа⁻¹.

<i>l/b</i>	Значения при $\eta = 0,2$
------------	---------------------------

Тогда коэффициент $A\omega^{**} = 1,72$.
Мощность эквивалентного слоя:
 $h_3 = b A\omega^{**} = 2,5 \cdot 1,72 = 4,3$ м
Средняя осадка фундамента составит:
 $s = m_v \cdot h_3 \cdot p_0 = 0,042 \cdot 10^{-3} \cdot 4,3 \cdot 400 = 0,072$ м
Ответ: 0,072 м

Отношение длины к ширине фундамента составляет $15/3=5$ Тогда коэффициент $A\omega^* = 1,84$.
Мощность эквивалентного слоя:
 $h_3 = b A\omega^* = 3 \cdot 1,84 = 5,5$ м
Средняя осадка

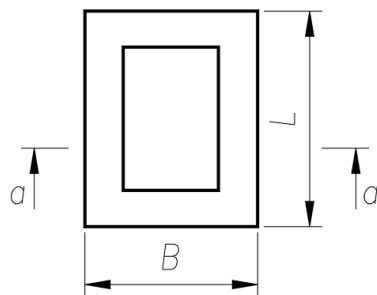
	<table><tr><td></td><td>Aω*</td><td>Aω**</td></tr><tr><td>1</td><td>1,20</td><td>0,94</td></tr><tr><td>1,5</td><td>1,45</td><td>1,15</td></tr><tr><td>2</td><td>1,63</td><td>1,30</td></tr><tr><td>3</td><td>1,90</td><td>1,54</td></tr><tr><td>4</td><td>2,09</td><td>1,72</td></tr><tr><td>5</td><td>2,24</td><td>1,84</td></tr><tr><td>6</td><td>2,37</td><td>-</td></tr><tr><td>7</td><td>2,47</td><td>-</td></tr><tr><td>8</td><td>2,56</td><td>-</td></tr><tr><td>9</td><td>2,62</td><td>-</td></tr><tr><td>10 и более</td><td>2,71</td><td>2,26</td></tr><tr><td colspan="3">*для максимальной осадки под центром фундамента ** для средней осадки фундамента</td></tr></table> Вычислите максимальное значение осадки под центром фундамента.		Aω*	Aω**	1	1,20	0,94	1,5	1,45	1,15	2	1,63	1,30	3	1,90	1,54	4	2,09	1,72	5	2,24	1,84	6	2,37	-	7	2,47	-	8	2,56	-	9	2,62	-	10 и более	2,71	2,26	*для максимальной осадки под центром фундамента ** для средней осадки фундамента				фундамента составит: $s = m_v \cdot h_z \cdot p_0 =$ $= 0,038 \cdot 10^{-3} \cdot 5,5 \cdot 260$ $= 0,054\text{м}$ Ответ: 0,054 м
	Aω*	Aω**																																								
1	1,20	0,94																																								
1,5	1,45	1,15																																								
2	1,63	1,30																																								
3	1,90	1,54																																								
4	2,09	1,72																																								
5	2,24	1,84																																								
6	2,37	-																																								
7	2,47	-																																								
8	2,56	-																																								
9	2,62	-																																								
10 и более	2,71	2,26																																								
*для максимальной осадки под центром фундамента ** для средней осадки фундамента																																										
	Продемонстрируйте умение оценивать принимаемые в расчете параметры фундаментов. Определите величину приведенной глубины заложения фундамента при наличии подвала при условии, что: глубина заложения d=3м; ширина подошвы B=2м; толщина конструкций пола подавала h_{cf}=0,3м; мощность слоя грунта под полом подвала h_s=0,6м; удельный вес грунта γ_{cf} = 16 кН/м³ удельный вес ж/б пола подвала γ_{cf} = 24,0 кН/м³		$d_1 = h_s + h_{cf} \cdot \frac{\gamma_{cf}}{\gamma} =$ $= 0,6 + 0,3 \cdot \frac{24}{16} = 1,05\text{м}$ Ответ: 1,05м																																							



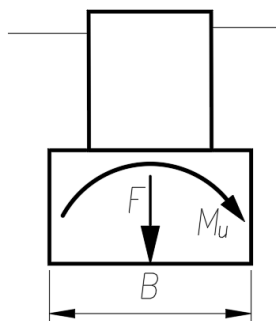
Запишите решение

Продemonстрируйте умение проектировать фундаменты транспортных сооружений. Определите величину минимального давления по подошве фундамента при условии, что:
 ширина подошвы $B=3\text{м}$;
 длина подошвы $L=8\text{м}$;
 вертикальная нагрузка $F=7200\text{кН}$;
 момент $M=480\text{кН*м}$

Вид сверху



a-a



Запишите решение

Продemonстрируйте умение проектировать фундаменты транспортных сооружений. Определите величину максимального давления по подошве

$$P_{min} = \frac{F}{B \cdot L} - \frac{M}{W}$$

где W – момент
сопротивления подошвы
фундамента

$$W = \frac{B^2 \cdot L}{6} = \frac{3^2 \cdot 8}{6} = 12\text{м}^3$$

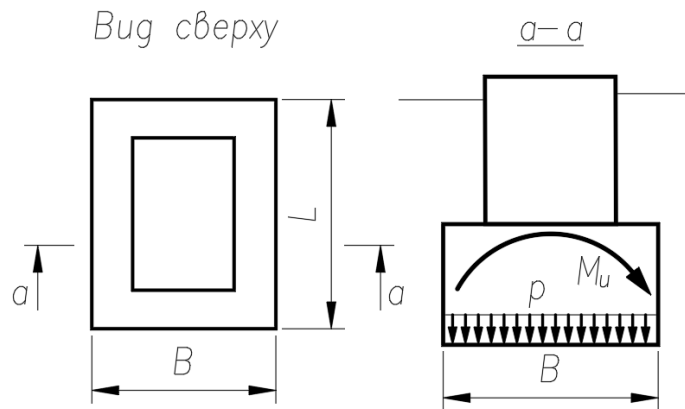
$$P_{max} = \frac{7200}{3 \cdot 8} - \frac{240}{12} = 340\text{кПа}$$

Ответ: 340 кПа

$$P_{max} = p + \frac{M}{W}$$

где W – момент

фундамента при условии, что:
 ширина подошвы $B=6\text{м}$;
 длина подошвы $L=6\text{м}$;
 среднее давление под подошвой $p=600\text{кПа}$;
 момент $M=720\text{кН}\cdot\text{м}$



Запишите решение

Продemonстрируйте умение проектировать фундаменты транспортных сооружений. Определите величину максимального давления по подошве фундамента при условии, что:
 ширина подошвы $B=3\text{м}$;
 длина подошвы $L=10\text{м}$;
 среднее давление под подошвой $p=50\text{кПа}$;
 горизонтальная сила $F_h=30\text{кН}$
 высота приложения горизонтальной силы $H=2\text{м}$

сопротивления подошвы фундамента

$$W = \frac{B^2 \cdot L}{6} = \frac{6^2 \cdot 6}{6} = 36\text{м}^3$$

$$P_{\max} = 600 + \frac{720}{36} = 620\text{кПа}$$

Ответ: 620 кПа

$P_{\max} = p + \frac{M}{W}$
 где W – момент
 сопротивления подошвы фундамента

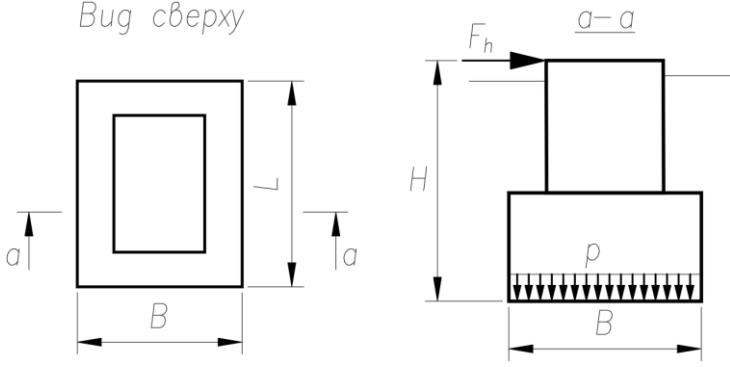
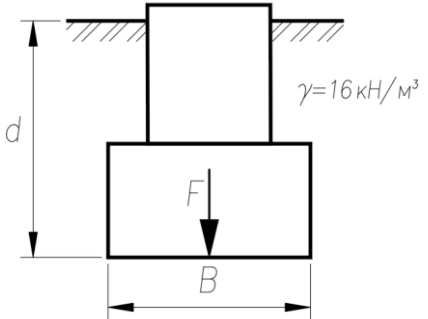
$$W = \frac{B^2 \cdot L}{6} = \frac{3^2 \cdot 10}{6} = 15\text{м}^3$$

M – момент, создаваемый горизонтальной силой

$$M = F_h \cdot H = 30 \cdot 2 = 60\text{кН} \cdot \text{м}$$

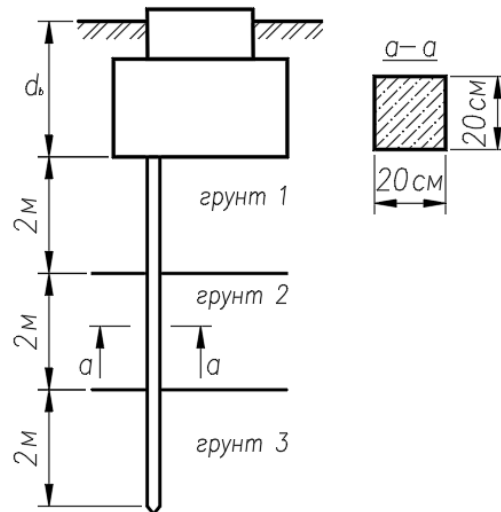
$$P_{\max} = 50 + \frac{60}{15} = 54\text{кПа}$$

Ответ: 54 кПа

	<i>Вид сверху</i>  Запишите решение		
	Продemonстрируйте умение проектировать фундаменты транспортных сооружений. Определите величину дополнительного давления по подошве фундамента при условии, что: ширина подошвы $B=8\text{м}$; длина подошвы $L=12\text{м}$; вертикальная нагрузка от фундамента в уровне подошвы $F=9600\text{кН}$; глубина заложения фундамента $d=1,5\text{м}$; удельный вес грунта выше подошвы $\gamma=18\text{ кН/м}^3$  Запишите решение		$P_0 = P - \sigma_{zg.0}$ где P – среднее давление по подошве фундамента $P = \frac{F}{B \cdot L} = \frac{9600}{8 \cdot 12} = 100\text{кПа}$ $\sigma_{zg.0}$ – напряжения от собственного веса грунта в уровне подошвы фундамента $\sigma_{zg.0} = \gamma \cdot d = 18 \cdot 1,5 = 27\text{кПа}$ $P_0 = 100 - 27 = 73\text{кПа}$ Ответ: 160 кПа
	Продemonстрируйте умение оценивать давление грунта на ограждение котлована. Вычислите		$e_a = h \cdot \xi a \cdot \gamma_{\text{зас}} = 10,0 \cdot 0,38 \cdot 16,0 =$

	значение интенсивности активного давления на подпорную стенку на глубине $h=10,0$ м. Коэффициент активного давления $\xi_a = 0,38$, удельный вес грунта обратной засыпки составляет $\gamma_{\text{зас}} = 16 \text{ кН/м}^3$. Поверхность засыпки горизонтальна ($\alpha = 0$), выполнена в уровень с верхом подпорной стенки. Значение в кПа округлите с точностью до десятых.		$= 60,8 \text{ кПа}$ <i>Ответ: 60,8кПа</i>																			
	Продemonстрируйте умение оценивать дополнительные напряжения в массиве грунта. Фундамент прямоугольный, размерами в плане $3,0(l)$ х $3,0(b)$ м. Дополнительное давление по подошве $P_0 = 450 \text{ кПа}$ <table border="1" data-bbox="555 711 987 1015"> <thead> <tr> <th rowspan="2">$2z/b$</th><th colspan="3">Значения α при $\eta = l/b$</th></tr> <tr> <th>1,0</th><th>1,4</th><th>1,8</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1,2</td><td>0,606</td><td>0,682</td><td>0,717</td></tr> <tr> <td>1,6</td><td>0,449</td><td>0,532</td><td>0,578</td></tr> <tr> <td>2,0</td><td>0,336</td><td>0,414</td><td>0,462</td></tr> </tbody> </table> Вычислите значение дополнительных напряжений на глубине $3,0$ м. Значение в кПа округлите с точностью до целого	$2z/b$	Значения α при $\eta = l/b$			1,0	1,4	1,8	1,2	0,606	0,682	0,717	1,6	0,449	0,532	0,578	2,0	0,336	0,414	0,462		<i>При соотношении $l/b = 3,0/3,0 = 1,0$ и соотношении $2z/b = 2 \cdot 3,0/3,0 = 2,0$ коэффициент $\alpha = 0,336$ Дополнительные напряжения составят $\sigma_{zp,i} = P_0 \cdot \alpha = 450 \cdot 0,336 = 151 \text{ кПа}$</i> <i>Ответ: 151 кПа</i>
$2z/b$	Значения α при $\eta = l/b$																					
	1,0	1,4	1,8																			
1,2	0,606	0,682	0,717																			
1,6	0,449	0,532	0,578																			
2,0	0,336	0,414	0,462																			
	Продemonстрируйте умение проектировать свайные фундаменты. Определите несущую способность забивной сваи трения по грунту для приведенной расчетной схемы. Глубина заложения ростверка $d_b = 2$ м. Сечение сваи 20×20 см. Грунт 1 – песок пылеватый средней плотности Грунт 2 – суглинок мягкопластичный ($I_L = 0,6$). Грунт 3 – глина полутвердая ($I_L = 0,2$),		<i>Несущая способность сваи трения по грунту вычисляется как:</i> $F = \gamma_c (\gamma_{cr} \cdot R \cdot A + u \cdot \sum \gamma_{cf} \cdot f_i \cdot h_i)$ <i>здесь γ_c, γ_{cr} и γ_{cf} – коэффициенты условий работы</i>																			

Все коэффициенты условий работы примите равными 1,0



Сопротивление под острием сваи R, кПа			
Глубина погруж. острия, м	глинистые грунты		пески пыле- ватые
	I _l = 0,20	I _l = 0,6	
3	3000	600	1100
4	3800	700	1250
5	4000	800	1300
7	4300	850	1400
10	5000	900	1500
15	5600	1650	1650
Сопротивление по боковой поверхности сваи f _l , кПа			
Глубина погруж. острия, м	глинистые грунты		пески пыле- ватые
	I _l = 0,20	I _l = 0,6	
3	48	14	25
4	53	16	27

площадь сечения
 $A = 0,2 \times 0,2 = 0,04 \text{ м}^2$
 периметр сечения
 $u = 4 \times 0,2 = 0,8 \text{ м}$
 Сопротивление грунта
 под острием сваи на
 глубине 8 м $R = (4300 - 5000) \cdot 1/3 + 4300 = 4533 \text{ кПа}$
 Сопротивление грунта по
 боковой поверхности для
 участка 1 на глубине 3 м
 $f_1 = 25 \text{ кПа}$, для участка 2
 на глубине 5 м $f_2 = 17 \text{ кПа}$,
 для участка 3 на глубине
 7 м $f_2 = (58 + 62)/2 = 60 \text{ кПа}$.
 длины участков
 $h_1 = h_2 = h_3 = 2 \text{ м}$
 $F = 1(1 \cdot 4533 \cdot 0,04 +$
 $+ 0,8 \cdot (1 \cdot 25 \cdot 2 +$
 $+ 1 \cdot 17 \cdot 2 + 1 \cdot 60 \cdot 2) =$
 $= 344,5 \text{ кН}$
 Ответ: 344,5 кН

5	56	17	29
6	58	18	31
8	62	19	33
10	65	19	34

Вычислите несущую способность свай.

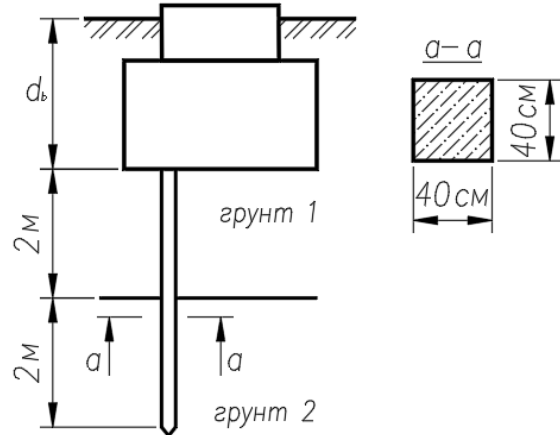
Продemonстрируйте умение проектировать свайные фундаменты.

Определите несущую способность забивной сваи трения по грунту для приведенной расчетной схемы. Глубина заложения ростверка $d_b = 2$ м. Сечение сваи 40х40см.

Грунт 1 – суглинок полутвердый ($I_1 = 0,2$),

Грунт 2 – глина мягкопластичная ($I_1 = 0,6$).

Все коэффициенты условий работы примите равными 1,0



Сопротивление под острием сваи R, кПа			
Глубина погруж. острия, м	глинистые грунты		пески пылеватые
	$I_1 = 0,20$	$I_1 = 0,6$	
3	3000	600	1100

Несущая способность сваи трения по грунту вычисляется как:

$$F = \gamma_c (\gamma_{cr} \cdot R \cdot A + u \cdot \sum \gamma_{cf} \cdot f_i \cdot h_i)$$

здесь γ_c , γ_{cr} и γ_{cf} – коэффициенты условий работы

площадь сечения

$$A = 0,4 \times 0,4 = 0,16 \text{ м}^2$$

периметр сечения

$$u = 4 \times 0,4 = 1,6 \text{ м}$$

Сопротивление грунта под острием сваи на глубине 10 м

$$R = (800 + 850) / 2 = 825 \text{ кПа}$$

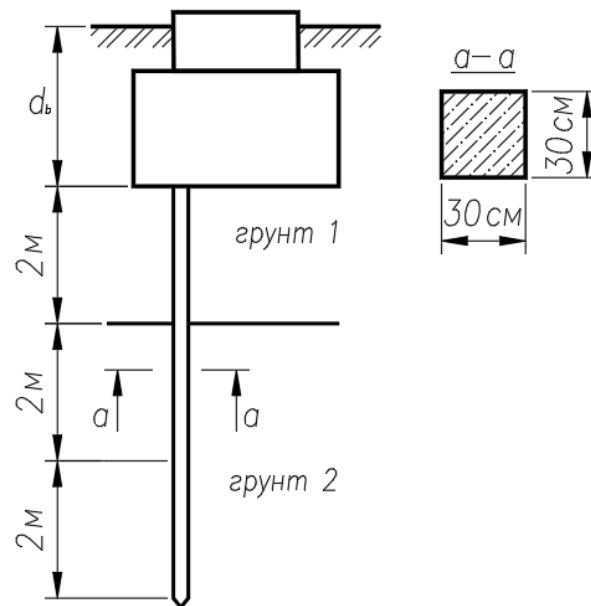
Сопротивление грунта по боковой поверхности для участка 1 на глубине 3 м $f_1 = 48 \text{ кПа}$, для участка 2 на глубине 5 м $f_2 = 17 \text{ кПа}$ длины участков

$$h_1 = h_2 = 2 \text{ м}$$

$$F = 1(1 \cdot 825 \cdot 0,16 + 1,6 \cdot (1 \cdot 48 \cdot 2 + 1 \cdot 17 \cdot 2)) = 340 \text{ кН}$$

Ответ: 340 кН

	<table><tr><td>4</td><td>3800</td><td>700</td><td>1250</td></tr><tr><td>5</td><td>4000</td><td>800</td><td>1300</td></tr><tr><td>7</td><td>4300</td><td>850</td><td>1400</td></tr><tr><td>10</td><td>5000</td><td>900</td><td>1500</td></tr><tr><td>15</td><td>5600</td><td>1650</td><td>1650</td></tr><tr><td colspan="4">Сопротивление по боковой поверхности сваи f_i, кПа</td></tr><tr><td rowspan="2">Глубина погруж. остря, м</td><td colspan="2">глинистые грунты</td><td rowspan="2">пески пылеватые</td></tr><tr><td>I_l = 0,20</td><td>I_l = 0,6</td></tr><tr><td>3</td><td>48</td><td>14</td><td>25</td></tr><tr><td>4</td><td>53</td><td>16</td><td>27</td></tr><tr><td>5</td><td>56</td><td>17</td><td>29</td></tr><tr><td>6</td><td>58</td><td>18</td><td>31</td></tr><tr><td>8</td><td>62</td><td>19</td><td>33</td></tr><tr><td>10</td><td>65</td><td>19</td><td>34</td></tr></table>	4	3800	700	1250	5	4000	800	1300	7	4300	850	1400	10	5000	900	1500	15	5600	1650	1650	Сопротивление по боковой поверхности сваи f _i , кПа				Глубина погруж. остря, м	глинистые грунты		пески пылеватые	I _l = 0,20	I _l = 0,6	3	48	14	25	4	53	16	27	5	56	17	29	6	58	18	31	8	62	19	33	10	65	19	34		
4	3800	700	1250																																																						
5	4000	800	1300																																																						
7	4300	850	1400																																																						
10	5000	900	1500																																																						
15	5600	1650	1650																																																						
Сопротивление по боковой поверхности сваи f _i , кПа																																																									
Глубина погруж. остря, м	глинистые грунты		пески пылеватые																																																						
	I _l = 0,20	I _l = 0,6																																																							
3	48	14	25																																																						
4	53	16	27																																																						
5	56	17	29																																																						
6	58	18	31																																																						
8	62	19	33																																																						
10	65	19	34																																																						
Вычислите несущую способность сваи.																																																									
Продемонстрируйте умение проектировать свайные фундаменты. Определите несущую способность забивной сваи трения по грунту для приведенной расчетной схемы. Глубина заложения ростверка d_b = 4м. Сечение сваи 30х30см. Грунт 1 – песок пылеватый средней плотности, Грунт 2 – суглинок мягкопластичный (I_l = 0,6). Все коэффициенты условий работы примите равными 1,0			Несущая способность сваи трения по грунту вычисляется как: $F = \gamma_c(\gamma_{cR} \cdot R \cdot A + u \cdot \sum \gamma_{cf} \cdot f_i \cdot h_i)$ здесь γ_c, γ_{cR} и γ_{cf} – коэффициенты условий работы площадь сечения A=0,3х0,3=0,09м² периметр сечения u=4х0,3=1,2м Сопротивление грунта под острием сваи на глубине 10м R=900кПа Сопротивление грунта по боковой поверхности для																																																						



Сопротивление под острием сваи R, кПа			
Глубина погруж. острия, м	глинистые грунты		пески пыле- ватые
	I _l = 0,20	I _l = 0,6	
3	3000	600	1100
4	3800	700	1250
5	4000	800	1300
7	4300	850	1400
10	5000	900	1500
15	5600	1650	1650
Сопротивление по боковой поверхности сваи f _i , кПа			
Глубина погруж. острия, м	глинистые грунты		пески пыле- ватые
	I _l = 0,20	I _l = 0,6	
3	48	14	25

участка 1 на глубине 5 м
 $f_1 = 29 \text{ кПа}$, для участка 2
на глубине 7 м
 $f_2 = (18 + 19) / 2 = 18,5 \text{ кПа}$,
для участка 3 на глубине
9 м $f_2 = (19 + 19) / 2 = 19 \text{ кПа}$.
длины участков
 $h_1 = h_2 = h_3 = 2 \text{ м}$

$$F = 1(1 \cdot 900 \cdot 0,09 +$$

$$+ 1,2 \cdot (1 \cdot 29 \cdot 2 +$$

$$+ 1 \cdot 18,5 \cdot 2 + 1 \cdot 19 \cdot 2) =$$

$$= 240,6 \text{ кН}$$

Ответ: 240,6 кН

		4	53	16	27			
		5	56	17	29			
		6	58	18	31			
		8	62	19	33			
		10	65	19	34			
Вычислите несущую способность свай.								

Разработчик рабочей программы, доцент
«16» декабря 2024г.

П.А. Кравченко