

При выполнении индивидуального задания нужно обязательно переписать текст задания и сделать относящийся к задаче чертеж, который выполняется в карандаше аккуратно и точно. На чертеже должны быть изображены оси координат и векторы, которые встречаются в ходе решения задания.

Ход решения каждой задачи должен сопровождаться краткими пояснениями, т. е. должно быть указано, какие теоремы, формулы или уравнения применяются при решении задачи.

РЕКОМЕНДОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Тарг С. М. Краткий курс теоретической механики. М., «Наука», 1966 (и последующие издания).
2. Яблонский А. А., Никифоров В. М. Курс теоретической механики, ч. 1 и 2. М., «Высшая школа», 1966 (и последующие издания).
3. Воронков И. М. Курс теоретической механики. М., Физматгиз, 1954 (и последующие издания).
4. Айзенберг Т. Б., Воронков И. М., Осецкий В. М. Руководство к решению задач по теоретической механике. М., «Высшая школа», 1965 (и последующие издания).
5. Бать М. И., Джанелидзе Г. Ю., Кельзон А. С. Теоретическая механика в примерах и задачах, ч. 1 и 2. Л. Физматгиз, 1962 (и последующие издания).

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ ПО РЕШЕНИЮ ЗАДАЧ

Задачи на равновесие тел при действии плоской системы произвольно расположенных сил по особенностям их решения могут быть разбиты на три типа:

- а) задачи на равновесие абсолютно твердого тела;

б) задачи на равновесие системы тел;

в) задачи на равновесие тел при наличии трения.

В первой части рассмотрены общие положения по методике решения задач, вторая часть содержит исходные данные и необходимые указания для выполнения домашнего задания каждым студентом.

Исходными условиями при решении рассматриваемых задач являются необходимые и достаточные условия равновесия тел при действии произвольной плоской системы сил. Однако применение этих условий к каждому из указанных типов задач имеет некоторые особенности.

1. РАВНОВЕСИЕ ТВЕРДОГО ТЕЛА ПОД ДЕЙСТВИЕМ ПРОИЗВОЛЬНОЙ ПЛОСКОЙ СИСТЕМЫ СИЛ

Для равновесия твердого тела под действием системы произвольно расположенных сил необходимо и достаточно, чтобы одновременно главный вектор \bar{R}_0 и главный момент \bar{M}_0 этой системы сил относительно произвольного центра равнялись нулю, т. е.

$$\bar{R}_0 = 0, \quad \bar{M}_0 = 0. \quad (1)$$

Главный вектор и главный момент произвольной системы сил определяются следующим образом:

$$\bar{R}_0 = \sum_{i=1}^n \bar{F}_i, \quad \bar{M}_0 = \sum_{i=1}^n m_0(\bar{F}_i),$$

($i = 1, 2, \dots, n$).

В аналитической форме, так как модуль главного вектора определяется по формуле

$$R_0 = \sqrt{\left(\sum_{i=1}^n X_i\right)^2 + \left(\sum_{i=1}^n Y_i\right)^2},$$

необходимые и достаточные условия равновесия имеют следующий вид:

$$\sum_{i=1}^n X_i = 0, \quad \sum_{i=1}^n Y_i = 0, \quad \sum_{i=1}^n m_0(\bar{F}_i) = 0, \quad (2)$$

где $\sum_{i=1}^n X_i$ и $\sum_{i=1}^n Y_i$ — алгебраические суммы проекций всех активных сил и сил реакций связей на оси x и y ;

$\sum_{i=1}^n m_0(\bar{F}_i)$ — алгебраическая сумма моментов всех

активных сил и реакций связей относительно любой точки, выбранной в плоскости действия сил.

Таким образом, для равновесия твердого тела, находящегося под действием произвольной плоской системы сил, необходимо и достаточно, чтобы алгебраические суммы проекций всех сил на каждую из двух координатных осей и алгебраическая сумма моментов относительно любой точки были равны нулю.

Эти условия являются основной аналитической формой условий равновесия твердого тела при действии на него произвольной плоской системы сил. Однако в некоторых случаях удобно использовать и одну из следующих двух форм условий равновесия.

1. Для равновесия твердого тела необходимо и достаточно, чтобы алгебраические суммы моментов всех сил системы относительно каждой из любых двух точек А и В, взятых в плоскости действия сил, и алгебраическая сумма проекций на ось Ox , не перпендикулярную к прямой, проходящей через точки А и В, были равны нулю:

$$\sum_{i=1}^n m_A (\bar{F}_i) = 0, \quad \sum_{i=1}^n m_B (\bar{F}_i) = 0, \quad \sum_{i=1}^n X_i = 0. \quad (3)$$

2. Для равновесия твердого тела, на которое действует произвольная плоская система сил, необходимо и достаточно, чтобы алгебраическая сумма моментов всех сил относительно любых трех точек А, В, и С, взятых в плоскости действия этих сил и не лежащих на одной прямой, были равны нулю:

$$\sum_{i=1}^n m_A (\bar{F}_i) = 0, \quad \sum_{i=1}^n m_B (\bar{F}_i) = 0, \quad \sum_{i=1}^n m_C (\bar{F}_i) = 0. \quad (4)$$

Если силы, действующие на тело, параллельны, то основные условия равновесия (2) выражаются не тремя, а двумя уравнениями. И, действительно, в этом случае мы можем одну из координатных осей, например Ox , направить перпендикулярно линиям действия сил, а другую Oy — параллельно. Тогда получаем:

$$\sum_{i=1}^n Y_i = 0, \quad \sum_{i=1}^n m_O (\bar{F}_i) = 0. \quad (5)$$

Или в другой форме:

$$\sum_{i=1}^n m_A (\bar{F}_i) = 0, \quad \sum_{i=1}^n m_B (\bar{F}_i) = 0, \quad (6)$$

причем прямая, проведенная через точки А и В, не должна — быть параллельна силам.

На практике в основном приходится решать задачи о равновесии несвободного твердого тела, причем необходимо определять реакции связей, ограничивающие свободу этого тела, т. е. неизвестными, как правило, являются реакции связей.

Следует иметь в виду, что такая задача может быть разрешена только тогда, когда число неизвестных сил реакций связей не превышает числа необходимых и достаточных уравнений равновесия в форме (2), (3) или (4). Если число неизвестных сил реакций связей равно числу уравнений равновесия, то такая задача называется статически определенной. Если же число неизвестных сил реакций связей больше, чем число уравнений равновесия, то задача называется статически неопределенной.

Таким образом, для того чтобы задача о равновесии произвольной плоской системы сил была разрешима, число неизвестных реакций связей или их составляющих не должно превышать трех (соответственно числу уравнений равновесия) или двух, если силы параллельны.

В теоретической механике рассматриваются только статически определенные задачи.

Решение рассматриваемых задач рекомендуется производить в такой последовательности:

1. Выбрать тело, равновесие которого необходимо рассмотреть.

2. На основании принципа освобождения от связей условно выделить это тело и, рассматривая его как свободное, изобразить все активные силы и реакции мысленно отброшенных связей. Если направление реакций связей наперед неизвестно, необходимо представлять их в виде двух взаимно перпендикулярных составляющих.

3. Выбрать направление координатных осей. Чтобы уравнения равновесия получились наиболее простыми, целесообразно одну из координатных осей направлять перпендикулярно или параллельно какой-нибудь неизвестной силе или реакции связей.

4. Составить уравнения равновесия в любой из рассмотренных форм, причем брать ту, которая приводит к более простой системе уравнений.

Составляя уравнение моментов всех сил и реакций связей относительно какого-нибудь центра, за последний целесообразно брать точку, в которой сходятся две из неизвестных сил

или реакций связей, тогда в уравнение моментов войдет только одна неизвестная сила. При вычислении момента от какой-нибудь силы иногда удобно также предварительно разложить ее на составляющие, особенно когда затруднено определение плеча силы, а затем на основании теоремы Вариньона взять сумму моментов составляющих ее сил.

Пример 1. Балка АВ (рис. 1) одним концом жестко заделана в стену. К ней приложены сила Р, пара сил, момент ко-

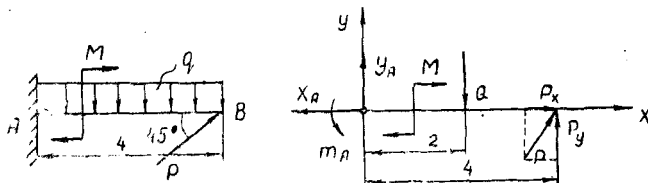


Рис. 1.

торой М, и равномерно распределенная нагрузка q, т/м. Определить реакции связи.

Решение 1. Рассмотрим равновесие балки АВ.

2. Связью является заделка. Она не допускает поступательного и вращательного перемещений. Реакции такой связи состоят их силы реакции и момента сопротивления. Так как направление силы реакции неизвестно, то представим ее в виде двух составляющих X_A и Y_A . Момент сопротивления обозначим m_A и направим, как показано на рисунке.

3. Оси координат направляем следующим образом: ось Ox — вдоль балки, ось Oy — перпендикулярно ей.

4. Составляем уравнения равновесия, предварительно представив распределенную нагрузку q в виде сосредоточенной силы Q. Так как нагрузка распределена равномерно, то сила Q будет приложена на середине балки и по модулю равна $Q = a \cdot q \cdot 4$.

Кроме того, для удобства вычислений плеч момента от активной силы Р разложим ее на составляющие P_x и P_y по направлению координатных осей. Модули P_x и P_y соответственно равны:

$$P_x = P_y = P \cos 45^\circ.$$

Тогда уравнения равновесия запишутся в виде:

$$\Sigma X = P_x - X_A = 0, \quad \Sigma Y = Y_A - Q + P_y = 0,$$

$$\Sigma m_A(\bar{F}) = m_A - M - 2Q + 4P_y = 0.$$

5. Из уравнений равновесия определяем неизвестные реакции связей:

$$X_A = P_x, \quad Y_A = Q - P_y, \quad m_A = M + 2Q - 4P_y.$$

Модуль полученной силы реакции заделки определим как гипотенузу прямоугольного треугольника сил известным методом:

$$R_A = \sqrt{X_A^2 + Y_A^2}.$$

Направление определим с помощью направляющих косинусов

$$\cos(\hat{X} \bar{R}_A) = \frac{X_A}{R_A}.$$

II. РАВНОВЕСИЕ СОЧЛЕНЕННОЙ СИСТЕМЫ ТЕЛ

Сочлененными системами тел называются такие системы, которые состоят из нескольких абсолютно твердых тел, соединенных какими-нибудь связями. Соединение может осуществляться шарнирами, гибкими нитями, невесомыми стержнями или непосредственным опиранием. Особенностью таких систем является то, что после освобождения их от внешних связей они не будут оставаться жесткими. Однако на основании аксиомы отвердевания к ним можно применять рассмотренные выше условия равновесия. Но эти три условия, являясь необходимыми, могут оказаться недостаточными, так как из них нельзя будет определить все неизвестные (число неизвестных больше числа уравнений равновесия). Для получения дополнительных уравнений пользуются методом расчленения системы, суть которого сводится к следующему. Условно система разделяется по внутренним связям (связям, скрепляющим отдельные тела системы) на отдельные тела. Эти связи заменяются силами реакций. Так как система в целом находилась в равновесии, то и каждое выделенное тело также должно находиться в равновесии под действием оставшихся сил и реакций связей, а поэтому и для него можно применить рассмотренные выше условия равновесия и составить в общем случае три дополнительных независимых уравнения равновесия. В результате получим шесть уравнений. Если и их окажется недостаточно, необходимо дополнительно составить

уравнения равновесия для другого тела. Поступая таким образом, можно поставленную задачу свести к статически определенной и отыскивать все неизвестные реакции связей.

Метод расчленения можно применять и в несколько отличном виде. Можно конструкцию расчленять по внутренним связям сразу на отдельные тела и составлять уравнения равновесия каждого из них, рассматривая их как свободные. При этом реакции одной и той же внутренней связи для второго тела должны направляться в противоположные стороны по сравнению с первым.

В остальном же порядок решения задач по определению реакций связей такой, как и для одного тела.

Рассмотрим пример отыскания реакций связей сочлененных систем.

Пример 2. Найти реакции опор А и В и давление в промежуточном шарнире С составной конструкции (рис. 2) при

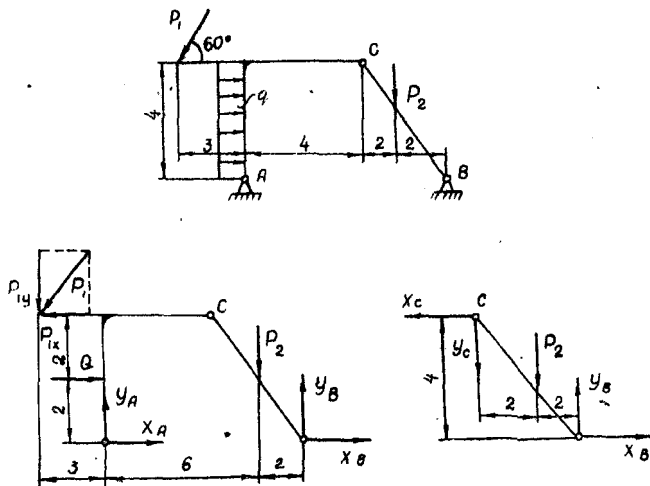


Рис. 2.

условии, что величины сил P_1 , P_2 и q известны. Размеры на схеме даны в метрах.

Решаем задачу первым методом, а именно: рассмотрим равновесие всей системы в целом, для чего освободим систему от внешних связей и заменим их силами реакций (рис. 2а).

В соответствии с выбранным направлением координатных осей запишем уравнения равновесия:

$$\Sigma X = X_A + X_B + Q - P_{1x} = 0,$$

$$\Sigma Y = Y_A + Y_B - P_2 - P_{1y} = 0,$$

$$\Sigma m_A(\bar{F}_i) = 8 \cdot Y_B + 3 \cdot P_{1y} - 2 \cdot Q - 6P_2 + P_{1x} \cdot 4 = 0,$$

где $P_{1y} = P_1 \cos 30^\circ; \quad P_x = P_1 \cos 60^\circ;$

$$Q = q \cdot 4.$$

Записанных уравнений недостаточно, чтобы определить четыре неизвестных X_A, Y_A, X_B, Y_B . Поэтому расчленим систему на части и рассмотрим равновесие правой части, как менее громоздкой (рис 2 б). Составляем для нее три уравнения равновесия:

$$\Sigma X = -X_C + X_B = 0,$$

$$\Sigma Y = -Y_C + Y_B - P_2 = 0,$$

$$\Sigma m_c(\bar{F}_i) = 4Y_B + 4X_B - 2P_2 = 0.$$

С учетом этих уравнений имеем систему из шести уравнений с шестью неизвестными. Решение ее дает:

$$Y_B = \frac{2Q + 6P_2 - 3P_{1y} - 4P_{1x}}{8}; \quad X_B = \frac{2P_2 - 4Y_B}{4},$$

$$X_A = P_{1x} - Q - X_B, \quad Y_A = P_2 + P_{1y} - Y_B,$$

$$X_C = + X_B, \quad Y_C = Y_B - P_2.$$

III. РАВНОВЕСИЕ ТЕЛ ПРИ НАЛИЧИИ ТРЕНИЯ

Метод решения задач статики при наличии трения остается таким же, как в рассмотренных ранее двух случаях, т. е. в отсутствие трения. Различие состоит в том, что ранее рассматривались задачи, в которых поверхности касания тел были абсолютно гладкими, а, следовательно, реакции были направлены по общей нормали к этим поверхностям.

В случае негладких поверхностей реакция уже не будет нормальна к поверхностям контакта, а направлена как-то под углом. Но так как направление ее наперед неизвестно, то на практике реакцию шероховатой поверхности представляют в виде двух составляющих — нормальной \bar{N} и касательной $\bar{F}_{тр}$, называемой силой трения. Сила трения направляется всегда по касательной к поверхностям соприкоснове-

ния в сторону, противоположную возможному относительно-му перемещению тел.

Различают два вида трения: трение скольжения и трение качения. Соответственно им имеют место и два вида сил: сила трения скольжения и сила трения качения.

Сила трения скольжения зависит от величины сдвигающей силы и может меняться от нуля до некоторого максимального значения:

$$F_{тр} = f \cdot N, \quad (7)$$

где f — коэффициент трения покоя (безразмерная величина);

N — нормальная составляющая реакции связи.

Величина силы трения качения определяется по подобной формуле

$$F_k = \frac{\delta}{R} N, \quad (8)$$

где δ — величина коэффициента трения качения, см;

R — радиус кривизны катящегося тела, см.

В отличие от коэффициента трения при скольжении коэффициент трения качения — размерная величина, измеряемая в сантиметрах. При практических инженерных расчетах часто пользуются не величиной δ , а величиной $k = \delta/R$, т. е. безразмерным коэффициентом, условно называемым коэффициентом трения качения и задаваемым в справочной литературе.

Решение задач статики с учетом трения обычно сводится к рассмотрению предельных условий равновесия, когда силы трения имеют наибольшее значение. Коэффициенты трения, задаваемые в справочной литературе, соответствуют этим значениям силы.

Итак, при решении задач статики с учетом трения дополнительно к рассмотренным ранее уравнениям равновесия необходимо присовокупить уравнение (7) или (8) и из полученной системы определить неизвестные силы. Порядок же решения задач остается таким, каким он был в первом случае для одного тела и во втором случае для системы тел.

УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ ИНДИВИДУАЛЬНОГО ЗАДАНИЯ

Задание предусматривает решение каждым студентом трех задач в соответствии с выданным вариантом. Выпол-

нять задание следует на отдельной тетради, аккуратно, придерживаясь указанной ранее последовательности решения каждой задачи. Решение задач целесообразно в начале выполнить в общем виде, а затем в полученные выражения подставлять конкретный цифровой материал.

Схемы должны быть вычерчены четко, сокращения в тексте можно производить только те, которые допускаются правилами.

Условия к задачам следующие:

1. К задаче № 1. Определить реакции связей сложной балки (необходимые данные взять из приложения 1 и табл. 1).

2. К задаче № 2. Определить реакции связей и давление в промежуточном шарнире составной конструкции (необходимые данные взять из приложения 2 и табл. 2).

3. К задаче № 3. Определить реакции связей в точках А, В, О и коэффициент трения f (необходимые данные взять из приложения 3 и табл. 3). В схемах 21, 22, 29, 30 трением в верхней точке касания лестницы пренебречь.

Таблица 1

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ К ЗАДАЧЕ № 1

	Схема 1					Схема 2					Схема 3					Схема 4				
	Вариант					Вариант					Вариант					Вариант				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
P_1 , кН	10	0	4	6	0	8	10	5	5	2	4	20	10	15	4	10	6	15	10	4
P_2 , кН	8	8	12	10	10	0	9	6	4	8	8	6	0	10	0	6	0	10	0	6
M_1 , кН·м	0	10	0	12	6	10	0	4	10	0	10	12	0	10	6	8	0	8	6	0
M_2 , кН·м	20	0	8	0	10	0	12	0	2	0	0	0	8	0	14	0	10	0	10	8
q , кН/м	1	20	0,8	1,5	0	4	2	1	0	3	0	3	2	4	1	0	2	3	4	0
α°	15	30	60	30	75	60	45	30	90	75	120	45	30	60	60	150	30	120	30	60

	Схема 5					Схема 6					Схема 7					Схема 8				
	Вариант					Вариант					Вариант					Вариант				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
P_1 , кН	10	4	6	2	10	8	2	6	10	10	15	10	4	2	1	4	6	2	10	20
P_2 , кН	6	0	8	10	4	4	6	6	0	8	16	0	6	8	4	2	4	4	0	12
M_1 , кН·м	8	6	0	10	6	2	10	0	4	6	10	14	0	10	8	12	10	0	2	14
M_2 , кН·м	10	12	2	0	10	6	0	12	10	12	4	7	12	0	4	6	0	8	16	6
q , кН/м	1	2	2	4	0	0	1	2	4	2	1	2	3	4	0	0	1	2	3	4
α°	210	30	120	240	60	30	120	75	60	150	30	15	30	60	75	30	120	30	150	60

Продолжение табл. 1.

	Схема 9					Схема 10					Схема 11					Схема 12					
	Вариант					Вариант					Вариант					Вариант					
	1	2	3	4	5	1	2	3	3	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
P_1 , кН	9	10	8	6	4	8	10	10	12		15	6	8	10	10	14	10	12	8	9	10
P_2 , кН	0	5	7	3	0	12	12	0	10		16	13	0	15	16	20	11	14	17	0	8
M_1 , кН. м	16	18	0	22	17	24	30	20	0		22	0	14	19	18	0	0	30	0	25	24
M_2 , кН. м	14	0	20	15	0	14	18	15	24		0	25	28	16	0	30	16	0	18	12	20
q , кН/м	2	3	1	4	2	2	3	4	5		2	2	3	1	4	5	2	1	3	4	3
α°	30	60	15	30	30	60	30	60	15		45	30	45	60	90	30	60	30	15	30	60

	Схема 13					Схема 14					Схема 15					Схема 16					
	Вариант					Вариант					Вариант					Вариант					
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
P_1 , кН	12	9	10	10	8	14	12	20	16		15	5	4	3	10	2	10	4	5	4	3
P_2 , кН	6	0	9	6	6	8	0	10	12		13	6	5	0	3	2	12	2	0	5	6
M_1 , кН. м	10	0	12	13	18	0	30	36	24		0	10	0	8	9	6	24	12	8	0	18
M_2 , кН. м	0	16	20	8	0	25	18	32	0		14	0	5	4	3	4	30	10	0	16	20
q , кН/м	2	3	4	4	5	2	3	2	4		5	2	1	2	3	4	2	1	3	5	4
α°	120	60	75	150	30	30	60	120	150		240	30	150	210	60	120	30	60	120	30	150

Продолжение табл. 1

	Схема 17					Схема 18					Схема 19					Схема 20					
	Вариант					Вариант					Вариант					Вариант					
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
P_1 , кН	4	6	2	3	1	2	4	4	3		2	3	4	6	2	5	5	3	6	4	3
P_2 , кН	0	2	3	5	4	4	3	2	0		3	0	2	4	3	1	4	0	3	2	5
M_1 , кН. м	8	6	0	12	0	10	0	12	8		6	12	10	8	0	15	0	12	10	8	14
M_2 , кН. м	10	12	6	0	8	0	8	10	12		0	15	12	10	8	0	12	10	8	0	15
q , кН/м	1,8	0,8	0,6	1,2	1,4	1,4	1,6	1,0	1,0		1,8	1,0	0,8	0,6	1,2	0,8	0,6	1,4	0,8	1,0	1,2
α°	120	60	30	150	240	45	30	15	60		30	60	30	15	30	60	30	60	30	60	15

	Схема 21					Схема 22					Схема 23					Схема 24					
	Вариант					Вариант					Вариант					Вариант					
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
P_1 , кН	6	5	10	6	4	6	6	8	10		12	2	3	5	7	4	10	8	6	10	14
P_2 , кН	3	0	4	5	6	4	3	5	9		0	6	4	2	0	1	15	10	0	12	15
M_1 , кН. м	2	3	0	8	7	2	2	2	0		2	10	12	0	14	15	20	0	18	16	14
M_2 , кН. м	4	2	5	0	4	4	4	0	4		4	9	0	7	6	5	0	3	2	10	6
q , кН/м	1	2	2	2	0	0	1	1	1		1	0	1,5	2	4	3	1,2	5	6	4	3
α°	30	60	15	30	60	15	30	60	30		60	60	30	60	15	30	30	60	15	60	30

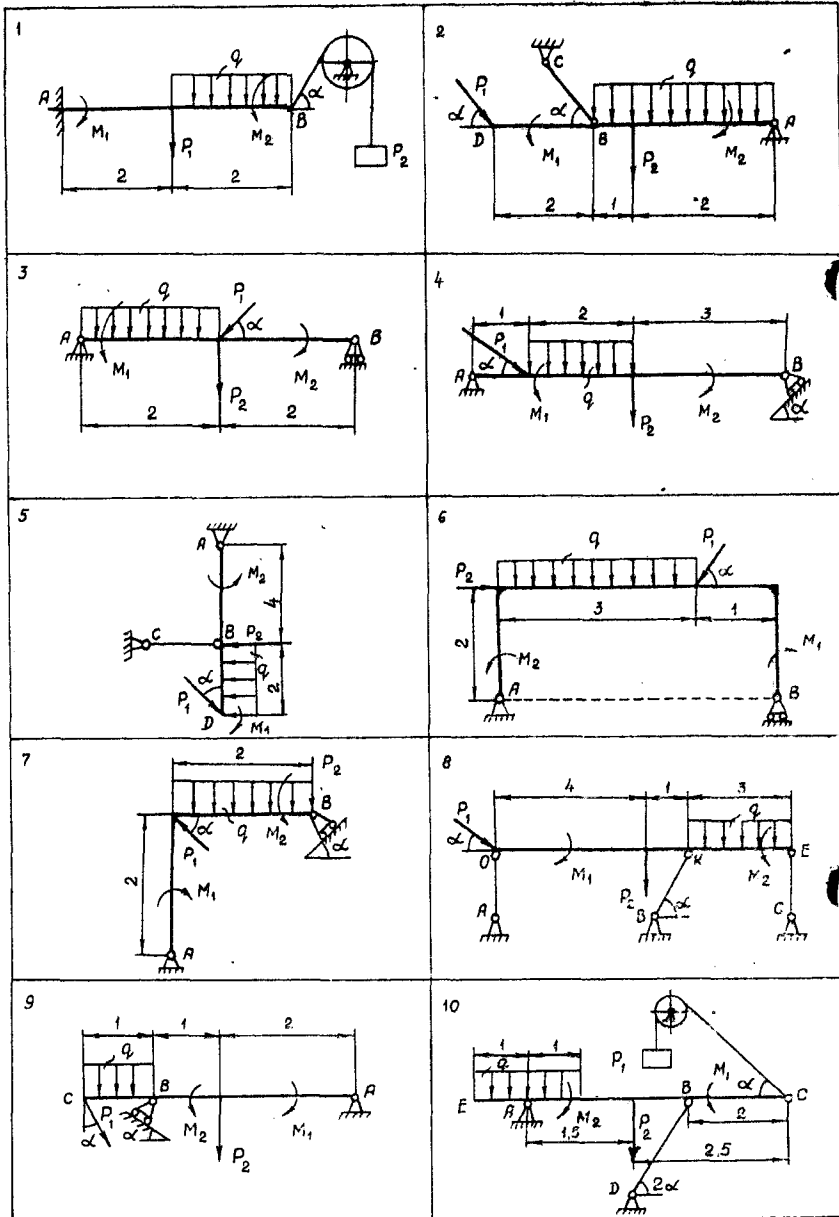
Продолжение таб. 1

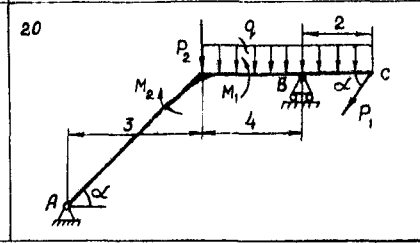
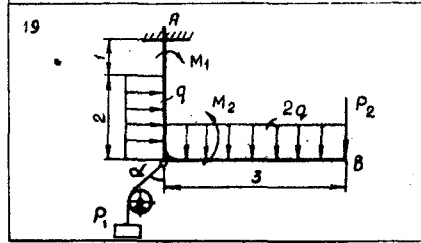
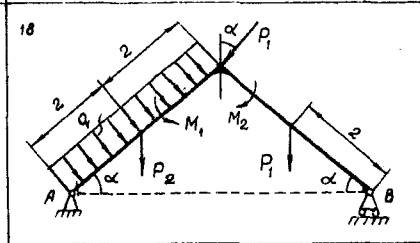
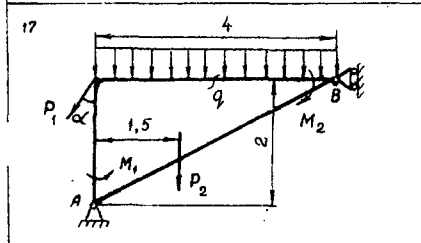
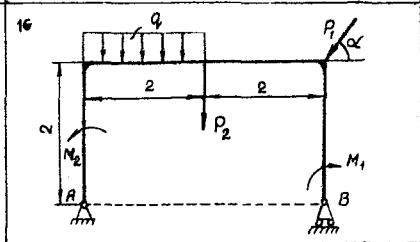
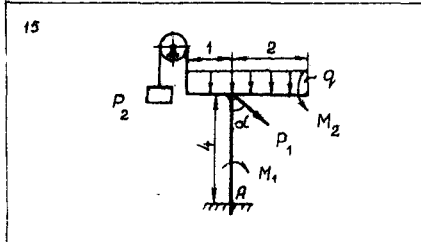
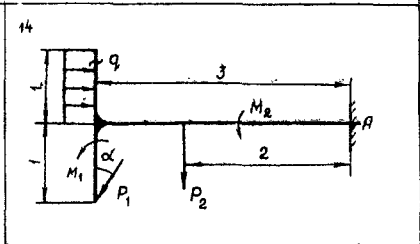
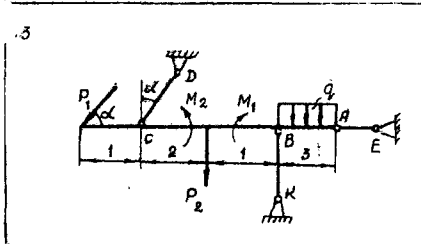
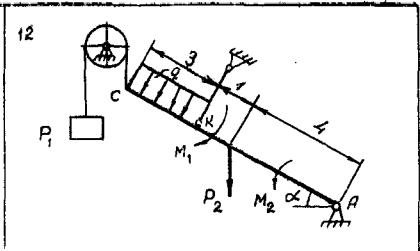
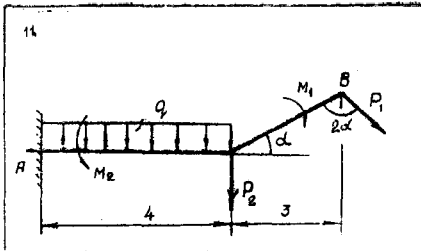
	Схема 25					Схема 26					Схема 27					Схема 28					
	Вариант					Вариант					Вариант					Вариант					
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
P_1 , кН	25	20	10	22	15	10	8	4	6		10	18	16	10	20	25	6	8	0	4	5
P_2 , кН	14	0	16	18	20	12	16	18	0		20	12	0	8	4	8	10	12	16	10	18
M_1 , кН·м	0	6	10	12	12	20	10	0	4		8	0	20	20	22	25	10	12	14	16	0
M_2 , кН·м	4	10	15	16	0	15	0	16	18		20	14	18	16	20	0	20	0	18	16	14
q , кН/м	2	3	2	0	3	0	3	5	4		2	5	6	8	0	4	0	3	2	4	1
α°	210	240	60	90	120	150	120	60	30		90	30	60	120	90	150	15	30	90	75	60

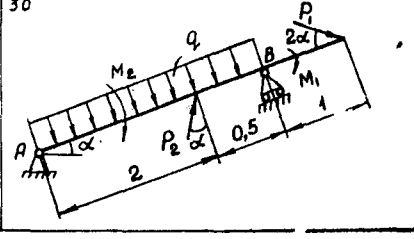
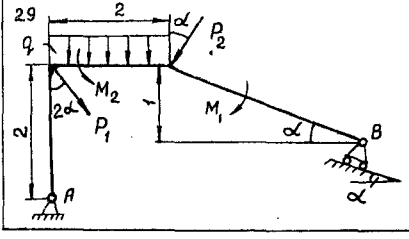
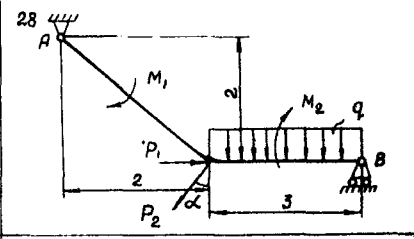
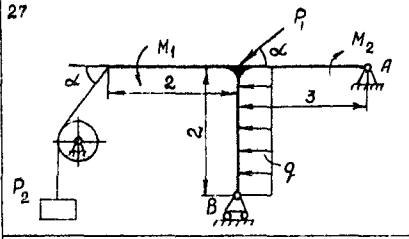
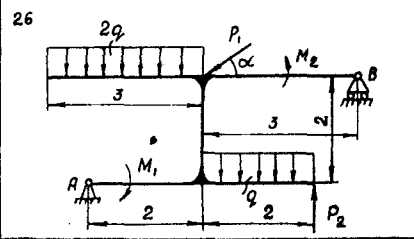
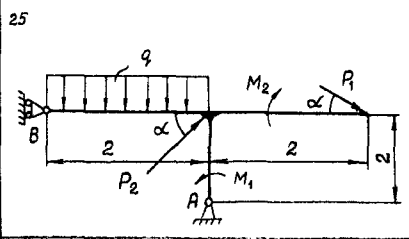
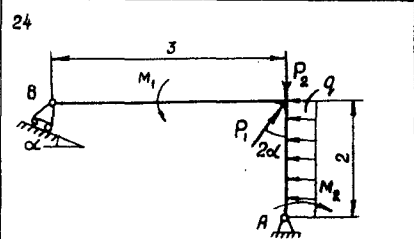
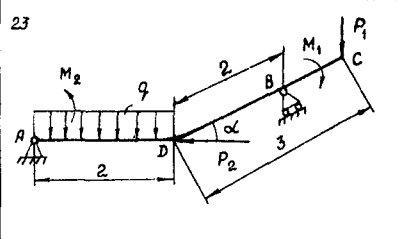
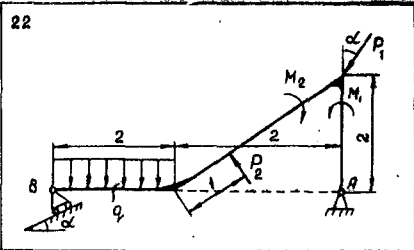
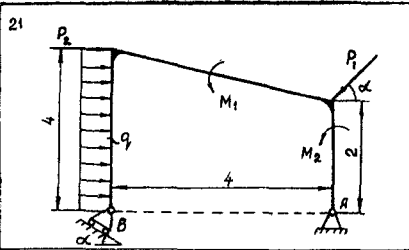
	Схема 29					Схема 30					Схема 31					Схема 32					
	Вариант					Вариант					Вариант					Вариант					
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
P_1 , кН	2	0	4	3	1	4	2	3	6		5	3	1	2	3	4	4	6	2	3	1
P_2 , кН	4	3	6	2	5	0	4	6	3		2	2	0	1	3	4	3	2	0	1	4
M_1 , кН·м	0	10	12	6	8	12	0	15	8		12	4	3	0	2	1	2	1	3	0	4
M_2 , кН·м	12	8	6	0	10	10	8	0	6		15	3	2	1	0	4	1	2	3	4	0
q , кН/м	0,8	1,0	0,6	1,2	0,8	0,4	0,6	0,8	1,0		0,6	1	2	3	4	0	4	3	2	0	1
α°	30	15	45	30	15	15	30	45	60		15	30	15	60	90	45	150	120	60	240	30

	Схема 33					Схема 34					Схема 35					Схема 36					
	Вариант					Вариант					Вариант					Вариант					
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
P_1 , кН	2	3	2	4	1	1	2	3	4		5	1	2	1	4	4	0	1	2	3	4
P_2 , кН	3	2	1	0	4	2	3	4	5		0	2	3	2	0	2	1	2	2	3	4
M_1 , кН·м	4	2	1	3	0	3	4	5	0		1	3	4	0	1	3	4	3	0	2	1
M_2 , кН·м	1	2	3	0	4	4	5	0	3		2	4	0	3	2	1	3	2	1	0	4
q , кН/м	3	4	0	2	1	5	0	2	3		4	0	4	4	3	4	2	1	3	4	0
α°	30	60	120	150	180	120	150	60	240		210	240	300	60	150	120	300	150	60	120	90

	Схема 37					Схема 38					Схема 39					Схема 40					
	Вариант					Вариант					Вариант					Вариант					
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
P_1 , кН	4	3	2	1	0	3	2	1	4		5	2	3	2	1	4	5	0	0	3	2
P_2 , кН	2	4	1	2	3	5	4	3	1		0	4	2	1	0	3	2	3	4	4	5
M_1 , кН·м	3	0	4	3	2	0	2	4	3		1	1	4	2	3	0	1	2	3	0	4
M_2 , кН·м	2	1	0	4	3	1	0	2	5		3	0	1	3	4	2	2	4	3	1	0
q , кН/м	1	2	3	0	4	4	5	0	2		2	3	0	4	2	1	0	1	2	3	4
α°	150	30	60	30	120	30	120	60	150		240	240	120	150	30	60	60	30	150	30	120







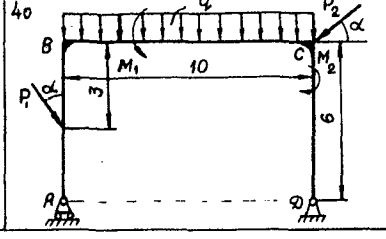
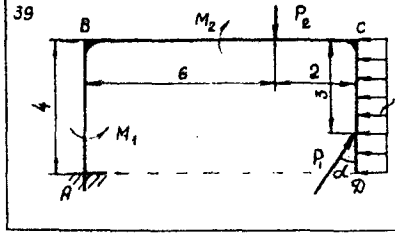
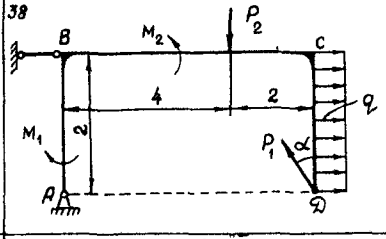
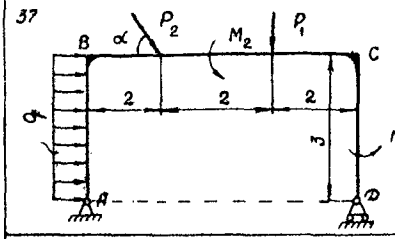
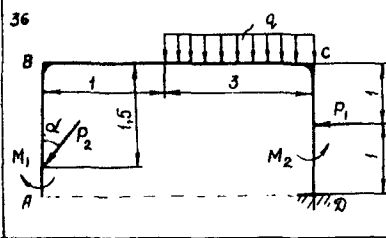
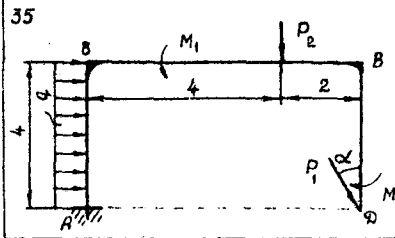
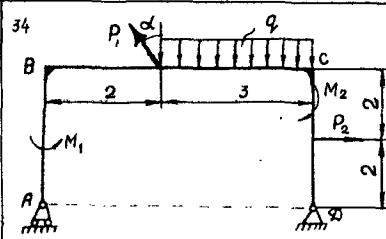
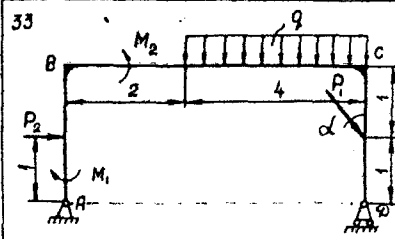
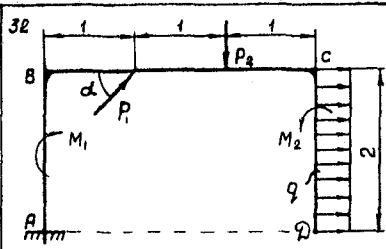
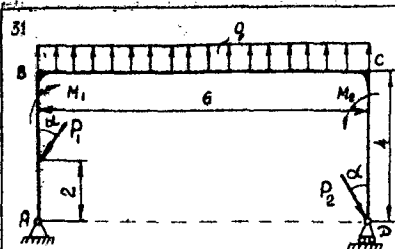


Таблица 2

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ К ЗАДАЧЕ № 2

	Схема 1				Схема 2				Схема 3				Схема 4				
	Вариант				Вариант				Вариант				Вариант				
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
P_1 , кН	6	0	8	0	5	3	0		6	8	4	0	8	10	6	0	5
P_2 , кН	2	4	6	8	0	8	5		6	2	6	8	4	2	6	12	10
M_1 , кН·м	25	20	0	30	26	20	15		0	33	0	20	12	25	0	10	20
M_2 , кН·м	10	0	15	0	4	0	20		16	22	16	30	18	6	30	28	0
q , кН/м	0,8	1,2	0,4	0,6	0,2	0,6	0,4		1,0	1,1	1,0	0,8	0,4	1,3	1,2	0,4	0,7
α°	120	30	150	60	—	—	—		—	240	30	120	150	30	120	60	150

	Схема 5				Схема 6				Схема 7				Схема 8				
	Вариант				Вариант				Вариант				Вариант				
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
P_1 , кН	12	4	3	8	14	8	0		5	16	9	10	6	12	0	10	2
P_2 , кН	0	10	15	6	10	8	10		3	0	10	14	8	10	15	8	4
M_1 , кН·м	27	0	16	30	10	26	12		0	18	20	10	0	20	32	28	10
M_2 , кН·м	8	32	20	0	15	0	18		21	28	0	22	30	10	0	0	12
q , кН/м	1,0	1,3	0,8	0,6	0,9	0,6	0,4		0,8	1,4	1,2	1,0	0,6	1,0	1,3	0,1	0,6
α°	120	30	60	150	120	210	150		30	30	60	150	120	150	240	120	210

Продолжение табл. 2

	Схема 9				Схема 10				Схема 11				Схема 12				
	Вариант				Вариант				Вариант				Вариант				
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
P_1 , кН	14	0	10	4	8	0	6		10	15	0	8	6	15	20	10	4
P_2 , кН	0	14	6	5	10	10	8		2	10	10	4	12	0	10	12	3
M_1 , кН·м	28	12	30	0	26	22	30		0	29	21	32	0	28	20	13	0
M_2 , кН·м	6	22	0	26	14	18	0		24	20	16	0	24	10	18	0	10
q , кН/м	1,4	1,0	1,2	0,6	0,9	1,2	1,0		0,6	1,0	1,4	1,2	0,6	1,5	1,0	1,3	0,9
α°	30	120	240	60	30	120	60		210	60	75	30	15	30	120	150	60

	Схема 13				Схема 14				Схема 15				Схема 16				
	Вариант				Вариант				Вариант				Вариант				
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
P_1 , кН	7	0	5	9	5	0	4		8	6	2	14	0	6	8	0	7
P_2 , кН	10	12	4	9	10	6	10		6	10	4	10	12	4	5	8	10
M_1 , кН·м	15	24	30	0	30	10	25		0	24	10	0	22	20	0	24	32
M_2 , кН·м	20	13	0	25	15	10	0		20	0	0	22	0	0	16	18	20
b , кН/м	1,1	1,4	1,2	0,8	0,9	1,5	1,3		1,0	1,5	1,0	1,3	0,8	0,7	1,4	2,8	0,7
α°	30	120	60	150	240	30	300		120	30	120	150	240	120	30	60	150

Продолжение табл. 2

	Схема 17				Схема 18				Схема 19				Схема 20			
	Вариант				Вариант				Вариант				Вариант			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
P_1 , кН	5	8	4	10	0	2	3	5	4	0	6	0	4	5	0	8
P_2 , кН	6	10	0	0	7	0	8	9	3	7	0	5	0	6	10	8
M_1 , кН·м	12	0	16	20	30	24	0	16	18	20	24	0	15	0	24	32
M_2 , кН·м	0	24	30	32	18	20	24	25	0	30	28	32	12	10	21	0
q , кН/м	0,5	1,0	2,0	2,5	1,5	2,0	2,5	3,0	0,5	0,75	1,0	0,5	1,0	2,0	1,5	0,5
α°	30	120	60	150	75	30	60	15	30	120	60	150	60	150	120	30

	Схема 21				Схема 22				Схема 23				Схема 24			
	Вариант				Вариант				Вариант				Вариант			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
P_1 , кН	10	0	8	4	12	10	10	8	8	0	6	0	10	6	8	10
P_2 , кН	0	9	6	5	0	8	7	3	0	10	18	8	5	0	7	9
M_1 , кН·м	20	32	25	0	18	24	30	0	20	32	24	0	24	28	0	32
M_2 , кН·м	24	18	0	16	20	36	0	24	24	36	0	40	36	20	25	0
q , кН/м	1,5	2,0	3,0	4,0	2,0	3,0	1,0	2,5	4,0	3,0	2,0	1,0	0,5	0,6	0,8	1,0
α°	30	120	60	150	60	300	30	330	30	150	60	120	60	120	150	30

Продолжение табл. 2

	Схема 25				Схема 26				Схема 27				Схема 28				
	Вариант				Вариант				Вариант				Вариант				
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
P_1 , кН	0	4	6	8	5	10	7		3	2	4	10	12	5	7	8	10
P_2 , кН	5	0	3	2	1	4	0		6	8	10	5	10	0	4	3	6
M_1 , кН. м	20	25	0	32	28	24	20		0	0	18	20	15	16	0	12	14
M_2 , кН. м	16	20	24	0	0	18	15		12	10	0	18	25	28	32	0	30
q , кН/м	1,0	1,5	0,5	2,0	0,5	1,0	0,75		1,5	1,0	2,0	1,5	0,5	2,0	1,0	3,0	1,5
α°	120	30	240	150	60	120	30		150	30	150	240	120	150	240	300	30

	Схема 29				Схема 30				Схема 31				Схема 32				
	Вариант				Вариант				Вариант				Вариант				
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
P_1 , кН	0	12	6	8	4	10	5		7	8	3	0	5	6	4	7	10
P_2 , кН	10	10	4	5	0	3	8		8	6	10	4	7	10	6	0	2
M_1 , кН. м	12	16	0	20	18	30	0		25	0	24	28	8	12	0	18	20
M_2 , кН. м	30	20	24	0	24	0	16		20	32	12	18	0	0	24	32	16
q , кН/м	1,0	2,5	3,0	2,0	1,5	0,5	2,0		3,0	1,5	0,5	2,0	3,0	2,5	3,0	2,0	1,5
α°	30	120	60	150	60	150	30		120	240	30	150	120	30	120	60	150

Продолжение табл. 2

	Схема 33				Схема 34				Схема 35				Схема 36				
	Вариант				Вариант				Вариант				Вариант				
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
$P_1, \text{кН}$	5	0	6	0	8	0	6		4	0	6	8	0	0	10	8	0
$P_2, \text{кН}$	5	5	6	6	0	6	0		10	6	8	8	5	10	20	10	10
$M_1, \text{кН. м}$	20	20	15	10	20	12	10		18	12	0	12	16	12	14	0	20
$M_2, \text{кН. м}$	0	10	0	20	16	16	12		0	12	12	0	16	20	16	12	14
$q, \text{кН/м}$	2	4	2	1,5	2	1,5	1,5		1,5	2	2	2	2	1,5	0,25	1,5	1,25
α°	30	120	150	60	120	30	150		60	30	120	60	150	30	120	60	150

	Схема 37				Схема 38				Схема 39				Схема 40				
	Вариант				Вариант				Вариант				Вариант				
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
$P_1, \text{кН}$	10	8	20	4	8	0	0		6	8	0	0	10	0	5	6	8
$P_2, \text{кН}$	6	0	9	0	0	6	8		0	10	6	5	4	10	6	10	6
$M_1, \text{кН. м}$	20	15	16	18	25	24	22		18	16	14	12	0	8	0	12	14
$M_2, \text{кН. м}$	18	16	15	20	18	22	24		25	10	12	14	16	14	12	10	0
$q, \text{кН/м}$	2	2	2	2	0,5	1,5	0,5		1,0	2	2	2	2	0,4	0,2	0,6	0,8
α°	120	150	30	240	150	30	60		120	30	150	240	60	120	30	150	60

Продолжение табл. 2

	Схема 41				Схема 42				Схема 43				Схема 44				
	Вариант				Вариант				Вариант				Вариант				
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
P_1 , кН	0	2	2	0	8	0	6		5	8	10	4	15	10	0	8	14
P_2 , кН	2	10	4	2	10	7	10		6	0	6	0	10	15	10	10	6
M_1 , кН·м	10	12	15	18	25	26	25		0	10	10	10	10	25	24	20	16
M_2 , кН·м	18	15	12	10	24	20	24		20	8	10	12	14	20	16	24	0
q , кН/м	0,5	2	1,5	1	2	4	3		2	2	1,5	1,25	2,5	2,5	1,5	1,25	2
α°	90	135	45	90	120	150	60		30	60	120	150	30	120	30	240	300

	Схема 45				Схема 46				Схема 47				Схема 48				
	Вариант				Вариант				Вариант				Вариант				
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
P_1 , кН	10	10	8	0	8	12	10		6	10	0	8	0	8	6	12	10
P_2 , кН	6	15	10	10	0	8	6		10	15	12	10	8	12	10	8	6
M_1 , кН·м	20	14	18	16	30	25	0		20	18	24	0	25	24	0	20	0
M_2 , кН·м	16	18	14	20	20	0	30		0	0	18	20	30	0	30	0	25
q , кН/м	1,5	2	2,5	1,75	0,8	1,0	1,2		1,5	1,2	0,8	0,6	1,0	1,4	1,2	1,5	0,8
α°	150	240	30	300	120	30	150		60	120	30	240	150	300	240	30	120

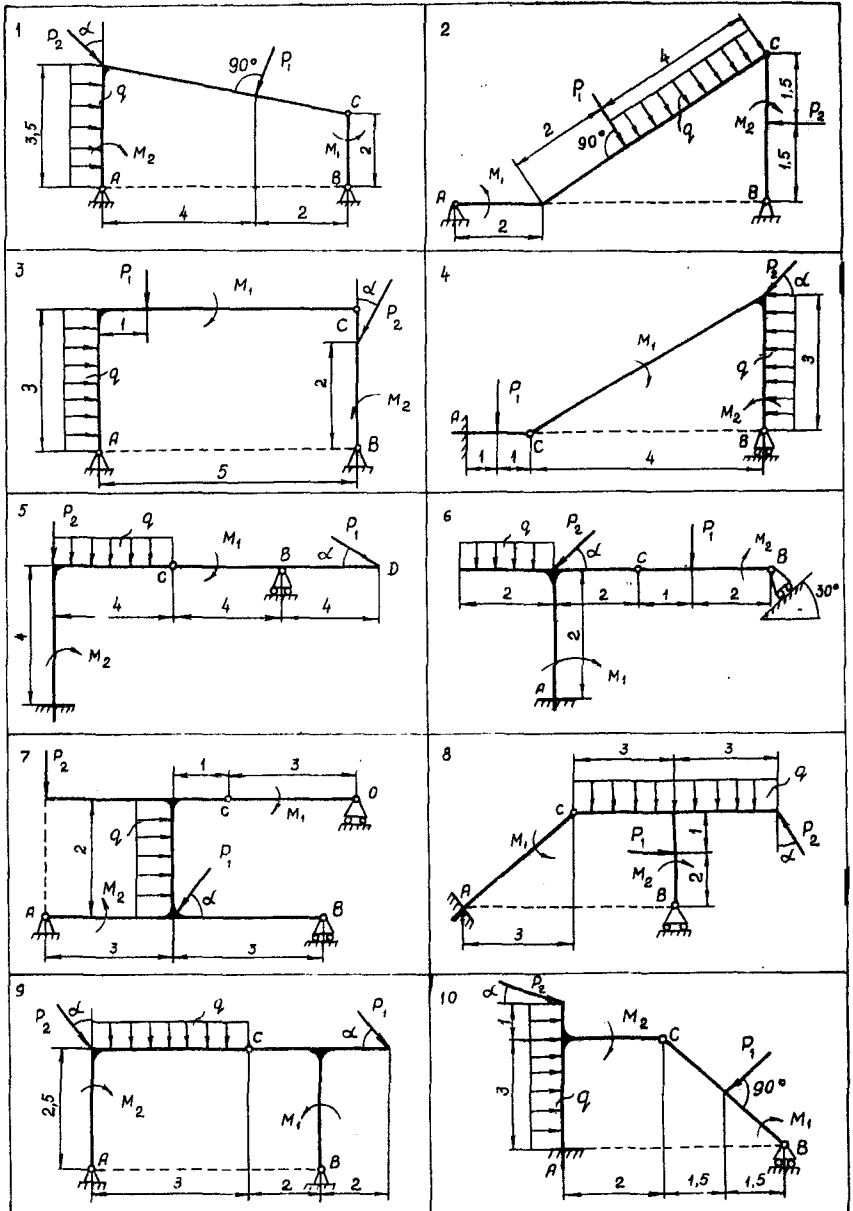
Продолжение табл. 2

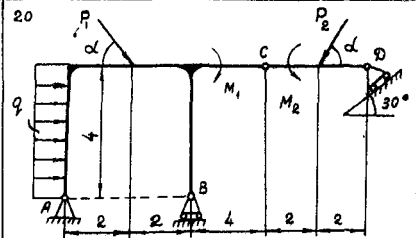
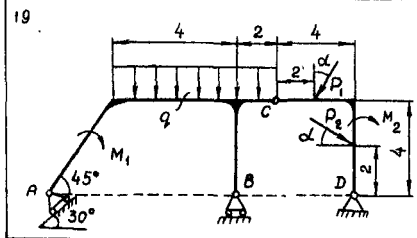
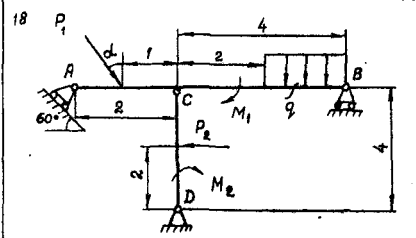
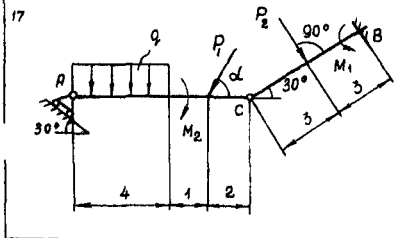
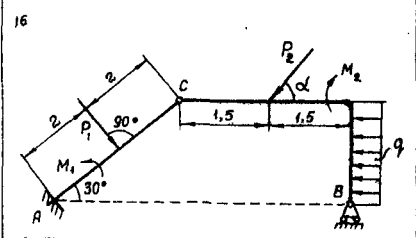
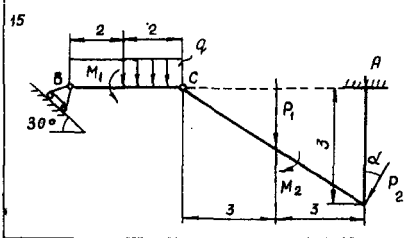
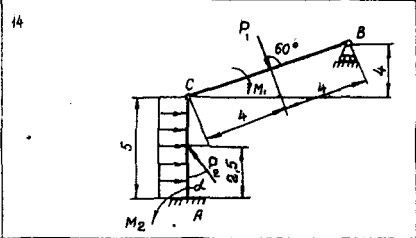
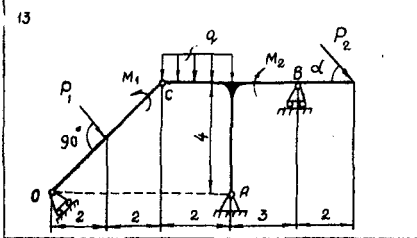
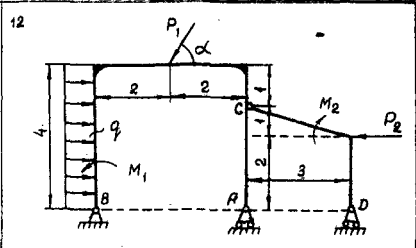
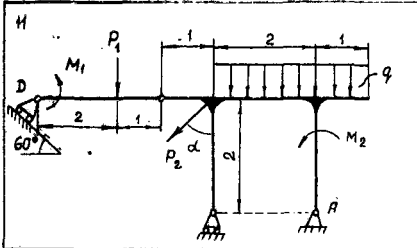
	Схема 49				Схема 50				Схема 51				Схема 52				
	Вариант				Вариант				Вариант				Вариант				
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
P_1 , кН	0	5	8	0	6	4	10		0	8	12	10	6	4	6	10	8
P_2 , кН	6	8	10	12	5	8	12		6	12	0	6	0	8	0	6	4
M_1 , кН·м	20	25	0	28	24	0	26		35	0	30	0	25	24	30	0	28
M_2 , кН·м	25	0	30	35	0	30	0		25	24	28	30	32	0	20	25	0
q , кН/м	0,5	0,8	1,2	1,0	1,0	1,2	1,8		1,5	0,4	0,8	0,6	1,0	0,5	0,6	1,2	1,2
α°	30	120	300	240	60	120	150		30	120	30	210	300	150	30	120	60

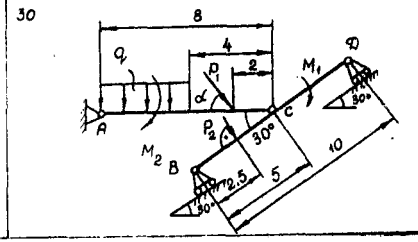
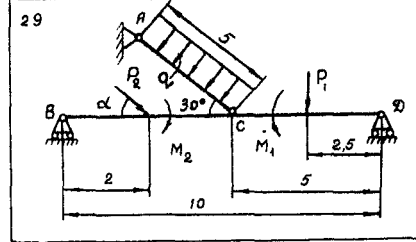
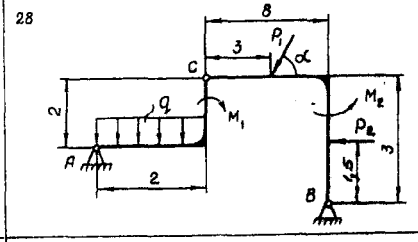
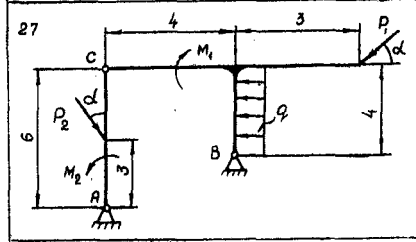
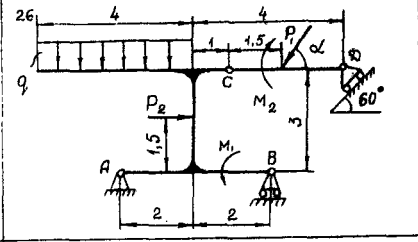
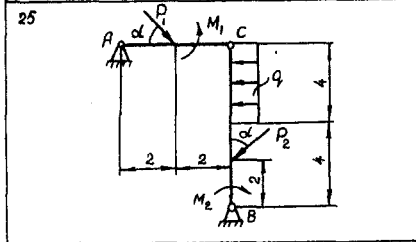
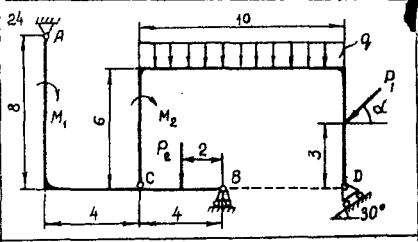
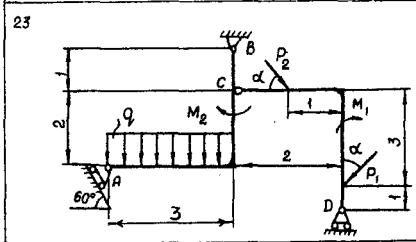
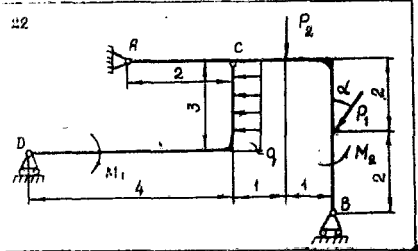
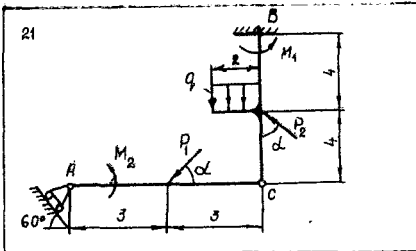
	Схема 53				Схема 54				Схема 55				Схема 56				
	Вариант				Вариант				Вариант				Вариант				
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	3	1	2	3	4	
P_1 , кН	6	8	0	10	4	0	6		8	8	6	4	10	4	8	0	10
P_2 , кН	8	12	10	6	6	4	8		10	6	0	8	12	6	0	10	8
M_1 , кН·м	32	0	25	30	26	24	20		0	0	28	30	0	30	25	28	0
M_2 , кН·м	0	30	35	0	0	30	0		24	30	24	0	25	0	28	20	25
q , кН/м	1,4	1,0	1,2	0,8	1,5	1,8	1,2		1,4	0,6	0,8	1,0	0,4	0,6	0,8	1,2	1,0
α°	60	120	30	150	120	60	150		30	30	150	60	120	60	120	150	30

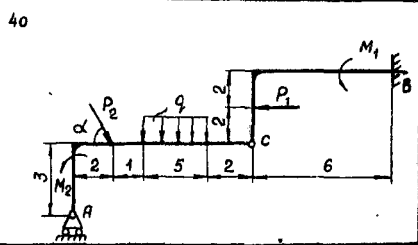
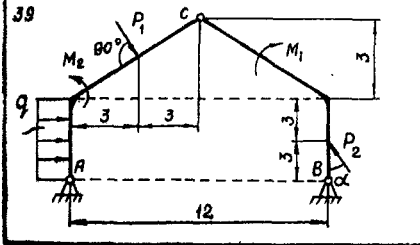
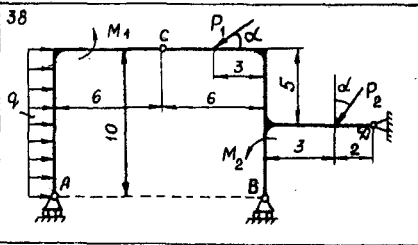
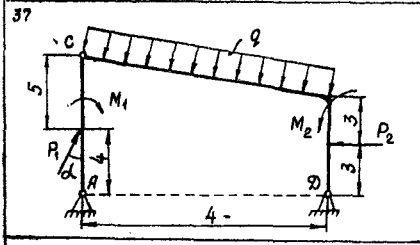
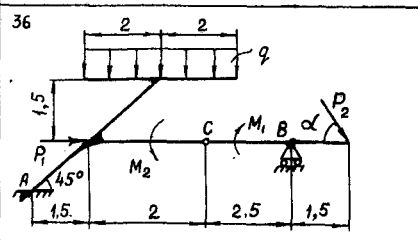
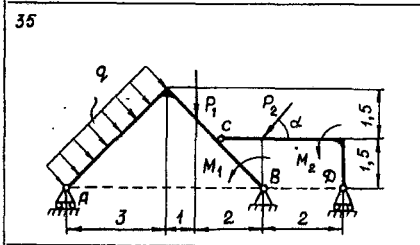
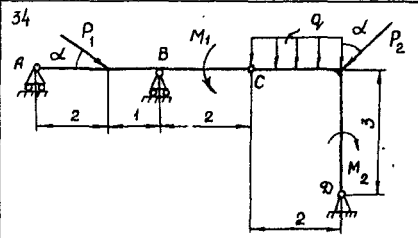
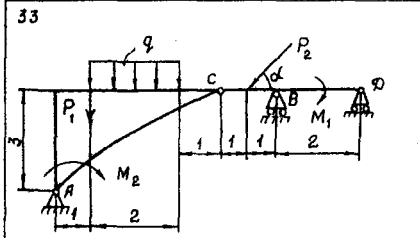
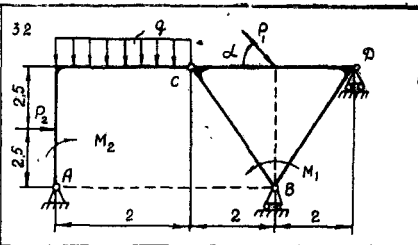
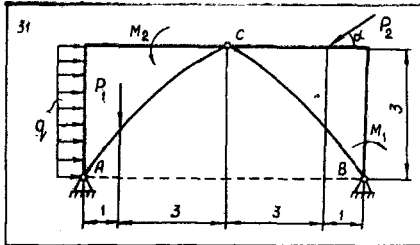
Продолжение табл. 2

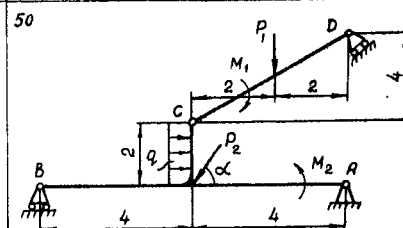
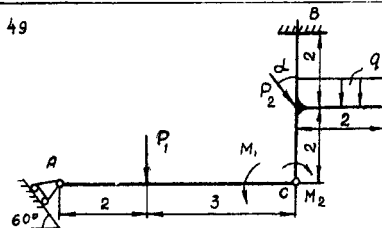
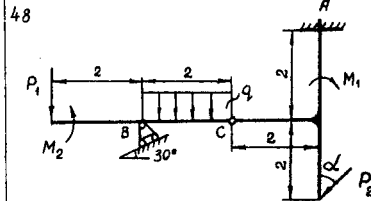
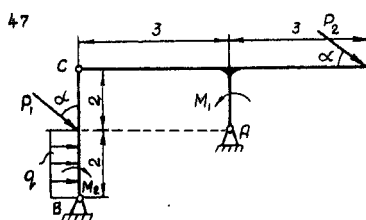
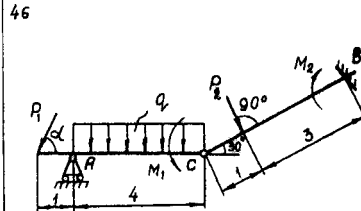
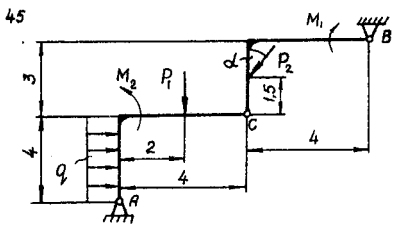
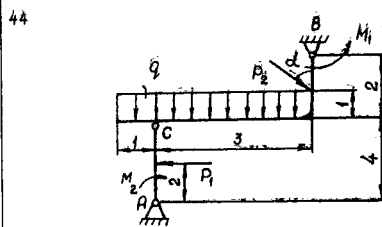
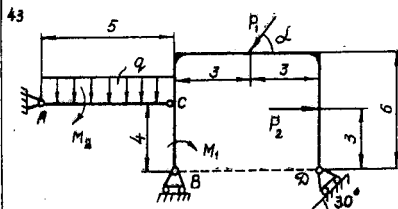
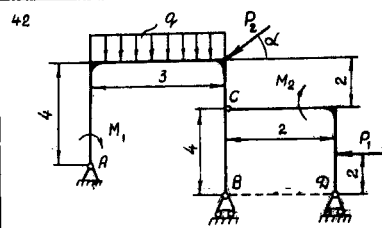
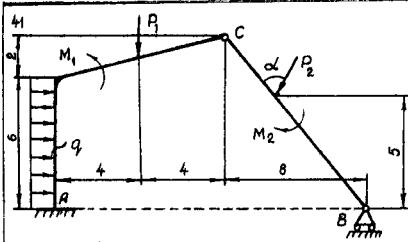
	Схема 57				Схема 58				Схема 59				Схема 60				
	Вариант				Вариант				Вариант				Вариант				
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
P_1 , кН	8	8	6	12	5	10	12		8	0	10	12	0	8	12	6	4
P_2 , кН	10	0	12	0	8	0	10		0	6	4	8	12	0	6	4	8
M_1 , кН·м	25	20	30	35	24	28	20		30	20	0	35	30	24	20	0	25
M_2 , кН·м	0	24	0	28	0	30	0		25	24	30	0	25	28	0	30	0
q , кН/м	0,6	0,4	1,2	1,5	0,5	0,8	1,5		0,6	1,5	1,2	0,8	1,0	1,2	0,8	1,0	0,6
α°	120	30	60	150	150	300	60		240	120	60	30	150	300	30	240	150











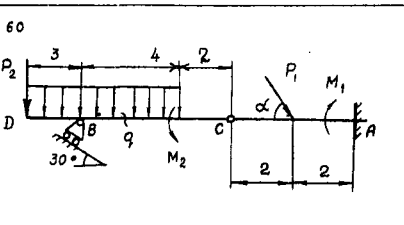
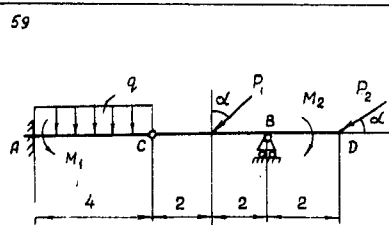
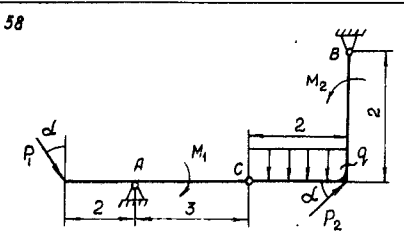
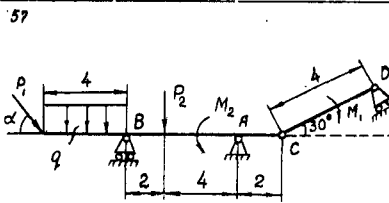
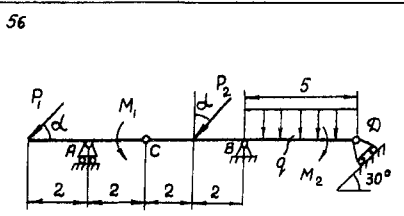
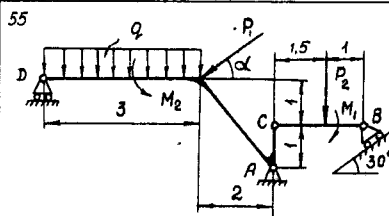
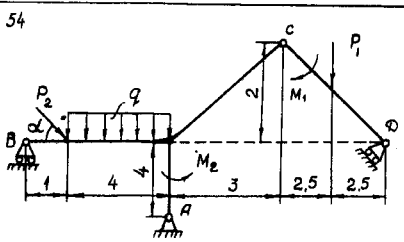
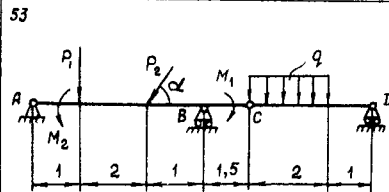
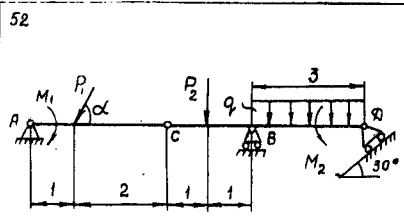
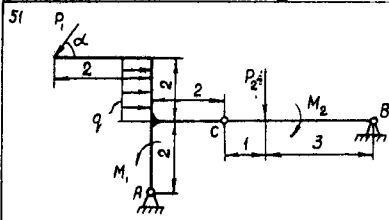


Таблица 3

	Схема 1					Схема 2					Схема 3					Схема 4				
	Вариант					Вариант					Вариант					Вариант				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
P, кН	8	12	3	15	10	4	5	7	9	2	18	19	16	9	15	6	8	7	8	12
Q, кН	10	15	2	20	6	8	10	12	15	6	8	10	8	8	12	7	9	10	12	15
G, кН	1	0,5	10	5	7	2	3	4	5	2	1	3	2	2	1	2	4	6	3	1
a, м	0,2	0,1	0,3	0,4	0,8	0,2	0,3	0,5	0,7	1,0	0,2	0,4	0,5	0,8	0,6	2	0,1	0,3	0	0,2
b, м	0,1	0,2	0,5	0,5	0,4	0,1	0,2	0,4	0,6	0,8	0	0,2	0	0,4	0,3	0,1	0,3	0,2	0,4	0,2
R, м	0,2	0,1	0,5	0,3	0,2	0,6	0,4	0,5	0,2	0,1	0,1	0,2	0,4	0,3	0,2	0,2	0,3	0,3	0,4	0,5
α°	30	90	75	60	30	0	30	75	60	90	90	30	15	60	0	—	—	—	—	—

	Схема 5					Схема 6					Схема 7					Схема 8				
	Вариант					Вариант					Вариант					Вариант				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
P, кН	8	8	18	10	9	6	7	8	8	10	12	13	8	4	9	6	8	10	12	15
Q, кН	4	8	10	6	5	6	7	9	11	13	10	8	6	4	8	8	10	12	14	16
G, кН	1	2	3	4	5	2	4	6	8	10	1	3	2	5	4	2	1	3	4	5
a, м	0,2	0,3	0,1	0,3	0,5	0,4	0,6	0,8	1,0	1,2	0	0,2	0,5	0,3	0,1	0,3	0,8	0,6	0,5	0,9
b, м	0,2	0	0,3	0	0,4	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,2	0,4	0,5	0,6	0,3	0,2	0,4	0,3	0,6	0,1
R, м	0,3	0,4	0,6	0,2	0,5	0,2	0,3	0,5	0,4	0,3	0,2	0,3	0,4	0,6	0,5	0,1	0,2	0,4	0,2	0,3
α°	0	30	75	60	90	90	60	75	30	0	90	0	75	30	60	0	90	120	135	60

Продолжение табл. 3

	Схема 9					Схема 10					Схема 11					Схема 12				
	Вариант					Вариант					Вариант					Вариант				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
P, кН	12	14	10	10	16	8	9	8	10	16	10	8	10	16	10	10	12	15	16	18
Q, кН	10	12	11	14	16	7	9	6	12	18	8	10	14	16	15	2	4	3	6	4
G, кН	4	2	3	4	2	3	4	6	5	2	3	2	4	5	7	3	2	4	5	6
a, м	0,1	0,5	0,4	0,3	0,5	0	0,3	0,5	0,7	0,2	0	0,1	0,3	0,5	0,7	0,1	0,3	0,4	0,7	0,9
b, м	0,3	0,5	0,6	1,0	0,8	0,2	0,4	0,3	0,5	0,7	0,5	0,4	0,7	0,2	0,1	0,5	0,3	0,7	0,9	1,0
R, м	0,3	0,5	0,2	0,1	0,6	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,2	0,3	0,2	0,4	0,6
α°	90	30	75	60	0	0	30	60	75	30	—	—	—	—	—	0	15	30	75	60

	Схема 13					Схема 14					Схема 15					Схема 16				
	Вариант					Вариант					Вариант					Вариант				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
P, кН	8	10	12	12	14	10	16	14	15	12	16	8	19	14	16	10	12	14	16	18
Q, кН	8	10	12	14	6	12	15	17	19	20	13	15	17	19	22	5	3	7	9	2
G, кН	3	2	5	7	9	3	2	5	7	9	5	3	2	1	4	3	2	1	4	5
a, м	0,3	0,4	0,6	0,7	0,9	0	0,2	0,4	0,5	0,7	0,2	0,4	0,6	0,8	0,5	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
b, м	0,2	0,5	0,7	0,9	1,2	0,3	0,5	0,7	0,9	1,2	0,3	0,5	0,7	0,9	1,2	0	0,3	0,5	0,2	0,4
R, м	0,2	0,4	0,5	0,6	0,7	0,1	0,3	0,5	0,7	0,6	0,2	0,3	0,4	0,5	0,7	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5
α°	0	30	75	60	90	15	60	30	90	75	75	30	60	90	30	15	30	75	60	90

Продолжение табл. 3

	Схема 17					Схема 18					Схема 19					Схема 20				
	Вариант					Вариант					Вариант					Вариант				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
P, кН	12	13	15	17	19	10	15	14	20	18	10	9	12	16	18	15	17	20	18	16
Q, кН	10	12	14	16	18	12	14	16	18	20	10	12	14	16	18	22	24	20	21	17
G, кН	3	2	1	4	5	4	6	8	10	7	3	7	5	9	10	6	8	4	2	10
a, м	0,3	0,2	0,1	0,5	0,4	0,3	0,5	0,7	0,9	1,0	0,5	0,7	1,0	0,9	0,6	0,2	0,4	0,6	0,8	0,3
b, м	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,4	0,6	0,8	1,0	1,2	0	0,2	0,1	0,3	0,4	0,3	0,5	0,7	0,9	1,0
R, м	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,3	0,2	0,4	0,5	0,6	0,1	0,3	0,5	0,2	0,4	0,3	0,4	0,5	0,6	0,2
α°	90	75	60	30	15	90	75	60	30	15	0	75	60	15	30	—	—	—	—	—

	Схема 21					Схема 22					Схема 23					Схема 24				
	Вариант					Вариант					Вариант					Вариант				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
P, кН	0,6	0,7	0,8	0,5	0,4	1	0,5	0,3	0,4	0,5	0,4	0,5	0,6	0,7	0,2	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
Q, кН	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
G, кН	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,6	0,6	0,6	0,5	1,0	2,0	0,8	2,0	2,5	1,0	1	2	3	4	5
a, м	3	2	4	6	8	2	4	6	8	3	1	2	3	4	6	6	4	3	2	1
b, м	0,75	0,5	1	1,5	2	0,5	1	1,5	2	0,75	0,25	0,5	0,75	2,0	1,5	1,5	1	0,75	0,5	0,25
α°	80	70	60	75	85	45	30	60	20	25	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Продолжение табл. 3

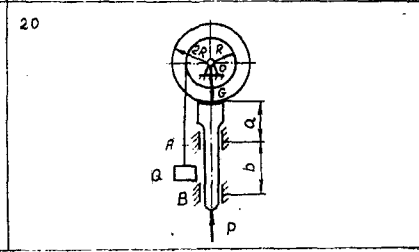
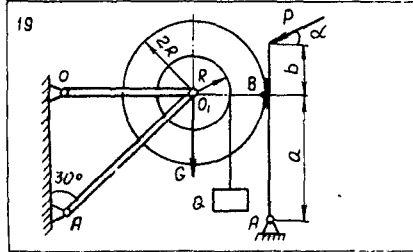
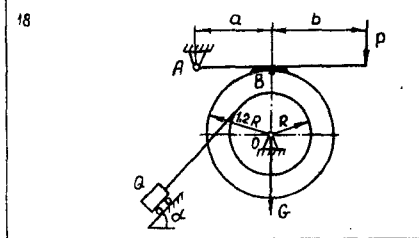
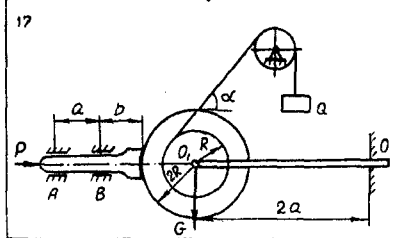
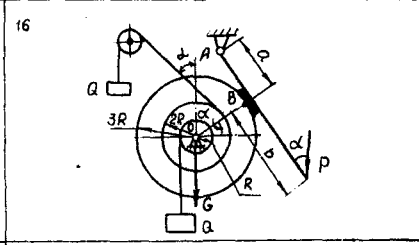
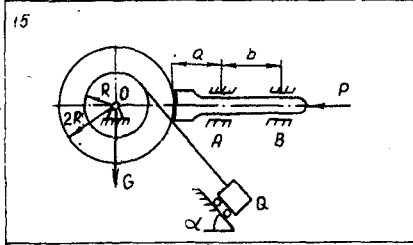
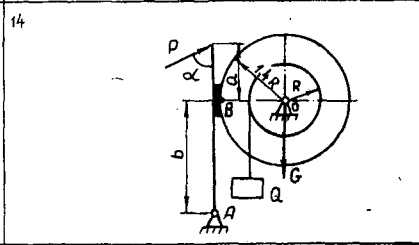
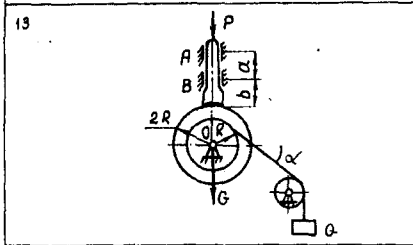
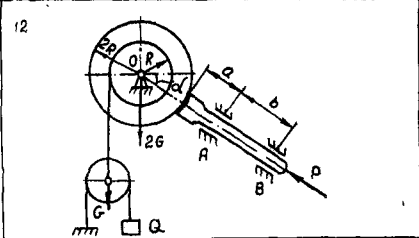
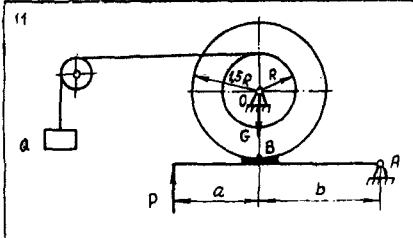
	Схема 25					Схема 26					Схема 27					Схема 28				
	Вариант					Вариант					Вариант					Вариант				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
P, кН	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5
Q, кН	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
G, кН	0,5	0,6	0,7	0,9	0,9	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,9	0,9	1
a, м	0,5	1	1,5	2	2,5	0,5	1	1,5	2	2,5	1	2	3	4	5	2	4	6	8	10
b, м	1	2	3	4	5	1,5	3	4,5	6	7,5	0,3	0,5	0,7	1	1,2	0,5	1	1,5	2	2
R, м	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
α°	30	15	60	30	75	—	—	—	—	—	30	75	60	45	30	30	75	60	45	30

	Схема 29					Схема 30					Схема 31					Схема 32				
	Вариант					Вариант					Вариант					Вариант				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
P, кН	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,1	0,3	0,2	0,3	0,4	0,2	0,2	0,3	0,4	0,5
Q, кН	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,2	0,6	0,4	0,5	0,8	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6
G, кН	0,7	0,8	0,9	1,0	0,6	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	0,4	0,5	0,7	0,6	0,8	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
a, м	2	4	6	8	10	1	2	3	4	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
b, м	0,5	0,5	1	1	2	4	4	6	8	6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
R, м	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5
α°	10	15	20	25	30	30	45	60	75	30	30	45	60	45	30	30	75	60	45	30

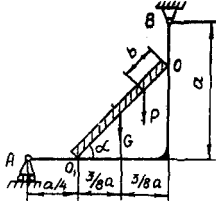
Продолжение табл. 3

	Схема 33					Схема 34					Схема 35					Схема 36				
	Вариант					Вариант					Вариант					Вариант				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
P, кН	0,5	0,5	0,8	0,7	0,8	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1	0,6	0,7	2	1,2
Q, кН	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1	2	3	4	5	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,5	0,6	0,7	1,5	0,5
G, кН	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
a, м	1	2	3	4	5	0,5	1	1,5	2	2,5	—	—	—	—	—	2	1	3	2	3
b, м	2	4	6	8	10	1,5	3	4,5	4	5	—	—	—	—	—	1	2	6	3	2
R, м	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,1	0,2	0,3	0,5	0,4
α°	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	10	15	20	25	30	30	60	75	15	60

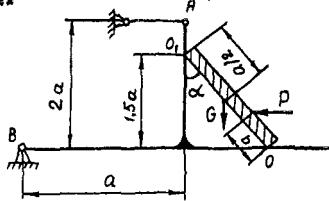
	Схема 37					Схема 38					Схема 39					Схема 40				
	Вариант					Вариант					Вариант					Вариант				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
P, кН	0,2	0,6	0,5	0,4	0,8	5	8	6	6	8	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1	2	3	4	3
Q, кН	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	2	3	2	1,5	2	0,9	0,7	1,6	2	1,2	1,0	3	4	4	3
G, кН	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	2	1	3	2	1
a, м	1	3	4	2	4	0,5	1	1,5	2	2,5	1	1,5	0,5	1	1,5	2	3	2	2	3
b, м	2	2	8	3	2	0,5	2	2	3	4	2	3	1,5	2	2	3	4	3	4	5
R, м	0,2	0,3	0,3	0,4	0,5	0,2	0,4	0,6	0,8	1,0	0,2	0,4	0,1	0,3	0,4	0,2	0,4	0,5	0,3	0,2
α°	30	75	60	15	30	30	15	60	75	60	15	60	30	75	60	30	15	75	60	75



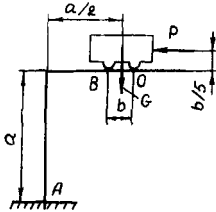
21



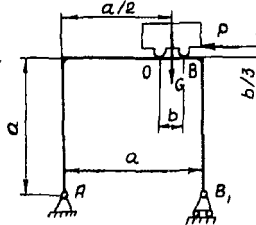
22



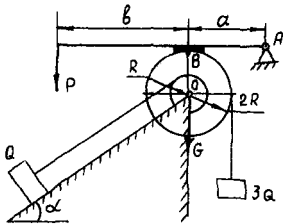
23



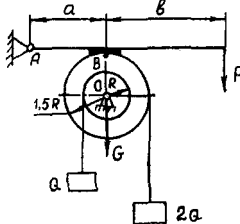
24



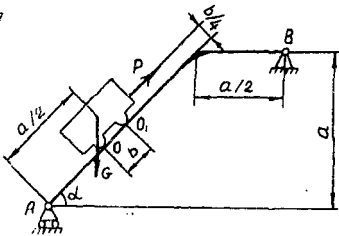
25



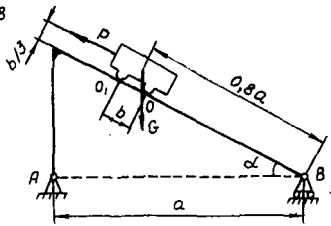
26



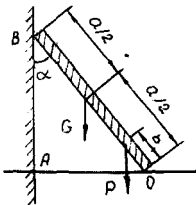
27



28



29



30

