

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине

«Техническая механика»

Направление	<i>13.03.02</i> Электроэнергетика и электротехника
Профиль	Электропривод и автоматика

Обеспечивающее подразделение
Кафедра «Авиастроение»

Разработчик ФОС:
Доцент кафедры «Авиастроение»,
канд. физ.-мат. наук

(должность, степень, ученое звание)

(подпись)

Г.А. Щербатюк

(ФИО)

Оценочные материалы по дисциплине рассмотрены и одобрены на заседании кафедры, протокол № 5 от «28» апреля 2023 г.

Заведующий кафедрой _____ С. Б. Марьин

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами образовательной программы

Таблица 1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Общепрофессиональные		
ОПК-3 Способен применять соответствующий физикоматематический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	<p>ОПК-3.1 Знает фундаментальные законы природы, основные физические и математические законы</p> <p>ОПК-3.2 Умеет применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера</p> <p>ОПК-3.3 Владеет навыками использования знаний физики и математики при решении практических задач</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – основные понятия и аксиомы механики, случаи приведения действующей на тело системы сил к простейшему виду, условия уравновешенности произвольной системы сил, методы нахождения реакций связей в покоящейся системе твердых тел, способы нахождения их центров тяжести; законы трения скольжения и качения; – кинематические характеристики движения точки при различных способах задания движения; характеристики движения тела и его отдельных точек при поступательном, вращательном и плоском движении – дифференциальные уравнения движения точки относительно инерциальной и неинерциальной системы координат; общие теоремы динамики, основные понятия и принципы аналитической механики (принцип Даламбера, принцип возможных перемещений) <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – составлять уравнения равновесия для тела, находящегося под действием произвольной системы сил; – вычислять скорости и ускорения точек тел и самих тел, совершающих поступательное, вращательное и плоское движения; - решать прямую и обратную

		<p>задачи динамики точки вычислять кинетическую энергию много массовой системы, работу сил, приложенных к твердому телу при указанных движениях</p> <p>Владеть</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками решения задач по кинематике точки и твердого тела – навыками исследования равновесия твердого тела (системы тел) под действием плоской и пространственной систем сил; - владеть навыками составления и решения дифференциальных уравнений движения точки, основами методов механики
--	--	--

Таблица 2 – Паспорт фонда оценочных средств

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Формируемая компетенция	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
1 Статика	ОПК-3	Практическое задание 1-3	Определяет реакции опор и внутренние усилия в элементах конструкции. Владеет навыками составления уравнений статики
		РГР (задача 1)	
2 Кинематика	ОПК-3	Практическое задание 4,5	Вычислять скорости и ускорения точек тел и самих тел, совершающих поступательное, вращательное и плоское движения. Строит план скоростей, план ускорений
		РГР (задача 2)	
3 Растяжение и сжатие	ОПК-3	Практическое задание 6	Определяет внутренние силовые факторы. Проводит проектный расчет. Строит эпюры сил, напряжений, деформаций и перемещений в ступенчатом стержне. Оценивает прочность стержня.
4 Кручение	ОПК-3	Практическое задание 7	Определяет внутренние силовые факторы. Определяет коэффициент запаса

			прочности, оценивает прочность вала. В случае необходимости проводит проектный расчет. Строит эпюры крутящих моментов, максимальных касательных напряжений, угла закручивания.
5 Изгиб	ОПК-3	Практическое задание 8	Определяет внутренние силовые факторы. Проводит проектный расчет из условия прочности по нормальным, касательным и главным напряжениям. Вычисляет прогиб и угол поворота сечения балки.
		РГР (задача 3)	

2 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, представлены в виде технологической карты дисциплины (таблицы 3).

Таблица 3 – Технологическая карта для очной формы обучения

Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
3 семестр Промежуточная аттестация в форме «Зачет с оценкой»			

Практические задания	На сессии	8×5 баллов	<p>5 баллов – студент правильно выполнил задание контрольной работы, показал отличные умения и навыки в рамках усвоенного учебного материала.</p> <p>4 балла – студент выполнил задание контрольной работы с незначительными недочетами, показал хорошие умения и навыки в рамках усвоенного учебного материала.</p> <p>3 балла – студент выполнил задание контрольной работы не полностью либо с существенными недочетами, показал удовлетворительные умения и навыки в рамках усвоенного учебного материала.</p> <p>0 баллов – студент не выполнил задание контрольной работы либо выполнил неверно.</p> <p>5 баллов – Студент полностью выполнил задание практической работы, продемонстрировал умения и навыки в рамках усвоенного учебного материала.</p>
РГР (задача 1)	6 неделя	20 баллов	<p>20 баллов – Студент полностью выполнил задание, показал отличные умения и навыки в рамках усвоенного учебного материала, задача расчетно-графической работы оформлена аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями. При защите РГР студент продемонстрировал умение определять вид деформирования и способ нагружения элемента конструк-</p>
РГР (задача 2)	8 неделя	20 баллов	<p>При защите РГР студент продемонстрировал умение определять вид деформирования и способ нагружения элемента конструк-</p>

РГР (задача 3)	10 неделя	20 баллов	<p>ции, обосновать применение расчетных формул и условий прочности, продемонстрировал навык работы со справочной литературой и стандартами при выборе поперечных сечений элементов конструкций.</p> <p>10 баллов – Студент не полностью выполнил задание (не смог обосновать оптимальность предложенного решения, допустил неточности, недостатки в оформлении, допустил ошибки в расчетах, не смог интерпретировать результаты расчетов и т. д.). При защите РГР студент не в полной мере продемонстрировал умение определять вид деформирования и способа нагружения элемента конструкции, обосновать применение расчетных формул и условий прочности, навык работы со справочной литературой и стандартами при выборе поперечных сечений элементов конструкций.</p> <p>0 баллов - Студент не выполнил задание, или студент выполнил задание с грубыми ошибками, или студент выполнил задание, но при защите РГР не смог объяснить ход решения задачи и не понимает смысла написанного.</p>
ИТОГО:		100 баллов	

Критерии оценки результатов обучения по дисциплине:

0 – 64 % от максимально возможной суммы баллов – «неудовлетворительно» (недостаточный уровень для промежуточной аттестации по дисциплине);
65 – 74 % от максимально возможной суммы баллов – «удовлетворительно» (пороговый (минимальный) уровень);
75 – 84 % от максимально возможной суммы баллов – «хорошо» (средний уровень);
85 – 100 % от максимально возможной суммы баллов – «отлично» (высокий (максимальный) уровень)

3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций в ходе освоения образовательной программы

3.1 Задания для текущего контроля успеваемости

Контрольные вопросы для защиты отчетов по лабораторным работам

Лабораторная работа №1 «Механические свойства материалов и их опытное определение»

1. Сформулируйте понятия прочности, жесткости и твердости материала.
2. Приведите примеры прочного, но не жесткого материала.
3. Приведите примеры не прочного, но жесткого материала.
4. Сформулируйте определение хрупкого материала. Приведите примеры.
5. Что называется усталостью и выносливостью материала?
6. Дайте определения прямых, косвенных, совокупных и совместных измерений.
7. Какие методы измерений вам известны?
8. Что представляет собой средство измерений?
9. Как классифицируют средства измерений?
10. Что называют погрешностью измерения?
11. Назовите признаки, по которым классифицируют погрешности.
12. На какие виды делят погрешности по характеру проявления?
13. Какие используют методы исключения или уменьшения систематических погрешностей?
14. Инструментальная погрешность и её составляющие.
15. Что такое абсолютные и относительные предельные погрешности?

Лабораторная работа №2 «Испытание металлических образцов на разрыв»
(реализуется в форме практической подготовки)

1. Сформулируйте цель лабораторной работы.
2. Какие характеристики отражают прочность материала?
3. Какие характеристики отражают жесткость материала?
4. Какие образцы применяют при испытании на разрыв?
5. Какие параметры характеризуют пластичность материала?
6. Чем отличается диаграмма истинных напряжений от диаграммы условных напряжений?
7. Как определить по диаграмме упругую и пластическую деформации?
8. Какое напряжение принимают в качестве опасного для хрупких, пластичных и хрупко-пластичных материалов?
9. В чём состоит закон разгрузки и повторного нагружения? Каким образом и в каких материалах получают наклеп?
10. Перечислите механические характеристики материала, которые изменяются в результате наклепа.
11. Перечислите механические характеристики материала, которые не изменяются в результате наклепа.
12. Какие характерные особенности имеет разрушение образцов хрупких материалов при сжатии?

Лабораторная работа №3 «Испытание металлических образцов на сжатие»
(реализуется в форме практической подготовки)

1. Сформулируйте цель лабораторной работы.
2. Какие механические характеристики можно определить при сжатии металлов?
3. Какие образцы применяют при испытании на сжатие?
4. Чем объясняется бочкообразная форма стального образца при сжатии?
5. Что называется пределом текучести материала при сжатии?
6. Что называется пределом прочности материала при сжатии?
7. Чем отличаются диаграммы сжатия хрупких и пластичных материалов?
8. Чем отличается диаграмма истинных напряжений от диаграммы условных напряжений?
9. Какое напряжение принимают в качестве опасного для хрупких, пластичных и хрупко-пластичных материалов?

10. Каким образом и в каких материалах получают наклеп?
11. Перечислите механические характеристики материала, которые изменяются в результате наклепа.
12. Перечислите механические характеристики материала, которые не изменяются в результате наклепа.
13. Какие характерные особенности имеет разрушение образцов хрупких материалов при растяжении?
14. У каких материалов прочность на растяжение и сжатие практически одинакова, у каких различна?
15. Для каких материалов испытание на сжатие является основным?

Лабораторная работа №4 «Определение модулей упругости при растяжении металлического образца» (реализуется в форме практической подготовки)

1. Сформулируйте цель лабораторной работы.
2. Как записывается закон Гука при растяжении и сжатии?
3. До какого предела справедлив закон Гука?
4. Что называется модулем упругости при растяжении и сжатии? Какова его размерность?
5. Что называется коэффициентом Пуассона? Какова его размерность?
6. Какие свойства материала характеризуют модуль Юнга и коэффициент Пуассона?
7. В каком диапазоне изменяется коэффициент Пуассона изотропных материалов?
8. Напишите формулу связи модуля Юнга, модуля сдвига и коэффициента Пуассона.
9. Сформулируйте физический смысл модуля Юнга.
10. Сформулируйте геометрический смысл модуля Юнга.

Лабораторная работа №5 «Испытание металлических образцов на срез»
(реализуется в форме практической подготовки)

1. Сформулируйте цель лабораторной работы.
2. Начертите эскиз образца и укажите, где приложены срезающие усилия.
3. Какую характеристику материала определяют при испытаниях образцов на срез?
4. Используя эскиз образца, покажите сечения, где происходит срез.
5. В каких случаях возникает деформация сдвига?
6. Как рассчитывают предел прочности при срезе?
7. Приведите примеры деталей и соединений, которые рассчитывают на срез.
8. Как определяется временное сопротивление при сдвиге (срезе)?
9. Какое допущение принимается при расчете на срез?

Лабораторная работа №6 «Определение перемещений при изгибе консольной балки»

1. Сформулируйте цель лабораторной работы.
2. Какой вид нагружения называется изгибом?
3. Какой изгиб называется плоским (прямым, поперечным)?
4. Какие внутренние силовые факторы возникают в поперечных сечениях балки при поперечном изгибе?
5. Сформулируйте условия возникновения прямого изгиба.
6. Какие характеристики сечения используются для расчета балки на жесткость?
7. Запишите приближенное дифференциальное уравнение упругой линии балки.
8. Что называют начальными параметрами в универсальном уравнении упругой линии балки? Каковы они для модельной балки?
9. Из каких условий определяются постоянные интегрирования и дифференциального уравнения изгиба?

10. Какой прибор используется для измерения прогиба?
11. Что изменилось бы в теоретическом вычислении прогиба, если бы балка имела два участка, размеры поперечных сечений которых были бы различными?
12. Какой характер имела бы упругая линия испытываемой балки, если бы подвеска с грузами была установлена в середине длины балки?
13. Как связана форма изогнутой оси балки со знаком изгибающего момента?
14. Какая связь между прогибом и углом поворота сечения?
15. Каким образом с помощью индикатора, измеряющего линейные перемещения, в лабораторной работе определяется угол поворота сечения?

Лабораторная работа №7 «Определение перемещений при изгибе двухопорной балки»

См. вопросы к Лабораторной работе №6

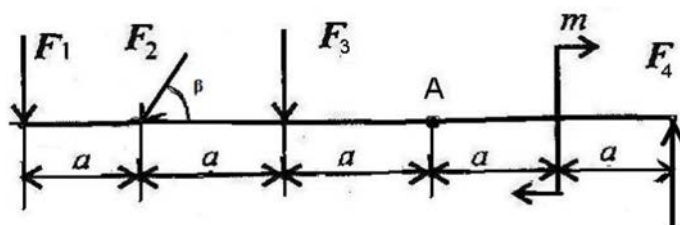
Лабораторная работа №8 «Кручение бруса круглого поперечного сечения»

1. Сформулируйте цель лабораторной работы.
2. Как записывается закон Гука при сдвиге?
3. Что называется модулем сдвига? Какова его размерность?
4. Какое свойство материала характеризует модуль сдвига?
5. Какова связь модуля сдвига с другими характеристиками упругости для изотропных материалов?
6. Какая зависимость существует между углом закручивания и крутящим моментом?
7. В чем состоит явление депланации? В каких образцах оно присутствует?
8. Влияет ли на значение угла закручивания расстояние между сечениями, относительный (взаимный) угол поворота которых определяется?
9. Каким образом с помощью индикатора, измеряющего линейные перемещения, в лабораторной работе определяется угол закручивания?
10. Почему и каким значением ограничивается максимальный крутящий момент?
11. Какую закономерность можно установить, нагружая образец в несколько раз, увеличивая нагрузку при каждой ступени нагружения на одну и ту же величину?
12. Как определяется угол закручивания образца с помощью стрелочного индикатора установки для определения модуля сдвига?
13. Как вычисляется модуль сдвига по результатам испытания?
14. По каким направлениям в материале бруса, испытывающего кручение, действуют максимальные касательные и максимальные нормальные напряжения?
15. Как разрушаются при кручении образцы из пластичного и хрупкого материалов?

Задания практических работ

Практическое задание №1

Определить сумму моментов всех сил относительно точки А.

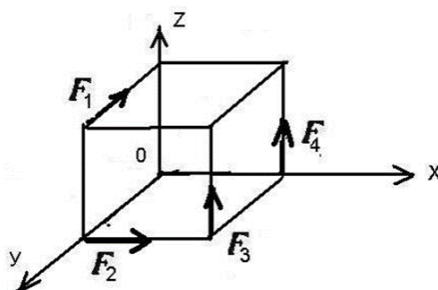


Параметры	Вариант									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
F1, Н	10	12	23	12	15	16	8	10	18	15
F2, Н	13	14	18	16	17	10	15	14	15	17
F3, Н	8	15	10	12	20	35	12	16	12	10
F4, Н	15	6	4	20	25	15	30	25	30	23
m, Нм	15	20	25	30	10	15	12	20	25	32
a, м	2	3	2	4	5	5	2	3	4	5
β , град	45	30	60	45	45	60	30	45	30	60

Практическое задание №2

На тело в форме куба с ребром $a = 10$ м действуют силы. Определить моменты сил относительно осей координат, совпадающих с ребрами куба.

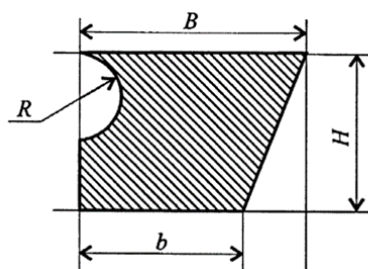
Параметры	Вариант									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
F1, Н	10	10	25	10	15	16	8	10	10	15
F2, Н	13	14	18	16	10	10	15	14	15	17
F3, Н	8	15	10	12	20	35	12	16	12	10
F4, Н	15	6	4	20	25	15	3	25	30	25



Практическое задание №3

Определите центр тяжести заданного сечения.

$B = 50$ мм, $b = 30$ мм, $H = 60$ мм, $R = 10$ мм.

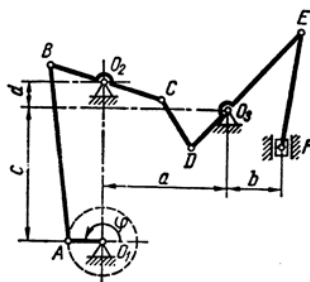


Практическое задание №4

Кривошип $O_1 A$ вращается с постоянной угловой скоростью $\omega_{O_1 A} = 2 \text{ рад/с}$.

Для заданного положения механизма построить план скоростей

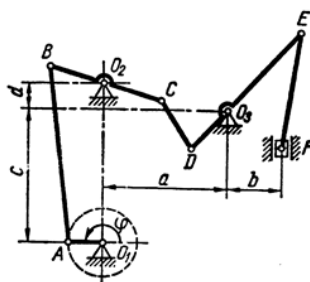
φ , град	Расстояния, см					Длина звеньев, см										
	a	b	c	d	e	$O_1 A$	$O_2 B$	$O_2 D$	$O_3 D$	$O_3 F$	AB	BC	CD	CE	DE	EF
180	35	15	38	7	-	10	16	-	15	-	50	33	16	-	45	33



Практическое задание №5

Кривошип $O_1 A$ вращается с постоянной угловой скоростью $\omega_{O_1 A} = 2 \text{ рад/с}$.

Для заданного положения механизма построить план ускорений.

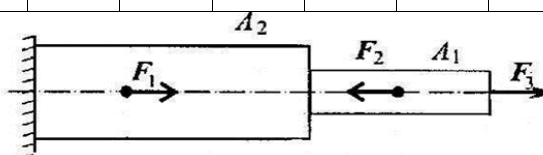


φ , град	Расстояния, см					Длина звеньев, см										
	a	b	c	d	e	$O_1 A$	$O_2 B$	$O_2 D$	$O_3 D$	$O_3 F$	AB	BC	CD	CE	DE	EF
180	35	15	38	7	-	10	16	-	15	-	50	33	16	-	45	33

Практическое задание №6

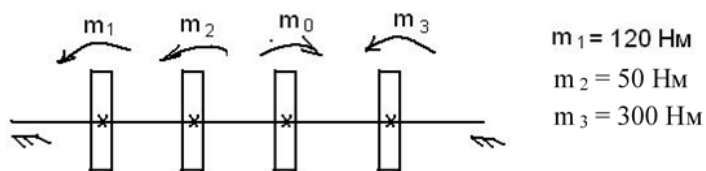
Ступенчатый брус нагружен вдоль оси силами. Постройте эпюры продольных сил и нормальных напряжений.

Параметры	Вариант									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
F_1 , кН	10	12	23	12	15	16	8	10	18	15
F_2 , кН	13	14	18	16	17	10	15	14	15	17
F_3 , кН	8	15	10	12	20	35	12	16	12	10
A_1 , мм	50	100	50	25	40	50	100	50	25	40
A_2 , мм	100	250	120	50	80	100	250	120	50	80



Практическое задание №7

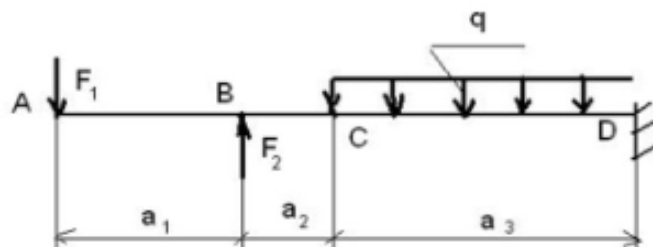
Построить эпюры крутящих моментов.



Практическое задание №8

Построить эпюры поперечных сил и изгибающих моментов

Параметры	Вариант									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
F_1 , Н	5	8	10	20	10	12	10	10	15	4
F_2 , Н	10	10	14	10	12	5	5	15	10	20
q , Н/м	2	3	5	4	2	6	5	4	2	5
a_1 , м	2	5	4	2	3	5	7	6	4	2
a_2 , м	3	2	3	5	4	2	5	8	4	3
a_3 , м	5	5	5	8	6	5	3	2	5	4



Задания для расчетно-графической работы

Выбор варианта в задачах производится самим студентом по порядковому номеру в списке группы.

Задача 1 Определение реакций опор бруса

На схемах рисунков 1 – 4, а, б и в показаны три возможных способа закрепления бруса, ось которого показана жирной ломаной линией. Размеры бруса даны в m и во всех трех случаях одинаковы. Действующие на него нагрузки приведены в табл. 4. Требуется определить реакции опор бруса для такого способа его закрепления, при котором реакция, указанная в табл. 4, минимальна.

Таблица 4

Номер варианта (рис. 1 – 4)	$P, кН$	$M, кН·м$	$q, кН/м$	Исследуемая реакция
1	10	6	2	Y_A
2	20	5	4	M_A
3	15	8	1	Y_B
4	5	2	1	Y_B
5	10	4	-	X_B
6	6	2	1	M_A
7	2	4	2	X_A
8	20	10	4	R_B
9	10	6	-	Y_A
10	2	4	2	X_A
11	4	10	1	R_B
12	10	5	2	Y_A
13	20	12	2	Y_A
14	15	4	3	Y_A
15	10	5	2	X_A
16	12	6	2	M_A
17	20	4	3	Y_A
18	14	4	2	X_A
19	16	6	1	R_B
20	10	-	4	Y_A
21	20	10	2	M_A
22	6	6	1	Y_A
23	10	4	2	M_A
24	4	3	1	Y_A
25	10	10	2	X_A
26	20	5	2	M_A
27	10	6	1	X_A
28	20	10	2	Y_A
29	25	-	1	M_A
30	20	10	2	R_B

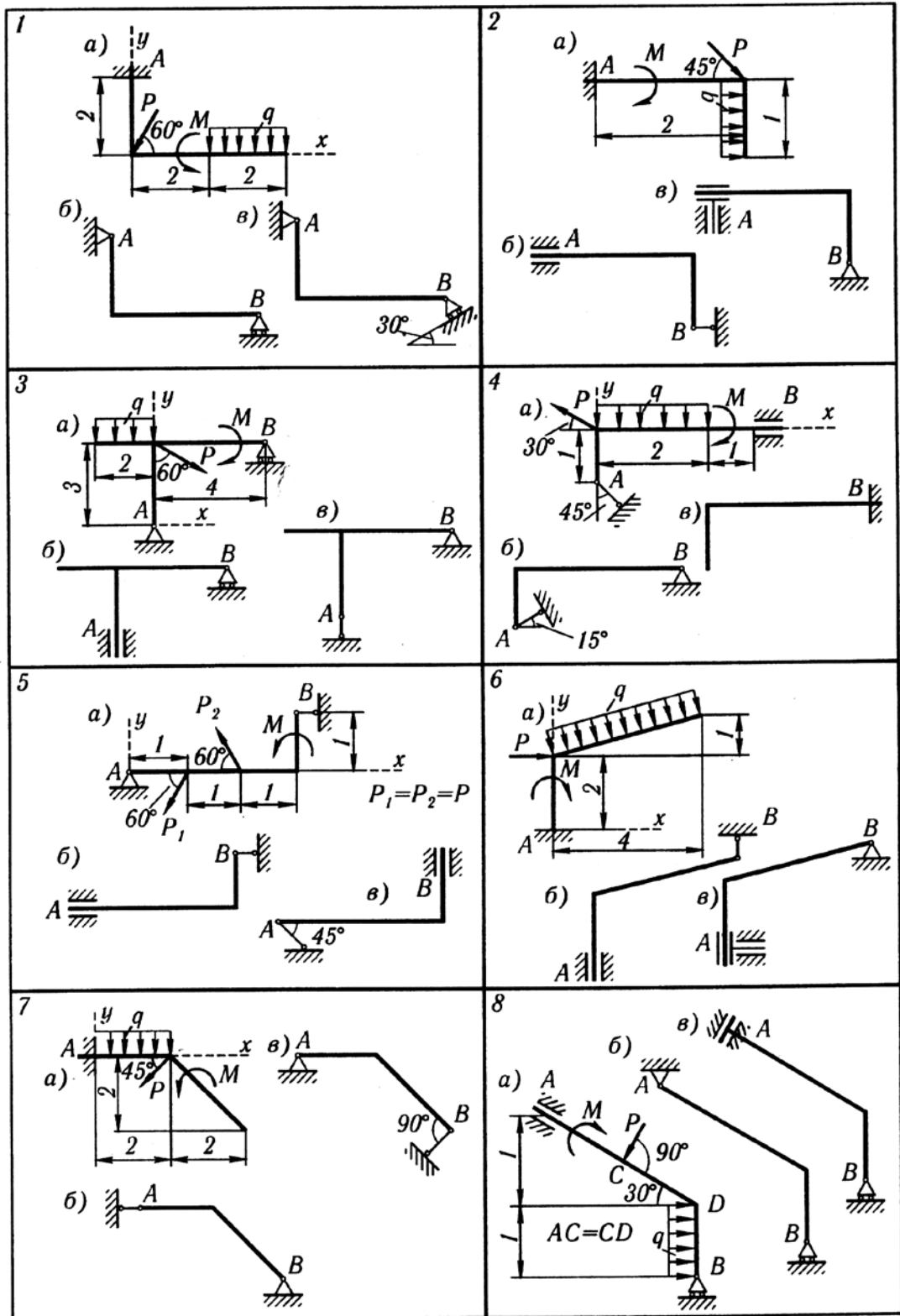


Рисунок 1

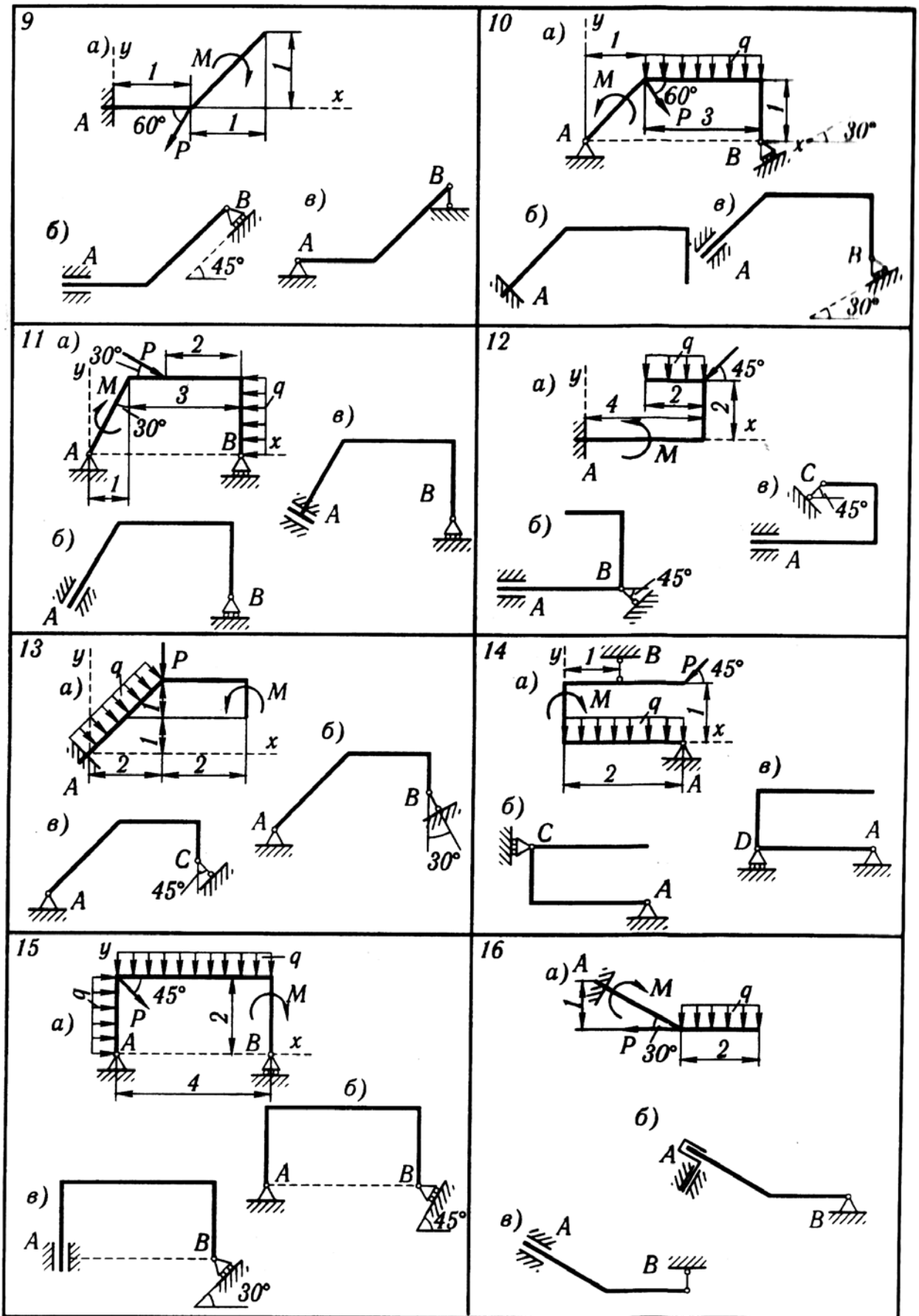


Рисунок 2

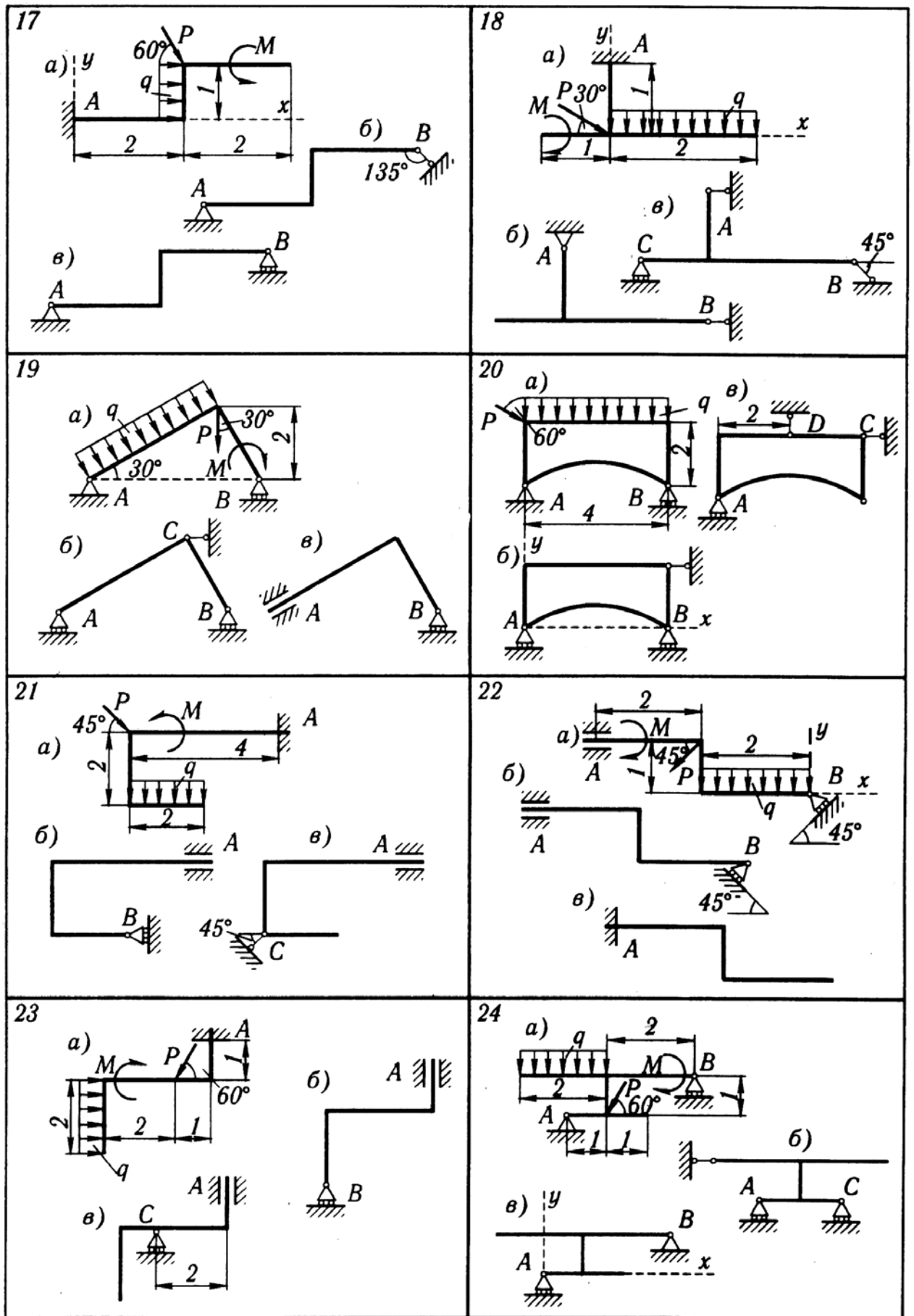


Рисунок 3

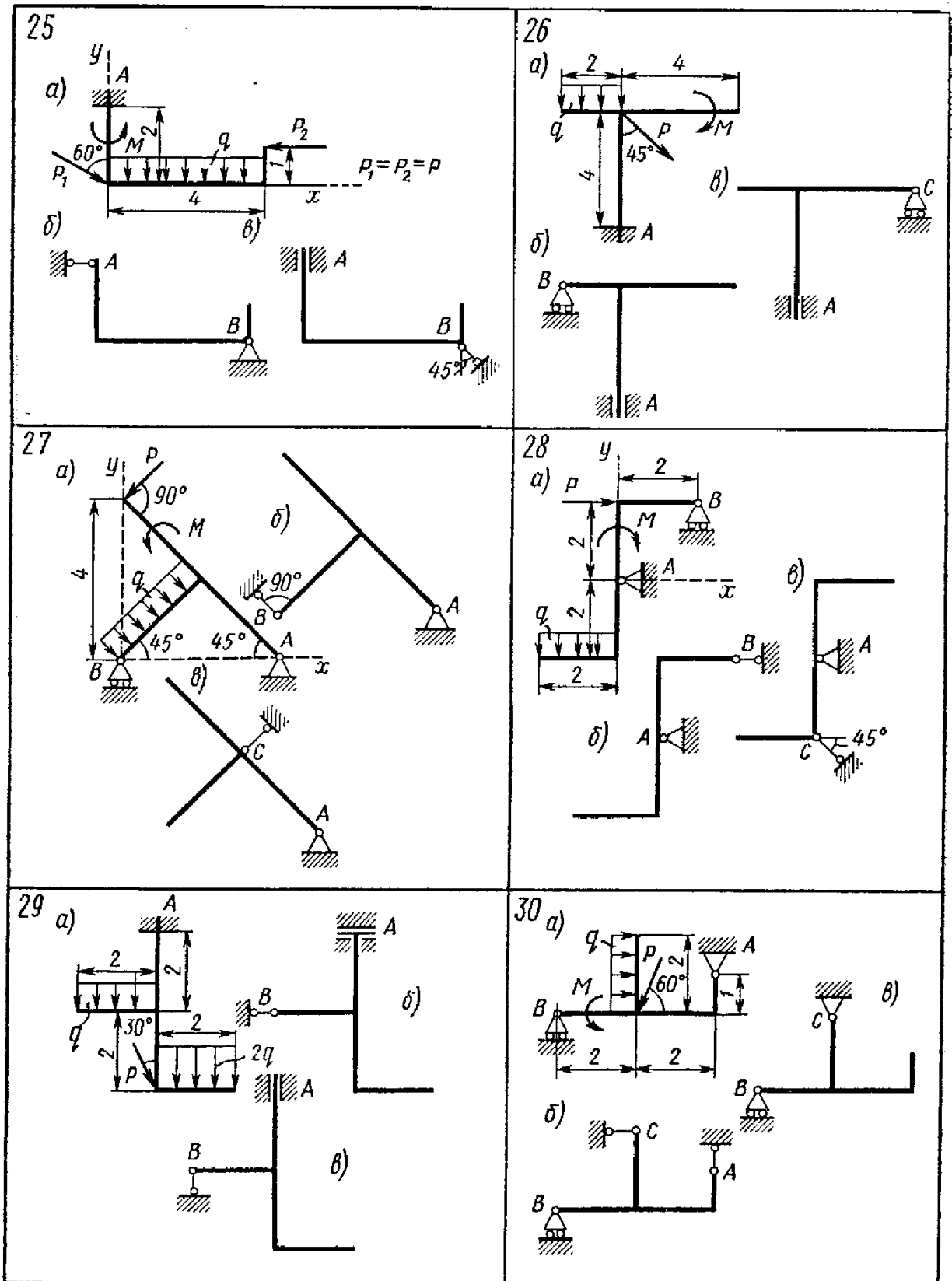


Рисунок 4

Задача 2 Кинематический анализ плоского механизма

Для заданного положения механизма найти скорости и ускорения точек B и C , а также угловую скорость и угловое ускорение звена, которому эти точки принадлежат. Схемы механизмов показаны на рисунках 5 – , а необходимые для расчета данные приведены в таблице 5.

Таблица 5

Номер варианта (рис. 45-47)	Размеры, см				$\omega_{OA},$ рад/с	$\omega_1,$ рад/с	$\varepsilon_{OA},$ рад/с ²	$v_A,$ см/с	$a_A,$ см/с ²
	OA	r	AB	AC					
1	40	15	-	8	2	-	2	-	-
2	30	15	-	8	3	-	2	-	-
3	-	50	-	-	-	-	-	50	100
4	35	-	-	45	4	-	8	-	-
5	25	-	-	20	1	-	1	-	-
6	40	15	-	6	1	1	0	-	-
7	35	-	75	60	5	-	10	-	-
8	-	-	20	10	-	-	-	40	20
9	-	-	45	30	-	-	-	20	10
10	25	-	80	20	1	-	2	-	-
11	-	-	30	15	-	-	-	10	0
12	-	-	30	20	-	-	-	20	20
13	25	-	55	40	2	-	4	-	-
14	45	15	-	8	3	12	0	-	-
15	40	15	-	8	1	-	1	-	-
16	55	20	-	-	2	-	5	-	-
17	-	30	-	10	-	-	-	80	50
18	10	-	10	5	2	-	6	-	-
19	20	15	-	10	1	2,5	0	-	-
20	-	-	20	6	-	-	-	10	15
21	30	-	60	15	3	-	8	-	-
22	35	-	60	40	4	-	10	-	-
23	-	-	60	20	-	-	-	5	10
24	25	-	35	15	2	-	3	-	-
25	20	-	70	20	1	-	2	-	-
26	20	15	-	10	2	1,2	0	-	-
27	-	15	-	5	-	-	-	60	30
28	20	-	50	25	1	-	1	-	-
29	12	-	35	15	4	-	6	-	-
30	40	-	-	20	5	-	10	-	-

Примечание. ω_{OA} и ε_{OA} – угловая скорость и угловое ускорение кривошипа OA при заданном положении механизма; ω_1 – угловая скорость колеса 1 (постоянная); v_A и a_A – скорость и ускорение точки A . Качение колес происходит без скольжения.

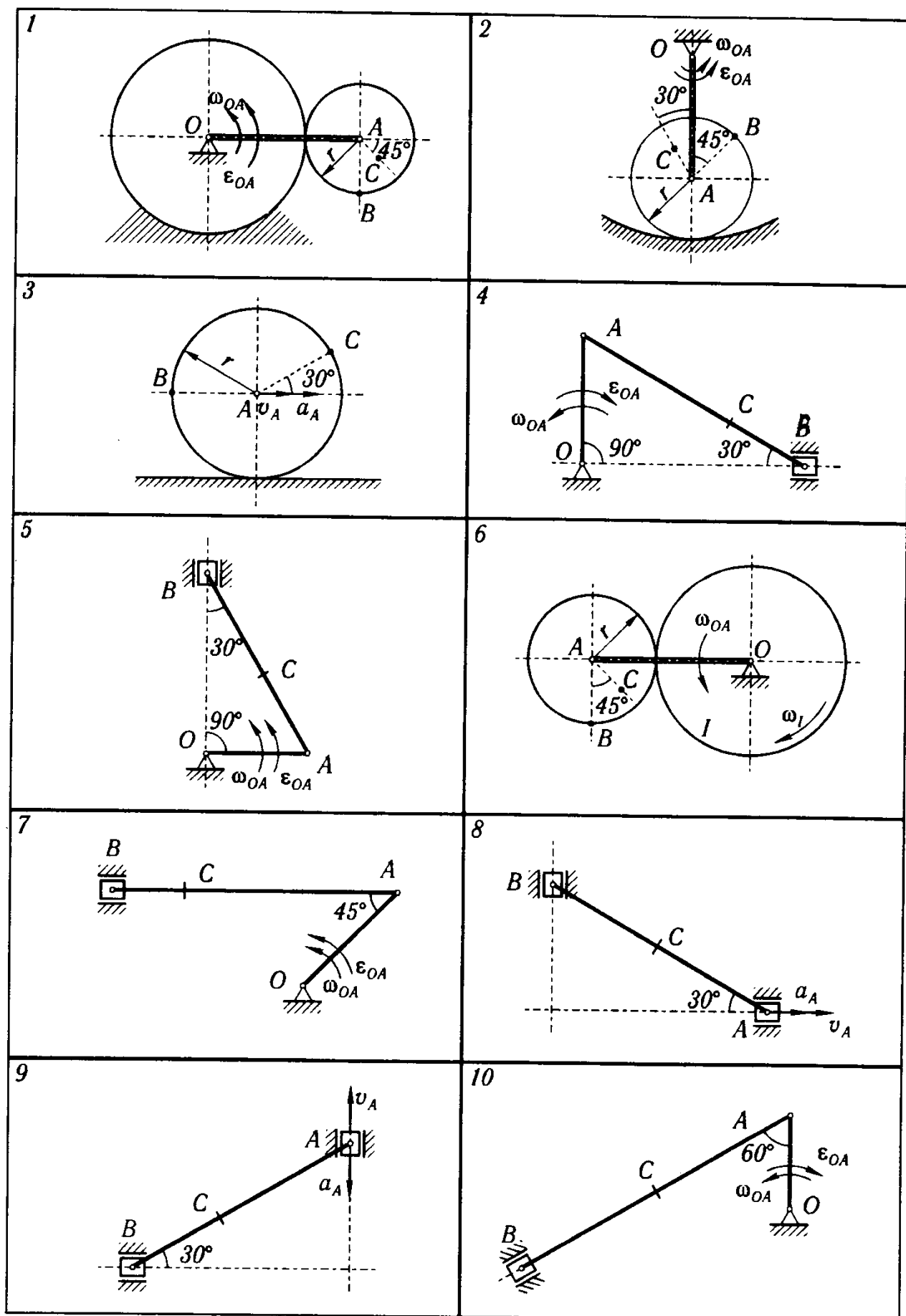


Рисунок 5

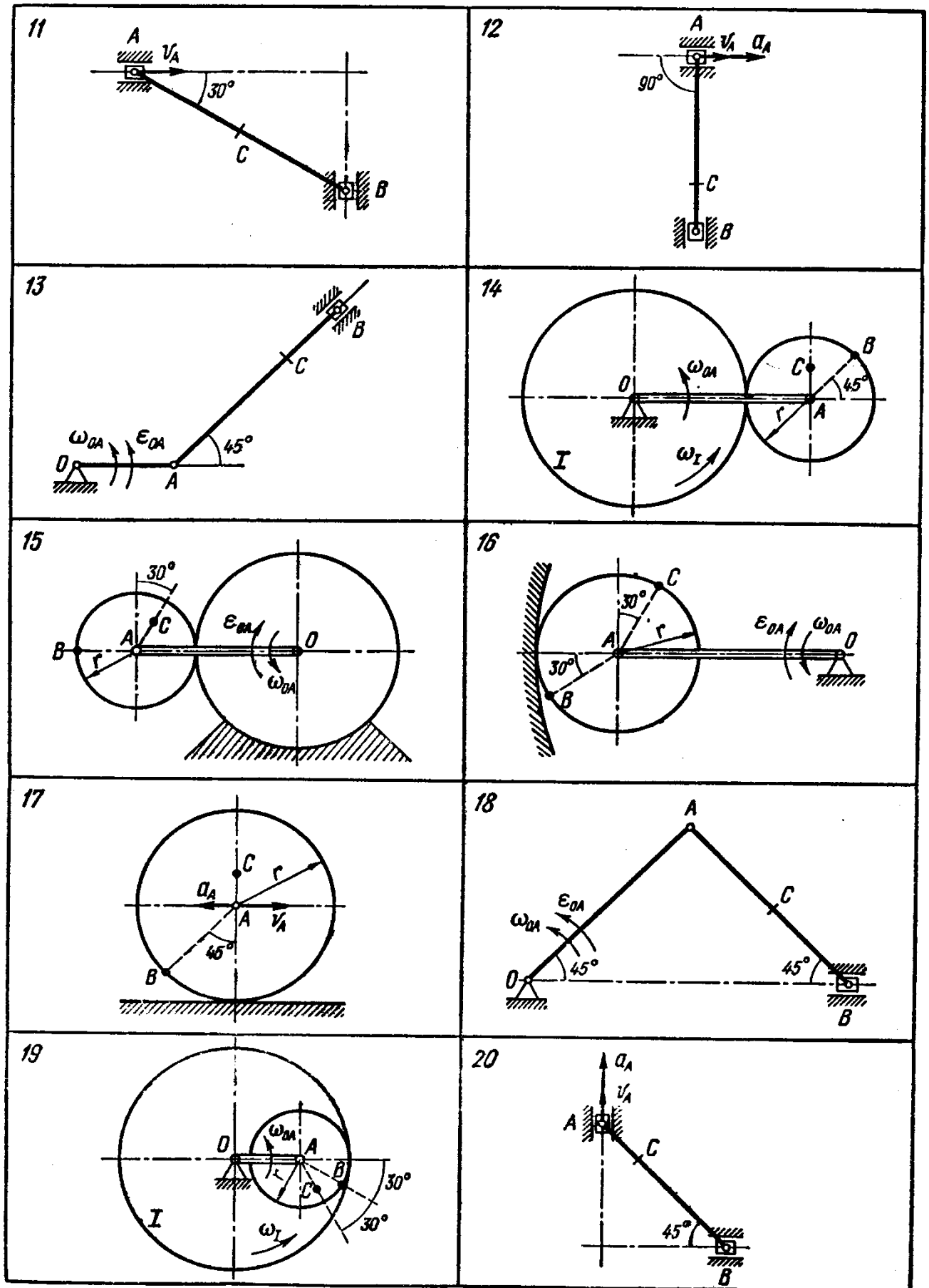


Рисунок 6

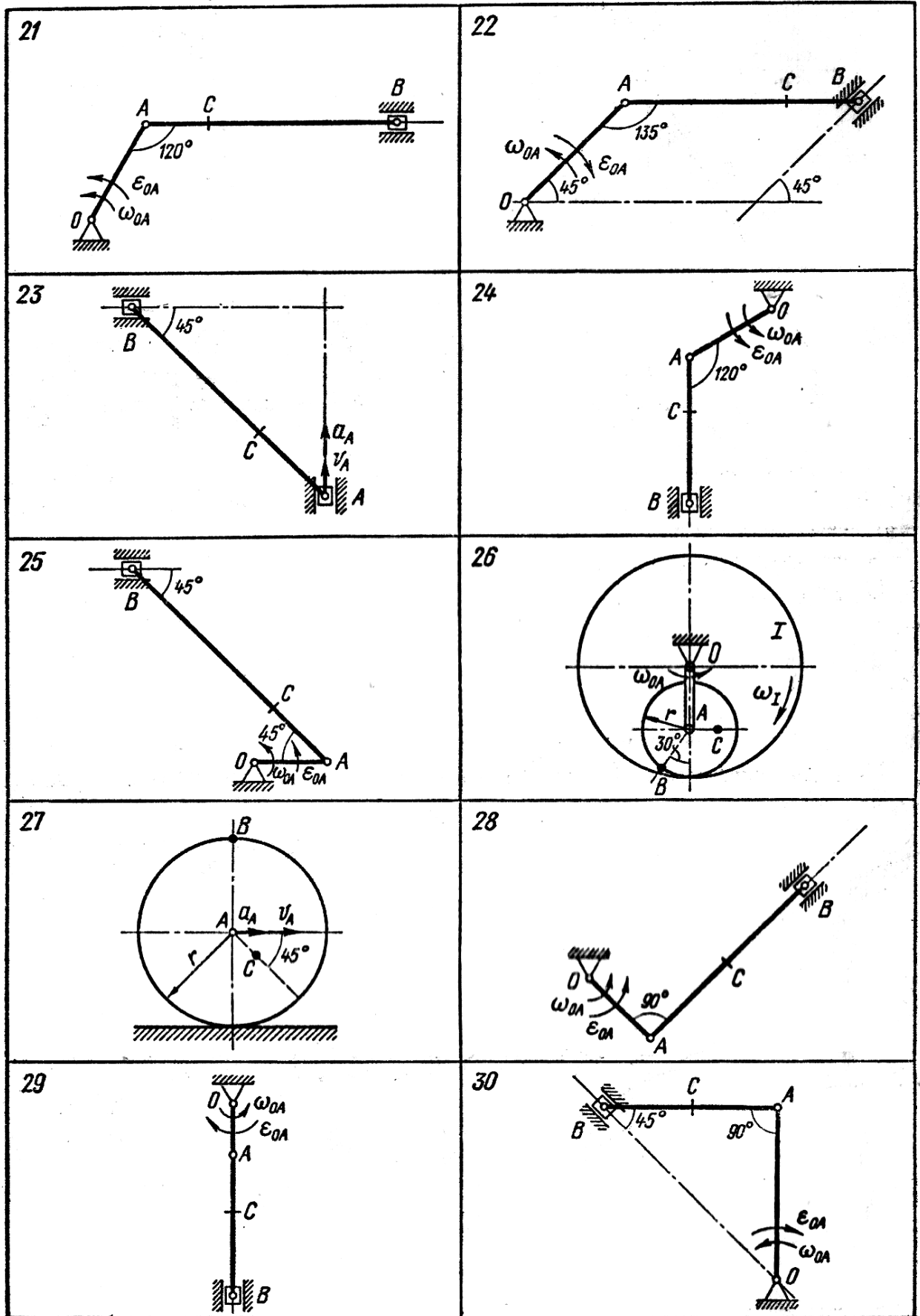


Рисунок 7

Задача 3 Изгиб

Выбор варианта в задачах производится самим студентом по начальным буквам своей фамилии, имени и отчества по таблицам, которые приводятся к каждой задаче.

Эти таблицы составлены следующим образом. Первый столбец содержит буквы алфавита. Во втором столбце указаны номера расчетных схем. Против начальной буквы своей фамилии по горизонтали из второго столбца («Ф») определяется номер схемы. Числовые данные к принятой схеме выбираются также по горизонтали следующим образом: против начальной буквы своего имени из столбцов, помеченных «И», а против начальной буквы своего отчества из столбцов, помеченных «О».

Для заданной расчетной схемы требуется:

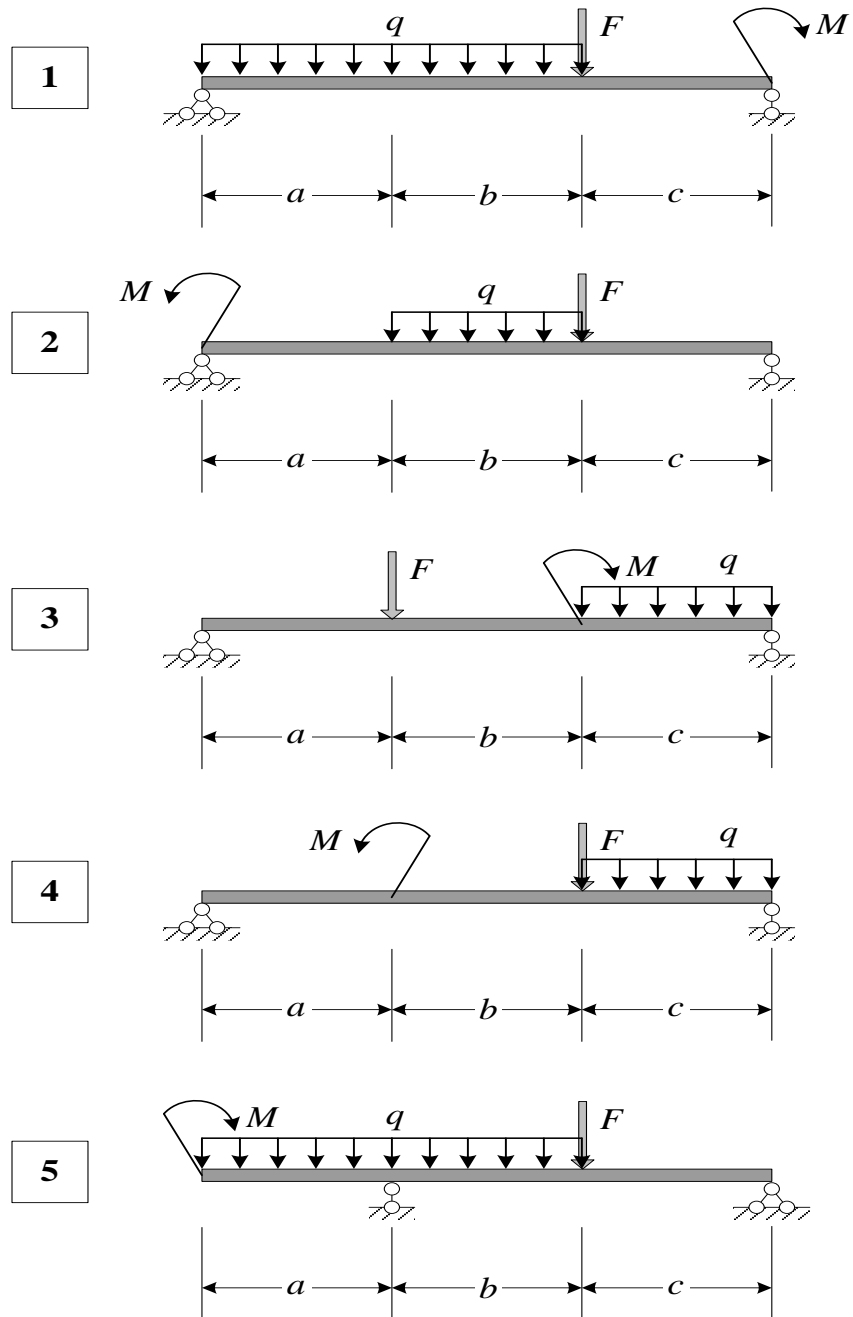
1. Вычертить в определенном масштабе расчетную схему, указать размеры и величины нагрузок в числах.
2. Построить эпюры внутренних силовых факторов.
3. Определить номер двутавровой балки при $[\tau] = 110$ МПа и $[\sigma] = 160$ МПа. Построить эпюры нормальных и касательных напряжений в опасных сечениях. Сделать проверку прочности по главным напряжениям.
4. Вычислить прогиб и угол поворота сечения в середине балки. Материал – сталь, модуль упругости $E=200$ ГПа.

Исходные данные к задаче 3

Буква	Номер схемы	Размер			Нагрузки		
		<i>a</i> , м	<i>b</i> , м	<i>c</i> , м	<i>q</i> , кН/м	<i>F</i> , кН	<i>M</i> , кН·м
	Ф	И	О	И	О	И	О
А	1	0,4	0,5	0,6	10	30	25
Б	2	0,5	0,6	0,7	20	16	24
В	3	0,6	0,7	0,8	30	16	12
Г	4	0,7	0,8	0,9	40	25	22
Д	5	0,8	0,7	0,4	50	30	20
Е	6	0,9	0,6	0,5	60	25	30
Ё	7	1,0	0,5	0,6	50	24	16
Ж	8	1,1	0,6	0,4	40	12	16
З	9	1,2	0,7	0,5	30	22	25
И	10	1,3	0,8	0,4	20	20	30
Й	1	0,5	0,6	0,7	20	16	24
К	2	0,6	0,7	0,8	30	16	12
Л	3	0,7	0,8	0,9	40	25	22
М	4	0,8	0,7	0,4	50	30	20
Н	5	0,9	0,6	0,5	60	25	30
О	6	1,0	0,5	0,6	50	24	16
П	7	1,1	0,6	0,4	40	12	16
Р	8	1,2	0,7	0,5	30	22	25
С	9	1,3	0,8	0,4	20	20	30
Т	10	0,4	0,5	0,6	10	30	25
У	1	0,6	0,7	0,8	30	16	12
Ф	2	0,7	0,8	0,9	40	25	22
Х	3	0,8	0,7	0,4	50	30	20
Ц	4	0,9	0,6	0,5	60	25	30
Ч	5	1,0	0,5	0,6	50	24	16
Ш	6	1,1	0,6	0,4	40	12	16

Щ	7	1,2	0,7	0,5	30	22	25
Э	8	1,3	0,8	0,4	20	20	30
Ю	9	0,4	0,5	0,6	10	30	25
Я	10	0,5	0,6	0,7	20	16	24

Расчетные схемы к задаче 3:



Расчетные схемы к задаче 3:

