Федеральное агентство по рыболовству
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Астраханский государственный технический университет»
Система менеджмента качества в области образования, воспитания, науки и инноваций сертифицирована DQS по международному стандарту ISO 9001:2015

Институт морских технологий, энергетики и транспорта
Кафедра «Механика и инженерная графика»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА»

15.03.02 Технологические машины и оборудование

Профиль подготовки
Машины и оборудование нефтяных и газовых промыслов

Квалификация выпускника

Бакалавр

Форма обучения
Очная

Астрахань – 2022

ФОС по рабочей программе дисциплины (модуля) для очной формы обучения разработан в соответствии с требованием ФГОС с учетом требований профстандарта:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по программе направления подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование (профиль подготовки «Машины и оборудование нефтяных и газовых промыслов»).

ФОС составил доцент каф. "Механика и инженерная графика" Пономарева Е.В.

ФОС рассмотрен и принят на заседании кафедры «Механика и инженерная графика»

Протокол заседания кафедры от «____»_____ 20__ г. № _____

Заведующий кафедрой _____ Б.М. Славин

АКТУАЛЬНО на:

2020/2021 учебный год

Зав. кафедрой «Механика и инженерная графика» _____(Б.М. Славин)

Протокол заседания кафедры от «____»_____ 20__ г. № __

2021/2022 учебный год

Зав. кафедрой «Механика и инженерная графика» _____(Б.М. Славин)

Протокол заседания кафедры от «____»_____ 20__ г. № __

20__/20__ учебный год

Зав.кафедрой «_____» _____(_____)

подпись И.О. Фамилия

Протокол заседания кафедры от «____»_____ 20__ г. № _____

20__/20__ учебный год

Зав.кафедрой «_____» _____(_____)

подпись И.О. Фамилия

Протокол заседания кафедры от «____»_____ 20__ г. № _____

Содержание

стр

1. Перечень компетенций, формируемых дисциплиной

2. Уровень освоения компетенции, формируемых дисциплиной

3. Оценочные средства текущего контроля по дисциплине и их характеристика

4. Промежуточная аттестация по дисциплине

Фонд оценочных средств являются приложением рабочей программы дисциплины «Теоретическая механика» для очной формы обучения и представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов (далее КИМ) – разноуровневые задачи, контрольные работы.

1. Перечень компетенций, формируемых дисциплиной

Перечень компетенций, формируемых в процессе изучения дисциплины:

ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности

Обучающийся должен знать:

- Фундаментальные разделы, теоретические и практические основы теоретической механики в объеме, необходимом для понимания окружающего мира и явлений природы (ОПК-1)*;*

Обучающийся должен уметь:

- Уметь использовать базовые знания в области теоретической механики для понимания окружающего мира и явлений природы (ОПК-1)*;*

Обучающийся должен владеть:

- Владеть навыками применения основ теоретических и практических знаний в области теоретической механики для понимания окружающего мира и явлений природы (ОПК-1).

2. Уровень освоения компетенций, формируемых дисциплиной

Уровень усвоения компетенции(й) по дисциплине «Теоретическая механика» представлен в табл. 1

Таблица 1

Уровень освоения компетенции ОПК-1

Уровень освоения	Критерий оценивания	Описание
Компетенция не освоена	По результатам контрольных мероприятий получен результат менее 60%	Не получены ответы по базовым вопросам дисциплины (модуля)
Базовый уровень - уровень 1	По результатам контрольных мероприятий получен результат 60-70%	Ответы на вопросы и решения поставленных задач недостаточно полные. Логика и последовательность в решении задач имеют нарушения. В ответах отсутствуют выводы.
Средний уровень - уровень 2	По результатам контрольных мероприятий получен результат 71-84%	Даются полные ответы на поставленные вопросы. Показано умение выделять причинно-следственные связи. При решении задач допущены незначительные ошибки, исправленные с помощью «наводящих» вопросов преподавателя.
Продвинутый уровень - уровень 3	По результатам контрольных мероприятий получен результат выше 85%	Ответы на поставленные вопросы полные, четкие и развернутые. Решения задач логичны, доказательны и демонстрируют аналитические и творческие способности обучающегося.

3. Оценочные средства текущего контроля по дисциплине и их характеристика

В качестве оценочных средств текущего контроля применяются:

Задачи разноуровневые - как средство проверки способности обучающегося применять полученные знания для решения задач по соответствующим разделам дисциплины (модуля): репродуктивного уровня (для оценки знаний), реконструктивного уровня (для оценки умений), творческого уровня, в том числе ситуационные (для оценки практических навыков).

Контрольная работа (в т.ч. итоговая контрольная работа для обучающихся заочной формы обучения) – как средство проверки умений применять полученные знания для решения задач по соответствующим разделам дисциплины (модуля).

Макет оформления заданий для текущего контроля

Оценочные средства по дисциплине для текущего контроля аудиторной и внеаудиторной работы (в т.ч. заданий для самостоятельной работы обучающегося) представлены в табл. 2.

Таблица 2

Оценочные средства для текущего контроля

Результаты обучения – код индикатора достижения компетенции	**Наименование раздела дисциплины, темы, подтемы**	**Наименование оценочного средства текущего контроля**
ОПК-1	*Раздел 1. Основные понятия и аксиомы статики. Система сходящихся сил*	*Разноуровневые задачи*
ОПК-1	*Раздел 2. Произвольная плоская система сил*	*Разноуровневые задачи*
ОПК-1	*Раздел 3. Плоская система тел*	*Контрольная работа 1*
ОПК-1	*Раздел 4. Кинематика точки*	*Разноуровневые задачи*
ОПК-	*Раздел 5. Кинематика твердого тела*	*Разноуровневые задачи*
ОПК-	*Раздел 6. Динамика точки*	*Разноуровневые задачи*
ОПК-1	*Раздел 7. Динамика системы*	*Разноуровневые задачи*
ОПК-1	*Раздел 8. Обзор по курсу теоретической механики*	*Контрольная работа 2*

Задания ФОС текущего контроля

1. Вопросы для контрольной работы № 1 (ОПК-1)

1. Предмет теоретической механики и ее связь с другими дисциплинами.

2. Определение статики

3. Понятия «равновесия» и «твердого тела» в статике

4. Определение силы и ее основные характеристики

5. Основные определения сил и их систем: «система сил», «уравновешенная система сил», «равнодействующая системы сил», «эквивалентная система сил» (привести примеры)

6. Подразделение сил на внешние и внутренние, сосредоточенные и распределенные силы (привести примеры)

7. Равнодействующая распределенной силы. Понятие о равнодействующей равномерно распределенной нагрузки, интенсивность распределенной нагрузки в частном и общем случаях, их вычисление, примеры

8. Проекции силы на оси координат, вычисление

9. Аксиомы статики: аксиома равновесия двух сил (понятие свободного тела)

10. Аксиомы статики: аксиома присоединения и исключения уравновешенной системы сил, ее следствия

11. Аксиомы статики: аксиома параллелограмма сил. Сложение двух сил, приложенных в одной точке, векторным и аналитическим способами (привести примеры)

12. Аксиомы статики: аксиома равенства действия и противодействия. Образуют ли силы в рассматриваемой аксиоме уравновешенную систему сил?

13. Аксиомы статики: аксиома отвердевания (привести пример ее применения в статических расчетах)

14. Связи и их реакции (привести примеры). Классификация основных видов связей тел, лежащих в плоскости

15. Понятие «система сходящихся сил». Главный вектор системы сходящихся сил, его графическое и аналитическое вычисление. Когда равнодействующая системы сходящихся сил равна главному вектору (привести пример)?

16. Теорема о трех непараллельных силах (привести примеры)

17. Понятие «момент силы», его вычисление, свойства, размерность. Привести примеры

18. Понятие «пара сил», его вычисление и свойства, размерность. Образует ли пара сил уравновешенную систему сил? Привести примеры

19. Теорема Вариньона: формулировка и доказательство на конкретном примере

20. Теорема о параллельном переносе силы (метод Пуансо). Формулировка и доказательство. Привести примеры.

21. Произвольная система сил. Понятие «произвольная система сил». Приведение произвольной системы сил к некоторому центру. Понятия «главный вектор» и «главный момент» произвольной системы сил. Равновесие произвольной системы сил в векторной и в аналитической формах

22. Условия равновесия произвольной плоской системы сил в векторной и в аналитической формах (3 формы условий равновесия). Привести примеры

23. Общая методика решения задач статики (система сходящихся сил)

24. Общая методика решения задач статики (произвольная плоская система сил)

25. Момент силы относительно оси.

26. Условия равновесия произвольной пространственной системы сил в векторной и аналитической формах

27. Общая методика решения задач статики (произвольная пространственная система сил)

28. Проекции пространственной силы на оси координат

29. Центр тяжести твердого тела. Координаты центра тяжести объемной, плоской фигуры, линии

30. Способы определения координат центра тяжести твердого тела. Привести примеры

31. Применение способа разбиения на конкретном примере

32. Применение способа дополнения на конкретном примере

33. Применение экспериментального способа на конкретном примере

34. Общая методика решения задач по определению координат центра тяжести однородного тела. Привести пример

2. Вопросы для контрольной работы № 2 (код индикатора достижения компетенции ОПК-1)

1. Виды движения твёрдого тела, их определения и свойства

2. Определение кинематики. Основные понятия: движение, время, пространство. Какие задачи рассматриваются в кинематике?

3. Кинематика точки. Кинематические характеристики точки: траектория, скорость, ускорение точки; частные и общий случаи движения точки и твердого тела;

4. Векторный способ задания движения точки: закон движения, скорость и ускорение точки

5. Координатный способ задания движения точки: закон движения, скорость и ускорение точки

6. Естественный способ задания движения точки: закон движения, скорость и ускорение точки

7. Естественные оси координат (оси естественного трехгранника)

8. Привести формулу связи векторного и координатного способов задания движения точки

9. Частные случаи движения точки: неравномерное прямолинейное и равномерное прямолинейное движение

10. Частные случаи движения точки: равномерное криволинейное движение

11. Частные случаи движения точки: равнопеременное криволинейное движение

12. Методика решения задач кинематики точки при координатном способе задания движения. Привести пример

13. Какие виды движения рассматривает кинематика твердого тела?

14. Простейшие виды движения твердого тела. Привести примеры

15. Свойства поступательного движения твердого тела.

16. Поступательное движение твердого тела: определение и свойства, уравнения движения, основные кинематические характеристики. Привести примеры

17. Вращательное движение твердого тела: определение и свойства, уравнения движения, основные кинематические характеристики. Привести примеры

18. Частные случаи вращательного движения твердого тела (равномерное и равнопеременное). Привести примеры

19. Линейные характеристики движения точек твердого тела при его вращательном движении. Привести примеры

20. Определение угла поворота твердого тела при заданном числе оборотов. Чему равна скорость точки, лежащей на оси вращения? Привести примеры

21. Передача движения с помощью зубчатых передач с внешним и внутренним зацеплением. Привести примеры.

22. Ременная передача движения. Привести примеры.

23. Методика решения задач по теме «Простейшие виды движения твердого тела». Привести пример (ведущее звено движется поступательно)

24. Методика решения задач по теме «Простейшие виды движения твердого тела». Привести пример (ведущее звено совершает вращательное движение)

25. Плоскопараллельное движение твёрдого тела, его свойства. Примеры такого движения

26. Плоскопараллельное движение твёрдого тела. Теорема о сложении скоростей.

27. Плоскопараллельное движение твёрдого тела. Теорема о равенстве проекций

скоростей

28. Плоскопараллельное движение твёрдого тела. Мгновенный центр скоростей, методы нахождения его местоположения

29. Плоскопараллельное движение твёрдого тела. Определение скоростей точек при помощи мгновенного центра скоростей

30. Плоскопараллельное движение твёрдого тела. Теорема о сложении ускорений

31. Плоскопараллельное движение твёрдого тела. Мгновенный центр ускорений, способы его местонахождения

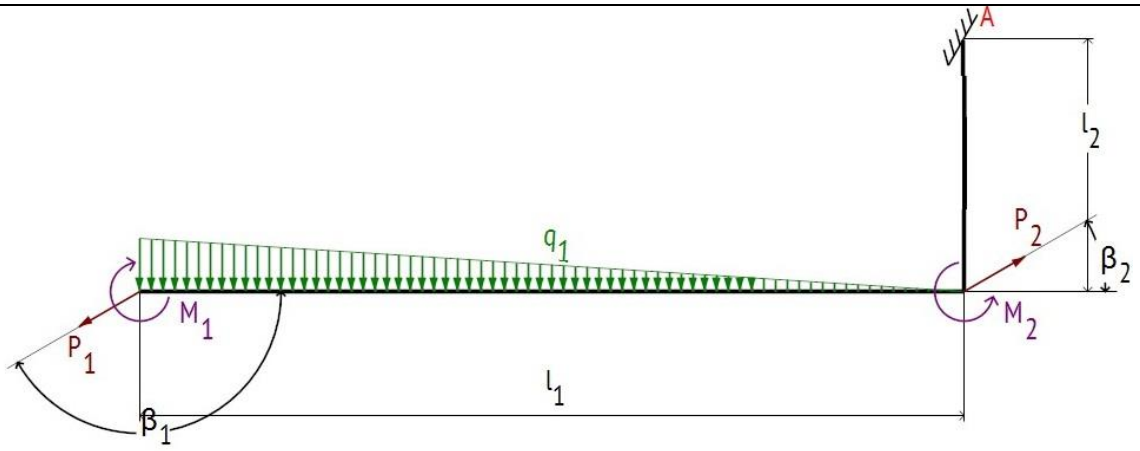
32. Плоскопараллельное движение твёрдого тела. Определение ускорений точек тела при помощи мгновенного центра ускорений

Варианты заданий для контрольной работы №1 (ОПК-1):

Жёсткая рама закреплена в точке *A* либо при помощи жёсткой заделки (варианты 1-15), либо в точке *A* при помощи шарнирно-подвижной опоры, а в точке *B* – при помощи шарнирно-неподвижной опоры (варианты 16-30). К раме приложены силы P_1 и P_2 (Н), пары сил с моментами M_1 и M_2 (Нм), распределённая нагрузка интенсивностью q_1 (Н/м) (диапазон значений от q_{1min} до q_{1max}). *Определите* реакции, возникающие в опорах. Выполните проверку правильности решения. Исходные данные приведены в табл. 2, схемы – в табл. 1.

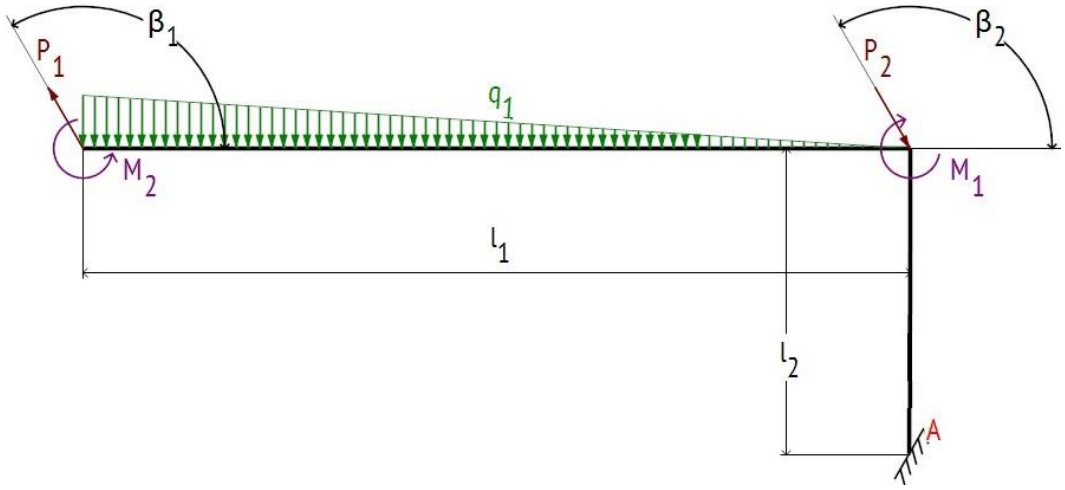
Таблица 1

Схемы



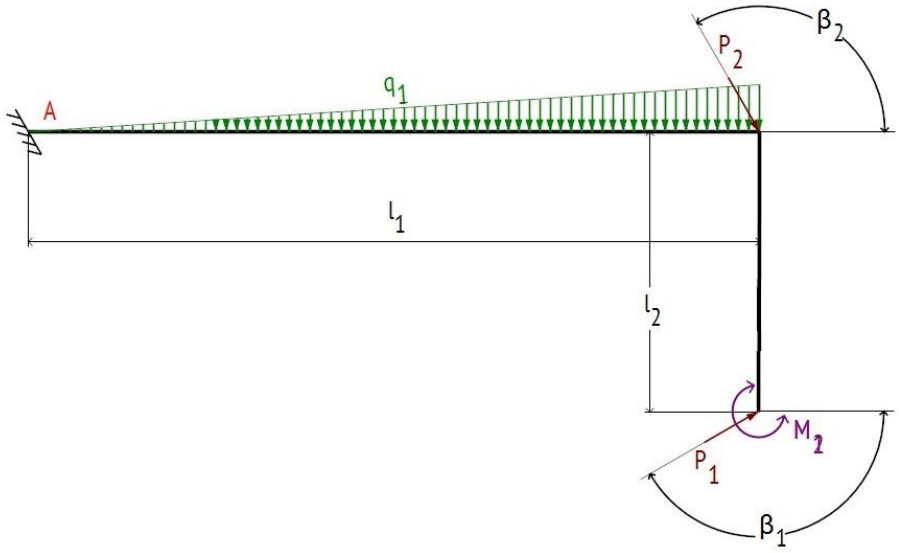
$\beta_1 = 150^\circ, \beta_2 = 30^\circ$

1



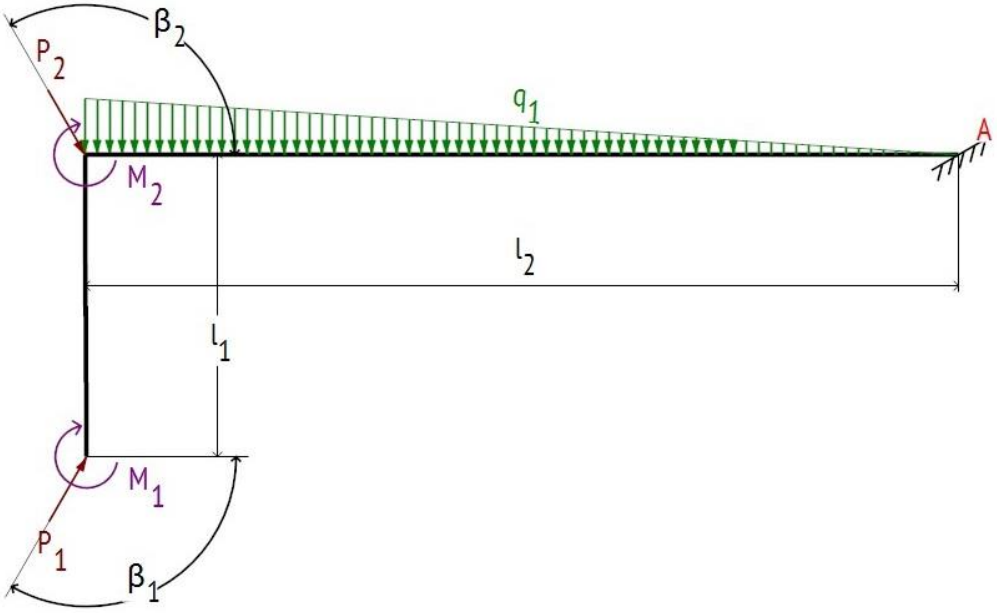
$\beta_1 = \beta_2 = 120^\circ$

2



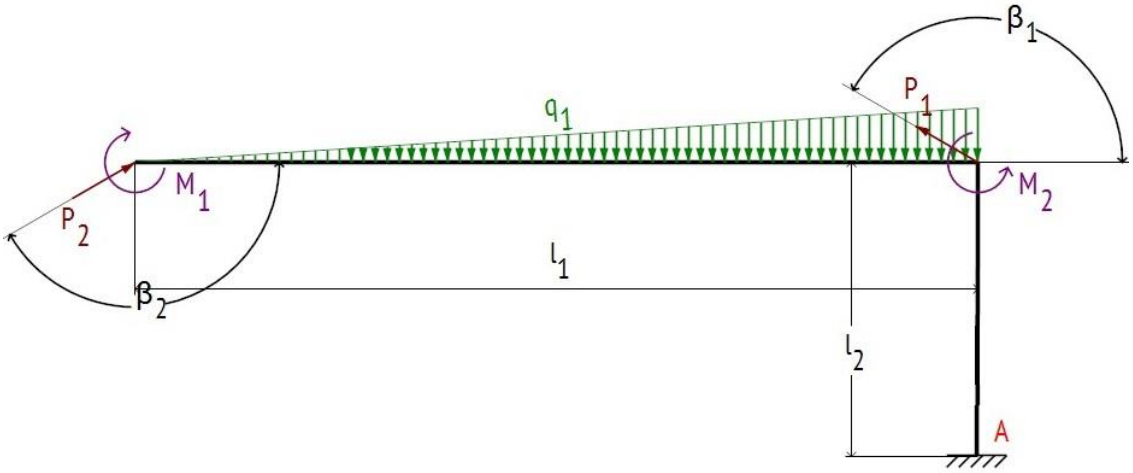
$\beta_1 = 150^\circ, \beta_2 = 120^\circ$

3



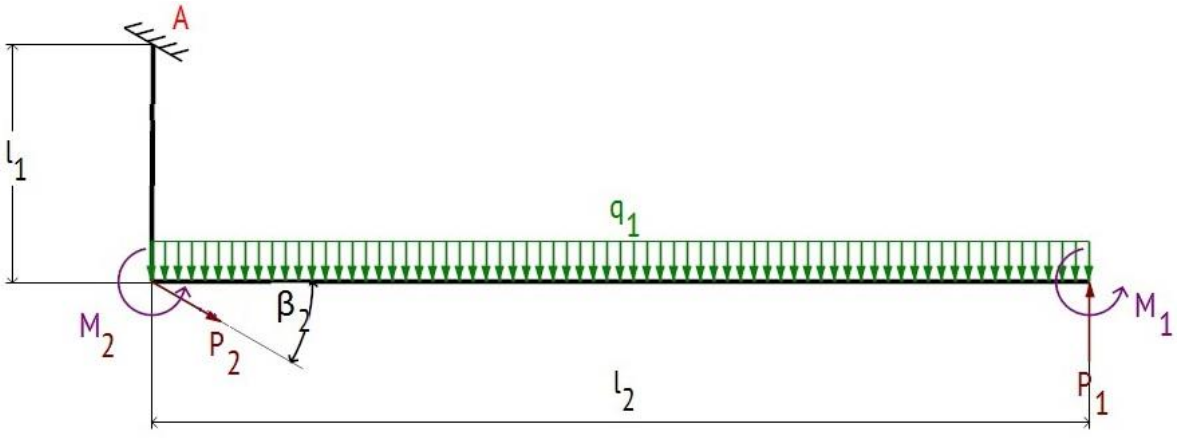
$\beta_1 = \beta_2 = 120^\circ$

4



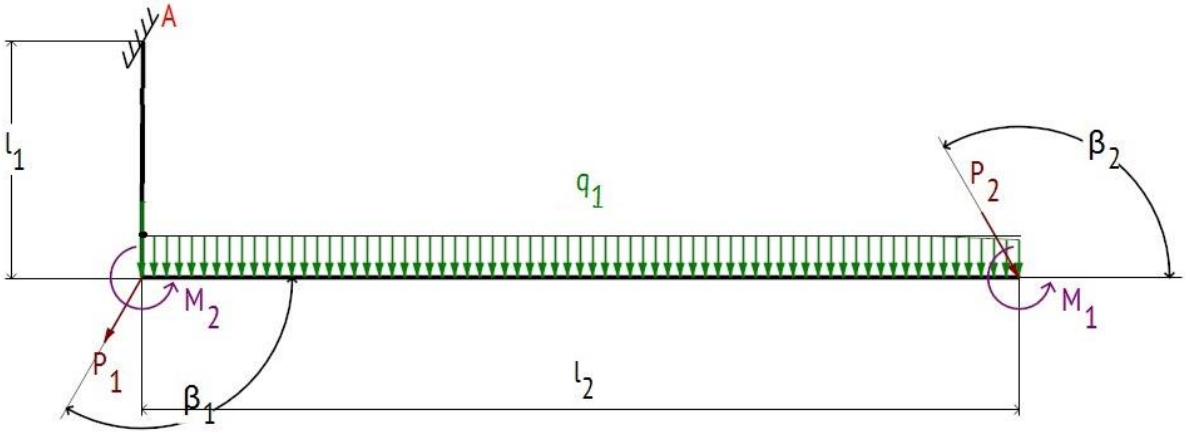
$\beta_1 = \beta_2 = 150^\circ$

5



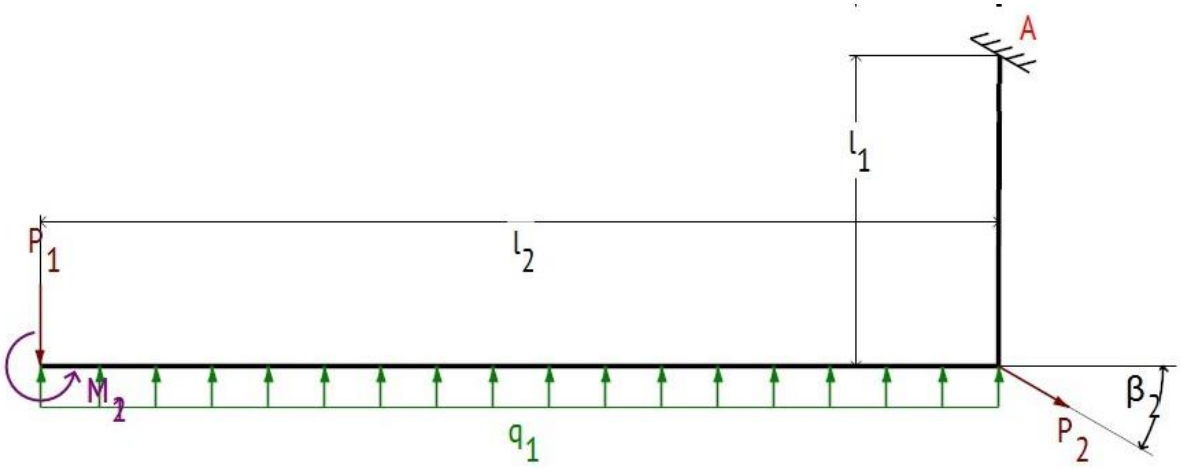
$\beta_2 = 30^\circ$

6



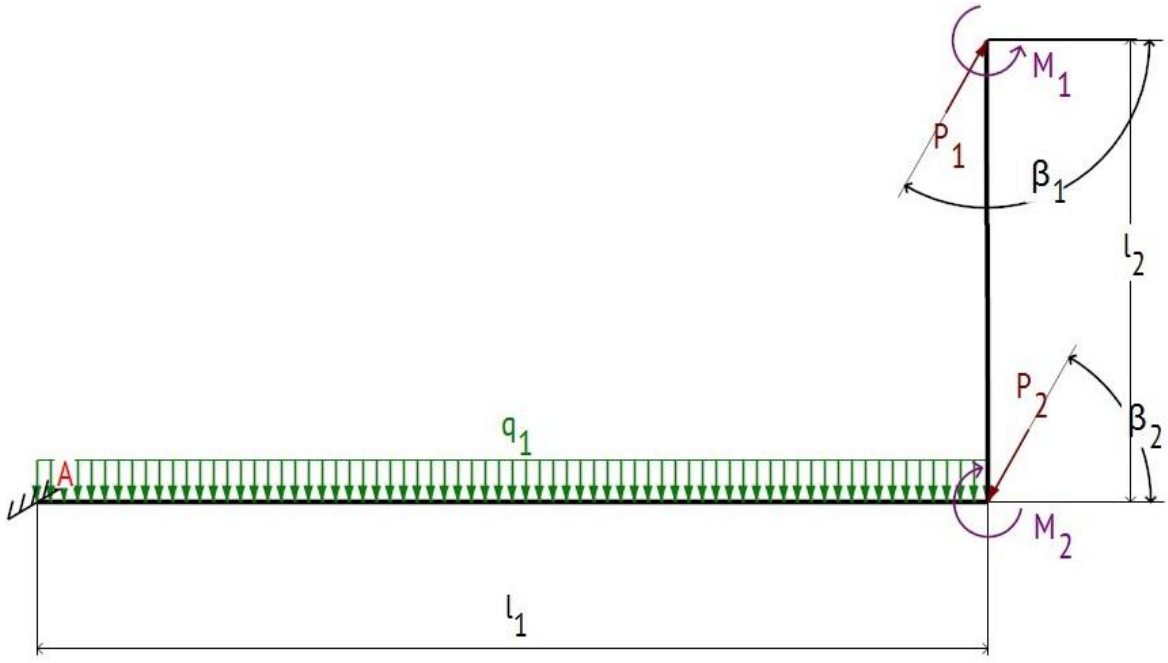
$\beta_1 = \beta_2 = 120^\circ$

7



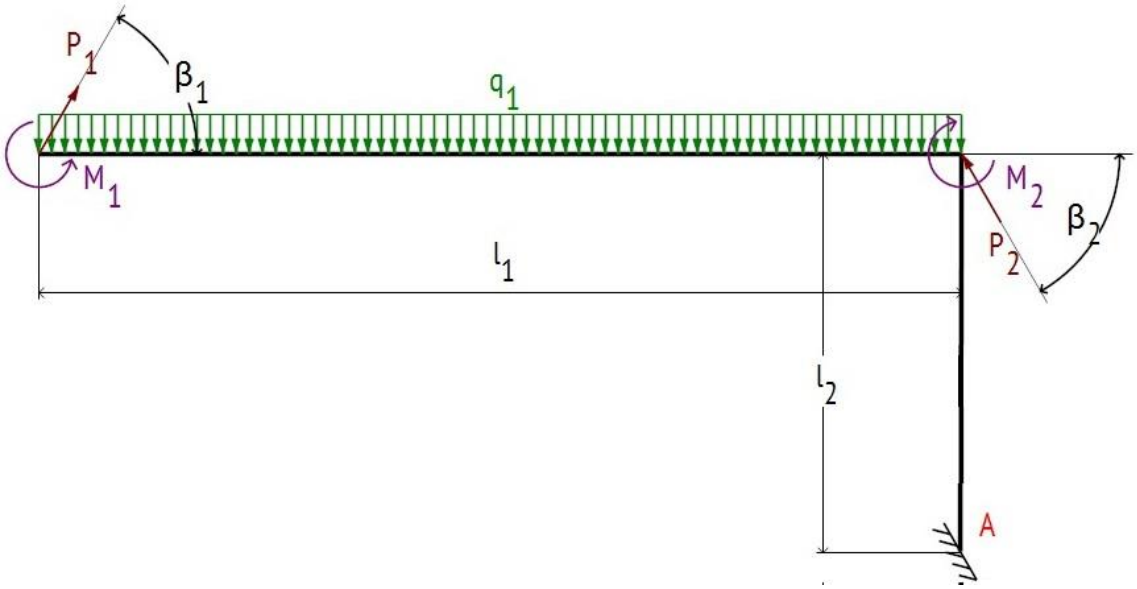
$\beta_2 = 30^\circ$

8



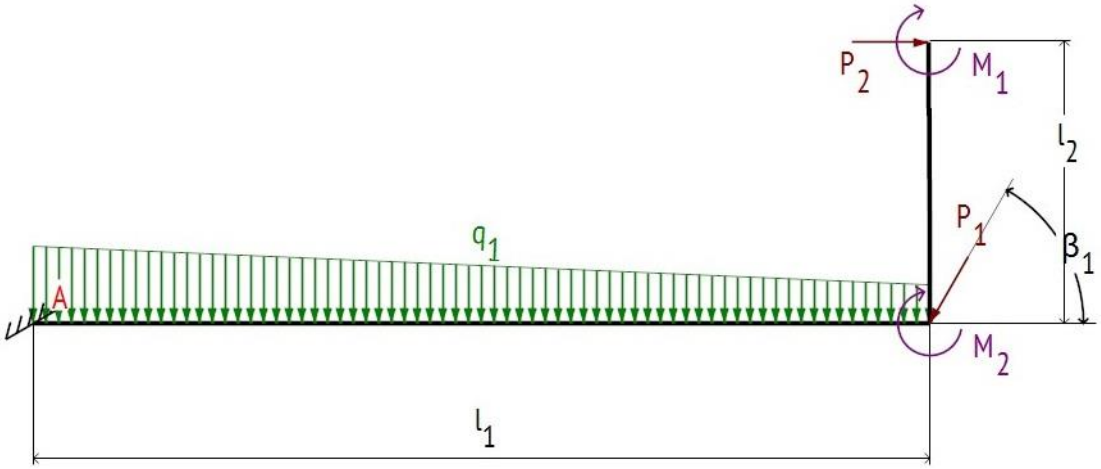
$\beta_1 = 120^\circ, \beta_2 = 60^\circ$

9



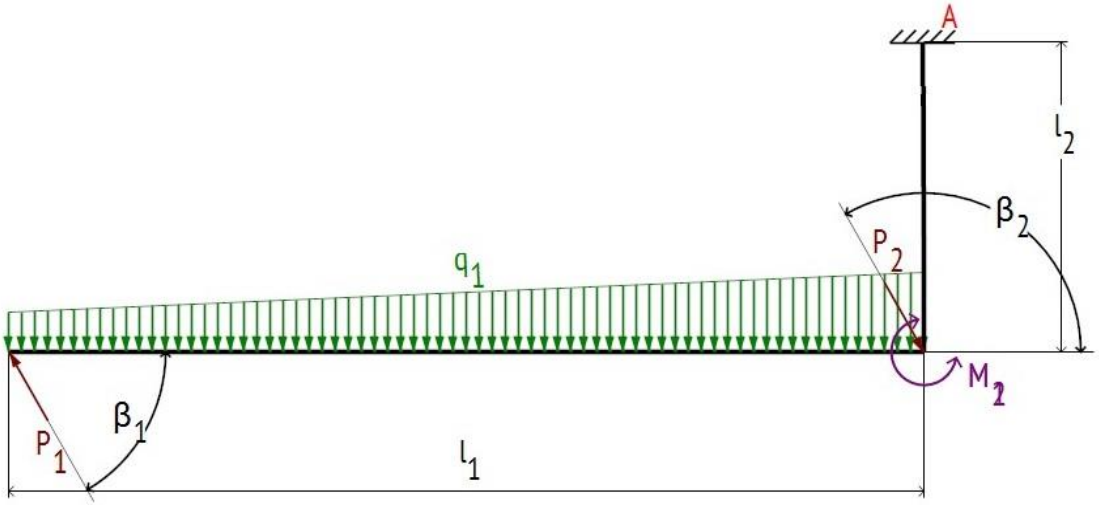
$\beta_1 = \beta_2 = 60^\circ$

10



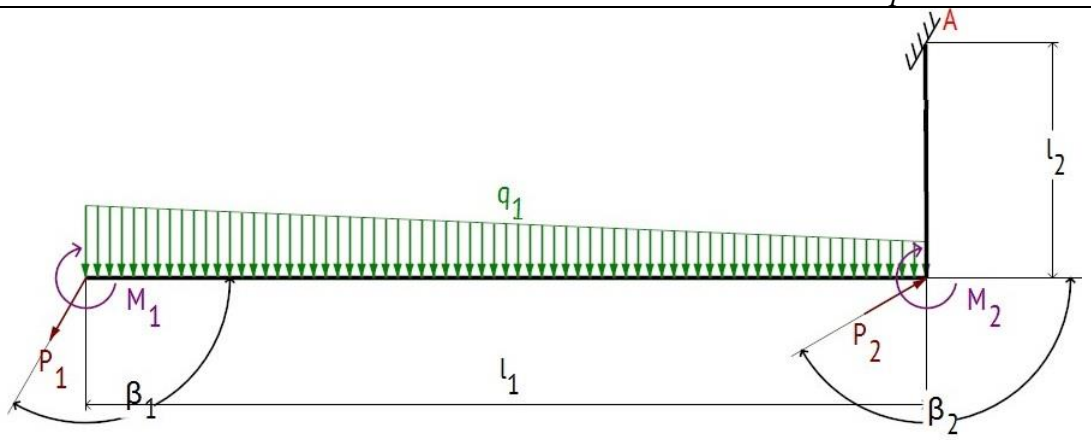
$\beta_1 = 60^\circ$

11



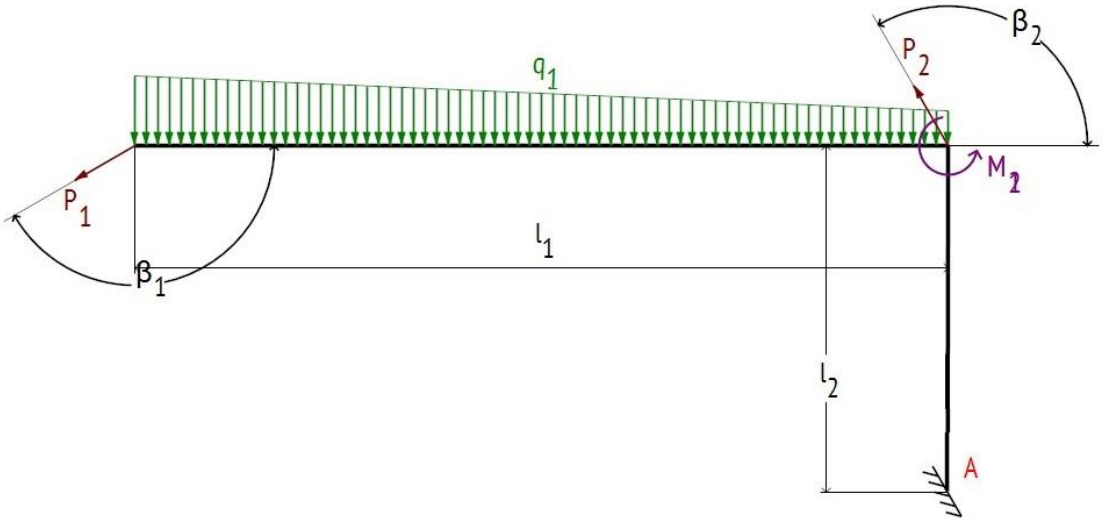
$\beta_1 = 60^\circ, \beta_2 = 120^\circ$

12



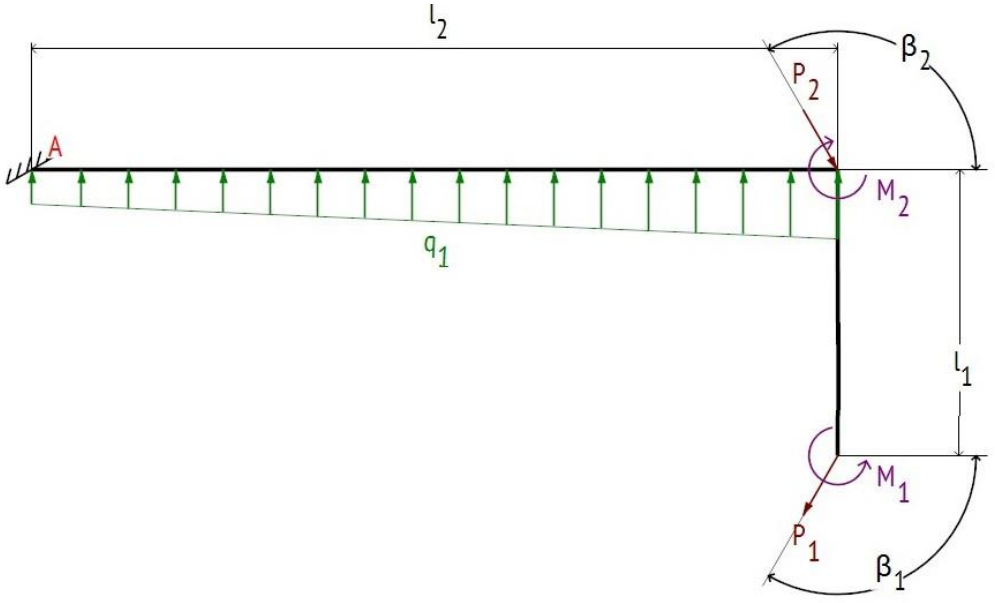
$\beta_1 = 120^\circ, \beta_2 = 150^\circ$

13



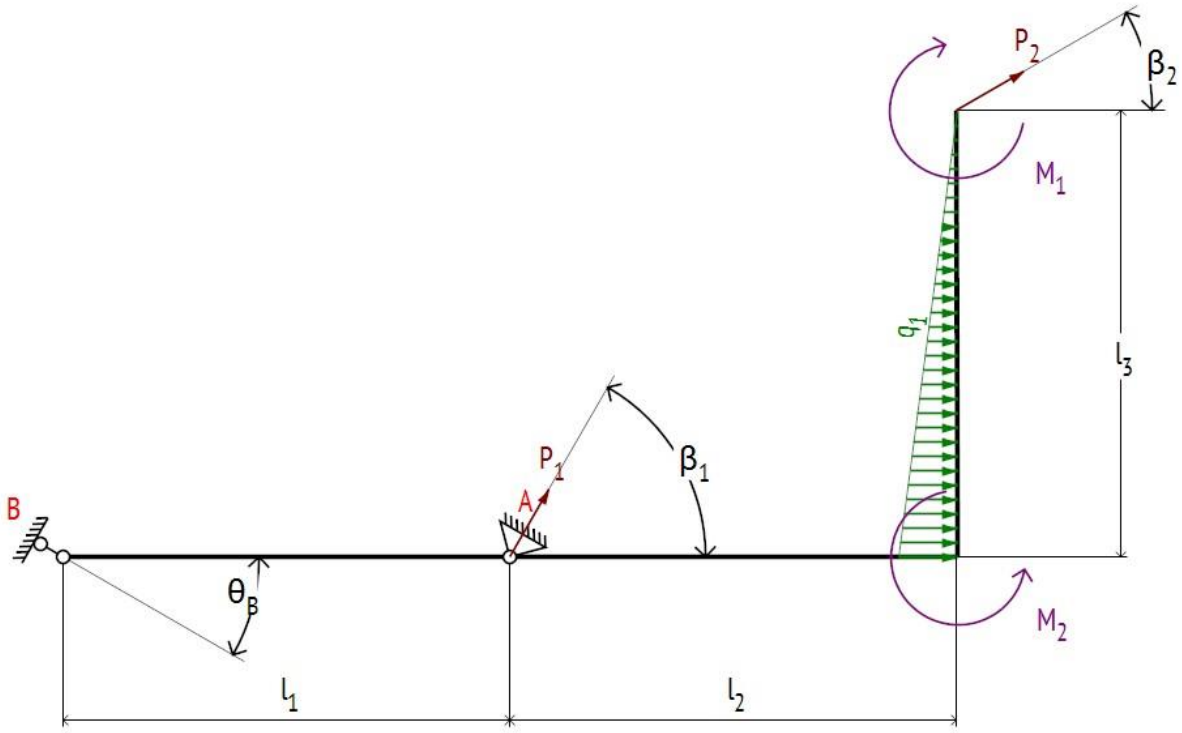
$\beta_1 = 150^\circ, \beta_2 = 120^\circ$

14



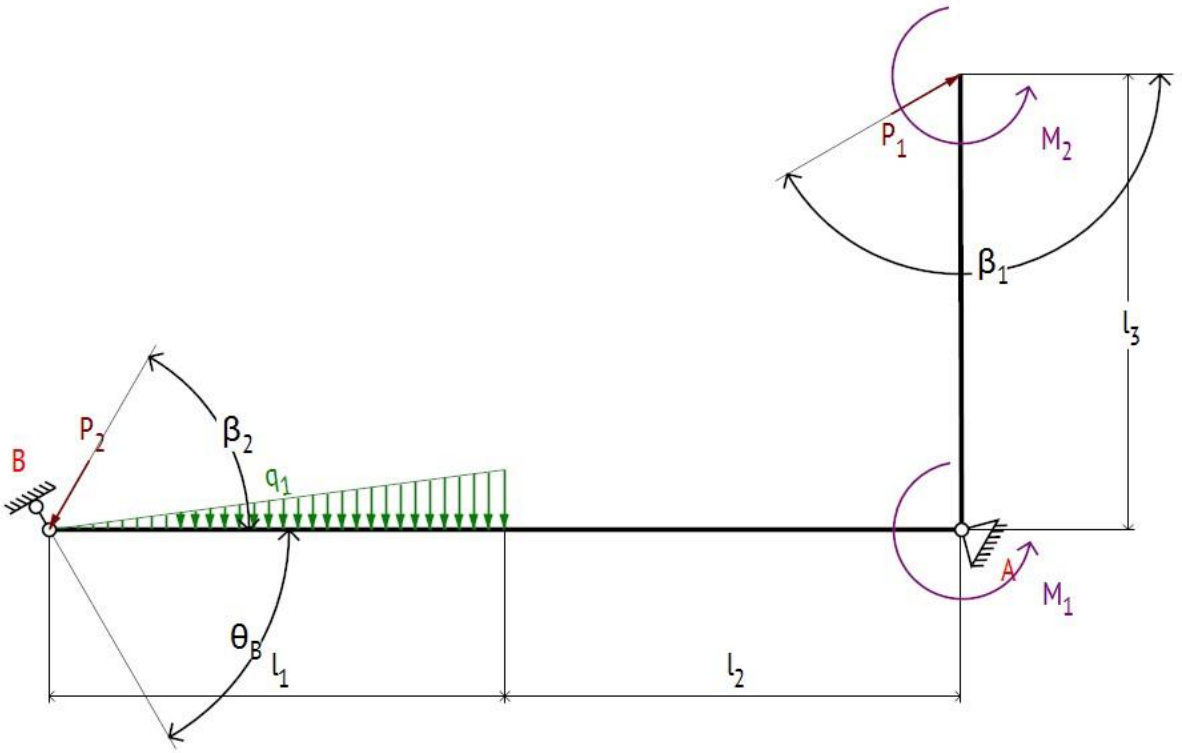
$\beta_1 = \beta_2 = 120^\circ$

15



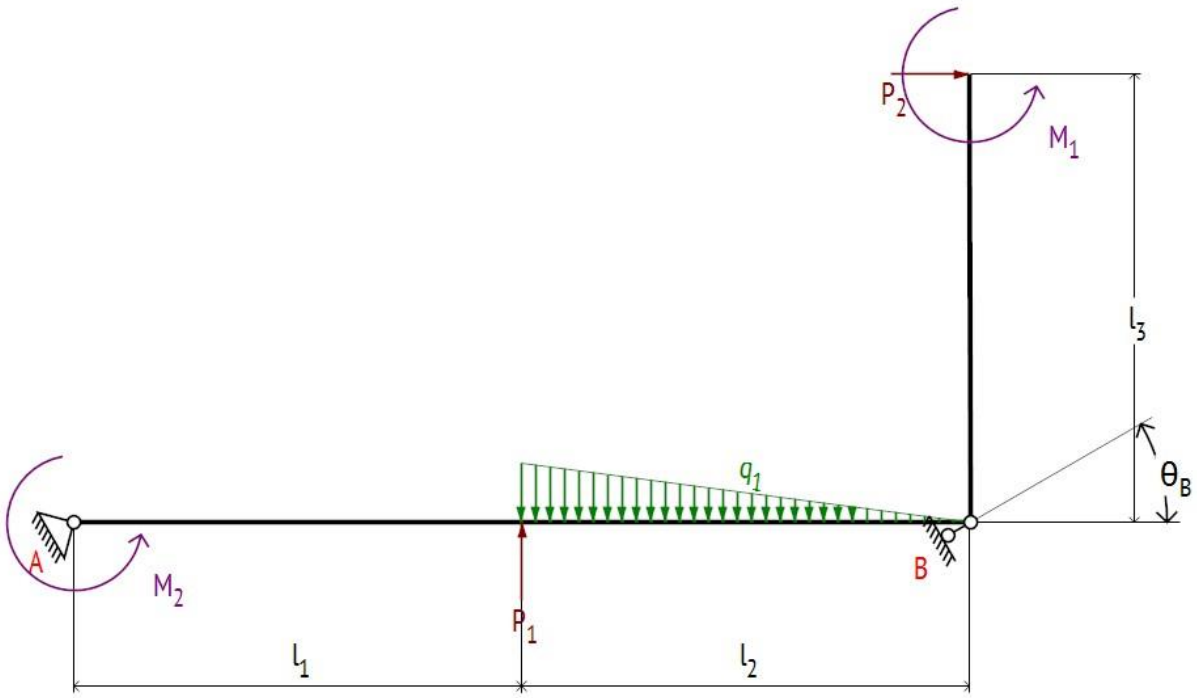
$\beta_2 = \theta_B = 30^\circ,\ \beta_1 = 60^\circ$

16



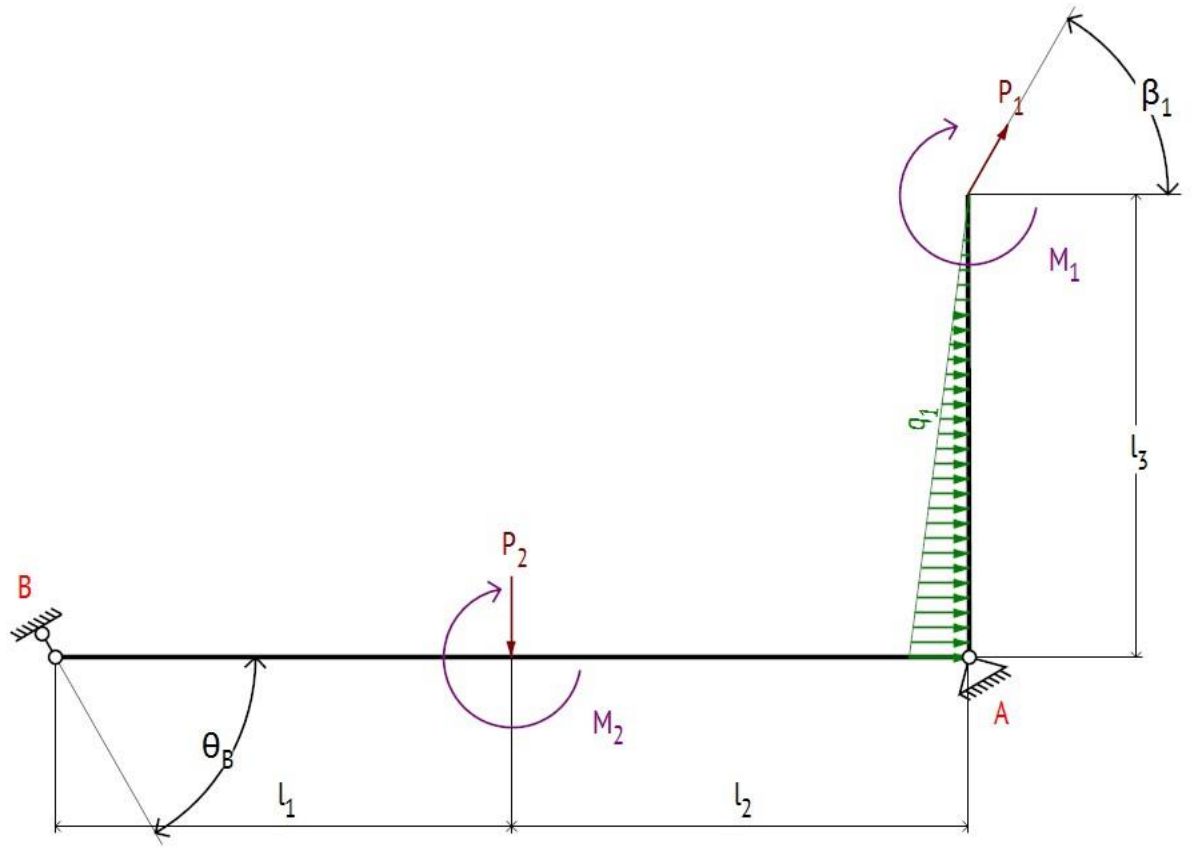
$\beta_2 = \theta_B = 60^\circ,\ \beta_1 = 150^\circ$

17



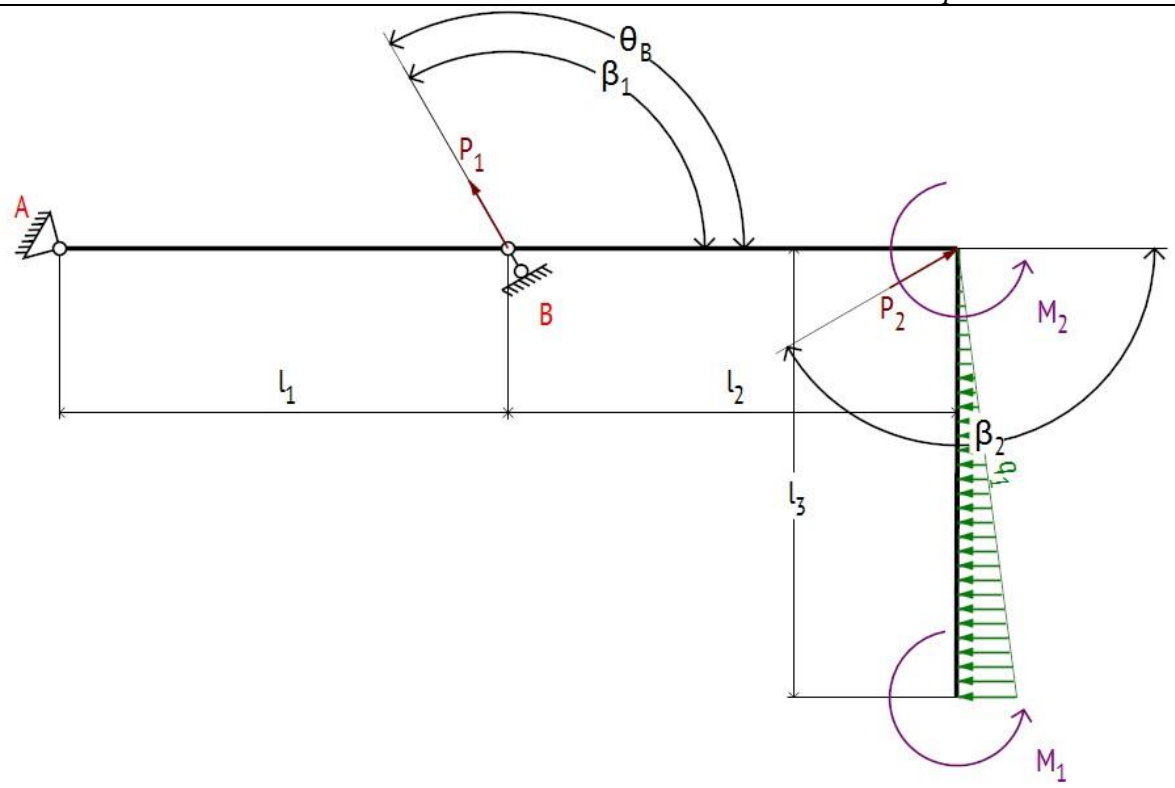
$\theta_B = 30^\circ$

18



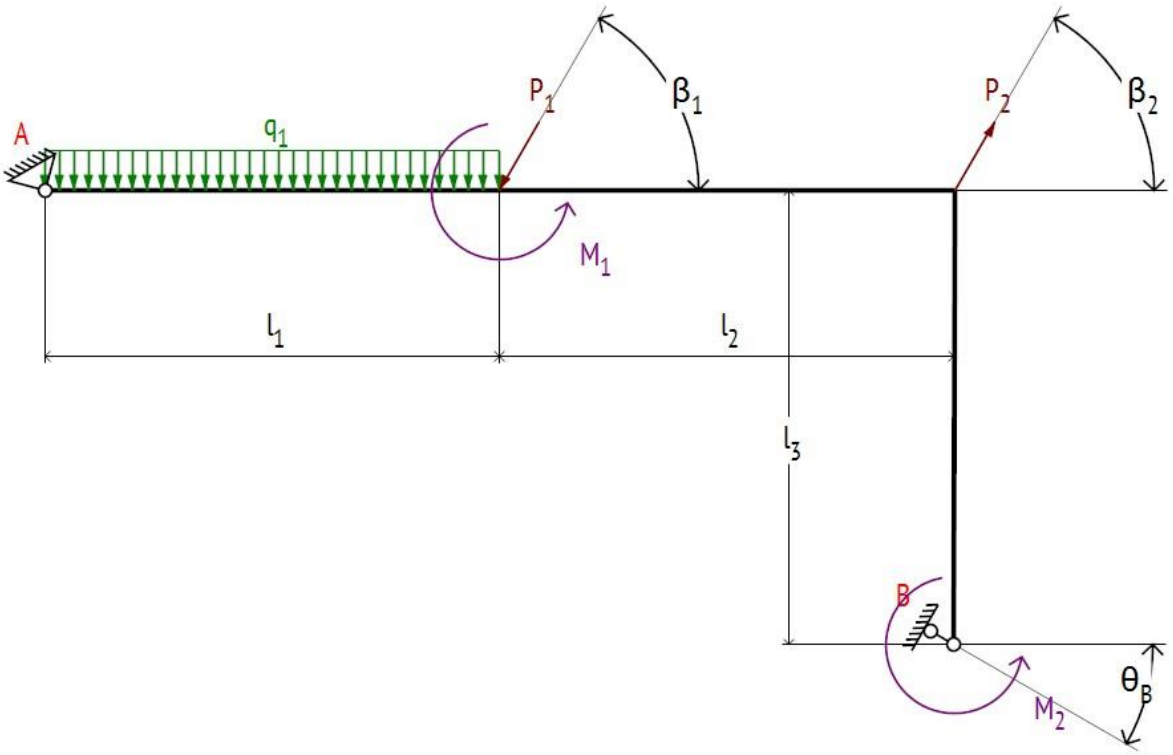
$\beta_1 = \theta_B = 60^\circ$

19



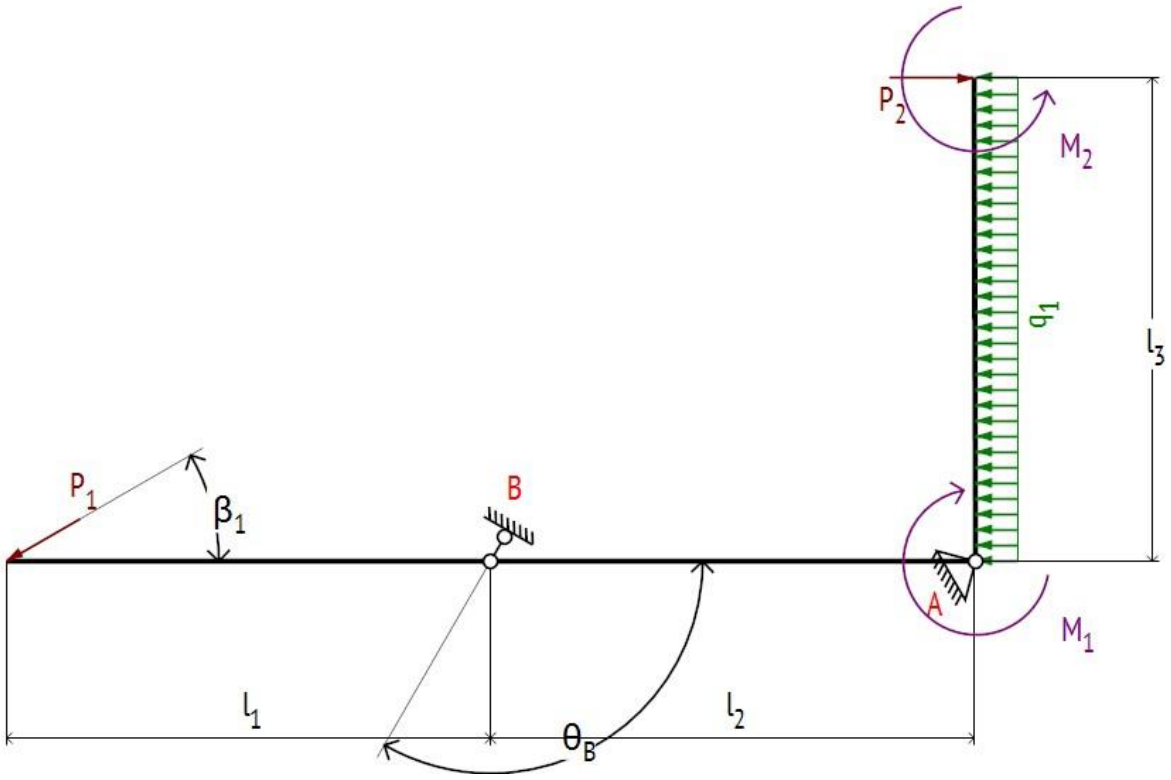
$\beta_1 = \theta_B = 120^\circ,\ \beta_2 = 150^\circ$

20



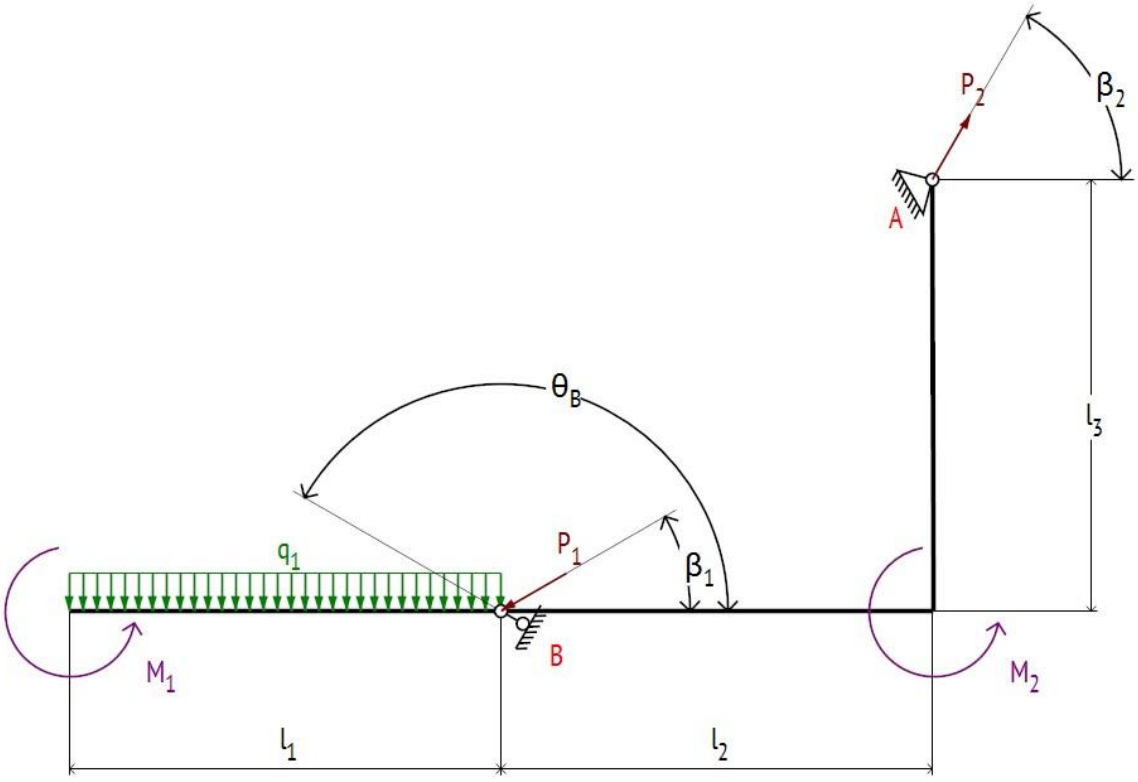
$\beta_1 = \beta_2 = 60^\circ,\ \theta_B = 30^\circ$

21



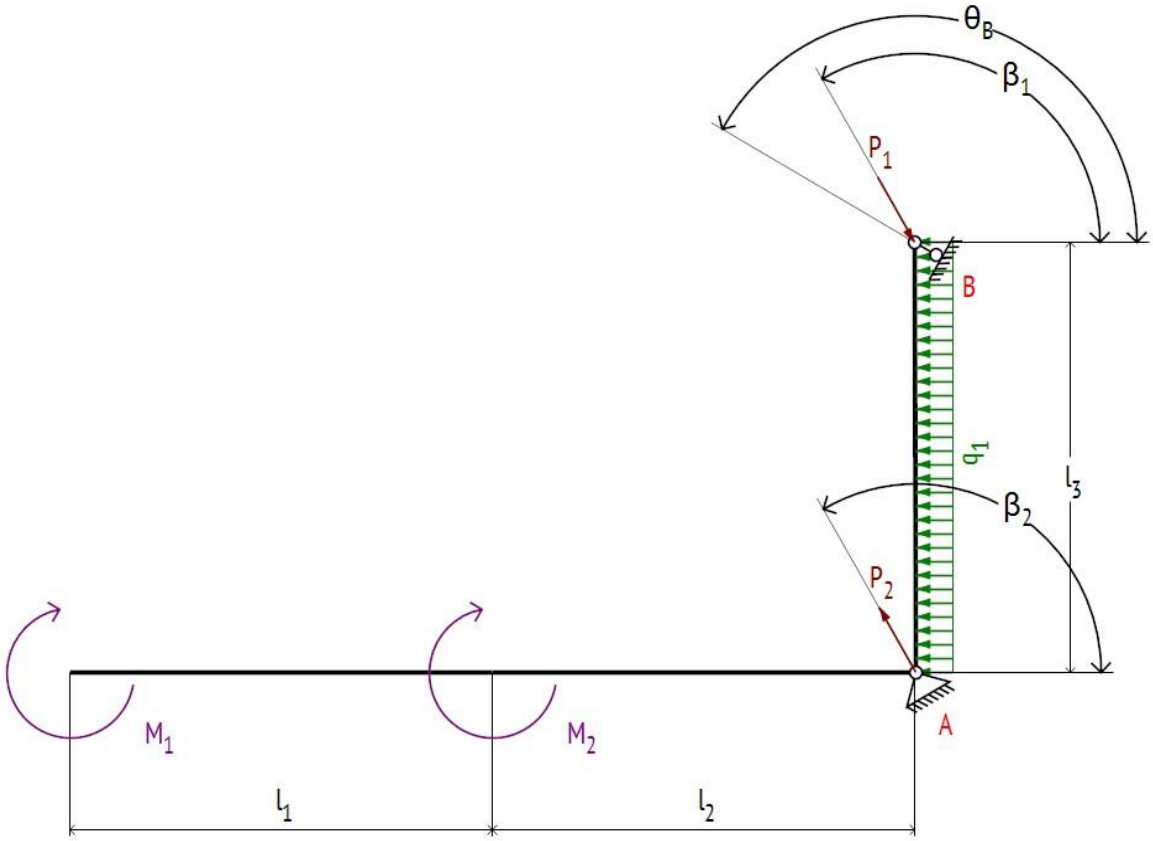
$\beta_1 = 30^\circ,\ \theta_B = 120^\circ$

22



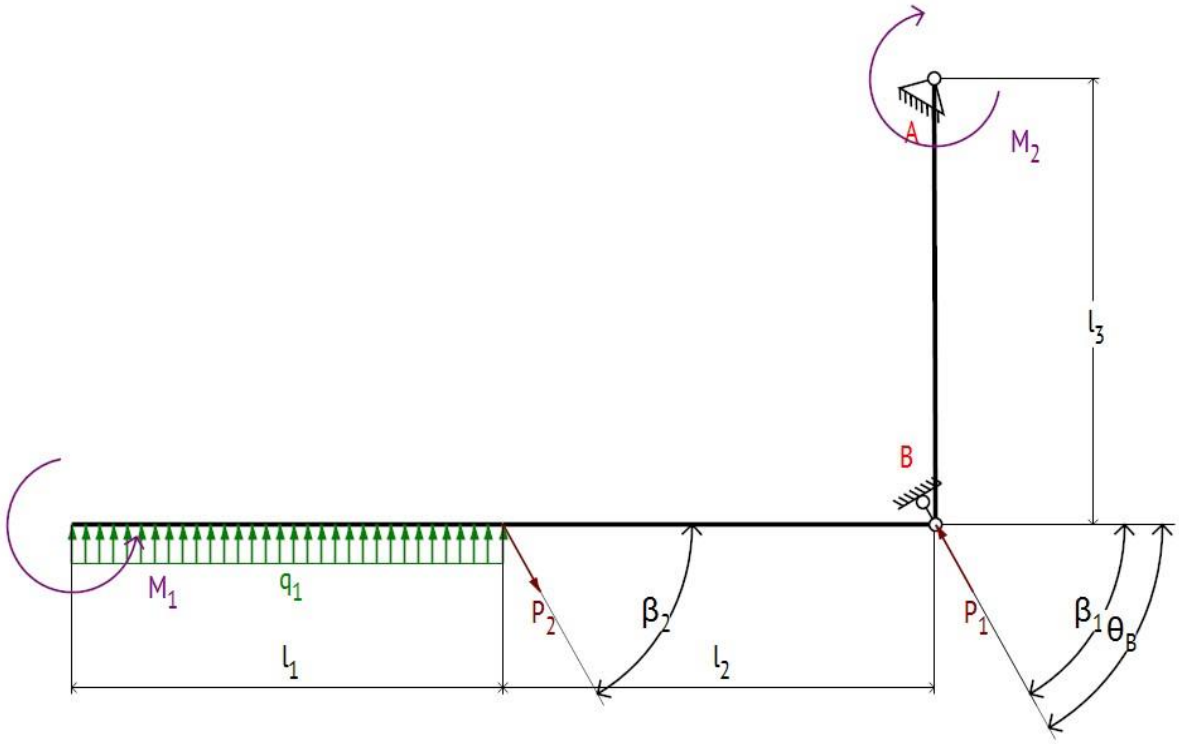
$\beta_1 = 30^\circ,\ \beta_2 = 60^\circ,\ \theta_B = 150^\circ$

23



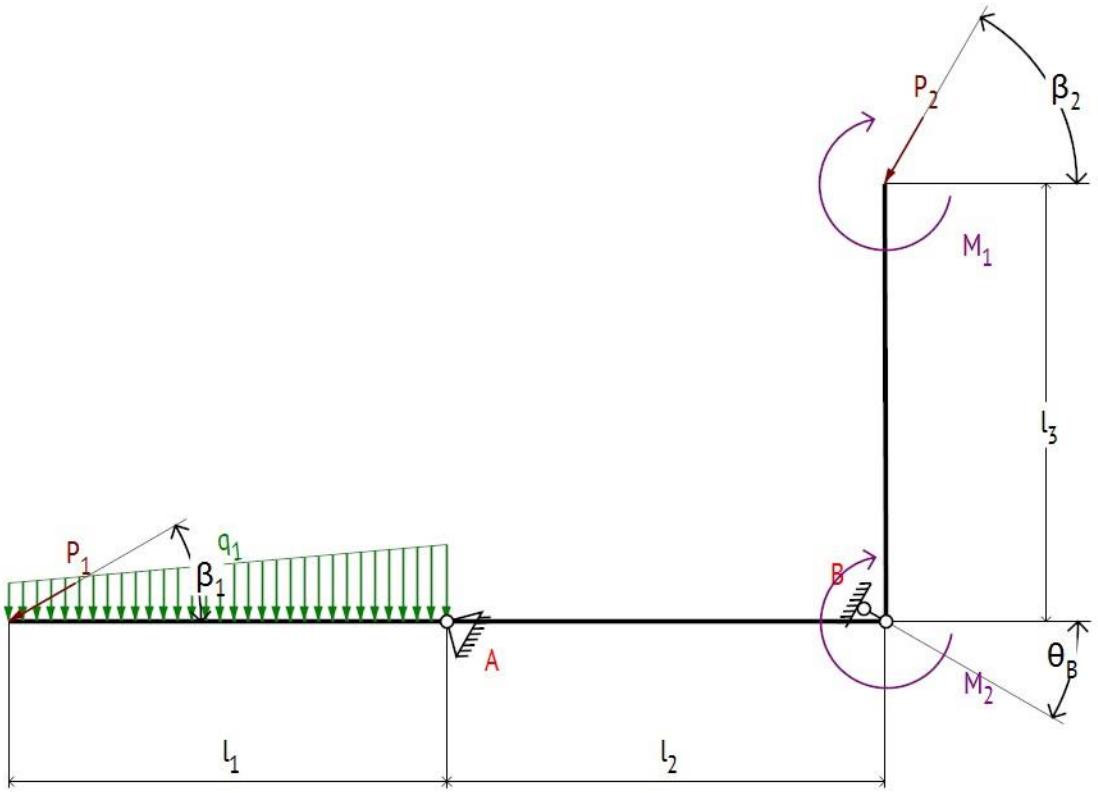
$\beta_1 = \beta_2 = 120^\circ,\ \theta_B = 150^\circ$

24



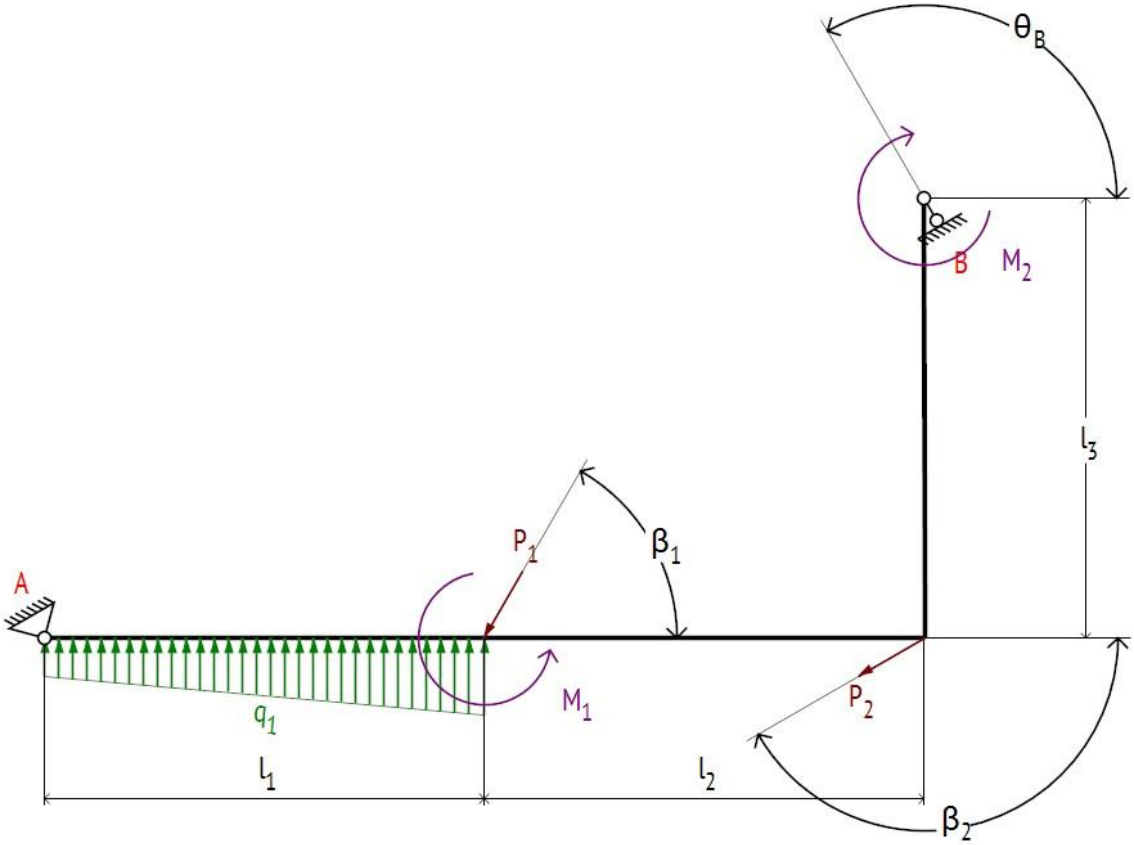
$\beta_1 = \beta_2 = \theta_B = 60^\circ$

25



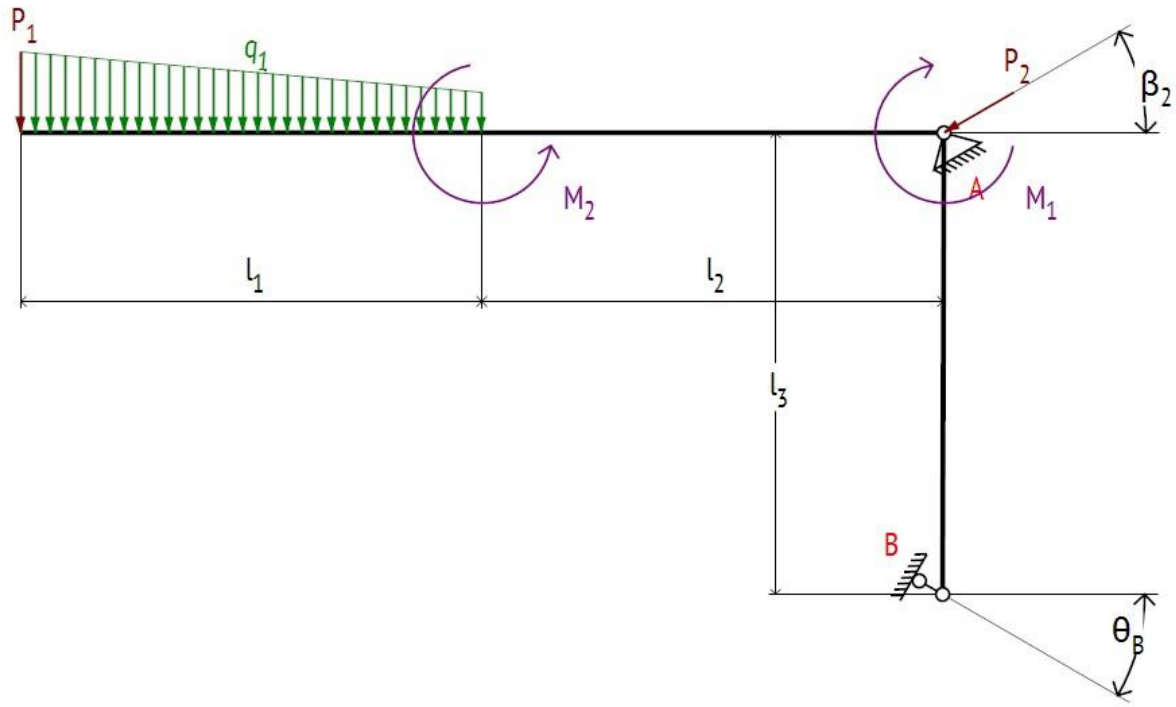
$\beta_1 = \theta_B = 30^\circ,\ \beta_2 = 60^\circ$

26



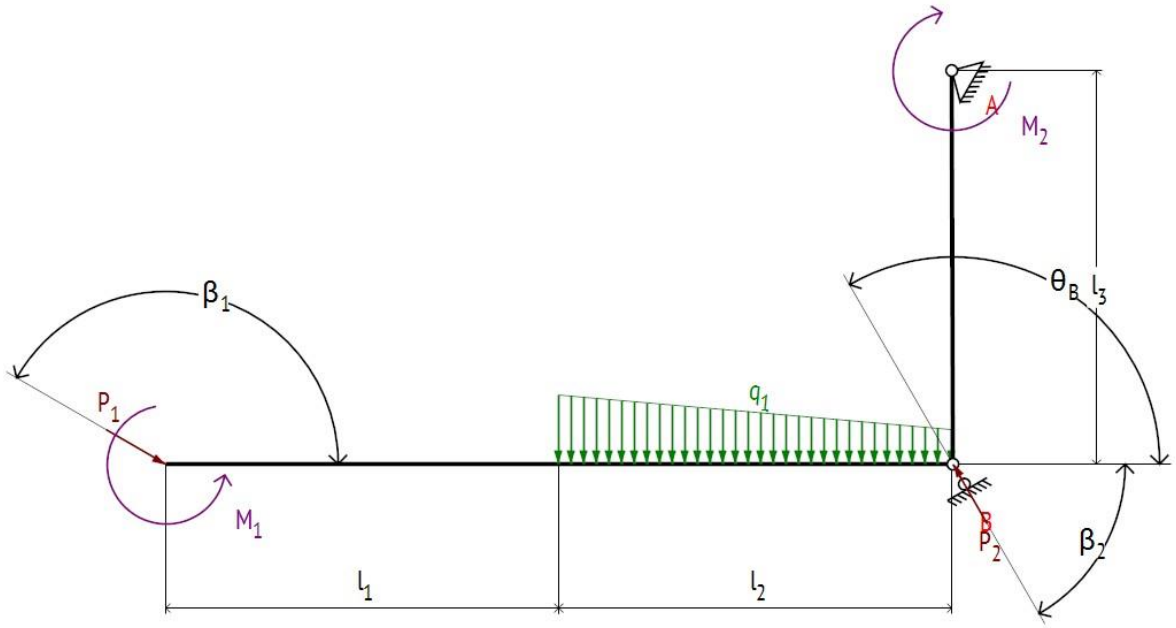
$\beta_1 = 60^\circ,\ \beta_2 = 150^\circ,\ \theta_B = 120^\circ$

27



$\beta_2 = \theta_B = 30^\circ$

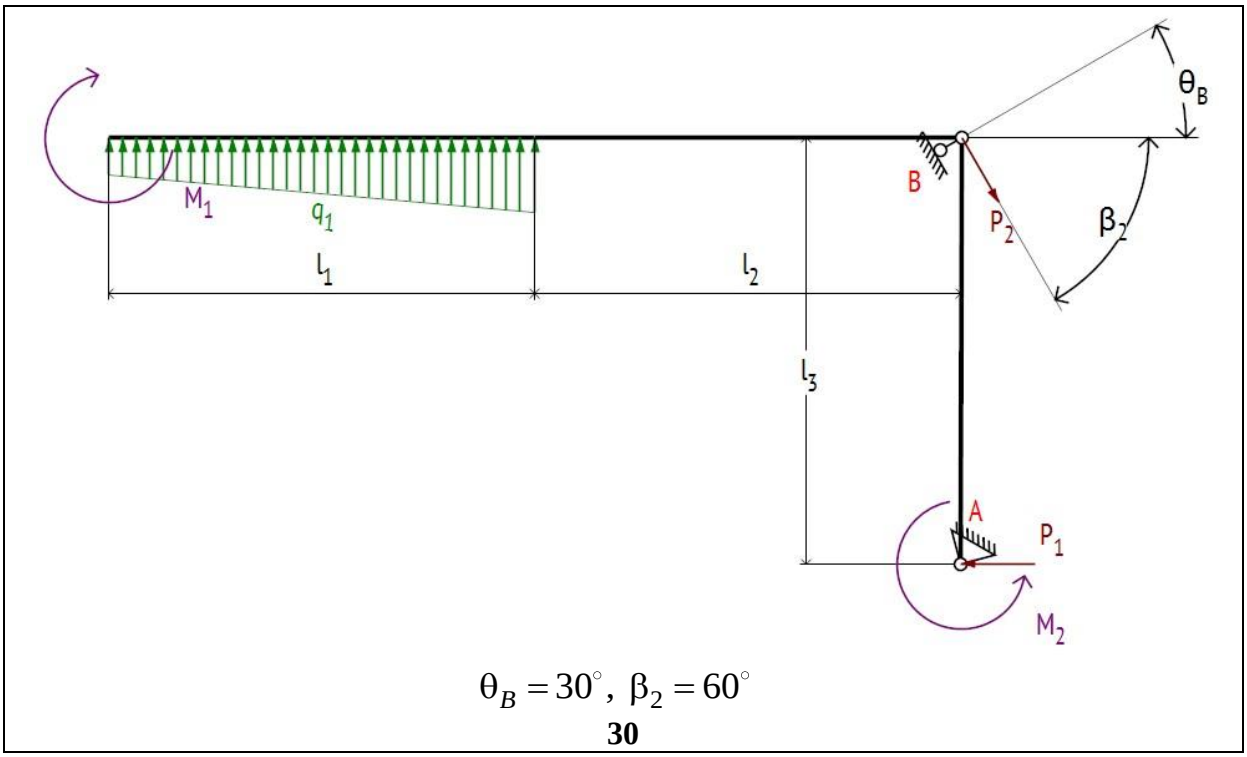
28



$\beta_1 = 150^\circ,\ \beta_2 = 60^\circ,\ \theta_B = 120^\circ$

29

Окончание табл. 1.



$\theta_B = 30^\circ,\ \beta_2 = 60^\circ$

30

Варианты заданий для контрольной работы №2 (ОПК-1):

Условие. Механизм состоит из ступенчатых колёс *1–3*, находящихся в зацеплении или связанных ременной передачей; из зубчатой рейки *4* и груза *5*, привязанного к концу нити, намотанной на одно из колёс. Радиусы ступеней колёс *1–3* равны соответственно: r_1 = 2(см), R_1 = 4(см), r_2 = 6(см), R_2 = 8(см), r_3 = 12(см), R_3 = 16(см). На ободах колёс расположены точки *A*, *B* и *C*.

В столбце «Дано» (табл. 4) указан закон движения одного из звеньев механизма, причём под $\varphi_i = f(t)$ (рад) подразумевается закон вращения *i*-го колеса, а $S_i = f(t)$ (см) обозначает закон поступательного движения рейки *4* или груза *5*; время *t* измеряется в секундах.

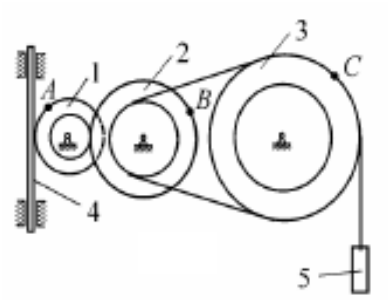
Положительным для $\varphi_i = f(t)$ считается вращение *i*-го колеса против хода часовой стрелки, а для S_i – перемещение *i*-го тела вертикально сверху вниз.

Таблица 4

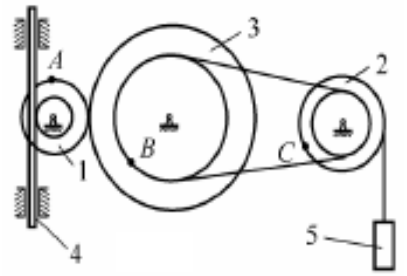
Варианты исходных данных

Номер		Дано		t_1, с
строки	схемы	заданная функция	$f(t)$	
0	*0*	S_4	$4(7-t^2)$	0,5
1	*1*	S_5	$2(t^2-3)$	0,75
2	*2*	φ_1	$2t^2-9$	1,0
3	*3*	φ_2	$7t-3t^2$	1,25
4	*4*	φ_3	$3t-t^2$	1,5
5	*5*	φ_1	$5t-2t^2$	2,0
6	*6*	φ_2	$3t^2-8$	0,25
7	*7*	S_4	$2(t^2-3t)$	0,5
8	*8*	S_5	$2t^2-5t$	0,75
9	*9*	φ_3	$8t-3t^2$	1,5

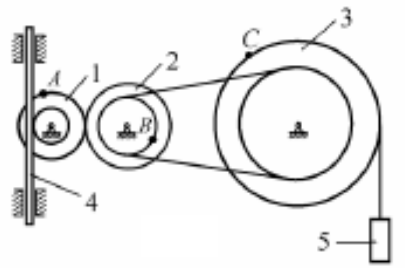
Для механизма, изображённого ниже на схемах (рис. 27), по заданному закону движения одного из звеньев найти в момент времени t_1 величины скоростей и ускорений точек A, B, C, рейки *4*, груза *5*, а также угловые скорости и угловые ускорения колёс *1*, *2*, *3*.



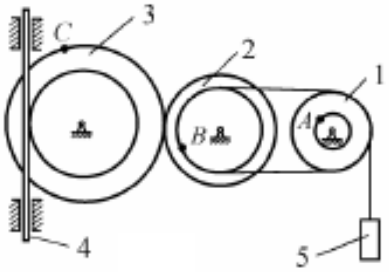
0



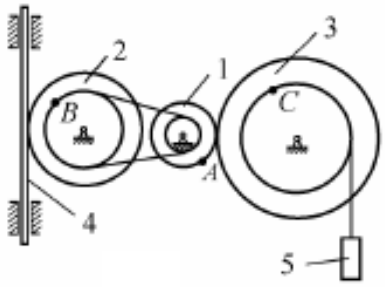
1



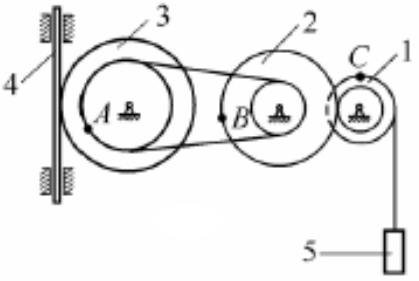
2



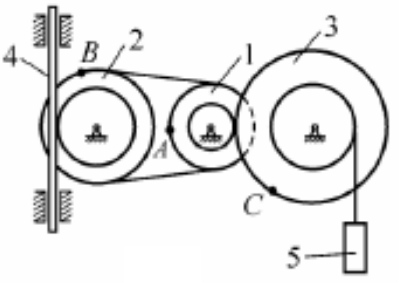
3



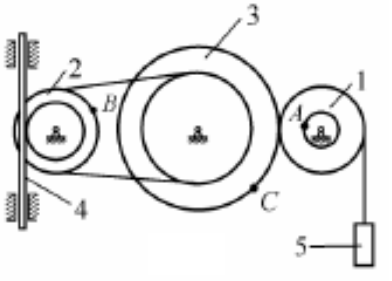
4



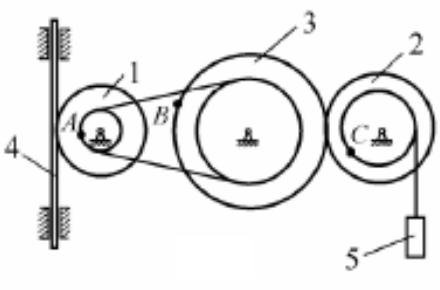
5



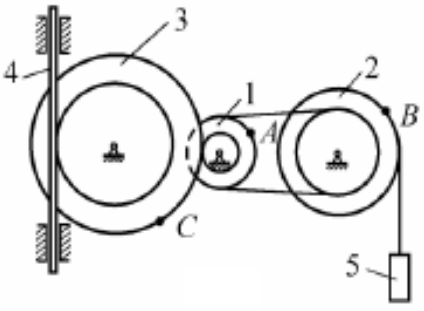
6



7



8



9

Темы практических занятий

ТЕМА 1:
ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ И АКСИОМЫ СТАТИКИ. СИСТЕМА СХОДЯЩИХСЯ СИЛ

Задание 1 (Контрольные вопросы для проведения опроса по теме): Изучить и провести анализ теоретического материала, составить тезисы ответов на контрольные вопросы для проведения опроса по теме:

1. Предмет теоретической механики и ее связь с другими дисциплинами.
2. Определение статики
3. Понятия «равновесия» и «твердого тела» в статике
4. Определение силы и ее основные характеристики
5. Основные определения сил и их систем: «система сил», «уравновешенная система сил», (привести примеры).
6. Основные определения сил и их систем: «равнодействующая системы сил», «эквивалентная система сил» (привести примеры).
7. Подразделение сил на внешние и внутренние (привести примеры).
8. Подразделение сил на внешние и внутренние, сосредоточенные и распределенные силы (привести примеры)
9. Равнодействующая распределенной силы. Понятие о равнодействующей равномерно распределенной нагрузки, интенсивность распределенной нагрузки в частном и общем случаях, их вычисление, примеры
10. Проекции силы на оси координат, вычисление, основные тригонометрические тождества
11. Аксиомы статики: аксиома равновесия двух сил (понятие свободного тела)
12. Аксиомы статики: аксиома присоединения и исключения уравновешенной системы сил, ее следствие.
13. Аксиомы статики: аксиома параллелограмма сил. Сложение двух сил, приложенных в одной точке, векторным и аналитическим способами (привести примеры)
14. Аксиомы статики: аксиома равенства действия и противодействия. Образуют ли силы в рассматриваемой аксиоме уравновешенную систему сил?
15. Аксиомы статики: аксиома отвердевания (привести пример ее применения в статических расчетах)
16. Связи и их реакции (привести примеры). Классификация основных видов связей тел, лежащих в плоскости
17. Понятие «система сходящихся сил». Главный вектор системы сходящихся сил, его графическое и аналитическое вычисление. Когда равнодействующая системы сходящихся сил равна главному вектору (привести пример)?
18. Теорема о трех непараллельных силах (привести примеры)
19. Определение главного вектора системы сходящихся сил
20. Определение реакций связей системы сходящихся векторным способом
21. Определение реакций связей системы сходящихся аналитическим способом
22. Что называют масштабным коэффициентом при решении задач на определение условий равновесия системы сходящихся сил?
23. Общая методика решения задач статики (система сходящихся сил)

Требования к выполнению задания 1 по данной теме:
Сделать библиографическое описание документа.
Осмыслить основное содержание текста, дважды прочитав его.

Подразделять материал на основные смысловые части, выделять главные мысли, выводы.
Составить план текста – основу конспекта, сформулируйте его пункты и определите, что следует включить в конспект для их раскрытия.
На основе изучения соответствующих разделов учебников, учебных пособий и конспекта лекций сформулировать ответы на вопросы.

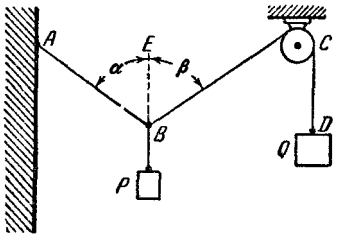
Порядок выполнения задания 1:
Составьте план конспекта, распределите собранный материал в необходимой логической последовательности.
Композиционно оформите конспект.
Изучить учебную информацию по теме, произвести её анализ, дать ответы на поставленные вопросы.

Форма контроля: Опрос по теме лекции.

Требования к оформлению задания 1: Ответы на вопросы представить в рабочей тетради. Конспектируя, оставлять место для дополнений, заметок, записей незнакомых терминов.

Рекомендуемые источники (Задание 1):
1. Диевский, В.А. Теоретическая механика: Учебное пособие [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2016. — 336 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/71745. — Загл. с экрана.
2. Хохлова, О.А., Пономарева Е.В. Теоретическая механика. Статика: учеб. пособие / Астрахан. гос. техн. ун-т / Астрахан. гос. техн. ун-т — Астрахань: Изд-во АГТУ, 2010. — 100с. (132 экз.)
3. Невенчанная, Т.О., Хохлова О.А., Пономарева Е.В., Хохлов А.В. Курс теоретической механики. Статика: учеб. пособие/ Моск. гос. ун-т печати им. Ивана Федорова – М.: МГУП имени Ивана Федорова, 2013. – 188 с.

Задание 2: Самостоятельное решение ситуационных задач (тренинг).



К веревке *AB*, один конец которой закреплен в точке *A*, привязаны в точке *B* груз *P* и веревка *BCD*, перекинутая через блок; к ее концу *D* привязана гиря *Q* весом 100 Н. Определить, пренебрегая трением на блоке, натяжение *T* веревки *AB* и величину груза *P*, если в положении равновесия углы, образуемые веревками с вертикалью *BE*, равны $\alpha = 45^{\circ}$ и $\beta = 60^{\circ}$.

Требования к выполнению задания 2 по теме: При подготовке к решению задач повторить соответствующие разделы учебника и учебных пособий по данной теме, конспектов лекций

Порядок выполнения задания 2: Изучить учебную информацию по теме, произвести её анализ, предложить вариант(ы) решения задач.

Форма контроля: Отчет по практической работе. Правильность решенных задач с изложением порядка решения задачи, обоснования рациональности выбранного способа решения.

Требования к оформлению задания 2: Решение задач представить в письменной форме в рабочей тетради.

Рекомендуемые источники (Задание 2):

1. Диевский, В.А. Теоретическая механика: Учебное пособие [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2016. — 336 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/71745. — Загл. с экрана.
2. Хохлова, О.А., Пономарева Е.В. Теоретическая механика. Статика: учеб. пособие / Астрахан. гос. техн. ун-т / Астрахан. гос. техн. ун-т — Астрахань: Изд-во АГТУ, 2010. — 100с. (132 экз.)
3. Невенчанная, Т.О., Хохлова О.А., Пономарева Е.В., Хохлов А.В. Курс теоретической механики. Статика: учеб. пособие/ Моск. гос. ун-т печати им. Ивана Федорова – М.: МГУП имени Ивана Федорова, 2013. – 188 с.
4. Локтев, В.И., Синельщикова О.Н., Хохлова О.А. Теоретическая механика. Статика. Методические указания: для подготовки к текущему контролю знаний. — Астрахань: АГТУ, 2011. — 16 с. — 50 экз.

ТЕМА 2:
ПРОИЗВОЛЬНАЯ ПЛОСКАЯ СИСТЕМА СИЛ

Задание 1: Изучить и провести анализ теоретического материала, составить тезисы ответов на контрольные вопросы для проведения опроса по теме:

1. Понятие «момент силы», его вычисление, свойства, размерность. Привести примеры
2. Понятие «пара сил», его вычисление и свойства, размерность. Образует ли пара сил уравновешенную систему сил? Привести примеры
3. Теорема Вариньона: формулировка и доказательство на конкретном примере
4. Теорема о параллельном переносе силы (метод Пуансо). Формулировка и доказательство. Привести примеры.
5. Произвольная система сил. Понятие «произвольная система сил». Приведение произвольной системы сил к некоторому центру. Понятия «главный вектор» и «главный момент» произвольной системы сил. Равновесие произвольной системы сил в векторной и в аналитической формах
6. Условия равновесия произвольной плоской системы сил в векторной и в аналитической формах (3 формы условий равновесия). Привести примеры
7. Общая методика решения задач статики (произвольная плоская система сил)

Требования к выполнению задания 1 по данной теме:
Сделать библиографическое описание документа.
Осмыслить основное содержание текста, дважды прочитав его.
Подразделять материал на основные смысловые части, выделять главные мысли, выводы.
Составить план текста – основу конспекта, сформулируйте его пункты и определите, что следует включить в конспект для их раскрытия.
На основе изучения соответствующих разделов учебников, учебных пособий и конспекта лекций сформулировать ответы на вопросы.

Порядок выполнения задания 1:
Составьте план конспекта, распределите собранный материал в необходимой логической последовательности.
Композиционно оформите конспект.
Изучить учебную информацию по теме, произвести её анализ, дать ответы на поставленные вопросы.

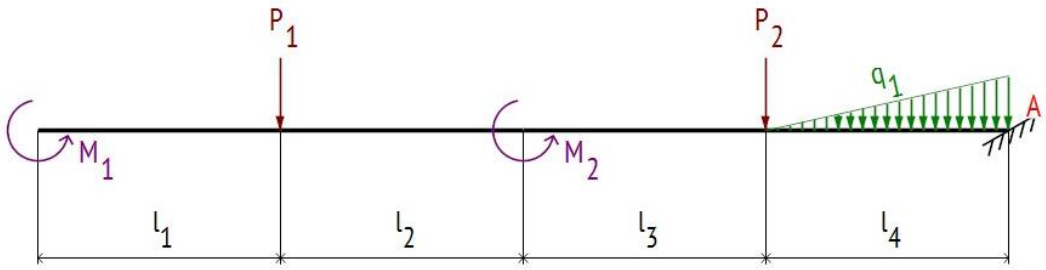
Форма контроля: Опрос по теме лекции.

Требования к оформлению задания 1: Ответы на вопросы представить в рабочей тетради. Конспектируя, оставлять место для дополнений, заметок, записей незнакомых терминов.

Рекомендуемые источники (Задание 1):

1. Диевский, В.А. Теоретическая механика: Учебное пособие [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2016. — 336 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/71745. — Загл. с экрана.
2. Хохлова, О.А., Пономарева Е.В. Теоретическая механика. Статика: учеб. пособие / Астрахан. гос. техн. ун-т / Астрахан. гос. техн. ун-т — Астрахань: Изд-во АГТУ, 2010. — 100с. (132 экз.)
3. Невенчанная, Т.О., Хохлова О.А., Пономарева Е.В., Хохлов А.В. Курс теоретической механики. Статика: учеб. пособие/ Моск. гос. ун-т печати им. Ивана Федорова – М.: МГУП имени Ивана Федорова, 2013. – 188 с.

Задание 2: Самостоятельное решение ситуационных задач (тренинг).
Дано q_1 = 2 Н/м, M_1 = 2 Н·м, M_2 = 4 Н·м, P_1= 2 Н, P_2= 12 Н, $l_1 = l_2 = l_3 = l_4$ = 2 м.



Определить реакции связей в заданных точках (с проверкой).

Требования к выполнению задания 2 по теме: При подготовке к решению задач повторить соответствующие разделы учебника и учебных пособий по данной теме, конспектов лекций

Порядок выполнения задания 2: Изучить учебную информацию по теме, произвести её анализ, предложить вариант(ы) решения задач.

Форма контроля: Отчет по практической работе. Правильность решенных задач с изложением порядка решения задачи, обоснования рациональности выбранного способа решения.
Требования к оформлению задания 2: Решение задач представить в письменной форме в рабочей тетради.

Рекомендуемые источники (Задание 2):

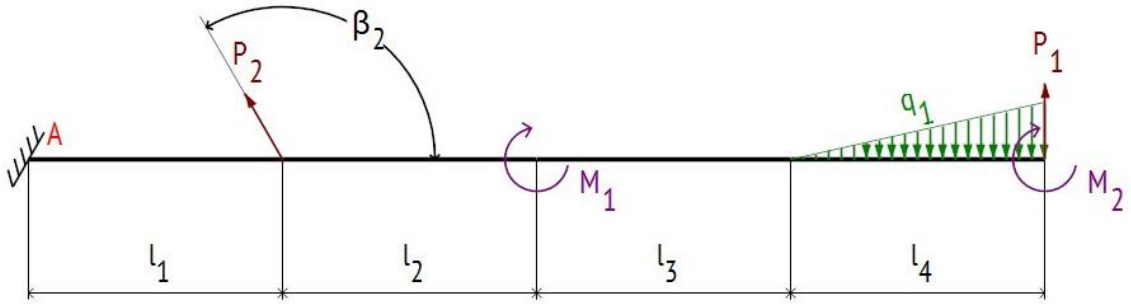
1. Хохлова, О.А., Пономарева Е.В. Теоретическая механика. Статика: учеб. пособие / Астрахан. гос. техн. ун-т / Астрахан. гос. техн. ун-т — Астрахань: Изд-во АГТУ, 2010. — 100с.
2. Бать, М.И. Теоретическая механика в примерах и задачах. Том 1: Статика и кинематика [Электронный ресурс] : учеб. пособие / М.И. Бать, Г.Ю. Джанелидзе, А.С. Кельзон. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 672 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/4551. — Загл. с экрана.
3. Синельщиков, А. В. Теоретическая механика. Статика. Практикум / А.В. Синельщиков, Е.В. Пономарёва, О.А. Хохлова, Н.Н. Корнеева. – Астрахань: Изд-во

АГТУ, 2021. – 168 с.

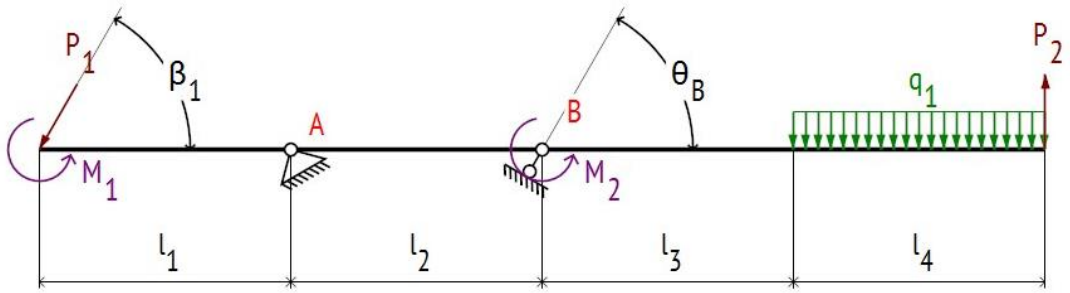
Задание 3: Выполнить контрольную работу (КР):

Задания разноуровневые (задание 3.1 – на оценку «удовлетворительно», задание 3.2 – на оценку «хорошо», задание 3.3 – на оценку «отлично»)

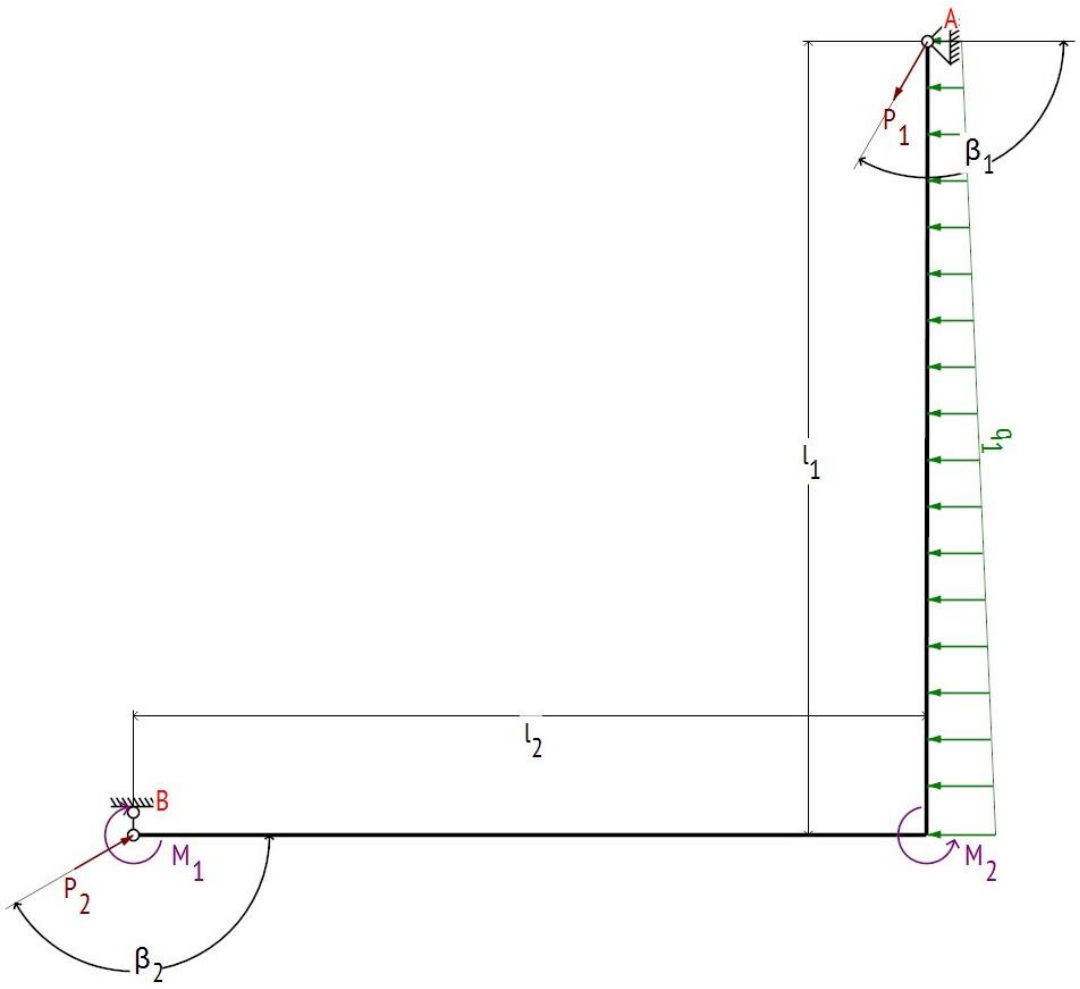
Задание 3.1.
Дано q_1 = 2 Н/м, M_1 = 2 Н·м, M_2 = 4 Н·м, P_1= 2 Н, P_2= 12 Н, β_2= 120°, $l_1 = l_2 = l_3 = l_4$ = 2 м.
Определить реакцию связи в жесткой заделке.



Задание 3.2.
Дано q_1 = 2 Н/м, M_1 = 2 Н·м, M_2 = 4 Н·м, P_1= 2 Н, P_2= 12 Н, β_1= 60°, θ_B= 60°, $l_1 = l_2 = l_3 = l_4$ = 2 м.
Определить реакции связей в точках *A* и *B*.



Задание 3.3.
Дано: q_{1max} = 2 Н/м, q_{1min} = 1 Н/м, M_1 = 2 Н·м, M_2 = 4 Н·м, P_1= 2 Н, P_2= 12 Н, β_1= 120°, β_2= 150°,
$l_1 = l_2 = l_3 = l_4$ = 2 м.
Определить реакции в опорах.



Требования к выполнению задания 3 по теме: При подготовке к решению задач КР повторить соответствующие разделы учебника и учебных пособий по данной теме, конспектов лекций

Порядок выполнения задания 3: Изучить учебную информацию по теме, произвести её анализ, предложить вариант(ы) решения задач.

Форма контроля: Правильность решенных задач.

Требования к оформлению задания 3: Решение контрольной работы должно быть предоставлено в письменной форме.

Рекомендуемые источники (Задание 3):

1. Хохлова, О.А., Пономарева Е.В. Теоретическая механика. Статика: учеб. пособие / Астрахан. гос. техн. ун-т / Астрахан. гос. техн. ун-т — Астрахань: Изд-во АГТУ, 2010. — 100 с.
2. Бать, М.И. Теоретическая механика в примерах и задачах. Том 1: Статика и кинематика [Электронный ресурс] : учеб. пособие / М.И. Бать, Г.Ю. Джанелидзе, А.С. Кельзон. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 672 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/4551. — Загл. с экрана.

ТЕМА 3:
ПЛОСКАЯ СИСТЕМА ТЕЛ

Задание 1: Изучить и провести анализ теоретического материала, составить тезисы ответов на контрольные вопросы для проведения опроса по теме:
1. Момент силы относительно оси.

2. Условия равновесия произвольной пространственной системы сил в векторной форме
3. Условия равновесия произвольной пространственной системы сил в аналитической форме
4. Общая методика решения задач статики (произвольная пространственная система сил)
5. Проекции пространственной силы на оси координат

Требования к выполнению задания 1 по данной теме:
Сделать библиографическое описание документа.
Осмыслить основное содержание текста, дважды прочитав его.
Подразделять материал на основные смысловые части, выделять главные мысли, выводы.
Составить план текста – основу конспекта, сформулируйте его пункты и определите, что следует включить в конспект для их раскрытия.
На основе изучения соответствующих разделов учебников, учебных пособий и конспекта лекций сформулировать ответы на вопросы.

Порядок выполнения задания 1:
Составьте план конспекта, распределите собранный материал в необходимой логической последовательности.
Композиционно оформите конспект.
Изучить учебную информацию по теме, произвести её анализ, дать ответы на поставленные вопросы.

Форма контроля: Опрос по теме лекции.

Требования к оформлению задания 1: Ответы на вопросы представить в рабочей тетради. Конспектируя, оставлять место для дополнений, заметок, записей незнакомых терминов.

Рекомендуемые источники (Задание 1):

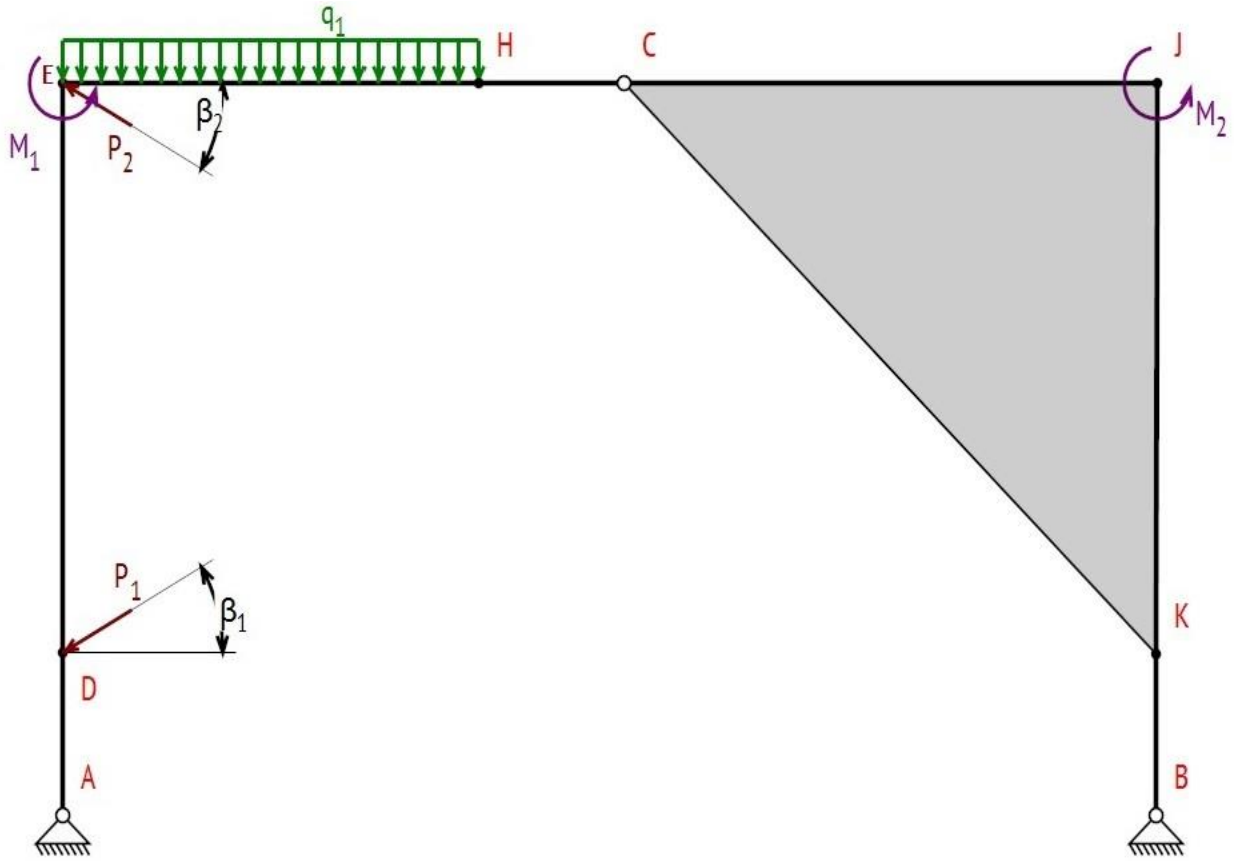
1. Лоскутов, Ю.В. Лекции по теоретической механике : учебное пособие / Ю.В. Лоскутов ; Поволжский государственный технологический университет. - Йошкар-Ола : ПГТУ, 2015. - 180 с. : граф., ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-8158-1563-6 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=439200 (13.06.2018).
2. Пономарева, Е.В., Хохлова О.А., Хохлов А.В.Теоретическая механика. Статика: учеб. пособие/ Астрахан. гос. техн. ун-т / Астрахан. гос. техн. ун-т — Астрахань: Изд-во АГТУ, 2013. — 144с.
3. Невенчанная, Т.О., Хохлова О.А., Пономарева Е.В., Хохлов А.В. Курс теоретической механики. Статика: учеб. пособие/ Моск. гос. ун-т печати им. Ивана Федорова – М.: МГУП имени Ивана Федорова, 2013. – 188 с.

Задание 2: Самостоятельное решение ситуационных задач (тренинг).
Составная конструкция *ACB,* состоящая из твёрдых тел *AC* и *CB,* закреплена в точках *A* и *B* при помощи шарнирно-неподвижных опор, в точке *C* – цилиндрического шарнира. К составной конструкции приложены силы $P_1 = 1$ Н и $P_2 = 6$ Н, пары сил с моментами $M_1 = 60$ Нм и $M_2 = 1$ Нм, распределённая нагрузка интенсивностью $q_1 = 2$ Н/м. В центре тяжести однородной треугольной пластины *CJK* приложена сила $\overline{G}$, пропорциональная её площади (коэффициент пропорциональности $\gamma = 0,5$ Н/м^2). *Определите* реакции в опорах составной конструкции *ABC*. Выполните проверку правильности решения.
При решении примите исходные данные:

$\gamma = 0,5$,

$l_{HC} = 0,4$ *м*, $l_{ED} = l_{JK} = l_{CJ} = 0,6$ *м*, $l_{KB} = l_{DA} = 0,8$ *м*, $l_{HE} = 1,6$ *м*,

$\alpha_{AE} = 150^o$, $\Theta_B = 60^o$, $\beta_1 = \beta_2 = 120^o$.



Расчетная схема к заданию

Требования к выполнению задания 2 по теме: При подготовке к решению задач повторить соответствующие разделы учебника и учебных пособий по данной теме, конспектов лекций

Порядок выполнения задания 2: Изучить учебную информацию по теме, произвести её анализ, предложить вариант(ы) решения задач.

Форма контроля: Отчет по практической работе. Правильность решенных задач с изложением порядка решения задачи, обоснования рациональности выбранного способа решения.

Требования к оформлению задания 2: Решение задач представить в письменной форме в рабочей тетради.

Рекомендуемые источники (Задание 2):

1. Лоскутов, Ю.В. Лекции по теоретической механике : учебное пособие / Ю.В. Лоскутов ; Поволжский государственный технологический университет. - Йошкар-Ола : ПГТУ, 2015. - 180 с. : граф., ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-8158-1563-6 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=439200 (13.06.2018).
2. Пономарева, Е.В., Хохлова О.А., Хохлов А.В.Теоретическая механика. Статика: учеб. пособие/ Астрахан. гос. техн. ун-т / Астрахан. гос. техн. ун-т — Астрахань:

Изд-во АГТУ, 2013. — 144с.
3. Невенчанная, Т.О., Хохлова О.А., Пономарева Е.В., Хохлов А.В. Курс теоретической механики. Статика: учеб. пособие/ Моск. гос. ун-т печати им. Ивана Федорова – М.: МГУП имени Ивана Федорова, 2013. – 188 с.
4. Синельщиков, А. В. Теоретическая механика. Статика. Практикум / А.В. Синельщиков, Е.В. Пономарёва, О.А. Хохлова, Н.Н. Корнеева. – Астрахань: Изд-во АГТУ, 2021. – 168 с.

ТЕМА 4:
КИНЕМАТИКА ТОЧКИ

Задание 1: Изучить и провести анализ теоретического материала, составить тезисы ответов на контрольные вопросы для проведения опроса по теме:

1. Определение кинематики. Основные понятия: движение, время, пространство. Какие задачи рассматриваются в кинематике?
2. Кинематика точки. Основные характеристики кинематики точки: траектория, скорость, ускорение точки.
3. Векторный способ задания движения точки: закон движения, скорость и ускорение точки
4. Координатный способ задания движения точки: закон движения, скорость и ускорение точки
5. Естественный способ задания движения точки: закон движения, скорость и ускорение точки
6. Естественные оси координат (оси естественного трехгранника)
7. Привести формулу связи векторного и координатного способов задания движения точки
8. Частные случаи движения точки: неравномерное прямолинейное и равномерное прямолинейное движение
9. Частные случаи движения точки: равномерное криволинейное движение
10. Частные случаи движения точки: равнопеременное криволинейное движение
11. Методика решения задач кинематики точки при координатном способе задания движения. Привести пример

Требования к выполнению задания 1 по теме:
Сделать библиографическое описание документа.
Осмыслить основное содержание текста, дважды прочитав его.
Подразделять материал на основные смысловые части, выделять главные мысли, выводы.
Составить план текста – основу конспекта, сформулируйте его пункты и определите, что следует включить в конспект для их раскрытия.
На основе изучения соответствующих разделов учебников, учебных пособий и конспекта лекций сформулировать ответы на вопросы.

Порядок выполнения задания 1:
Составьте план конспекта, распределите собранный материал в необходимой логической последовательности.
Композиционно оформите конспект.
Изучить учебную информацию по теме, произвести её анализ, дать ответы на поставленные вопросы.

Форма контроля: Опрос по теме лекции.

Требования к оформлению задания 1: Ответы на вопросы представить в рабочей тетради. Конспектируя, оставлять место для дополнений, заметок, записей незнакомых терминов.

Рекомендуемые источники (Задание 1):

1. Лоскутов, Ю.В. Лекции по теоретической механике : учебное пособие / Ю.В. Лоскутов ; Поволжский государственный технологический университет. - Йошкар-Ола : ПГТУ, 2015. - 180 с. : граф., ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-8158-1563-6 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=439200 (13.06.2018).
2. Яблонский, А.А. Курс теоретической механики Кинематика / А.А. Яблонский, В.М. Никифорова. - 3-е изд., испр. - Москва : Высш. школа, 1966. - Ч. 1. Статика. - 439 с. - ISBN 978-5-4458-9941-9 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=236626 (03.05.2018).
3. Хохлова, О.А., Пономарева Е.В., Хохлов А.В. Теоретическая механика. Кинематика: учеб. пособие / Астрахан. гос. техн. ун-т /— Астрахань: Изд-во АГТУ, 2013. — 144с. (85 экз.)

Задание 2: Самостоятельное решение ситуационных задач (тренинг).

Точка *M* движется в плоскости *Oxy*. По заданным уравнениям движения $x = x(t)$, $y = y(t)$ точки *M* **(**где *x* и *y* выражены в сантиметрах, *t* - в секундах) найти траекторию точки, а также для заданного момента времени $t=t_1$ найти положение точки на её траектории, определить и построить векторы скорости, нормального, касательного и полного ускорений, вычислить радиус кривизны в соответствующей точке траектории.

Необходимые для решения данные приведены в таблице.

Таблица

Номер варианта	Уравнения движения		t_1, с
	$x = x(t)$, см	$y = y(t)$, см	
1	$-2t^2+3$	$-5t$	1/2
2	$4\cos^2(\pi t/3)+2$	$4\sin^2(\pi t/3)$	1
3	$-\cos(\pi t^2/3)+3$	$\sin(\pi t^2/3)-1$	1
4	$4t+4$	$-4/(t+1)$	2
5	$2\sin(\pi t/3)$	$-3\cos(\pi t/3)+4$	1
6	$3t^2+2$	$-14t$	1/2
7	$3t^2-t+1$	$5t^2-5t/3-2$	1
8	$7\sin(\pi t^2/6)+3$	$2-7\cos(\pi t^2/6)$	1
9	$-3/(t+2)$	$3t+6$	2
10	$-4\cos(\pi t/3)$	$-2\sin(\pi t/3)-3$	1
11	$-4t^2+1$	$8-3t$	1/2
12	$5\sin^2(\pi t/6)$	$-5\cos^2(\pi t/6)-3$	1
13	$5\cos(\pi t^2/3)$	$-5\sin(\pi t^2/3)$	1
14	$-2t-2$	$-2/(t+1)$	2
15	$4\cos(\pi t/3)$	$-3\sin(\pi t/3)$	1
16	$3t$	$4t^2+1$	1/2
17	$7\sin^2(\pi t/6)-5$	$-7\cos^2(\pi t/6)$	1
18	$1+3\cos(\pi t^2/3)$	$3\sin(\pi t^2/3)+3$	1
19	$-5t^2-4$	$3t$	1
20	$2-3t-6t^2$	$3-3t/2-3t^2$	0
21	$6\sin(\pi t^2/6)-2$	$6\cos(\pi t^2/6)+3$	1
22	$7t^2-3$	$5t$	1/4
23	$3-3t^2+t$	$4-5t^2+5t/3$	1

Требования к выполнению задания 2 по данной теме: При подготовке к решению задач повторить соответствующие разделы учебника и учебных пособий по данной теме, конспектов лекций

Порядок выполнения задания 2: Изучить учебную информацию по теме, произвести её анализ, предложить вариант(ы) решения задач.

Форма контроля: Отчет по практической работе. Правильность решенных задач с изложением порядка решения задачи, обоснования рациональности выбранного способа решения.

Требования к оформлению задания 2:
Пояснительная записка оформляется на листах белой бумаги форматом А4. Шрифт Times New Roman 12, интервал 1,5, правое поле - 1,5 см, левое поле – 3 см, верхнее поле - 2 см, нижнее – 2 см, страницы должны быть пронумерованы, кроме титульного листа, нумерация страниц - внизу. Записка включает следующие разделы: титульный лист, задание, решение задач и пояснения к ним, содержащие необходимые уравнения, выводы соответствующих зависимостей, расчеты, сопровождаемые требуемыми графическими иллюстрациями, чертежами. Материал излагается последовательно и логично, формулировки четкие, исключающие неоднозначность толкования. В конце пояснительной записки приводится список литературных источников, используемых студентом при выполнении.

Рекомендуемые источники (Задание 2):

1. Лоскутов, Ю.В. Лекции по теоретической механике : учебное пособие / Ю.В. Лоскутов ; Поволжский государственный технологический университет. - Йошкар-Ола : ПГТУ, 2015. - 180 с. : граф., ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-8158-1563-6 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=439200 (13.06.2018).
2. Яблонский, А.А. Курс теоретической механики Кинематика / А.А. Яблонский, В.М. Никифорова. - 3-е изд., испр. - Москва : Высш. школа, 1966. - Ч. 1. Статика. - 439 с. - ISBN 978-5-4458-9941-9 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=236626 (03.05.2018).
3. Хохлова, О.А., Пономарева Е.В., Хохлов А.В. Теоретическая механика. Кинематика: учеб. пособие / Астрахан. гос. техн. ун-т /— Астрахань: Изд-во АГТУ, 2013. — 144с. (85 экз.)
4. Локтев В.И., Синельщикова О.Н., Хохлова О.А. Теоретическая механика. Кинематика. Методические указания: для подготовки к текущему контролю знаний. — Астрахань: АГТУ, 2011. — 16 с. — 50 экз.

ТЕМА 5:
КИНЕМАТИКА ТВЕРДОГО ТЕЛА

Задание 1: Изучить и провести анализ теоретического материала, составить тезисы ответов на контрольные вопросы для проведения опроса по теме:

1. Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси. Определение скоростей точек при вращательном движении твердого тела.
2. Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси. Определение ускорений точек при вращательном движении твердого тела.
3. Определение скорости и ускорения точки
4. Формула, связывающая векторный и координатный способы задания движения точки
5. Определение траектории точки
6. Ускорение точки при прямолинейном равномерном движении
7. Простейшие виды движения твердого тела
8. Определение поступательного движения твердого тела, его свойства
9. Определение вращательного движения твердого тела, его основные кинематические характеристики.
10. Уравнение вращательного движения твердого тела.

11. Уравнение равномерного вращения.
12. Определение угловой скорости и углового ускорения тела, их выражения, единицы измерения.
13. Определение скорости и ускорения точек при вращательном движении твердого тела.
14. Чему равна скорость точки тела, лежащей на оси вращения?
15. Плоскопараллельное движение твёрдого тела, его свойства. Примеры такого движения
16. 2. Плоскопараллельное движение твёрдого тела. Теорема о сложении скоростей
17. 3. Плоскопараллельное движение твёрдого тела. Теорема о равенстве проекций скоростей
18. 4. Плоскопараллельное движение твёрдого тела. Мгновенный центр скоростей, методы нахождения его местоположения
19. 5. Плоскопараллельное движение твёрдого тела. Определение скоростей точек при помощи мгновенного центра скоростей
20. 6. Плоскопараллельное движение твёрдого тела. Теорема о сложении ускорений
21. 7. Плоскопараллельное движение твёрдого тела. Мгновенный центр ускорений, способы его местонахождения
22. 8. Плоскопараллельное движение твёрдого тела. Определение ускорений точек тела при помощи мгновенного центра ускорений

Требования к выполнению задания 1 по данной теме:
Сделать библиографическое описание документа.
Осмыслить основное содержание текста, дважды прочитав его.
Подразделять материал на основные смысловые части, выделять главные мысли, выводы.
Составить план текста – основу конспекта, сформулируйте его пункты и определите, что следует включить в конспект для их раскрытия.
На основе изучения соответствующих разделов учебников, учебных пособий и конспекта лекций сформулировать ответы на вопросы.

Порядок выполнения задания 1:
Составьте план конспекта, распределите собранный материал в необходимой логической последовательности.
Композиционно оформите конспект.
Изучить учебную информацию по теме, произвести её анализ, дать ответы на поставленные вопросы.

Форма контроля: Опрос по теме лекции.

Требования к оформлению задания 1: Ответы на вопросы представить в рабочей тетради. Конспектируя, оставлять место для дополнений, заметок, записей незнакомых терминов.

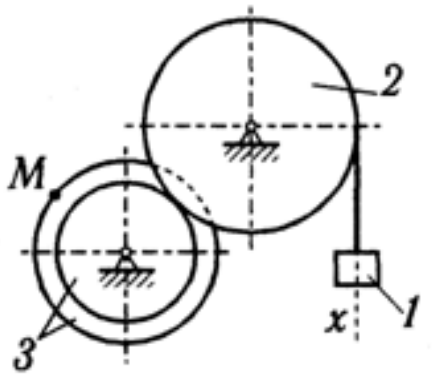
Рекомендуемые источники (Задание 1):

1. Лоскутов, Ю.В. Лекции по теоретической механике : учебное пособие / Ю.В. Лоскутов ; Поволжский государственный технологический университет. - Йошкар-Ола : ПГТУ, 2015. - 180 с. : граф., ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-8158-1563-6 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=439200 (13.06.2018).
2. Яблонский, А.А. Курс теоретической механики Кинематика / А.А. Яблонский, В.М. Никифорова. - 3-е изд., испр. - Москва : Высш. школа, 1966. - Ч. 1. Статика. -

439 с. - ISBN 978-5-4458-9941-9 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=236626 (03.05.2018).
3. Хохлова, О.А., Пономарева Е.В., Хохлов А.В. Теоретическая механика. Кинематика: учеб. пособие / Астрахан. гос. техн. ун-т /— Астрахань: Изд-во АГТУ, 2013. — 144с. (85 экз.)
4. В.И., Синельщикова О.Н., Хохлова О.А. Теоретическая механика. Кинематика. Методические указания: для подготовки к текущему контролю знаний. — Астрахань: АГТУ, 2011. — 16 с. — 50 экз.

Задание 2: Самостоятельное решение ситуационных задач (тренинг). Подготовка к выполнению контрольной работы по кинематике

Определить скорость и ускорение точки М при t = 1 с, если $x = 2t^2$ см, R_2 = 50 см, R_3 = 40 см, r_3 = 20 см



.

Требования к выполнению задания 2 по данной теме: При подготовке к решению задач повторить соответствующие разделы учебника и учебных пособий по данной теме, конспектов лекций

Порядок выполнения задания 2: Изучить учебную информацию по теме, произвести её анализ, предложить вариант(ы) решения задач.

Форма контроля: Отчет по практической работе. Правильность решенных задач с изложением порядка решения задачи, обоснования рациональности выбранного способа решения.

Требования к оформлению задания 2: Решение задач представить в письменной форме в рабочей тетради.

Рекомендуемые источники (Задание 2):

1. Лоскутов, Ю.В. Лекции по теоретической механике : учебное пособие / Ю.В. Лоскутов ; Поволжский государственный технологический университет. - Йошкар-Ола : ПГТУ, 2015. - 180 с. : граф., ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-8158-1563-6 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=439200 (13.06.2018).
2. Яблонский, А.А. Курс теоретической механики Кинематика / А.А. Яблонский, В.М. Никифорова. - 3-е изд., испр. - Москва : Высш. школа, 1966. - Ч. 1. Статика. - 439 с. - ISBN 978-5-4458-9941-9 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=236626 (03.05.2018).
3. Хохлова, О.А., Пономарева Е.В., Хохлов А.В. Теоретическая механика. Кинематика: учеб. пособие / Астрахан. гос. техн. ун-т /— Астрахань: Изд-во АГТУ, 2013. — 144с. (85 экз.)
4. Локтев, В.И., Синельщикова О.Н., Хохлова О.А. Теоретическая механика. Кинематика. Методические указания: для подготовки к текущему контролю знаний. — Астрахань: АГТУ, 2011. — 16 с. — 50 экз.

ТЕМА 6:
ДИНАМИКА ТОЧКИ

Задание 1: Изучить и провести анализ теоретического материала, составить тезисы ответов на контрольные вопросы для проведения опроса по теме:

1. Динамика.
2. Законы Ньютона
3. Принцип суперпозиции
4. Динамика точки. Дифференциальные уравнения движения точки при векторном способе задания движения точки.
5. Динамика точки. Дифференциальные уравнения движения точки при координатном способе задания движения точки.
6. Динамика точки. Дифференциальные уравнения движения точки при естественном способе задания движения точки.
7. Задачи динамики точки
8. Общие теоремы динамики точки

Требования к выполнению задания 1 по данной теме:
Сделать библиографическое описание документа.
Осмыслить основное содержание текста, дважды прочитав его.
Подразделять материал на основные смысловые части, выделять главные мысли, выводы.
Составить план текста – основу конспекта, сформулируйте его пункты и определите, что следует включить в конспект для их раскрытия.
На основе изучения соответствующих разделов учебников, учебных пособий и конспекта лекций сформулировать ответы на вопросы.

Порядок выполнения задания 1:
Составьте план конспекта, распределите собранный материал в необходимой логической последовательности.
Композиционно оформите конспект.
Изучить учебную информацию по теме, произвести её анализ, дать ответы на поставленные вопросы.

Форма контроля: Опрос по теме лекции.

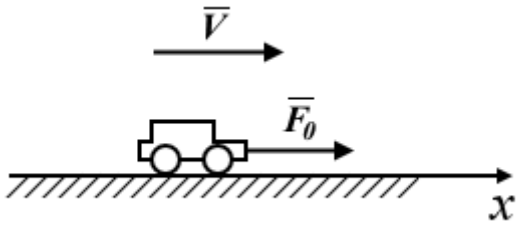
Требования к оформлению задания 1: Ответы на вопросы представить в рабочей тетради. Конспектируя, оставлять место для дополнений, заметок, записей незнакомых терминов.

Рекомендуемые источники (Задание 1):

1. Лоскутов, Ю.В. Лекции по теоретической механике : учебное пособие / Ю.В. Лоскутов ; Поволжский государственный технологический университет. - Йошкар-Ола : ПГТУ, 2015. - 180 с.
2. Яблонский, А.А. Курс теоретической механики Кинематика / А.А. Яблонский, В.М. Никифорова. - 3-е изд., испр. - Москва : Высш. школа, 1966. - Ч. 1. Статика. - 439 с.
3. Хохлова, О.А., Пономарева Е.В., Хохлов А.В. Теоретическая механика. Кинематика: учеб. пособие / Астрахан. гос. техн. ун-т /— Астрахань: Изд-во АГТУ, 2013. — 144с. (85 экз.)
4. В.И., Синельщикова О.Н., Хохлова О.А. Теоретическая механика. Кинематика. Методические указания: для подготовки к текущему контролю знаний. — Астрахань: АГТУ, 2011. — 16 с.

Задание 2: Самостоятельное решение ситуационных задач (тренинг). Подготовка к выполнению контрольной работы по кинематике

Сила, действующая на автомобиль массой m во время движения, выражается формулой $F=a-bV$, где a и b – постоянные величины, V – скорость автомобиля. Определить закон движения автомобиля.



Требования к выполнению задания 2 по данной теме: При подготовке к решению задач повторить соответствующие разделы учебника и учебных пособий по данной теме, конспектов лекций

Порядок выполнения задания 2: Изучить учебную информацию по теме, произвести её анализ, предложить вариант(ы) решения задач.

Форма контроля: Отчет по практической работе. Правильность решенных задач с изложением порядка решения задачи, обоснования рациональности выбранного способа решения.

Требования к оформлению задания 2: Решение задач представить в письменной форме в рабочей тетради.

Рекомендуемые источники (Задание 2):

1. Лоскутов, Ю.В. Лекции по теоретической механике : учебное пособие / Ю.В. Лоскутов ; Поволжский государственный технологический университет. - Йошкар-Ола : ПГТУ, 2015. - 180 с. : граф., ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-8158-1563-6 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=439200 (13.06.2018).
2. Яблонский, А.А. Курс теоретической механики Кинематика / А.А. Яблонский, В.М. Никифорова. - 3-е изд., испр. - Москва : Высш. школа, 1966. - Ч. 1. Статика. - 439 с. - ISBN 978-5-4458-9941-9 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=236626 (03.05.2018).
3. Хохлова, О.А., Пономарева Е.В., Хохлов А.В. Теоретическая механика. Кинематика: учеб. пособие / Астрахан. гос. техн. ун-т /— Астрахань: Изд-во АГТУ, 2013. — 144с. (85 экз.)
4. Локтев, В.И., Синельщикова О.Н., Хохлова О.А. Теоретическая механика. Кинематика. Методические указания: для подготовки к текущему контролю знаний. — Астрахань: АГТУ, 2011. — 16 с. — 50 экз.

ТЕМА 7:
ДИНАМИКА СИСТЕМЫ

Задание 1: Изучить и провести анализ теоретического материала, составить тезисы ответов на контрольные вопросы для проведения опроса по теме:

1. Общие теоремы динамики системы
2. Кинетическая энергия твёрдого тела, системы
3. Работа (силы, момента)
4. Теорема об изменении кинетической энергии системы

5. Осевой момент инерции твёрдого тела (стержень, однородный диск и цилиндр, тонкостенный диск)

7. Теорема Штейнера

8. Количество движения точки и системы

9. Теорема об изменении количества движения точки и системы, закон сохранения

Требования к выполнению задания 1 по данной теме:
Сделать библиографическое описание документа.
Осмыслить основное содержание текста, дважды прочитав его.
Подразделять материал на основные смысловые части, выделять главные мысли, выводы.
Составить план текста – основу конспекта, сформулируйте его пункты и определите, что следует включить в конспект для их раскрытия.
На основе изучения соответствующих разделов учебников, учебных пособий и конспекта лекций сформулировать ответы на вопросы.

Порядок выполнения задания 1:
Составьте план конспекта, распределите собранный материал в необходимой логической последовательности.
Композиционно оформите конспект.
Изучить учебную информацию по теме, произвести её анализ, дать ответы на поставленные вопросы.

Форма контроля: Опрос по теме лекции.

Требования к оформлению задания 1: Ответы на вопросы представить в рабочей тетради. Конспектируя, оставлять место для дополнений, заметок, записей незнакомых терминов.

Рекомендуемые источники (Задание 1):

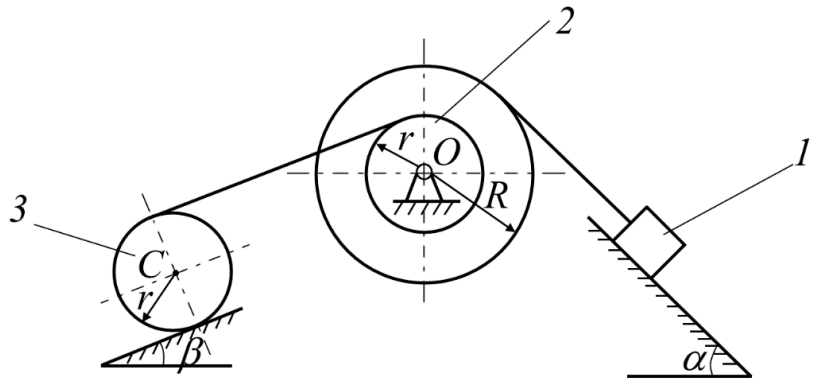
1. Лоскутов, Ю.В. Лекции по теоретической механике : учебное пособие / Ю.В. Лоскутов ; Поволжский государственный технологический университет. - Йошкар-Ола : ПГТУ, 2015. - 180 с. : граф., ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-8158-1563-6 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=439200 (13.06.2018).
2. Яблонский, А.А. Курс теоретической механики Кинематика / А.А. Яблонский, В.М. Никифорова. - 3-е изд., испр. - Москва : Высш. школа, 1966. - Ч. 1. Статика. - 439 с. - ISBN 978-5-4458-9941-9 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=236626 (03.05.2018).
3. Хохлова, О.А., Пономарева Е.В., Хохлов А.В. Теоретическая механика. Кинематика: учеб. пособие / Астрахан. гос. техн. ун-т /— Астрахань: Изд-во АГТУ, 2013. — 144с. (85 экз.)
4. В.И., Синельщикова О.Н., Хохлова О.А. Теоретическая механика. Кинематика. Методические указания: для подготовки к текущему контролю знаний. — Астрахань: АГТУ, 2011. — 16 с. — 50 экз.

Задание 2: Самостоятельное решение ситуационных задач (тренинг). Подготовка к выполнению контрольной работы по кинематике

Механическая система под действием сил тяжести приходит в движение из состояния покоя. На тело 1 действует сила трения скольжения, а на сплошной однородный цилиндр 3, катящийся без проскальзывания – сопротивление качению. Остальными силами сопротивления и массами нитей пренебречь, нити считать нерастяжимыми, тела – абсо-

лютно твердыми. Определите скорость и ускорение тела *1* в тот момент, когда пройденный им путь станет равным *s*.

Дано: $m_1 = m$ - масса груза 1; $m_2 = 0{,}5m$; $m_3 = 2m$; $f = 0{,}2$; $\alpha = 60°$; $\beta = 30°$; $R_2 = 2r_2$; $i_2 = 0{,}3м$; $R_3 = r_2 = 0{,}2м$; $\delta = 0{,}5см$; $s = 2м$.



Требования к выполнению задания 2 по данной теме: При подготовке к решению задач повторить соответствующие разделы учебника и учебных пособий по данной теме, конспектов лекций

Порядок выполнения задания 2: Изучить учебную информацию по теме, произвести её анализ, предложить вариант(ы) решения задач.

Форма контроля: Отчет по практической работе. Правильность решенных задач с изложением порядка решения задачи, обоснования рациональности выбранного способа решения.

Требования к оформлению задания 2: Решение задач представить в письменной форме в рабочей тетради.

Рекомендуемые источники (Задание 2):

1. Лоскутов, Ю.В. Лекции по теоретической механике : учебное пособие / Ю.В. Лоскутов ; Поволжский государственный технологический университет. - Йошкар-Ола : ПГТУ, 2015. - 180 с. : граф., ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-8158-1563-6 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=439200 (13.06.2018).
2. Яблонский, А.А. Курс теоретической механики Кинематика / А.А. Яблонский, В.М. Никифорова. - 3-е изд., испр. - Москва : Высш. школа, 1966. - Ч. 1. Статика. - 439 с. - ISBN 978-5-4458-9941-9 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=236626 (03.05.2018).
3. Хохлова, О.А., Пономарева Е.В., Хохлов А.В. Теоретическая механика. Кинематика: учеб. пособие / Астрахан. гос. техн. ун-т /— Астрахань: Изд-во АГТУ, 2013. — 144с. (85 экз.)
4. Локтев, В.И., Синельщикова О.Н., Хохлова О.А. Теоретическая механика. Кинематика. Методические указания: для подготовки к текущему контролю знаний. — Астрахань: АГТУ, 2011. — 16 с. — 50 экз.

ТЕМА 8:
ОБЗОР ПО КУРСУ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ МЕХАНИКИ

Задание: Подготовка к экзамену.

Требования к выполнению задания по данной теме: При подготовке к решению задач повторить соответствующие разделы учебника и учебных пособий по данной теме, конспектов лекций

Порядок выполнения задания: Изучить учебную информацию по теме, произвести её анализ, предложить вариант(ы) решения задач.

Рекомендуемые источники:

1. Диевский, В.А. Теоретическая механика: Учебное пособие [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2016. — 336 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/71745. — Загл. с экрана.
2. Хохлова, О.А., Пономарева Е.В. Теоретическая механика. Статика: учеб. пособие / Астрахан. гос. техн. ун-т / Астрахан. гос. техн. ун-т — Астрахань: Изд-во АГТУ, 2010. — 100с. (132 экз.)
3. Бать, М.И. Теоретическая механика в примерах и задачах. Том 1: Статика и кинематика [Электронный ресурс] : учеб. пособие / М.И. Бать, Г.Ю. Джанелидзе, А.С. Кельзон. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 672 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/4551. — Загл. с экрана.
4. Яблонский, А.А. Курс теоретической механики Кинематика / А.А. Яблонский, В.М. Никифорова. - 3-е изд., испр. - Москва : Высш. школа, 1966. - Ч. 1. Статика. - 439 с. - ISBN 978-5-4458-9941-9 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=236626 (03.05.2018).
5. Невенчанная, Т.О., Хохлова О.А., Пономарева Е.В., Хохлов А.В. Курс теоретической механики. Статика: учеб. пособие/ Моск. гос. ун-т печати им. Ивана Федорова – М.: МГУП имени Ивана Федорова, 2013. – 188 с.
6. Лоскутов, Ю.В. Лекции по теоретической механике : учебное пособие / Ю.В. Лоскутов ; Поволжский государственный технологический университет. - Йошкар-Ола: ПГТУ, 2015. - 180 с.: граф., ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-8158-1563-6; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=439200 (13.08.2020).
7. Хохлова, О.А., Пономарева Е.В., Хохлов А.В. Теоретическая механика. Кинематика: учеб. пособие / Астрахан. гос. техн. ун-т /— Астрахань: Изд-во АГТУ, 2013. — 144с. (85 экз.)
8. Локтев, В.И., Синельщикова О.Н., Хохлова О.А. Теоретическая механика. Статика. Методические указания для подготовки к текущему контролю знаний. — Астрахань: АГТУ, 2011. — 16 с. — 50 экз.
9. Локтев, В.И., Синельщикова О.Н., Хохлова О.А. Теоретическая механика. Кинематика. Методические указания: для подготовки к текущему контролю знаний. — Астрахань: АГТУ, 2011. — 16 с. — 50 экз.
10. Хохлова О.А. Теоретическая механика. Методические указания по выполнению самостоятельной работы для обучающихся по направлению 08.03.01 «Строительство» профиля подготовки «Промышленное и гражданское строительство». – Астрахань: изд-во АГТУ, 2021. – 24 с. – 25 экз.
11. Синельщиков, А. В. Теоретическая механика. Статика. Практикум / А.В. Синельщиков, Е.В. Пономарёва, О.А. Хохлова, Н.Н. Корнеева. – Астрахань: Изд-во АГТУ, 2021. – 168 с.

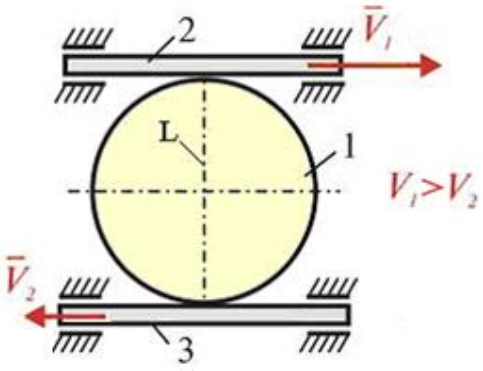
Задачи разноуровневые

(ОПК-1):

1. Задачи репродуктивного уровня

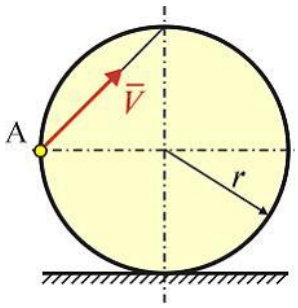
Задача (задание) № 1

Зубчатое колесо *1* перемещается между рейками *2* и *3*, имеющими скорости $\overline{V}_1$ и $\overline{V}_2$, причем $V_1 > V_2$. Определите местонахождение мгновенного центра скоростей колеса.



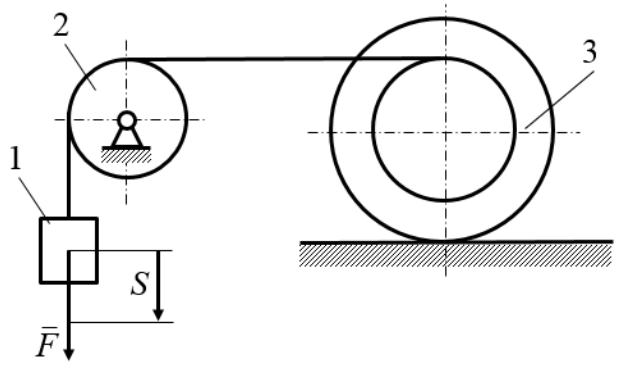
Задача (задание) № 2

2. Колесо радиуса $r = 0{,}2(м)$ катится без скольжения по горизонтальному рельсу. Скорость точки *A* равна $V = 3\sqrt{2}\left(м/с\right)$. Угловая скорость колеса равна …*(рад/с)*

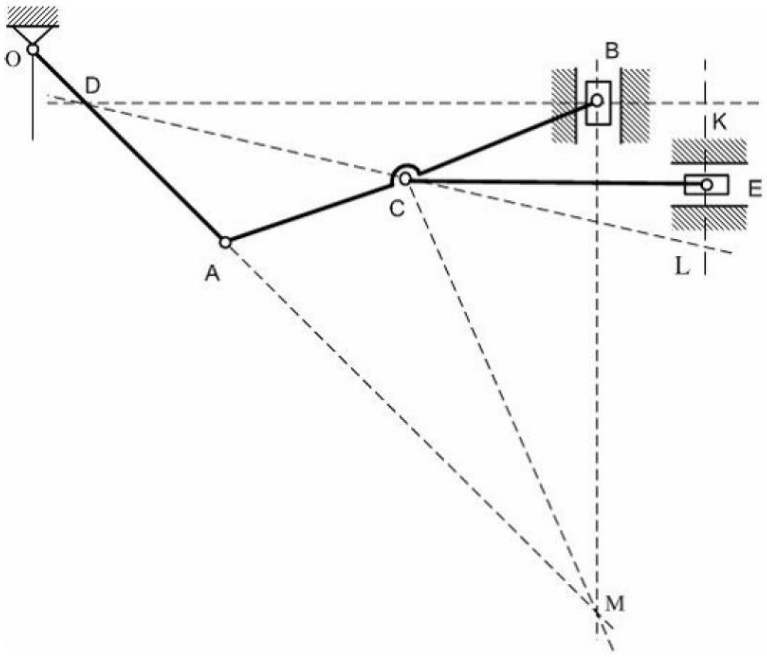


Задача (задание) № 3

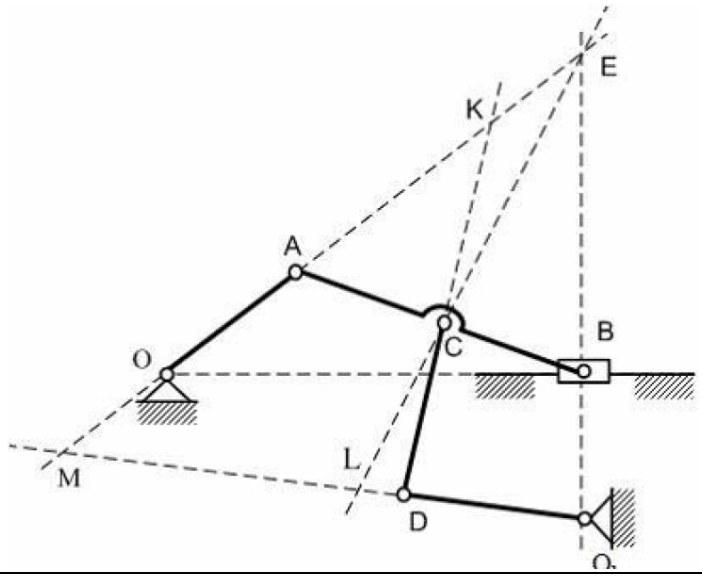
Груз 1 массой m_1 прикреплен к нити, переброшенной через неподвижный блок 2 массой m_2, перемещается вниз по гладкой наклонной плоскости под действием силы тяжести и силы $F=0{,}5m_1g$. Каток 3 массой m_3 приводится в движение нитью, навитой на блок. Пренебрегая трением на оси блока, скольжением катка при качении и нити по ободу блока и катка, определите скорость и ускорение груза в тот момент, когда он из состояния покоя пройдет путь $S=2$ м. Произведите вычисления, приняв массы тел $m_1=50$ кг, $m_2=25$ кг, $m_3=40$ кг, радиусы $R_3=40$ см, $r_3=25$ см, радиус инерции $\rho_3=25$ см. Одноступенчатый блок и каток считать сплошными однородными цилиндрами.



Задача (задание) № 4

Условие задания	Варианты ответов
Для механизма в положении, представленном на рисунке, МЦС звена *CE* находится в … 	а) ∞; б) точке *D*; в) точке *L*; г) точке *M*.

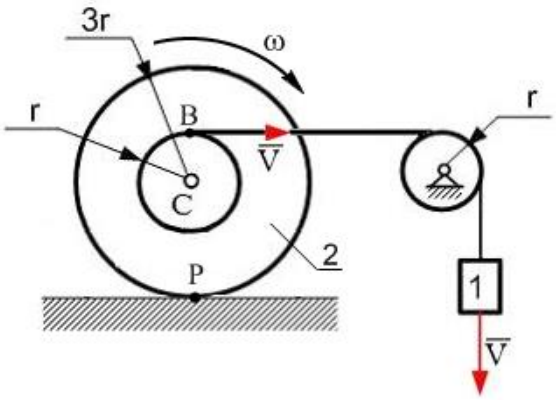
Задача (задание) № 5

Для механизма в положении, представленном на рисунке, МЦС звена *CD* находится в … 	а) ∞; б) точке *K*; в) точке *L*; г) точке *M*.

2. Задачи реконструктивного уровня

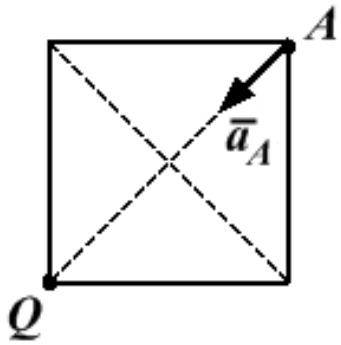
Задача (задание) № 1

Груз *1* имеет скорость *V*. Найдите угловую скорость тела *2*, соединенного нитью с грузом, и линейную скорость точки *B*.



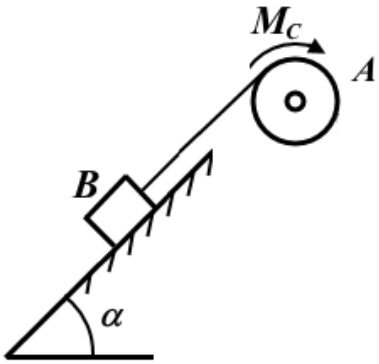
Задача (задание) № 2

Квадрат со стороной «*a*» движется плоскопараллельно так, что ускорение точки *A* равно $a_A = 6a$ (м/с^2). Точка *Q* – мгновенный центр ускорений. Мгновенное угловое ускорение фигуры равно $\varepsilon = \ldots$(рад/с^2).



Задача (задание) № 3

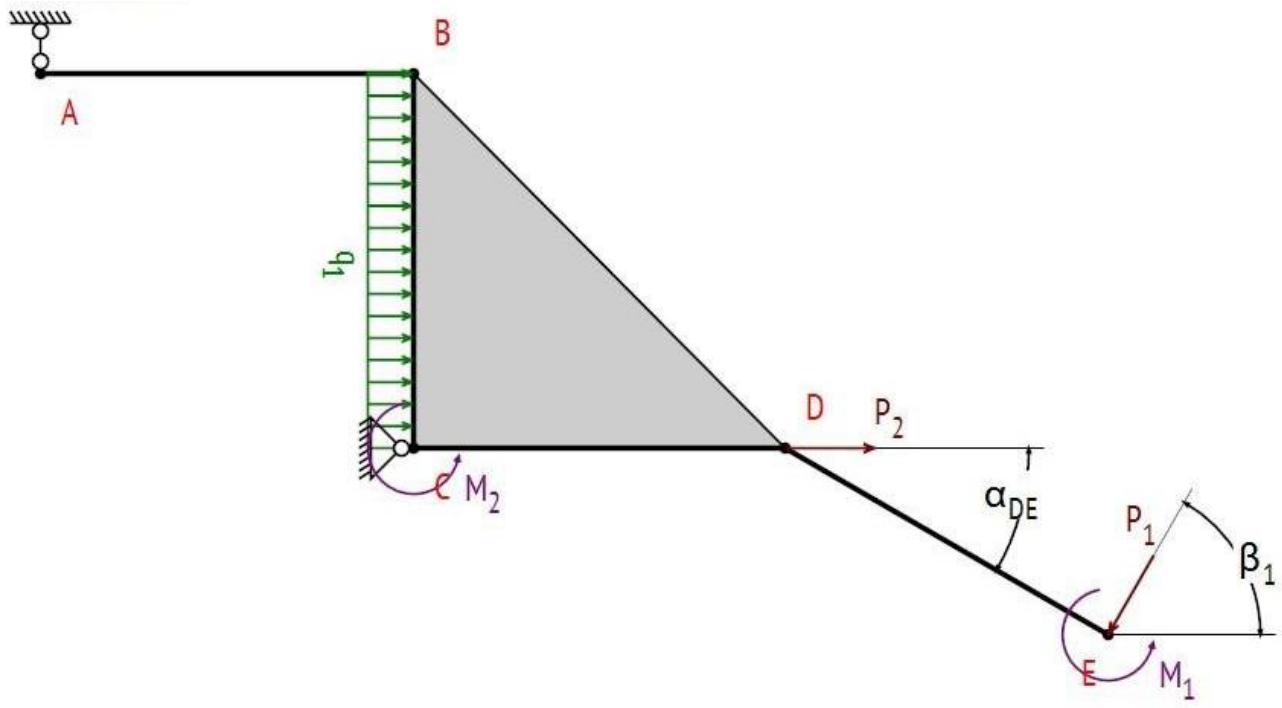
На однородный цилиндрический вал *A* радиусом *R* и весом *P* навит гибкий нерастяжимый и невесомый трос, к концу которого привязан груз *B* весом *Q*. Груз скользит по гладкой наклонной плоскости с углом α и приводит во вращение вал. Момент сил сопротивления постоянен и равен M_c. Определите скорость и ускорение груза в тот момент времени, когда он из состояния покоя пройдет путь *S*, равный 5 м. Произведите вычисления, положив: *P* = 5 *кН*, *Q* = 0,5 *кН*, M_c = 20 *Нм*, *R* = 40 *см*, α = 30°.



Задача (задание) № 4

Жёсткая рама опирается на шарнирно-неподвижную опору в точке *A* и шарнирно-подвижную опору в точке *B*. К раме приложены силы P_1 (Н) и P_2 (Н), пары сил с моментами M_1 (Нм) и M_2 (Нм), распределённая нагрузка интенсивностью q_1 (Н/м). В центре тяжести однородной треугольной пластины приложена сила *G*, пропорциональная её площади (коэффициент пропорциональности 2,5). *Определите* реакции в опорах жесткой рамы. Выполните проверку правильности решения.

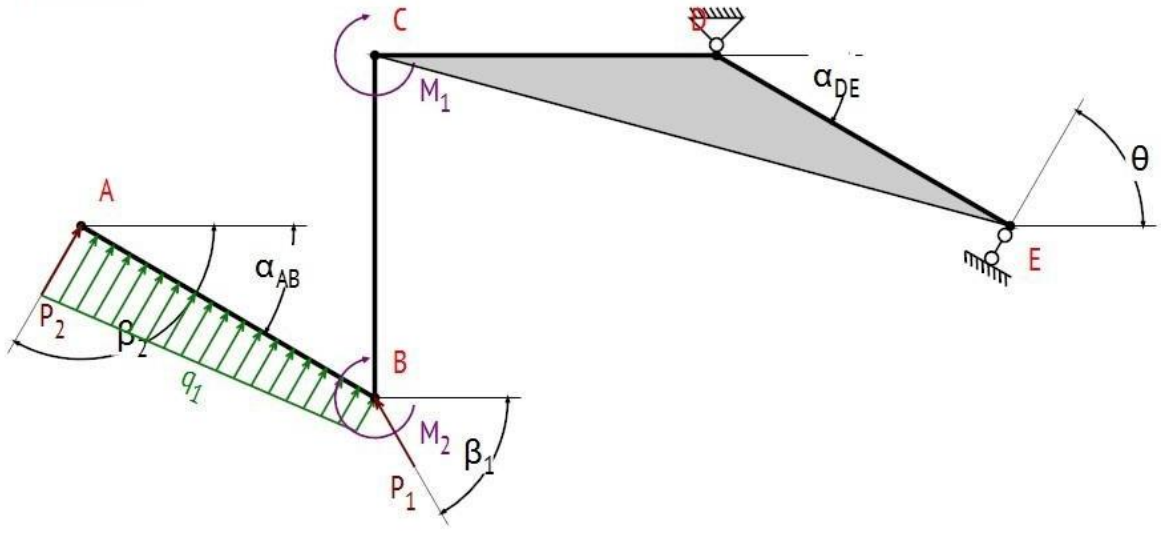
*l*AB, м	αAB, °	*l*BC, м	αBC, °	*l*CD, м	αCD, °	*l*DE, м	αDE, °	ΘA, °	P_1, Н	β1, °	P_2, Н	β2, °	M_1 1, Н×м	M_2, Н×м	$q1$ min, Н/м	$q1$ max, Н/м
1.4	0	1	90	1.2	0	0.8	30	90	16	60	4	0	20	20	4	4



Задача (задание) № 5

Жёсткая рама опирается на шарнирно-неподвижную опору в точке *A* и шарнирно-подвижную опору в точке *B*. К раме приложены силы P_1 (Н) и P_2 (Н), пары сил с моментами M_1 (Нм) и M_2 (Нм), распределённая нагрузка интенсивностью q_1 (Н/м). В центре тяжести однородной треугольной пластины приложена сила *G*, пропорциональная её площади (коэффициент пропорциональности 2,5). *Определите* реакции в опорах жесткой рамы. Выполните проверку правильности решения.

*l*AB, м	αAB, °	*l*BC, м	αBC, °	*l*CD, м	αCD, °	*l*DE, м	αDE, °	ΘA, °	*P* 1, Н	β1, °	*P* 2, Н	β2, °	*M* 1, Н×м	M_2, Н×м	*q*1 min, Н/м	*q*1 max, Н/м
1.6	30	1.2	90	1	0	1.8	30	60	16	60	10	120	12	20	2	8



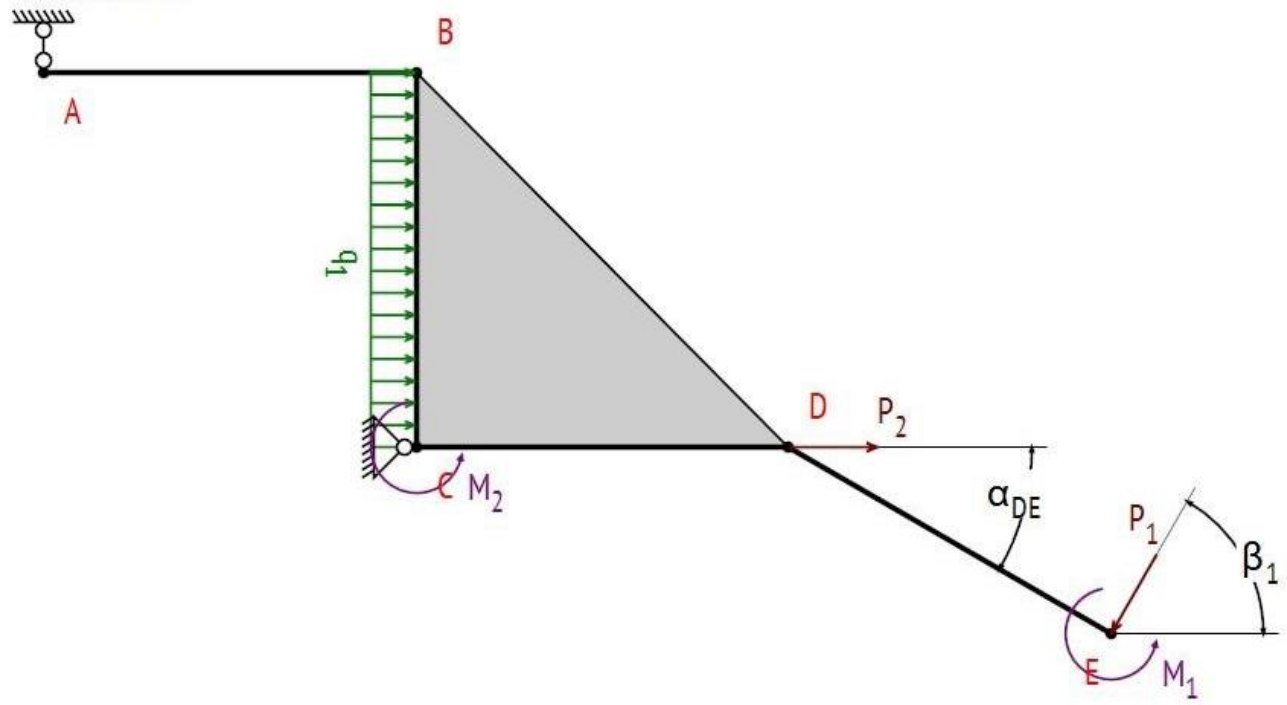
3. Задачи реконструктивного уровня

Задача (задание) № 4

Жёсткая рама опирается на шарнирно-неподвижную опору в точке *A* и шарнирно-подвижную опору в точке *B*. К раме приложены силы P_1 (Н) и P_2 (Н), пары сил с моментами M_1 (Нм) и M_2 (Нм), распределённая нагрузка интенсивностью q_1 (Н/м). В центре тяжести однородной треугольной пластины приложена сила *G*, пропорциональная её

площади (коэффициент пропорциональности 2,5). *Определите* реакции в опорах жесткой рамы. Выполните проверку правильности решения.

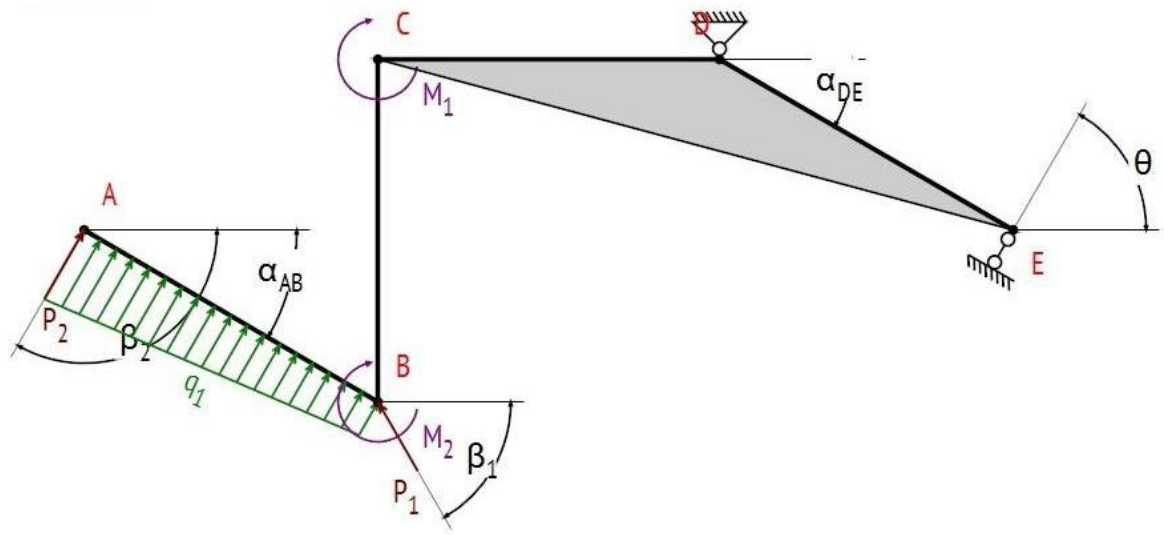
*l*AB, м	αAB, °	*l*BC, м	αBC, °	*l*CD, м	αCD, °	*l*DE, м	αDE, °	ΘA, °	*P* 1, Н	β1, °	*P* 2, Н	β2, °	*M* 1, Н×м	M_2, Н×м	*q*1 min, Н/м	*q*1 max, Н/м
1.4	0	1	90	1.2	0	0.8	30	90	16	60	4	0	20	20	4	4



Задача (задание) № 5

Жёсткая рама опирается на шарнирно-неподвижную опору в точке *A* и шарнирно-подвижную опору в точке *B*. К раме приложены силы P_1 (Н) и P_2 (Н), пары сил с моментами M_1 (Нм) и M_2 (Нм), распределённая нагрузка интенсивностью q_1 (Н/м). В центре тяжести однородной треугольной пластины приложена сила *G*, пропорциональная её площади (коэффициент пропорциональности 2,5). *Определите* реакции в опорах жесткой рамы. Выполните проверку правильности решения.

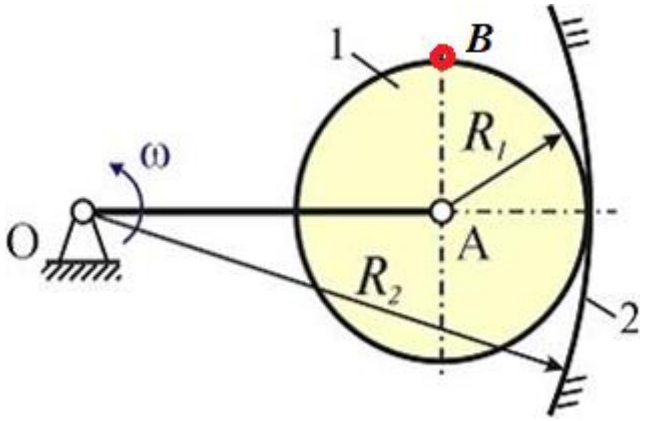
*l*AB, м	αAB, °	*l*BC, м	αBC, °	*l*CD, м	αCD, °	*l*DE, м	αDE, °	ΘA, °	*P* 1, Н	β1, °	*P* 2, Н	β2, °	*M* 1, Н×м	M_2, Н×м	*q*1 min, Н/м	*q*1 max, Н/м
1.6	30	1.2	90	1	0	1.8	30	60	16	60	10	120	12	20	2	8



4. Задачи реконструктивного уровня

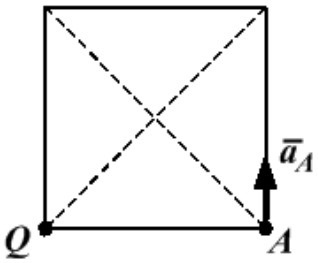
Задача (задание) № 1

В планетарном механизме с внутренним зацеплением колесо *1* катится по неподвижному колесу *2*. Механизм приводится в движение кривошипом *OA*, угловая скорость и угловое ускорение которого соответственно $\omega = 20\left(\frac{рад}{с}\right)$ и $\varepsilon = 10$ (рад/с^2). Радиусы колес $R_1 = 0{,}1(м)$, $R_2 = 0{,}3(м)$. Найдите угловую скорость колеса 1, линейную скорость и линейное ускорение точки *B*.



Задача (задание) № 2

Квадрат со стороной «*a*» движется плоскопараллельно так, что ускорение точки *A* равно $a_A = 6a$ (м/с^2). Точка *Q* – мгновенный центр ускорений. Мгновенное угловое ускорение фигуры равно $\varepsilon = \ldots$(рад/с^2).

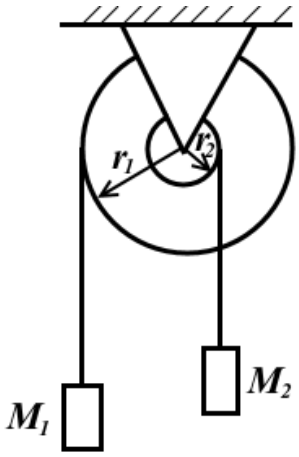


Задача (задание) № 3

Два груза M_1 и M_2 весом P_1 и P_2 подвешены при помощи гибких нерастяжимых и невесомых нитей, навитых на барабаны радиусов r_1 и r_2 ступенчатого блока.

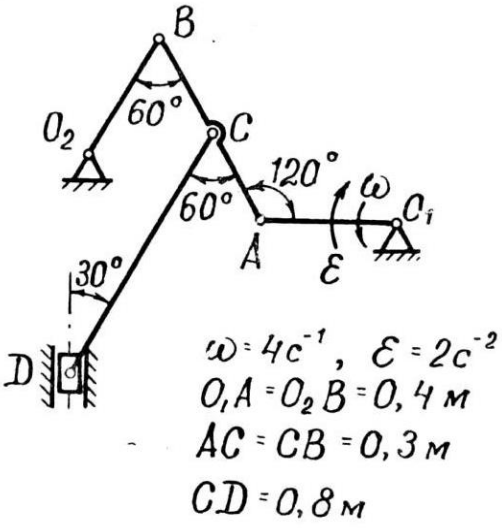
Пренебрегая весом барабанов и трением на оси, определите скорость и ускорение груза M_1 в тот момент времени, когда он опустится на расстояние *h* из состояния покоя.

Произведите вычисления, положив: $P_1 = 50$ Н; $P_2 = 10$ Н; $r_1 = 2r_2 = 10$ см.



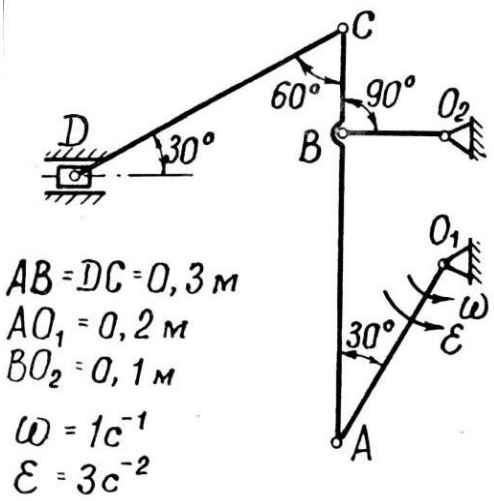
Задача (задание) № 4

Даны кинематические характеристики ведущего звена механизма в момент времени, когда он занимает положение, указанное на схеме. Найдите для данного момента времени угловые скорости всех звеньев механизма, кроме ведущего; скорости точек *B*, *C*, *D*; 3) ускорение точки *B* и угловое ускорение звена *AB*.



Задача (задание) № 5

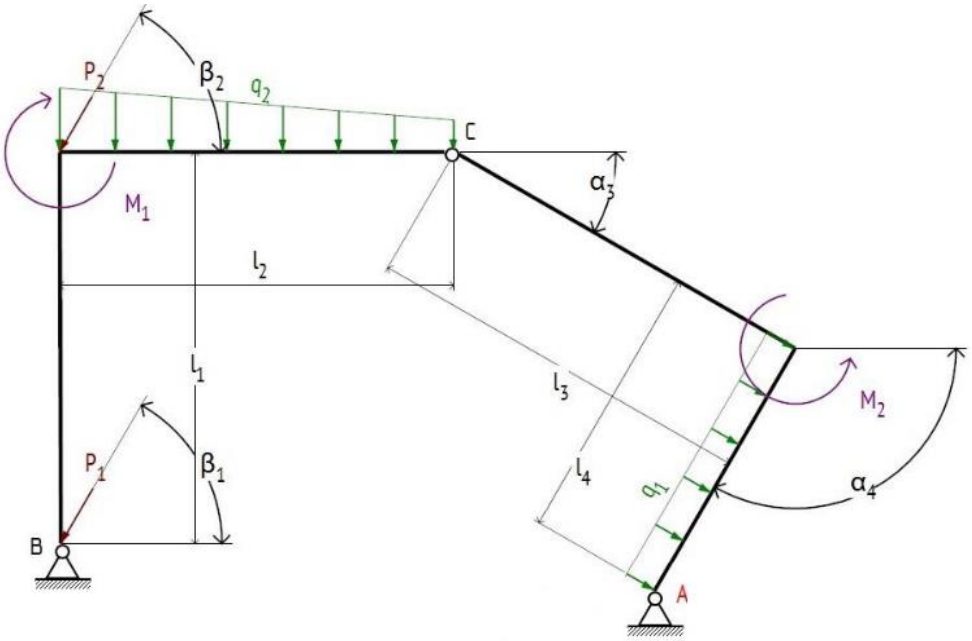
Даны кинематические характеристики ведущего звена механизма в момент времени, когда он занимает положение, указанное на схеме. Найдите для данного момента времени угловые скорости всех звеньев механизма, кроме ведущего; скорости точек *B*, *C*, *D*; 3) ускорение точки *B* и угловое ускорение звена *AB*.



5. Задачи творческого уровня, в т.ч. ситуационные

Задача (задание) № 1

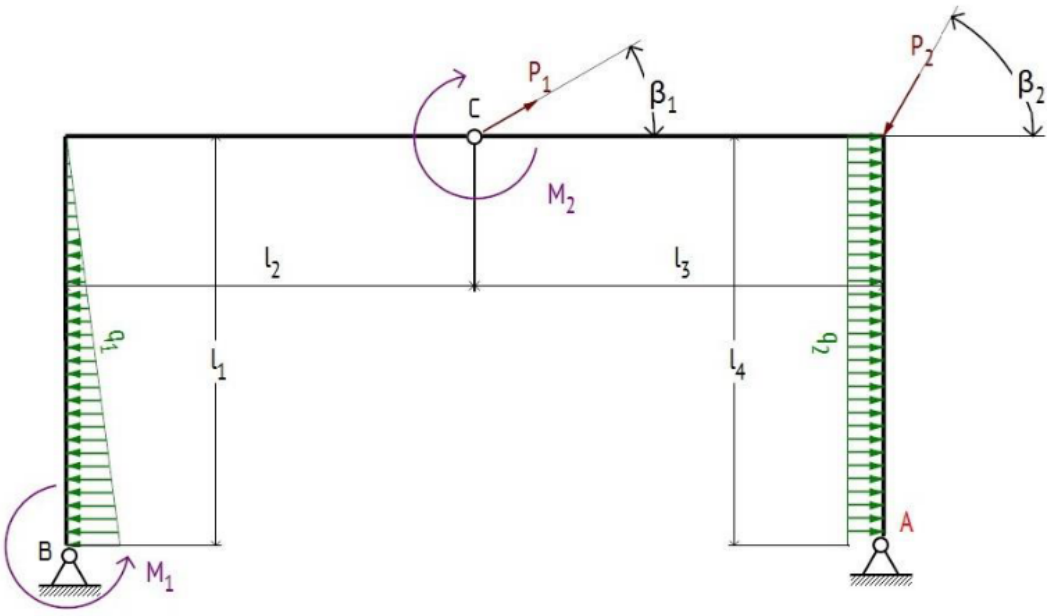
Условие задачи: Составная конструкция *ACB*, состоящая из твёрдых тел *AC* и *CB*, закреплена следующим образом: а) в точке *B* - шарнирно-подвижная опора, в точке *A* – жёсткая заделка, в точке *C* – цилиндрический шарнир (варианты 1-15) либо б) в точках *A* и *B* - шарнирно-неподвижные опоры, в точке *C* – цилиндрический шарнир (варианты 16-30). К составной конструкции приложены силы P_1=10 Н и P_2=20 Н, пары сил с моментами M_1=100 Нм и M_2=200 Нм, распределённая нагрузка интенсивностью q_1 (Н/м). *Определите* реакции, возникающие в опорах составной конструкции *ABC*. Выполните проверку правильности решения. При расчётах принимаем размеры, равными: l_1=0,2 (м), l_2=0,25 (м), l_3=0,5 (м), l_4=0,4 (м). Расчётные схемы к заданию приведены в табл.



$\alpha_3 = 30^\circ$, $\beta_1 = \beta_2 = 60^\circ$, $\alpha_4 = 120^\circ$, $q_{1\min} = 2\,(\text{Н/м})$, $q_{1\max} = 2\,(\text{Н/м})$,
$q_{2\min} = 2\,(\text{Н/м})$, $q_{2\max} = 8\,(\text{Н/м})$

Задача (задание) № 2

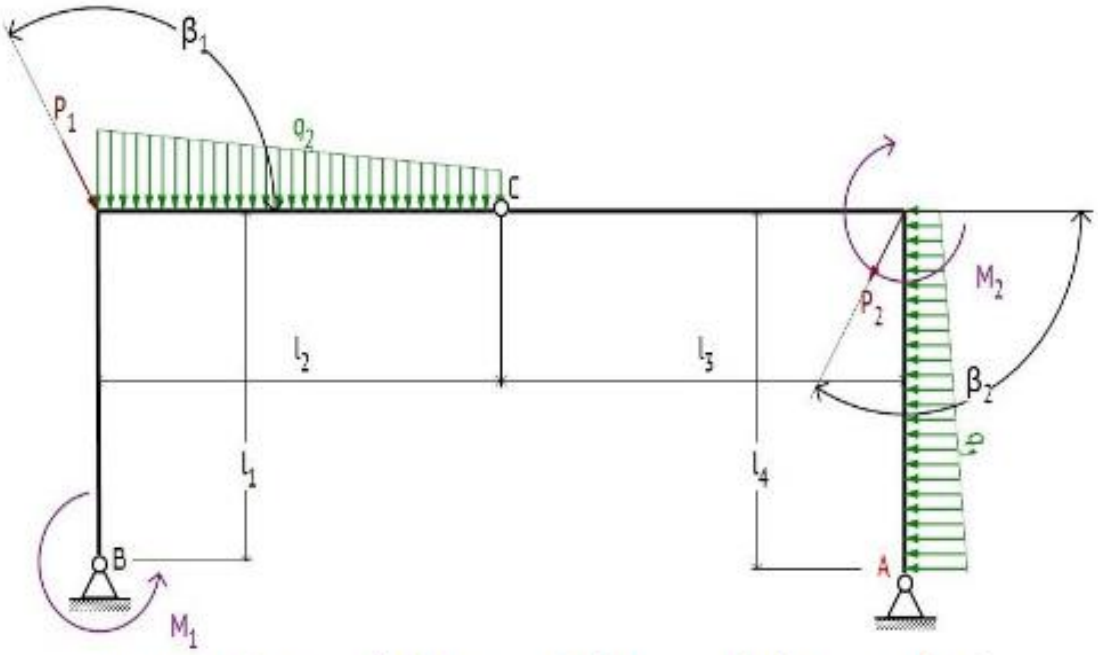
Условие задачи: Составная конструкция *ACB*, состоящая из твёрдых тел *AC* и *CB*, закреплена следующим образом: а) в точке *B* - шарнирно-подвижная опора, в точке *A* – жёсткая заделка, в точке *C* – цилиндрический шарнир (варианты 1-15) либо б) в точках *A* и *B* - шарнирно-неподвижные опоры, в точке *C* – цилиндрический шарнир (варианты 16-30). К составной конструкции приложены силы P_1=10 Н и P_2=20 Н, пары сил с моментами M_1=100 Нм и M_2=200 Нм, распределённая нагрузка интенсивностью q_1 (Н/м). *Определите* реакции, возникающие в опорах составной конструкции *ABC*. Выполните проверку правильности решения. При расчётах принимаем размеры, равными: l_1=0,2 (м), l_2=0,25 (м), l_3=0,5 (м), l_4=0,4 (м). Расчётные схемы к заданию приведены в табл.



$\beta_1 = 30^\circ$, $\beta_2 = 60^\circ$, $q_{1\min} = 0\,(\text{Н/м})$, $q_{1\max} = 8\,(\text{Н/м})$, $q_{2\min} = 8\,(\text{Н/м})$, $q_{2\max} = 8\,(\text{Н/м})$

Задача (задание) № 3

Условие задачи: Составная конструкция *ACB*, состоящая из твёрдых тел *AC* и *CB*, закреплена следующим образом: а) в точке *B* - шарнирно-подвижная опора, в точке *A* – жёсткая заделка, в точке *C* – цилиндрический шарнир (варианты 1-15) либо б) в точках *A* и *B* - шарнирно-неподвижные опоры, в точке *C* – цилиндрический шарнир (варианты 16-30). К составной конструкции приложены силы P_1=10 Н и P_2=20 Н, пары сил с моментами M_1=100 Нм и M_2=200 Нм, распределённая нагрузка интенсивностью q_1 (Н/м). *Определите* реакции, возникающие в опорах составной конструкции *ABC*. Выполните проверку правильности решения. При расчётах принимаем размеры, равными: l_1=0,2 (м), l_2=0,25 (м), l_3=0,5 (м), l_4=0,4 (м). Расчётные схемы к заданию приведены в табл.

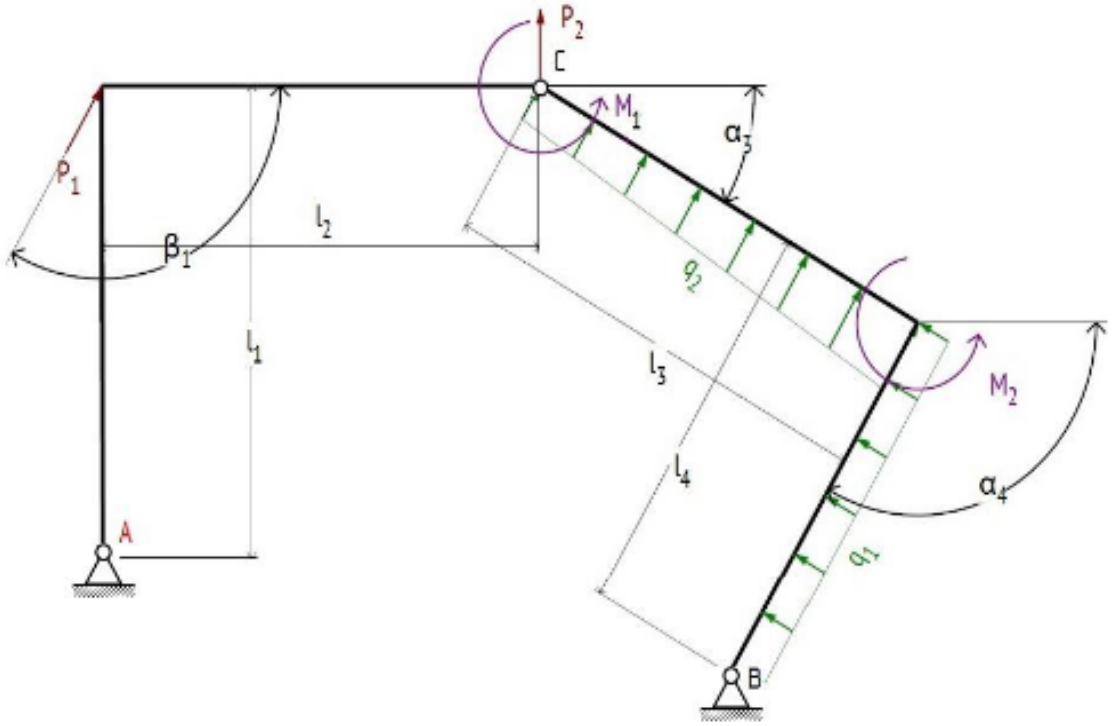


$\beta_1 = \beta_2 = 120^\circ$; $q_{1\min} = 2$(Н/м), $q_{1\max} = 8$(Н/м), $q_{2\min} = 3$(Н/м), $q_{2\max} = 8$(Н/м)

28

Задача (задание) № 4

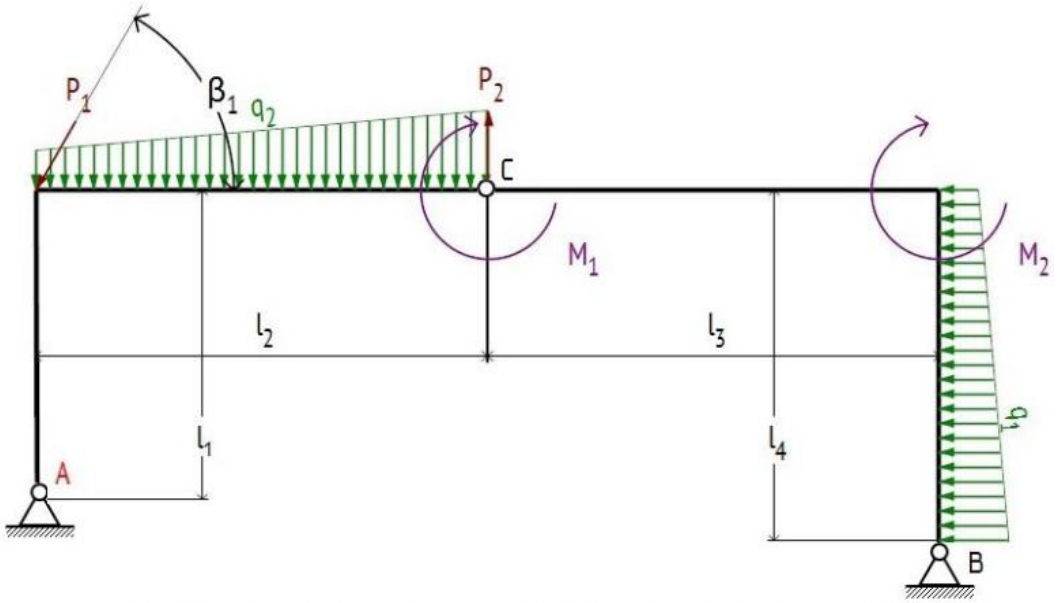
Условие задачи: Составная конструкция *ACB*, состоящая из твёрдых тел *AC* и *CB*, закреплена следующим образом: а) в точке *B* - шарнирно-подвижная опора, в точке *A* – жёсткая заделка, в точке *C* – цилиндрический шарнир (варианты 1-15) либо б) в точках *A* и *B* - шарнирно-неподвижные опоры, в точке *C* – цилиндрический шарнир (варианты 16-30). К составной конструкции приложены силы P_1=10 Н и P_2=20 Н, пары сил с моментами M_1=100 Нм и M_2=200 Нм, распределённая нагрузка интенсивностью q_1 (Н/м). *Определите* реакции, возникающие в опорах составной конструкции *ABC*. Выполните проверку правильности решения. При расчётах принимаем размеры, равными: l_1=0,2 (м), l_2=0,25 (м), l_3=0,5 (м), l_4=0,4 (м). Расчётные схемы к заданию приведены в табл.



$\alpha_3 = 30^\circ$, $\beta_1 = \alpha_4 = 120^\circ$, $q_{1\min} = 2(\text{Н/м})$, $q_{1\max} = 2(\text{Н/м})$, $q_{2\min} = 2(\text{Н/м})$, $q_{2\max} = 8(\text{Н/м})$

Задача (задание) № 5

Условие задачи: Составная конструкция *ACB*, состоящая из твёрдых тел *AC* и *CB*, закреплена следующим образом: а) в точке *B* - шарнирно-подвижная опора, в точке *A* – жёсткая заделка, в точке *C* – цилиндрический шарнир (варианты 1-15) либо б) в точках *A* и *B* - шарнирно-неподвижные опоры, в точке *C* – цилиндрический шарнир (варианты 16-30). К составной конструкции приложены силы P_1=10 Н и P_2=20 Н, пары сил с моментами M_1=100 Нм и M_2=200 Нм, распределённая нагрузка интенсивностью q_1 (Н/м). *Определите* реакции, возникающие в опорах составной конструкции *ABC*. Выполните проверку правильности решения. При расчётах принимаем размеры, равными: l_1=0,2 (м), l_2=0,25 (м), l_3=0,5 (м), l_4=0,4 (м). Расчётные схемы к заданию приведены в табл.



$\beta_1 = 60^\circ$, $q_{1\min} = 1(\text{Н/м})$, $q_{1\max} = 8(\text{Н/м})$, $q_{2\min} = 1(\text{Н/м})$, $q_{2\max} = 4(\text{Н/м})$

Итоговая контрольная работа (для обучающихся заочной формы) (ОПК-1):

Горизонтальная балка закреплена в точке *A* либо при помощи жёсткой заделки (варианты 1-15), либо в точке *A* шарнирно-неподвижной опорой, а в точке *B* – шарнирно-подвижной опорой (варианты 16-30). На балку действует распределённая нагрузка интенсивностью q (Н/м) (диапазон значений от $q_{\min}$ до $q_{\max}$), пары сил с моментами M_1 и M_2 (Нм) и сосредоточенные силы P_1 и P_2 (Н). *Определите* реакции, возникающие в опорах. Выполните проверку правильности решения. Исходные данные приведены в табл. 2, схемы – в табл. 3.

Таблица 2

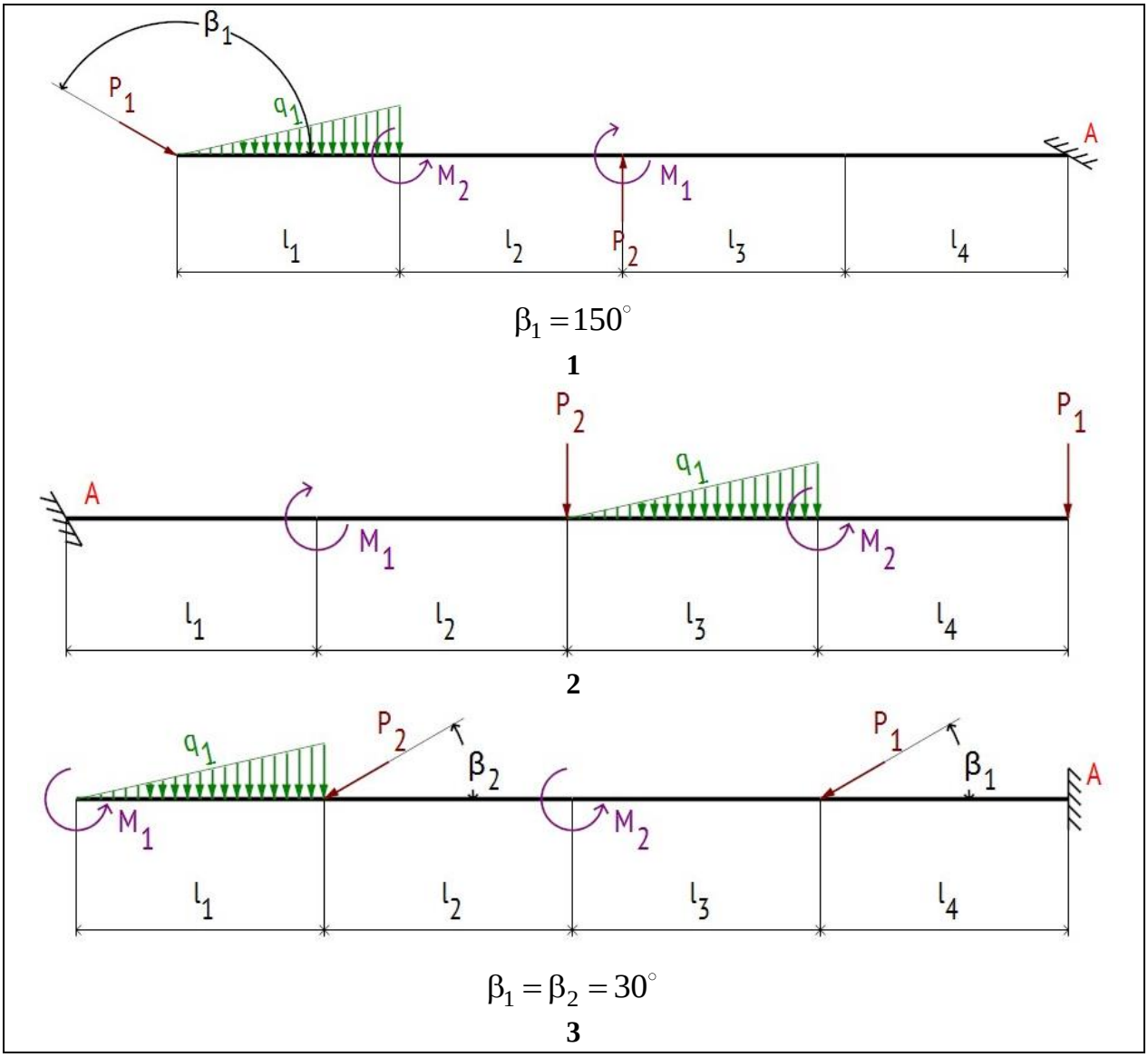
Исходные данные

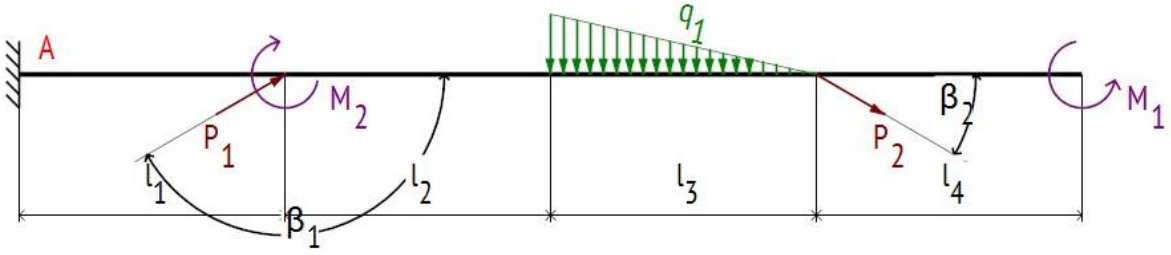
№ варианта	Размеры участков, м				Силы, Н		Моменты, Нм		Интенсивность распределённой нагрузки, Н/м	
	l_1	l_2	l_3	l_4	P_1	P_2	M_1	M_2	$q_{\min}$	$q_{\max}$
1	0,1	0,15	0,49	0,50	1	60	10	128	0	2
2	0,2	0,25	0,48	0,51	2	59	12	126	0	4
3	0,3	0,35	0,47	0,52	3	58	14	124	0	5
4	0,4	0,45	0,46	0,53	4	57	16	122	0	6
5	0,5	0,55	0,45	0,54	5	56	18	120	0	8
6	0,6	0,65	0,44	0,55	6	55	20	118	4	4
7	0,7	0,75	0,43	0,56	7	54	22	116	12	12
8	0,8	0,85	0,42	0,57	8	53	24	114	14	14
9	0,9	0,95	0,41	0,58	9	52	26	112	16	16
10	1,0	1,05	0,40	0,59	10	51	28	110	4	4
11	1,1	1,15	0,39	0,60	11	50	30	108	12	20
12	1,2	1,25	0,38	0,61	12	49	31	106	4	8
13	1,3	1,35	0,37	0,62	13	48	34	104	2	8
14	1,4	1,45	0,36	0,63	14	47	36	102	12	22
15	1,5	1,55	0,35	0,64	15	46	38	100	1	2
16	1,6	1,65	0,34	0,65	16	45	40	98	0	4
17	1,7	1,75	0,33	0,66	17	44	42	96	0	24

18	1,7	1,75	0,32	0,67	18	43	44	94	0	20
19	1,9	1,95	0,31	0,68	19	42	46	92	0	26
20	2,0	2,05	0,30	0,69	20	41	48	90	0	8
21	2,1	2,15	0,29	0,70	21	40	50	88	2	2
22	2,2	2,25	0,28	0,71	22	39	52	86	10	10
23	2,3	2,35	0,27	0,72	23	38	54	84	2	2
24	2,4	2,45	0,26	0,73	24	37	56	82	14	14
25	2,5	2,55	0,25	0,74	25	36	58	80	16	16
26	2,6	2,65	0,24	0,75	26	35	60	78	2	20
27	2,7	2,75	0,23	0,76	27	34	62	76	2	38
28	2,8	2,85	0,22	0,77	28	33	64	74	2	12
29	2,9	2,95	0,21	0,78	29	32	66	72	2	10
30	3,0	3,05	0,20	0,79	30	31	68	70	2	40

Таблица 3

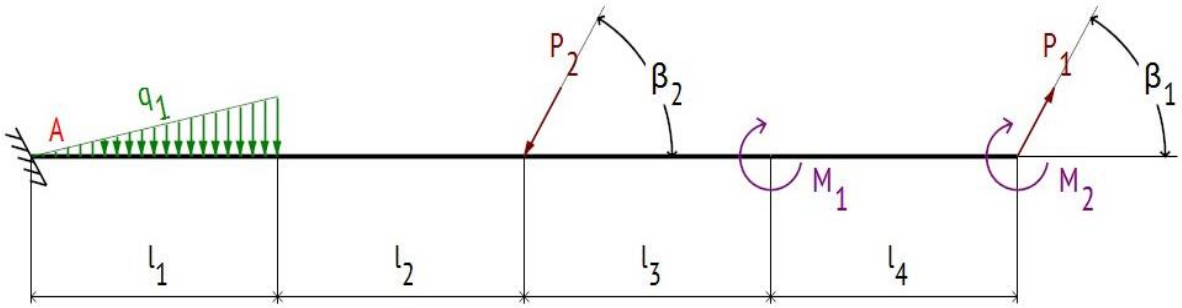
Схемы





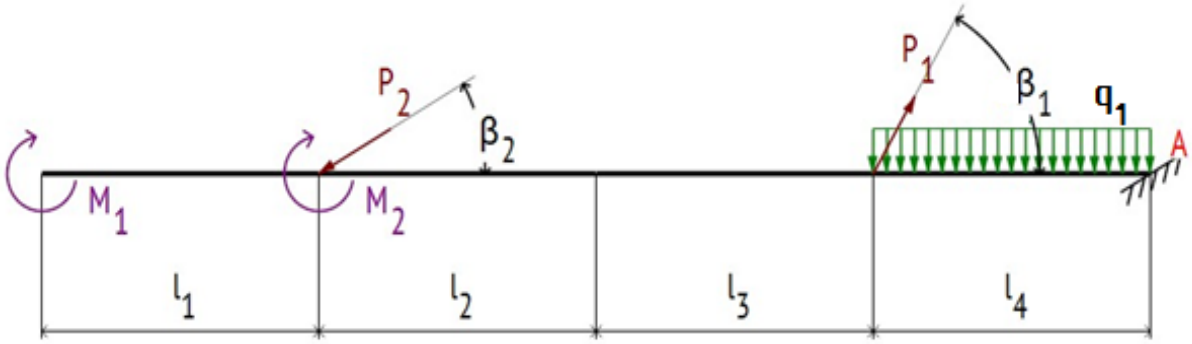
$\beta_1 = 150^\circ, \beta_2 = 30^\circ$

4



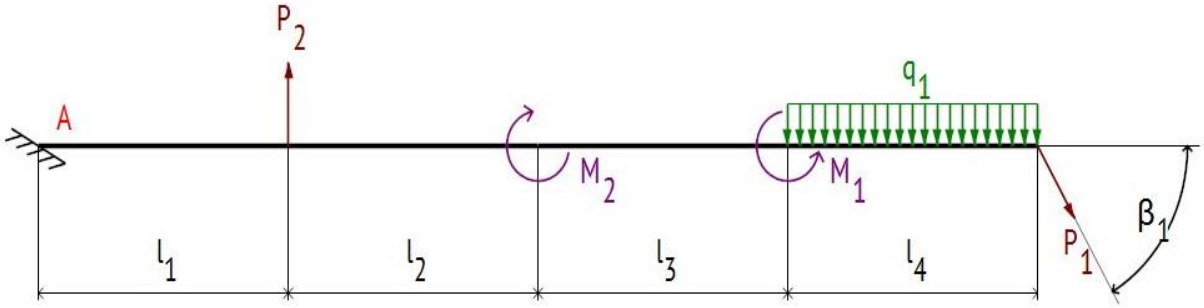
$\beta_1 = \beta_2 = 60^\circ$

5



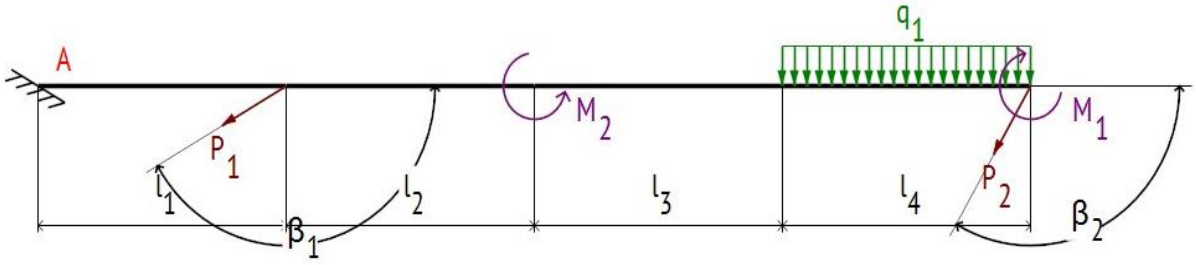
$\beta_1 = 60^\circ, \beta_2 = 30^\circ$

6



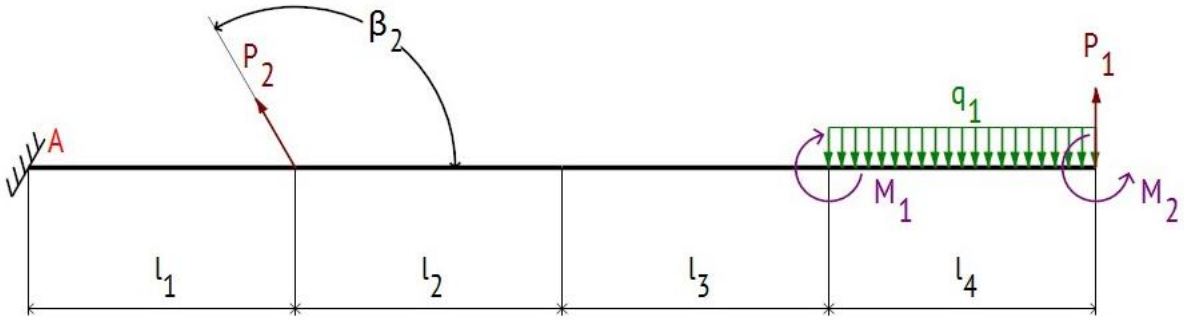
$\beta_1 = 60^\circ$

7



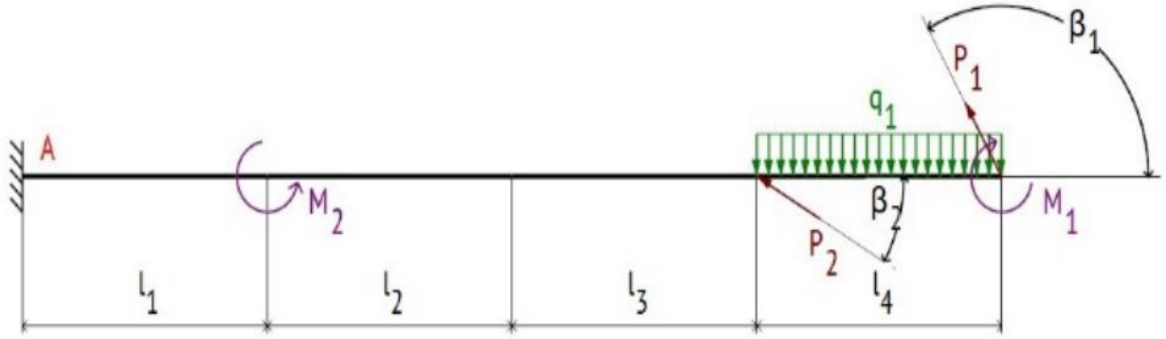
$\beta_1 = 150^\circ, \beta_2 = 120^\circ$

8



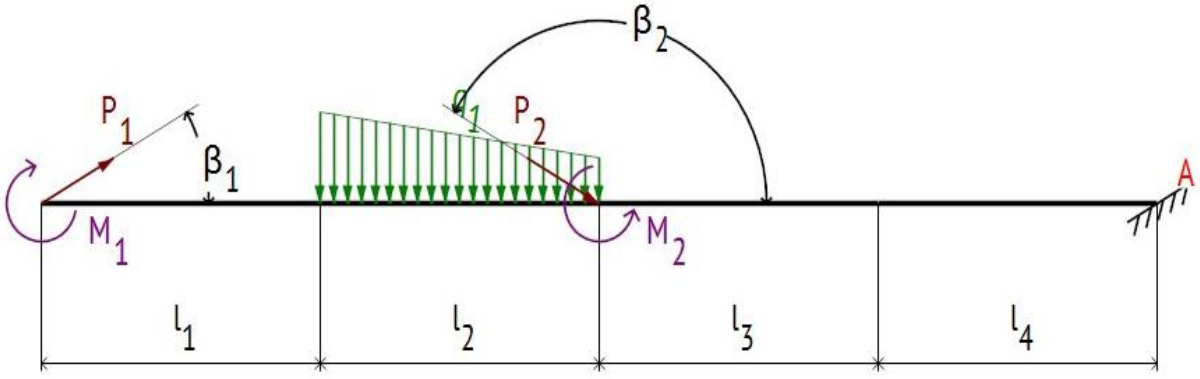
$\beta_2 = 120^\circ$

9



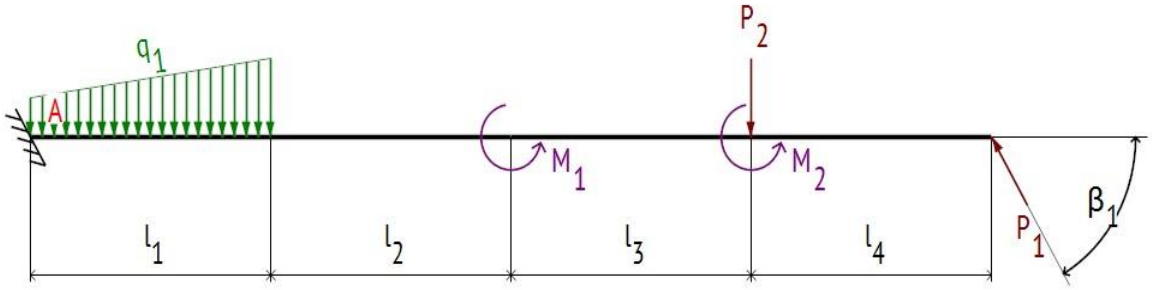
$\beta_1 = 120^\circ, \beta_2 = 30^\circ$

10



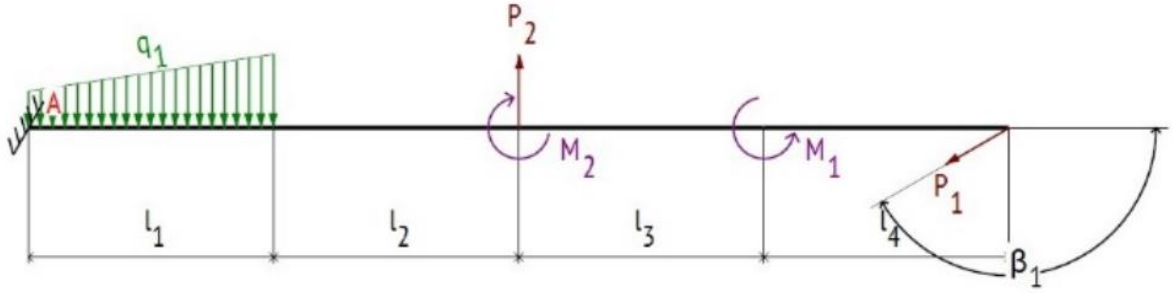
$\beta_1 = 30^\circ, \beta_2 = 150^\circ$

11



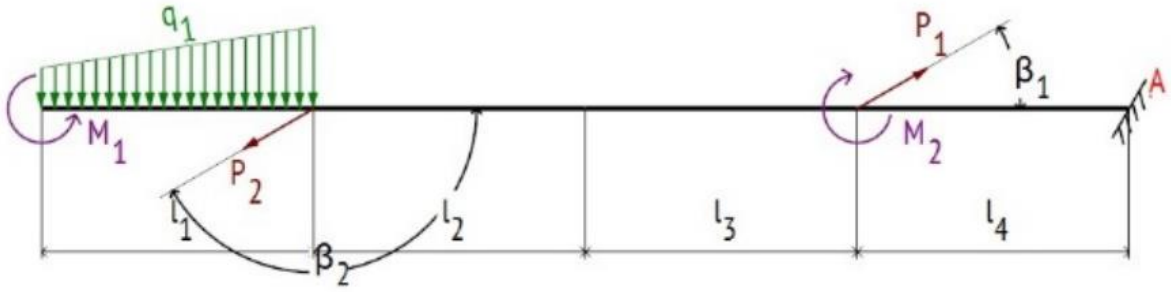
$\beta_1 = 60^\circ$

12



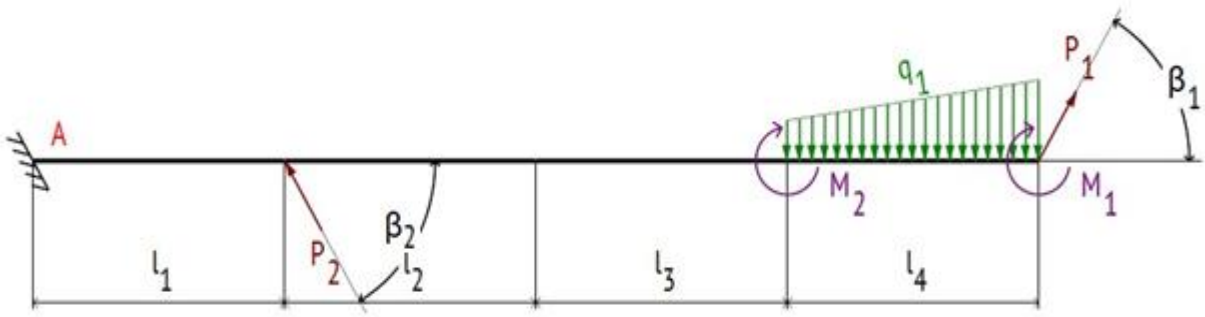
$\beta_1 = 150^\circ$

13



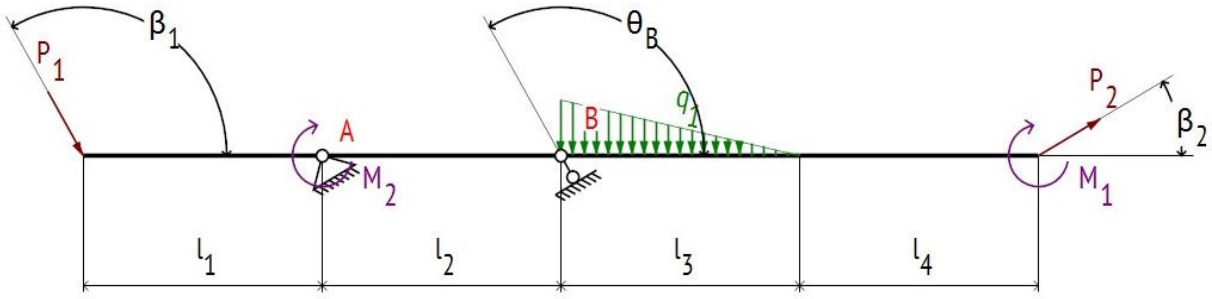
$\beta_1 = 30^\circ, \beta_2 = 150^\circ$

14



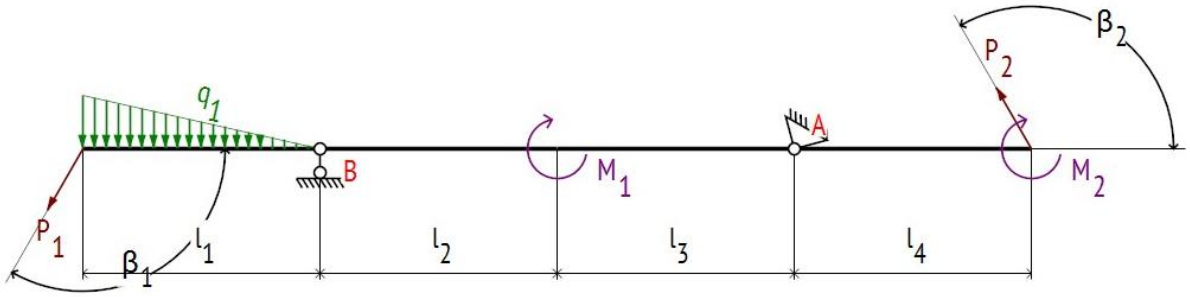
$\beta_1 = \beta_2 = 60^\circ$

15



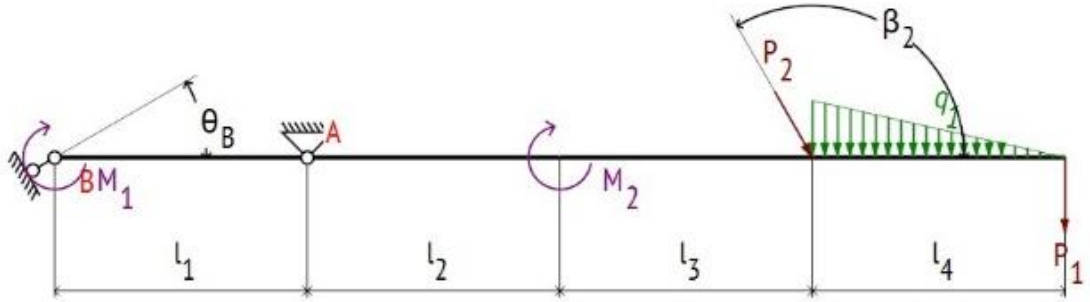
$$\beta_1 = \Theta_B = 120^\circ, \beta_2 = 30^\circ$$

16



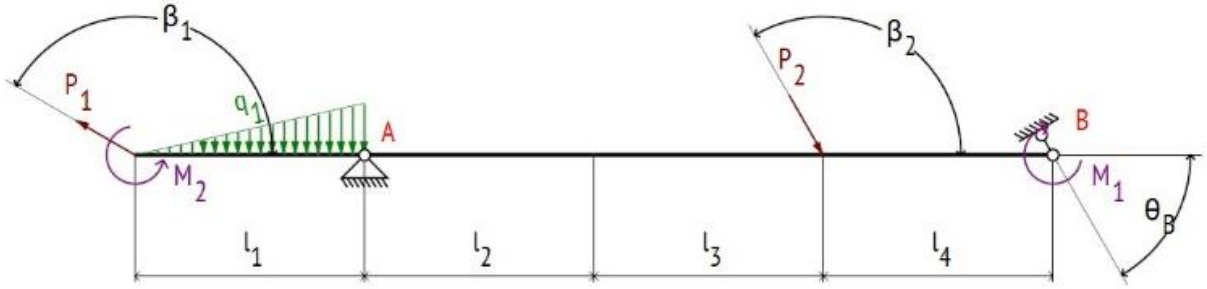
$$\beta_1 = \beta_2 = 120^\circ$$

17



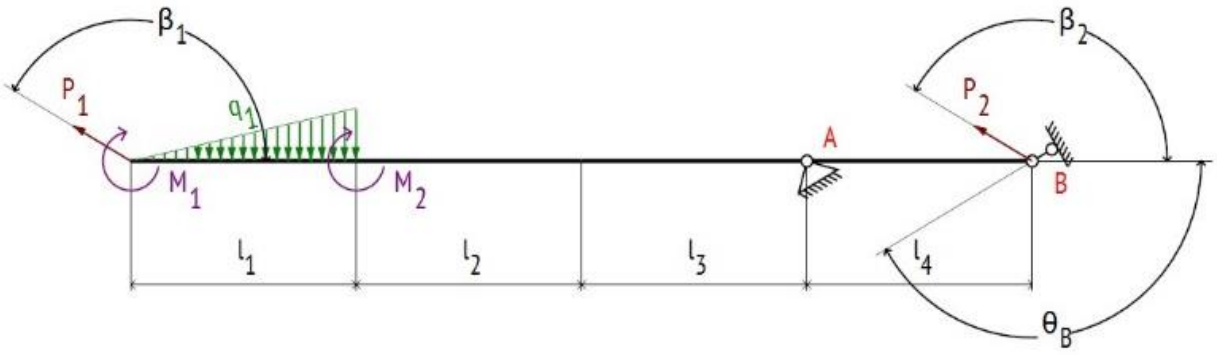
$$\Theta_B = 30^\circ, \beta_2 = 120^\circ$$

18



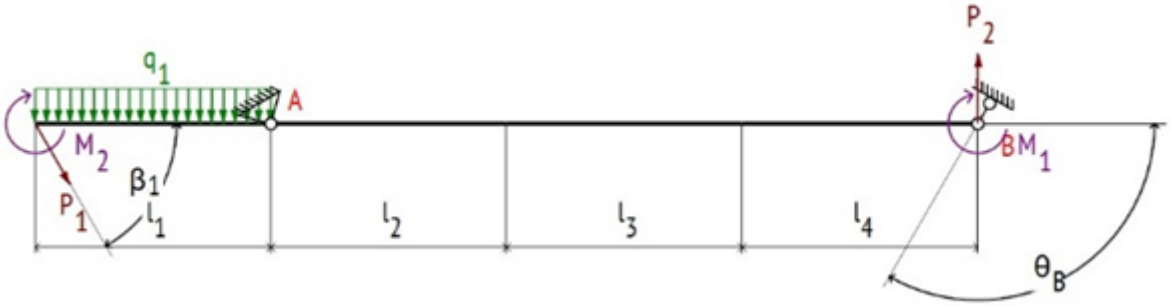
$$\beta_1 = 150^\circ, \beta_2 = 120^\circ, \Theta_B = 60^\circ$$

19



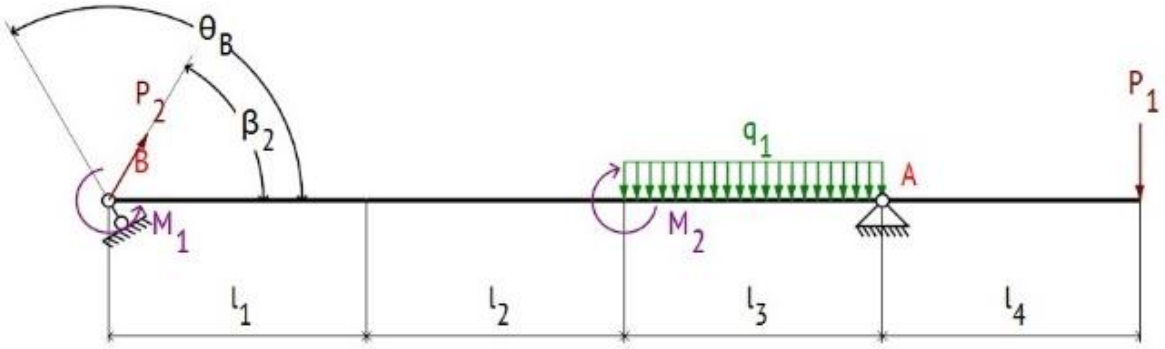
$$\beta_1 = \beta_2 = \Theta_B = 150^\circ$$

20



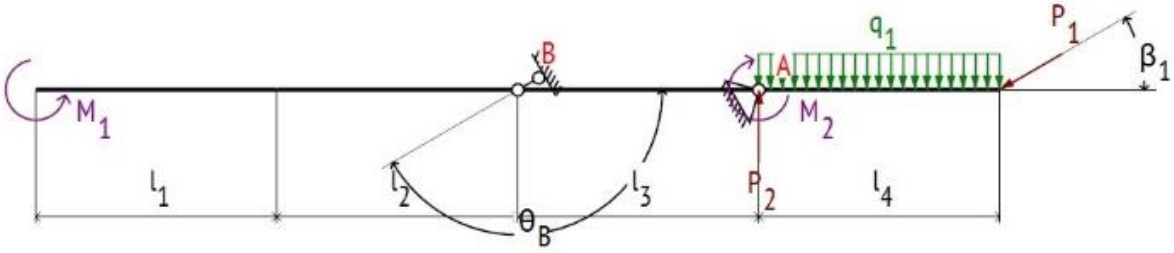
$$\beta_1 = 60^\circ, \Theta_B = 120^\circ$$

22



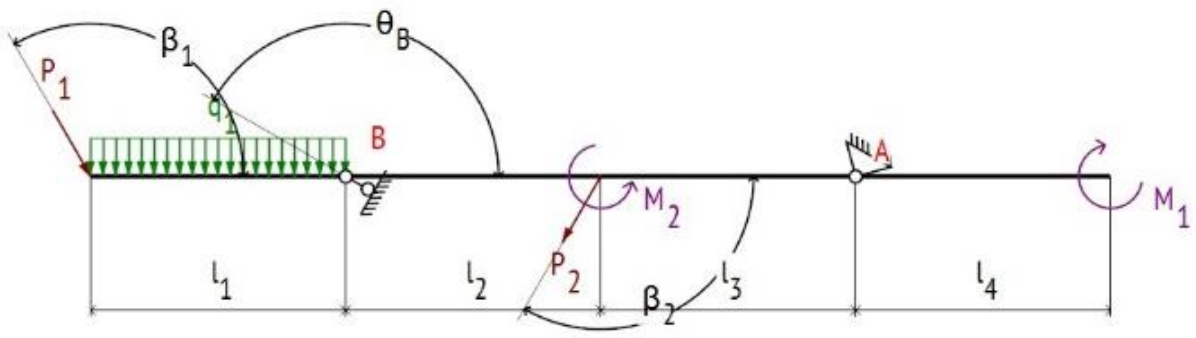
$$\beta_2 = 60^\circ, \Theta_B = 120^\circ$$

23



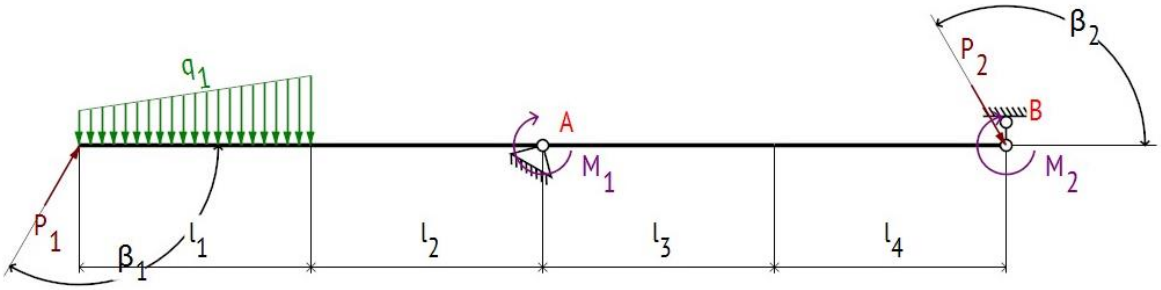
$$\beta_1 = 30^\circ, \Theta_B = 150^\circ$$

24



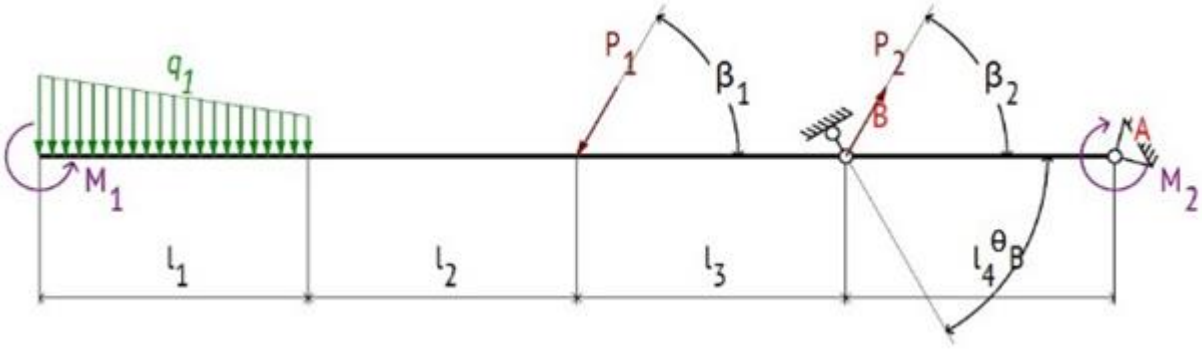
$$\beta_1 = \beta_2 = 120^\circ, \Theta_B = 150^\circ$$

25



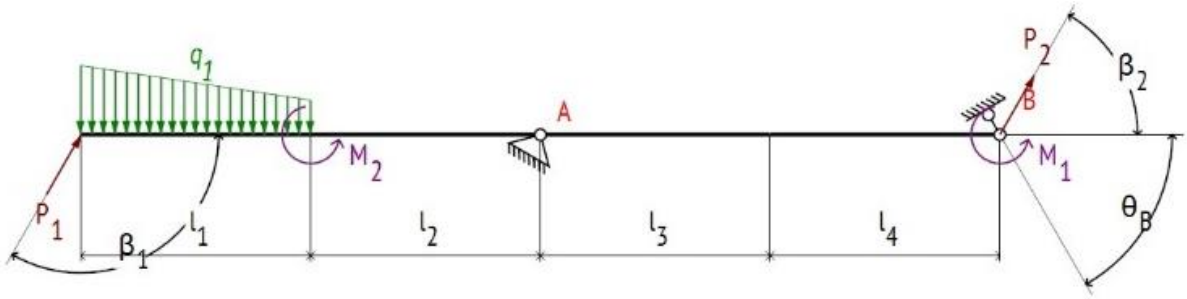
$$\beta_1 = \beta_2 = 120^\circ$$

26



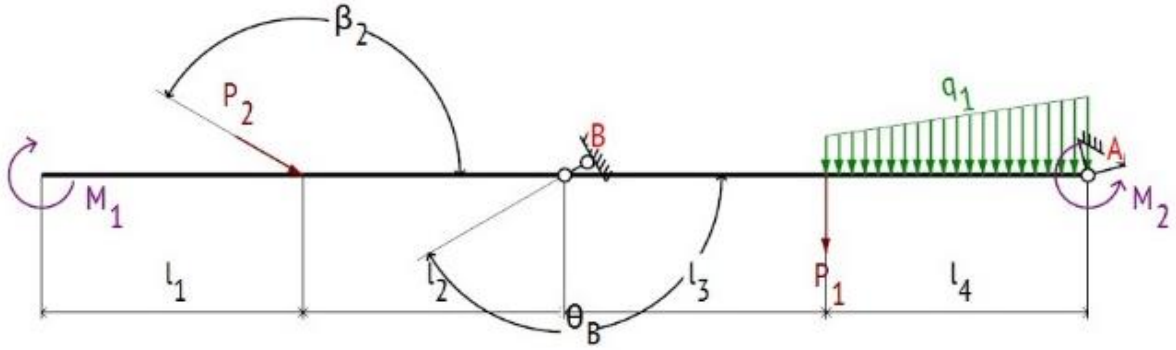
$$\beta_1 = \beta_2 = \Theta_B = 60^\circ$$

27



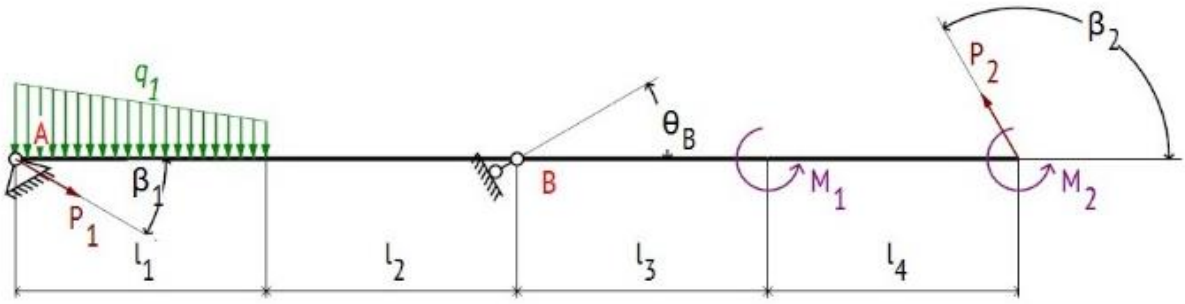
$$\beta_1 = 120^\circ, \Theta_B = \beta_2 = 60^\circ$$

28



$$\beta_2 = \Theta_B = 150^\circ$$

29



$$\beta_1 = \Theta_B = 30^\circ, \beta_2 = 120^\circ$$

30

4. Промежуточная аттестация по дисциплине

Форма промежуточной аттестации по дисциплине: зачёт, экзамен.

Экзамен - как средство проверки способности обучающихся применять полученные знания, умения и навыки для решения задач по курсу изучаемой дисциплины (модулю).

Макет оформления заданий для промежуточного контроля

Оценочные средства по дисциплине для промежуточного контроля представлены в табл. 3.

Таблица 3

Оценочные средства для промежуточной аттестации (экзамен)

Результаты обучения – код индикатора достижения компетенции	**Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю) (код индикатора достижения компетенции)**	**Наименование оценочного средства**
ОПК-1.1	*Знать* основные законы естественнонаучных дисциплин, связанные с профессиональной дея-	*Вопрос (варианты № 1 - 30)*

	тельностью	
ОПК-1.2	*Уметь* применять основные законы естественнонаучных дисциплин, связанные с профессиональной деятельностью	*Вопрос (варианты № 31 - 60)*
ОПК-1.3	*Владеть* навыками применения основных законов естественнонаучных дисциплин, связанные с профессиональной деятельностью	*Ситуационные задачи (варианты № 1 - 30)*

Задания ФОС промежуточного контроля

1. Вопросы (варианты № 1 - 30) (ОПК-1.1)

1. Предмет теоретической механики и ее связь с другими дисциплинами.
2. Определение статики
3. Понятия «равновесия» и «твердого тела» в статике
4. Определение силы и ее основные характеристики
5. Основные определения сил и их систем: «система сил», «уравновешенная система сил», «равнодействующая системы сил», «эквивалентная система сил» (привести примеры)
6. Подразделение сил на внешние и внутренние, сосредоточенные и распределенные силы (привести примеры)
7. Равнодействующая распределенной силы. Понятие о равнодействующей равномерно распределенной нагрузки, интенсивность распределенной нагрузки в частном и общем случаях, их вычисление, примеры
8. Проекции силы на оси координат, вычисление
9. Аксиомы статики: аксиома равновесия двух сил (понятие свободного тела)
10. Аксиомы статики: аксиома присоединения и исключения уравновешенной системы сил, ее следствия
11. Аксиомы статики: аксиома параллелограмма сил. Сложение двух сил, приложенных в одной точке, векторным и аналитическим способами (привести примеры)
12. Аксиомы статики: аксиома равенства действия и противодействия. Образуют ли силы в рассматриваемой аксиоме уравновешенную систему сил?
13. Аксиомы статики: аксиома отвердевания (привести пример ее применения в статических расчетах)
14. Связи и их реакции (привести примеры). Классификация основных видов связей тел, лежащих в плоскости
15. Понятие «система сходящихся сил». Главный вектор системы сходящихся сил, его графическое и аналитическое вычисление. Когда равнодействующая системы сходящихся сил равна главному вектору (привести пример)?
16. Теорема о трех непараллельных силах (привести примеры)
17. Понятие «момент силы», его вычисление, свойства, размерность. Привести примеры
18. Понятие «пара сил», его вычисление и свойства, размерность. Образует ли пара сил уравновешенную систему сил? Привести примеры
19. Теорема Вариньона: формулировка и доказательство на конкретном примере
20. Теорема о параллельном переносе силы (метод Пуансо). Формулировка и доказательство. Привести примеры.
21. Произвольная система сил. Понятие «произвольная система сил». Приведение произвольной системы сил к некоторому центру. Понятия «главный вектор» и «главный момент» произвольной системы сил. Равновесие произвольной системы сил в векторной и

в аналитической формах

22. Условия равновесия произвольной плоской системы сил в векторной и в аналитической формах (3 формы условий равновесия). Привести примеры

23. Общая методика решения задач статики (система сходящихся сил)

24. Общая методика решения задач статики (произвольная плоская система сил)

25. Момент силы относительно оси.

26. Условия равновесия произвольной пространственной системы сил в векторной и аналитической формах

27. Общая методика решения задач статики (произвольная пространственная система сил)

28. Проекции пространственной силы на оси координат

29. Центр тяжести твердого тела. Координаты центра тяжести объемной, плоской фигуры, линии. Способы определения координат центра тяжести твердого тела. Привести примеры. Общая методика решения задач по определению координат центра тяжести однородного тела. Привести пример.

30. Применение способа разбиения на конкретном примере. Применение способа дополнения на конкретном примере. Применение экспериментального способа на конкретном примере

2. Вопросы (варианты № 31 - 60) (ОПК-1.2)

1. Виды движения твёрдого тела, их определения и свойства

2. Определение кинематики. Основные понятия: движение, время, пространство. Какие задачи рассматриваются в кинематике?

3. Кинематика точки. Кинематические характеристики точки: траектория, скорость, ускорение точки; частные и общий случаи движения точки и твердого тела;

4. Векторный способ задания движения точки: закон движения, скорость и ускорение точки

5. Координатный способ задания движения точки: закон движения, скорость и ускорение точки

6. Естественный способ задания движения точки: закон движения, скорость и ускорение точки

7. Естественные оси координат (оси естественного трехгранника)

8. Привести формулу связи векторного и координатного способов задания движения точки

9. Частные случаи движения точки: неравномерное прямолинейное и равномерное прямолинейное движение

10. Частные случаи движения точки: равномерное криволинейное движение

11. Частные случаи движения точки: равнопеременное криволинейное движение

12. Методика решения задач кинематики точки при координатном способе задания движения. Привести пример

13. Какие виды движения рассматривает кинематика твердого тела?

14. Простейшие виды движения твердого тела. Привести примеры

15. Свойства поступательного движения твердого тела.

16. Поступательное движение твердого тела: определение и свойства, уравнения движения, основные кинематические характеристики. Привести примеры

17. Вращательное движение твердого тела: определение и свойства, уравнения движения, основные кинематические характеристики. Привести примеры

18. Частные случаи вращательного движения твердого тела (равномерное и равнопеременное). Привести примеры

19. Линейные характеристики движения точек твердого тела при его вращательном движении. Привести примеры

20. Определение угла поворота твердого тела при заданном числе оборотов. Чему равна скорость точки, лежащей на оси вращения? Привести примеры

21. Передача движения с помощью зубчатых передач с внешним и внутренним за-

цеплением. Привести примеры.

22. Ременная передача движения. Привести примеры.

23. Методика решения задач по теме «Простейшие виды движения твердого тела». Привести пример (ведущее звено движется поступательно)

24. Методика решения задач по теме «Простейшие виды движения твердого тела». Привести пример (ведущее звено совершает вращательное движение)

25. Плоскопараллельное движение твёрдого тела, его свойства. Примеры такого движения

26. Плоскопараллельное движение твёрдого тела. Теорема о сложении скоростей.

27. Плоскопараллельное движение твёрдого тела. Теорема о равенстве проекций скоростей

28. Плоскопараллельное движение твёрдого тела. Мгновенный центр скоростей, методы нахождения его местоположения

29. Плоскопараллельное движение твёрдого тела. Определение скоростей точек при помощи мгновенного центра скоростей

30. Плоскопараллельное движение твёрдого тела. Теорема о сложении ускорений. Мгновенный центр ускорений, способы его местонахождения. Определение ускорений точек тела при помощи мгновенного центра ускорений

3. Ситуационные задачи (варианты № 1 - 30) (ОПК-1.3)

Условие задачи: Жёсткая рама закреплена в точке *A* либо при помощи жёсткой заделки (варианты 1-15), либо в точке *A* при помощи шарнирно-неподвижной опоры, а в точке *B* – шарнирно-подвижной опоры (варианты 16-30). К раме приложены силы P_1 и P_2 (Н), пары сил с моментами M_1 и M_2 (Нм), распределённая нагрузка с интенсивностью q_1 (Н/м) (диапазон значений от q_{1min} до q_{1max}). В центре тяжести однородной треугольной пластины приложена сила *G*, пропорциональная её площади (коэффициент пропорциональности $\gamma = 2{,}5\ \frac{\text{Н}}{\text{м}^2}$). *Определите* реакции, возникающие в опорах. Выполните проверку правильности решения. Исходные данные приведены в табл. 4, схемы – в табл. 5.

Таблица 4

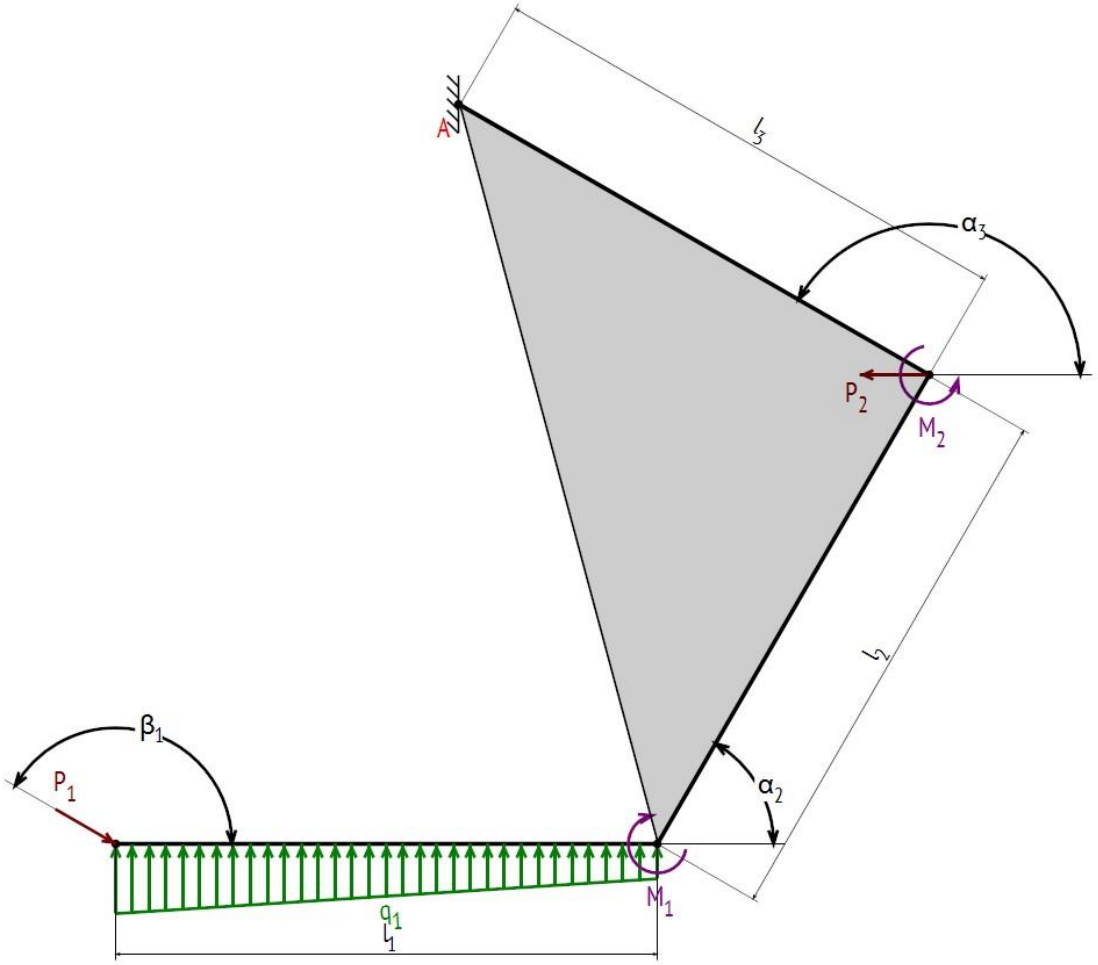
Исходные данные

№	Длины, м			Силы, Н		Моменты, Нм		Интенсивность распределённой нагрузки, Н/м	
	l_1	l_2	l_3	P_1	P_2	M_1	M_2	$q_{1\ min}$	$q_{1\ max}$
1	1.5	0.4	0.2	10	2	2	8	10	20
2	0.5	0.2	0.4	10	8	4	6	20	20
3	0.5	0.4	0.2	2	8	10	10	0	20
4	1.5	0.2	0.4	8	10	8	4	0	20
5	0.5	0.2	0.8	2	8	4	4	0	20
6	1.5	0.2	0.2	6	4	6	6	10	20
7	1.5	0.2	0.2	2	4	6	10	0	10
8	1.5	0.2	0.4	2	10	6	8	0	10
9	0.5	0.2	0.4	6	4	8	4	0	20
10	0.5	0.8	0.4	4	10	6	8	0	10
11	1	0.8	0.2	6	2	2	8	10	10
12	1.5	0.4	0.4	6	10	4	2	10	10
13	1	0.8	0.4	2	6	2	10	0	20
14	1.5	0.4	0.8	8	2	4	2	10	10

15	0.5	0.8	0.8	4	6	8	6	0	10
16	1	0.2	0.2	6	4	8	10	10	20
17	1.5	0.8	0.2	6	2	6	4	10	10
18	1	0.2	0.4	4	10	6	4	0	10
19	1.5	0.4	0.8	6	6	6	8	20	20
20	0.5	0.8	0.8	6	8	2	8	10	20
21	1	0.4	0.8	2	10	10	4	20	20
22	1.5	0.4	0.8	6	2	8	4	10	20
23	0.5	0.8	0.4	8	8	8	10	20	20
24	1	0.2	0.8	10	8	2	10	20	20
25	1.5	0.4	0.2	10	4	4	2	10	20
26	1	0.8	0.4	6	8	10	6	20	20
27	1	0.8	0.8	6	10	6	2	0	10
28	1	0.4	0.2	4	2	6	6	10	10
29	1.5	0.2	0.8	8	10	10	10	10	20
30	1	0.4	0.8	6	2	8	2	10	20

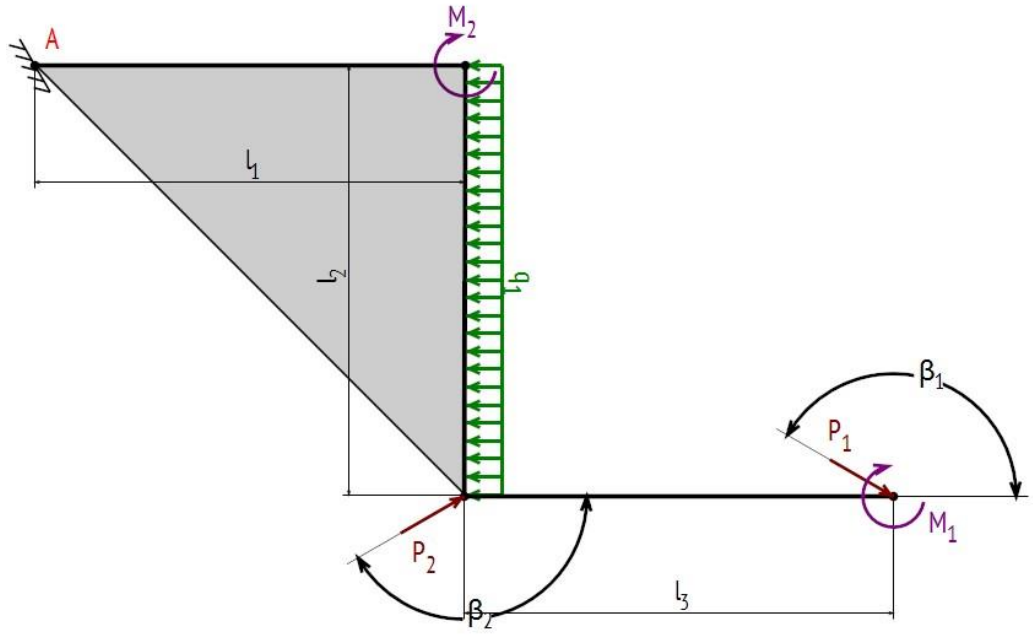
Таблица 5

Схемы



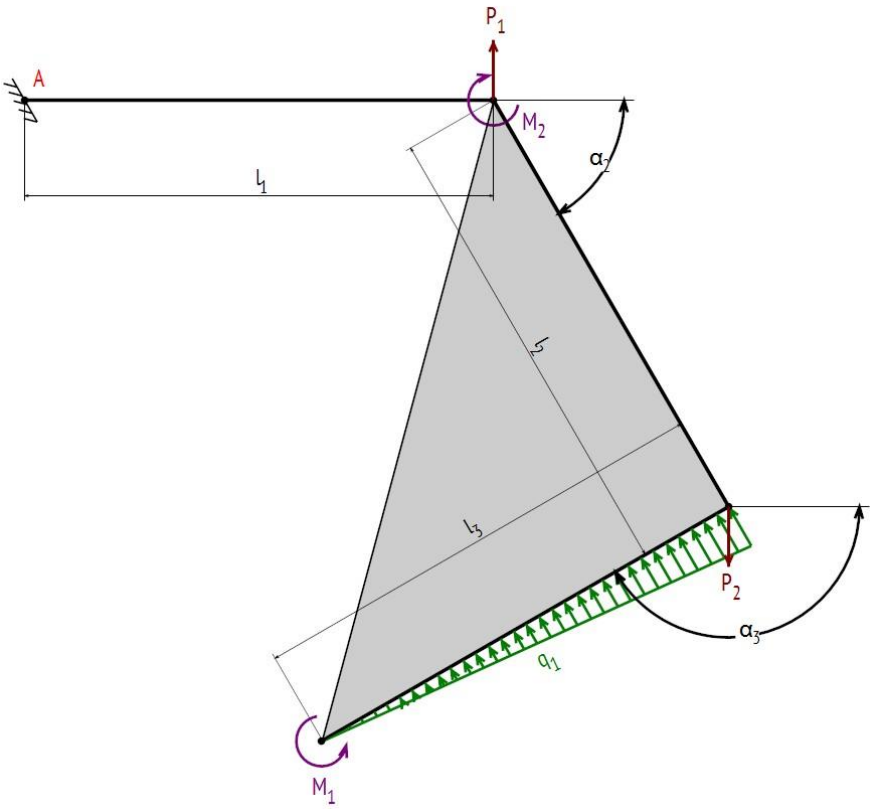
$\beta_1 = 150^\circ,\ \alpha_2 = 60^\circ,\ \alpha_3 = 150^\circ$

1



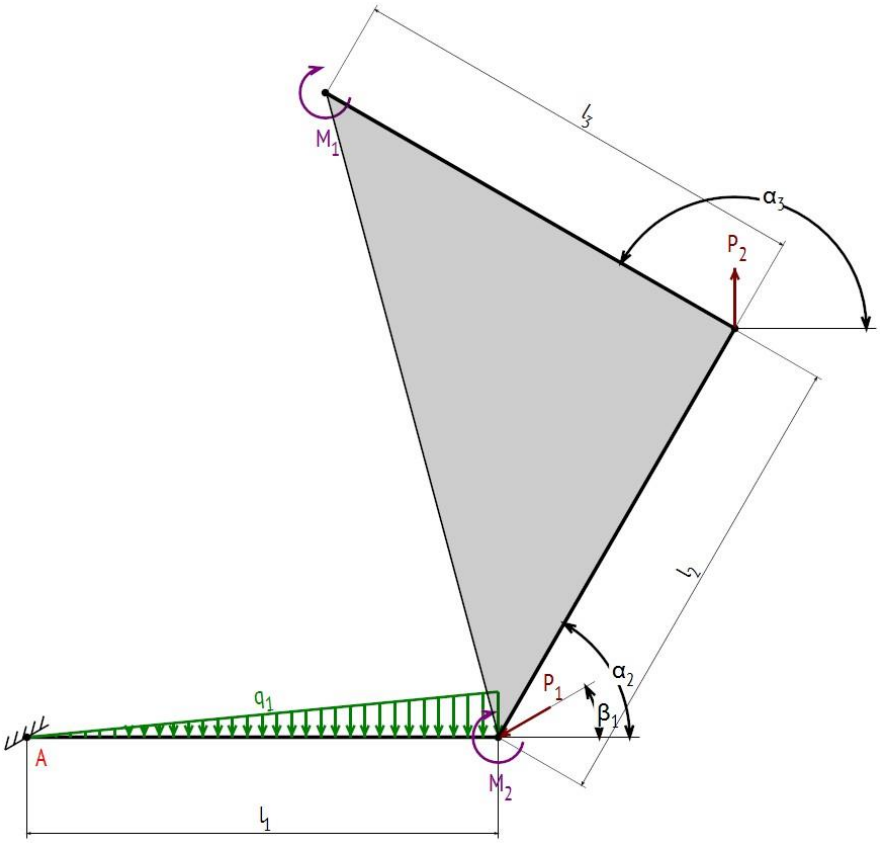
$\beta_1 = \beta_2 = 150^\circ$

2



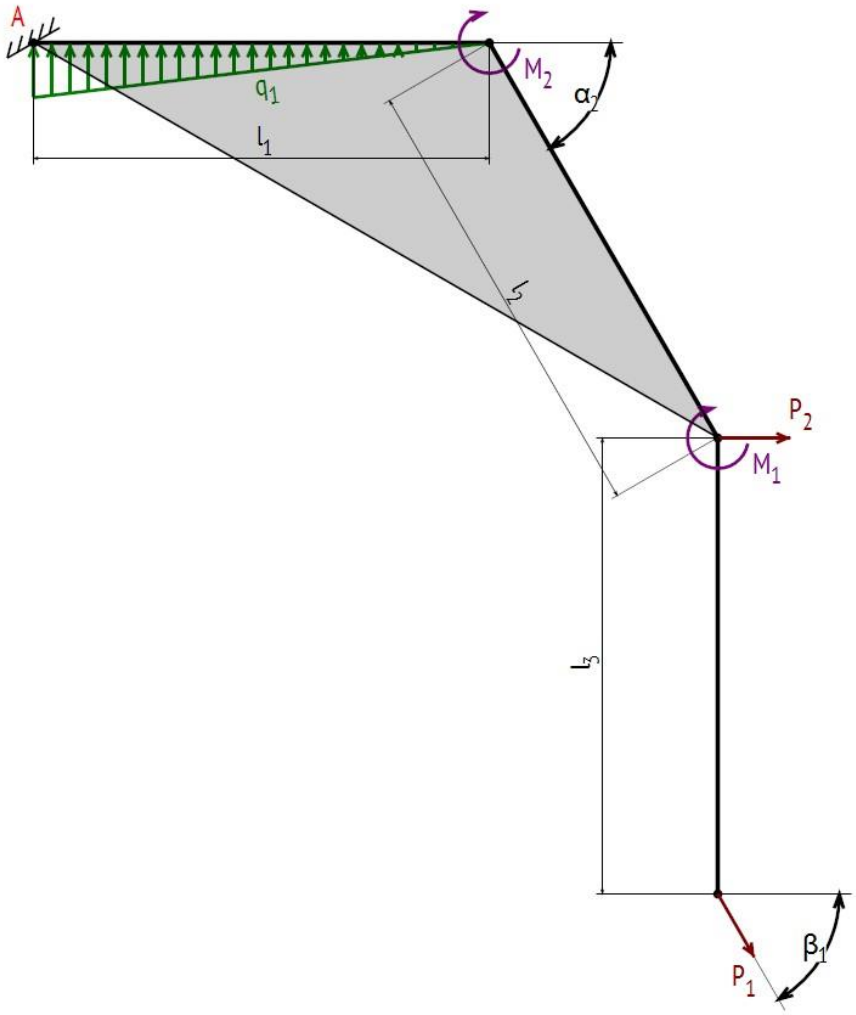
$\alpha_2 = 60^\circ,\ \alpha_3 = 150^\circ$

3



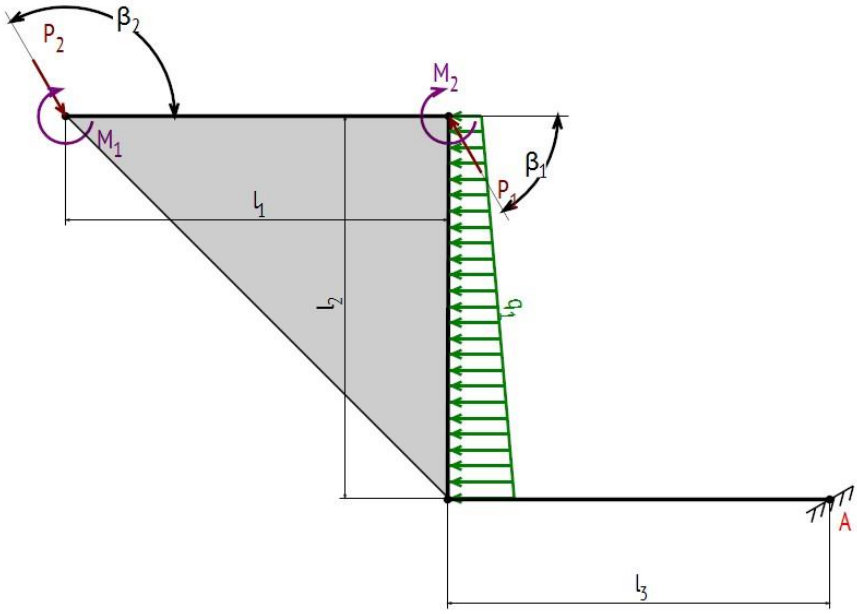
$\beta_1 = 30^\circ,\ \alpha_2 = 60^\circ,\ \alpha_3 = 150^\circ$

4



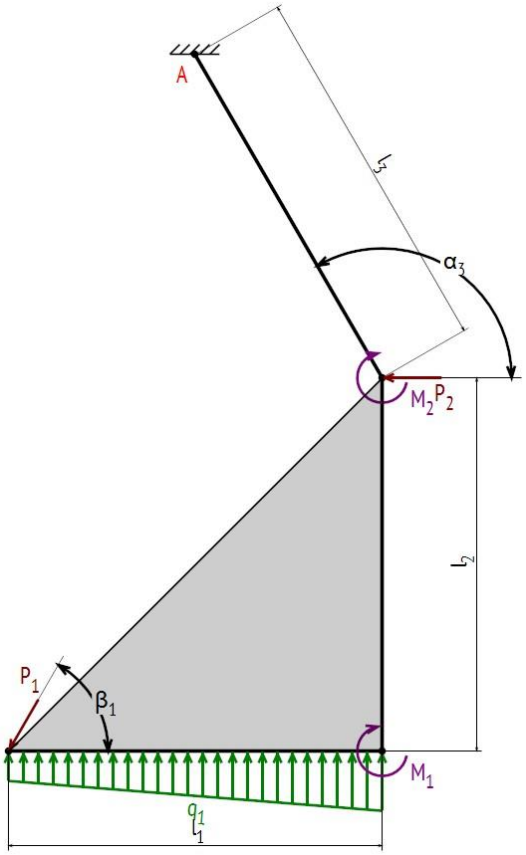
$\beta_1 = \alpha_2 = 60^\circ$

5



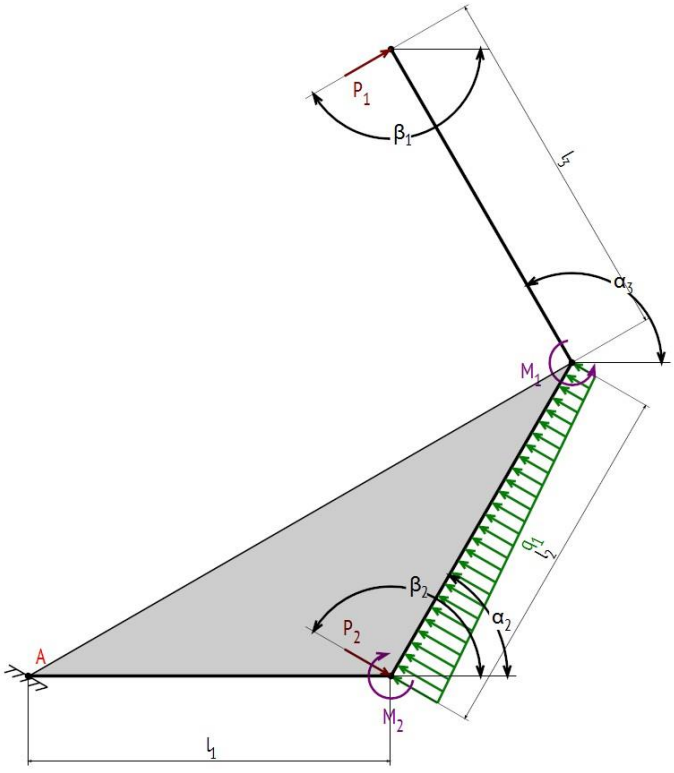
$\beta_1 = 60^\circ,\ \beta_2 = 120^\circ$

6



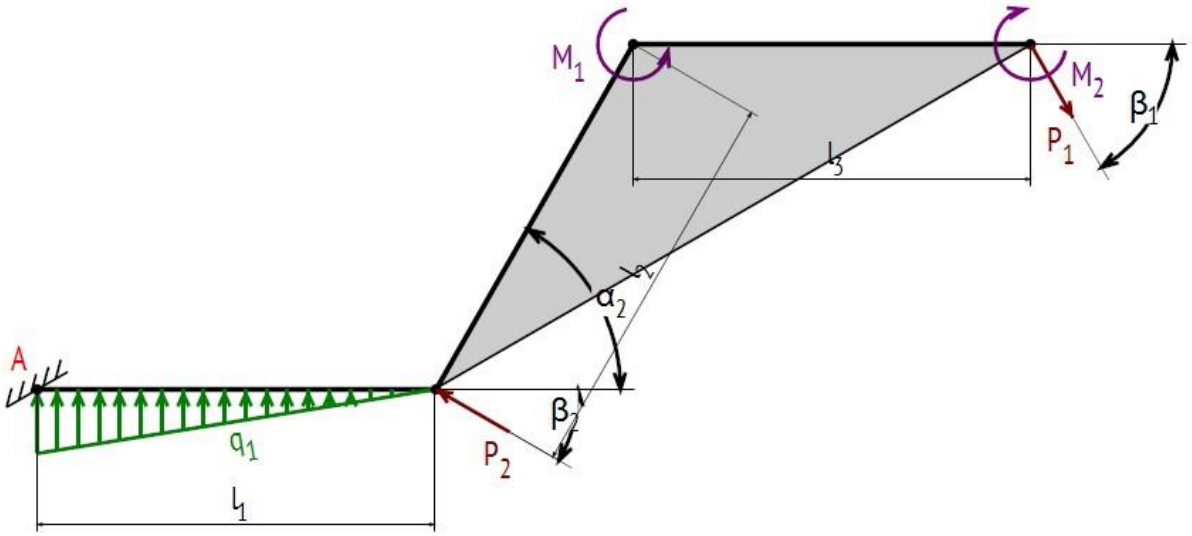
$\beta_1 = 60^\circ,\ \alpha_3 = 120^\circ$

7



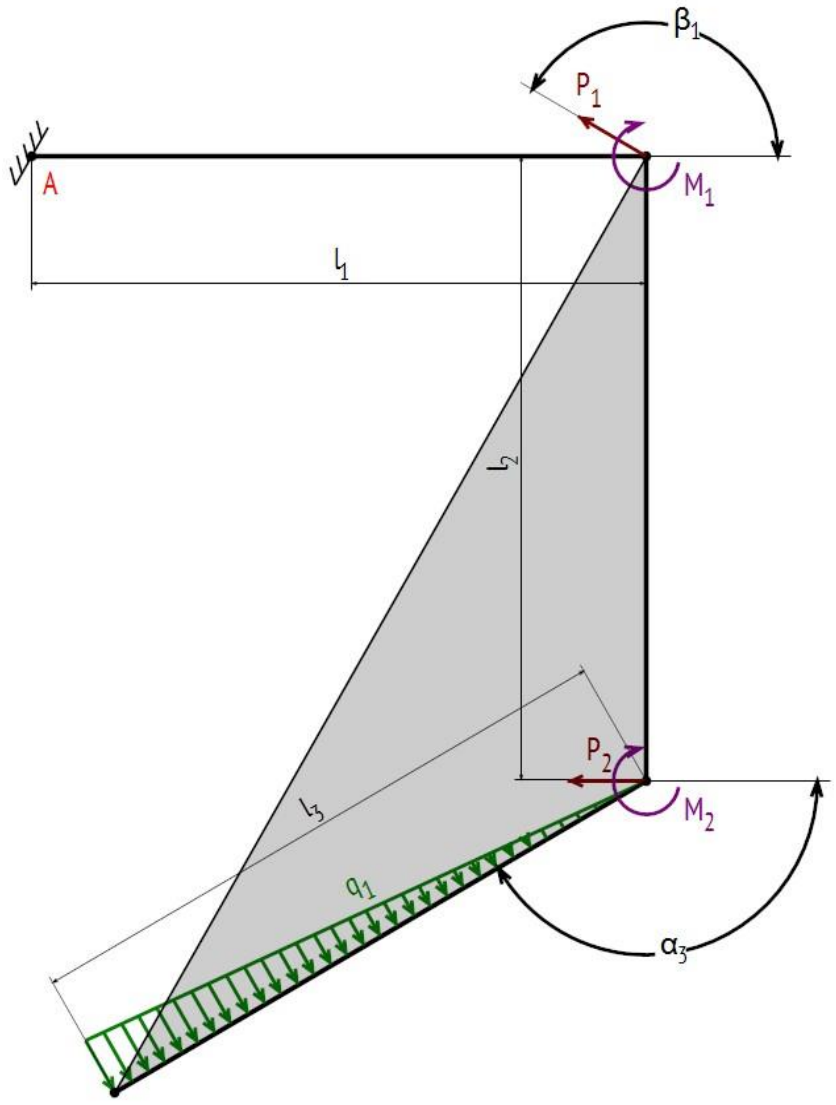
$\beta_1 = \beta_2 = 150^\circ,\ \alpha_2 = 60^\circ,\ \alpha_3 = 120^\circ$

8



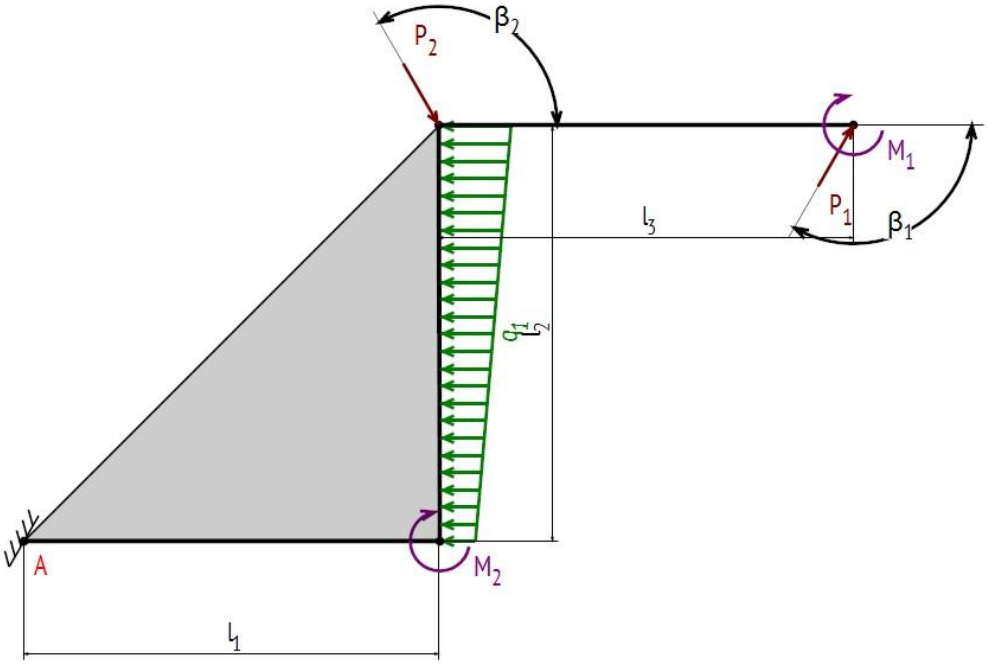
$\beta_1 = 30^\circ,\ \beta_2 = \alpha_2 = 60^\circ$

9



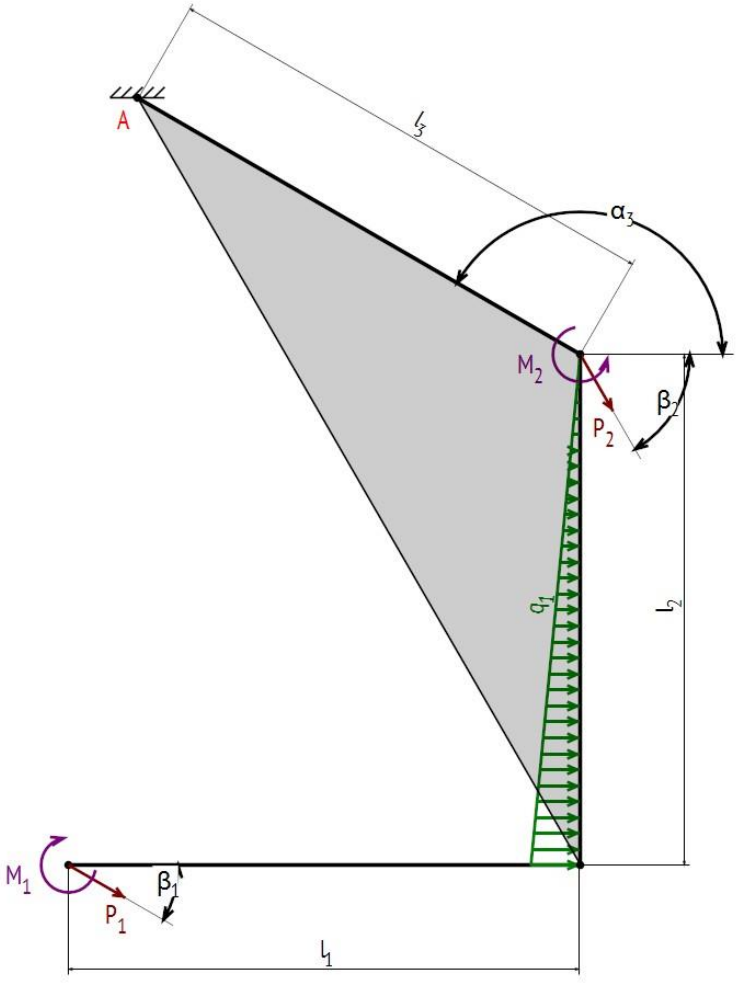
$\beta_1 = \alpha_3 = 150^\circ$

10



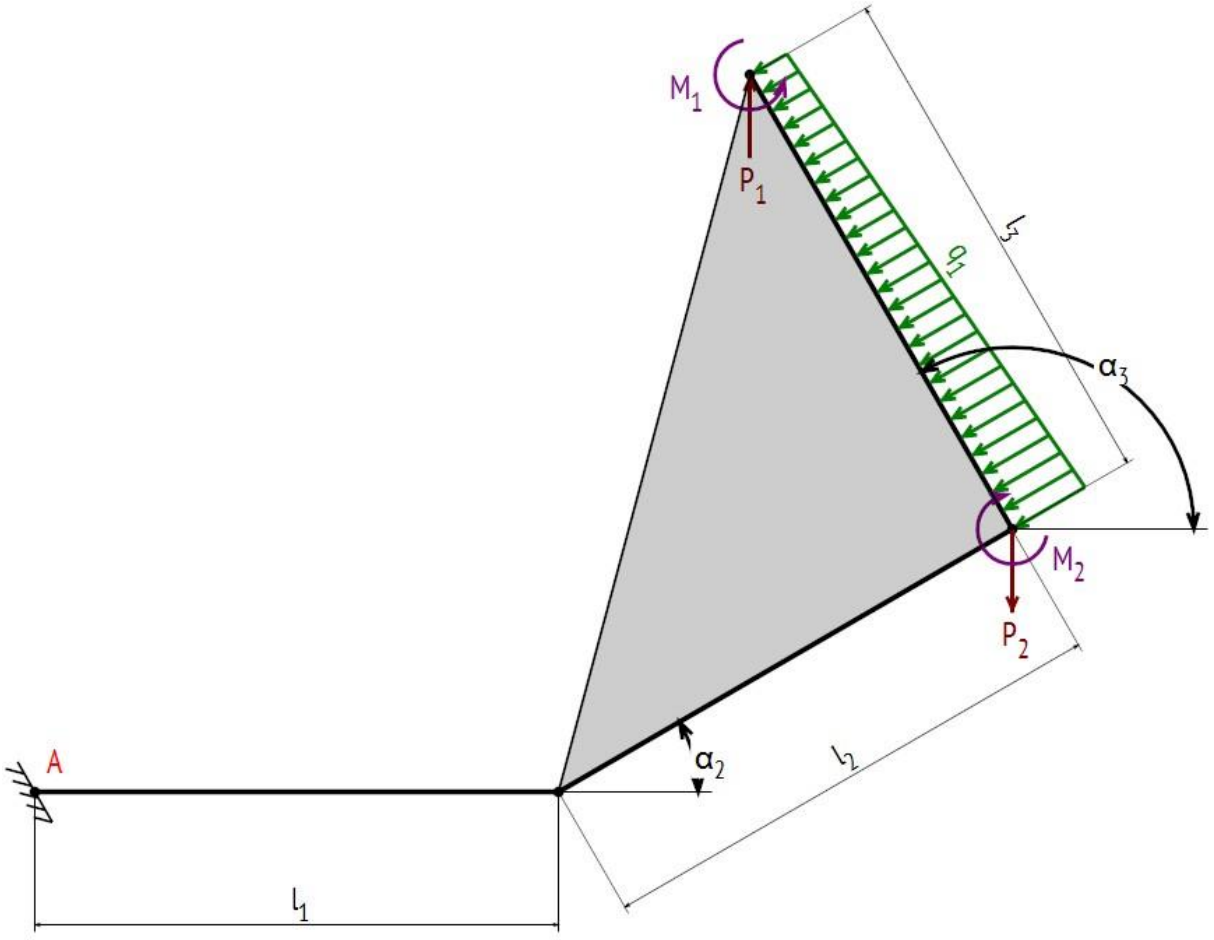
$\beta_1 = \beta_2 = 120^\circ$

11



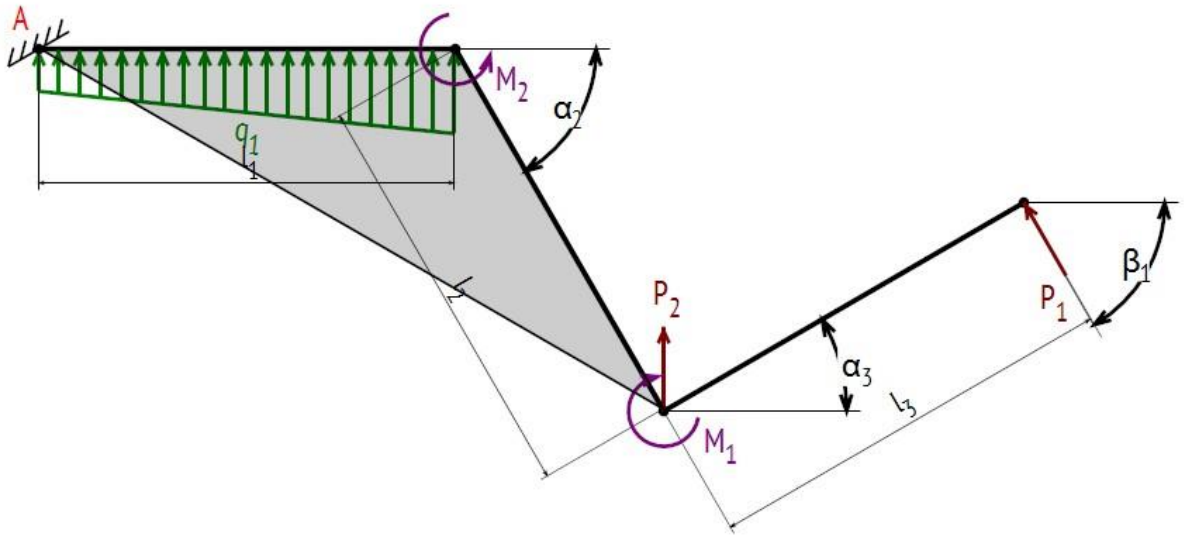
$\beta_1 = 30^\circ,\ \beta_2 = 60^\circ,\ \alpha_3 = 150^\circ$

12



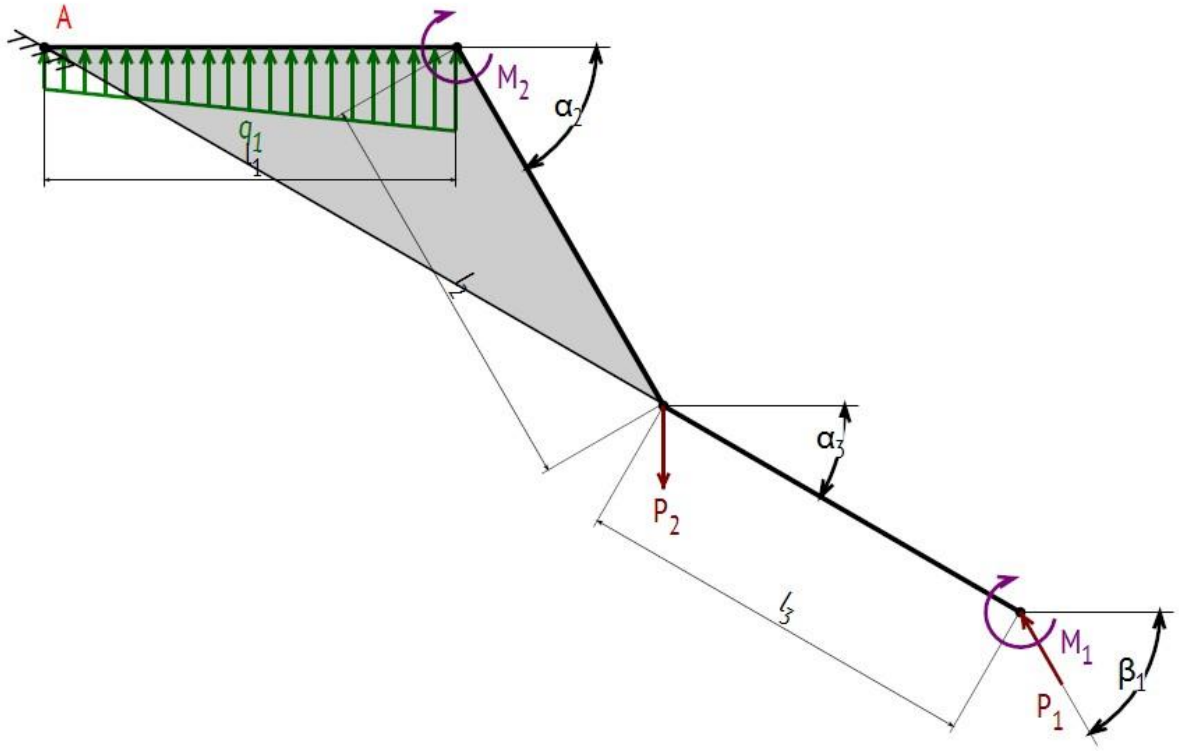
$\alpha_2 = 30^\circ,\ \alpha_3 = 120^\circ$

13



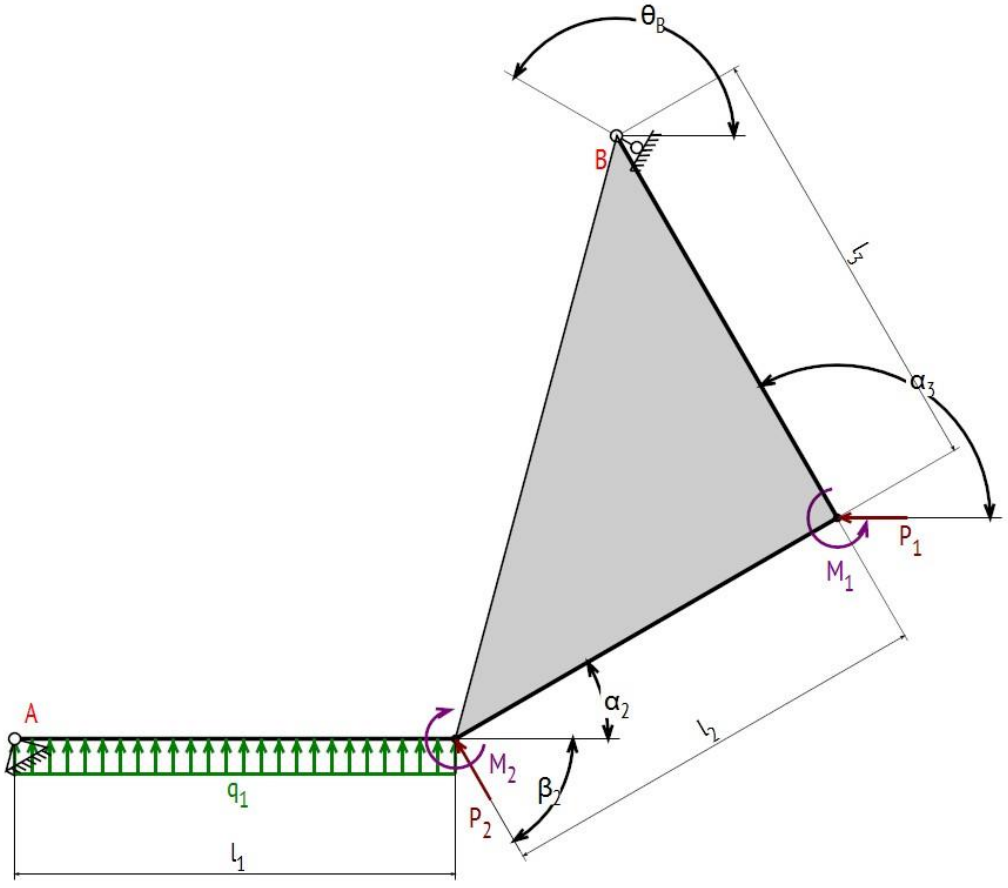
$\beta_1 = \alpha_2 = 60^\circ,\ \alpha_3 = 30^\circ$

14



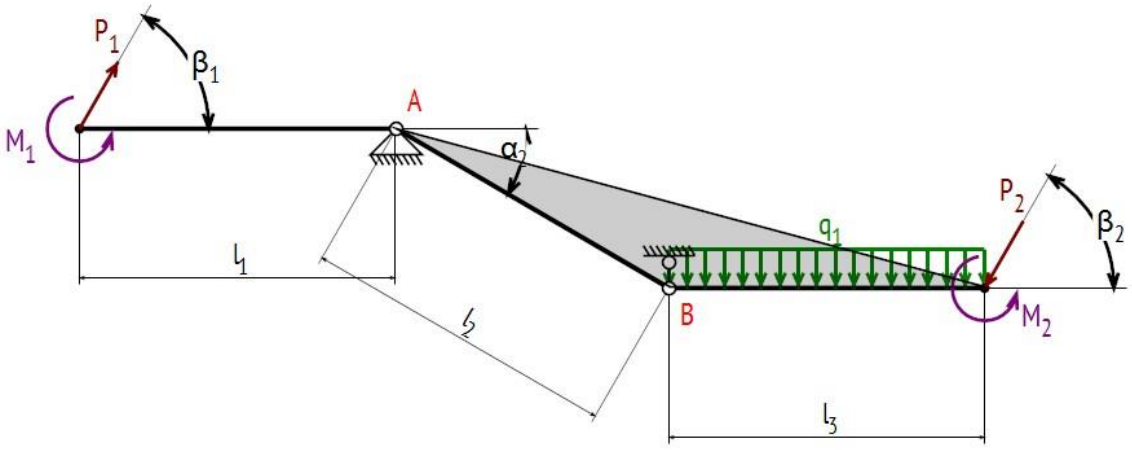
$\beta_1 = \alpha_2 = 60^\circ,\ \alpha_3 = 30^\circ$

15



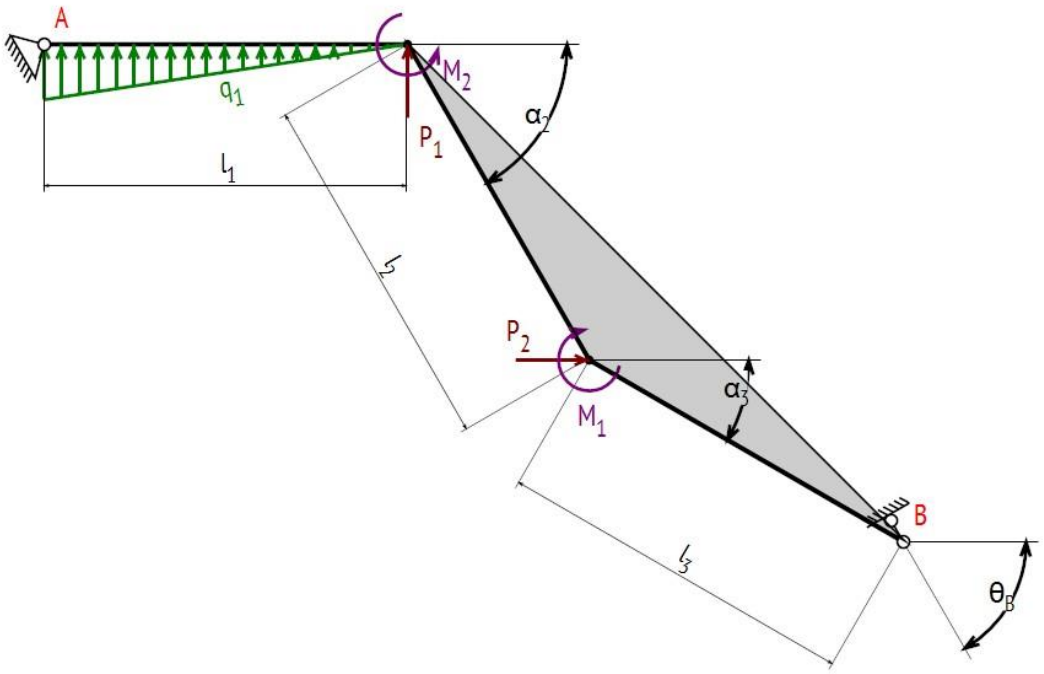
$\beta_2 = 60^\circ,\ \alpha_2 = 30^\circ,\ \alpha_3 = 120^\circ,\ \Theta_B = 150^\circ$

16



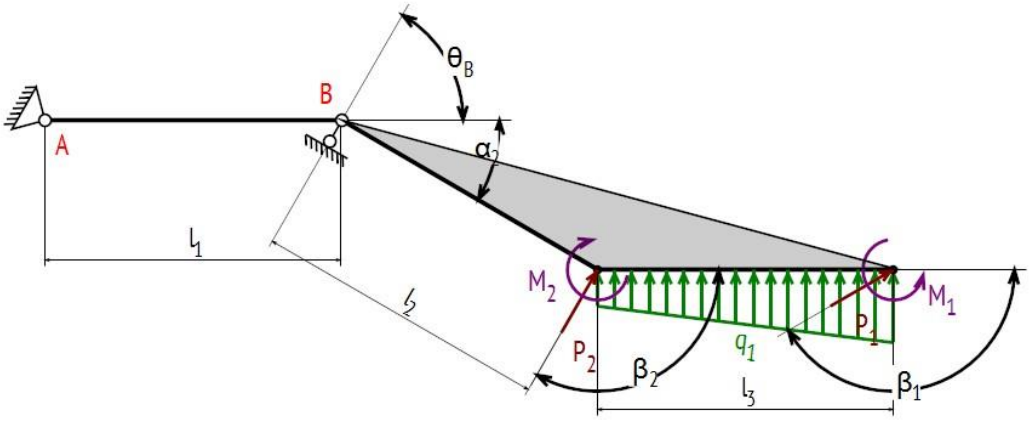
$\beta_1 = \beta_2 = 60^\circ,\ \alpha_2 = 30^\circ$

17



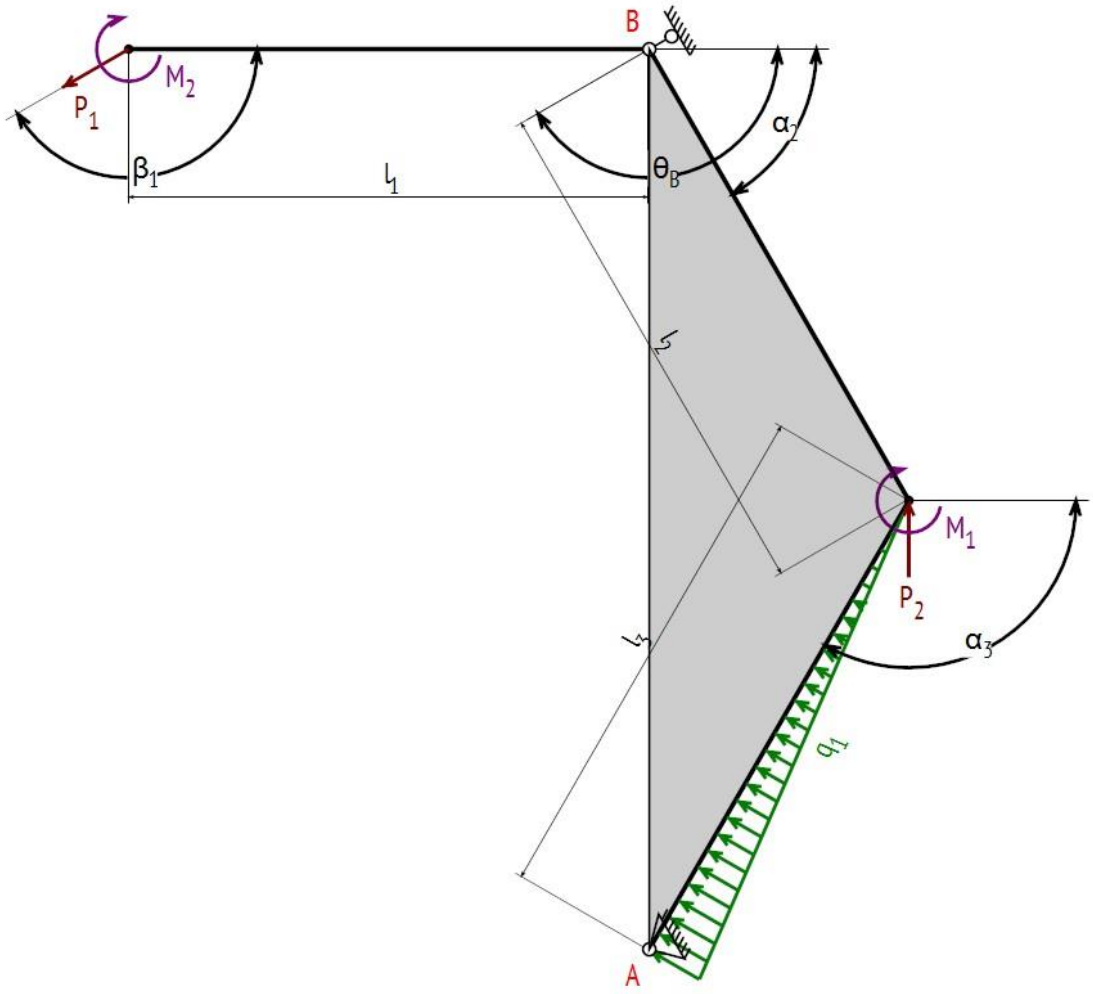
$\Theta_B = \beta_2 = 60^\circ,\ \alpha_2 = 30^\circ$

18



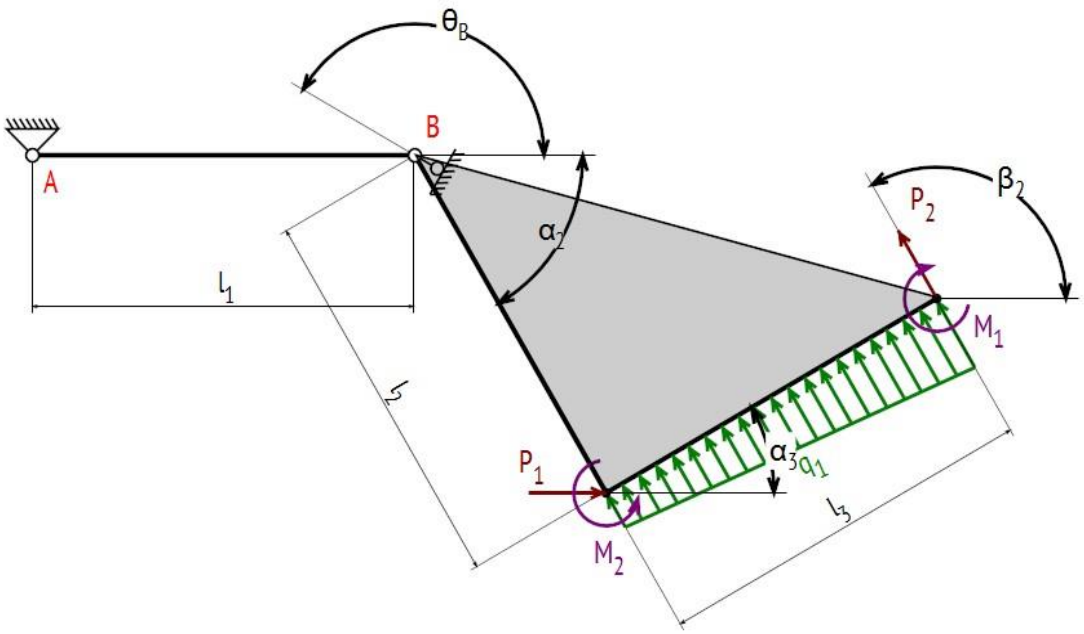
$\beta_1 = 150^\circ,\ \beta_2 = 120^\circ,\ \alpha_2 = 30^\circ,\ \Theta_B = 60^\circ$

19



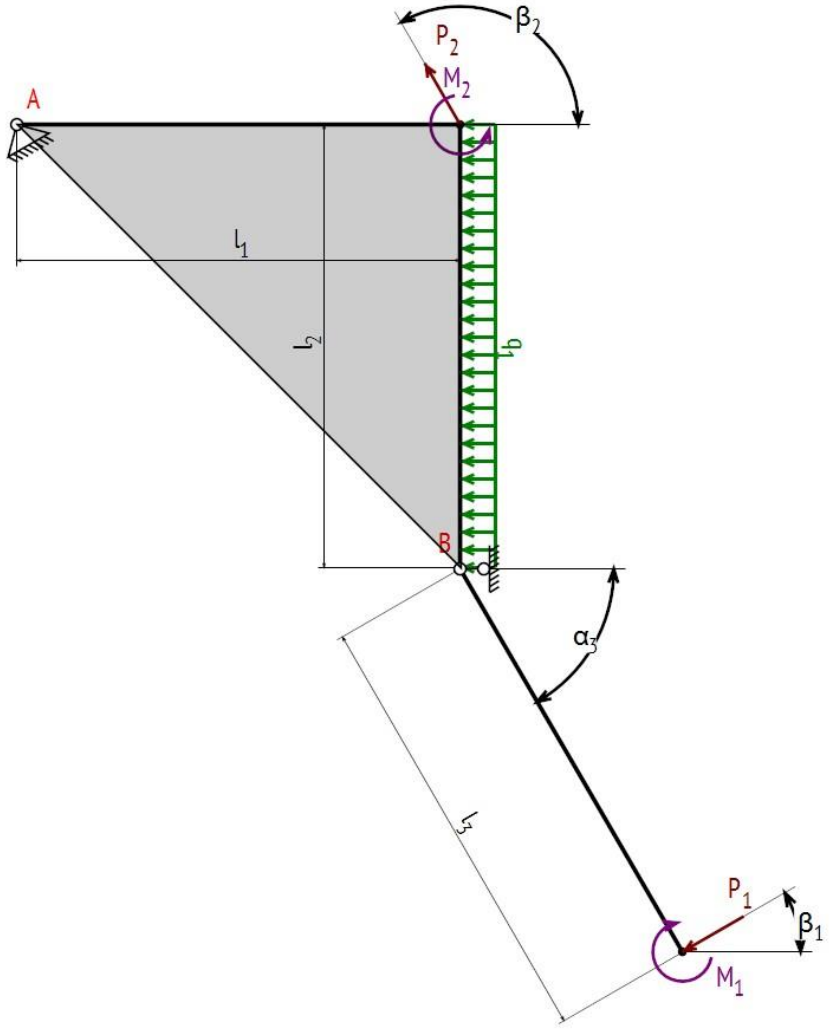
$\beta_1 = \Theta_B = 150^\circ,\ \alpha_2 = 60^\circ,\ \alpha_3 = 120^\circ$

20



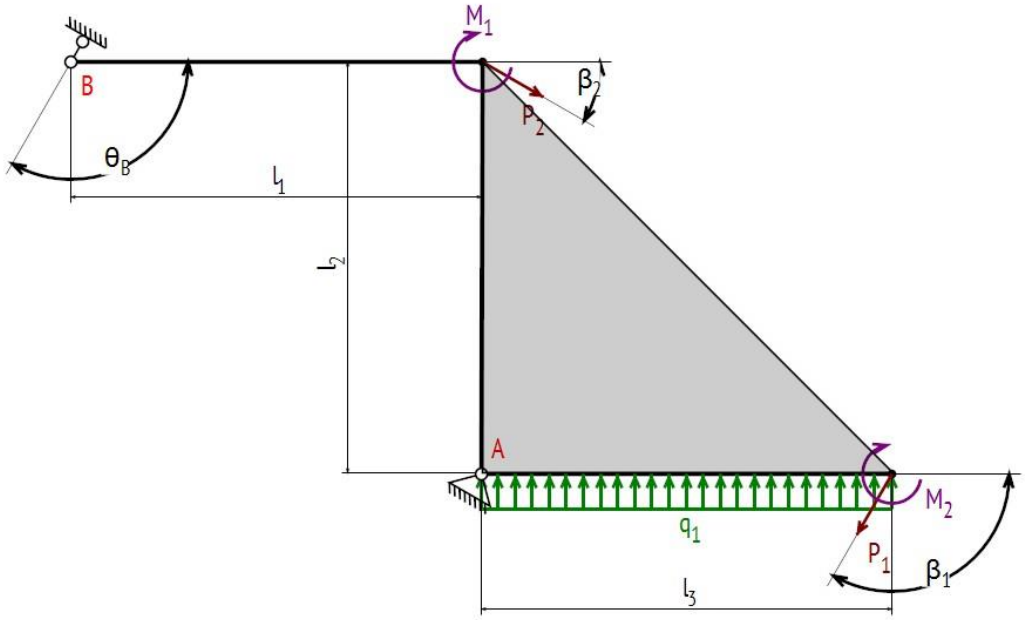
$\beta_2 = 120^\circ,\ \alpha_2 = 60^\circ,\ \alpha_3 = 30^\circ,\ \Theta_B = 150^\circ$

21



$\beta_2 = 120^\circ,\ \alpha_3 = 60^\circ,\ \beta_1 = 30^\circ$

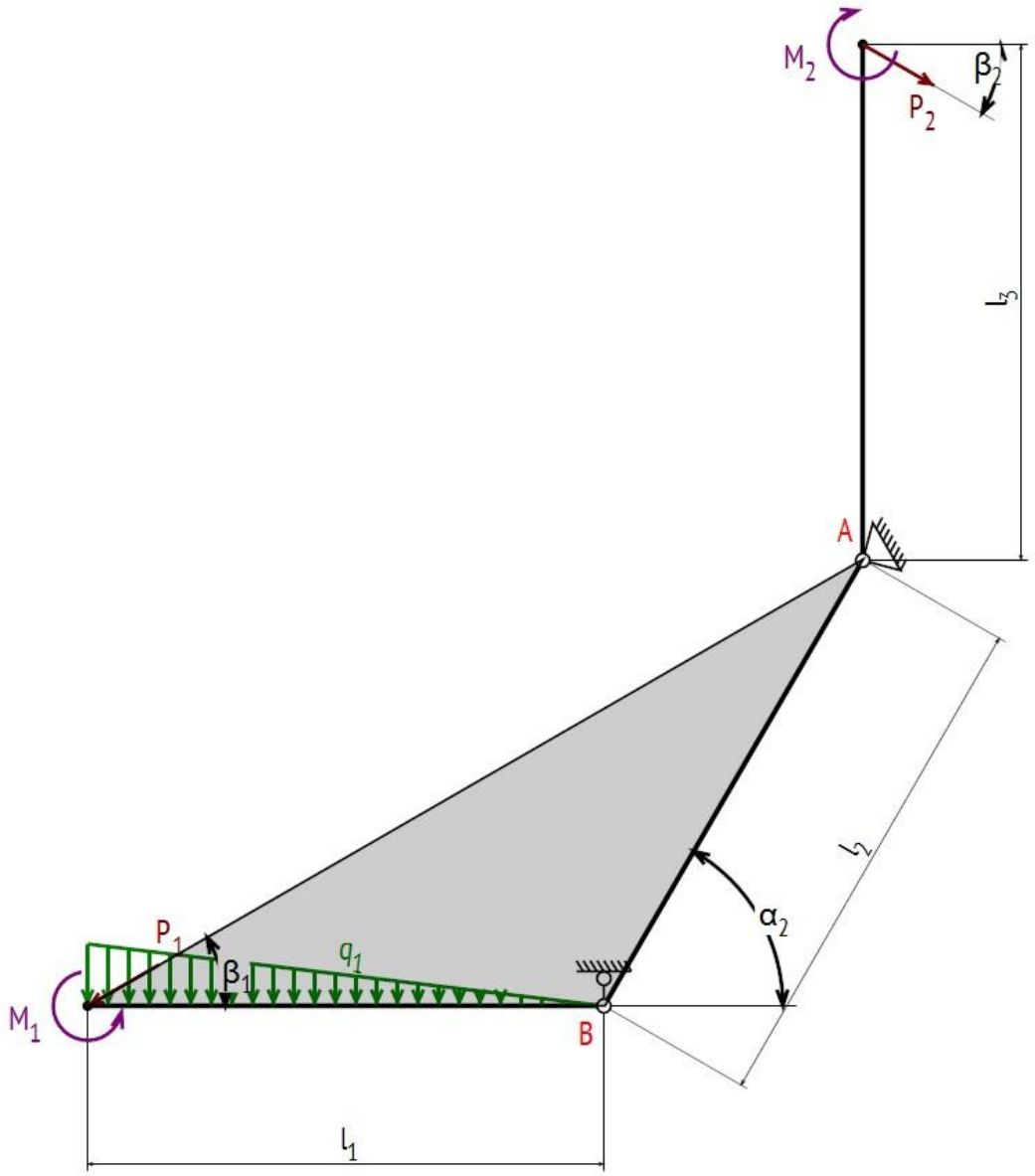
22



$\beta_2 = 30^\circ,\ \beta_1 = \Theta_B = 120^\circ$

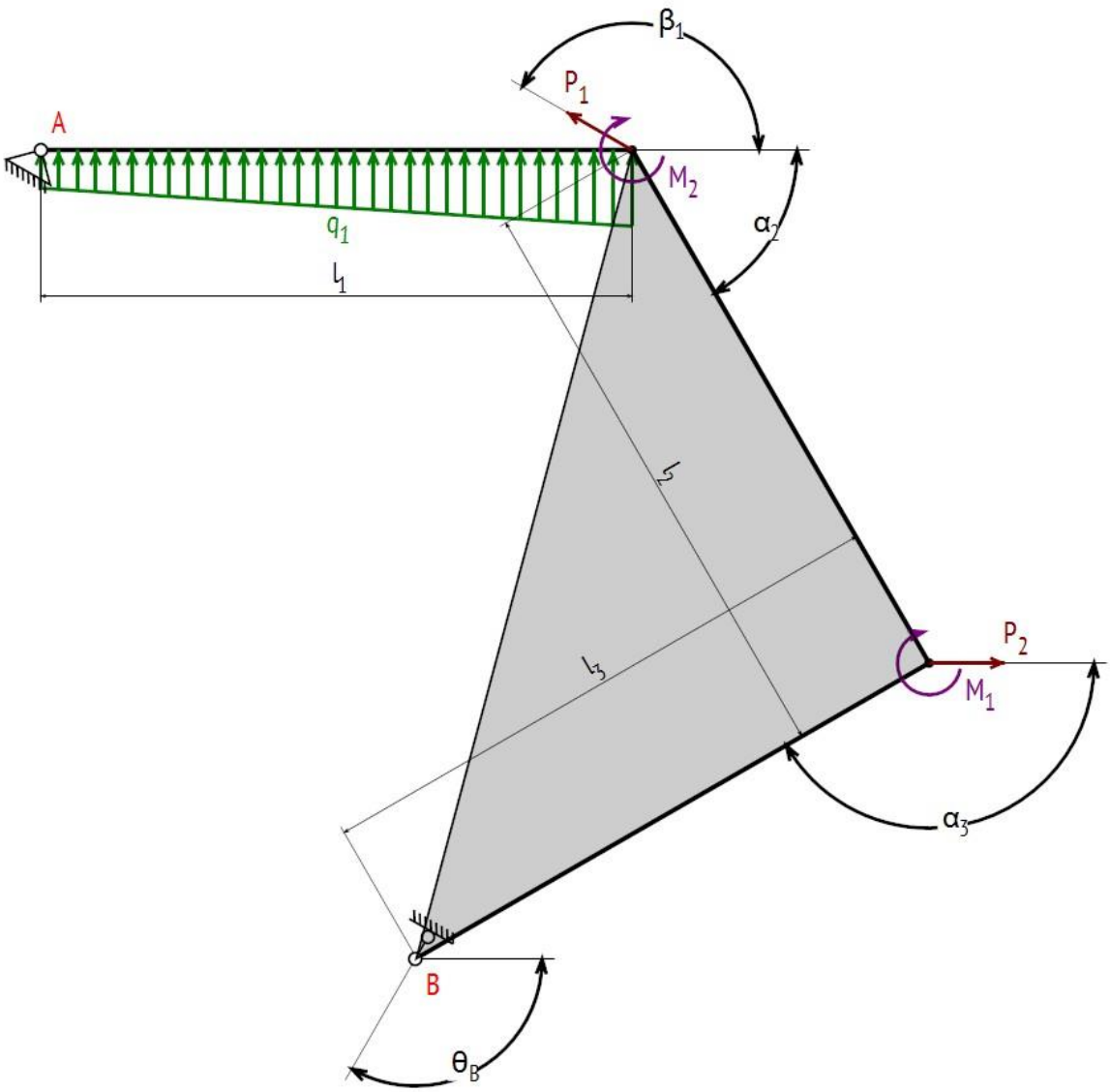
23

Продолжение табл. 5.



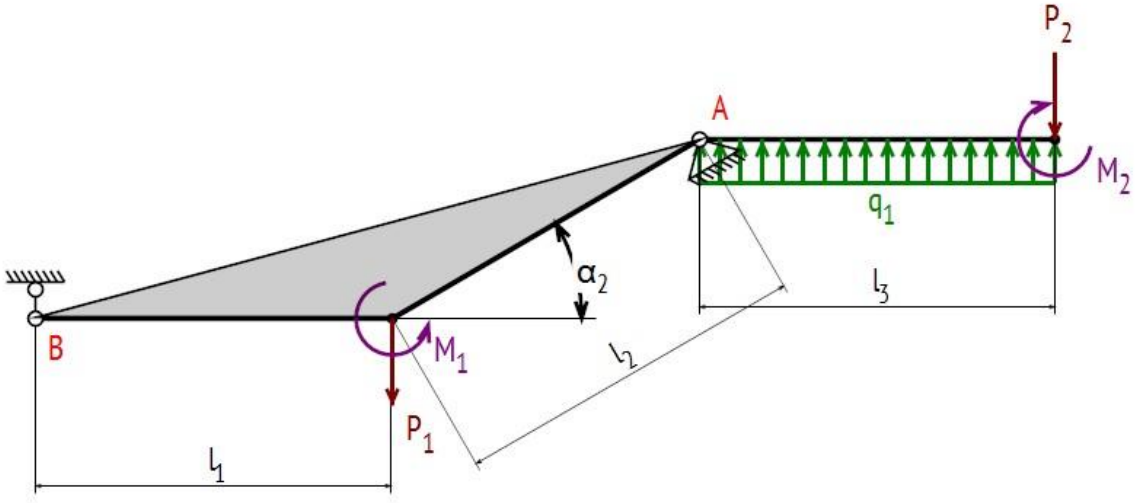
$\beta_1 = \beta_2 = 30^\circ,\ \alpha_2 = 60^\circ$

24



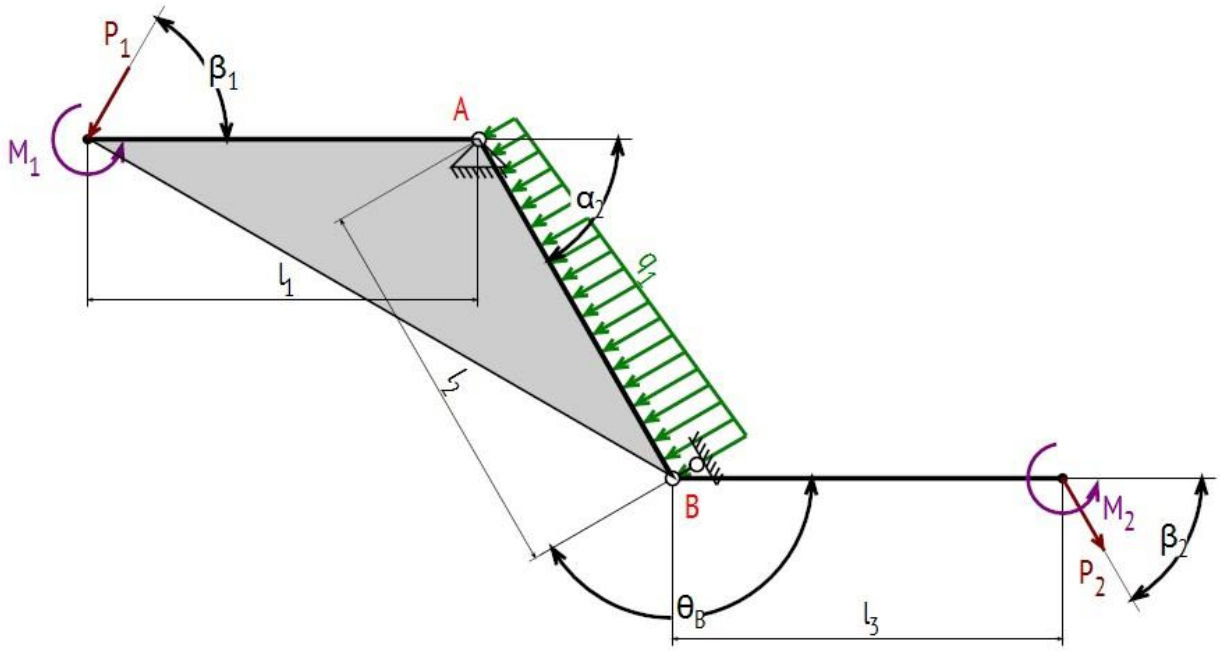
$\Theta_B = 120^\circ,\ \beta_1 = \alpha_3 = 150^\circ,\ \alpha_2 = 60^\circ$

25



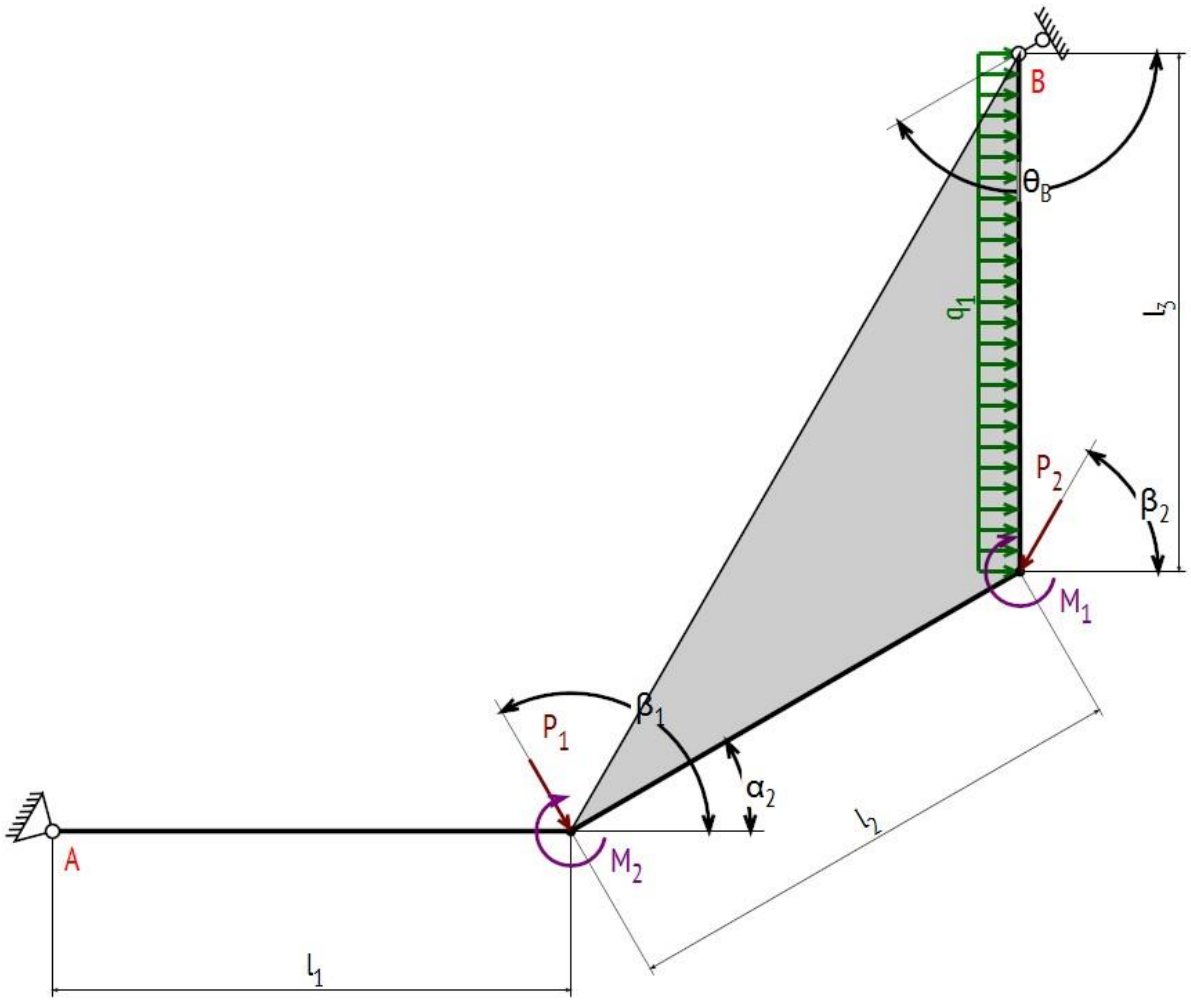
$\alpha_2 = 60^\circ$

26



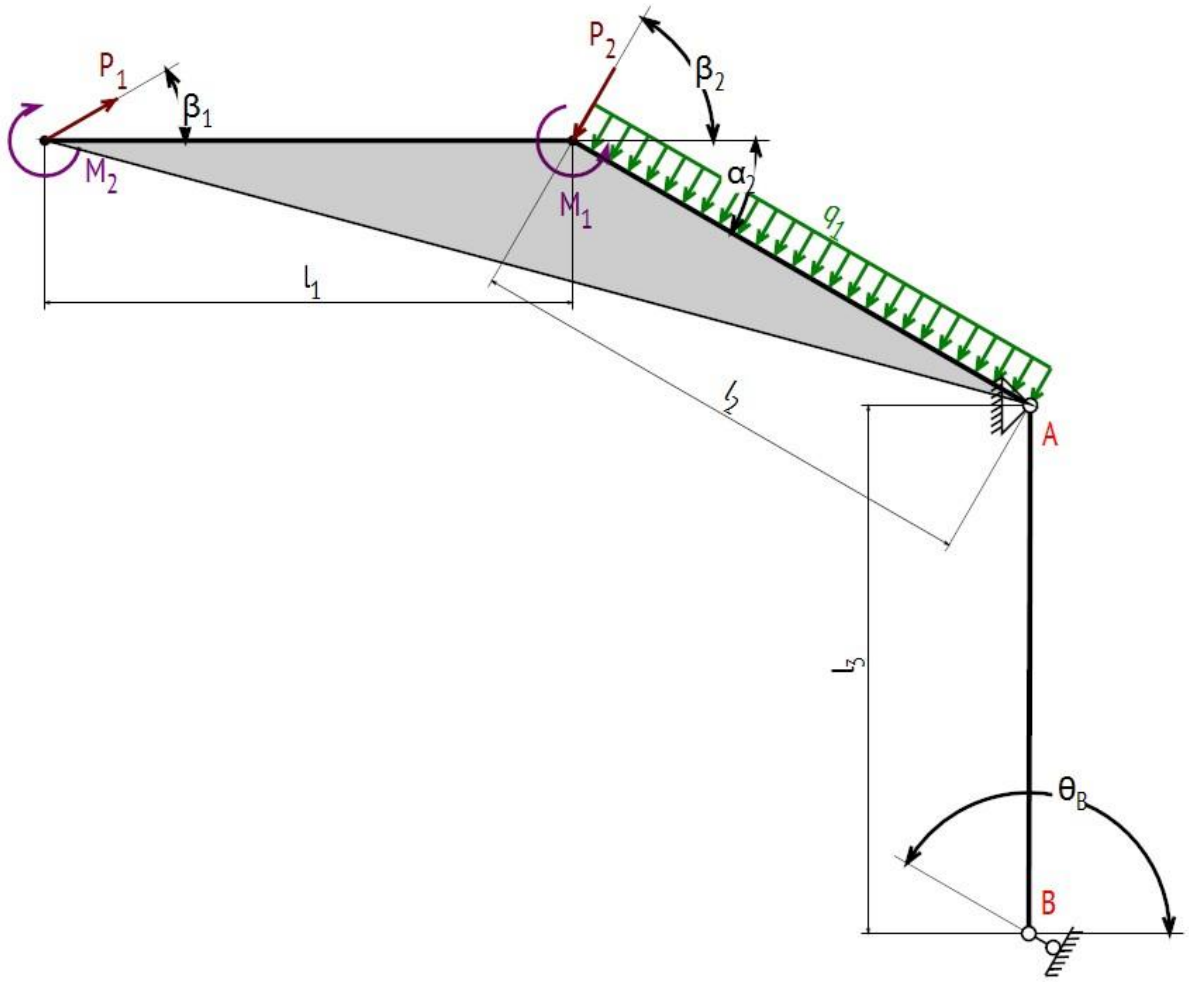
$\Theta_B = 150^\circ,\ \beta_1 = \beta_2 = \alpha_2 = 60^\circ$

27



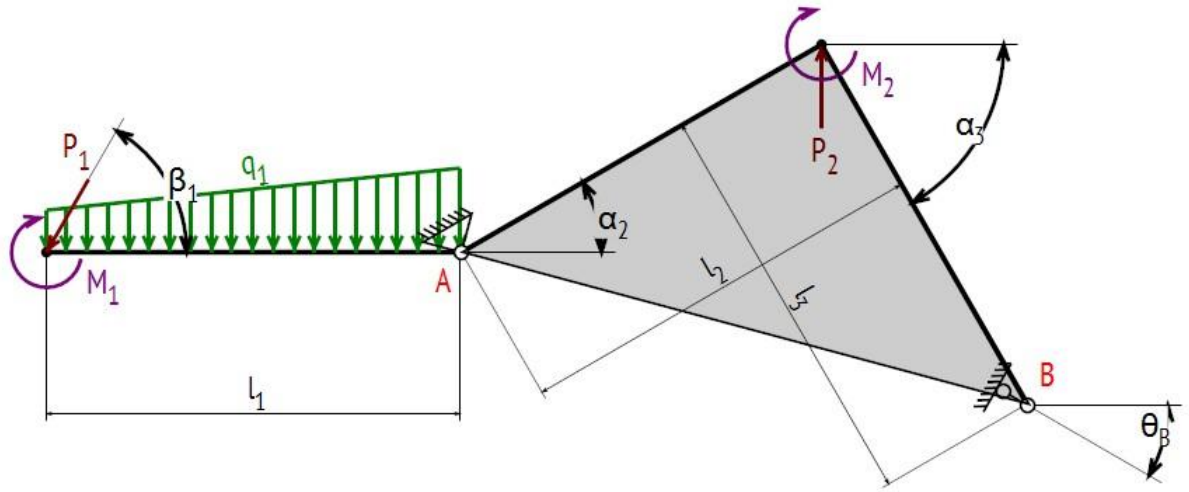
$\Theta_B = 150^\circ,\ \beta_1 = 120^\circ,\ \beta_2 = 60^\circ,\ \alpha_2 = 30^\circ$

28



$\Theta_B = 150^\circ,\ \beta_1 = \alpha_2 = 30^\circ,\ \beta_2 = 60^\circ$

29



$\beta_1 = \alpha_3 = 60^\circ,\ \Theta_B = \alpha_2 = 30^\circ$

30

Макет оформления экзаменационных билетов для проведения промежуточной аттестации

Федеральное агентство по рыболовству
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
Астраханский государственный технический университет

Утверждено на заседании кафедры
«___»_____20___г. Протокол № ___
Утверждаю:

Зав.каф. «Механика и инженерная графика»,
к.т.н., доцент Славин Б.М.

Кафедра «Механика и инженерная графика»

Институт морских технологий, энергетики и транспорта

Направление подготовки (специальность): «15.03.02 Технологические машины и оборудование»

Дисциплина: Теоретическая механика

Лектор: Пономарева Е.В.

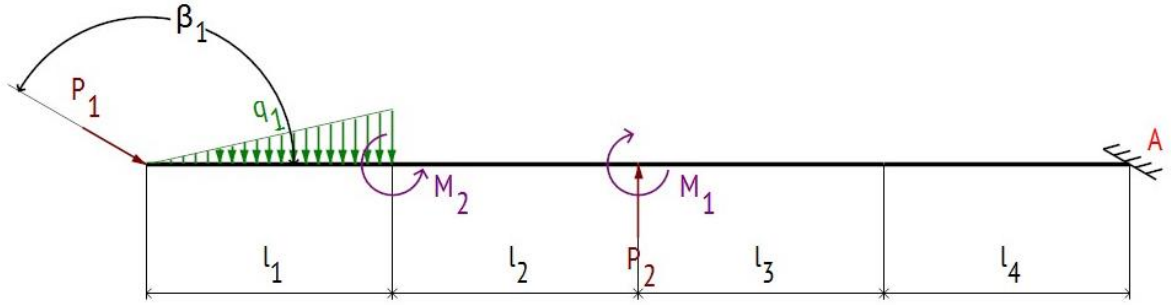
Экзаменационный билет № 1

1. Предмет теоретической механики и ее связь с другими дисциплинами. Определение статики. Понятия «равновесия» и «твердого тела» в статике. Определение силы и ее основные характеристики. Основные определения сил и их систем: «система сил», «уравновешенная система сил», «равнодействующая системы сил», «эквивалентная система сил» (привести примеры) (ЗНАТЬ)

2. Виды движения твёрдого тела, их определения и свойства. Определение кинематики. Основные понятия: движение, время, пространство. Какие задачи рассматриваются в кинематике? (УМЕТЬ)

3. *Определите* реакции, возникающие в опорах. Выполните проверку правильности решения. (ВЛАДЕТЬ)

№	Размеры участков, м				Силы, Н		Моменты, Нм		Интенсивность распределённой нагрузки, Н/м	
	l_1	l_2	l_3	l_4	P_1	P_2	M_1	M_2	q_{min}	q_{max}
1	0,1	0,15	0,49	0,50	1	60	10	128	0	2



$\beta_1 = 150^\circ$

1

Федеральное агентство по рыболовству
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
Астраханский государственный технический университет

Утверждено на заседании кафедры
«___»_____20___г. Протокол № ___
Утверждаю:

Зав.каф. «Механика и инженерная графика»,
к.т.н., доцент Славин Б.М.

Кафедра «Механика и инженерная графика»

Институт морских технологий, энергетики и транспорта

Направление подготовки (специальность): «15.03.02 Технологические машины и оборудование»

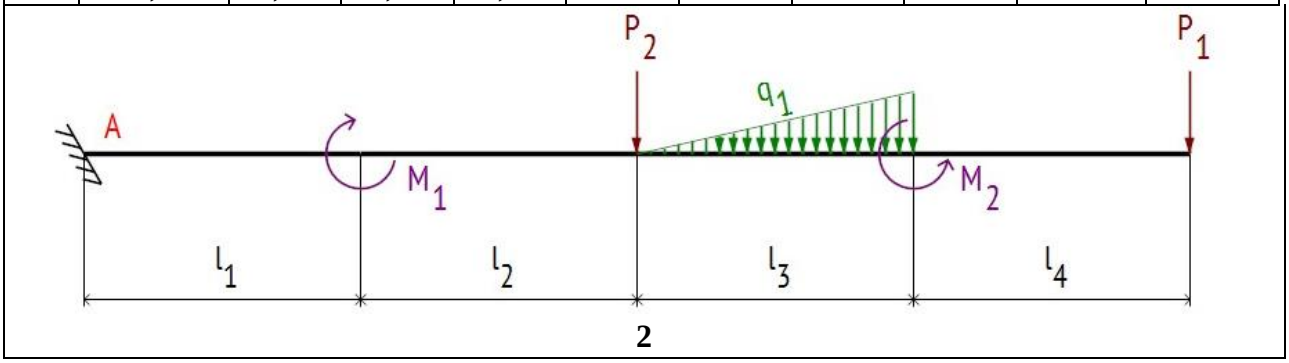
Дисциплина: Теоретическая механика

Лектор: Пономарева Е.В.

Экзаменационный билет № 2

1. Кинематика точки. Кинематические характеристики точки: траектория, скорость, ускорение точки; частные и общий случаи движения точки и твердого тела. (ЗНАТЬ)
2. Условия равновесия произвольной пространственной системы сил в векторной и аналитической формах. (УМЕТЬ)
3. *Определите* реакции, возникающие в опорах. Выполните проверку правильности решения. (ВЛАДЕТЬ)

№	Размеры участков, м				Силы, Н		Моменты, Нм		Интенсивность распределённой нагрузки, Н/м	
	l_1	l_2	l_3	l_4	P_1	P_2	M_1	M_2	q_{min}	q_{max}
2	0,2	0,25	0,48	0,51	2	59	12	126	0	4



2

Федеральное агентство по рыболовству
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
Астраханский государственный технический университет

Утверждено на заседании кафедры
«___»_____20___г. Протокол № ___
Утверждаю:

Зав.каф. «Механика и инженерная графика»,
к.т.н., доцент Славин Б.М.

Кафедра «Механика и инженерная графика»

Институт морских технологий, энергетики и транспорта

Направление подготовки (специальность): «15.03.02 Технологические машины и оборудование»

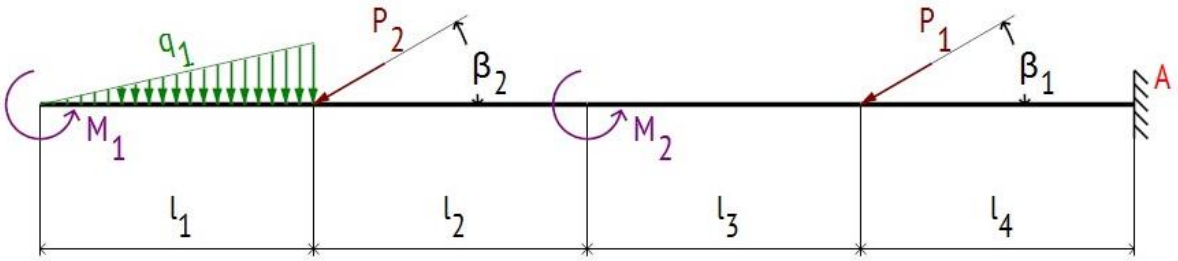
Дисциплина: Теоретическая механика

Лектор: Пономарева Е.В.

Экзаменационный билет № 3

1. Центр тяжести твердого тела. Координаты центра тяжести объемной, плоской фигуры, линии. (ЗНАТЬ)
2. Векторный способ задания движения точки: закон движения, скорость и ускорение точки. (УМЕТЬ)
3. *Определите* реакции, возникающие в опорах. Выполните проверку правильности решения. (ВЛАДЕТЬ)

№	Размеры участков, м				Силы, Н		Моменты, Нм		Интенсивность распределённой нагрузки, Н/м	
	l_1	l_2	l_3	l_4	P_1	P_2	M_1	M_2	q_{min}	q_{max}
3	0,3	0,35	0,47	0,52	3	58	14	124	0	5



$$\beta_1 = \beta_2 = 30^\circ$$

Федеральное агентство по рыболовству
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
Астраханский государственный технический университет

Утверждено на заседании кафедры
«___»_____20___г. Протокол № ___
Утверждаю:

Зав.каф. «Механика и инженерная графика»,
к.т.н., доцент Славин Б.М.

Кафедра «Механика и инженерная графика»

Институт морских технологий, энергетики и транспорта

Направление подготовки (специальность): «15.03.02 Технологические машины и оборудование»

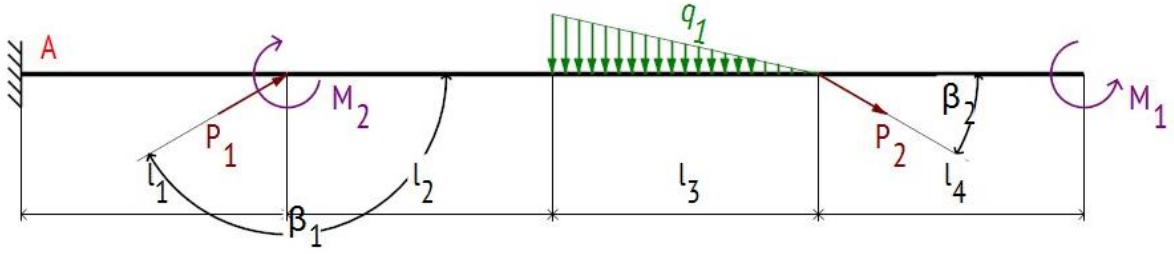
Дисциплина: Теоретическая механика

Лектор: Пономарева Е.В.

Экзаменационный билет № 4

1. Способы определения координат центра тяжести твердого тела. Привести примеры. (ЗНАТЬ)
2. Координатный способ задания движения точки: закон движения, скорость и ускорение точки. (УМЕТЬ)
3. *Определите* реакции, возникающие в опорах. Выполните проверку правильности решения. (ВЛАДЕТЬ)

№	Размеры участков, м				Силы, Н		Моменты, Нм		Интенсивность распределённой нагрузки, Н/м	
	l_1	l_2	l_3	l_4	P_1	P_2	M_1	M_2	q_{min}	q_{max}
4	0,4	0,45	0,46	0,53	4	57	16	122	0	6



$$\beta_1 = 150^\circ, \beta_2 = 30^\circ$$

Федеральное агентство по рыболовству
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
Астраханский государственный технический университет

Утверждено на заседании кафедры
«___»_____20___г. Протокол № ___
Утверждаю:

Зав.каф. «Механика и инженерная графика»,
к.т.н., доцент Славин Б.М.

Кафедра «Механика и инженерная графика»

Институт морских технологий, энергетики и транспорта

Направление подготовки (специальность): «15.03.02 Технологические машины и оборудование»

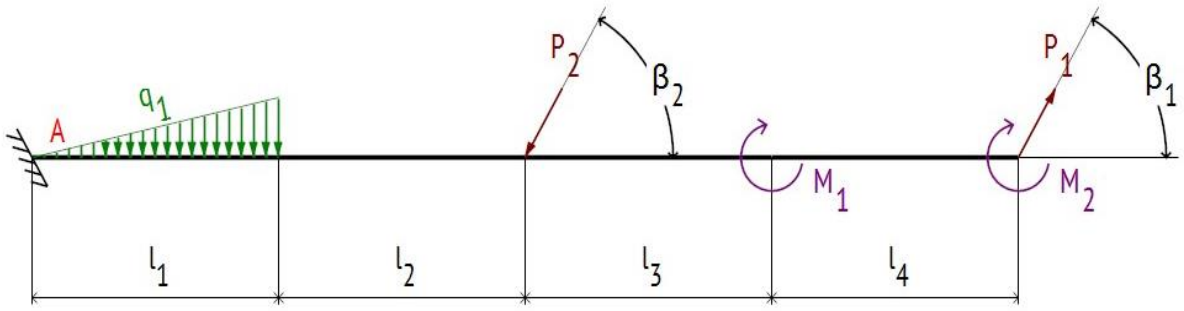
Дисциплина: Теоретическая механика

Лектор: Пономарева Е.В.

Экзаменационный билет № 5

1. Условия равновесия произвольной плоской системы сил в векторной и в аналитической формах (3 формы условий равновесия). Привести примеры. (ЗНАТЬ)
2. Естественный способ задания движения точки: закон движения, скорость и ускорение точки. (УМЕТЬ)
3. *Определите* реакции, возникающие в опорах. Выполните проверку правильности решения. (ВЛАДЕТЬ)

№	Размеры участков, м				Силы, Н		Моменты, Нм		Интенсивность распределённой нагрузки, Н/м	
	l_1	l_2	l_3	l_4	P_1	P_2	M_1	M_2	q_{min}	q_{max}
5	0,5	0,55	0,45	0,54	5	56	18	120	0	8



$$\beta_1 = \beta_2 = 60^\circ$$