

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Яцун Сергей Федорович
Должность: Заведующий кафедрой
Дата подписания: 24.09.2022 10:15:47
Уникальный программный ключ:
3e7165623462b654f8168ff31eb0227f63cc84fe

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:

Заведующий кафедрой механики, мехатроники и
робототехники



С.Ф.Яцун

«30» августа 2022 г.

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
обучающихся по дисциплине _____

Моделирование мехатронных систем _____

(наименование дисциплины)

для студентов направления 15.03.06 Мехатроника и робототехника _____

(код и наименование ОПОП ВО)

1. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ

1.1 ВОПРОСЫ ДЛЯ СОБЕСЕДОВАНИЯ

1. Предмет и задачи курса «ММС».
2. Основные методы решения задач моделирования: графические, аналитические, численные.
3. Особенности и основные возможности компьютерных пакетов MathCAD и MATLAB (Simulink, SimMechanics, SimPowerSystems).
4. Основные понятия моделирования.
5. Источники погрешностей математического моделирования: погрешности модели, погрешности данных, погрешности метода, вычислительная погрешность.
6. Технология моделирования. Проверка адекватности модели: метод анализа размерности, проверка порядков и характеров зависимостей.
7. Примеры постановки задач моделирования в научной и инженерной деятельности.
8. Виды моделей: физические модели, математические модели.
9. Технология моделирования. Проверка адекватности модели: исследование предельных случаев, проверка замкнутости и корректности математической модели.
10. Основные задачи математического моделирования.
11. Виды математических моделей: вербальные, графические, табличные, аналитические, алгоритмические, численные.
12. Технология моделирования. Оценка обусловленности вычислительной задачи.
13. Достоинства и недостатки различных методов моделирования.
14. Анализ результатов моделирования.
15. Классы численных методов моделирования: метод эквивалентных преобразований; метод аппроксимации; конечно-разностные методы.
16. Основные отличия физических и математических моделей.
17. Основные методы решения задач моделирования: графические, аналитические, численные.
18. Классы численных методов моделирования: прямые (точные) методы; итерационные методы, методы статистических испытаний.
19. Основные свойства моделей.
20. Общий порядок получения математической модели.
21. Принцип информационной достаточности.
22. Понятие «имитационной модели».
23. Абсолютные и относительные погрешности моделирования.
24. Основные принципы моделирования: принцип осуществимости.
25. Гипотезы и допущения при математическом моделировании.
26. Линейные и нелинейные математические модели.
27. Основные принципы моделирования: принцип множественности моделей.

28. Понятие об адекватности математической модели.
29. Основные принципы моделирования: принцип агрегирования .
30. Численные методы моделирования: метод Монте-Карло.
31. Методы получения математических моделей мехатронных систем.
32. Основные принципы моделирования: принцип параметризации.
33. Численные методы моделирования: итерационные методы.
34. Обзор методов численного интегрирования дифференциальных уравнений.
35. Статические и динамические объекты моделирования.
36. Основные этапы процесса компьютерного математического моделирования мехатронных систем.
37. Непрерывные и дискретные объекты моделирования.
38. Основные методы решения задач моделирования: графические, аналитические, численные.
39. Тестирование модели.
40. Области применения моделирования мехатронных систем.
41. Стационарные и нестационарные объекты моделирования.
42. Достоинства пакета математического моделирования SimMechanics/ MATLAB.
43. Примеры постановки задач моделирования в научной и инженерной деятельности.
44. Статические и динамические объекты моделирования.
45. Особенности и основные возможности компьютерного пакета MatLab (Simulink, SimMechanics).
46. Основные задачи, решаемые методами математического моделирования.
47. Линейные и нелинейные объекты моделирования.
48. Оценка точности численных методов моделирования.
49. Технология комплексного математического моделирования.
50. Основные источники погрешностей математического моделирования.
51. Возможности визуализации результатов моделирования в пакете SimMechanics/ MATLAB.
52. Назначение и основные возможности пакета математического моделирования SimMechanics/ MATLAB.
53. Порядок численного решения дифференциального уравнения в пакете Mathcad.
54. Методы аппроксимации.
55. Основные требования к математическим моделям мехатронных систем.
56. Порядок численного решения дифференциального уравнения в пакете Simulink/MATLAB.
57. Обусловленность вычислительной задачи при математическом моделировании.
58. Недостатки моделирования с помощью систем компьютерной математики.

- 59.. Порядок решения системы дифференциальных уравнений в пакете Mathcad.
60. Корректность задачи математического моделирования.

Шкала оценивания: 5-балльная.

Критерии оценивания:

5 баллов (или оценка «отлично») выставляется обучающемуся, если он принимает активное участие в беседе по большинству обсуждаемых вопросов (в том числе самых сложных); демонстрирует сформированную способность к диалогическому мышлению, проявляет уважение и интерес к иным мнениям; владеет глубокими (в том числе дополнительными) знаниями по существу обсуждаемых вопросов, ораторскими способностями и правилами ведения полемики; строит логичные, аргументированные, точные и лаконичные высказывания, сопровождаемые яркими примерами; легко и заинтересованно откликается на неожиданные ракурсы беседы; не нуждается в уточняющих и (или) дополнительных вопросах преподавателя.

4 балла (или оценка «хорошо») выставляется обучающемуся, если он принимает участие в обсуждении не менее 50% дискуссионных вопросов; проявляет уважение и интерес к иным мнениям, доказательно и корректно защищает свое мнение; владеет хорошими знаниями вопросов, в обсуждении которых принимает участие; умеет не столько вести полемику, сколько участвовать в ней; строит логичные, аргументированные высказывания, сопровождаемые подходящими примерами; не всегда откликается на неожиданные ракурсы беседы; не нуждается в уточняющих и (или) дополнительных вопросах преподавателя.

3 балла (или оценка «удовлетворительно») выставляется обучающемуся, если он принимает участие в беседе по одному-двум наиболее простым обсуждаемым вопросам; корректно выслушивает иные мнения; неуверенно ориентируется в содержании обсуждаемых вопросов, порой допуская ошибки; в полемике предпочитает занимать позицию заинтересованного слушателя; строит краткие, но в целом логичные высказывания, сопровождаемые наиболее очевидными примерами; теряется при возникновении неожиданных ракурсов беседы и в этом случае нуждается в уточняющих и (или) дополнительных вопросах преподавателя.

2 балла (или оценка «неудовлетворительно») выставляется обучающемуся, если он не владеет содержанием обсуждаемых вопросов или допускает грубые ошибки; пассивен в обмене мнениями или вообще не участвует в дискуссии; затрудняется в построении монологического

высказывания и (или) допускает ошибочные высказывания; постоянно нуждается в уточняющих и (или) дополнительных вопросах преподавателя.

2. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ

2.1 Банк вопросов и заданий в тестовой форме

<p>1. Одним из источников погрешностей математического моделирования является</p> <p>a) <input type="radio"/> погрешность некомпетентности.</p> <p>b) <input type="radio"/> погрешность необъективности.</p> <p>c) <input type="radio"/> погрешность аппроксимации.</p> <p>d) <input type="radio"/> погрешность метода.</p> <p>e) <input type="radio"/> погрешность интерполяции.</p>										
<p>2. К основным методам решения задач моделирования относятся:</p> <p>a) <input type="radio"/> методы вариационного исчисления.</p> <p>b) <input type="radio"/> методы наименьших квадратов.</p> <p>c) <input type="radio"/> численные методы.</p> <p>d) <input type="radio"/> методы познания окружающего мира.</p> <p>e) <input type="radio"/> методы наискорейшего спуска.</p>										
<p>3. К методам проверки адекватности модели относится</p> <p>a) <input type="radio"/> метод анализа погрешностей.</p> <p>b) <input type="radio"/> метод анализа размерностей.</p> <p>c) <input type="radio"/> метод анализа сходимости.</p> <p>d) <input type="radio"/> метод анализа спектров.</p> <p>e) <input type="radio"/> метод анализа химического состава.</p>										
<p>4. Установите правильное соответствие в выражении:</p> <p>«Математические модели могут быть и ...».</p> <table border="1"><tr><td>a) <input type="radio"/> линейчатыми</td><td>a) <input type="radio"/> пластинчатыми.</td></tr><tr><td>b) <input type="radio"/> прямолинейными</td><td>b) <input type="radio"/> криволинейными.</td></tr><tr><td>c) <input type="radio"/> клиноремненными</td><td>c) <input type="radio"/> плоскоремненными.</td></tr><tr><td>d) <input type="radio"/> линейными</td><td>d) <input type="radio"/> нелинейными.</td></tr><tr><td>e) <input type="radio"/> кососимметричными</td><td>e) <input type="radio"/> ассиметричными.</td></tr></table>	a) <input type="radio"/> линейчатыми	a) <input type="radio"/> пластинчатыми.	b) <input type="radio"/> прямолинейными	b) <input type="radio"/> криволинейными.	c) <input type="radio"/> клиноремненными	c) <input type="radio"/> плоскоремненными.	d) <input type="radio"/> линейными	d) <input type="radio"/> нелинейными.	e) <input type="radio"/> кососимметричными	e) <input type="radio"/> ассиметричными.
a) <input type="radio"/> линейчатыми	a) <input type="radio"/> пластинчатыми.									
b) <input type="radio"/> прямолинейными	b) <input type="radio"/> криволинейными.									
c) <input type="radio"/> клиноремненными	c) <input type="radio"/> плоскоремненными.									
d) <input type="radio"/> линейными	d) <input type="radio"/> нелинейными.									
e) <input type="radio"/> кососимметричными	e) <input type="radio"/> ассиметричными.									
<p>5. Укажите правильный порядок элементов в операторе rkfixed пакета MATHCAD: 1) Конечное значение временного интервала; 2) Количество расчетных точек; 3) Вектор-столбец представления дифференциального уравнения в форме Коши; 4) Начальное значение временного интервала; 5) Вектор-столбец начальных условий; (Например, 5-3-4-1-2).</p>										

6. Сколько столбцов содержит матрица решения системы двух дифференциальных уравнений второго порядка в пакете MATHCAD?

7. Математические модели НЕ бывают

- a) вербальными.
- b) табличными.
- c) аналитическими.
- d) объектно-ориентированными.
- e) численными.

8. Одним из источников погрешностей математического моделирования является

- a) погрешность реального объекта.
- b) погрешность субъективного восприятия.
- c) погрешность цветового восприятия.
- d) погрешность модели.
- e) погрешность хранения информации.

9. К методам проверки адекватности модели относится

- a) метод проверки порядочности и честности.
- b) метод проверки порядка степени и натурального логарифма.
- c) метод проверки логарифмических показателей и энтропии.
- d) метод проверки порядков и характеров зависимостей.
- e) метод проверки порядка и дисциплины.

10. Установите правильное соответствие в выражении:

«Математические модели могут быть И ...».

- f) статичными
- g) стандартными
- h) станционными
- i) стационарными
- j) стандартизованными

- a) астатичными.
- b) нестандартными.
- c) застанционными.
- d) нестационарными.
- e) нестандартизованными.

11. Определить момент инерции стержневого маятника, находящегося в плоскости XY, длиной 0.6 м и массой 2 кг, с расположенным в его центре грузом массой 3 кг, относительно оси Z для формирования матрицы инерции блока Body в пакете SimMechanics/MATLAB.

12. Математическая модель маятника при свободных колебаниях с начальным углом отклонения от положения равновесия на 90 градусов представляет собой

- a) неоднородное линейное дифференциальное уравнение второго порядка.
- b) однородное линейное дифференциальное уравнение второго порядка.
- c) неоднородное нелинейное дифференциальное уравнение второго порядка.
- d) однородное нелинейное дифференциальное уравнение первого порядка.
- e) однородное нелинейное дифференциальное уравнение второго порядка.

13. К достоинствам методов математического моделирования НЕ относится:

- a) возможность исследования поведения интересующего объекта или процесса.
- b) возможность оптимизации проектируемого объекта или процесса.
- c) возможность экономии времени при исследовании интересующего объекта или процесса.
- d) возможность популяризации интересующего объекта или процесса.
- e) возможность экономии материальных затрат при исследовании интересующего объекта или процесса.

14. Одним из источников погрешностей математического моделирования является

- a) погрешность влияния потусторонних сил.
- b) погрешность данных.
- c) погрешность влияния сил всемирного тяготения.
- d) погрешность атмосферного давления.
- e) погрешность широты и долготы местности.

15. К методам проверки адекватности модели относится

- a) метод исследования пограничных случаев.
- b) метод исследования запредельных случаев.
- c) метод исследования фиктивных случаев.
- d) метод исследования виртуальных случаев.
- e) метод исследования предельных случаев.

16. Установите правильное соответствие в выражении:

«Математические модели могут быть и ...».

- a) пунктирными
- b) декретными
- c) непрерывающимися
- d) непрерывными
- e) дисперсными

- a) штрихпунктирными.
- b) не декретными.
- c) прерывистыми.
- d) дискретными.
- e) гетерогенными

17. По какому закону убывают условные амплитуды свободных колебаний маятника с линейно-вязким сопротивлением?

18. Каким методом осуществляется в пакете MATHCAD численное интегрирование дифференциальных уравнений с помощью оператора rkfixed?

- a) методом Рунге-Кутты 2-го порядка с переменным шагом.
- b) методом Эйлера 1-го порядка с адаптивным шагом.
- c) методом Бокакки-Шампине.
- d) методом Рунге-Кутты 4-го порядка с постоянным шагом.
- e) методом Адамса.

19. К недостаткам методов математического моделирования относятся:

- a) возможность исследования поведения интересующего объекта или процесса.
- b) возможность оптимизации проектируемого объекта или процесса.
- c) возможность получения лишь приближенных результатов.
- d) возможность экономии времени при исследовании интересующего объекта или процесса.
- e) возможность экономии материальных затрат при исследовании интересующего объекта или процесса.

20. Одним из источников погрешностей математического моделирования является

- a) погрешность некомпетентности.
- b) погрешность необъективности.
- c) погрешность аппроксимации.
- d) погрешность метода.
- e) погрешность интерполяции.

21. К методам проверки адекватности модели относится

- a) метод проверки замкнутости и корректности математической модели.
- b) метод проверки разомкнутости и корректирования математической модели.
- c) метод проверки замыкания и размыкания циклов.
- d) метод проверки заземления и зануления контуров.
- e) метод проверки замкнутости и разомкнутости вычислительных процедур.

22. Установите правильное соответствие в выражении:

«Математические модели могут быть и ...».

- | | |
|----------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| a) <input type="radio"/> с распространенными | a) <input type="radio"/> уникальными параметрами. |
| b) <input type="radio"/> с растревоженными | b) <input type="radio"/> возбуждаемыми параметрами. |

c) <input type="radio"/> с распрессованными d) <input type="radio"/> с распределенными e) <input type="radio"/> с определенными	c) <input type="radio"/> запрессованными параметрами. d) <input type="radio"/> сосредоточенными параметрами. e) <input type="radio"/> неопределенными параметрами		
<p>23. Какой оператор из перечисленных используется в пакете MATHCAD для численного интегрирования дифференциальных уравнений с постоянным шагом?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <input type="radio"/> root. 2. <input type="radio"/> genfit. 3. <input type="radio"/> lsolve. 4. <input type="radio"/> rkfixed. 5. <input type="radio"/> Rkadapt. 			
<p>24. К принципам математического моделирования относится:</p> <ol style="list-style-type: none"> a) <input type="radio"/> принцип информационной недостаточности. b) <input type="radio"/> принцип извлечения квадратного корня. c) <input type="radio"/> принцип квадратуры круга. d) <input type="radio"/> принцип информационной достаточности. e) <input type="radio"/> принцип д'Аламбера. 			
<p>25. Какова размерность матрицы инерции тела относительно ортогональных осей, проходящих через его центр тяжести, которую необходимо задать в окне настройки блока «Body» пакета SimMechanics/MATLAB построчно через точку с запятой?</p>			
<p>26. Установите правильное соответствие в выражении:</p> <p>«К численным методам интегрирования дифференциальных уравнений относится метод ... - ...».</p> <table border="1" data-bbox="359 1361 1410 1668"> <tr> <td data-bbox="359 1361 796 1668"> a) <input type="radio"/> Менделева b) <input type="radio"/> Амонтона c) <input type="radio"/> Гей d) <input type="radio"/> Склодовской e) <input type="radio"/> Рунге </td> <td data-bbox="798 1361 1410 1668"> a) <input type="radio"/> Клапейрона. b) <input type="radio"/> Кулона. c) <input type="radio"/> Люссака. d) <input type="radio"/> Кюри e) <input type="radio"/> Кутта. </td> </tr> </table>		a) <input type="radio"/> Менделева b) <input type="radio"/> Амонтона c) <input type="radio"/> Гей d) <input type="radio"/> Склодовской e) <input type="radio"/> Рунге	a) <input type="radio"/> Клапейрона. b) <input type="radio"/> Кулона. c) <input type="radio"/> Люссака. d) <input type="radio"/> Кюри e) <input type="radio"/> Кутта.
a) <input type="radio"/> Менделева b) <input type="radio"/> Амонтона c) <input type="radio"/> Гей d) <input type="radio"/> Склодовской e) <input type="radio"/> Рунге	a) <input type="radio"/> Клапейрона. b) <input type="radio"/> Кулона. c) <input type="radio"/> Люссака. d) <input type="radio"/> Кюри e) <input type="radio"/> Кутта.		
<p>27. Численные методы интегрирования дифференциальных уравнений с адаптивным шагом при прочих равных условиях</p> <ol style="list-style-type: none"> a) <input type="radio"/> точнее методов с постоянным шагом. b) <input type="radio"/> надёжнее методов с постоянным шагом. c) <input type="radio"/> проще методов с постоянным шагом. d) <input type="radio"/> производительнее методов с постоянным шагом. e) <input type="radio"/> интуитивно понятнее методов с постоянным шагом. 			

28. Временной шаг численного интегрирования дифференциального уравнения в пакете MATHCAD с помощью оператора rkfixed определяется

- a) вектором-столбцом начальных значений.
- b) количеством расчетных точек.
- c) начальным и конечным значениями временного интервала.
- d) начальным и конечным значениями временного интервала и количеством расчетных точек.
- e) самим пакетом автоматически.

29. К принципам математического моделирования относится:

- a) принцип «бутерброда».
- b) принцип наименьшего среднего.
- c) принцип максимума Понтрягина.
- d) принцип осуществимости.
- e) принцип снижения энтропии.

30. Определить момент инерции математического маятника массой 2 кг, сосредоточенной на его конце, и длиной 0.12 м, расположенного в плоскости XY относительно оси Z для формирования матрицы инерции блока Body в пакете SimMechanics/MATLAB.

31. К численным методам интегрирования дифференциальных уравнений относится

- a) метод Лагранжа-Максвелла.
- b) метод Юнга-Лавуазье.
- c) метод Рехтшафнера-Больцмана.
- d) метод Богакки-Шампине.
- e) метод Кеплера-Риттера.

32. Укажите правильный порядок действий при решении задачи комплексного моделирования:
1)Разработка концептуальной модели; 2)Планирование модельных экспериментов;
3)Определение цели моделирования; 4)Программная реализация модели; 5)Реализация плана эксперимента; 6)Формализация модели; 7)Анализ и интерпретация результатов моделирования.

(Например, 2-3-4-7-5-1-6).

33. С помощью оператора rkfixed пакета MATHCAD можно решать дифференциальные уравнения

- a) только второго порядка.
- b) только первого и второго порядка.
- c) только первого порядка.
- d) дробного порядка.
- e) любого порядка.

34. . Сколько строк должен содержать вектор-столбец представления дифференциального уравнения третьего порядка в форме Коши в пакете MATHCAD?

35. Блок «Sine Wave» в пакете Simulink/MATLAB представляет собой виртуальный ...

- a) графопостроитель для наблюдения за взаимными зависимостями выходных параметров моделируемых систем.
- b) осциллограф для наблюдения за временными зависимостями выходных параметров моделируемых систем.
- c) генератор гармонических (синусоидальных) сигналов.
- d) генератор случайных сигналов.
- e) генератор сигналов различной формы.

36. Блок «Sign» в пакете Simulink/MATLAB предназначен для ...

- a) определения знака входного сигнала.
- b) определения модуля входного сигнала.
- c) определения синуса входного сигнала.
- d) определения минимального значения входного сигнала.
- e) определения максимального значения входного сигнала.

37. Библиотека SimMechanics пакета Simulink/MATLAB предназначена для моделирования ...

- a) физических объектов и анимации их движения.
- b) плоских рычажных механизмов.
- c) пространственных рычажных механизмов.
- d) анимации движения объектов.
- e) движения механизмов и машин и исследования их кинематики и динамики.

38. К принципам математического моделирования относится:

- a) принцип Кардана.
- b) принцип возможных перемещений.
- c) принцип множественности моделей.
- d) принцип невиновности.
- e) принцип наименьших квадратов.

39. К классам численных методов моделирования относятся

- a) бесконечно-разностные методы.
- b) конечно-интегральные методы.
- c) конечно-степенные методы.
- d) конечно-разностные методы.
- e) бесконечно-малые методы.

40. Установите правильное соответствие в выражении:

«К численным методам интегрирования дифференциальных уравнений относится метод ... - ...».

a) <input type="radio"/> Дориана	a) <input type="radio"/> Грея.
b) <input type="radio"/> Макса	b) <input type="radio"/> Планка.
c) <input type="radio"/> Розенфельда	c) <input type="radio"/> Розенблюма.
d) <input type="radio"/> Дорманда	d) <input type="radio"/> Принца.
e) <input type="radio"/> Гельмгольца	e) <input type="radio"/> Герца.

41. Задача моделирования называется некорректной, если не выполняется хотя бы одно из следующих требований:

- a) её решение существует при любых допустимых входных данных.
- b) её решение единственно.
- c) её решение заранее известно.
- d) её решение непрерывно зависит от данных задачи.
- e) её решение устойчиво по отношению к малым возмущениям входных данных.

42. С помощью оператора `rkf45` пакета MATHCAD можно решать дифференциальные уравнения

- a) только линейные.
- b) только нелинейные.
- c) линейные и нелинейные.
- d) существенно нелинейные.
- e) квазилинейные.

43. Сколько строк должен содержать вектор-столбец представления системы двух дифференциальных уравнений второго порядка в форме Коши в пакете MATHCAD?

44. Блок «Product» в пакете Simulink/MATLAB предназначен для ...

- a) извлечения квадратного корня из входного сигнала.
- b) сложения или вычитания входных сигналов.
- c) умножения или деления входных сигналов.
- d) интегрирования входных сигналов.
- e) нахождения максимального значения входных сигналов.

45. Начальные значения интеграторов в моделях пакета Simulink/MATLAB ...

- a) всегда принимаются нулевыми.
- b) задаются произвольно.

- c) определяются с помощью начальных значений входных и выходных сигналов.
- d) не влияют на результат моделирования.
- e) могут быть неопределенными.

46. Блок «Body Sensor» в пакете SimMechanics/MATLAB предназначен для ...

- a) измерения силовых факторов, действующих на звено моделируемого механизма.
- b) измерения кинематических параметров движения звена, а также силовых факторов, действующих на звено моделируемого механизма.
- c) задания относительного движения в кинематической паре или силового взаимодействия между элементами, соединяемыми кинематической парой.
- d) измерения кинематических параметров движения звена моделируемого механизма.
- e) измерения относительного движения в кинематической паре.

47. К принципам математического моделирования относится:

- a) принцип неопределенных множителей Лагранжа.
- b) принцип невмешательства.
- c) принцип деления отрезка пополам.
- d) принцип агрегирования.
- e) принцип наименьшего действия.

48. Установите правильное соответствие в выражении:

«К классам численных методов моделирования относятся ... или ... методы».

- | | |
|---------------------------------------|----------------------------------------|
| a) <input type="radio"/> косвенные | a) <input type="radio"/> приближенные |
| b) <input type="radio"/> обходные | b) <input type="radio"/> неточные |
| c) <input type="radio"/> сглаживающие | c) <input type="radio"/> упрощающие |
| d) <input type="radio"/> прямые | d) <input type="radio"/> точные |
| e) <input type="radio"/> фильтрующие | e) <input type="radio"/> адсорбирующие |

49. К численным методам интегрирования дифференциальных уравнений относится

- a) метод Эйзенхауэра.
- b) метод Кеплера.
- c) метод Гаусса.
- d) метод Эйлера.
- e) метод Лейбница.

50. Основными целями моделирования являются:

- a) изучение механизма явления или процесса, а также их визуализация.
- b) визуализация механизма явления или процесса с целью повышения наглядности их поведения.
- c) изучение механизма явления или процесса, а также доказательство адекватности модели.
- d) изучение механизма явления или процесса, а также управление объектами и системами с целью определения оптимальных управляемых воздействий и параметров системы.
- e) изучение механизма явления или процесса, а также совершенствование современных компьютерных программ и средств моделирования.

51. Сколько элементов должен содержать вектор-столбец начальных условий при решении системы двух дифференциальных уравнений второго порядка в пакете MATHCAD?

52. Какую скорость следования кадров необходимо задать при анимации процесса в пакете MATHCAD, чтобы моделируемый процесс из 2000 расчетных значений за 8 секунд наблюдался в реальном масштабе времени.

53. Блок "Switch" в пакете Simulink/MATLAB предназначен для ...

- a) логического сложения сигналов.
- b) разделения входного сигнала (вектора) на составляющие компоненты.
- c) управляемого переключения сигналов.
- d) объединения входных сигналов в единый выходной вектор (шину).
- e) визуализации результатов моделирования.

54. Блок "Signal Generator" в пакете Simulink/MATLAB предназначен для формирования необходимых при моделировании ...

- a) импульсных периодических сигналов различных форм.
- b) линейно возрастающих (убывающих) сигналов.
- c) ступенчатых сигналов.
- d) непрерывных колебательных сигналов одной из волновых форм (синусоидальный, прямоугольный, треугольный) или случайного сигнала.
- e) последовательности прямоугольных импульсов.

55. Блок "Body Actuator" в пакете SimMechanics/MATLAB предназначен для присоединения ...

- a) к любым блокам из раздела "Joints".
- b) к любым блокам.
- c) только к блокам "Body".
- d) к определенным блокам из раздела "Joints".
- e) к блокам "Body" и блокам из раздела "Joints".

56. К принципам математического моделирования относится:

- a) принцип параллелограмма.
- b) принцип хорошего тона.
- c) принцип параметризации.
- d) принцип механики Ньютона.
- e) принцип Даламбера.

57. К классам численных методов моделирования относятся

- a) интернациональные методы.
- b) иррациональные методы.
- c) ирригационные методы.
- d) итерационные методы.
- e) интервенционные методы.

58. К численным методам интегрирования дифференциальных уравнений относится

- a) метод Бернулли.
- b) метод Ферма.
- c) метод Декарта.
- d) метод Адамса.
- e) метод Вейерштрасса.

59. Блок «Joint Sensor» в пакете SimMechanics/MATLAB предназначен для ...

- a) задания относительного движения в кинематической паре или силового взаимодействия между элементами, соединяемыми кинематической парой.
- b) измерения только относительного движения в кинематической паре.
- c) измерения относительного движения в кинематической паре и силового взаимодействия между элементами, соединяемыми кинематической парой.
- d) задания только силового взаимодействия между элементами, соединяемыми кинематической парой.
- e) измерения силовых факторов, действующих на звенья моделируемого механизма.

60. Сколько столбцов содержит матрица решения дифференциального уравнения третьего порядка в пакете MATHCAD?

61. Для повышения точности моделирования в пакете MATHCAD необходимо

- a) увеличить шаг моделирования.
- b) использовать более производительный компьютер.
- c) использовать более современный компьютер.
- d) уменьшить шаг моделирования.

e) использовать более современную версию пакета MATHCAD.

62. Блоки раздела "Source" в пакете Simulink/MATLAB предназначены для ...

- a) визуализации получаемых при моделировании сигналов.
- b) обработки получаемых при моделировании сигналов.
- c) преобразования получаемых при моделировании сигналов.
- d) формирования необходимых для моделирования сигналов.
- e) сохранения получаемых при моделировании сигналов.

63. Блок "Constant" в пакете Simulink/MATLAB предназначен для формирования необходимых при моделировании ...

- a) последовательности прямоугольных импульсов.
- b) неизменных во времени процессов.
- c) ступенчатых сигналов.
- d) импульсных периодических сигналов различных форм.
- e) совокупности дискретных сигналов.

64. Блок "Ground" в пакете SimMechanics/MATLAB предназначен для моделирования ...

- a) окружающего пространства моделируемого механизма.
- b) окружающей обстановки моделируемого механизма.
- c) и задания положений неподвижного основания (стойки) механизма.
- d) и задания положения подвижных частей механизма относительно неподвижных.
- e) и возможности задания воздействий на подвижные звенья механизма.

65. Одним из источников погрешностей математического моделирования является

- a) случайная погрешность.
- b) вычислительная погрешность.
- c) абсолютная погрешность.
- d) относительная погрешность.
- e) детерминированная погрешность.

66. К классам численных методов моделирования относится

- a) методы статических испытаний (метод Даламбера).
- b) методы статистических погрешностей (метод Лавуазье).
- c) методы единичных статических нагрузок (метод Риттера).
- d) методы статистических испытаний (метод Монте-Карло).

e) методы стилистических испытаний (метод Розенброка).

67. К численным методам интегрирования дифференциальных уравнений относится

- a) метод Коши. d) метод Розенброка.
b) метод Гильберта. e) метод Лапласа.
c) метод Розенкранца.

68. Моделирование - замещение оригинала

- a) его условным образом, описанием или другим объектом, именуемым моделью и обеспечивающее адекватное с оригиналом поведение при некоторых принятых допущениях и погрешностях.
b) его уменьшенной или увеличенной копией, именуемой моделью и обеспечивающее адекватное с оригиналом поведение при некоторых принятых допущениях и погрешностях.
c) его математической моделью и обеспечивающее адекватное с оригиналом поведение при некоторых принятых допущениях и погрешностях.
d) его виртуальной (компьютерной) моделью и обеспечивающее адекватное с оригиналом поведение при некоторых принятых допущениях и погрешностях.
e) его наглядным прообразом, именуемым моделью и обеспечивающее хорошее соответствие поведению оригинала.

69. Блок "Gear Constraint" пакета SimMechanics/MATLAB предназначен для моделирования ...

- a) цилиндрического зубчатого зацепления.
b) червячной передачи.
c) винтовой передачи.
d) многоступенчатого редуктора.
e) конической передачи.

70. Блок "Step" в пакете Simulink/MATLAB предназначен для формирования необходимых при моделировании ...

- a) последовательности прямоугольных импульсов.
b) совокупности дискретных сигналов.
c) неизменных во времени процессов.
d) ступенчатых сигналов.
e) импульсных периодических сигналов различных форм.

71. Блок "Subsystem" в пакете Simulink/MATLAB предназначен для ...

- a) возможности передачи результатов моделирования в рабочее пространство MATLAB.
b) сохранения результатов моделирования на внешнем носителе.
c) получения сигналов и информации от внешних носителей.

- d) создания подсистем в сложных схемах моделирования.
- e) системного анализа результатов моделирования.

72. Каков шаг моделирования дифференциального уравнения второго порядка с помощью оператора `rkfixed(A, 0, 12, 1000,D)`?

73. Блок «Revolute» в пакете SimMechanics/MATLAB предназначен для моделирования...

- a) одной поступательной степени свободы вдоль выбранной оси декартовой системы координат.
- b) свободного углового перемещения одного тела относительно другого вокруг любых трех осей одновременно.
- c) свободного углового перемещения вокруг трёх декартовых осей координат.
- d) одной степени свободы при движении тел по винту.
- e) одной вращательной степени свободы вдоль выбранной оси декартовой системы координат.

74. Блок "Body" в пакете SimMechanics/MATLAB предназначен для моделирования ...

- 1. совокупности всех твердых тел, из которых состоит моделируемый механизм.
- 2. неподвижных частей моделируемого механизма.
- 3. отдельной части механизма, рассматриваемой как твердое тело.
- 4. исключительно объемных частей моделируемого механизма.
- 5. только плоских или линейных частей моделируемого механизма

75. Блок «Continuous Angle» в пакете SimMechanics/MATLAB предназначен для ...

- a) измерения углов до 180 градусов.
- b) измерения угловых скоростей в радианах в секунду.
- c) измерения углов в радианах.
- d) измерения пространственных углов.
- e) обеспечения непрерывности измерения угла свыше диапазона ± 180 градусов.

76. К методам проверки адекватности модели относится

- a) метод анализа погрешностей.
- b) метод анализа размерностей.
- c) метод анализа сходимости.
- d) метод анализа спектров.
- e) метод анализа химического состава.

77. Установите правильное соответствие в выражении:

«Математические модели могут быть и».

- a) линейчатыми
- b) прямолинейными
- c) клиноремными
- d) линейными
- e) кососимметричными

- a) пластинчатыми.
- b) криволинейными.
- c) плоскоремными.
- d) нелинейными.
- e) ассиметричными.

78. Для повышения точности процесса моделирования в пакете Simulink/MATLAB используются установки параметров ...

- a) "prove properties".
- b) "response optimization".
- c) "relative tolerance" и "absolute tolerance".
- d) "control designe".
- e) "coverage".

79. Блок "Body Spring & Damper" пакета SimMechanics/MATLAB предназначен для ...

- a) соединение двух точек двух тел упруговязким элементом.
- b) моделирования воздействия упругих и вязких сил в кинематической паре.
- c) моделирования воздействия сил сухого трения в кинематической паре.
- d) соединения двух тел с помощью зубчатой передачи.
- e) соединения двух тел с помощью пружины.

80. Оператор Лапласа "p" - это ...

- a) оператор интегрирования.
- b) оператор извлечения квадратного корня.
- c) оператор векторизации.
- d) оператор дифференцирования.
- e) оператор задания комплексной переменной.

81. Для повышения точности процесса моделирования в пакете Simulink/MATLAB используются установки параметров ...

- a) "prove properties".
- b) "response optimization".
- c) "relative tolerance" и "absolute tolerance".
- d) "control designe".
- e) "coverage".

82. Блок «Body» в пакете SimMechanics/MATLAB предназначен для моделирования ...

- a) совокупности всех твердых тел, из которых состоит моделируемый механизм.
- b) неподвижных частей моделируемого механизма.
- c) отдельной части механизма, рассматриваемой как твердое тело.
- d) исключительно объемных частей моделируемого механизма.
- e) только плоских или линейных частей моделируемого механизма.

83. Блок "Step" в пакете Simulink/MATLAB предназначен для формирования необходимых при моделировании ...

- a) последовательности прямоугольных импульсов.
- b) совокупности дискретных сигналов.
- c) неизменных во времени процессов.
- d) ступенчатых сигналов.
- e) импульсных периодических сигналов различных форм.

84. Блок "Subsystem" в пакете Simulink/MATLAB предназначен для ...

- a) возможности передачи результатов моделирования в рабочее пространство MATLAB.
- b) сохранения результатов моделирования на внешнем носителе.
- c) получения сигналов и информации от внешних носителей.
- d) создания подсистем в сложных схемах моделирования.
- e) системного анализа результатов моделирования.

85. Каков шаг моделирования дифференциального уравнения второго порядка с помощью оператора rkfixed(A, 0, 12, 1000,D)?

86. Блок "Revolute" в пакете SimMechanics/MATLAB предназначен для моделирования...

- a) одной поступательной степени свободы вдоль выбранной оси декартовой системы координат.
- b) свободного углового перемещения одного тела относительно другого вокруг любых трех осей одновременно.
- c) свободного углового перемещения вокруг трёх декартовых осей координат.
- d) одной степени свободы при движении тел по винту.
- e) одной вращательной степени свободы вдоль выбранной оси декартовой системы координат.

87. Какой оператор из перечисленных используется в пакете MATHCAD для численного интегрирования дифференциальных уравнений с переменным шагом?

- a) intercept.
- b) cfft.
- c) Im.

- d) Rkadapt.
- e) corr.

88. Свободные колебания маятника с линейно-вязким сопротивлением затухают

- a) по линейному закону.
- b) по параболическому закону.
- c) по гиперболическому закону.
- d) по экспоненциальному закону.
- e) по тангенциальному закону.

89. К методам проверки адекватности модели относится

- a. метод исследования пограничных случаев.
- б. метод исследования запредельных случаев.
- в. метод исследования фиктивных случаев.
- г. метод исследования виртуальных случаев.
- д. метод исследования предельных случаев.

90. Математические модели могут быть

- a) пунктирными и штрихпунктирными.
- b) декретными и не декретными.
- c) непрерывающимися и прерывистыми.
- d) непрерывными и дискретными.
- e) дисперсными и гетерогенными.

91. Каким методом осуществляется в пакете MATHCAD численное интегрирование дифференциальных уравнений с помощью оператора rkfixed?

- 2 методом Рунге-Кутта 2-го порядка с переменным шагом.
- 3 методом Эйлера 1-го порядка с адаптивным шагом.
- 4 методом Бокакки-Шампине.
- 5 методом Рунге-Кутта 4-го порядка с постоянным шагом.
- 6 методом Адамса.

92. Свободные колебания маятника с линейно-вязким сопротивлением затухают

- f) по линейному закону.
- g) по параболическому закону.
- h) по гиперболическому закону.

- i) по экспоненциальному закону.
- j) по тангенциальному закону.

93. Пакет Simulink/MATLAB является средством ...

- 6 программирования на языке высокого уровня.
- 7 программирования на языке низкого уровня.
- 8 логического программирования.
- 9 имитационного визуально-ориентированного программирования.

94. Блок "Mux" в пакете Simulink/MATLAB предназначен для ...

- 6 объединения входных сигналов в единый выходной вектор (шину).
- 7 преобразования получаемых при моделировании сигналов.
- 8 объединения входных сигналов в единый выходной вектор (шину).
- 9 разделения входного сигнала (вектора) на составляющие компоненты.
- 10 нахождения максимального значения входных сигналов.
- 11 управляемого переключения сигналов.

95. Блок "Prismatic" в пакете SimMechanics/MATLAB предназначен для моделирования...

- 6 одной поступательной степени свободы вдоль выбранной оси декартовой системы координат.
- 7 одной вращательной степени свободы вдоль выбранной оси декартовой системы координат.
- 8 одной поступательной степени свободы вдоль выбранной оси декартовой системы координат.
- 9 одной поступательной степени свободы вдоль оси X декартовой системы координат.
- 10 относительного поступательного движения двух тел в плоскости выбранных осей декартовой системы координат.
- 11 плоского движения сопрягаемых тел.

96. В окне настройки блока "Body" пакета SimMechanics/MATLAB построчно через точку с запятой задается матрица инерции тела относительно ортогональных осей, проходящих через его центр тяжести, размерность которой равна ...

- a) 3x3.
- b) 2x2.
- c) 3x2.
- d) 2x3.
- e) 1x4.

Шкала оценивания результатов тестирования: в соответствии с действующей в университете балльно-рейтинговой системой оценивание результатов промежуточной аттестации обучающихся осуществляется в рамках 100-балльной шкалы, при этом максимальный балл по промежуточной аттестации обучающихся по очной форме обучения составляет 36 баллов, по очно-заочной и заочной формам обучения – 60 баллов (установлено положением П 02.016).

Максимальный балл за тестирование представляет собой разность двух чисел: максимального балла по промежуточной аттестации для данной формы обучения (36 или 60) и максимального балла за решение компетентностно-ориентированной задачи (6).

Балл, полученный обучающимся за тестирование, суммируется с баллом, выставленным ему за решение компетентностно-ориентированной задачи.

Общий балл по промежуточной аттестации суммируется с баллами, полученными обучающимся по результатам текущего контроля успеваемости в течение семестра; сумма баллов переводится в оценку по дихотомической шкале (для зачета) или в оценку по 5-балльной шкале (для экзамена) следующим образом:

Соответствие 100-балльной и дихотомической шкал

<i>Сумма баллов по 100-балльной шкале</i>	<i>Оценка по дихотомической шкале</i>
100–50	зачтено
49 и менее	не зачтено

Соответствие 100-балльной и 5-балльной шкал

<i>Сумма баллов по 100-балльной шкале</i>	<i>Оценка по 5-балльной шкале</i>
100–85	отлично
84–70	хорошо
69–50	удовлетворительно
49 и менее	неудовлетворительно

Критерии оценивания результатов тестирования:

Каждый вопрос (задание) в тестовой форме оценивается по дихотомической шкале: выполнено – **2 балла**, не выполнено – **0 баллов**.

2.2 КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ЗАДАЧИ

1. Дана система дифференциальных уравнений:

$$\begin{cases} \ddot{x} = 5t - 16\dot{y} - 4\dot{x} + 12 \\ \ddot{y} = t^2 + 2\sin 6t + 8\dot{x} - 4y \end{cases}$$

Начальные условия моделирования: $t = 0$, $x(0) = 7$, $\dot{x}(0) = -5$, $y(0) = -7$, $\dot{y}(0) = 10$.

Написать текст программы решения системы дифференциальных уравнений в среде MathCAD и используемые переобозначения.

2. Дано дифференциальное уравнение:

$$5\ddot{x} + 4\dot{x} + 3 = 7t - 10t^2.$$

Начальные условия моделирования: $t = 0$, $x(0) = 3$, $\dot{x}(0) = -5$.

Нарисовать схему решения дифференциального уравнения, используя метод блочного моделирования MATLAB/Simulink, и рассчитать значения постоянных интеграторов.

3. Дана система дифференциальных уравнений:

$$\begin{cases} \ddot{x} = t - 5\sin 2t + 6\dot{x} - 7y \\ \ddot{y} = t + 6\cos 7t + 10x + 2y \end{cases}$$

Начальные условия моделирования: $t = 0$, $x(0) = 1$, $\dot{x}(0) = 7$, $y(0) = -5$, $\dot{y}(0) = 9$.

Нарисовать схему решения системы дифференциальных уравнений, используя метод блочного моделирования MATLAB/Simulink, и рассчитать значения постоянные интеграторов.

4. Дана система дифференциальных уравнений:

$$\begin{cases} \ddot{x} = 11t + 5\sin 7t + 9\dot{y} - 4x \\ \ddot{y} = 3t - 14y + 6\dot{x} + 5 \end{cases}$$

Начальные условия моделирования: $t = 0$, $x(0) = 1$, $\dot{x}(0) = 4$, $y(0) = 10$, $\dot{y}(0) = 7$.

Нарисовать схему решения системы дифференциальных уравнений, используя метод блочного моделирования MATLAB/Simulink, и рассчитать постоянные интеграторов.

5. Дано дифференциальное уравнение:

$$5\ddot{x} + 4\dot{x} + 3 = 7t - 10t^2.$$

Начальные условия моделирования: $t = 0$, $x(0) = 3$, $\dot{x}(0) = -5$.

Написать текст программы решения дифференциального уравнения в среде Mathcad и используемые переобозначения.

6. Дана система дифференциальных уравнений:

$$\begin{cases} \ddot{x} = 11t + 5 \sin 7t + 9\dot{y} - 4x \\ \ddot{y} = 3t - 14y + 6\dot{x} + 5 \end{cases}$$

Начальные условия моделирования: $t = 0$, $x(0) = 1$, $\dot{x}(0) = 4$, $y(0) = 10$, $\dot{y}(0) = 7$.

Написать текст программы решения системы дифференциальных уравнений в среде Mathcad и используемые переобозначения.

7. Дано дифференциальное уравнение:

$$-2\ddot{x} + 6\dot{x} + 8 = 5 \cos t - 8t$$

Начальные условия моделирования: $t = 0$, $x(0) = 7$, $\dot{x}(0) = 9$.

Написать текст программы решения дифференциального уравнения в среде MathCAD и используемые переобозначения.

8. Дана система дифференциальных уравнений:

$$\begin{cases} \ddot{x} = 5t - 7\dot{y} - 3\dot{x} + 12 \\ \ddot{y} = t^2 + 10 \sin 7t + 6x - 2y \end{cases}$$

Начальные условия моделирования: $t = 0$, $x(0) = 9$, $\dot{x}(0) = 1$, $y(0) = 6$, $\dot{y}(0) = 3$.

Нарисовать схему решения системы дифференциальных уравнений, используя метод блочного моделирования MATLAB/Simulink, и рассчитать постоянные интеграторов.

9. Дана система дифференциальных уравнений:

$$\begin{cases} \ddot{x} = 5t - 7\dot{y} - 3\dot{x} + 12 \\ \ddot{y} = t^2 + 10 \sin 7t + 6x - 2y \end{cases}$$

Начальные условия моделирования: $t = 0$, $x(0) = 9$, $\dot{x}(0) = 1$, $y(0) = 6$, $\dot{y}(0) = 3$.

Написать текст программы решения системы дифференциальных уравнений в среде MathCAD и используемые переобозначения.

10. Дано дифференциальное уравнение:

$$8\ddot{x} + 7\dot{x} + 1 = 5 \cos(3t) - 4t^2$$

Начальные условия моделирования: $t = 0$, $x(0) = -7$, $\dot{x}(0) = 3$.

Написать текст программы решения дифференциального уравнения в среде MathCAD и используемые переобозначения.

11. Дана система дифференциальных уравнений:

$$\begin{cases} \ddot{x} = -10t + 4 \sin 8t - 3\dot{x} + 8y \\ \ddot{y} = 7t^2 + 6\dot{y} - 8x + 15 \end{cases} .$$

Начальные условия моделирования: $t = 0$, $x(0) = 6$, $\dot{x}(0) = 7$, $y(0) = 1$, $\dot{y}(0) = 15$.

Нарисовать схему решения системы дифференциальных уравнений, используя метод блочного моделирования MATLAB/Simulink, и рассчитать постоянные интеграторов

12. Дана система дифференциальных уравнений:

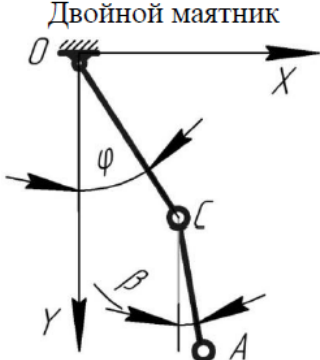
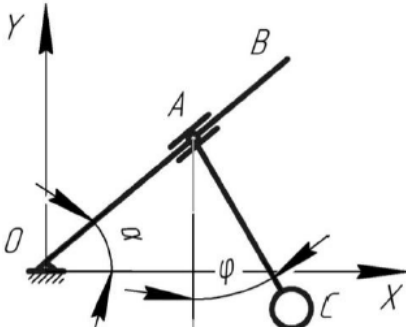
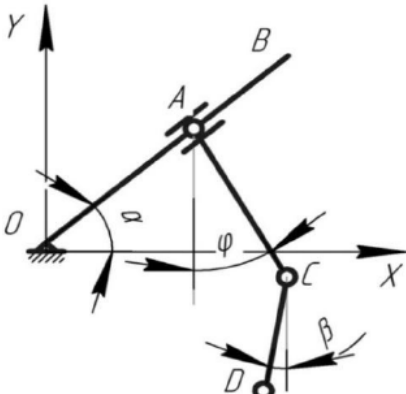
$$\begin{cases} \ddot{x} = -10t + 4 \sin 8t - 3\dot{x} + 8y \\ \ddot{y} = 7t^2 + 6\dot{y} - 8x + 15 \end{cases} .$$

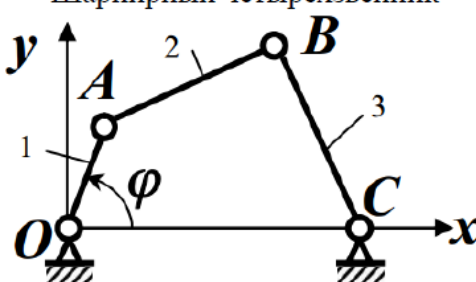
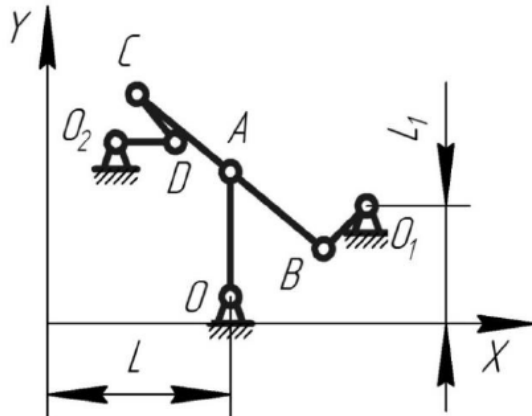
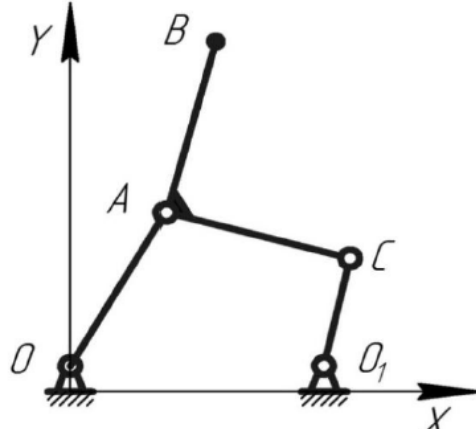
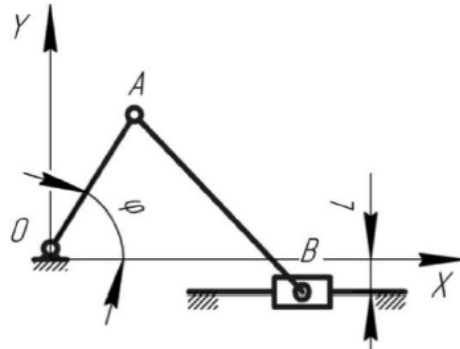
Начальные условия моделирования: $t = 0$, $x(0) = 6$, $\dot{x}(0) = 7$, $y(0) = 1$, $\dot{y}(0) = 15$.

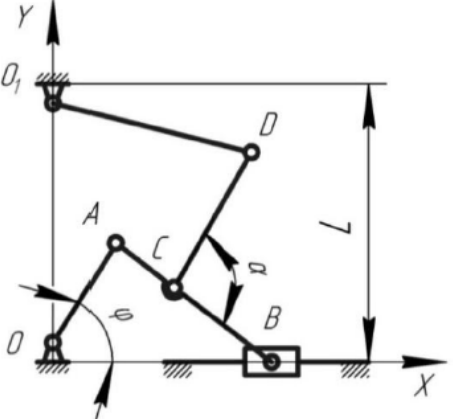
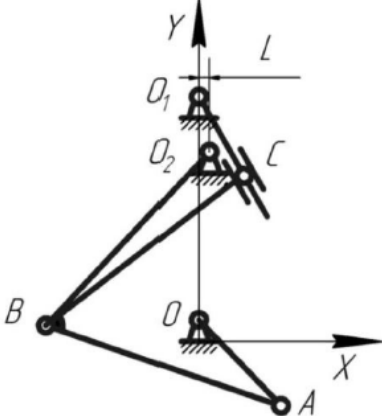
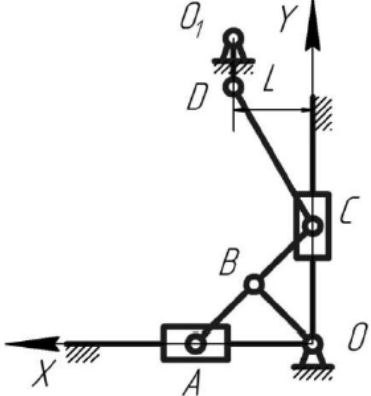
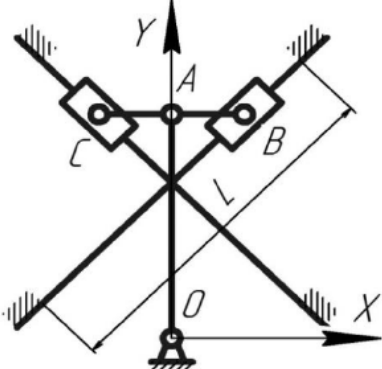
Написать текст программы решения системы дифференциальных уравнений в среде MathCAD и используемые переобозначения.

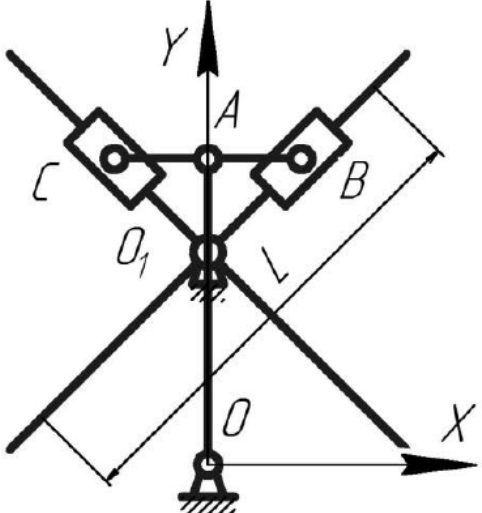
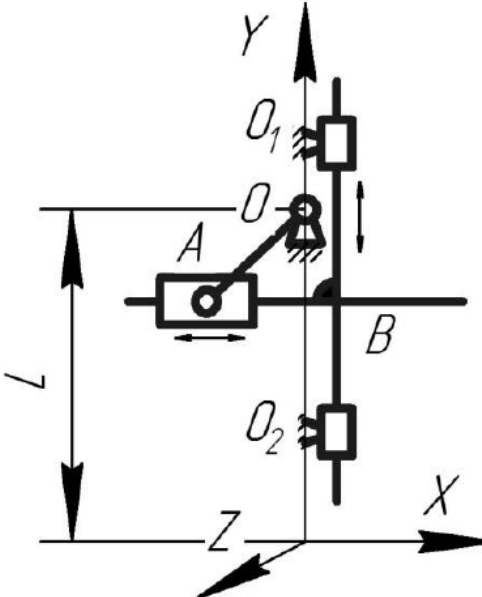
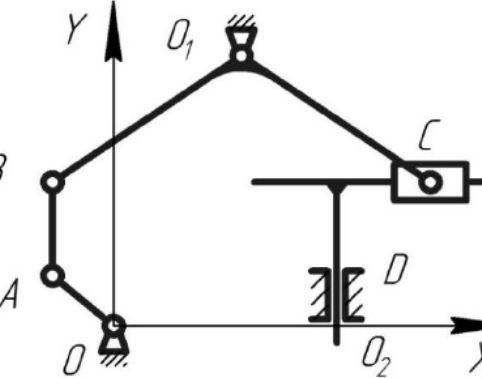
Кейс-Задание: Провести кинематический анализ предложенного механизма.

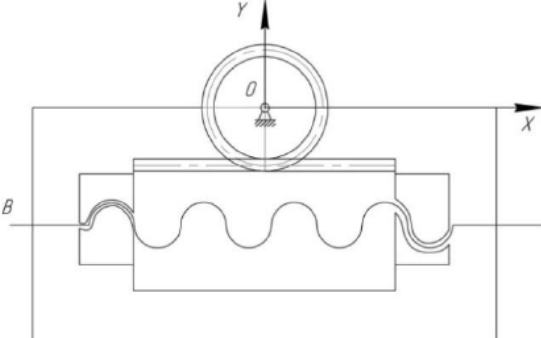
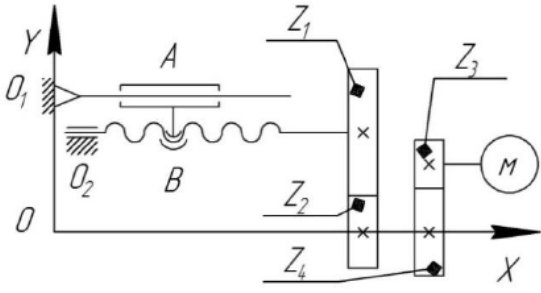
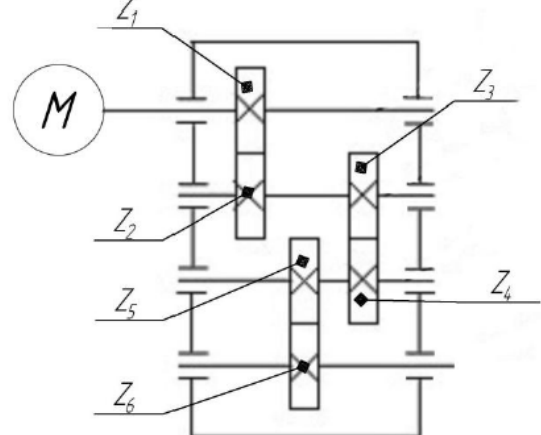
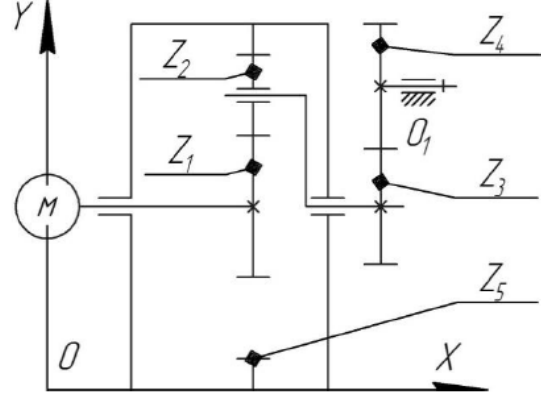
1. Построить механизм, используя блоки SimMechanics и Simulink.
2. Создать управляющий файл.
3. Подключить кинематический привод к начальному звену или к другому элементу, по требованию преподавателя.
4. Исследовать движение механизма (подключить датчики, силы и др.), сделать вывод данных.

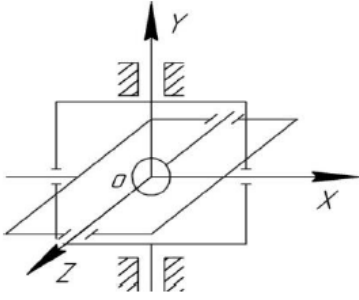
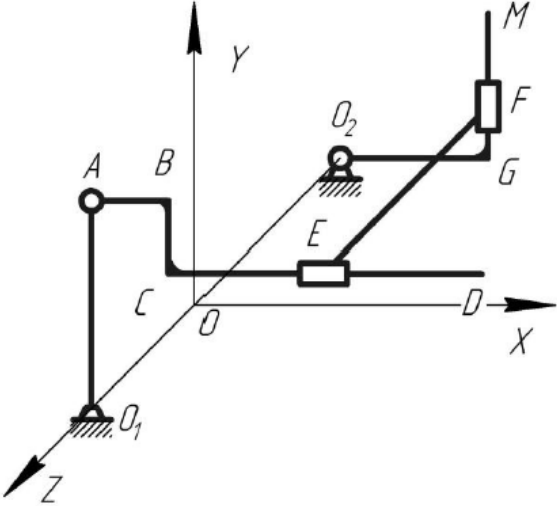
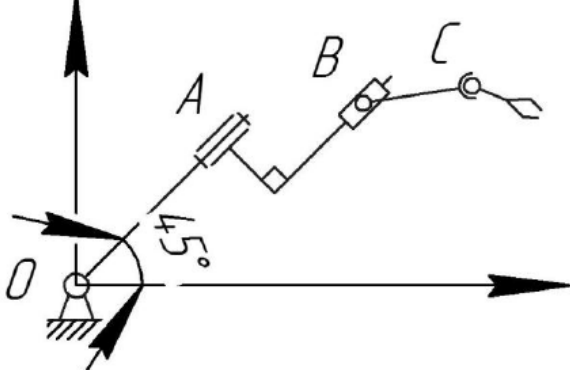
№	Схема	Исходные данные
1	<p style="text-align: center;">Двойной маятник</p> 	$L_{OC} = 0.5 \text{ (m)}$ $L_{CA} = 0.3 \text{ (m)}$ $\varphi = 50^\circ$ $\beta = 15^\circ$ Материал всех звеньев: алюминий АД ГОСТ 4784-97
2	<p style="text-align: center;">Маятник на наклонном основании</p> 	$L_{OB} = 0.5 \text{ (m)}$ $L_{OA} = 0.35 \text{ (m)}, L_{AC} = 0.4 \text{ (m)}$ $\varphi = 30^\circ, \alpha = 40^\circ$ Материал всех звеньев: алюминий АД ГОСТ 4784-97 Двигатель подключён к поступательно-вращательному шарниру А, перемещает звено АС по всей длине ОВ со скоростью 200 об/мин.
3	<p style="text-align: center;">Двойной маятник на наклонном основании</p> 	$L_{OB} = 0.5 \text{ (m)}$ $L_{OA} = 0.35 \text{ (m)}$ $L_{AC} = 0.4 \text{ (m)}, L_{CD} = 0.2 \text{ (m)}$ $\alpha = 30^\circ, \varphi = 40^\circ, \beta = 25^\circ$ Материал всех звеньев: алюминий АД ГОСТ 4784-97 Двигатель подключён к поступательно-вращательному шарниру А, перемещает звено АС по всей длине ОВ со скоростью 400 об/мин.

1	2	3
4	<p>Шарнирный четырёхзвенник</p> 	$L_{OA} = 0.15 \text{ (m)}, L_{AB} = 0.4 \text{ (m)}$ $L_{BC} = 0.5 \text{ (m)}, L_{OC} = 0.7 \text{ (m)}$ $\varphi = 40^\circ$ Материал всех звеньев: алюминий АД ГОСТ 4784-97 Двигатель подключён к вращательному шарниру O, скорость 1000 об/мин.
5	<p>Противовращательный механизм</p> 	$L_{OA} = 0.1 \text{ (m)}, L_{AB} = 0.1 \text{ (m)}$ $L_{BC} = 0.2 \text{ (m)}, L_{CD} = 0.05 \text{ (m)}$ $L_{DO_2} = 0.05 \text{ (m)}, L_{BO_1} = 0.05 \text{ (m)}$ $L = 0.16 \text{ (m)}, L_1 = 0.095 \text{ (m)}$ Материал всех звеньев Сталь 25 ГОСТ 1050-88. Двигатель подключён к вращательному шарниру O1, скорость 2000 об/мин. Вычислить угловые координаты, скорости и ускорения звеньев механизма, построить траектории движения шарниров C и D.
6	<p>Приближенное прямилло</p> 	$L_{OA} = 0.15 \text{ (m)}, L_{AB} = 0.15 \text{ (m)}$ $L_{AC} = 0.15 \text{ (m)}, \angle BAC = 90^\circ$ $L_{CO_1} = 0.09 [0.05, 0.02] \text{ (m)}$ Материал всех звеньев: Сталь 25 ГОСТ 1050-88. Двигатель подключён к вращательному шарниру O1, скорость 1500 об/мин. Вычислить угловые координаты, скорости и ускорения звеньев механизма, построить траектории движения шарнира B при различной величине звена CO1, сравнить результаты.
7	<p>Кривошипно-ползунный механизм</p> 	$L_{OA} = 0.2 \text{ (m)}, L_{AB} = 0.5 \text{ (m)}$ $L = 0.1 \text{ (m)}, \varphi = 25^\circ$ Материал всех звеньев: Сталь 25 ГОСТ 1050-88 Двигатель подключён к вращательному шарниру O, скорость 1500 об/мин. Вычислить угловые координаты, скорости и ускорения звеньев механизма, сравнить данные с результатом работы модели из примера №2.

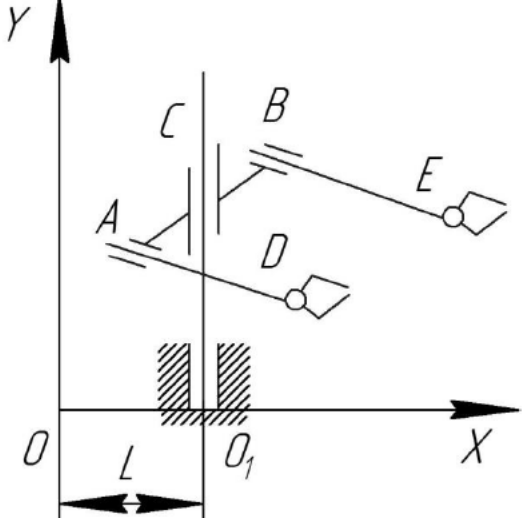
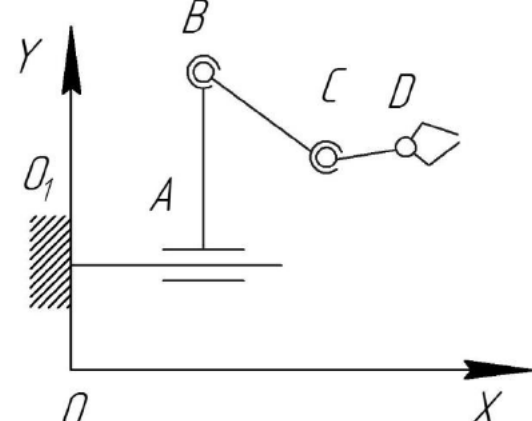
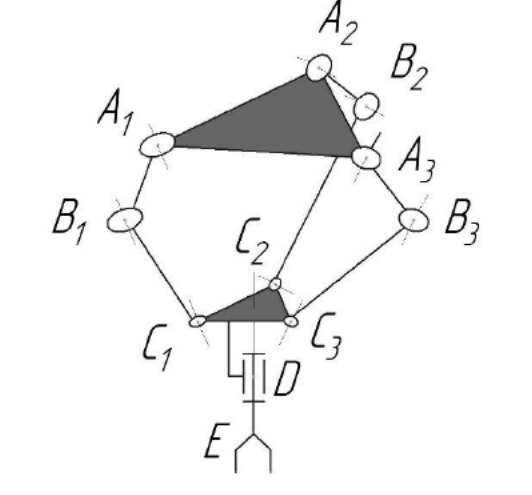
1	2	3
8	<p>Кривошипно-ползунный механизм</p> 	<p> $L_{OA} = 0.13 \text{ (m)}$, $L_{AB} = 0.2 \text{ (m)}$ $L_{AC} = 0.08 \text{ (m)}$, $L_{CD} = 0.175 \text{ (m)}$ $L_{DO} = 0.23 \text{ (m)}$, $L = 0.3 \text{ (m)}$ $\varphi = 58^\circ$, $\alpha = 97^\circ$ Материал всех звеньев: Сталь 25 ГОСТ 1050-88 Двигатель подключён к вращательному шарниру O, скорость 1000 об/мин. Вычислить угловые координаты, скорости и ускорения звеньев механизма. </p>
9		<p> $L_{OA} = 0.045 \text{ (m)}$, $L_{AB} = 0.085 \text{ (m)}$ $L_{BC} = 0.085 \text{ (m)}$, $L_{BO_2} = 0.085 \text{ (m)}$ $L = 0.01 \text{ (m)}$ Материал всех звеньев: Сталь 25 ГОСТ 1050-88 Двигатель подключён к вращательному шарниру O, скорость 1000 об/мин. Вычислить угловые координаты, скорости и ускорения звеньев механизма. </p>
10		<p> $L_{OB} = 0.04 \text{ (m)}$, $L_{AC} = 0.08 \text{ (m)}$ $L_{CD} = 0.1 \text{ (m)}$, $L_{DO_1} = 0.025 \text{ (m)}$ $L = 0.01 \text{ (m)}$, $\angle BOC = 45^\circ$ Материал всех звеньев: Сталь 25 ГОСТ 1050-88 Двигатель подключён к вращательному шарниру O1, скорость 1000 об/мин. Вычислить угловые координаты, скорости и ускорения звеньев механизма. </p>
11		<p> $L_{OA} = 0.035 \text{ (m)}$, $L_{BC} = 0.06 \text{ (m)}$ $L = 0.15 \text{ (m)}$ Материал всех звеньев: Сталь 45 ГОСТ 1050-88 Направляющие ползунов расположены под углом 45°. Двигатель подключён к вращательному шарниру O, скорость 1500 об/мин. Вычислить угловые координаты, скорости и ускорения поступательных пар механизма. </p>

1	2	3
12		$L_{OA} = 0.035 \text{ (m)}, L_{BC} = 0.06 \text{ (m)}$ $L = 0.15 \text{ (m)}$ Материал всех звеньев: Сталь 25 ГОСТ 1050-88 Направляющие ползунов расположены под углом 45° . Двигатель подключён к вращательному шарниру O , скорость 1500 об/мин. Вычислить угловые координаты, скорости и ускорения поступательных пар механизма и скорость вращения шарнира O_1 .
13		$L_{OA} = 0.04 \text{ (m)}, L_{BC} = 0.06 \text{ (m)}$ $L = 0.15 \text{ (m)}$ Материал всех звеньев: Сталь 35 ГОСТ 1050-88 Двигатель подключён к вращательному шарниру O , скорость 1500 об/мин. Вычислить угловые координаты, скорости и ускорения поступательных пар механизма и скорость вращения шарнира O_1 .
14		$L_{OA} = 0.5 \text{ (m)}, L_{AB} = 0.6 \text{ (m)}$ $L_{BO_1} = 1.7 \text{ (m)}, L_{O_1C} = 1.7 \text{ (m)}$ $L_C = 2.1 \text{ (m)}$ Материал всех звеньев: Сталь 45 ГОСТ 1050-88 Двигатель подключён к вращательному шарниру O , скорость 10 об/мин. Вычислить угловые координаты, скорости и ускорения пар C, B , построить их траектории движения.

1	2	3
15		<p>Двигатель подключён к винту В, скорость 250 об/мин, он двигает каретку, которая входит в зубчатое зацепление.</p> <p>Материал всех звеньев: Сталь 45 ГОСТ 1050-88.</p> <p>Параметры механизма подобрать самостоятельно.</p>
16		<p>Двигатель М передаёт момент на зубчатый редуктор, скорость 2000 об/мин, далее на винт В. Передача винт-гайка преобразует вращательное движение в поступательное, ползун А перемещается вдоль оси O_1X.</p> <p>Материал всех звеньев: Сталь 45 ГОСТ1050-88.</p> <p>$i_{12} = 5, i_{43} = 2, P = 1,0 \text{ мм}$</p> <p>Параметры механизма подобрать самостоятельно.</p>
17		<p>Двигатель М передаёт момент на зубчатый редуктор, скорость 3000 об/мин.</p> <p>Материал всех звеньев: Сталь 45 ГОСТ1050-88.</p> <p>$i_{12} = 5, i_{34} = 4, i_{56} = 2$</p> <p>Параметры механизма подобрать самостоятельно.</p>
18		<p>Двигатель М передаёт момент на планетарный редуктор, скорость 5000 об/мин.</p> <p>Материал всех звеньев: Сталь 45 ГОСТ1050-88.</p> <p>Параметры механизма подобрать самостоятельно.</p>

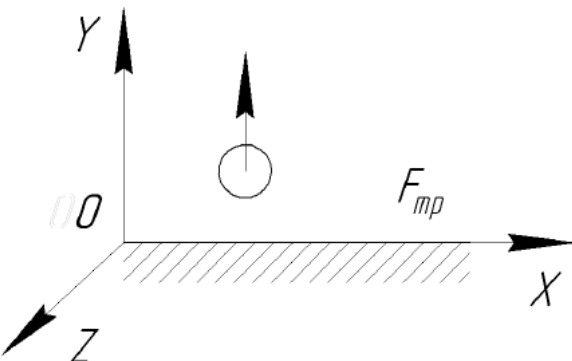
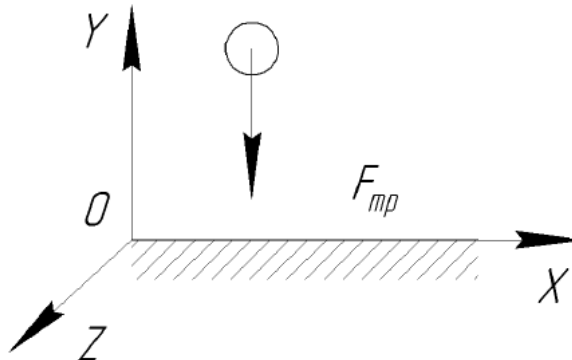
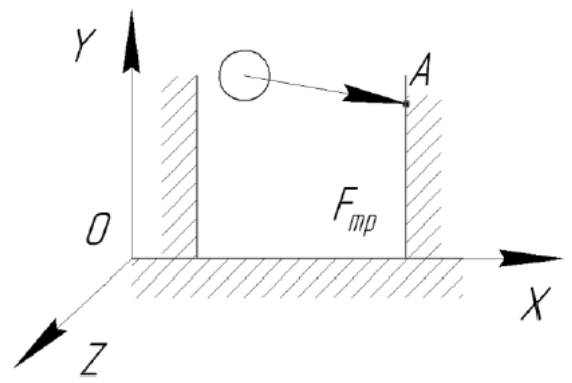
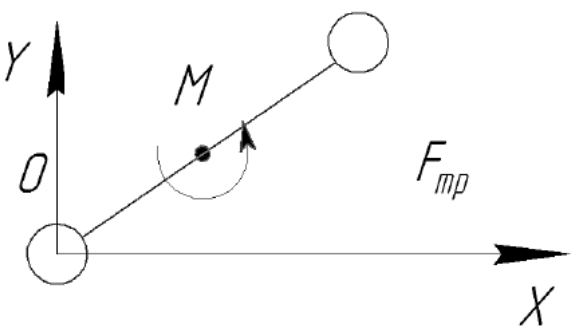
№	Схема	Исходные данные
1		<p>3</p> <p>Создать модель гироскопа. Провести анализ изменения угловой скорости и ускорения системы относительно трёх угловых координат φ, ψ, γ.</p>
2		<p>$L_{O_1A} = 0.1$ (m), $L_{AB} = 0.035$ (m) $L_{BC} = 0.04$ (m), $L_{CD} = 0.09$ (m), $L_{EF} = L_{O_2O_1} = 0.09$ (m), $L_{O_2G} = 0.07$ (m), $L_{GM} = 0.18$ (m),</p> <p>Материал всех звеньев: Сталь 35 ГОСТ 1050-88 Двигатель подключён к вращательному шарниру А, скорость 1500 обор/мин. Вычислить угловые координаты, скорости и ускорения поступательных звеньев механизма.</p>
3		<p>Создать модель манипулятора. Материал всех звеньев: Сталь 25 ГОСТ 1050-88 Ведущий двигатель подключён к вращательному шарниру О, скорость 1500 обор/мин. Параметры системы подобрать самостоятельно. Подключить подыгрывающие двигатели к каждому звену.</p>

1	2	3
4		<p>Создать модель манипулятора. Материал всех звеньев: Сталь 25 ГОСТ 1050-88</p> <p>Ведущий двигатель подключён к вращательному шарниру А, скорость 1000 обор/мин. Параметры системы подобрать самостоятельно. Подключить подыгрывающие двигатели к каждому звену, таким образом, чтобы движение рабочего звена имело составляющую относительно трёх координат.</p>
5		<p>Создать модель манипулятора. Материал всех звеньев: Сталь 25 ГОСТ 1050-88</p> <p>Ведущий двигатель подключён к вращательному шарниру А, скорость 1500 обор/мин. Параметры системы подобрать самостоятельно. Подключить подыгрывающие двигатели к каждому звену, таким образом, чтобы движение рабочего звена имело составляющую относительно трёх координат.</p>
6		<p>Создать модель манипулятора. Материал всех звеньев: Сталь 25 ГОСТ 1050-88</p> <p>Ведущий двигатель подключён к направляющей А, скорость 500 обор/мин. Параметры системы подобрать самостоятельно. Подключить подыгрывающие двигатели к каждому звену, таким образом, чтобы движение рабочего звена имело составляющую относительно трёх координат.</p>
7		<p>$L=200$ (мм).</p> <p>Создать модель манипулятора. Материал всех звеньев: Сталь 25 ГОСТ 1050-88</p> <p>Ведущий двигатель подключён к направляющей А, скорость 500 обор/мин. Параметры системы подобрать самостоятельно. Подключить подыгрывающие двигатели к каждому звену.</p>

1	2	3
8		<p>$L=120$ (мм).</p> <p>Создать модель манипулятора. Материал всех звеньев: Сталь 25 ГОСТ 1050-88</p> <p>Ведущий двигатель подключён к направляющей O_1, скорость 400 обор/мин. Параметры системы подобрать самостоятельно. Подключить подыгрывающие двигатели к каждому звену.</p>
9		<p>Создать модель манипулятора. Материал всех звеньев: Сталь 25 ГОСТ 1050-88</p> <p>Ведущий двигатель подключён к направляющей O_1, скорость 1000 обор/мин. Параметры системы подобрать самостоятельно. Подключить подыгрывающие двигатели к каждому звену.</p>
10		<p>Создать модель робота-паука. Плоскость $A_1A_2A_3$ является стойкой. Плоскость $C_1C_2C_3$ должна быть параллельна плоскости $A_1A_2A_3$. Материал всех звеньев: Сталь 25 ГОСТ 1050-88</p> <p>Ведущие двигатели подключены к шарнирам А и шарниру Е. Положение осей неподвижной системы координат определить самостоятельно. Скорость перемещения точки Е должна быть не менее 5 м/с</p>

№	Схема	Исходные данные
1	2	3
1		<p>Создать модель гироскопа. Ввести силу сухого трения в опорах. Провести анализ изменения угловой скорости и ускорения системы относительно трёх угловых координат φ, ϕ, γ.</p>
2		<p>На брусок массой m действует мгновенная движущая сила F вдоль направления оси X. Между бруском и поверхностью присутствует сила сухого трения $F_{тр}$, демпфирование b и жесткость c. Проанализировать движение бруска. Параметры моделирования подобрать самостоятельно, использовать минимум три набора данных.</p>
3		<p>На брусок массой m действует мгновенная движущая сила F вдоль направления оси X. Между бруском и поверхностью присутствует сила сухого трения $F_{тр}$, демпфирование b и жесткость c. Проанализировать движение бруска. Параметры моделирования подобрать самостоятельно, использовать минимум три набора данных.</p>

1	2	3
4	 <p>The diagram shows a 3D coordinate system with axes Y (vertical), X (horizontal), and Z (depth). A cart with two wheels is on a horizontal surface. A force vector F is applied to the left side of the cart, pointing in the positive X direction. A friction force vector $F_{тр}$ is applied to the right side of the cart, pointing in the positive X direction. The origin O is at the bottom-left corner of the coordinate system.</p>	<p>На брусок массой m_1 действует мгновенная движущая сила F вдоль направления оси X. Брусок массой m_2 движется под действием силы сухого трения $F_{тр}$. Трением качения пренебречь. Проанализировать движение брусков. Параметры моделирования подобрать самостоятельно, использовать минимум три набора данных.</p>
5	 <p>The diagram shows a 3D coordinate system with axes Y (vertical), X (horizontal), and Z (depth). A block is on a horizontal belt. A spring with stiffness c is attached to the left side of the block. A friction force vector $F_{тр}$ is applied to the right side of the block, pointing in the positive X direction. The belt is shown with a counter-clockwise rotation arrow. The origin O is at the bottom-left corner of the coordinate system.</p>	<p>Брусок массой m расположен на ленте, которая вращается против часовой стрелки. Между бруском и лентой присутствует сила сухого трения $F_{тр}$ и жесткость c. Проанализировать движение бруска. Параметры моделирования подобрать самостоятельно, использовать минимум три набора данных.</p>
6	 <p>The diagram shows a 3D coordinate system with axes Y (vertical), X (horizontal), and Z (depth). Two rectangular masses are on a horizontal surface. The left mass is connected to a fixed wall on the left by a spring with stiffness c and a damper with coefficient b. The two masses are connected to each other by a spring with stiffness c_1 and a damper with coefficient b_1. The origin O is at the bottom-left corner of the coordinate system.</p>	<p>Проанализировать поведение двухмассовой системы без силы трения и с ней. Параметры моделирования подобрать самостоятельно, использовать минимум три набора данных.</p>
7	 <p>The diagram shows a 3D coordinate system with axes Y (vertical), X (horizontal), and Z (depth). Two rectangular masses are on a horizontal surface. The left mass is connected to a fixed wall on the left by a spring with stiffness c and a damper with coefficient b. The two masses are connected to each other by a spring with stiffness c_1. The origin O is at the bottom-left corner of the coordinate system.</p>	<p>Проанализировать поведение двухмассовой системы без силы трения и с ней. Параметры моделирования подобрать самостоятельно, использовать минимум три набора данных.</p>

1	2	3
8		<p>Мяч массой m подбрасывают вертикально. Проанализировать поведение мяча от начала броска. Трением о воздух пренебречь. Коэффициент трения с землёй $0,4$.</p>
9		<p>Мяч массой m падает под действием силы тяжести. Проанализировать поведение мяча от начала падения. Трением о воздух пренебречь. Коэффициент трение с землёй $0,4$.</p>
10		<p>Мяч массой m бросают между двух стен, он сталкивается с одной из преград в точке А, затем со второй стеной в точке В. Построить модель, которая обеспечит не менее четырёх столкновений со стенами. Трением о воздух пренебречь. Коэффициент трения с преградами подобрать самостоятельно.</p>
11		<p>Двухмассовая система связана жёстким стержнем, к его центру подаётся вращающий момент. Система перемещается в плоскости ОХУ. Проанализировать характер ее движения, если коэффициент трения между плоскостью и каждой из масс одинаков/различен.</p>

Шкала оценивания решения компетентностно-ориентированной задачи: в соответствии с действующей в университете балльно-рейтинговой системой оценивание результатов промежуточной аттестации обучающихся осуществляется в рамках 100-балльной шкалы, при этом максимальный балл по промежуточной аттестации обучающихся по очной форме обучения составляет 36 баллов, по очно-заочной и заочной формам обучения – 60 (установлено положением П 02.016).

Максимальное количество баллов за решение компетентностно-ориентированной задачи – 6 баллов.

Балл, полученный обучающимся за решение компетентностно-ориентированной задачи, суммируется с баллом, выставленным ему по результатам тестирования.

Общий балл по промежуточной аттестации суммируется с баллами, полученными обучающимся по результатам текущего контроля успеваемости в течение семестра; сумма баллов переводится в оценку по дихотомической шкале (для зачета) или в оценку по 5-балльной шкале (для экзамена) следующим образом:

Соответствие 100-балльной и дихотомической шкал

<i>Сумма баллов по 100-балльной шкале</i>	<i>Оценка по дихотомической шкале</i>
100–50	зачтено
49 и менее	не зачтено

Соответствие 100-балльной и 5-балльной шкал

<i>Сумма баллов по 100-балльной шкале</i>	<i>Оценка по 5-балльной шкале</i>
100–85	отлично
84–70	хорошо
69–50	удовлетворительно
49 и менее	неудовлетворительно

Критерии оценивания решения компетентностно-ориентированной задачи:

6-5 баллов выставляется обучающемуся, если решение задачи демонстрирует глубокое понимание обучающимся предложенной проблемы и разностороннее ее рассмотрение; свободно конструируемая работа представляет собой логичное, ясное и при этом краткое, точное описание хода решения задачи (последовательности (или выполнения) необходимых трудовых действий) и формулировку доказанного, правильного вывода (ответа); при этом обучающимся предложено несколько вариантов решения или оригинальное, нестандартное решение (или наиболее эффективное, или

наиболее рациональное, или оптимальное, или единственно правильное решение); задача решена в установленное преподавателем время или с опережением времени.

4-3 балла выставляется обучающемуся, если решение задачи демонстрирует понимание обучающимся предложенной проблемы; задача решена типовым способом в установленное преподавателем время; имеют место общие фразы и (или) несущественные недочеты в описании хода решения и (или) вывода (ответа).

2-1 балла выставляется обучающемуся, если решение задачи демонстрирует поверхностное понимание обучающимся предложенной проблемы; осуществлена попытка шаблонного решения задачи, но при ее решении допущены ошибки и (или) превышено установленное преподавателем время.

0 баллов выставляется обучающемуся, если решение задачи демонстрирует непонимание обучающимся предложенной проблемы, и (или) значительное место занимают общие фразы и голословные рассуждения, и (или) задача не решена.