

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Яцун Сергей Федорович
Должность: Заведующий кафедрой
Дата подписания: 28.09.2024 13:02:21
Уникальный программный ключ:
3e7165623462b654f8168ff31eb0227f63cc84fe

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

Утверждаю:

Зав. кафедрой ММиР

 С.Ф. Яцун

« 30 » 08 2024 г.

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

для текущего контроля успеваемости
и промежуточной аттестации обучающихся
по дисциплине

Основы мехатроники и робототехники

(наименование дисциплины)

15.03.06 Мехатроника и робототехника

(код и наименование ОПОП ВО)

Сервисная робототехника

(направленность (профиль) программы)

Курск – 2024

1 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ

1.1 ВОПРОСЫ ДЛЯ КОНТРОЛЬНОГО (УСТНОГО) ОПРОСА

Тема 1. Мехатроника и робототехника – новое направление современной науки и техники

- 1 Основные понятия и определения мехатроники и робототехники
2. Области применения и классификация мехатронных систем.
3. Структура традиционной мехатронной системы.
4. Мехатронные модули движения (ММД). Этапы развития.
5. Понятие о детерминированных и недетерминированных средах.
6. Иерархия управления в мехатронных системах.
7. Интеллектуальная система управления мехатронным комплексом.
8. Мехатроника в системах безопасности.
9. Бытовые мехатронные системы.
10. Медицинские приложения мехатроники.
11. Мехатроника в авиации.
12. Мехатроника в сельском хозяйстве.
13. Мехатроника в перерабатывающей промышленности.
14. Мехатроника в системах управления движением транспорта
15. Микро- и наноробототехника
16. Современные и перспективные материалы в робототехнике

Вопросы по разделу (теме) 2 «Современные мехатронные модули и системы»:

1. Приводы мехатронных систем. Оценка экономической целесообразности применения.
2. Мехатронные модули движения. Моторы-редукторы.
3. Устройство компьютерного управления (УКУ). Назначение и основные функции.
4. Мехатронные модули вращательного движения на базе высокомоментных
5. двигателей.
6. Мехатронные модули линейного движения.
7. Мехатронные модули типа «двигатель - рабочий орган».
8. Интеллектуальные мехатронные модули.
9. Современные мехатронные системы, их структура.
10. Мехатроника в сервисных системах автомобиля.
11. Мехатроника в системах ДВС.

12. Мехатроника в трансмиссии автомобиля.
13. Интеллектуальные сенсоры мехатронных модулей.
14. Контроллеры движения. Устройство и основные функции.
15. Электромеханические элементы мехатронных модулей.
16. Информационные и энергетические потоки в мехатронной системе.
17. Сенсоры для определения параметров механического движения. Датчик ускорения.
18. Современные методы управления мехатронными модулями и системами.
19. Принципы построения систем интеллектуального управления в мехатронике.
20. Современные мехатронные системы. Сборочный робототехнологический комплекс.
21. Особенности постановки задач управления мехатронными модулями.
22. Контроллеры движения. Устройство и основные функции.

Вопросы по разделу (теме) 3 «Современные робототехнические системы»:

1. Манипуляторы и промышленные роботы
2. Прямая и обратная задача кинематики манипуляторов
3. Прямая и обратная задача динамики манипуляторов
4. Задачи управления движением роботов
5. Мобильные роботы
6. Управление движением мобильных роботов
7. Мобильные роботы малогабаритного типа.
8. Роботы-манипуляторы.
9. Мобильные роботы колесного типа.
10. Змееподобные роботы.
11. Червеподобные роботы.
12. Летательные робототехнические аппараты
13. Плавающие роботы
14. Сервисные роботы
15. Персональные роботы
16. Коллаборативные роботы

Вопросы по разделу (теме) 4 «Математическое моделирование и оптимизация движений мехатронных систем»:

1. Особенности постановки задач управления мехатронными системами.
2. Системы управления исполнительного уровня.
3. Адаптивное регулирование по эталонной модели

4. Косвенные методы измерения параметров механического движения.
5. Математические модели мехатронных систем
6. Моделирование мехатронных систем
7. Оптимизация параметров мехатронных систем

Вопросы по разделу (теме) 5 «Сервисные человеко-машинные системы»:

1. Основные двигательные функции человека
2. человеко-машинное взаимодействие на примере промышленного экзоскелета в процессе выполнения типовых упражнений
3. Эргономические основы безопасности
4. Система «человек-машина-среда»
5. Назначение экзоскелетов
6. классификация экзоскелетов
7. Примеры современных конструкций промышленных экзоскелетов.
8. Особенности конструкции экзоскелетов
9. Принципы построения систем управления промышленного экзоскелета
10. Интеллектуализация промышленных экзоскелетов.
11. Типовые задачи для промышленного экзоскелета.

Шкала оценивания: 3 балльная.

Критерии оценивания (нижеследующие критерии оценки являются примерными и могут корректироваться):

3 баллов (или оценка «отлично») выставляется обучающемуся, если он демонстрирует глубокое знание содержания вопроса; дает точные определения основных понятий; аргументированно и логически стройно излагает учебный материал; иллюстрирует свой ответ актуальными примерами (типовыми и нестандартными), в том числе самостоятельно найденными; не нуждается в уточняющих и (или) дополнительных вопросах преподавателя.

2 баллов (или оценка «хорошо») выставляется обучающемуся, если он владеет содержанием вопроса, но допускает некоторые недочеты при ответе; допускает незначительные неточности при определении основных понятий; недостаточно аргументированно и (или) логически стройно излагает учебный материал; иллюстрирует свой ответ типовыми примерами.

1 баллов (или оценка «удовлетворительно») выставляется обучающемуся, если он освоил основные положения контролируемой темы, но недостаточно четко дает определение основных понятий и дефиниций; затрудняется при ответах на дополнительные вопросы; приводит недостаточное количество примеров для иллюстрирования своего ответа; нуждается в уточняющих и (или) дополнительных вопросах преподавателя.

0 баллов (или оценка «неудовлетворительно») выставляется обучающемуся, если он не владеет содержанием вопроса или допускает грубые ошибки; затрудняется дать основные определения; не может привести или приводит неправильные примеры; не отвечает на уточняющие

и (или) дополнительные вопросы преподавателя или допускает при ответе на них грубые ошибки.

1.2 РАСЧЕТНЫЕ РАБОТЫ (задания к защите расчетных работ)

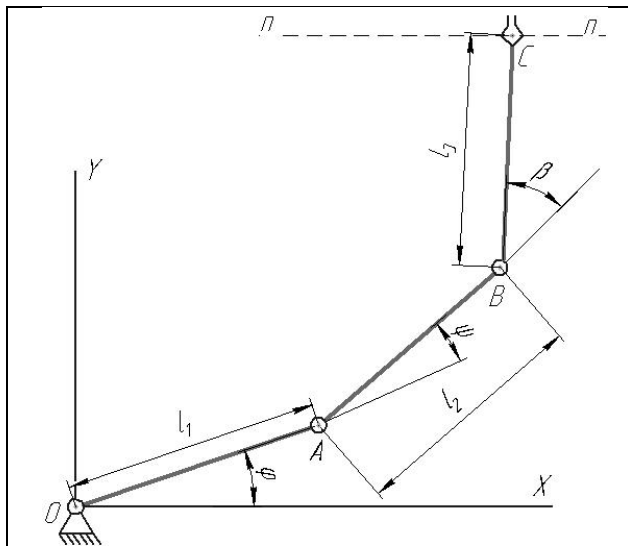
Тема 2 Современные мехатронные модули и системы.

Звенья 1-3 манипулятора (см. рис.) перемещаются в плоскости рисунка. Схват жестко связан с звеном 3, положение схвата задается координатами точки C .

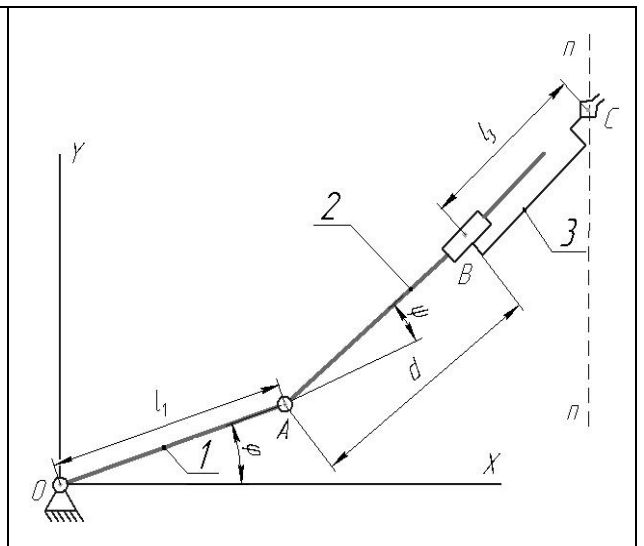
Обобщенными координатами являются углы поворота звеньев φ_{1-3} , γ , β , а также линейные перемещения d_{1-3} (см. схему).

Таблица 1- Исходные данные для расчёта

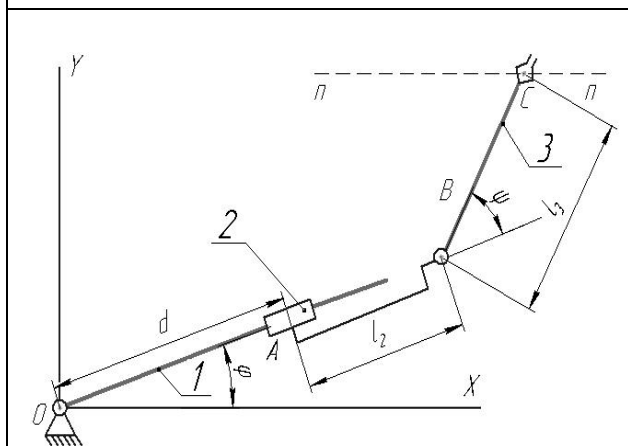
№ варианта	№ схемы	Геометрические параметры				Фиксируемая координата
		$l_1, \text{м}$	$l_2, \text{м}$	$l_3, \text{м}$	$\theta, ^\circ$	
1	1	0,3	0,2	0,4	-	φ
2	1	0,5	0,3	0,4	-	β
3	2	0,4	-	1	-	φ
4	2	0,6	-	0,5	-	d
5	3	-	0,5	0,8	-	d
6	3	-	0,7	0,4	-	φ
7	4	0,5	0,8	1	-	d
8	4	2	0,7	0,4	-	d
9	5	0,3	0,6	0,5	-	φ
10	5	0,1	0,2	0,3	-	d
11	6	0,7	-	2	-	d_1
12	6	1	-	0,6	-	d_1
13	7	2	1	0,8	-	d_2
14	7	0,4	0,3	0,2	-	d_2
15	8	-	0,4	0,9	-	d_3
16	8	-	1	2	-	d_2
17	9	0,7	-	1	-	φ_2
18	9	0,5	-	0,8	-	d_1
19	10	0,3	1	0,7	60	d_1
20	10	0,6	0,4	1	45	d_2



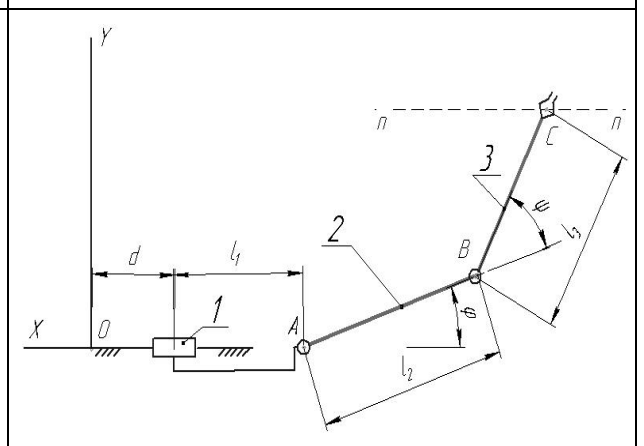
1



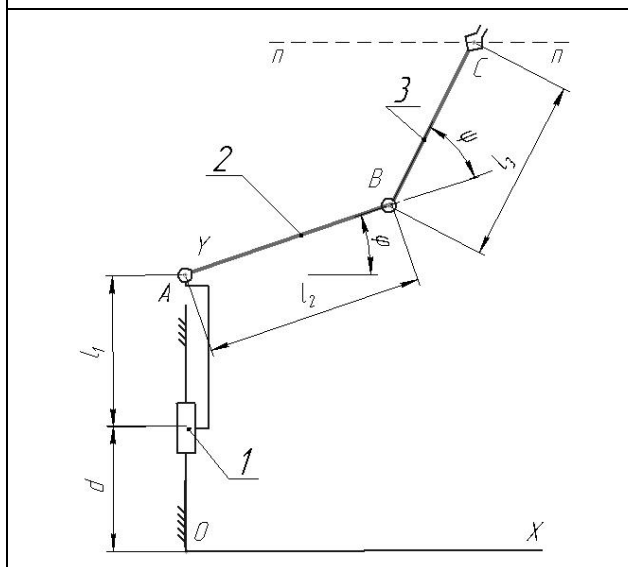
2



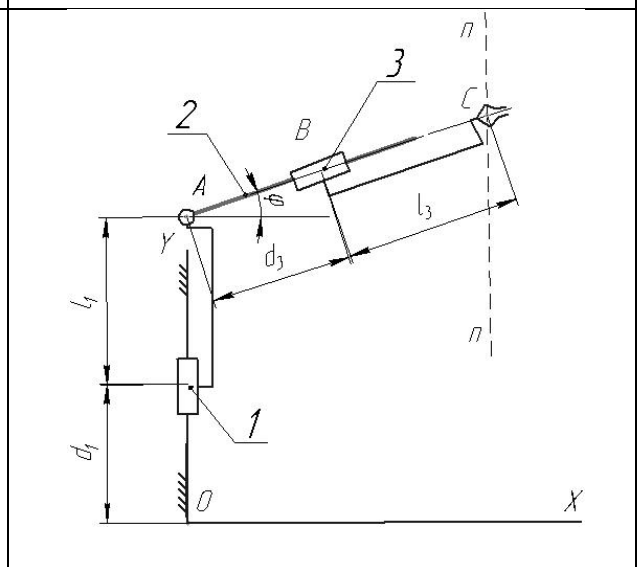
3



4



5



6

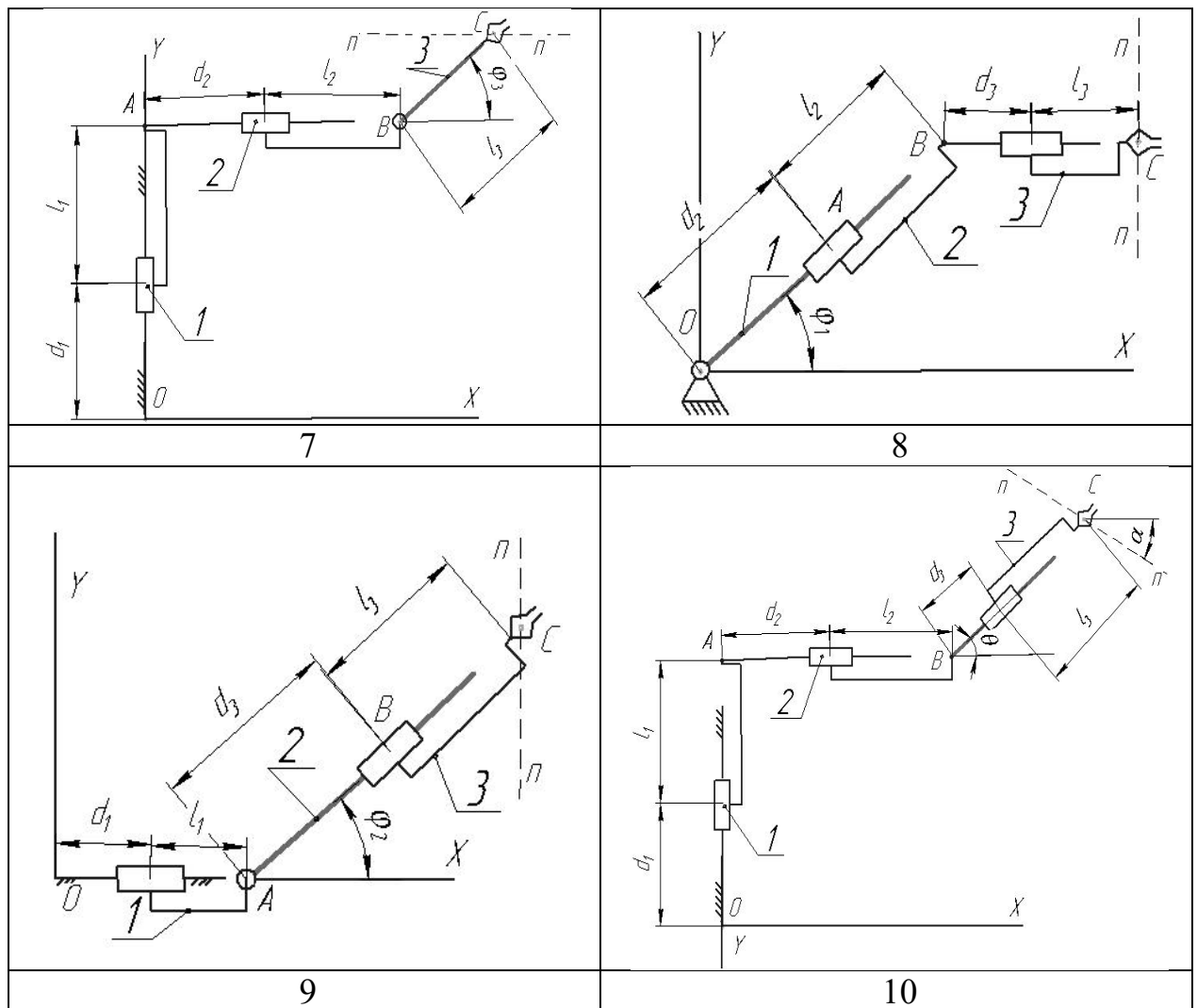


Рис. Схемы манипуляторов

Остальные конструктивные параметры считать известными (см. таблицу 1).

Необходимо:

1. Решить прямую задачу кинематики:

1.1. Записать уравнения, определяющие координаты схвата (т. С).

1.2. Построить рабочий объём манипулятора при нескольких фиксированных значениях координат.

2. Решить обратную задачу кинематики, состоящую в определении обобщенных координат для реализации движения схвата по прямой (см. схему):

2.1. Исходя из параметров рабочей области, задать уравнение движения схвата (например, в виде $y = a$ (горизонтальная прямая), $x = b$ (вертикальная прямая), где a, b - константы).

2.2. Задав координаты точки С схвата, определить входные координаты.

Раздел (тема) 2 Современные робототехнические системы.

Мехатронная система состоит из (см. рис. 1)

1. механизма (колес 1, 2 и груза 3; см. вариант),
массы колес 1 и 2 равны соответственно m_1 и m_2 , а масса груза (исполнительного звена) 3 - m_3 . Радиусы больших окружностей колес R_1, R_2 .
 $R_1 = 1,5r_1; R_2 = 1,5r_2$ (кроме случаев, указанных на схеме)
Колеса 1 и 2 считать сплошными однородными дисками.
2. электродвигателя постоянного тока, к колесу 1 или 2 приложен момент электродвигателя M ,
Момент сил сопротивления ведомого колеса равен Mc .
3. сенсорной системы s (датчик скорости),
4. системы управления МС.

Другие силы сопротивления движению системы не учитываются.

Необходимые для решения данные приведены в табл.1.

Закон движения исполнительного звена (тела 3) $s=s(t)$ задан в таблице исходных данных.

Система начинает двигаться из состояния покоя по закону $s(t)$, время движения $t_{кон} = 10$ с.

Необходимо:

1. Построить график движения, скорости и ускорения исполнительного звена по данным условия.
2. Составить дифференциальное уравнение движения механической системы и программу численного расчета полученного дифференциального уравнения.
3. Рассчитать перемещение, скорость и ускорение исполнительного звена без системы управления, сравнить с данными условия.
4. Разработать алгоритм управления электроприводом.
5. Исследовать поведение системы для различных алгоритмов управления (построить графики движения, скорости и ускорения в сравнении с требуемыми по условию характеристиками).
6. В результате управляющих действий кинематические характеристики (закон движения, скорость и ускорение) выходного звена должны максимально совпадать с требуемыми характеристиками.
7. Подготовить отчет по работе.

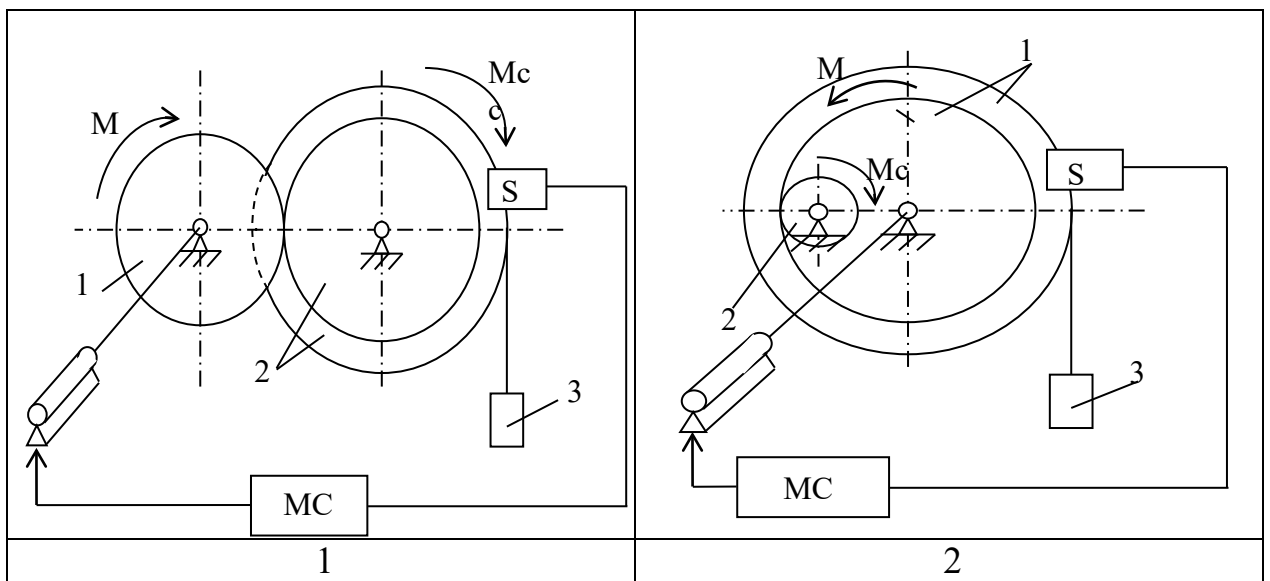
Таблица 1

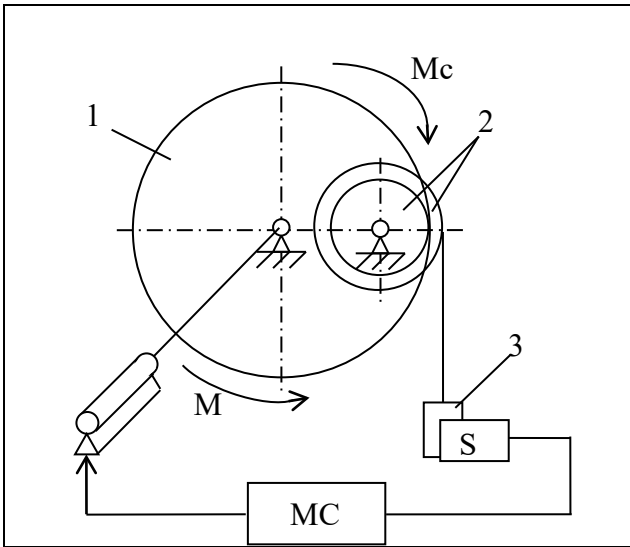
Исходные данные для расчёта

№ варианта	m_1	m_2	m_3	R_1	R_2	M	Mc	$s(t)$	A	B	C
	кг			м		Н·м	Н·м	м			
1	1	3	5	0.1	0.15	21	10	$Ae^{Bt} + C$	-0,1	1,5	-
2	3	8	5	0.35	0.1	50	6		-0,11	1,65	-

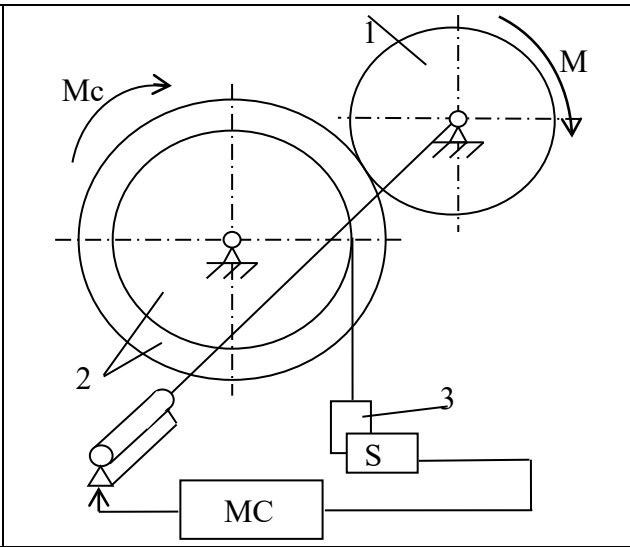
3	2	1	4	0.35	0.2	61	8		-0,12	1,8	-
4	1	2.5	3	0.2	0.45	18	15		-0,13	2,0	-
5	3.5	1.5	4	0.6	0.25	48	8		-0,05	0,75	-
6	4	1.5	5	0.5	0.2	21	10		-0,06	0,9	-
7	3	2	4	0.5	0.3	49	5		-0,07	1,05	-
8	3	0,8	5	0.45	0.1	59	6		-0,08	1,2	-
9	2	1	5	0.3	0.15	25	12		-0,03	0,45	-
10	2	4	5	0.25	0.5	15	10		-0,025	0,38	-
11	1.5	0,8	3	0.3	0.1	16	15		1	5	-0.1
12	2.5	2	6	0.25	0.2	13	4		-0.4	16	-0.05
13	0,8	1	3	0.12	0.2	18	7	-0.1	22	-0.1	
14	0,8	2,5	4	0.1	0.3	8	2	2	10	-0.2	
15	3	1,8	5	0.35	0.2	30	12	1	15	-0.15	
16	3	2	4	0.4	0.25	54	9	-1	35	-0.1	
17	1	3	4	0.1	0.3	39	12	-0.5	28	-0.1	
18	2	1	6	0.15	0.08	42	5	-0.4	36	-0.15	
19	2.5	1,5	4	0.5	0.3	37	12	-0.1	5.5	-0.02	
20	2	1	5	0.5	0.4	23	9	-0.05	2.7	-0.01	

$Ct^4 + At^3 + Bt^2$

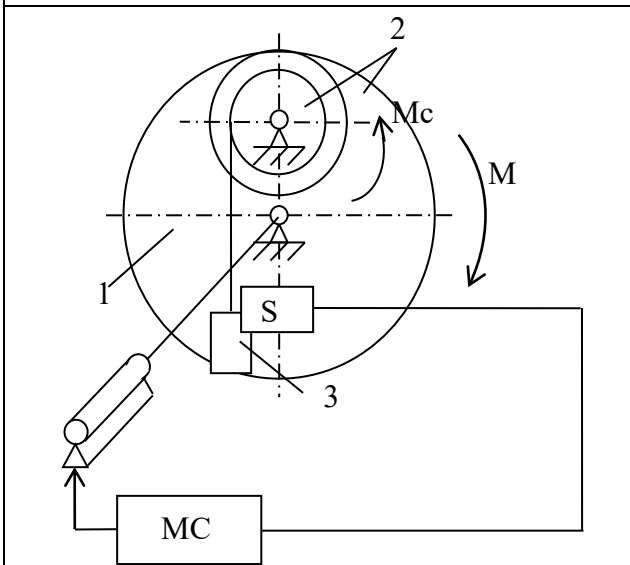




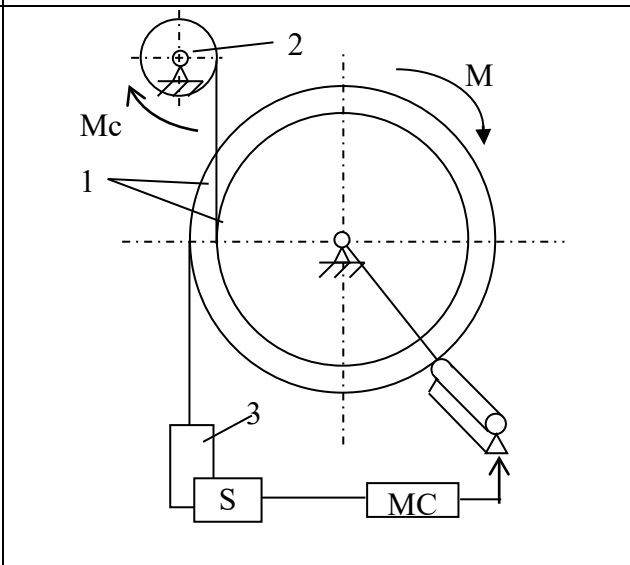
3



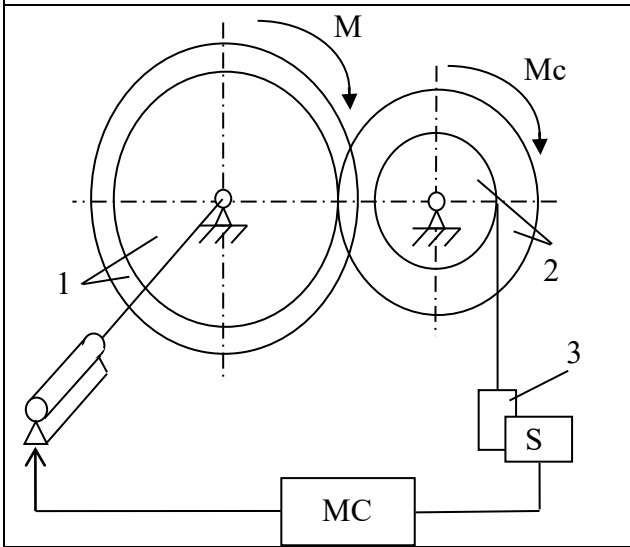
4



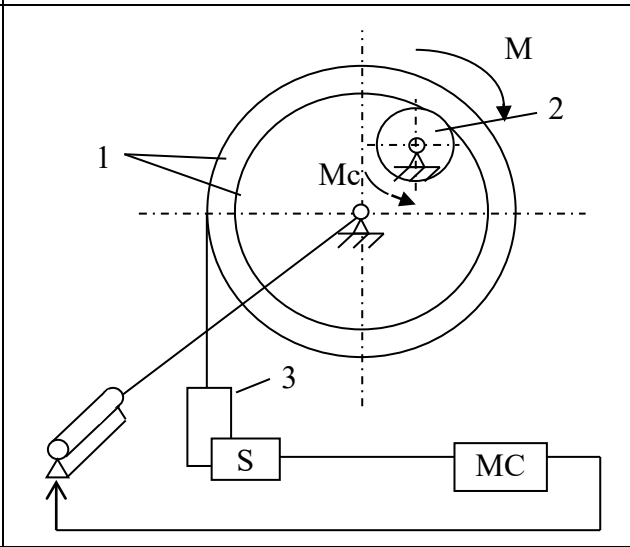
5



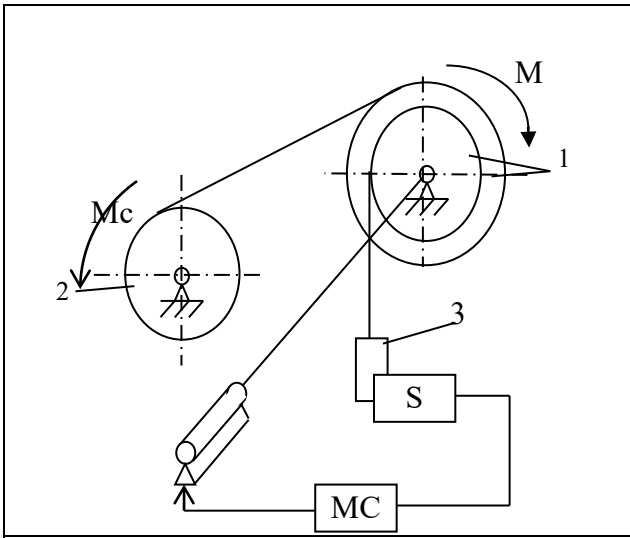
6



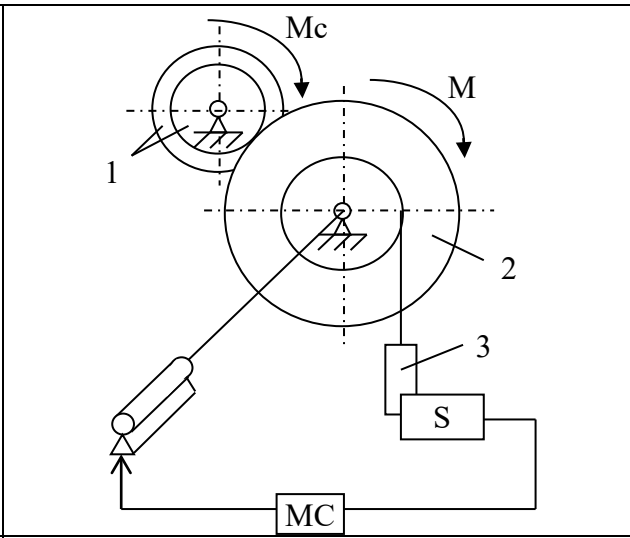
7



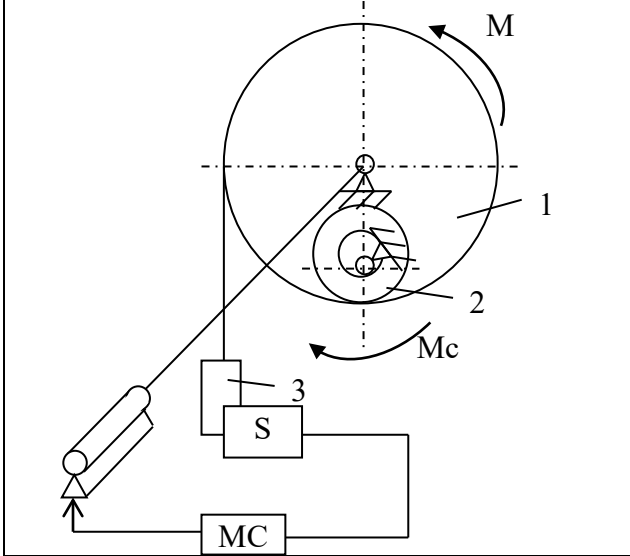
8



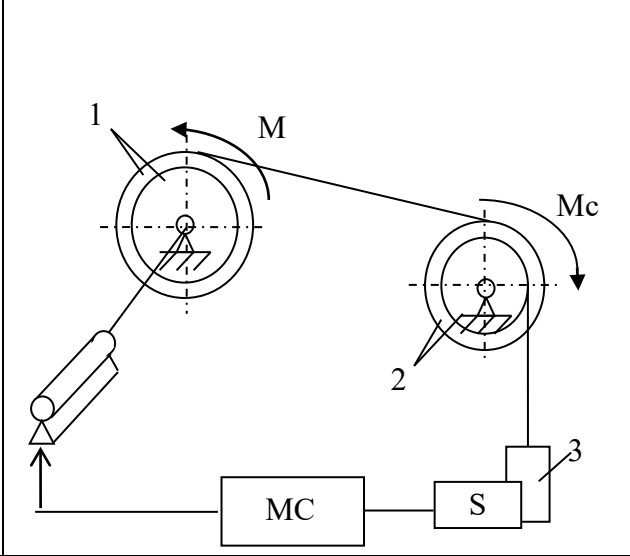
9



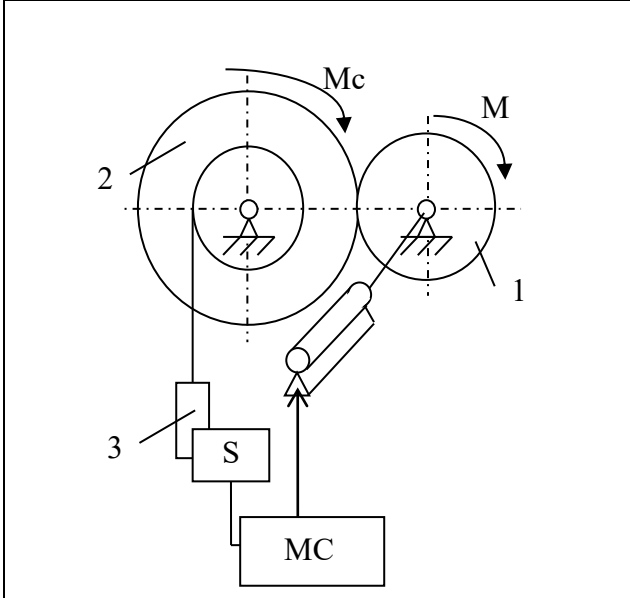
10



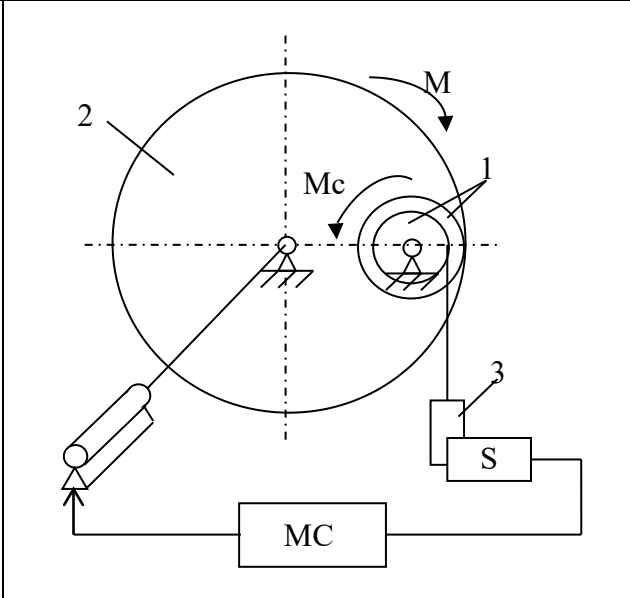
11



12



13



14

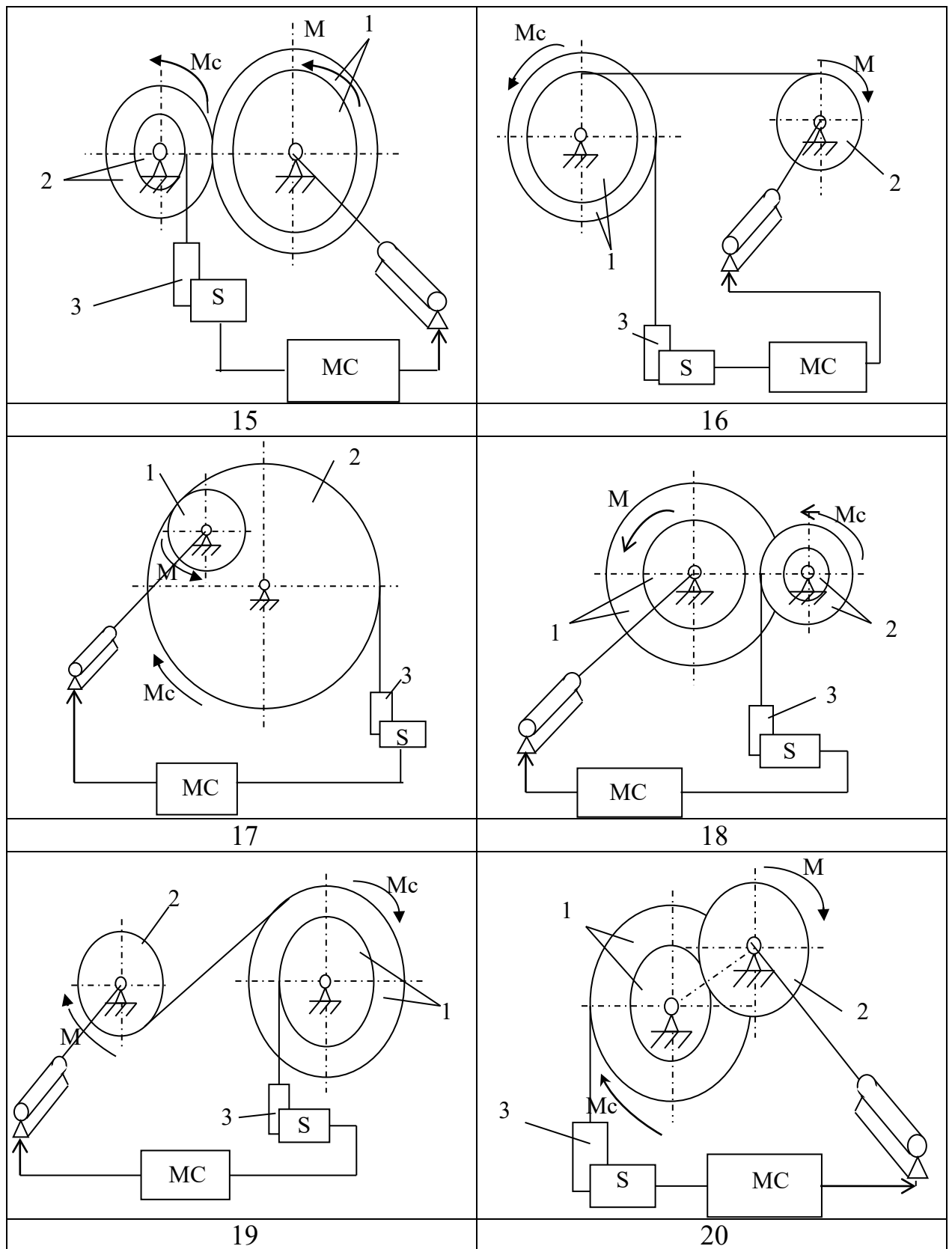


Рис. 1 Схемы мехатронных систем

Раздел (тема) 4 Математическое моделирование и оптимизация движений мехатронных систем.

Электромеханическая система состоит из (см. рис. 12): механизма (платформы), упругих элементов, демпферов и электромагнита. На катушку электромагнита подается напряжение питания, якорь электромагнита совершает колебательные движения с амплитудой δ .

Колеса считать сплошными однородными дисками, стержни – сплошными круглого сечения.

Механизмы расположены в вертикальной плоскости.

Другие силы сопротивления движению системы не учитываются.

Необходимые для решения данные приведены в табл.1. Для вариантов 8,10 - 15,18 - 20 принять $L_0=1.5b$, варианты 9,16,17 $L_0=0.8b$, для всех вариантов $m_2=2m_1, M_1=0.5m_1, M_2=3m_1$.

Необходимо:

8. составить систему дифференциальных уравнений, описывающих динамику данной электромеханической системы и программу численного расчета полученной системы дифференциальных уравнений в вычислительном пакете *Mathcad Professional*;

9. исследовать поведение электромеханической системы при различных режимах управляющего воздействия, т.е. при различных законах питающего напряжения электромагнита;

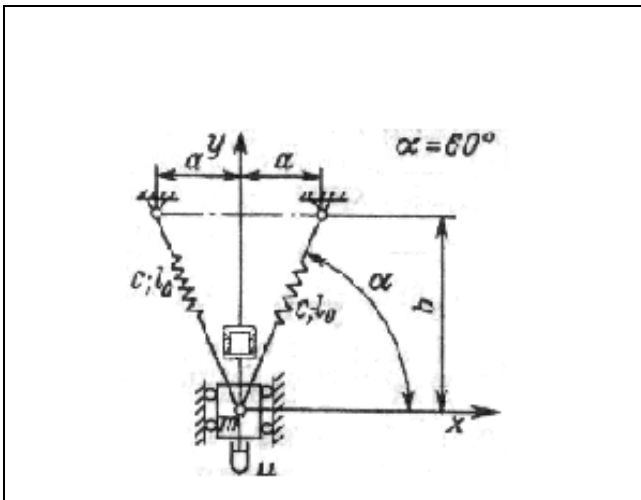
10. подобрать рациональные параметры электромагнита (амплитуда и закон изменения), при которых механическая система адекватно «отрабатывает» заданные параметры движения по амплитуде перемещения и уровню ускорений;

11. подготовить отчет, к отчёту приложить листинг программы для расчёта и графики, иллюстрирующие поведение системы в различных режимах работы.

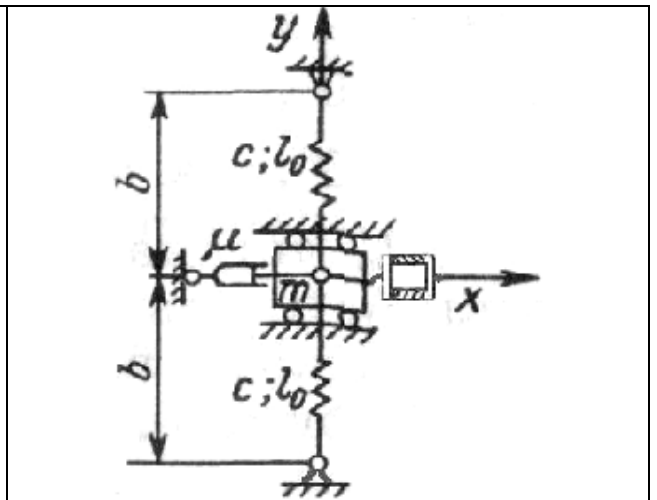
Таблица 1 Исходные данные

Вариант	Масса, кг		Геометрические параметры, м		Длина пружины, м	Жёсткость пружины, Н/м	Вязкость демпфера, Н·с/м	Размеры воздушного зазора электромагнита, м		Эл. сопротивление, Ом	Амплитуда перемещений, мм
	m_1	a	b	l_0				c	μ		
1	1	0.2	0.4	0.1	500	25	0.05	0.05	20	10	
2	5	----	0.2	0.05	1000	15	0.03	0.03	25	8	
3	3	----	0.5	0.15	1500	30	0.04	0.05	15	15	
4	2	----	0.8	0.3	1250	20	0.05	0.04	20	5	
5	0.8	----	0.7	0.2	800	25	0.02	0.02	22	7	
6	1.2	----	0.5	0.1	1500	30	0.08	0.08	30	5	
7	2.5	0.45	0.4	0.05	800	150	0.07	0.07	12	10	

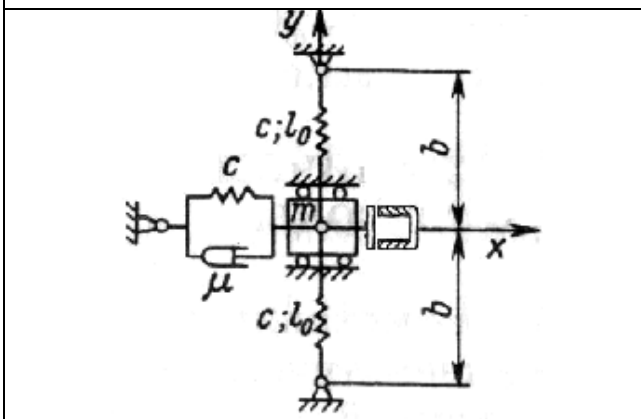
Вариант	Масса, кг	Геометрические параметры, м		Длина пружины, м	Жёсткость пружины, Н/м	Вязкость демпфера, Н·с/м	Размеры воздушного зазора электромагнита, м		Эл. сопротивление, Ом	Амплитуда перемещений, мм
		α	y				l_0	l_0		
8	7	0.5	0.6	0.15	2000	20	0.1	0.1	30	12
9	3	0.2	0.3	0.09	600	10	0.02	0.02	15	4
10	4	0.3	0.25	0.07	900	12	0.03	0.03	25	8
11	2	0.25	0.4	0.09	1100	15	0.06	0.06	20	15
12	1	0.14	0.35	0.01	1300	20	0.05	0.07	20	10
13	10	0.8	0.4	0.2	1100	25	0.06	0.06	15	5
14	2	0.4	0.3	0.09	1600	20	0.05	0.05	25	10
15	4	1.2	0.6	0.1	2000	12	0.06	0.06	20	6
16	7	0.4	0.4	0.02	1300	15	0.07	0.06	20	12
17	3	0.4	0.2	0.08	500	10	0.04	0.04	25	10
18	4	0.2	0.25	0.07	600	12	0.035	0.035	20	5
19	3	0.2	0.3	0.075	550	15	0.04	0.04	24	8
20	2	0.4	0.4	0.08	500	10	0.035	0.035	22	5



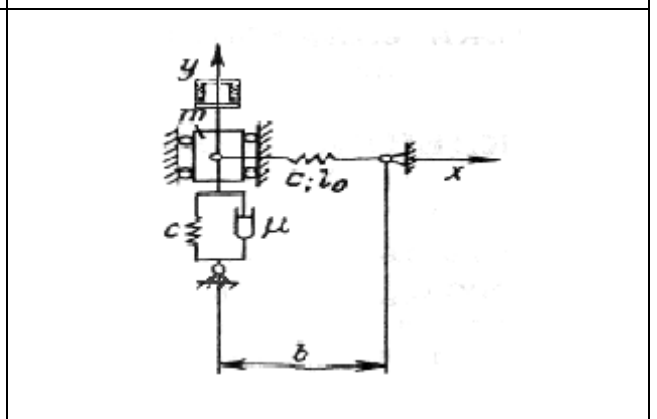
1



2



3



4

5	6
7	8
9	10

Шкала оценивания: 4 балльная. Критерии оценивания (нижеследующие критерии оценки являются примерными и могут корректироваться):

- 4 балла (или оценка «отлично») выставляется обучающемуся, если правильно выполнено 100-90% заданий

- 3 балла (или оценка «хорошо») выставляется обучающемуся, если правильно выполнено 89-75% заданий

- 2 балла (или оценка «удовлетворительно») выставляется обучающемуся, если правильно выполнено 74-60% заданий

0 баллов (или оценка «неудовлетворительно») выставляется обучающемуся, если правильно решено 59% и менее % заданий.

1.3 КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ЗАДАЧИ

Задача 1

Предложите кинематическую схему и различные варианты навигационной, измерительной и манипуляционной системы шагающего робота, предназначенного для перемещения в замкнутом пространстве с препятствиями. Скорость робота не менее 0,2 м/с.

Дополнительной задачей является захват хрупкого предмета с известными координатами и доставка его в известный пункт назначения.

(задача может выполняться группой студентов не более 3 человек)

Задача 2

Имеется 10 гектаров лесонасаждений. Высота деревьев достигает 20-30 метров. Необходимо предложить и провести анализ модели мобильного робота, способного измерить площадь затопления на данном участке.

Задача 3

Компания ООО «Энерголюкс» пожаловалась нам на проблему чрезмерного расхода электроэнергии по причине неэкономного её использования сотрудниками своих офисов. В частности, были замечены массовые случаи невыключения электроприборов в ночное время и на выходные, а также неэффективное использование искусственного освещения в течение рабочего дня.

Предложите схему автоматического освещения жилого помещения. Система должна учитывать уровень освещенности внутри и снаружи помещения, а также регулировать уровень внутреннего освещения в соответствии с нормативными документами.

Задача 4

Фирма «Щит», обеспечивающая безопасность промышленных и жилых объектов обратилась в наше конструкторское бюро с просьбой. Необходимо спроектировать мобильный робот для оперативного обнаружения очагов возгорания и тушения пожаров, возникающих внутри зданий.

Предложите кинематическую и структурную схему мобильного робота-пожарного.

Исходные данные:

- Высота помещения
- Площадь мониторинга
- Наличие лестничных проемов
- Наличие дверных проемов и других препятствий
- Максимальное время обнаружения очага возгорания
- Максимальное время от обнаружения очага возгорания до его полной

ликвидации

(задача может выполняться группой студентов не более 3 человек)

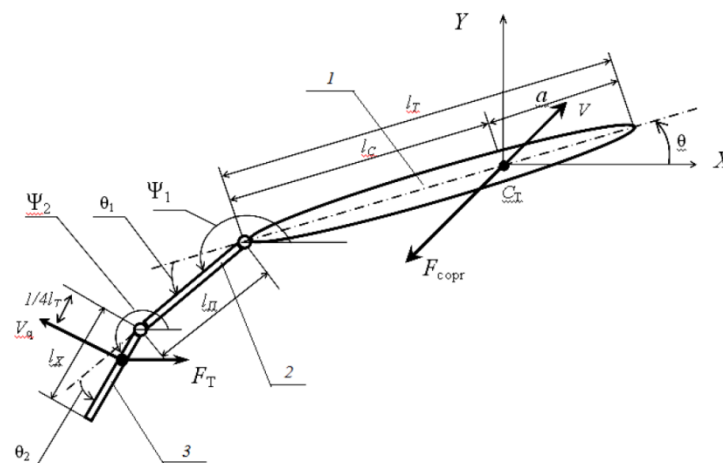
Задача 5

Для мониторинга подводных объектов техносферы и живых существ нашей компании необходимо спроектировать плавающий бионический робот, имитирующий движение рыбы.

Проектируемый робот-рыба должен состоять из корпуса, предхвостия и хвоста, колебания которых обеспечивают движение робота.

По техническому заданию механизм движителя хвоста рыбоподобного робота должен обеспечивать возвратно-вращательное (качательное) движение со следующими основными параметрами:

- угол размаха хвоста θ
- число ходов в минуту N
- коэффициент изменения средней скорости на холостом и рабочем ходу k
- длина хвостового плавника l_x



Предложить не менее трёх вариантов рычажных механизмов для реализации требуемого движения с заданными параметрами, выбрать наиболее оптимальный из них, пояснить критерии выбора.

Определить основные геометрические и кинематические параметры механизма. Исходные данные для решения приведены в таблице .

Таблица - Исходные данные для решения задачи .

Вариант	угол размаха хвоста $\theta, ^\circ$	число ходов в минуту N	длина хвостового плавника $l_x, \text{ м}$	коэффициент изменения средней скорости на холостом и рабочем ходу k
1.	15	60	0,15	1,0
2.	20	90	0,2	1,1
3.	25	120	0,25	1,2
4.	30	150	0,3	1,0

Задача 6

Прибывшие на место падения метеорита ученые обнаружили повышенную радиацию вблизи объекта, наличие локальных возгораний. При падении, взрывной волной было повалено множество деревьев, препятствующих колесно-гусеничной технике подобраться к объекту и провести необходимые измерения и съемку.

Предложите схему мобильного робота, способного перемещаться в условиях завалов, неровной поверхности и перенести при этом полезный груз навесного оборудования.

(задача может выполняться группой студентов не более 3 человек)

Шкала оценивания: 10 балльная.

Критерии оценивания (нижеследующие критерии оценки являются примерными и могут корректироваться):

-9-10 баллов (или оценка «отлично») выставляется обучающемуся, если задача решена правильно, в установленное преподавателем время или с опережением времени, при этом обучающимся предложено оригинальное (нестандартное) решение, или наиболее эффективное решение, или наиболее рациональное решение, или оптимальное решение.

-7-8 баллов (или оценка «хорошо») выставляется обучающемуся, если задача решена правильно, в установленное преподавателем время, типовым способом; допускается наличие несущественных недочетов.

-5-6 баллов (или оценка «удовлетворительно») выставляется обучающемуся, если при решении задачи допущены ошибки не критического характера и (или) превышено установленное преподавателем время.

-0-4 баллов (или оценка «неудовлетворительно») выставляется обучающемуся, если задача не решена или при ее решении допущены грубые ошибки

2 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ

2.2 БАНК ВОПРОСОВ И ЗАДАНИЙ В ТЕСТОВОЙ ФОРМЕ

Автоматическое устройство, созданное по принципу живого организма. Действуя по заранее заложенной программе и получая информацию о внешнем мире от датчиков, самостоятельно осуществляет производственные и иные операции, обычно выполняемые человеком. Укажите термин соответствующий данному определению:

- Робот
- Машина
- Механизм
- Автомат

Антропоморфная, имитирующая человека машина, стремящаяся заменить человека в любой его деятельности. Укажите термин соответствующий данному определению:

- Робот
- Машина
- Механизм
- Андроид

Какие функции НЕ выполняет устройство компьютерного управления?

- Преобразование движения от двигателя к исполнительному звену
- Управление процессом механического движения мехатронного модуля в реальном времени с обработкой сенсорной информации.
- Взаимодействие с человеком-оператором через человеко-машинный интерфейс в режимах автономного программирования (off-line) и непосредственно в процессе движения МС (режим on-line).
- Организация обмена данными с периферийными устройствами, сенсорами и другими устройствами системы.

Какой элемент Не входит в состав мехатронной системы?

- Микроконтроллер
- Датчик
- Привод
- Все перечисленные элементы входят

Наибольшей удельной мощностью (Вт/кг) среди перечисленных типов приводов обладают..

- Пневматический
- Гидравлический
- Электрический

Определите соответствие элементов мехатронной системы выполняемым ими функциям

Электромеханическая часть	Управление процессом механического движения мехатронного модуля
Электронная часть	преобразование движений звеньев и требуемое движение рабочего органа
Устройство компьютерного управления	сбор данных о фактическом состоянии внешней среды и объектов работ, механического устройства и блока

	приводов с последующей первичной обработкой и передачей этой информации в устройство компьютерного управления (УКУ)
	Обеспечение электрическим питанием всех механических и электронных компонентов

Определите соответствие между определениями и примерами элементов мехатронной системы

Мехатронный модуль Управляющий модуль датчик	микроконтроллер Мотор-редуктор энкодер Блок питания
--	--

Расположите данные типы приводов в порядке увеличения их удельной стоимости (руб/Вт)

Пневматический
Электрический
Гидравлический

Выберите лишний по смыслу вариант ответа.

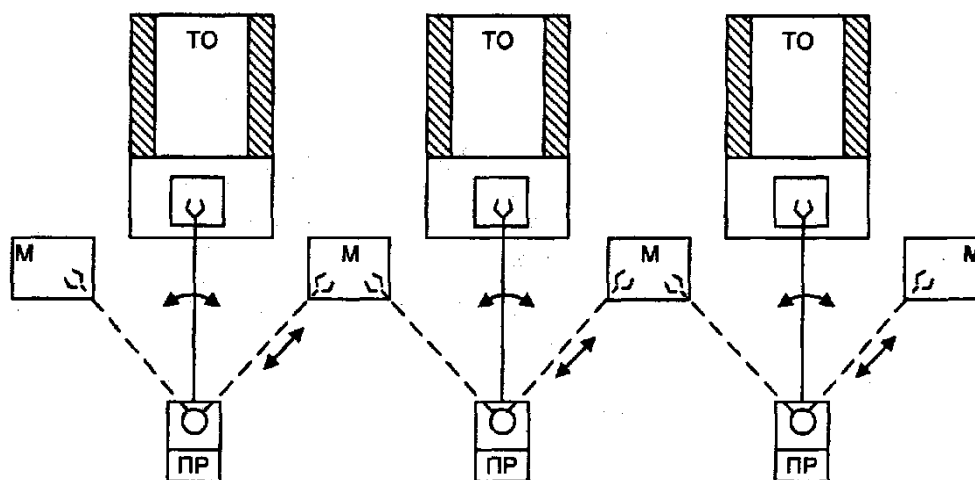
По степени участия человека в процессе управления существуют системы:

- Адаптивного управления
- Автоматического управления;
- Автоматизированного управления;
- ручного управления.

Укажите лишний по смыслу вариант ответа.

По типу алгоритма автоматического управления различают системы:

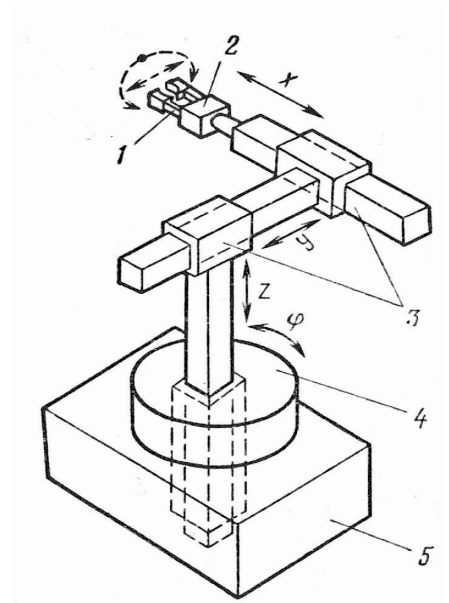
- ручного управления.
- Адаптивного управления
- программного управления;
- интеллектуального управления;



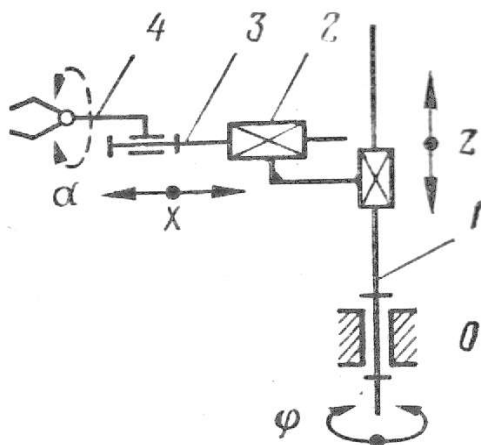
На рисунке изображена схема роботизированной технологической линии
Однопоточной с линейной компоновкой

Двухпоточной с линейной компоновкой
С круговой компоновкой

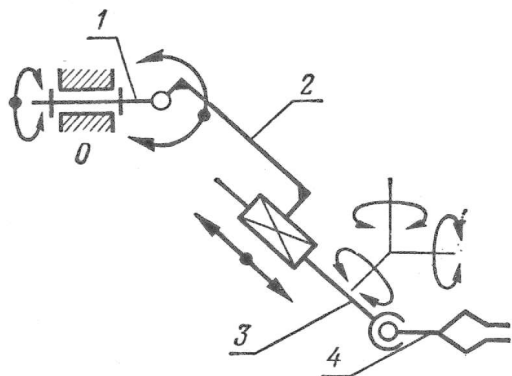
Расположите перечисленные технологические операции в порядке их следования при сборке узлов из деталей
перемещение деталей к месту сборки
собственно операция сборки, т. е. сопряжения деталей
загрузка собираемых деталей в загрузочные и транспортные устройства
базирование, т. е. фиксация в строго определенной позиции, с ориентацией деталей на сборочной позиции



кисть,
схват,
станина
рука,
стол



4
2
3

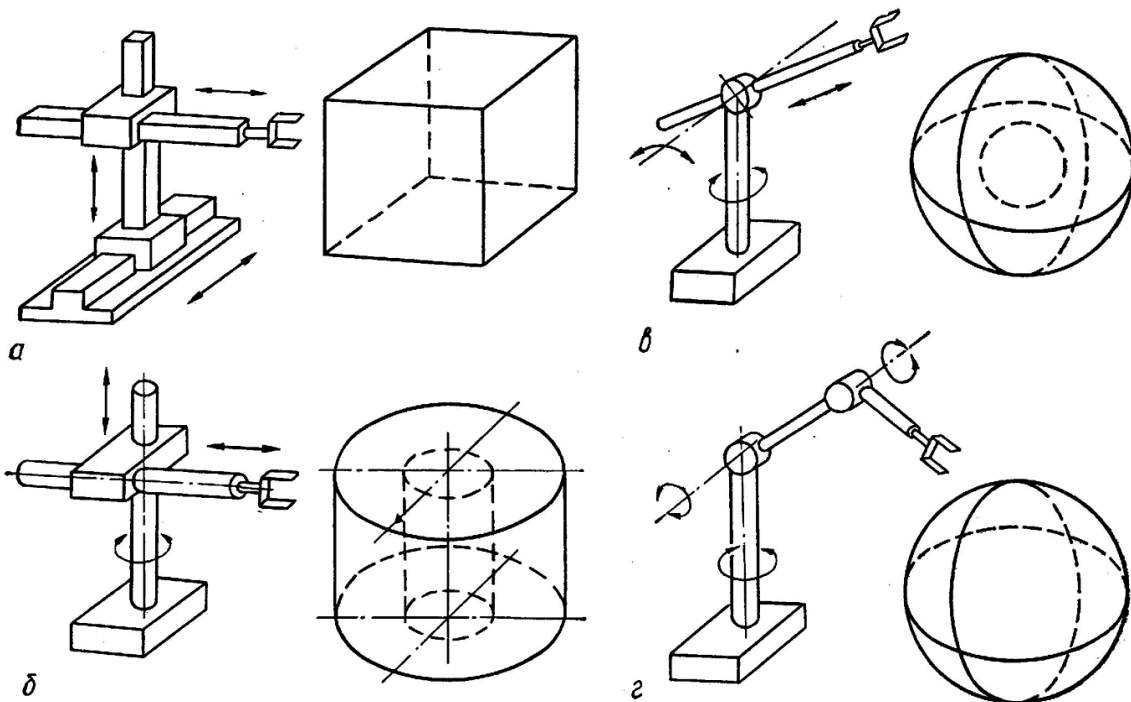


- 6
- 4
- 3
- 5

Объем, ограниченный поверхностью, огибающей все возможные положения схвата манипулятора, называется...

- Рабочий объем
- Маневренность
- Угол сервиса

Найдите соответствие между рисунками и видами рабочей зоны манипулятора



<i>a</i>	прямоугольная
<i>б</i>	ангулярной
<i>в</i>	цилиндрическая

2	сферическая
	коническая

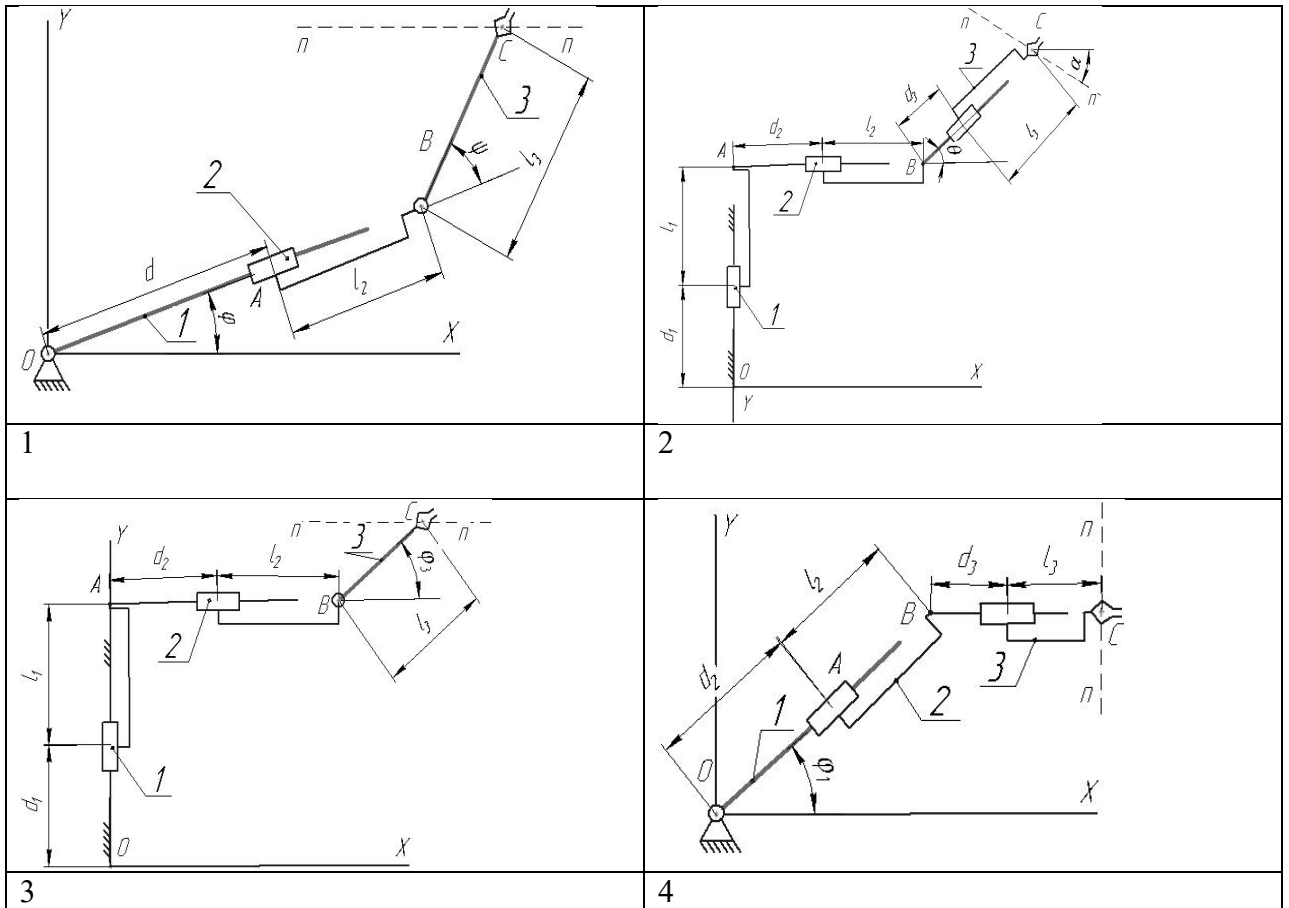
_____ задача кинематики манипулятора состоит в определении положений и скоростей всех его звеньев по заданным значениям обобщённых координат (впишите ответ)

_____ задача о положениях манипулятора состоит в определении относительных координат звеньев манипулятора по заданным положениям объекта или жёстко связанного ним схвата (впишите ответ)

$$X_C = (l_2 + d) \cos \varphi + l_3 \cos(\varphi + \psi)$$

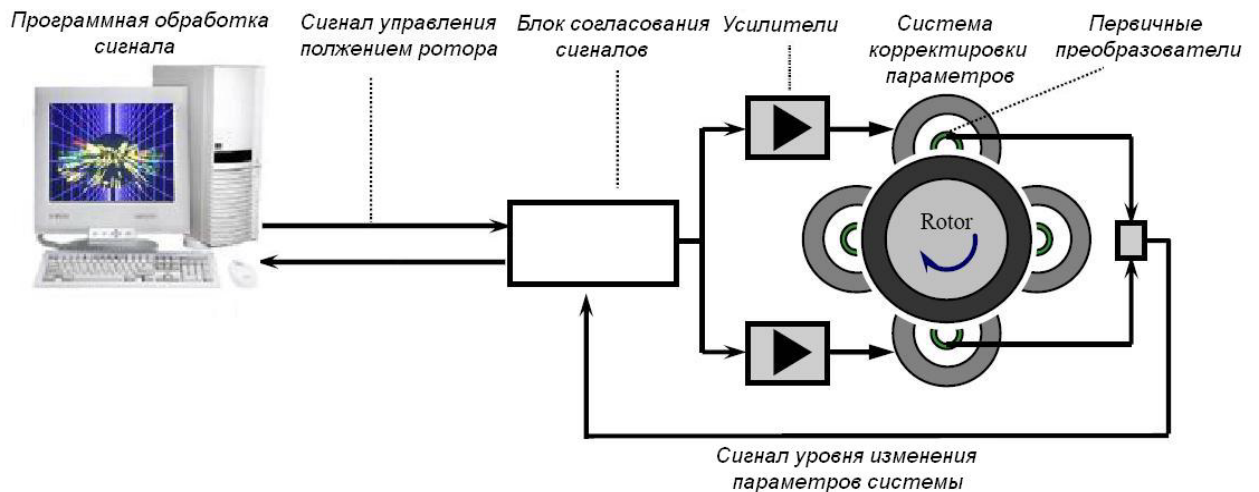
$$Y_C = (l_2 + d) \sin \varphi + l_3 \sin(\varphi + \psi)$$

Приведенные уравнения, связывающие координаты схвата (т.С) с обобщенными координатами манипулятора, соответствуют схеме



- 1
- 2
- 3
- 4

На рисунке приведена схема....



Мехатронного подшипника
 Антиблокировочной тормозной системы
 Мобильного робота
 Автоматического светофора

_____ - область науки и техники, основанная на синергетическом объединении узлов точной механики с электронными, электротехническими и компьютерными компонентами, обеспечивающими проектирование и производство качественно новых модулей, систем, машин и систем с интеллектуальным управлением их функциональными движениями (впишите ответ)

Выберите НЕВЕРНОЕ определение термина «мехатроника»

наука об общих закономерностях получения, хранения, передачи и преобразования информации в сложных управляющих системах, будь то машины, живые организмы или общество.

область науки и техники, основанная на синергетическом объединении узлов точной механики с электронными, электротехническими и компьютерными компонентами, обеспечивающими проектирование и производство качественно новых модулей, систем, машин и систем с интеллектуальным управлением их функциональными движениями

область науки и техники, основанная на системном объединении узлов точной механики, датчиков состояния внешней среды и самого объекта, источников энергии, исполнительных механизмов, усилителей, вычислительных устройств (микропроцессоры и ЭВМ).

новая область науки и техники, посвященная созданию и эксплуатации машин и систем с компьютерным управлением движением, которая базируется на знаниях в области механики, электроники и микропроцессорной техники, информатики и компьютерного управления движением машин и агрегатов

Интеллектуальный уровень машин ежегодно

Возрастает

Снижается

Остается без изменений

функционально и конструктивно самостоятельное изделие, предназначенное, как правило, для реализации заданных движений, с взаимопроникновением и синергетической

аппаратно-программной интеграцией составляющих его элементов, имеющих различную физическую природу, называется...

мехатронным модулем

механизмом

приводом

машиной

единый комплекс электромеханических, электрогидравлических, электронных элементов и средств вычислительной техники, между которыми осуществляется постоянный обмен энергией и информацией, объединённый общей системой автоматического управления, обладающей элементами искусственного интеллекта, называется

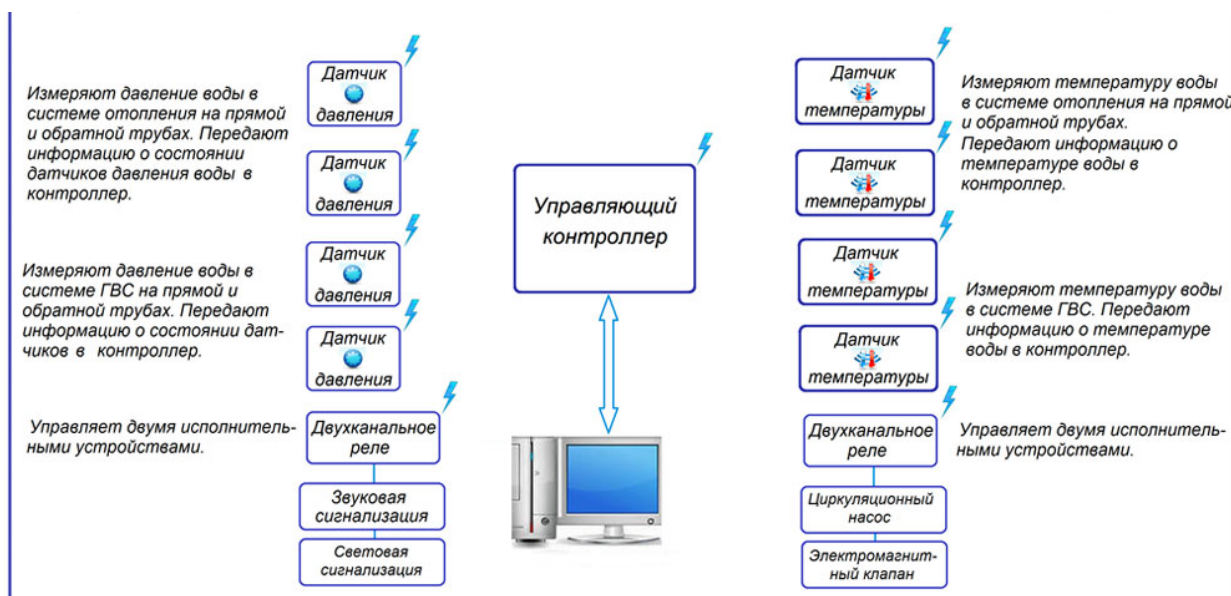
мехатронной системой

механизмом

приводом

машиной

_____ область науки и техники, ориентированная на создание роботов и робототехнических систем, предназначенных для автоматизации сложных технологических процессов и операций, в том числе, выполняемых в недетерминированных условиях, для замены человека при выполнении тяжелых, утомительных и опасных работ (впишите ответ)



Автоматизированной системы теплового пункта

Мобильного робота

Мехатронного подшипника

Автоматического шлагбаума

механические звенья и передачи, рабочий орган, электродвигатели и дополнительные электротехнические элементы входят в состав ... части мехатронной системы

электромеханической

сенсорной

электронной

компьютерной

микроэлектронные устройства, силовые преобразователи входят в состав части мехатронной системы

электронной

электромеханической

сенсорной

компьютерной

компьютер верхнего уровня и контроллеры управления движением входят в состав части мехатронной системы

компьютерной

электронной

электромеханической

сенсорной

укажите соответствие между компонентами и подсистемами мехатронной системы

механические звенья и передачи, рабочий орган, электродвигатели и дополнительные электротехнические элементы	сенсорная
микроэлектронные устройства, силовые преобразователи	Электронная
компьютер верхнего уровня и контроллеры управления движением	Электромеханическая
	компьютерная

сложность управления и малая грузоподъемность является главным недостатком ... приводов

пневматических

электрических

гидравлических

локомоционные способности характерны для ...

мобильных роботов

промышленных манипуляторов

промышленных роботов

К основным электромеханическим характеристикам мехатронных модулей не относится...

габаритные размеры

мощность

момент частота вращения

скорость линейного перемещения

тяговая сила

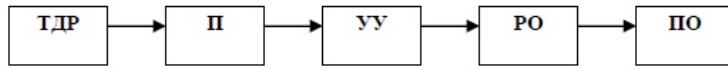
наличие устройств подачи охлаждающей жидкости в зону обработки относится к ... характеристикам мехатронного модуля

дополнительным технологическим

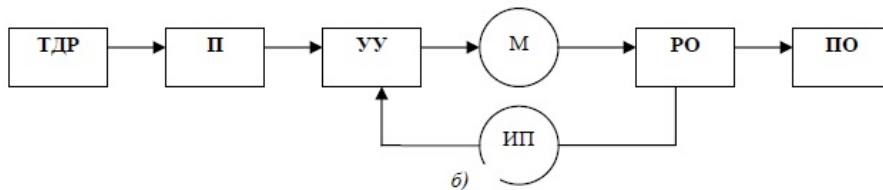
ОСНОВНЫМ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ

ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИМ

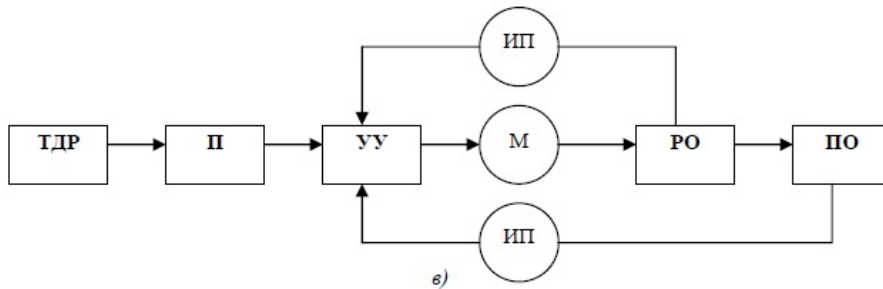
КИНЕМАТИЧЕСКИМ



a)



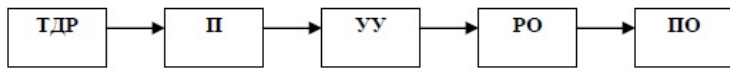
б)



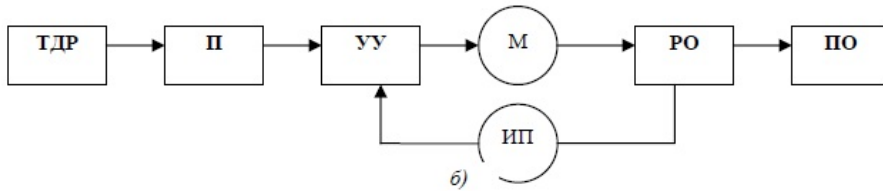
в)

- А
- Б
- В
- Ни на одном

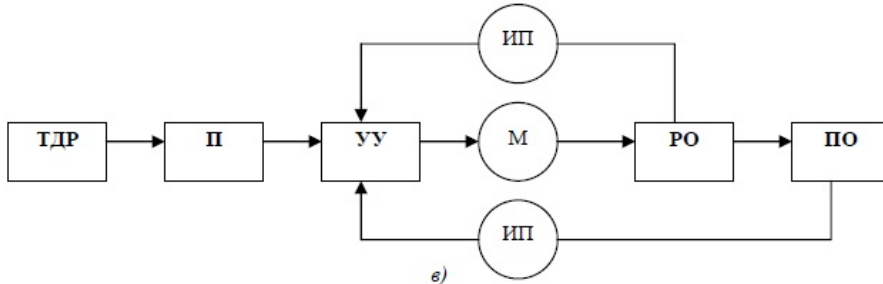
Адаптивная схема системы программного управления приведена на рисунке



a)



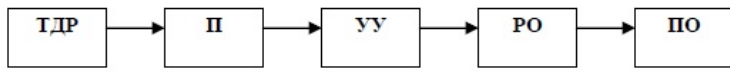
б)



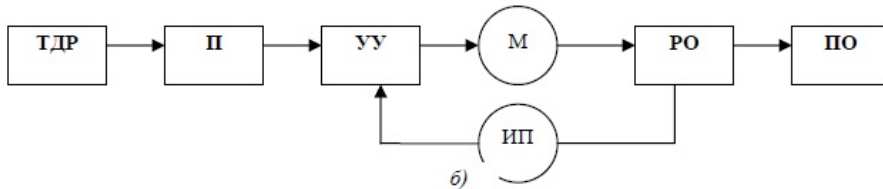
в)

- В
- А
- Б
- Ни на одном

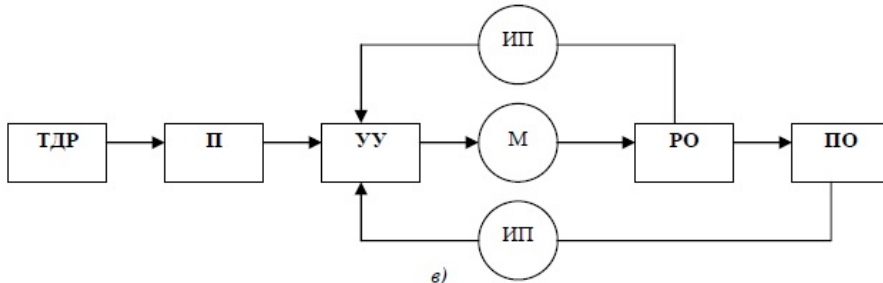
Замкнутая (с обратной связью) схема системы программного управления приведена на рисунке



a)



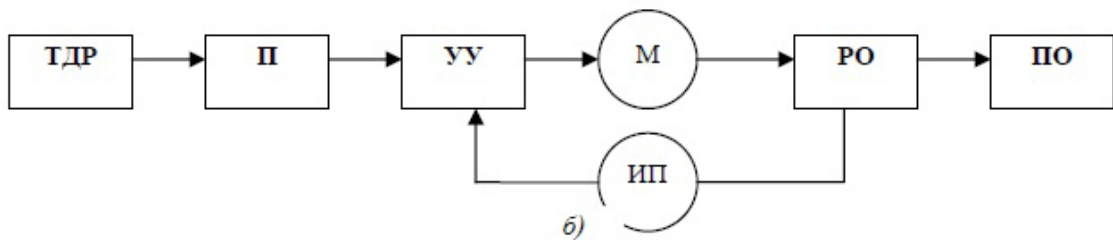
б)



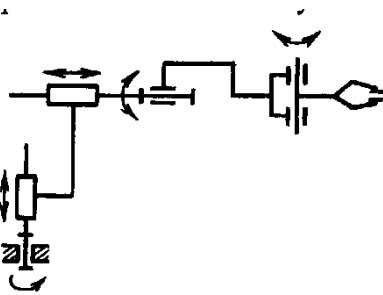
в)

- Б
- А
- В
- Ни на одном

На рисунке приведен пример схемы системы программного управления

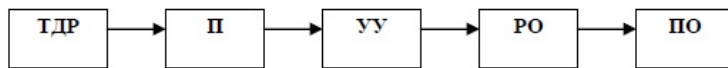


замкнутой с обратной связью
 разомкнутой
 адаптивной
 интеллектуальной

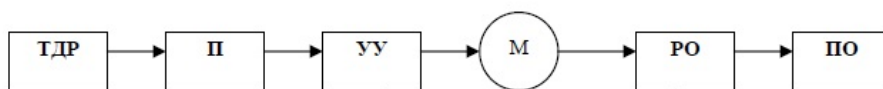


- 5
- 2
- 3
- 4

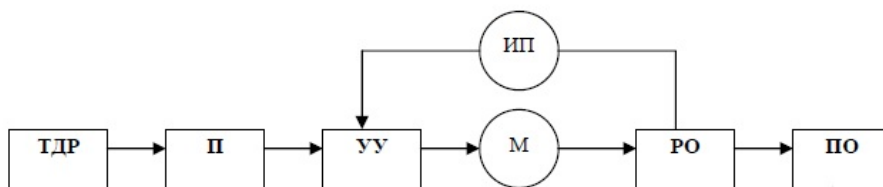
Найдите соответствие между рисунками и схемами систем программного управления



а)

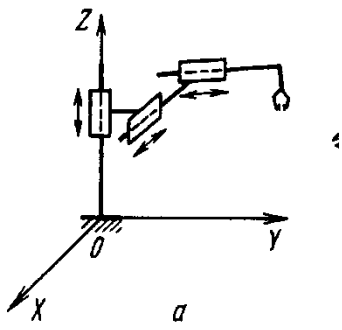


б)

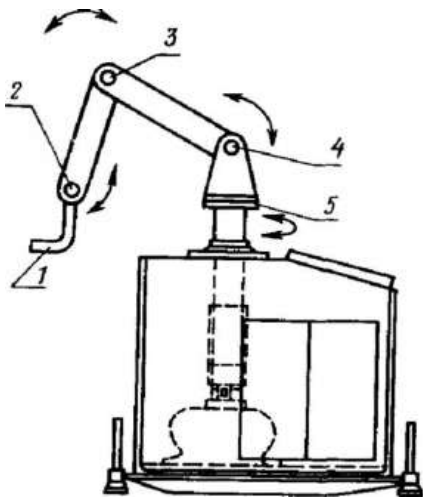


в)

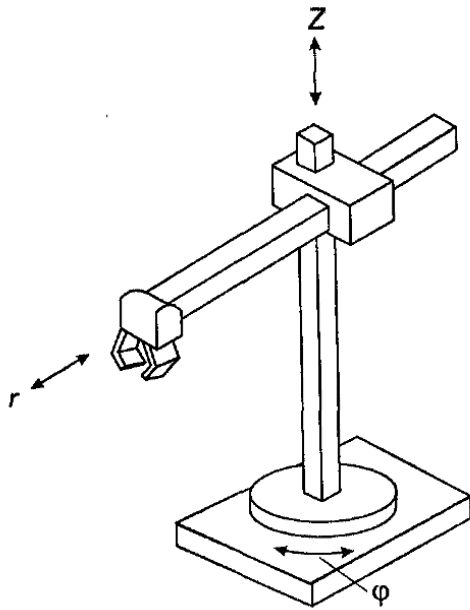
А	замкнутая с обратной связью
Б	Разомкнутая
В	Адаптивная
	интеллектуальная



- 3
- 2
- 1
- 4



- 4
- 2
- 5
- 3



3
2
5
4

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 _____ шкале (указать нужное: по 5-балльной шкале или дихотомической шкале) следующим образом (привести одну из двух нижеследующих таблиц): не зачтено Критерии оценивания результатов тестирования: Каждый вопрос (задание) в тестовой форме оценивается по дихотомической шкале: выполнено – 2 балла, не выполнено – 0 баллов.

2.3 КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ЗАДАЧИ

Задача 1

Предложите кинематическую схему и различные варианты навигационной, измерительной и манипуляционной системы шагающего робота, предназначенного для перемещения в открытом пространстве с препятствиями. Скорость робота не менее 0,1 м/с.

Дополнительной задачей является захват хрупкого предмета с известными координатами и доставка его в известный пункт назначения.

Задача 2

Имеется 20 гектаров лесонасаждений. Высота деревьев достигает 20-30 метров. Необходимо предложить и провести анализ модели мобильного робота, способного измерить площадь затопления на данном участке.

Задача 3

Компания ООО «Лампочка Ильича» пожаловалась нам на проблему чрезмерного расхода электроэнергии по причине неэкономного её использования сотрудниками своих офисов. В частности, были замечены массовые случаи невыключения электроприборов в ночное время и на выходные, а также неэффективное использование искусственного освещения в течение рабочего дня.

Предложите схему автоматического освещения жилого помещения. Система должна учитывать уровень освещенности внутри и снаружи помещения, а также регулировать уровень внутреннего освещения в соответствии с нормативными документами.

Задача 4

Фирма «Эгида», обеспечивающая безопасность промышленных и жилых объектов обратилась в наше конструкторское бюро с просьбой. Необходимо спроектировать мобильный робот для оперативного обнаружения очагов возгорания и тушения пожаров, возникающих внутри зданий.

Предложите кинематическую и структурную схему мобильного робота-пожарного.

Исходные данные:

- Высота помещения
- Площадь мониторинга
- Наличие лестничных проемов
- Наличие дверных проемов и других препятствий
- Максимальное время обнаружения очага возгорания
- Максимальное время от обнаружения очага возгорания до его полной ликвидации

(задача может выполняться группой студентов не более 3 человек)

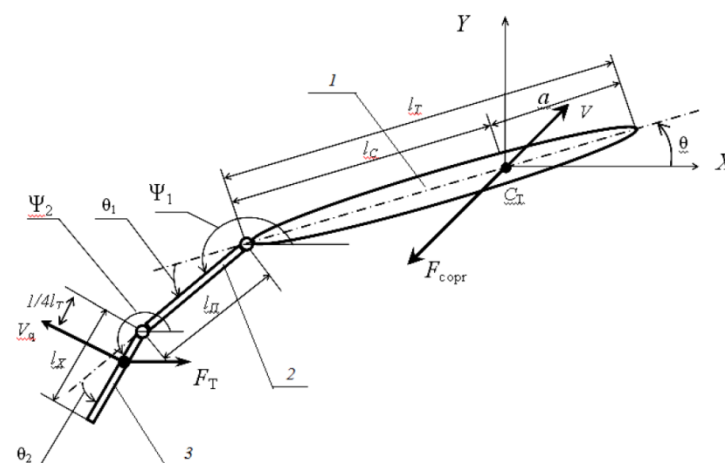
Задача 5

Для мониторинга подводных объектов техносферы и живых существ нашей компании необходимо спроектировать плавающий бионический робот, имитирующий движение рыбы.

Проектируемый робот-рыба должен состоять из корпуса, предхвостия и хвоста, колебания которых обеспечивают движение робота.

По техническому заданию механизм движителя хвоста рыбоподобного робота должен обеспечивать возвратно-вращательное (качательное) движение со следующими основными параметрами:

- угол размаха хвоста θ
- число ходов в минуту N
- коэффициент изменения средней скорости на холостом и рабочем ходу k
- длина хвостового плавника l_x



Предложить не менее трёх рычажных механизмов для реализации требуемого движения с заданными параметрами, выбрать наиболее оптимальный из них, пояснить критерии выбора.

Определить основные геометрические и кинематические параметры механизма. Исходные данные для решения приведены в таблице .

Таблица - Исходные данные для решения задачи .

Вариант	угол размаха хвоста θ , °	число ходов в минуту N	длина хвостового плавника l_x , м	коэффициент изменения средней скорости на холостом и рабочем ходу k
1.	15	60	0,15	1,0
2.	20	90	0,2	1,1
3.	25	120	0,25	1,2
4.	30	150	0,3	1,0

Задача 6

Прибывшие на место падения метеорита ученые обнаружили повышенную радиацию вблизи объекта, наличие локальных возгораний. При падении, взрывной волной было повалено множество деревьев, препятствующих колесно-гусеничной технике подобраться к объекту и провести необходимые измерения и съемку.

Предложите схему мобильного робота, способного перемещаться в условиях завалов, неровной поверхности и перенести при этом полезный груз навесного оборудования.

(задача может выполняться группой студентов не более 3 человек)

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 промежуточной аттестации суммируется с баллами, полученными обучающимся по результатам текущего контроля успеваемости в течение семестра; сумма баллов переводится в оценку по 5-балльной шкале или дихотомической шкале

Критерии оценивания решения компетентностно-ориентированной задачи (нижеследующие критерии оценки являются примерными и могут корректироваться):

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