

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Комарова Светлана Юриевна

Должность: Проректор по образовательной деятельности

Дата подписания: 05.09.2024 20:45:41

Уникальный программный ключ:

43ba42f5deae41100b7c59ae98e99da227e61add207c6ee1471269801a

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Омский государственный аграрный университет имени П.А.Столыпина»**

**факультет высшего образования**

-----  
**ОПОП по направлению 35.03.06 Агроинженерия**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
по дисциплине**

**Б1.О.26.02 Теория машин и механизмов**

**Направленность (профиль) «Технический сервис в АПК»**

## ВВЕДЕНИЕ

1. Фонд оценочных средств по дисциплине является обязательным обособленным приложением к Рабочей программе дисциплины.

3. Фонд оценочных средств является составной частью нормативно-методического обеспечения системы оценки качества освоения обучающимися указанной дисциплины.

4. При помощи ФОС осуществляется контроль и управление процессом формирования обучающимися компетенций, из числа предусмотренных ФГОС ВО в качестве результатов освоения дисциплины.

5. Фонд оценочных средств по дисциплине включает в себя: оценочные средства, применяемые для входного контроля; оценочные средства, применяемые в рамках индивидуализации выполнения, контроля фиксированных видов ВАРС; оценочные средства, применяемые для текущего контроля и оценочные средства, применяемые при промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины.

6. Разработчиками фонда оценочных средств по дисциплине являются преподаватели кафедры Агрономии и агроинженерии, обеспечивающей изучение обучающимися дисциплины в университете. Содержательной основой для разработки ФОС послужила Рабочая программа дисциплины.

**1. ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ**  
**учебной дисциплины, персональный уровень достижения которых проверяется**  
**с использованием представленных в п. 3 оценочных средств**

Компетенции, в формировании которых задействована дисциплина		Код и наименование индикатора достижений компетенции	Компоненты компетенций, формируемые в рамках данной дисциплины (как ожидаемый результат ее освоения)		
код	наименование		знать и понимать	уметь делать (действовать)	владеть навыками (иметь навыки)
1		2	3	4	5
<b>Общепрофессиональные компетенции</b>					
ОПК-1	ОПК-1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий	ОПК-1.1 Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	Знать методы формулирования и решения инженерных задач; методы и алгоритмы решения задач применительно к анализу и синтезу механизмов	Уметь использовать как аналитические, так и графические методы решения конкретных инженерных задач	Владеть методами и алгоритмами решения задач применительно к анализу и синтезу.
		ОПК-1.2 Использует знание математических методов для решения стандартных задач в соответствии с направлением профессиональной деятельности	Знать математические методы решения задач применительно к анализу и синтезу механизмов	Уметь использовать математические методы решения задач применительно к анализу и синтезу механизмов	Владеть математическими методами и алгоритмами решения задач в соответствии с направлением профессиональной деятельности
ОПК-4	Способность реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности	ОПК-4.1 Обосновывает и реализует современные технологии в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	Знать суть рабочих и технологических процессов, конструкции машин.	Уметь формулировать методику исследовательской работы при проектировании и механизмов, а также разработке деталей.	Владеть методиками проведения инженерных исследований при проектировании новых рабочих и технологических процессов машин
		ОПК-4.2 Способен оперативно реагировать на изменения возможностей современных информационных и цифровых технологий применяемых при расчетах и проектировании машин и механизмов	Знать возможности современных информационных и цифровых технологий применяемых при расчетах и проектировании машин и механизмов	Уметь оперативно реагировать на изменения возможностей современных информационных и цифровых технологий применяемых при расчетах и проектировании машин и механизмов	Владеть навыками оперативного реагирования при изменении возможностей современных информационных и цифровых технологий применяемых при расчетах и проектировании машин и механизмов

**ЧАСТЬ 2. ОБЩАЯ СХЕМА ОЦЕНИВАНИЯ ХОДА И РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗУЧЕНИЯ  
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Общие критерии оценки и реестр применяемых оценочных средств**

**2.1 Обзорная ведомость-матрица оценивания хода и результатов изучения учебной дисциплины в рамках педагогического контроля**

Категория контроля и оценки		Режим контрольно-оценочных мероприятий				
		самооценка	взаимооценка	Оценка со стороны		Комиссионная оценка
				преподавателя	представителя производства	
		1	2	3	4	5
<b>Входной контроль</b>	<b>1</b>	-	-		-	-
- тестирование	1.1	-	-	X	-	-
<b>Индивидуализация выполнения*, контроль фиксированных видов ВАРС:</b>	<b>2</b>	-	-	-	-	-
РГР *	2.1	-	-	X	-	-
Контрольная работа	2.2	-	-	X	-	-
<b>Текущий контроль:</b>	<b>3</b>	-	-		-	-
- самостоятельное изучение тем	3.2	X	-	X	-	-
- в рамках лабораторных занятий и подготовки к ним;	3.1	X	-	X	-	-
- тестирование	3.2			X	-	-
- в рамках обще-университетской системы контроля успеваемости	3.5	-	-	X	-	-
<b>Промежуточная аттестация* бакалавров по итогам изучения курса, включая выходной контроль</b>	<b>4</b>	-	-		-	-
- тестирование	4.1	-	-	X	-	-
- экзамен	4.2	-	-	X	-	-

\* данным знаком помечены индивидуализируемые виды учебной работы

**2.2 Общие критерии оценки хода и результатов  
изучения учебной дисциплины**

Индекс и название компетенции	Код индикатора достижений компетенции	Индикаторы компетенции	Показатель оценивания – знания, умения, навыки (владения)	Уровни сформированности компетенций				Формы и средства контроля формирования компетенций
				компетенция не сформирована	минимальный	средний	высокий	
				Оценки сформированности компетенций				
				2	3	4	5	
				Оценка «неудовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно»	Оценка «хорошо»	Оценка «отлично»	
				Характеристика сформированности компетенции				
			Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений и навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач		
Критерии оценивания								
ОПК- 1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественных и общепрофессиональных	ОПК-1.1	Полнота знаний	Знать методы формулирования и решения инженерных задач; методы и алгоритмы решения задач применительно к анализу и синтезу механизмов	Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок	Предэкзаменационный тест; Теоретические вопросы экзаменационного задания; РГР
		Наличие умений	Уметь использовать как аналитические, так и графические методы решения конкретных	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными незначительными недочетами, выполнены все задания в полном	

дисциплин с применени ем информац ионно- коммуника ционных технологий			инженерных задач				объеме	
		Наличие навыков (владение опытом)	Владеть методами и алгоритмами решения задач применительно к анализу и синтезу	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	
	ОПК-1.2	Полнота знаний	Знать математически е методы решения задач применительно к анализу и синтезу механизмов	Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок	
		Наличие умений	Уметь использовать математически е методы решения задач применительно к анализу и синтезу механизмов	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки	Продемонстрирован ы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	
		Наличие навыков (владение опытом)	Владеть математически ми методами и алгоритмами решения задач в соответствии с направлением профессионал ьной деятельности	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	

ОПК- 4 Способность реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности	ОПК-4.1	Полнота знаний	Знать суть рабочих и технологических процессов, конструкции машин.	Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок
		Наличие умений	Уметь формулировать методику исследовательской работы при проектировании машин и механизмов, а также разработке деталей.	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными незначительными недочетами, выполнены все задания в полном объеме
		Наличие умений	Уметь методиками проведения инженерных исследований при проектировании и новых рабочих и технологических процессов машин	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными незначительными недочетами, выполнены все задания в полном объеме

ОПК-4.2	Полнота знаний	Знать возможности современных информационных и цифровых технологий применяемых при расчетах и проектировании машин и механизмов	Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок
	Наличие умений	Уметь оперативно реагировать на изменения возможностей современных информационных и цифровых технологий применяемых при расчетах и проектировании машин и механизмов	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки	Продemonстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными незначительными недочетами, выполнены все задания в полном объеме
	Наличие навыков (владение опытом)	Владеть навыками оперативного реагирования при изменении возможностей современных информационных и цифровых технологий применяемых при расчетах и проектировании машин и механизмов	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов

**ЧАСТЬ 3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций**

**Часть 3.1. Типовые контрольные задания, необходимые для оценки знаний, умений, навыков  
3.1.1 Средства, применяемые для входного контроля**

Входной контроль проводится в рамках первого лекционного занятия с целью выявления реальной готовности обучающихся к освоению данной дисциплины за счёт знаний и умений, сформированных в процессе освоения предшествующих дисциплин. Входной контроль разрабатывается при подготовке рабочей программы учебной дисциплины. Входной контроль проводится в форме тестирования (на бланках).

**ТЕСТОВЫЕ ВОПРОСЫ  
для проведения входного контроля  
1. Проекция силы на ось**

Модуль силы $F$ равен 90 Н. Определить проекции силы на оси $x, y$ .					
	1+	2	3	4	
$F_x$	-63,64	63,64	63,64	-63,64	
$F_y$	63,64	-63,64	63,64	-63,64	
Модуль силы $F$ равен 30 Н. Определить проекции силы на оси $x, y$ .					
	1	2+	3	4	
$F_x$	25,98	-15	15	-25,98	
$F_y$	-15	25,98	25,98	15	
Модуль силы $F$ равен 20 Н. Определить проекции силы на оси $x, y$ .					
	1	2	3+	4	
$F_x$	10	-17,32	17,32	-10	
$F_y$	17,32	-10	-10	17,32	

**2. Момент силы относительно точки**

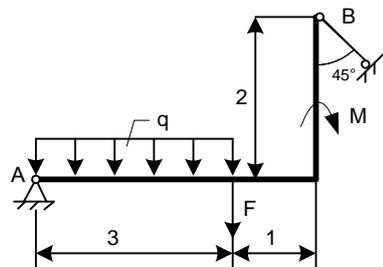
Модуль силы F равен 90 Н. Определить момент силы относительно точки O.					
	1+	2	3	4	
$M_o$	193,92	827,32	-193,92	63,64	
Модуль силы F равен 30 Н. Определить момент силы относительно точки O.					
	1	2+	3	4	
$M_o$	161,86	241,86	-1,08	208,92	
Модуль силы F равен 20 Н. Определить момент силы относительно точки O.					
	1	2	3+	4	
$M_o$	-39,28	-91,96	-99,28	11,96	

### 3. Плоская система сил

Приведенные на схеме нагрузки имеют следующие величины: $G=10\text{кН}$ , сила $F=10\text{кН}$ , момент пары сил $M=20\text{кН}\cdot\text{м}$ , интенсивность распределенной силы $q=5\text{кН/м}$ , весом тела следует пренебречь. Определить реакции опор.					
	1+	2	3	4	
$X_A$ (кН)	26,9	34,5	22,6	15,4	
$Y_A$ (кН)	11,6	19,8	6,7	13,3	
$R_B$ (кН)	53,8	48,3	66,9	39,4	

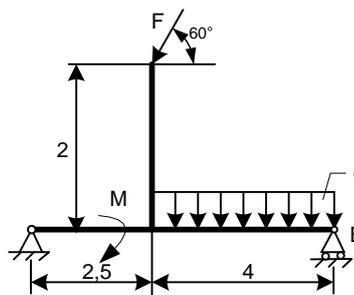
Приведенные на схеме нагрузки имеют следующие величины:  $G=10\text{кН}$ , сила  $F=10\text{кН}$ , момент пары сил  $M=20\text{кН}\cdot\text{м}$ , интенсивность распределенной силы  $q=5\text{кН/м}$ , весом тела следует пренебречь. Определить реакции опор.

	1	2+	3	4
$X_A$ (кН)	19,3	12,1	21,6	3,5
$Y_A$ (кН)	21,4	12,9	3,6	18,0
$R_B$ (кН)	26,8	17,1	10,6	5,4



Приведенные на схеме нагрузки имеют следующие величины:  $G=10\text{кН}$ , сила  $F=10\text{кН}$ , момент пары сил  $M=20\text{кН}\cdot\text{м}$ , интенсивность распределенной силы  $q=5\text{кН/м}$ , весом тела следует пренебречь. Определить реакции опор.

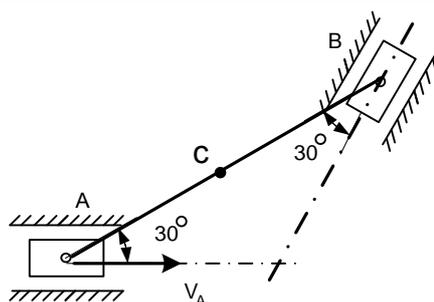
	1	2	3+	4
$X_A$ (кН)	14,3	0,9	5	9,4
$Y_A$ (кН)	21,5	30,8	9,94	18,1
$R_B$ (кН)	9,7	27,5	18,7	36,9



#### 4. Вращательное движение твердого тела 5. Плоскопараллельное движение твердого тела

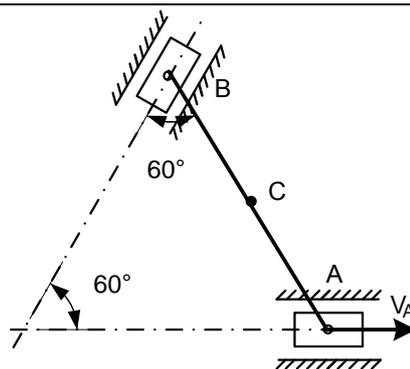
Для механизма, состоящего из шатуна АВ длиной 2м и двух ползунков, по заданной величине скорости ( $V_A=1\text{ м/с}$ ) ползуна А определить скорость ползуна В и угловую скорость шатуна.

	1+	2	3	4
$V_B$	1,00	2,6	0,3	1,9
$\omega_{AB}$	0,5	0,1	1,2	1,9



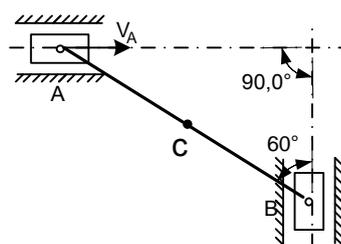
Для механизма, состоящего из шатуна АВ длиной 2м и двух ползунков, по заданной величине скорости ( $V_A=1\text{ м/с}$ ) ползуна А определить скорость ползуна В и угловую скорость шатуна.

	1	2+	3	4
$V_B$	0,42	1,00	2,36	1,69
$\omega_{AB}$	0,236	0,866	0,432	1,271



Для механизма, состоящего из шатуна АВ длиной 2м и двух ползунков, по заданной величине скорости ( $V_A=1\text{ м/с}$ ) ползуна А определить скорость ползуна В и угловую скорость шатуна.

	1	2	3+	4
$V_B$	1,26	2,84	1,73	0,73
$\omega_{AB}$	0,51	1,72	1,00	2,31



## 6. Сложное движение точки

1. Диск радиуса  $R = 1$  м вращается вокруг оси перпендикулярной его плоскости с угловой скоростью  $\omega = 3 \text{ с}^{-1}$ . По его ободу движется точка с постоянной скоростью  $V = 4 \text{ м/с}$ . Чему равны относительная и переносная скорости точки?

	1+	2	3	4
$V_{\text{отн}} \text{ (м/с)}$	4	3	1,33	8
$V_{\text{пер}} \text{ (м/с)}$	3	4	4	5

2. Диск радиуса  $R = 0,5$  м вращается вокруг оси перпендикулярной его плоскости с угловой скоростью  $\omega = 2 \text{ с}^{-1}$ . По его ободу в сторону вращения движется точка с постоянной скоростью  $V = 1 \text{ м/с}$ . Определить величину абсолютной скорости точки.

	1	2	3+	4
$V_{\text{абс}} \text{ (м/с)}$	1	0	2	3

3. Диск радиуса  $R = 0,2$  м вращается вокруг оси перпендикулярной его плоскости с угловой скоростью  $\omega = 5 \text{ с}^{-1}$ . По его ободу в противоположную сторону вращения движется точка с постоянной скоростью  $V = 1 \text{ м/с}$ . Определить величину абсолютной скорости точки.

	1	2+	3	4
$V_{\text{абс}} \text{ (м/с)}$	1	0	2	3

## 7. Динамика точки

1. Материальная точка массой  $2 \text{ кг}$  скользит по негладкой горизонтальной плоскости под действием силы  $10 \text{ Н}$ , составляющей  $30^\circ$  с горизонтальной плоскостью. Если коэффициент трения равен  $0,1$ , то ускорение материальной точки равно...

	1	2+	3	4
$a \text{ (м/с}^2\text{)}$	7.2	3.6	3.35	4.33

2. Материальная точка массой  $16 \text{ кг}$  движется по окружности радиуса  $R = 9 \text{ м}$  со скоростью  $v = 0.8 \text{ м/с}$ , тогда проекция равнодействующей сил, приложенных к точке, на главную нормаль равна ...

	1	2	3+	4
$F_n \text{ (Н)}$	2.56	3.12	1.14	1.86

3. Материальная точка массой  $1 \text{ кг}$  движется по окружности радиуса  $r = 2 \text{ м}$  со скоростью  $v = 2t$ . В момент времени  $t = 1 \text{ с}$  модуль равнодействующей сил, приложенных к точке, равен ... (2.83)

	1+	2	3	4
$F \text{ (Н)}$	2.83	4.56	1.78	3.23

## 8. Теорема об изменении кинетической энергии.

### Работа силы

1. Материальная точка  $M$  массой  $m$  движется прямолинейно по горизонтальной плоскости по закону  $x = t^4$  под действием силы  $F = 12t^2$ . Если точка перемещается из отметки с координатой  $x_0 = 0$  в отметку с координатой  $x_1 = 4 \text{ м}$ , то работа этой силы равна... (64)

	1	2	3	4+
$A$	32	96	128	64

2. Тело под действием постоянной горизонтальной силы  $F = 1 \text{ Н}$  поднимается по наклонной поверхности (угол наклона поверхности равен  $30^\circ$ ). Если тело пройдет путь  $1 \text{ м}$  по наклонной поверхности, то сила совершит работу равную ...

	1+	2	3	4
$A$	0.866	0.5	1.0	2.0

3. На тело действует постоянная сила  $F = 4x^3$ , направленная под углом  $30^\circ$  к оси движения. Если тело перемещается из положения с координатой  $x = 0$  в положение  $x = 1 \text{ м}$ , то работа этой сила равна ...

	1	2+	3	4
$A$	2.00	0.866	1.732	3.464

### 9. Теорема об изменении количества движения

1. Материальная точка массой  $m = 0.5$  кг движется по прямой по закону  $s = 4t^3$ . Модуль равнодействующей всех сил, действующих на точку за первые 2 с, равен ...

	1	2	3+	4
F(Н)	48	12	24	16

2. На материальную точку массой  $m = 2$  кг действует сила постоянного направления, значение которой изменяется по закону  $F = 6t^2$ . Если начальная скорость точки  $v_0 = 2$  м/с, то скорость этой точки в момент времени  $t = 2$  с равна ...

	1+	2	3	4
v(м/с)	10	12	6	8

3. Материальная точка М массой 1 кг движется по прямой под действием постоянной силы  $\vec{F}$ . Скорость точки за промежутки времени  $\tau = t_1 - t_0$ , где  $t_1 = 3$  с,  $t_0 = 0$ , изменилась от  $v_0 = 2$  м/с до  $v_1 = 5$  м/с. Тогда модуль силы  $\vec{F}$  равен ...

	1	2+	3	4
F(Н)	2	1	4	7

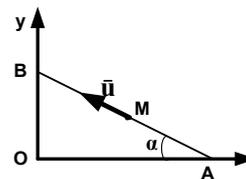
### 10. Момент количества движения.

#### Теорема об изменении кинетического момента

1. Материальная точка массой  $m = 0.5$  кг движется по оси Оу согласно уравнению,  $y = 5t^2$ . В момент времени  $t = 2$  с момент количества движения этой точки относительно центра О равен ...

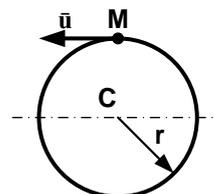
	1	2	3+	4
$k_0$ (Нм)	10	5	0	4

2. Материальная точка массой  $m = 0.5$  кг движется со скоростью  $u = 2$  м/с по прямой АВ. Если расстояние  $OA = 1$  м и угол  $\alpha = 30^\circ$ , то момент количества движения точки относительно начала координат равен ...



	1+	2	3	4
$k_0$ (Нм)	0.5	1.0	2.0	1.5

3. Материальная точка массой  $m = 1$  кг движется равномерно по окружности со скоростью  $u = 4$  м/с. Если радиус окружности  $r = 0.5$  м, то момент количества движения этой точки относительно центра С равен ...



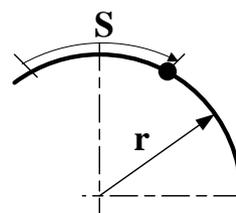
	1	+2	3	4
$k_0$ (Нм)	1	2	1.5	0.5

### 11. Принцип Даламбера. Сила инерции

1. Тело массой 20 кг движется поступательно с ускорением  $20$  м/с<sup>2</sup>. Тогда модуль главного вектора сил инерции равен ...

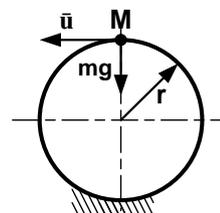
	1	2	3	4+
$\Phi$ (Н)	800	100	200	400

2. Материальная точка массой  $m = 10$  кг движется по окружности радиуса  $r = 3$  м согласно закону движения  $s = 4t^3$ . Тогда в момент времени  $t = 1$  с модуль силы инерции равен ...



	1+	2	3	4
$\Phi(\text{Н})$	537	316	480	240

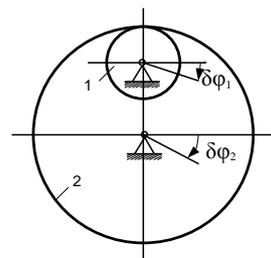
3. Материальная точка  $M$  движется в вертикальной плоскости по внутренней поверхности цилиндра радиуса  $r = 9.81$  м. Если в указанном положении не происходит отрыва точки от цилиндра, то ее минимальная скорость  $u$  равна ...



	1	2	3+	4
$u(\text{м/с})$	4.9	19.62	9.81	0.981

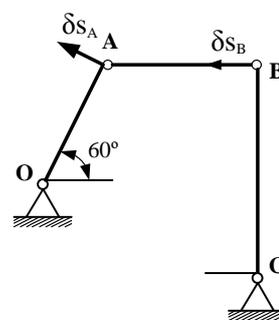
### 12. Принцип возможных перемещений

1. Если радиус колеса 2 в 3 раза больше радиуса колеса 1, то отношение между возможными перемещениями колес  $\delta\varphi_1$  и  $\delta\varphi_2$  равно ...



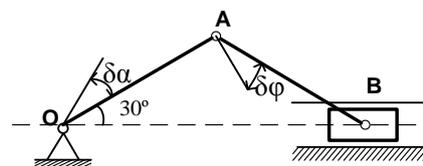
	1	2	3+	4
$\delta\varphi_1 / \delta\varphi_2$	2	6	3	1.5

2. Отношение между возможными перемещениями  $\delta s_A$  и  $\delta s_B$  точек шатуна АВ шарнирного четырехзвенника равно ...



	1+	2	3	4
$\delta s_A / \delta s_B$	1.15	2.3	0.57	1.72

3. Если длины кривошипа и шатуна равны ( $OA = AB$ ), то отношение между возможными угловыми перемещениями  $\delta\varphi$  шатуна АВ и  $\delta\alpha$  кривошипа ОА равно ...



	1	2	3	4+
$\delta\varphi / \delta\alpha$	2	1.5	0.5	1

### ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ОТВЕТОВ НА ТЕСТОВЫЕ ВОПРОСЫ

- «зачтено», если тестирование сдано на 60 % и более.
- «не зачтено» - менее 60 %.

### 3.1.2 Средства для индивидуализации выполнения, контроля фиксированных видов ВАРС

Темы РГР посвящены синтезу механизмов применяемых в сельскохозяйственных машинах или в механизмах технологических машин:

- синтез высадочного прессы;
- синтез механизма качающегося конвейера;
- синтез прессы;
- синтез поршневого насоса;
- синтез планетарного двухступенчатого двухцилиндрового воздушного компрессора.
- синтез двухтактного двигателя внутреннего сгорания;
- синтез четырехтактного двигателя внутреннего сгорания;

#### ТЕМЫ РГР

##### Вариант 1

###### 1. Исходные данные на выполнение РГР:

11. Исходные данные для кинематической схемы двигателя внутреннего сгорания четырех тактного (Схема приложения 1).

$S_6$ м.	$d$ м.	$l$ м.	$e_k$ м.	$e_{ш}$ м.	$m_k$ кг.	$m_{ш}$ кг.
0,075	0,072	0,170	0,014	0,056	1,8	1,0
$m_{п}$ кг.	$J_k$ кг·м <sup>2</sup> .	$J_{ш}$ кг·м <sup>2</sup> .	$\varphi$ град.	$\delta_0$	$\delta$	$n_d$
0,6	0,00025	0,0029	150	-	1/300	3000

12. Исходные данные для индикаторной диаграммы (Схема приложения 2).

$P_z$ н/мм <sup>2</sup> .	$P_c$ н/мм <sup>2</sup> .	$P_r$ н/мм <sup>2</sup> .	$P_b$ н/мм <sup>2</sup> .	$P_e$ н/мм <sup>2</sup> .
3,45	1,20	0,12	0,09	0,20

##### Вариант 2

###### 1. Исходные данные на выполнение РГР:

1. Исходные данные для кинематической схемы двигателя внутреннего сгорания (Схема приложения 1).

$S_6$ м.	$d$ м.	$l$ м.	$e_k$ м.	$e_{ш}$ м.	$m_k$ кг.	$m_{ш}$ кг.
0,078	0,078	0,180	0,015	0,060	2,2	0,7
$m_{п}$ кг.	$J_k$ кг·м <sup>2</sup> .	$J_{ш}$ кг·м <sup>2</sup> .	$\varphi$ град.	$\delta_0$	$\delta$	$n_d$
0,5	0,00034	0,0023	60	-	1/250	2250

2. Исходные данные для индикаторной диаграммы (Схема приложения 2).

$P_z$ н/мм <sup>2</sup> .	$P_c$ н/мм <sup>2</sup> .	$P_r$ н/мм <sup>2</sup> .	$P_b$ н/мм <sup>2</sup> .	$P_e$ н/мм <sup>2</sup> .
2,90	0,95	0,11	0,08	0,18

##### Вариант 3

###### 1. Исходные данные на выполнение РГР:

1. Исходные данные для кинематической схемы двигателя внутреннего сгорания (Схема приложения 1).

$S_6$ м.	$d$ м.	$l$ м.	$e_k$ м.	$e_{ш}$ м.	$m_k$ кг.	$m_{ш}$ кг.
0,140	0,120	0,255	0,028	0,080	10	5
$m_{п}$ кг.	$J_k$ кг·м <sup>2</sup> .	$J_{ш}$ кг·м <sup>2</sup> .	$\varphi$ град.	$\delta_0$	$\delta$	$n_d$
3,5	0,00049	0,0325	210	-	1/180	1500

2. Исходные данные для индикаторной диаграммы (Схема приложения 2).

$P_z$ н/мм <sup>2</sup> .	$P_c$ н/мм <sup>2</sup> .	$P_r$ н/мм <sup>2</sup> .	$P_b$ н/мм <sup>2</sup> .	$P_e$ н/мм <sup>2</sup> .
6,4	3,4	0,110	0,075	0,30

##### Вариант 4

###### 1. Исходные данные на выполнение РГР:

1. Исходные данные для кинематической схемы двигателя внутреннего сгорания (Схема приложения 1).

$S_6$ м.	$d$ м.	$l$ м.	$e_k$ м.	$e_{ш}$ м.	$m_k$ кг.	$m_{ш}$ кг.
0,114	0,101	0,230	0,025	0,070	4,2	1,7
$m_{п}$ кг.	$J_k$ кг·м <sup>2</sup> .	$J_{ш}$ кг·м <sup>2</sup> .	$\varphi$ град.	$\delta_0$	$\delta$	$n_d$
1,5	0,00137	0,009	210	-	1/300	2600

2. Исходные данные для индикаторной диаграммы (Схема приложения 2).

$P_z$ н/мм <sup>2</sup> .	$P_c$ н/мм <sup>2</sup> .	$P_r$ н/мм <sup>2</sup> .	$P_b$ н/мм <sup>2</sup> .	$P_e$ н/мм <sup>2</sup> .
2,5	0,82	0,11	0,08	0,17

### Вариант 5

#### 1. Исходные данные на выполнение РГР:

1. Исходные данные для кинематической схемы двигателя внутреннего сгорания (Схема приложения 1).

$S_6$ м.	$d$ м.	$l$ м.	$e_k$ м.	$e_{ш}$ м.	$m_k$ кг.	$m_{ш}$ кг.
0,114	0,102	0,230	0,025	0,070	4,2	1,7
$m_{п}$ кг.	$J_k$ кг·м <sup>2</sup> .	$J_{ш}$ кг·м <sup>2</sup> .	$\varphi$ град.	$\delta_0$	$\delta$	$n_d$
1,5	0,00137	0,009	240	-	1/300	3700

2. Исходные данные для индикаторной диаграммы (Схема приложения 2).

$P_z$ н/мм <sup>2</sup> .	$P_c$ н/мм <sup>2</sup> .	$P_r$ н/мм <sup>2</sup> .	$P_b$ н/мм <sup>2</sup> .	$P_e$ н/мм <sup>2</sup> .
2,6	0,85	0,11	0,08	0,17

### Вариант 6

#### 1. Исходные данные на выполнение РГР:

1. Исходные данные для кинематической схемы двигателя внутреннего сгорания (Схема приложения 1).

$S_6$ м.	$d$ м.	$l$ м.	$e_k$ м.	$e_{ш}$ м.	$m_k$ кг.	$m_{ш}$ кг.
0,090	0,065	0,210	0,018	0,070	2,0	1,2
$m_{п}$ кг.	$J_k$ кг·м <sup>2</sup> .	$J_{ш}$ кг·м <sup>2</sup> .	$\varphi$ град.	$\delta_0$	$\delta$	$n_d$
0,5	0,00041	0,0053	120	-	1/270	2200

2. Исходные данные для индикаторной диаграммы (Схема приложения 2).

$P_z$ н/мм <sup>2</sup> .	$P_c$ н/мм <sup>2</sup> .	$P_r$ н/мм <sup>2</sup> .	$P_b$ н/мм <sup>2</sup> .	$P_e$ н/мм <sup>2</sup> .
2,7	0,90	0,11	0,08	0,18

### Вариант 7

#### 1. Исходные данные на выполнение РГР:

1. Исходные данные для кинематической схемы двигателя внутреннего сгорания (Схема приложения 1).

$S_6$ м.	$d$ м.	$l$ м.	$e_k$ м.	$e_{ш}$ м.	$m_k$ кг.	$m_{ш}$ кг.
0,040	0,044	0,090	0,018	0,027	1,6	0,45
$m_{п}$ кг.	$J_k$ кг·м <sup>2</sup> .	$J_{ш}$ кг·м <sup>2</sup> .	$\varphi$ град.	$\delta_0$	$\delta$	$n_d$
0,3	0,00006	0,00037	240	-	1/250	3000

2. Исходные данные для индикаторной диаграммы (Схема приложения 2).

$P_z$ н/мм <sup>2</sup> .	$P_c$ н/мм <sup>2</sup> .	$P_r$ н/мм <sup>2</sup> .	$P_b$ н/мм <sup>2</sup> .	$P_e$ н/мм <sup>2</sup> .
2,15	0,9	0,11	0,098	0,45

### Вариант 8

#### 1. Исходные данные на выполнение РГР:

1. Исходные данные для кинематической схемы двигателя внутреннего сгорания (Схема приложения 1).

$S_6$ м.	$d$ м.	$l$ м.	$e_k$ м.	$e_{ш}$ м.	$m_k$ кг.	$m_{ш}$ кг.
0,064	0,078	0,150	0,012	0,050	2,2	1,0
$m_{п}$ кг.	$J_k$ кг·м <sup>2</sup> .	$J_{ш}$ кг·м <sup>2</sup> .	$\varphi$ град.	$\delta_0$	$\delta$	$n_d$
0,9	0,00022	0,0025	240	-	1/300	3000

2. Исходные данные для индикаторной диаграммы (Схема приложения 2).

$P_z$ н/мм <sup>2</sup> .	$P_c$ н/мм <sup>2</sup> .	$P_r$ н/мм <sup>2</sup> .	$P_b$ н/мм <sup>2</sup> .	$P_e$ н/мм <sup>2</sup> .
3,30	1,10	0,12	0,09	0,20

### Вариант 9

#### 1. Исходные данные на выполнение РГР:

1. Исходные данные для кинематической схемы двигателя внутреннего сгорания (Схема приложения 1).

$S_6$ м.	$d$ м.	$l$ м.	$e_k$ м.	$e_{ш}$ м.	$m_k$ кг.	$m_{ш}$ кг.
0,075	0,078	0,170	0,014	0,056	2,2	1,4
$m_{п}$ кг.	$J_k$ кг·м <sup>2</sup> .	$J_{ш}$ кг·м <sup>2</sup> .	$\varphi$ град.	$\delta_0$	$\delta$	$n_d$
0,9	0,00031	0,0040	210	-	1/300	3000

2. Исходные данные для индикаторной диаграммы (Схема приложения 2).

$P_z$ н/мм <sup>2</sup> .	$P_c$ н/мм <sup>2</sup> .	$P_r$ н/мм <sup>2</sup> .	$P_b$ н/мм <sup>2</sup> .	$P_e$ н/мм <sup>2</sup> .
3,4	1,15	0,12	0,09	0,20

### Вариант 10

#### 1. Исходные данные на выполнение РГР:

1. Исходные данные для кинематической схемы двигателя внутреннего сгорания (Схема приложения 1).

$S_6$ м.	$d$ м.	$l$ м.	$e_k$ м.	$e_{ш}$ м.	$m_k$ кг.	$m_{ш}$ кг.
0,095	0,100	0,185	0,019	0,060	4,0	2,0
$m_{п}$ кг.	$J_k$ кг·м <sup>2</sup> .	$J_{ш}$ кг·м <sup>2</sup> .	$\varphi$ град.	$\delta_0$	$\delta$	$n_d$
1,3	0,0091	0,0068	330	-	1/270	3000

2. Исходные данные для индикаторной диаграммы (Схема приложения 2).

$P_z$ н/мм <sup>2</sup> .	$P_c$ н/мм <sup>2</sup> .	$P_r$ н/мм <sup>2</sup> .	$P_b$ н/мм <sup>2</sup> .	$P_e$ н/мм <sup>2</sup> .
3,25	0,7	0,12	0,09	0,20

### Вариант 11

#### 1. Исходные данные на выполнение РГР:

1. Исходные данные для кинематической схемы двигателя внутреннего сгорания (Схема приложения 1).

$S_6$ м.	$d$ м.	$l$ м.	$e_k$ м.	$e_{ш}$ м.	$m_k$ кг.	$m_{ш}$ кг.
0,0545	0,066	0,115	0,011	0,040	2,5	1,2
$m_{п}$ кг.	$J_k$ кг·м <sup>2</sup> .	$J_{ш}$ кг·м <sup>2</sup> .	$\varphi$ град.	$\delta_0$	$\delta$	$n_d$
0,8	0,00019	0,0016	120	-	1/280	1650

2. Исходные данные для индикаторной диаграммы (Схема приложения 2).

$P_z$ н/мм <sup>2</sup> .	$P_c$ н/мм <sup>2</sup> .	$P_r$ н/мм <sup>2</sup> .	$P_b$ н/мм <sup>2</sup> .	$P_e$ н/мм <sup>2</sup> .
3,10	1,02	0,12	0,09	0,19

### Вариант 12

#### 1. Исходные данные на выполнение РГР:

1. Исходные данные для кинематической схемы двигателя внутреннего сгорания (Схема приложения 1).

$S_6$ м.	$d$ м.	$l$ м.	$e_k$ м.	$e_{ш}$ м.	$m_k$ кг.	$m_{ш}$ кг.
0,068	0,068	0,160	0,013	0,053	2,0	1,0
$m_{п}$ кг.	$J_k$ кг·м <sup>2</sup> .	$J_{ш}$ кг·м <sup>2</sup> .	$\varphi$ град.	$\delta_0$	$\delta$	$n_d$
0,7	0,00024	0,0026	210	-	1/300	3000

2. Исходные данные для индикаторной диаграммы (Схема приложения 2).

$P_z$ н/мм <sup>2</sup> .	$P_c$ н/мм <sup>2</sup> .	$P_r$ н/мм <sup>2</sup> .	$P_b$ н/мм <sup>2</sup> .	$P_e$ н/мм <sup>2</sup> .
6,60	3,45	0,110	0,08	0,32

### Вариант 13

#### 1. Исходные данные на выполнение РГР:

1. Исходные данные для кинематической схемы двигателя внутреннего сгорания (Схема приложения 1).

$S_6$ м.	$d$ м.	$l$ м.	$e_k$ м.	$e_{ш}$ м.	$m_k$ кг.	$m_{ш}$ кг.
0,078	0,078	0,180	0,015	0,060	2,2	0,7
$m_{п}$ кг.	$J_k$ кг·м <sup>2</sup> .	$J_{ш}$ кг·м <sup>2</sup> .	$\varphi$ град.	$\delta_0$	$\delta$	$n_d$
0,5	0,00034	0,0023	60	-	1/300	2850

2. Исходные данные для индикаторной диаграммы (Схема приложения 2).

$P_z$ н/мм <sup>2</sup> .	$P_c$ н/мм <sup>2</sup> .	$P_r$ н/мм <sup>2</sup> .	$P_b$ н/мм <sup>2</sup> .	$P_e$ н/мм <sup>2</sup> .
6,70	3,45	0,115	0,08	0,325

### Вариант 14

#### 1. Исходные данные на выполнение РГР:

1. Исходные данные для кинематической схемы двигателя внутреннего сгорания (Схема приложения 1).

$S_6$ м.	$d$ м.	$l$ м.	$e_k$ м.	$e_{ш}$ м.	$m_k$ кг.	$m_{ш}$ кг.
0,130	0,105	0,260	0,025	0,070	12,5	5,0
$m_{п}$ кг.	$J_k$ кг·м <sup>2</sup> .	$J_{ш}$ кг·м <sup>2</sup> .	$\varphi$ град.	$\delta_0$	$\delta$	$n_d$
2,8	0,00528	0,0338	150	-	1/120	1500

2. Исходные данные для индикаторной диаграммы (Схема приложения 2).

$P_z$ н/мм <sup>2</sup> .	$P_c$ н/мм <sup>2</sup> .	$P_r$ н/мм <sup>2</sup> .	$P_b$ н/мм <sup>2</sup> .	$P_e$ н/мм <sup>2</sup> .
---------------------------	---------------------------	---------------------------	---------------------------	---------------------------

6,20	3,35	0,110	0,075	0,265
------	------	-------	-------	-------

### Вариант 15

#### 1. Исходные данные на выполнение РГР:

1. Исходные данные для кинематической схемы двигателя внутреннего сгорания (Схема приложения 1).

$S_6$ м.	$d$ м.	$l$ м.	$e_k$ м.	$e_{ш}$ м.	$m_k$ кг.	$m_{ш}$ кг.
0,095	0,100	0,170	0,019	0,053	4,0	2,0
$m_{п}$ кг.	$J_k$ кг·м <sup>2</sup> .	$J_{ш}$ кг·м <sup>2</sup> .	$\varphi$ град.	$\delta_0$	$\delta$	$n_d$
1,3	0,00091	0,00058	60	-	1/300	2000

2. Исходные данные для индикаторной диаграммы (Схема приложения 2).

$P_z$ н/мм <sup>2</sup> .	$P_c$ н/мм <sup>2</sup> .	$P_r$ н/мм <sup>2</sup> .	$P_b$ н/мм <sup>2</sup> .	$P_e$ н/мм <sup>2</sup> .
3,00	1,00	0,12	0,09	0,19

### Вариант 16

#### 1. Исходные данные на выполнение РГР:

1. Исходные данные для кинематической схемы двигателя внутреннего сгорания (Схема приложения 1).

$S_6$ м.	$d$ м.	$l$ м.	$e_k$ м.	$e_{ш}$ м.	$m_k$ кг.	$m_{ш}$ кг.
0,110	0,082	0,202	0,020	0,050	3,0	0,95
$m_{п}$ кг.	$J_k$ кг·м <sup>2</sup> .	$J_{ш}$ кг·м <sup>2</sup> .	$\varphi$ град.	$\delta_0$	$\delta$	$n_d$
0,65	0,00091	0,0039	150	-	1/105	3200

2. Исходные данные для индикаторной диаграммы (Схема приложения 2).

$P_z$ н/мм <sup>2</sup> .	$P_c$ н/мм <sup>2</sup> .	$P_r$ н/мм <sup>2</sup> .	$P_b$ н/мм <sup>2</sup> .	$P_e$ н/мм <sup>2</sup> .
2,4	0,8	0,11	0,08	0,17

### Вариант 17

#### 1. Исходные данные на выполнение РГР:

1. Исходные данные для кинематической схемы двигателя внутреннего сгорания (Схема приложения 1).

$S_6$ м.	$d$ м.	$l$ м.	$e_k$ м.	$e_{ш}$ м.	$m_k$ кг.	$m_{ш}$ кг.
0,114	0,102	0,230	0,025	0,070	4,2	1,7
$m_{п}$ кг.	$J_k$ кг·м <sup>2</sup> .	$J_{ш}$ кг·м <sup>2</sup> .	$\varphi$ град.	$\delta_0$	$\delta$	$n_d$
1,5	0,00137	0,009	120	-	1/270	2600

2. Исходные данные для индикаторной диаграммы (Схема приложения 2).

$P_z$ н/мм <sup>2</sup> .	$P_c$ н/мм <sup>2</sup> .	$P_r$ н/мм <sup>2</sup> .	$P_b$ н/мм <sup>2</sup> .	$P_e$ н/мм <sup>2</sup> .
2,36	0,75	0,10	0,07	0,16

### Вариант 18

#### 1. Исходные данные на выполнение РГР:

1. Исходные данные для кинематической схемы двигателя внутреннего сгорания (Схема приложения 1).

$S_6$ м.	$d$ м.	$l$ м.	$e_k$ м.	$e_{ш}$ м.	$m_k$ кг.	$m_{ш}$ кг.
0,068	0,060	0,100	0,013	0,053	2,0	1,0
$m_{п}$ кг.	$J_k$ кг·м <sup>2</sup> .	$J_{ш}$ кг·м <sup>2</sup> .	$\varphi$ град.	$\delta_0$	$\delta$	$n_d$
0,45	0,00023	0,0026	30	-	1/200	3000

2. Исходные данные для индикаторной диаграммы (Схема приложения 2).

$P_z$ н/мм <sup>2</sup> .	$P_c$ н/мм <sup>2</sup> .	$P_r$ н/мм <sup>2</sup> .	$P_b$ н/мм <sup>2</sup> .	$P_e$ н/мм <sup>2</sup> .
7,00	4,00	0,11	0,117	0,55

### Вариант 19

#### 1. Исходные данные на выполнение РГР:

1. Исходные данные для кинематической схемы двигателя внутреннего сгорания (Схема приложения 1).

$S_6$ м.	$d$ м.	$l$ м.	$e_k$ м.	$e_{ш}$ м.	$m_k$ кг.	$m_{ш}$ кг.
0,068	0,060	0,100	0,013	0,053	2,0	1,0
$m_{п}$ кг.	$J_k$ кг·м <sup>2</sup> .	$J_{ш}$ кг·м <sup>2</sup> .	$\varphi$ град.	$\delta_0$	$\delta$	$n_d$
0,45	0,00023	0,0026	30	-	1/200	3000

2. Исходные данные для индикаторной диаграммы (Схема приложения 2).

$P_z$ н/мм <sup>2</sup> .	$P_c$ н/мм <sup>2</sup> .	$P_r$ н/мм <sup>2</sup> .	$P_b$ н/мм <sup>2</sup> .	$P_e$ н/мм <sup>2</sup> .
7,00	4,00	0,11	0,55	0,117

**Вариант 20****1. Исходные данные на выполнение РГР:**

1. Исходные данные для кинематической схемы двигателя внутреннего сгорания (Схема приложения 1).

$S_6$ м.	$d$ м.	$l$ м.	$e_k$ м.	$e_{ш}$ м.	$m_k$ кг.	$m_{ш}$ кг.
0,066	0,062	0,155	0,013	0,052	2,0	0,9
$m_{ш}$ кг.	$J_k$ кг·м <sup>2</sup> .	$J_{ш}$ кг·м <sup>2</sup> .	$\varphi$ град.	$\delta_0$	$\delta$	$n_d$
0,5	0,00012	0,0021	300	-	1/250	3000

2. Исходные данные для индикаторной диаграммы (Схема приложения 2).

$P_z$ н/мм <sup>2</sup> .	$P_c$ н/мм <sup>2</sup> .	$P_r$ н/мм <sup>2</sup> .	$P_b$ н/мм <sup>2</sup> .	$P_e$ н/мм <sup>2</sup> .
2,25	1,10	0,11	0,47	0,098

**Вариант 21****1. Исходные данные на выполнение РГР:**

1. Исходные данные для кинематической схемы двигателя внутреннего сгорания (Схема приложения 1).

$S_6$ м.	$d$ м.	$l$ м.	$e_k$ м.	$e_{ш}$ м.	$m_k$ кг.	$m_{ш}$ кг.
0,058	0,052	0,140	0,011	0,047	2,0	0,8
$m_{ш}$ кг.	$J_k$ кг·м <sup>2</sup> .	$J_{ш}$ кг·м <sup>2</sup> .	$\varphi$ град.	$\delta_0$	$\delta$	$n_d$
0,4	0,0017	0,0016	150	-	1/300	3000

2. Исходные данные для индикаторной диаграммы (Схема приложения 2).

$P_z$ н/мм <sup>2</sup> .	$P_c$ н/мм <sup>2</sup> .	$P_r$ н/мм <sup>2</sup> .	$P_b$ н/мм <sup>2</sup> .	$P_e$ н/мм <sup>2</sup> .
2,45	1,15	0,49	0,47	0,098

**Вариант 22****1. Исходные данные на выполнение РГР:**

1. Исходные данные для кинематической схемы двигателя внутреннего сгорания (Схема приложения 1).

$S_6$ м.	$d$ м.	$l$ м.	$e_k$ м.	$e_{ш}$ м.	$m_k$ кг.	$m_{ш}$ кг.
0,070	0,060	0,165	0,013	0,055	2,0	1,1
$m_{ш}$ кг.	$J_k$ кг·м <sup>2</sup> .	$J_{ш}$ кг·м <sup>2</sup> .	$\varphi$ град.	$\delta_0$	$\delta$	$n_d$
0,45	0,00025	0,0030	120	-	1/300	3000

2. Исходные данные для индикаторной диаграммы (Схема приложения 2).

$P_z$ н/мм <sup>2</sup> .	$P_c$ н/мм <sup>2</sup> .	$P_r$ н/мм <sup>2</sup> .	$P_b$ н/мм <sup>2</sup> .	$P_e$ н/мм <sup>2</sup> .
6,8	3,5	0,115	0,08	0,33

**Вариант 23****1. Исходные данные на выполнение РГР:**

1. Исходные данные для кинематической схемы двигателя внутреннего сгорания (Схема приложения 1).

$S_6$ м.	$d$ м.	$l$ м.	$e_k$ м.	$e_{ш}$ м.	$m_k$ кг.	$m_{ш}$ кг.
0,068	0,052	0,180	0,011	0,047	2,0	0,8
$m_{ш}$ кг.	$J_k$ кг·м <sup>2</sup> .	$J_{ш}$ кг·м <sup>2</sup> .	$\varphi$ град.	$\delta_0$	$\delta$	$n_d$
0,4	0,0017	0,0016	150	-	1/300	3000

2. Исходные данные для индикаторной диаграммы (Схема приложения 2).

$P_z$ н/мм <sup>2</sup> .	$P_c$ н/мм <sup>2</sup> .	$P_r$ н/мм <sup>2</sup> .	$P_b$ н/мм <sup>2</sup> .	$P_e$ н/мм <sup>2</sup> .
2,45	1,15	0,49	0,47	0,098

**Вариант 24****1. Исходные данные на выполнение РГР:**

1. Исходные данные для кинематической схемы двигателя внутреннего сгорания (Схема приложения 1).

$S_6$ м.	$d$ м.	$l$ м.	$e_k$ м.	$e_{ш}$ м.	$m_k$ кг.	$m_{ш}$ кг.
0,060	0,062	0,155	0,013	0,052	4,0	0,9
$m_{ш}$ кг.	$J_k$ кг·м <sup>2</sup> .	$J_{ш}$ кг·м <sup>2</sup> .	$\varphi$ град.	$\delta_0$	$\delta$	$n_d$
0,5	0,00012	0,0021	300	-	1/250	3000

2. Исходные данные для индикаторной диаграммы (Схема приложения 2).

$P_z$ н/мм <sup>2</sup> .	$P_c$ н/мм <sup>2</sup> .	$P_r$ н/мм <sup>2</sup> .	$P_b$ н/мм <sup>2</sup> .	$P_e$ н/мм <sup>2</sup> .
2,25	1,10	0,49	0,47	0,098

**Вариант 25****1. Исходные данные на выполнение РГР:**

1. Исходные данные для кинематической схемы двигателя внутреннего сгорания четырех тактного (Схема приложения 1).

$S_6$ м.	$d$ м.	$l$ м.	$e_k$ м.	$e_{ш}$ м.	$m_k$ кг.	$m_{ш}$ кг.
0,085	0,072	0,270	0,014	0,056	1,9	1,0
$m_{п}$ кг.	$J_k$ кг·м <sup>2</sup> .	$J_{ш}$ кг·м <sup>2</sup> .	$\varphi$ град.	$\delta_0$	$\delta$	$n_d$
0,6	0,00025	0,0029	150	-	1/300	3000

2. Исходные данные для индикаторной диаграммы (Схема приложения 2).

$P_z$ н/мм <sup>2</sup> .	$P_c$ н/мм <sup>2</sup> .	$P_r$ н/мм <sup>2</sup> .	$P_b$ н/мм <sup>2</sup> .	$P_e$ н/мм <sup>2</sup> .
3,45	1,20	0,12	0,09	0,20

**Вариант 26****1. Исходные данные на выполнение РГР:**

1. Исходные данные для кинематической схемы двигателя внутреннего сгорания четырех тактного (Схема приложения 1).

$S_6$ м.	$d$ м.	$l$ м.	$e_k$ м.	$e_{ш}$ м.	$m_k$ кг.	$m_{ш}$ кг.
0,095	0,062	0,250	0,014	0,056	2	1,0
$m_{п}$ кг.	$J_k$ кг·м <sup>2</sup> .	$J_{ш}$ кг·м <sup>2</sup> .	$\varphi$ град.	$\delta_0$	$\delta$	$n_d$
0,6	0,00025	0,0029	150	-	1/300	3000

2. Исходные данные для индикаторной диаграммы (Схема приложения 2).

$P_z$ н/мм <sup>2</sup> .	$P_c$ н/мм <sup>2</sup> .	$P_r$ н/мм <sup>2</sup> .	$P_b$ н/мм <sup>2</sup> .	$P_e$ н/мм <sup>2</sup> .
3,45	1,20	0,12	0,09	0,20

**Вариант 27****1. Исходные данные на выполнение РГР:**

1. Исходные данные для кинематической схемы двигателя внутреннего сгорания (Схема приложения 1).

$S_6$ м.	$d$ м.	$l$ м.	$e_k$ м.	$e_{ш}$ м.	$m_k$ кг.	$m_{ш}$ кг.
0,068	0,078	0,280	0,015	0,060	2,2	0,7
$m_{п}$ кг.	$J_k$ кг·м <sup>2</sup> .	$J_{ш}$ кг·м <sup>2</sup> .	$\varphi$ град.	$\delta_0$	$\delta$	$n_d$
0,5	0,00034	0,0023	60	-	1/250	2250

2. Исходные данные для индикаторной диаграммы (Схема приложения 2).

$P_z$ н/мм <sup>2</sup> .	$P_c$ н/мм <sup>2</sup> .	$P_r$ н/мм <sup>2</sup> .	$P_b$ н/мм <sup>2</sup> .	$P_e$ н/мм <sup>2</sup> .
2,90	0,95	0,11	0,08	0,18

**Вариант 28****1. Исходные данные на выполнение РГР:**

1. Исходные данные для кинематической схемы двигателя внутреннего сгорания (Схема приложения 1).

$S_6$ м.	$d$ м.	$l$ м.	$e_k$ м.	$e_{ш}$ м.	$m_k$ кг.	$m_{ш}$ кг.
0,078	0,068	0,180	0,015	0,060	2	0,8
$m_{п}$ кг.	$J_k$ кг·м <sup>2</sup> .	$J_{ш}$ кг·м <sup>2</sup> .	$\varphi$ град.	$\delta_0$	$\delta$	$n_d$
0,5	0,00034	0,0023	60	-	1/250	2250

2. Исходные данные для индикаторной диаграммы (Схема приложения 2).

$P_z$ н/мм <sup>2</sup> .	$P_c$ н/мм <sup>2</sup> .	$P_r$ н/мм <sup>2</sup> .	$P_b$ н/мм <sup>2</sup> .	$P_e$ н/мм <sup>2</sup> .
2,90	0,95	0,11	0,08	0,18

**Вариант 29****1. Исходные данные на выполнение РГР:**

1. Исходные данные для кинематической схемы двигателя внутреннего сгорания (Схема приложения 1).

$S_6$ м.	$d$ м.	$l$ м.	$e_k$ м.	$e_{ш}$ м.	$m_k$ кг.	$m_{ш}$ кг.
0,064	0,078	0,150	0,012	0,050	2,2	1,0
$m_{п}$ кг.	$J_k$ кг·м <sup>2</sup> .	$J_{ш}$ кг·м <sup>2</sup> .	$\varphi$ град.	$\delta_0$	$\delta$	$n_d$
0,9	0,00022	0,0025	240	-	1/300	3000

2. Исходные данные для индикаторной диаграммы (Схема приложения 2).

$P_z$ н/мм <sup>2</sup> .	$P_c$ н/мм <sup>2</sup> .	$P_r$ н/мм <sup>2</sup> .	$P_b$ н/мм <sup>2</sup> .	$P_e$ н/мм <sup>2</sup> .
3,30	1,10	0,12	0,09	0,20

**Вариант 30****1. Исходные данные на выполнение РГР:**

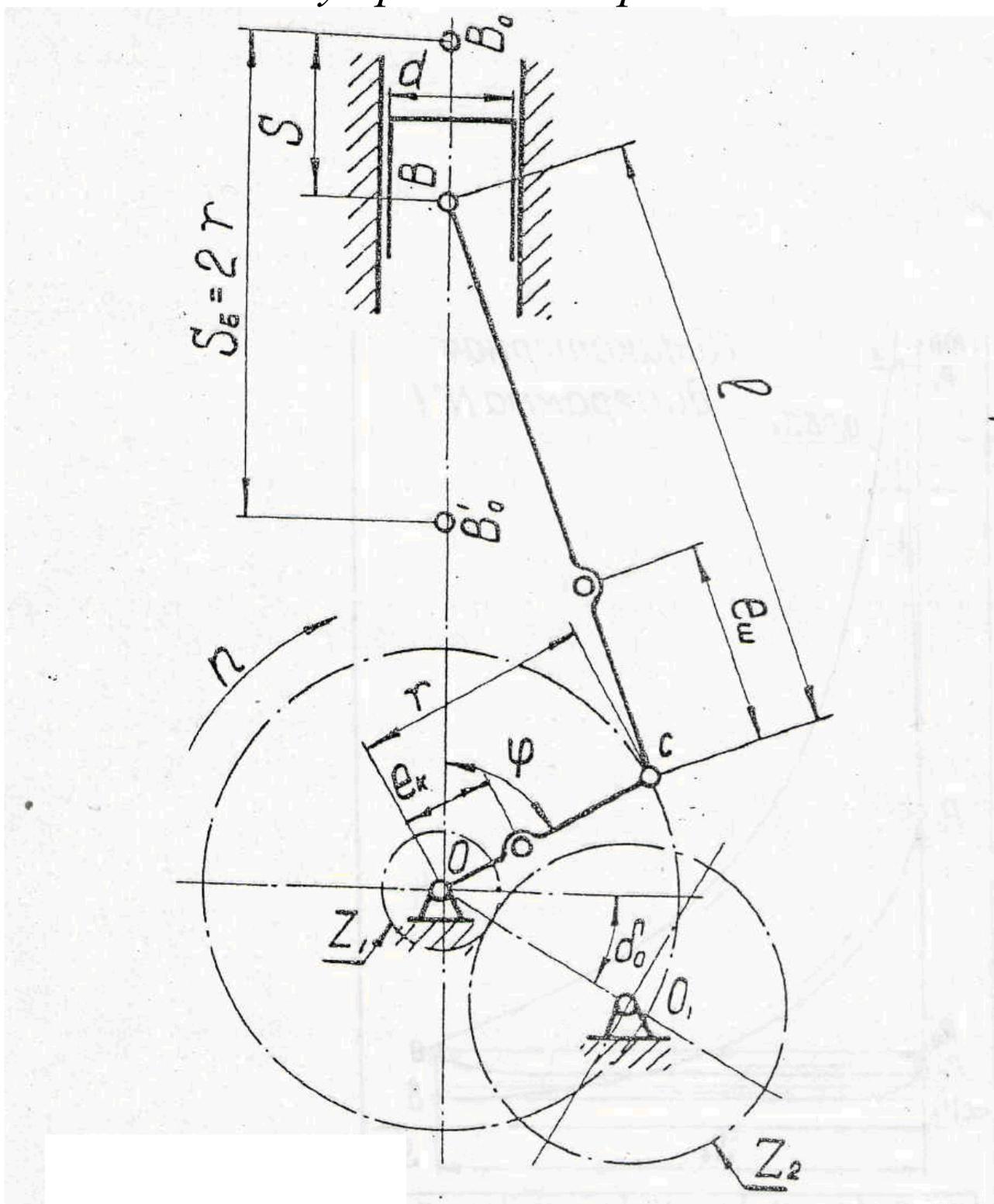
1. Исходные данные для кинематической схемы двигателя внутреннего сгорания (Схема приложения 1).

$S_{\text{б}}$ м.	$d$ м.	$l$ м.	$e_{\text{к}}$ м.	$e_{\text{ш}}$ м.	$m_{\text{к}}$ кг.	$m_{\text{ш}}$ кг.
0,055	0,060	0,125	0,011	0,040	2	1,2
$m_{\text{п}}$ кг.	$J_{\text{к}}$ кг·м <sup>2</sup> .	$J_{\text{ш}}$ кг·м <sup>2</sup> .	$\varphi$ град.	$\delta_0$	$\delta$	$n_{\text{д}}$
0,8	0,00019	0,0016	120	-	1/280	1650

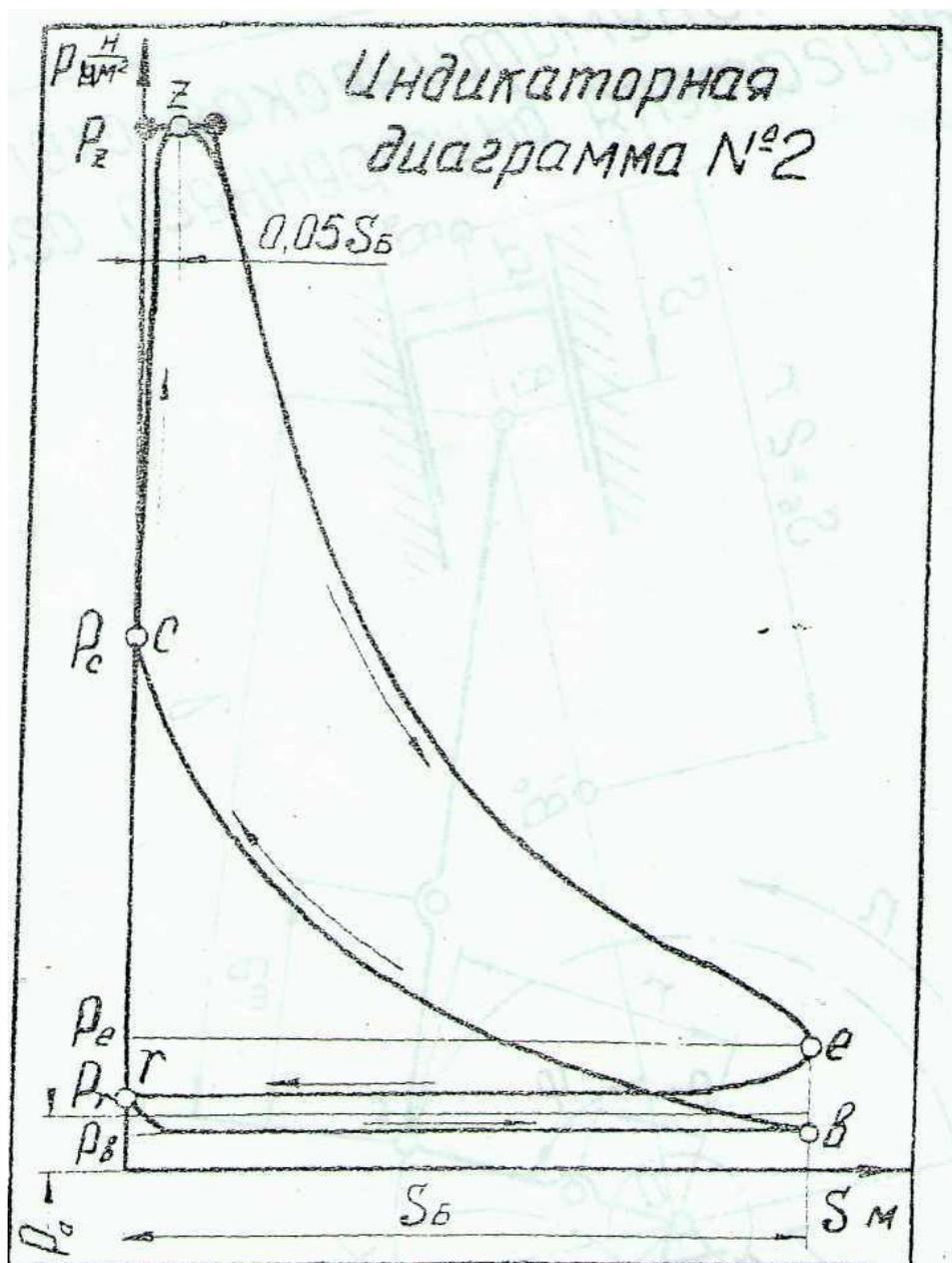
2. Исходные данные для индикаторной диаграммы (Схема приложения 2).

$P_z$ н/мм <sup>2</sup> .	$P_c$ н/мм <sup>2</sup> .	$P_r$ н/мм <sup>2</sup> .	$P_b$ н/мм <sup>2</sup> .	$P_e$ н/мм <sup>2</sup> .
3,10	1,02	0,12	0,09	0,19

Кинематическая схема  
двигателя внутреннего сгорания



# Индикаторная диаграмма



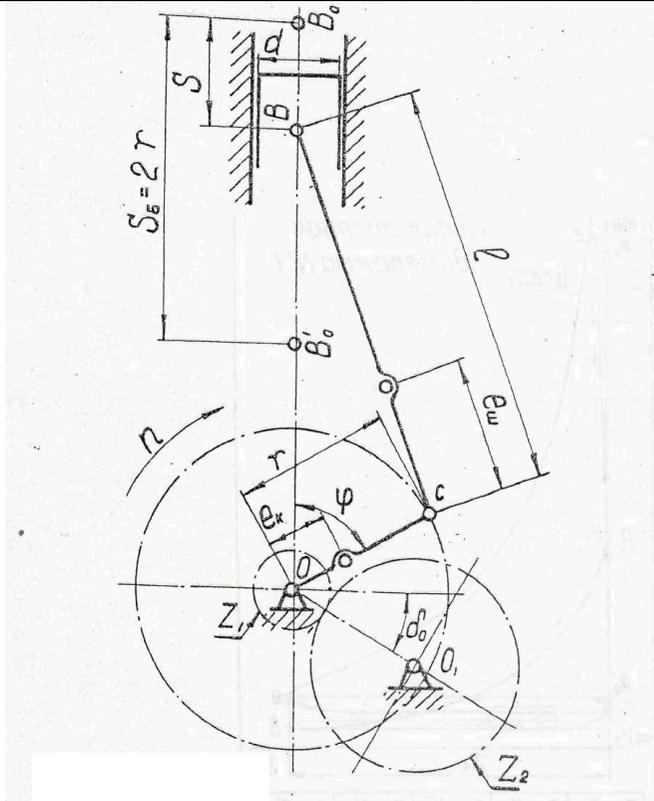
## **ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ**

- оценка «*зачтено*» выставляется, если обучающийся изучил все предложенные вопросы, оформил отчетный материал в виде конспекта на основе самостоятельного изученного материала, смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание вопросов, сдал работу на кафедру в установленные сроки.

- оценка «*не зачтено*» выставляется, если обучающийся изучил только часть из предложенных вопросов, неаккуратно оформил конспект на основе самостоятельного изученного материала, не смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы, не сдал работу на кафедру в установленные сроки.

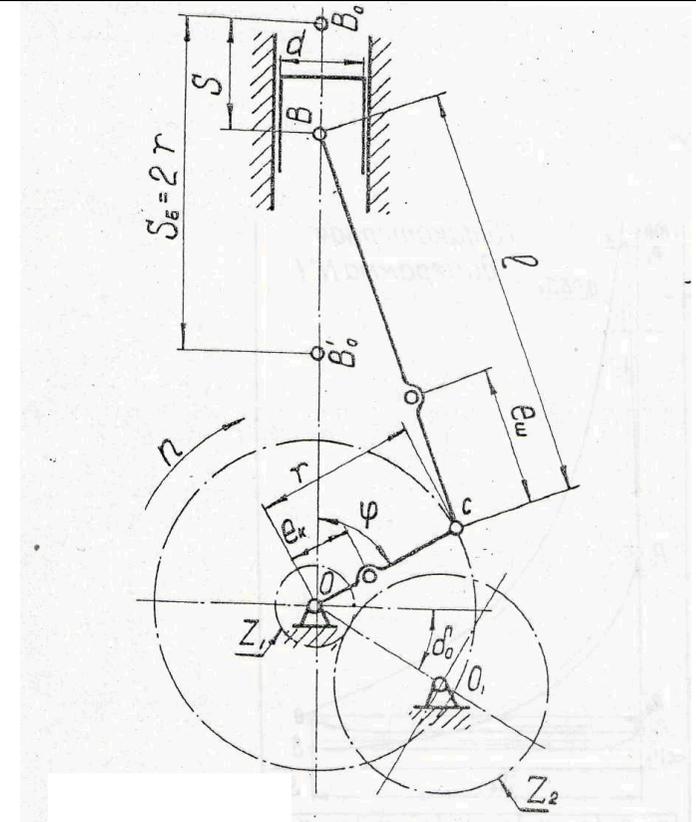
## **ВОПРОСЫ К КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЕ**

Задание для контрольной работы по дисциплине «Теория механизмов и машин»  
Вариант № 1



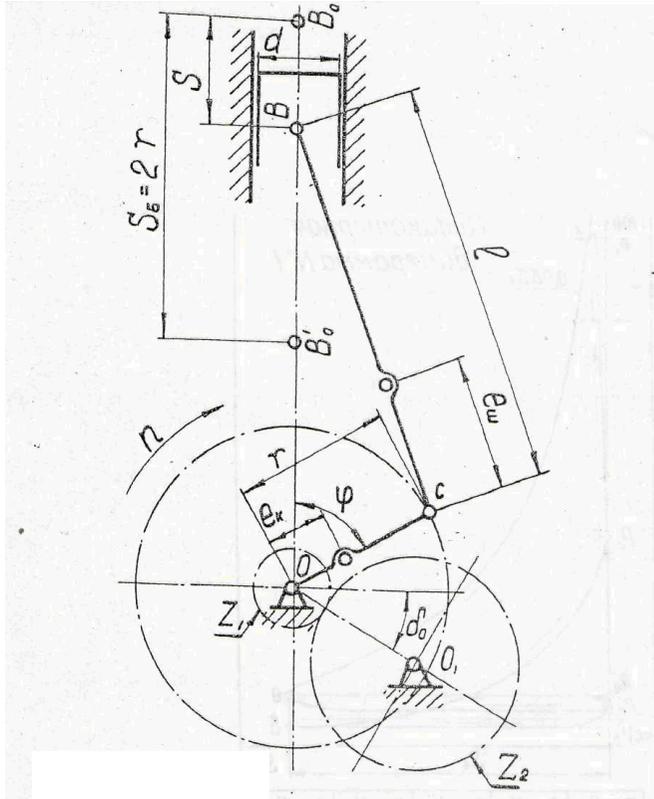
$S_6$ м.	d м.	l м.	$e_k$ м.	$e_{ш}$ м.	$m_k$ кг.	$m_{ш}$ кг.
0,075	0,072	0,170	0,014	0,056	1,8	1,0
$m_{п}$ кг.	$J_k$ кг·м <sup>2</sup> .	$J_{ш}$ кг·м <sup>2</sup> .	$\varphi$ град.	$\delta_0$	$\delta$	$n_d$
0,6	0,00025	0,0029	150	-	1/300	3000

Задание для контрольной работы по дисциплине «Теория механизмов и машин»  
Вариант № 2



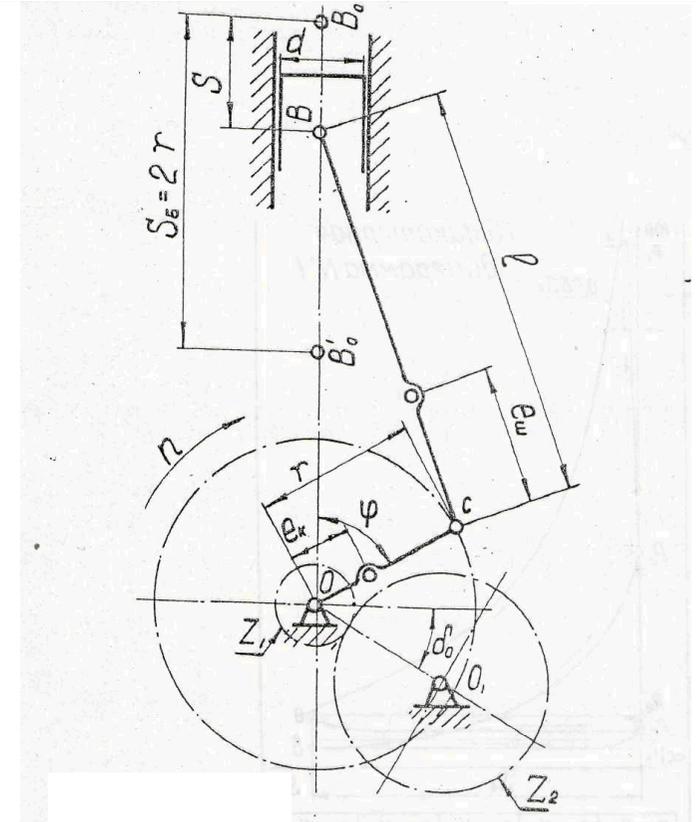
$S_6$ м.	d м.	l м.	$e_k$ м.	$e_{ш}$ м.	$m_k$ кг.	$m_{ш}$ кг.
0,080	0,072	0,180	0,018	0,052	1,0	1,2
$m_{п}$ кг.	$J_k$ кг·м <sup>2</sup> .	$J_{ш}$ кг·м <sup>2</sup> .	$\varphi$ град.	$\delta_0$	$\delta$	$n_d$
0,8	0,00025	0,0029	30	-	1/300	2000

Задание для контрольной работы по дисциплине «Теория механизмов и машин»  
Вариант № 3



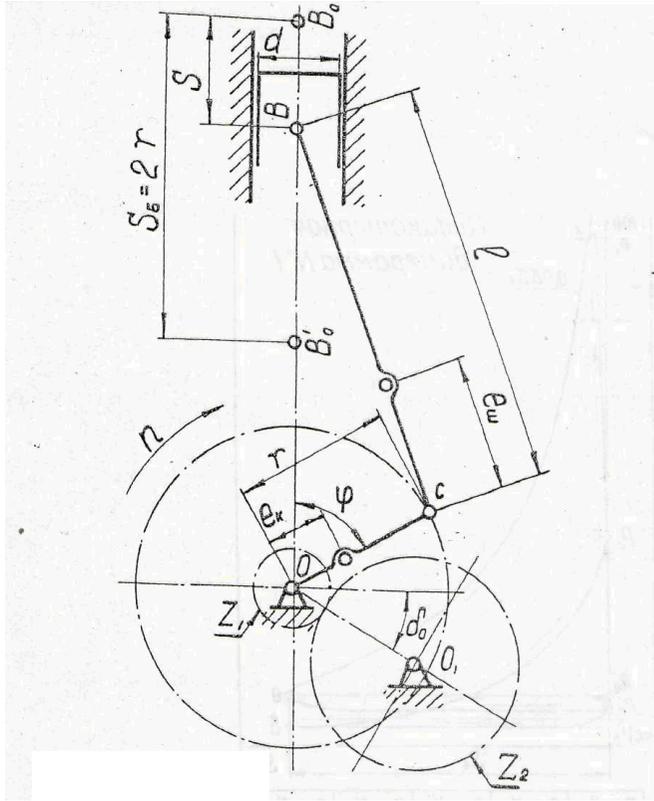
$S_6$ м.	d м.	l м.	$e_k$ м.	$e_{ш}$ м.	$m_k$ кг.	$m_{ш}$ кг.
0,078	0,078	0,180	0,015	0,060	2,2	0,7
$m_{п}$ кг.	$J_k$ кг·м <sup>2</sup> .	$J_{ш}$ кг·м <sup>2</sup> .	$\varphi$ град.	$\delta_0$	$\delta$	$n_d$
0,5	0,00034	0,0023	60	-	1/250	2250

Задание для контрольной работы по дисциплине «Теория механизмов и машин»  
Вариант № 4



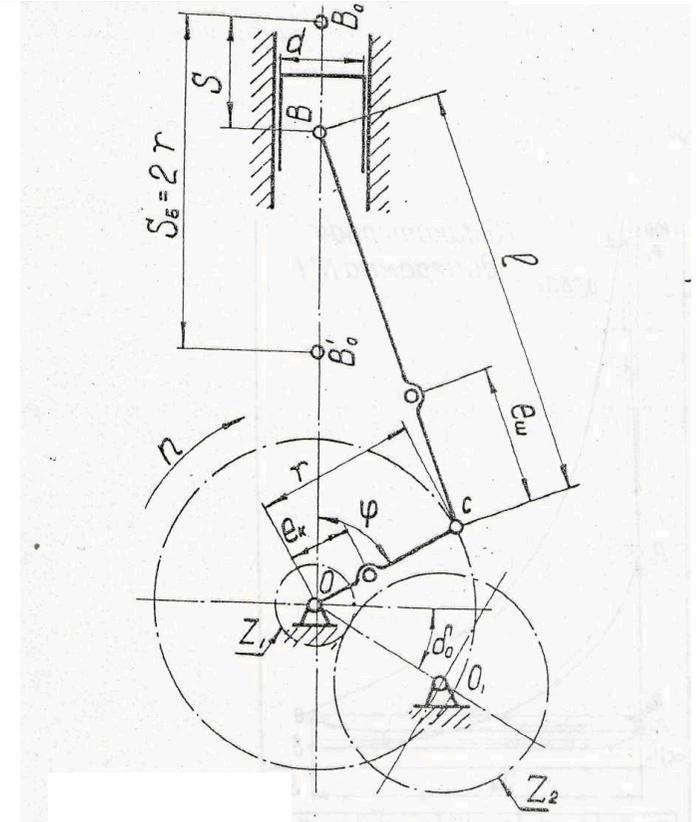
$S_6$ м.	d м.	l м.	$e_k$ м.	$e_{ш}$ м.	$m_k$ кг.	$m_{ш}$ кг.
0,140	0,120	0,255	0,028	0,080	10	5
$m_{п}$ кг.	$J_k$ кг·м <sup>2</sup> .	$J_{ш}$ кг·м <sup>2</sup> .	$\varphi$ град.	$\delta_0$	$\delta$	$n_d$
3,5	0,00049	0,0325	210	-	1/180	1500

Задание для контрольной работы по дисциплине «Теория механизмов и машин»  
Вариант № 5



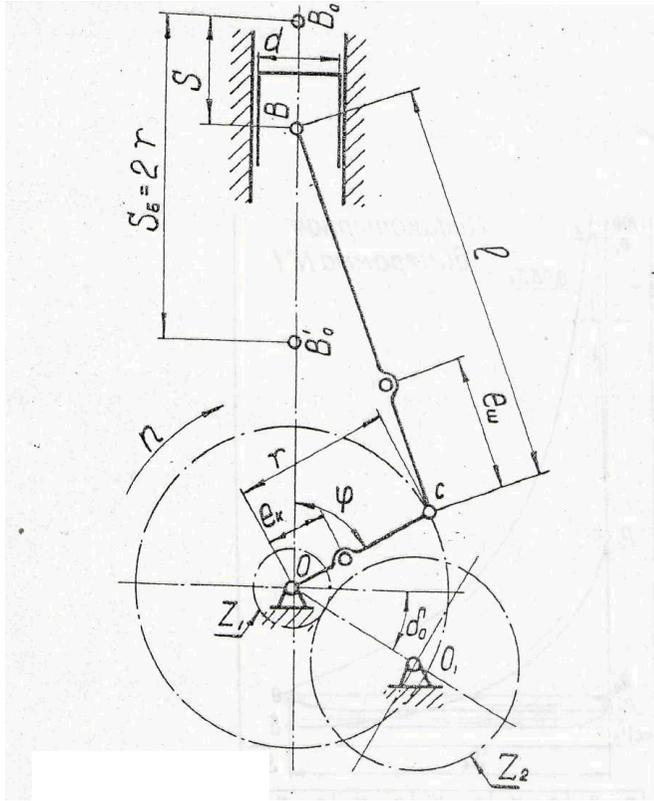
$S_6$ м.	d м.	l м.	$e_k$ м.	$e_{ш}$ м.	$m_k$ кг.	$m_{ш}$ кг.
0,114	0,101	0,230	0,025	0,070	4,2	1,7
$m_{ш}$ кг.	$J_k$ кг·м <sup>2</sup> .	$J_{ш}$ кг·м <sup>2</sup> .	$\varphi$ град.	$\delta_0$	$\delta$	$n_d$
1,5	0,00137	0,009	210	-	1/300	2600

Задание для контрольной работы по дисциплине «Теория механизмов и машин»  
Вариант № 6



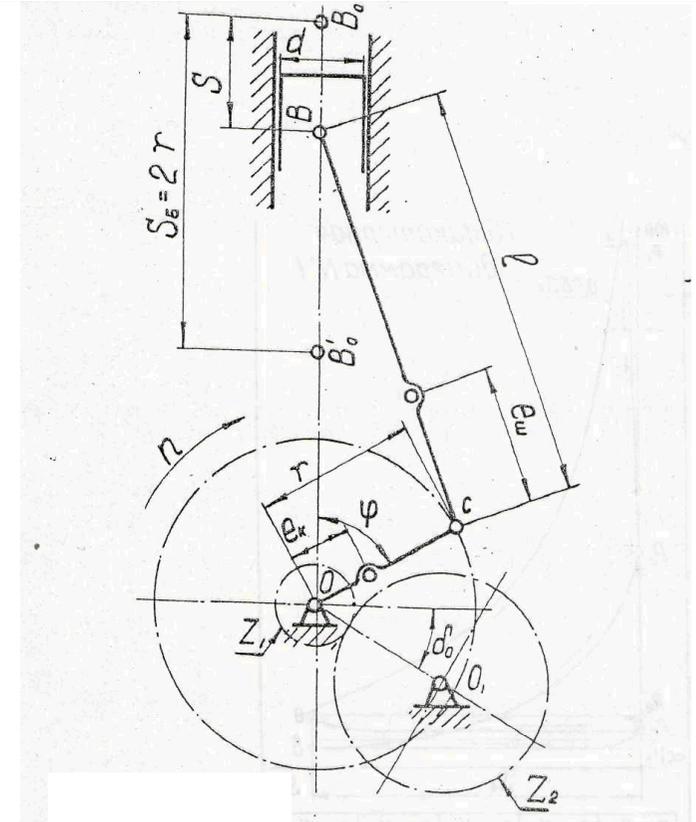
$S_6$ м.	d м.	l м.	$e_k$ м.	$e_{ш}$ м.	$m_k$ кг.	$m_{ш}$ кг.
0,114	0,102	0,230	0,025	0,070	4,2	1,7
$m_{ш}$ кг.	$J_k$ кг·м <sup>2</sup> .	$J_{ш}$ кг·м <sup>2</sup> .	$\varphi$ град.	$\delta_0$	$\delta$	$n_d$
1,5	0,00137	0,009	240	-	1/300	3700

Задание для контрольной работы по  
дисциплине «Теория механизмов и машин»  
Вариант № 7



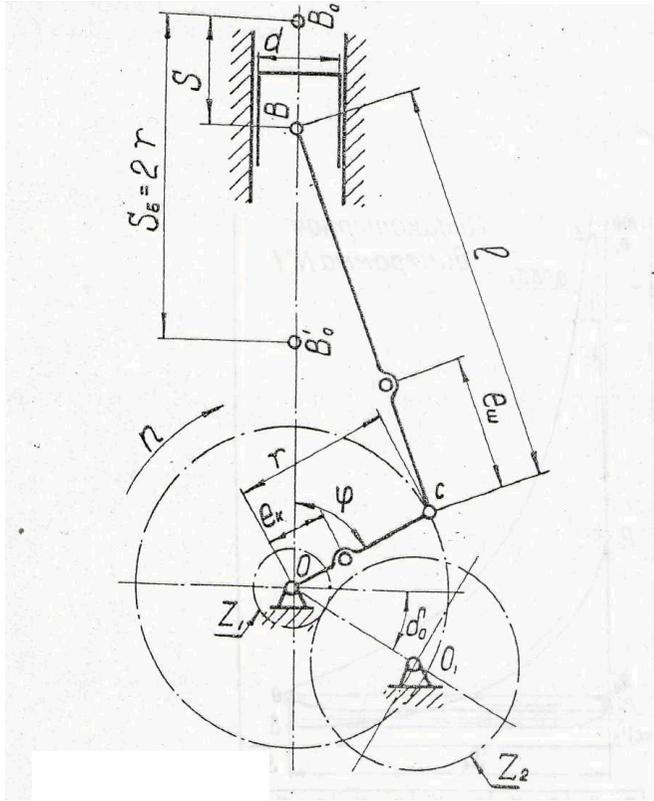
$S_6$ м.	$d$ м.	$l$ м.	$e_k$ м.	$e_{ш}$ м.	$m_k$ кг.	$m_{ш}$ кг.
0,090	0,065	0,210	0,018	0,070	2,0	1,2
$m_{ш}$ кг.	$J_k$ кг·м <sup>2</sup> .	$J_{ш}$ кг·м <sup>2</sup> .	$\varphi$ град.	$\delta_0$	$\delta$	$n_d$
0,5	0,00041	0,0053	120	-	1/270	2200

Задание для контрольной работы по  
дисциплине «Теория механизмов и машин»  
Вариант № 8



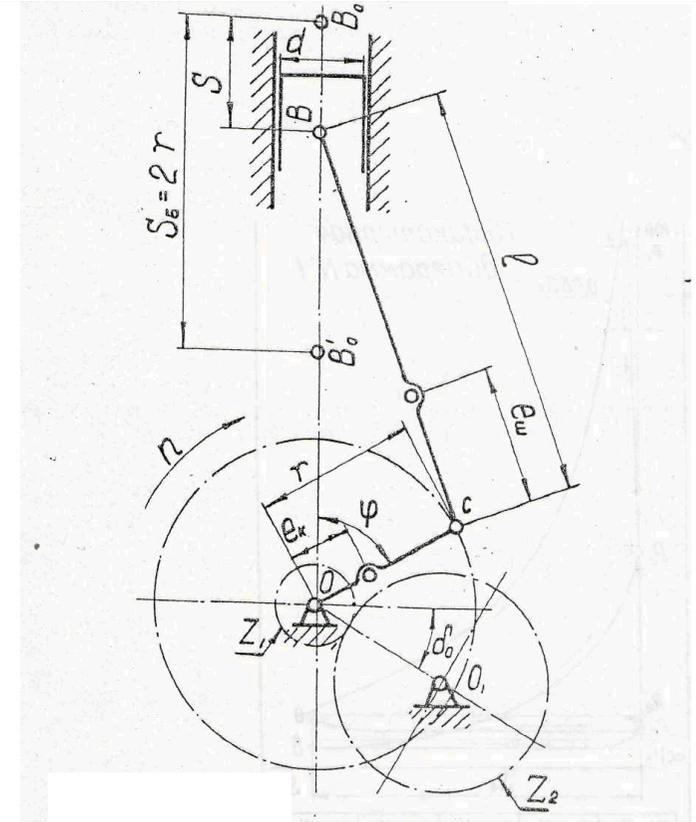
$S_6$ м.	$d$ м.	$l$ м.	$e_k$ м.	$e_{ш}$ м.	$m_k$ кг.	$m_{ш}$ кг.
0,040	0,044	0,090	0,018	0,027	1,6	0,45
$m_{ш}$ кг.	$J_k$ кг·м <sup>2</sup> .	$J_{ш}$ кг·м <sup>2</sup> .	$\varphi$ град.	$\delta_0$	$\delta$	$n_d$
0,3	0,00006	0,00037	240	-	1/250	1200

Задание для контрольной работы по дисциплине «Теория механизмов и машин»  
Вариант № 9



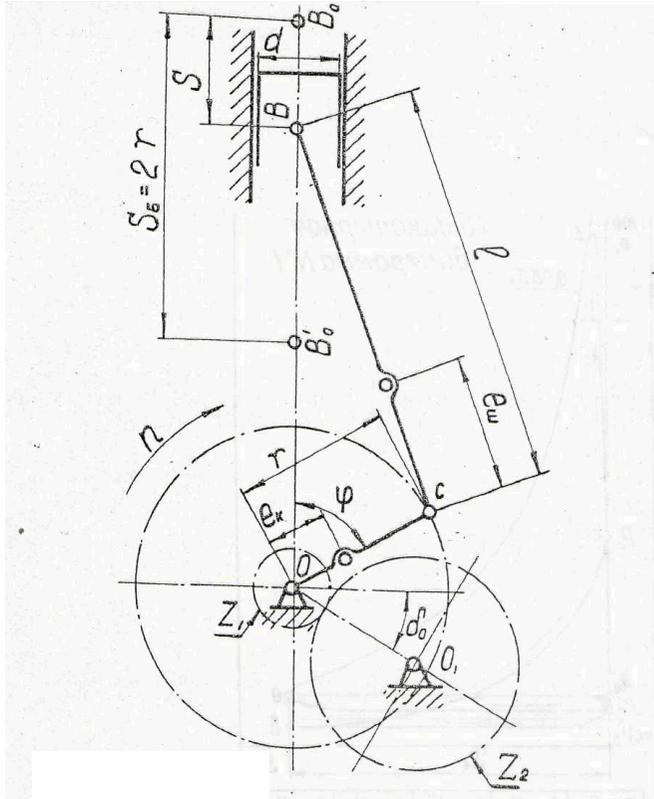
$S_0$ м.	d м.	l м.	$e_k$ м.	$e_{ш}$ м.	$m_k$ кг.	$m_{ш}$ кг.
0,064	0,078	0,150	0,012	0,050	2,2	1,0
$m_{п}$ кг.	$J_k$ кг·м <sup>2</sup> .	$J_{ш}$ кг·м <sup>2</sup> .	$\varphi$ град.	$\delta_0$	$\delta$	$n_d$
0,9	0,00022	0,0025	240	-	1/300	3000

Задание для контрольной работы по дисциплине «Теория механизмов и машин»  
Вариант № 10



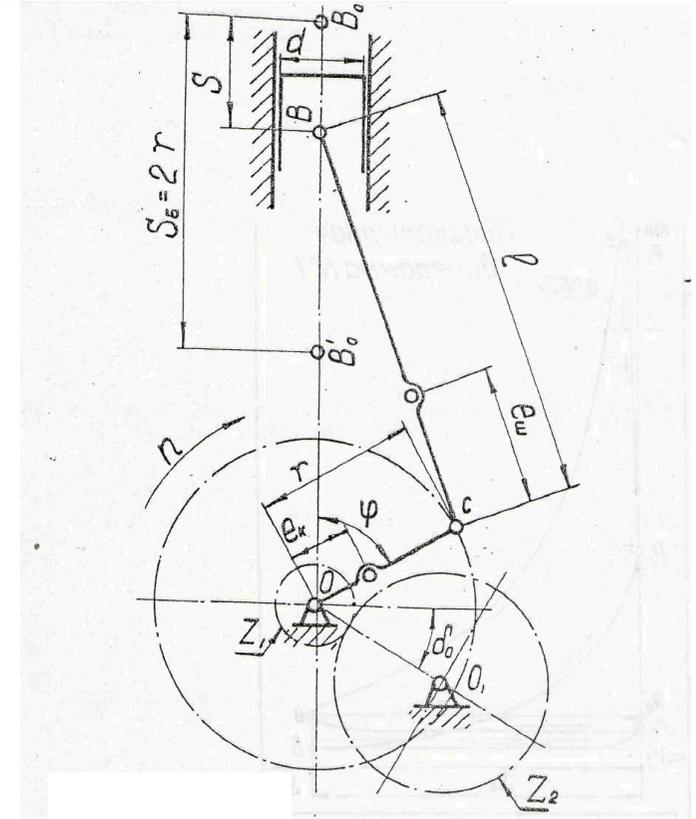
$S_0$ м.	d м.	l м.	$e_k$ м.	$e_{ш}$ м.	$m_k$ кг.	$m_{ш}$ кг.
0,075	0,078	0,170	0,014	0,056	2,2	1,8
$m_{п}$ кг.	$J_k$ кг·м <sup>2</sup> .	$J_{ш}$ кг·м <sup>2</sup> .	$\varphi$ град.	$\delta_0$	$\delta$	$n_d$
0,9	0,00031	0,0040	210	-	1/300	2500

Задание для контрольной работы по дисциплине «Теория механизмов и машин»  
Вариант № 11



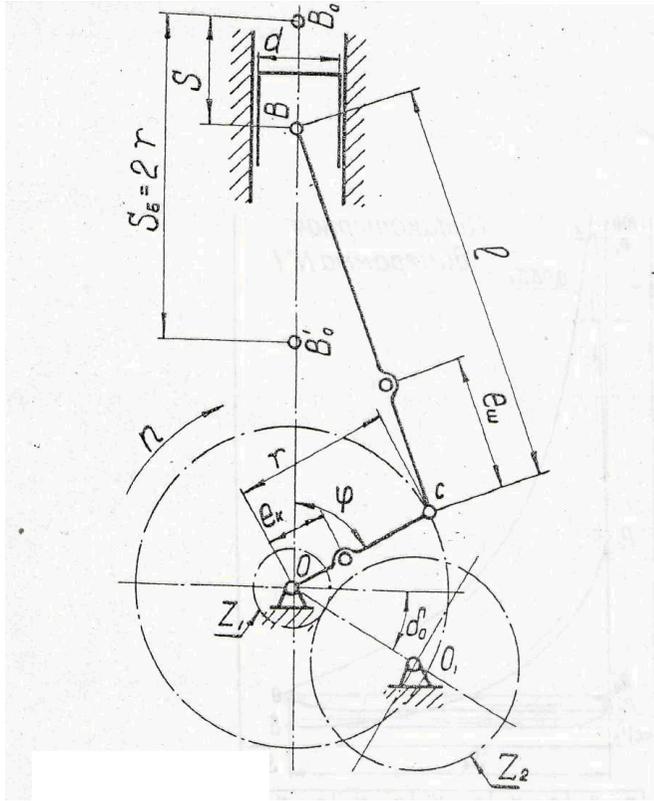
$S_0$ м.	$d$ м.	$l$ м.	$e_k$ м.	$e_{sh}$ м.	$m_k$ кг.	$m_{sh}$ кг.
0,095	0,100	0,185	0,019	0,080	4,0	2,0
$m_{ш}$ кг.	$J_k$ кг·м <sup>2</sup> .	$J_{ш}$ кг·м <sup>2</sup> .	$\varphi$ град.	$\delta_0$	$\delta$	$n_d$
1,3	0,0091	0,0068	330	-	1/270	2700

Задание для контрольной работы по дисциплине «Теория механизмов и машин»  
Вариант № 12



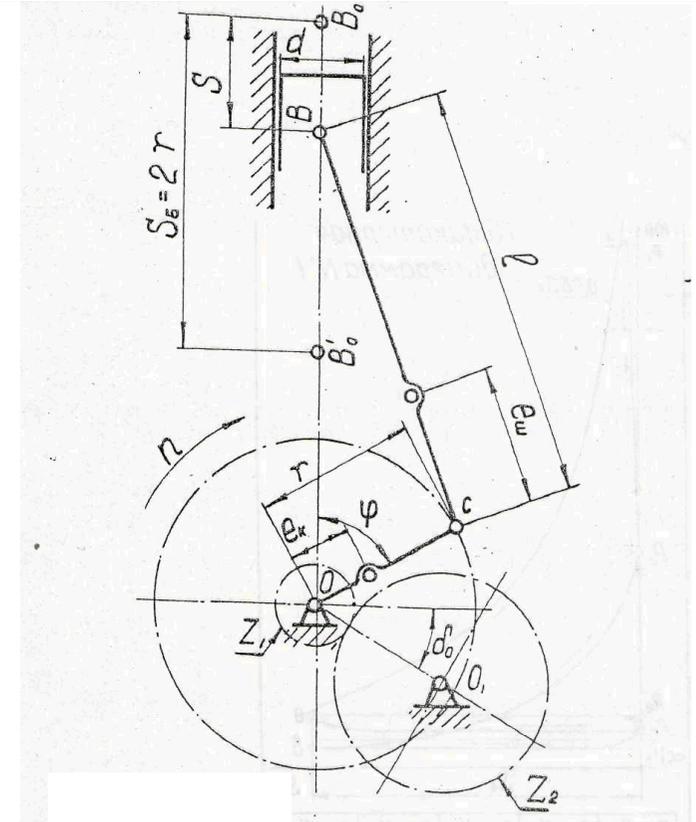
$S_0$ м.	$d$ м.	$l$ м.	$e_k$ м.	$e_{sh}$ м.	$m_k$ кг.	$m_{sh}$ кг.
0,0545	0,066	0,115	0,011	0,040	2,5	1,2
$m_{ш}$ кг.	$J_k$ кг·м <sup>2</sup> .	$J_{ш}$ кг·м <sup>2</sup> .	$\varphi$ град.	$\delta_0$	$\delta$	$n_d$
0,8	0,00019	0,0016	120	-	1/280	1650

Задание для контрольной работы по дисциплине «Теория механизмов и машин»  
Вариант № 13



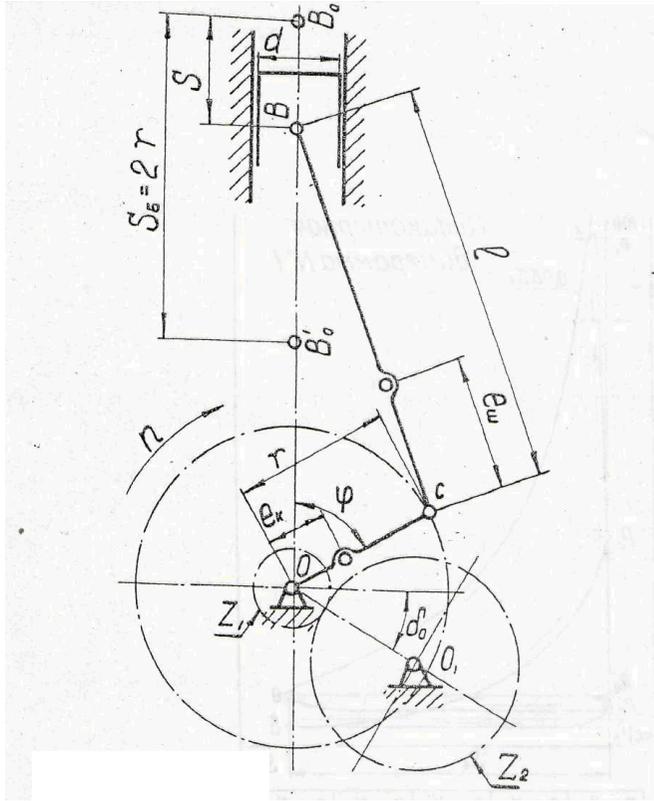
$S_6$ м.	$d$ м.	$l$ м.	$e_k$ м.	$e_{sh}$ м.	$m_k$ кг.	$m_{sh}$ кг.
0,075	0,072	0,170	0,014	0,056	1,8	1,0
$m_n$ кг.	$J_k$ кг·м <sup>2</sup> .	$J_{sh}$ кг·м <sup>2</sup> .	$\varphi$ град.	$\delta_0$	$\delta$	$n_d$
0,6	0,00025	0,0029	150	-	1/300	3000

Задание для контрольной работы по дисциплине «Теория механизмов и машин»  
Вариант № 14



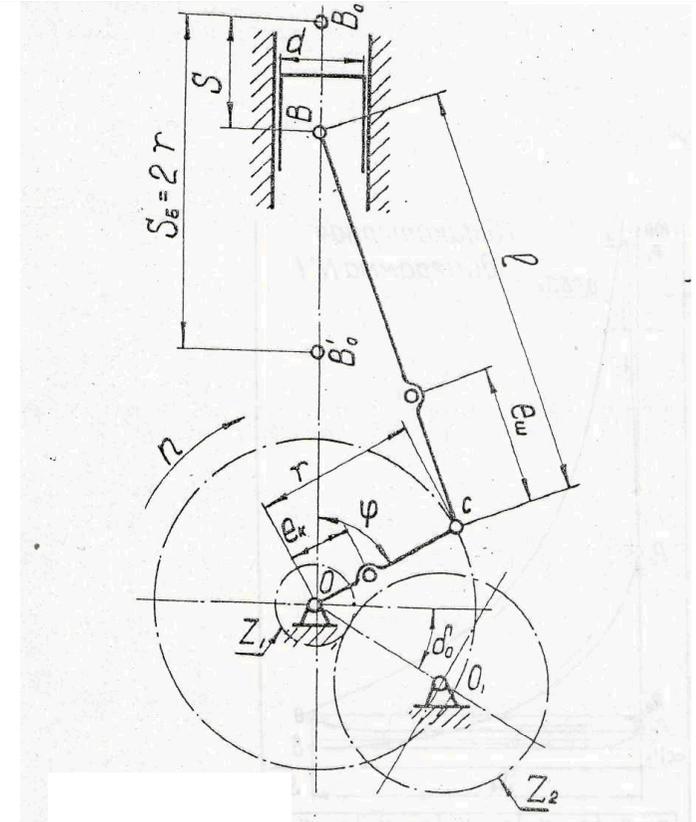
$S_6$ м.	$d$ м.	$l$ м.	$e_k$ м.	$e_{sh}$ м.	$m_k$ кг.	$m_{sh}$ кг.
0,080	0,072	0,180	0,018	0,052	1,0	1,2
$m_n$ кг.	$J_k$ кг·м <sup>2</sup> .	$J_{sh}$ кг·м <sup>2</sup> .	$\varphi$ град.	$\delta_0$	$\delta$	$n_d$
0,8	0,00025	0,0029	30	-	1/300	2000

Задание для контрольной работы по дисциплине «Теория механизмов и машин»  
Вариант № 15



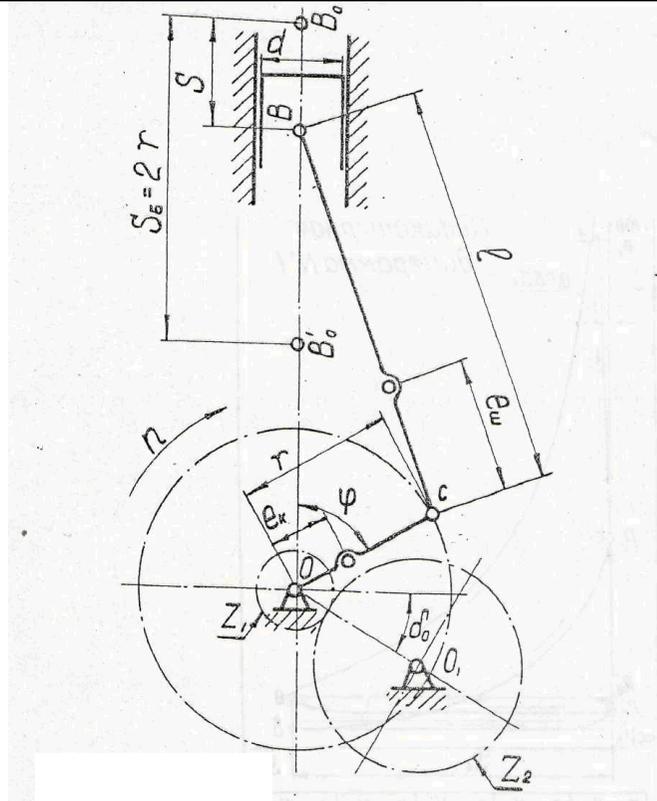
$S_6$ м.	d м.	l м.	$e_k$ м.	$e_{ш}$ м.	$m_k$ кг.	$m_{ш}$ кг.
0,068	0,060	0,100	0,013	0,053	2,0	1,0
$m_n$ кг.	$J_k$ кг·м <sup>2</sup> .	$J_{ш}$ кг·м <sup>2</sup> .	φ град.	$\delta_0$	$\delta$	$n_d$
0,45	0,00023	0,0026	30	-	1/200	3000

Задание для контрольной работы по дисциплине «Теория механизмов и машин»  
Вариант № 16



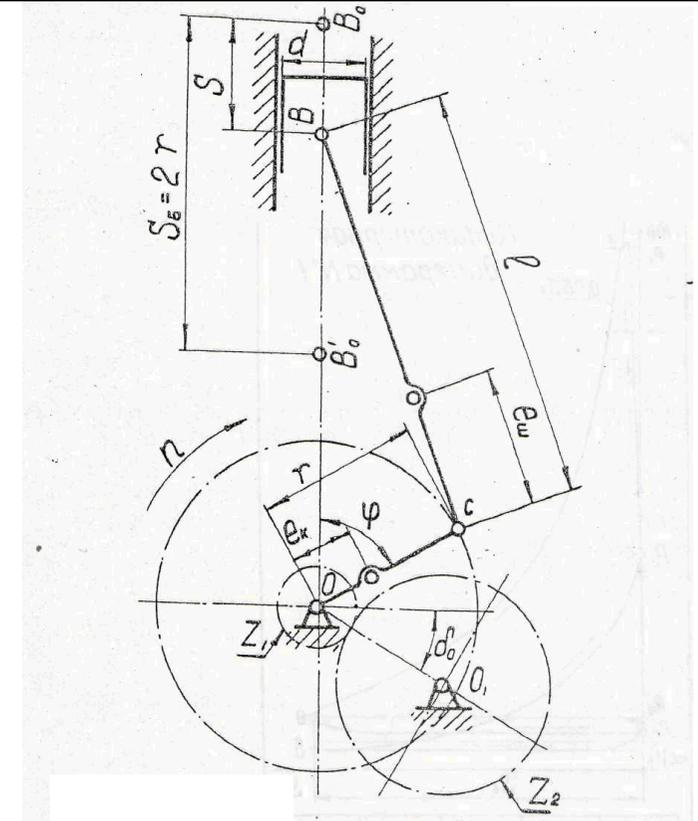
$S_6$ м.	d м.	l м.	$e_k$ м.	$e_{ш}$ м.	$m_k$ кг.	$m_{ш}$ кг.
0,068	0,060	0,100	0,013	0,053	2,0	1,0
$m_n$ кг.	$J_k$ кг·м <sup>2</sup> .	$J_{ш}$ кг·м <sup>2</sup> .	φ град.	$\delta_0$	$\delta$	$n_d$
0,45	0,00023	0,0026	30	-	1/200	3000

Задание для контрольной работы по дисциплине «Теория механизмов и машин»  
Вариант № 17



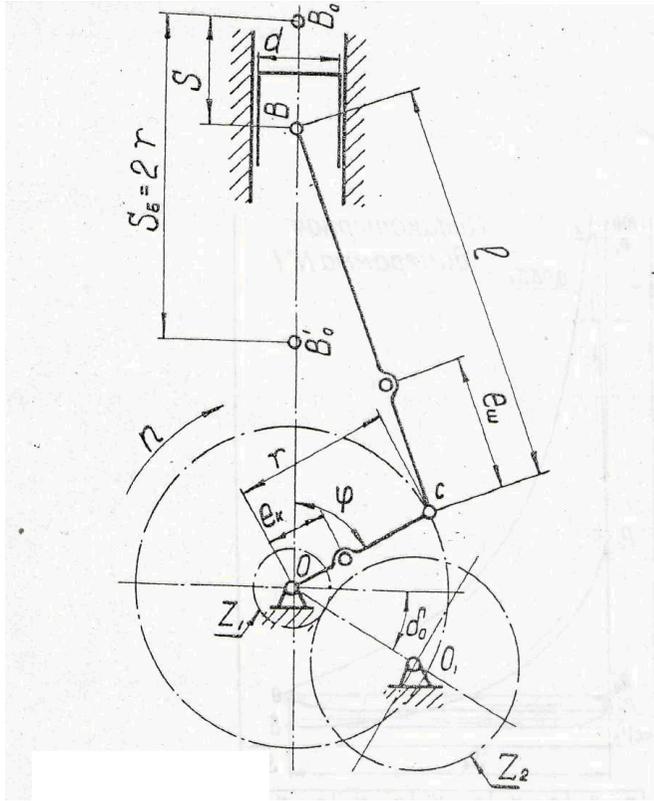
$S_6$ м.	$d$ м.	$l$ м.	$e_k$ м.	$e_{ш}$ м.	$m_k$ кг.	$m_{ш}$ кг.
0,066	0,062	0,155	0,013	0,052	2,0	0,9
$m_n$ кг.	$J_k$ кг·м <sup>2</sup> .	$J_{ш}$ кг·м <sup>2</sup> .	$\varphi$ град.	$\delta_0$	$\delta$	$n_d$
0,5	0,00012	0,0021	300	-	1/250	3000

Задание для контрольной работы по дисциплине «Теория механизмов и машин»  
Вариант № 18



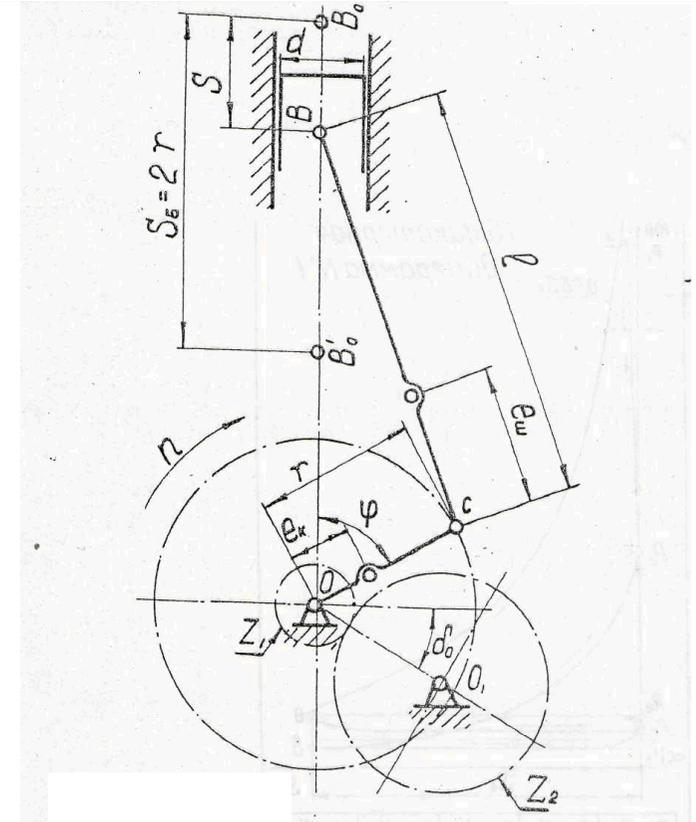
$S_6$ м.	$d$ м.	$l$ м.	$e_k$ м.	$e_{ш}$ м.	$m_k$ кг.	$m_{ш}$ кг.
0,058	0,052	0,140	0,011	0,047	2,0	0,8
$m_n$ кг.	$J_k$ кг·м <sup>2</sup> .	$J_{ш}$ кг·м <sup>2</sup> .	$\varphi$ град.	$\delta_0$	$\delta$	$n_d$
0,4	0,0017	0,0016	150	-	1/300	3000

Задание для контрольной работы по дисциплине «Теория механизмов и машин»  
Вариант № 19



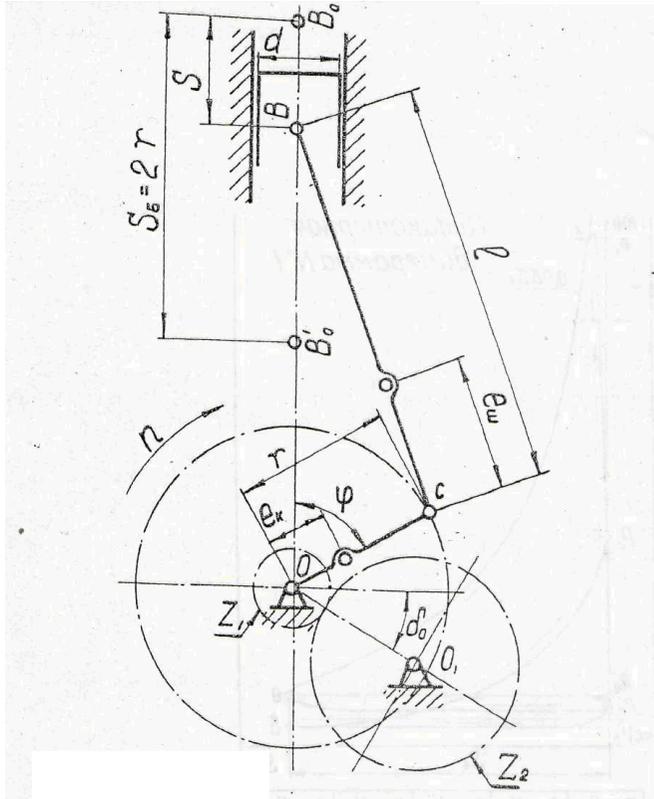
$S_6$ м.	$d$ м.	$l$ м.	$e_k$ м.	$e_{ш}$ м.	$m_k$ кг.	$m_{ш}$ кг.
0,070	0,060	0,165	0,013	0,055	2,0	1,1
$m_n$ кг.	$J_k$ кг·м <sup>2</sup> .	$J_{ш}$ кг·м <sup>2</sup> .	$\varphi$ град.	$\delta_0$	$\delta$	$n_d$
0,45	0,00025	0,0030	120	-	1/300	3000

Задание для контрольной работы по дисциплине «Теория механизмов и машин»  
Вариант № 20



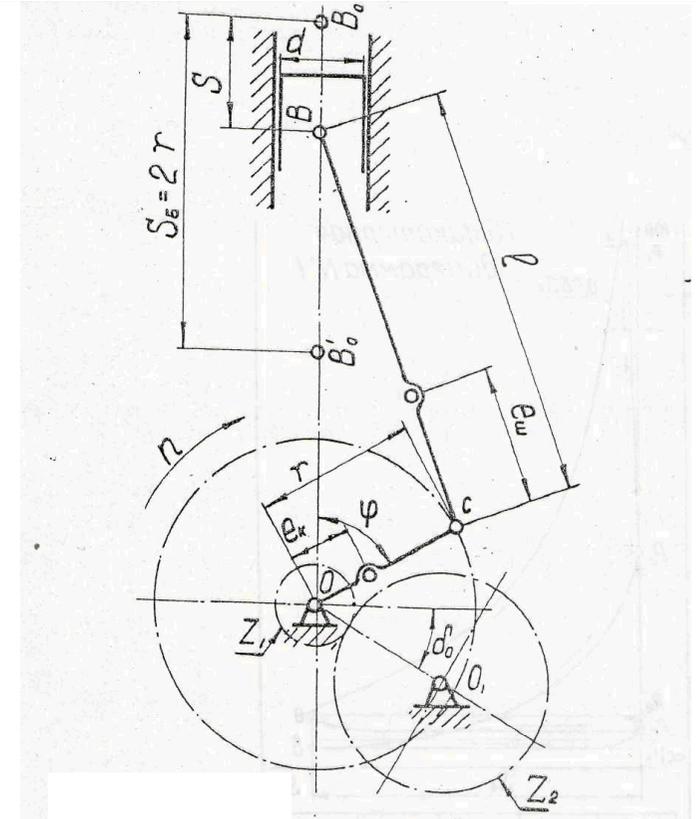
$S_6$ м.	$d$ м.	$l$ м.	$e_k$ м.	$e_{ш}$ м.	$m_k$ кг.	$m_{ш}$ кг.
0,068	0,052	0,180	0,011	0,047	2,0	0,8
$m_n$ кг.	$J_k$ кг·м <sup>2</sup> .	$J_{ш}$ кг·м <sup>2</sup> .	$\varphi$ град.	$\delta_0$	$\delta$	$n_d$
0,4	0,0017	0,0016	150	-	1/300	3000

Задание для контрольной работы по дисциплине «Теория механизмов и машин»  
Вариант № 21



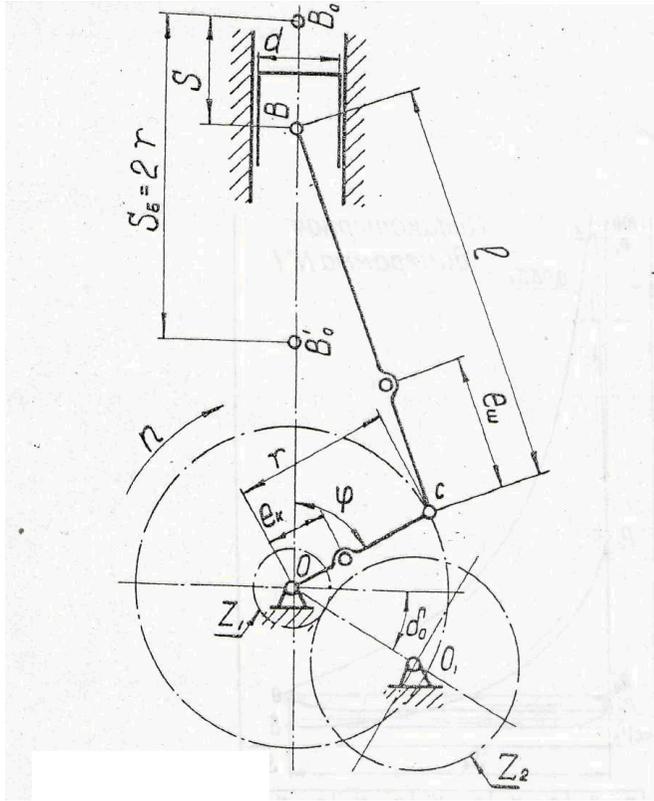
$S_6$ м.	$d$ м.	$l$ м.	$e_k$ м.	$e_{ш}$ м.	$m_k$ кг.	$m_{ш}$ кг.
0,060	0,062	0,155	0,013	0,052	4,0	0,9
$m_n$ кг.	$J_k$ кг·м <sup>2</sup> .	$J_{ш}$ кг·м <sup>2</sup> .	$\varphi$ град.	$\delta_0$	$\delta$	$n_d$
0,5	0,00012	0,0021	300	-	1/250	3000

Задание для контрольной работы по дисциплине «Теория механизмов и машин»  
Вариант № 22



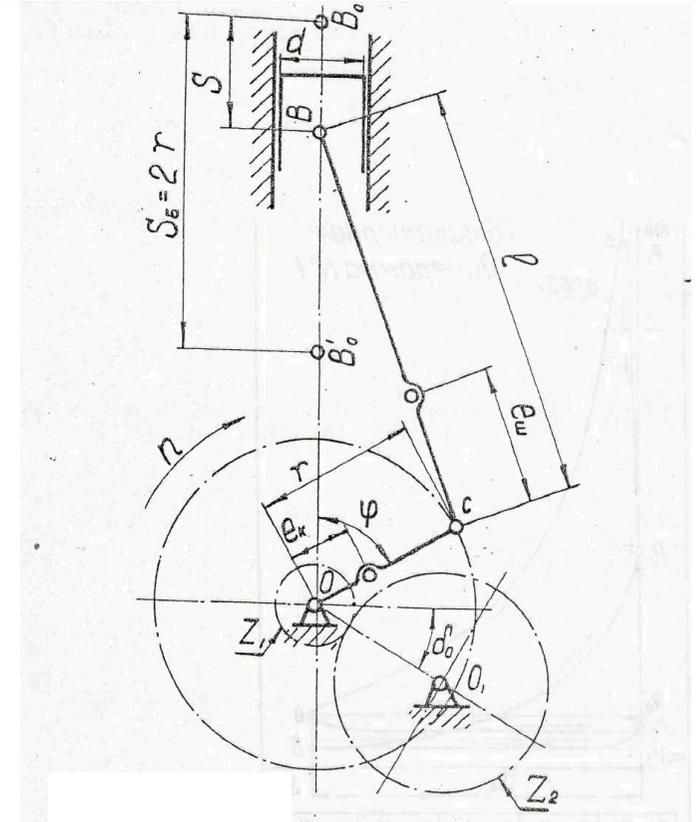
$S_6$ м.	$d$ м.	$l$ м.	$e_k$ м.	$e_{ш}$ м.	$m_k$ кг.	$m_{ш}$ кг.
0,085	0,072	0,270	0,014	0,056	1,9	1,0
$m_n$ кг.	$J_k$ кг·м <sup>2</sup> .	$J_{ш}$ кг·м <sup>2</sup> .	$\varphi$ град.	$\delta_0$	$\delta$	$n_d$
0,6	0,00025	0,0029	150	-	1/300	3000

Задание для контрольной работы по дисциплине «Теория механизмов и машин»  
Вариант № 23



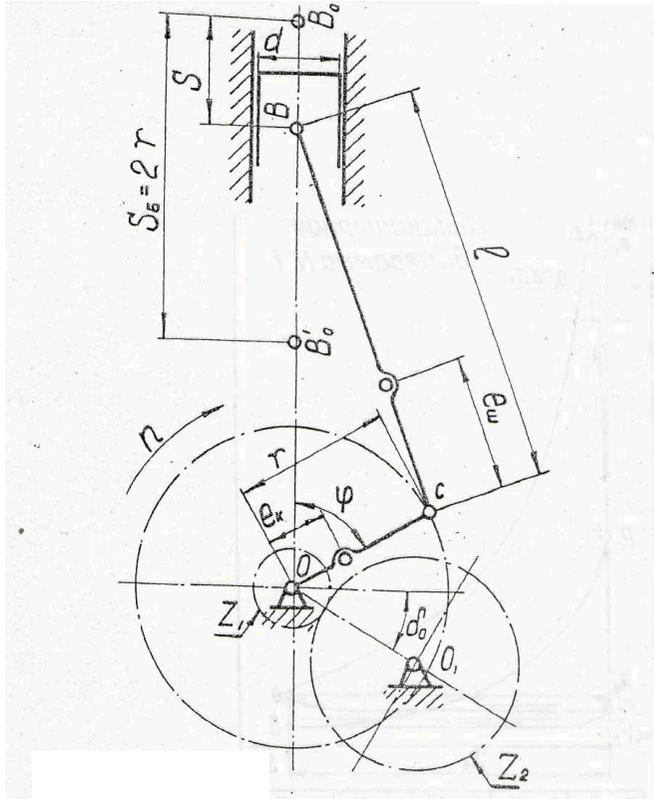
$S_0$ м.	d м.	l м.	$e_k$ м.	$e_{ш}$ м.	$m_k$ кг.	$m_{ш}$ кг.
0,095	0,062	0,250	0,014	0,056	2	1,0
$m_n$ кг.	$J_k$ кг·м <sup>2</sup> .	$J_{ш}$ кг·м <sup>2</sup> .	$\varphi$ град.	$\delta_0$	$\delta$	$n_d$
0,6	0,00025	0,0029	150	-	1/300	3000

Задание для контрольной работы по дисциплине «Теория механизмов и машин»  
Вариант № 24



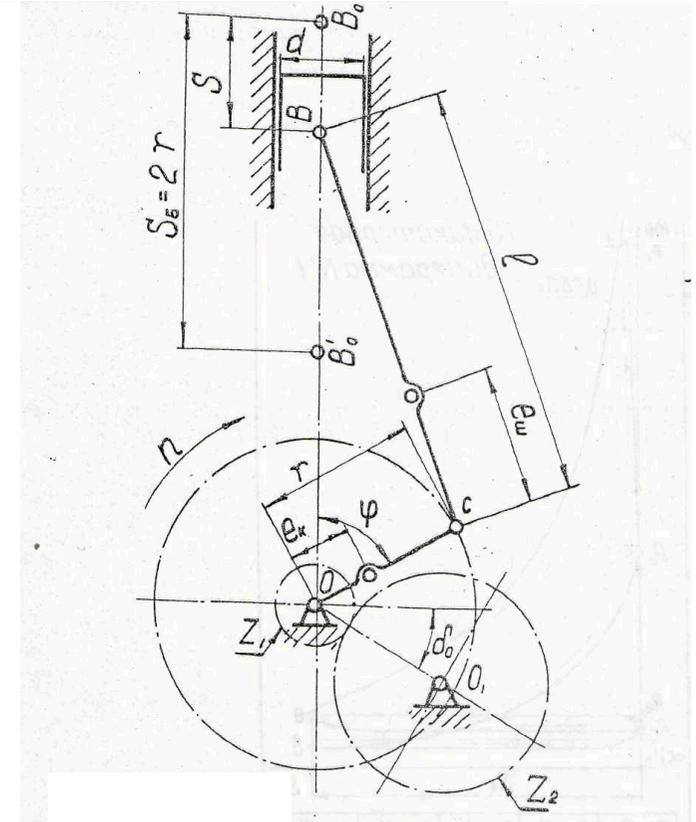
$S_0$ м.	d м.	l м.	$e_k$ м.	$e_{ш}$ м.	$m_k$ кг.	$m_{ш}$ кг.
0,068	0,078	0,280	0,015	0,060	2,2	0,7
$m_n$ кг.	$J_k$ кг·м <sup>2</sup> .	$J_{ш}$ кг·м <sup>2</sup> .	$\varphi$ град.	$\delta_0$	$\delta$	$n_d$
0,5	0,00034	0,0023	60	-	1/250	2250

Задание для контрольной работы по дисциплине «Теория механизмов и машин»  
Вариант № 25



$S_6$ м.	$d$ м.	$l$ м.	$e_{к}$ м.	$e_{ш}$ м.	$m_{к}$ кг.	$m_{ш}$ кг.
0,078	0,068	0,180	0,015	0,060	2	0,8
$m_{п}$ кг.	$J_{к}$ кг·м <sup>2</sup> .	$J_{ш}$ кг·м <sup>2</sup> .	$\varphi$ град.	$\delta_0$	$\delta$	$n_d$
0,5	0,00034	0,0023	60	-	1/250	2250

Задание для контрольной работы по дисциплине «Теория механизмов и машин»  
Вариант № 26



$S_6$ м.	$d$ м.	$l$ м.	$e_{к}$ м.	$e_{ш}$ м.	$m_{к}$ кг.	$m_{ш}$ кг.
0,064	0,078	0,150	0,012	0,050	2,2	1,0
$m_{п}$ кг.	$J_{к}$ кг·м <sup>2</sup> .	$J_{ш}$ кг·м <sup>2</sup> .	$\varphi$ град.	$\delta_0$	$\delta$	$n_d$
0,9	0,00022	0,0025	240	-	1/300	3000

## ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ Контрольной работы

- оценка «зачтено» выставляется, если обучающийся изучил все предложенные вопросы, оформил отчетный материал в виде реферата на основе самостоятельного изученного материала, смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание вопросов, сдал работу на кафедре.

- оценка «не зачтено» выставляется, если обучающийся изучил только часть из предложенных вопросов, неаккуратно оформил реферат на основе самостоятельного изученного материала, не смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы, не сдал работу на кафедре.

### 3.1.3 Средства для текущего контроля

Текущий контроль осуществляется на каждом занятии и направлен на выявление знаний и уровня сформированности элементов компетенций по конкретной теме. Результаты текущего контроля позволяют скорректировать дальнейшую работу, обратиться к слабо усвоенным вопросам, обратить внимание на пробелы в знаниях обучающихся.

### ВОПРОСЫ для самостоятельного изучения

Очная форма обучения
<p>Тема: 2.2. <b>Кинематическое исследование механизмов</b> 6) Определение скоростей и ускорений точек и звеньев групп Асура 2 кл. 3 вида</p>
<p>Тема: 2.3. <b>Синтез плоских стержневых механизмов по заданным кинематическим свойствам</b> 1) Передаточные механизмы и направляющие механизмы. Механизмы с выстоями; 2) Ход, угол размаха, крайние положения, коэффициент изменения средней скорости выходного звена; 3) Условие существования кривошипа в плоских четырехзвенных механизмах</p>
<p>Тема: 3.2. <b>Кинестатический (силовой) расчет механизмов</b> 4) Определение реакций в кинематических парах групп Асура 2 кл. 3 вида</p>
<p>Тема: 5.2. <b>Синтез эвольвентного зацепления</b> 1) Методы изготовления зубчатых колес</p>
Заочная форма обучения
<p>Тема: 1.1. <b>Основные понятия ТММ</b> 1) ТММ – научная основа создания новых машин и механизмов 2) Основные термины и понятия в ТММ 3) Классификация машин и механизмов</p>
<p>Тема: 1.4. <b>Структурные группы звеньев. Структурный синтез</b> 1) Структурная группа. Структурная классификация плоских механизмов 2) Структурный анализ и синтез плоских стержневых механизмов наложением структурных групп</p>
<p>Тема: 2.1. <b>Основные понятия кинематики механизмов</b> 1) Кинематический анализ и синтез механизмов (задачи и методы) 2) Кинематические передаточные функции: аналоги скорости и ускорения</p>
<p>Тема: 2.2. <b>Кинематическое исследование механизмов</b> 1) Планы положений 2) Скорости и ускорения при поступательном, вращательном и сложном движении звеньев механизма и отдельных точек звеньев 3) Планы скоростей. Масштабные коэффициенты 4) Планы ускорений. 5) Свойства планов скоростей и ускорений</p>
<p>Тема: 2.3. <b>Синтез плоских стержневых механизмов по заданным кинематическим свойствам</b> 1) Передаточные механизмы и направляющие механизмы. Механизмы с выстоями; 2) Ход, угол размаха, крайние положения, коэффициент изменения средней скорости выходного звена;</p>

3) Условие существования кривошипа в плоских четырехзвенных механизмах
Тема: 3.1. <b>Основные понятия динамики механизмов</b> 1) Определения, задачи и методы динамики механизмов. Динамическая модель 2) Приведенная сила и приведенный момент сил 3) Кинетическая энергия механизма. Приведенная масса. Приведенный момент инерции 4) Уравнения движения механизма в дифференциальной и интегральной формах
Тема: 3.3. <b>Режимы движения механизмов</b> 1) Установившееся и неустойчивое режимы движения машины. Коэффициент неравномерности хода машины 2) Регулирование скорости звена привода 3) Расчет момента инерции маховика по методу Виттенбауэра 4) Размеры, масса и место маховика в машине
Тема: 3.4. <b>Уравновешивание механизмов</b> 1) Уравновешивание машин на фундаменте 2) Уравновешивание вращающихся масс 3) Балансировка роторов
Тема: 3.5. <b>Трение и КПД механизмов</b> 1) Виды и характеристики внешнего трения 2) Трение скольжения (трение в поступательных и вращательных кинематических парах) 3) Трение качения 4) КПД механизма, средний и мгновенный КПД 5) КПД при последовательном и параллельном соединении механизмов
Тема: 5.1. <b>Основные понятия и методы синтеза</b> 1) Общие методы синтеза механизмов
Тема: 5.3. <b>Синтез планетарных механизмов. Дифференциальный механизм</b> 1) Типовые схемы планетарных механизмов 2) Дополнительные геометрические условия синтеза 3) Кинематика дифференциала, автомобильный дифференциал
Тема: 5.4. <b>Синтез кулачковых механизмов</b> 1) Виды кулачковых механизмов. Основные понятия и определения 2) Метод обращенного движения 3) Законы движения толкателя и их характеристики 4) Синтез кулачковых механизмов по заданному углу давления и закону движения толкателя

### ОБЩИЙ АЛГОРИТМ самостоятельного изучения вопросов

1) Ознакомиться с рекомендованной учебной литературой и электронными ресурсами по теме (ориентируясь на вопросы для самоконтроля).
2) На этой основе составить развернутый план изложения темы
3) Выбрать форму отчетности конспектов (план – конспект, текстуальный конспект, свободный конспект, конспект – схема)
2) Оформить отчетный материал в установленной форме в соответствии методическими рекомендациями
3) Провести самоконтроль освоения темы по вопросам, выданным преподавателем
4) Предоставить отчетный материал преподавателю по согласованию с ведущим преподавателем
5) Подготовиться к предусмотренному контрольно-оценочному мероприятию по результатам самостоятельного изучения темы
6) Принять участие в указанном мероприятии, пройти рубежное тестирование по разделу на аудиторном занятии и заключительное тестирование в установленное для внеаудиторной работы время

### ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ самостоятельного изучения вопросов

- оценка «зачтено» выставляется, если обучающийся оформил отчетный материал в виде конспекта на основе самостоятельного изученного материала, смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы.

- оценка «не зачтено» выставляется, если обучающийся неаккуратно оформил отчетный материал в виде конспекта на основе самостоятельного изученного материала, не смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы.

## **ВОПРОСЫ для самоподготовки по темам лабораторных занятий**

### **Лабораторная работа 1**

**Тема:** Структурный анализ и классификация механизмов

1. Что такое машина и какие виды машин вам известны?
2. Поясните принцип образования основных видов технических систем: привод, машинный агрегат и машина-автомат. Дайте определения этих понятий.
3. Что такое механизм и какие виды механизмов вы знаете?
4. Дайте определение понятия «звено». Какие виды звеньев механизмов вам известны?
5. Что такое кинематическая пара и какие виды кинематических пар вы знаете?
6. Поясните отличия, а также достоинства и недостатки высших и низших кинематических пар.
7. Что такое кинематическая цепь и какие виды кинематических цепей вам известны?
8. Поясните состав структуры механизмов по Ассуру и дайте определения понятий «структурная группа» и «первичный механизм».
9. Как определяются класс, вид и порядок структурной группы?
10. Какие задачи решаются при выполнении структурного анализа плоских рычажных механизмов?
11. Как определяется подвижность пространственных рычажных механизмов?

### **Лабораторная работа 2**

**Тема:** Определение момента инерции звена способом физического маятника

1. Момент инерции массы звена. Определение.
2. Что называется центральным моментом инерции массы звена и как ориентирована соответствующая ось звена?
3. Что называется периодом колебаний звена и как он определяется?
4. Что называют абсолютной и относительной погрешностями измерения?
5. Каков физический смысл момента инерции массы звена?

### **Лабораторная работа 3**

**Тема:** Определение передаточных чисел сложных передач в машинах сельскохозяйственного производства

1. Перечислите достоинства и недостатки зубчатых передач.
2. Назовите область применения зубчатых передач.
3. По каким признакам классифицируют зубчатые передачи?
4. Как классифицируются зубчатые передачи по форме профиля зуба? Дайте характеристику зубьев с эвольвентным профилем, с зацеплением Новикова, с циклоидальным зацеплением.

### **Лабораторная работа 4**

**Тема:** Расчет планетарного редуктора

1. Какую зубчатую передачу называют планетарной? Опишите ее устройство и принцип работы.
2. В каком случае планетарную передачу называют дифференциальной?
3. Каковы основные достоинства и недостатки планетарных передач по сравнению с обычными зубчатыми?
4. В каких областях машиностроения широко применяют планетарные передачи и почему?
5. Какой метод применяют при выводе формулы для определения передаточного числа планетарной передачи?
6. В чем заключаются условия соосности, сборки и соседства планетарных передач? Почему расчет планетарных передач начинают с подбора чисел зубьев колес?
7. По какой частоте вращения вычисляют окружную скорость для назначения степени точности передачи и выбора коэффициентов  $K_{Hv}$  и  $K_{Fv}$ ?
8. Что учитывает коэффициент  $Y_A$  при определении допускаемых напряжений изгиба для зубьев сателлита?
9. Почему в планетарном редукторе (см. рис. 16.3) центральная шестерня  $1$  выполнена плавающей?

### **Лабораторная работа 5**

**Тема:** Профилирование эвольвентных зубьев способом обкатки

1. Какие методы нарезания зубьев существуют?
2. Каковы преимущества метода обкатки?
3. Что называется производящей рейкой?

4. Назовите параметры исходного производящего реечного контура.
5. Какова связь производящей рейки и зуборезного инструмента?
6. Что называется модулем зубьев?
7. Какая прямая производящей рейки называется делительной?
8. Что называется станочным зацеплением?
9. Что называется смещением производящего контура?
10. Почему угол станочного зацепления равен  $20^\circ$ ?
11. Какая окружность нарезаемого колеса является начальной?
12. Какие прямые рейки называются начальными?
13. Куда смещается рейка при нарезании положительного и отрицательного колес? От какого положения?
14. Какие параметры зубчатого колеса не зависят от смещения?
15. Какова связь радиуса делительной окружности с шагом зубьев производящей рейки?
16. Как влияет смещение на делительную толщину зуба и радиус впадин?
17. Дайте определение делительной окружности.
18. Что называется подрезанием зубьев?
19. Назовите условие неподрезания зубьев.
20. Что такое  $z_{\min}$ ?

### **Лабораторная работа 6**

**Тема:** Определение основных параметров цилиндрических прямозубых колес

1. Как определить модуль зацепления?
2. Имеет ли модуль зацепления размерность?
3. Как определить любой параметр названной в протоколе работы?

### **Лабораторная работа 7**

**Тема:** Определение основных параметров цилиндрических прямозубых колес

1. Как определить модуль зацепления?
2. Имеет ли модуль зацепления размерность?
3. Как определить любой параметр названной в протоколе работы?

### **Лабораторная работа 8**

**Тема:** Кинематический анализ рычажного механизма двигателя или технологической машины методом планов (построение планов положений, планов скоростей, планов ускорений).  
Кинематический анализ рычажного механизма методом диаграмм

1. Что называют кинематическими характеристиками? Кинематическими передаточными функциями?
2. В чем заключаются задачи кинематического анализа механизма?
3. Какие методы кинематического анализа существуют?
4. В чем заключается метод замкнутого векторного контура?
5. Что такое план скоростей?
6. Что такое план ускорений?
7. В чем заключается метод планов положений, скоростей и ускорений?
8. Как определить скорость любой точки механизма?

### **ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ самоподготовки по темам лабораторных занятий**

- оценка «зачтено» выставляется, если обучающийся в конце лабораторного занятия ответил на вопросы и смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы.
- оценка «не зачтено» выставляется, если обучающийся в конце лабораторного занятия не ответил на вопросы и не смог раскрыть теоретическое содержание темы.

### **ТЕСТОВЫЕ ВОПРОСЫ для проведения текущего контроля**

#### **1. Структура и классификация механизмов 1.1. Основные понятия ТММ**

### Задание 1

Энергетическая машина предназначена для ...

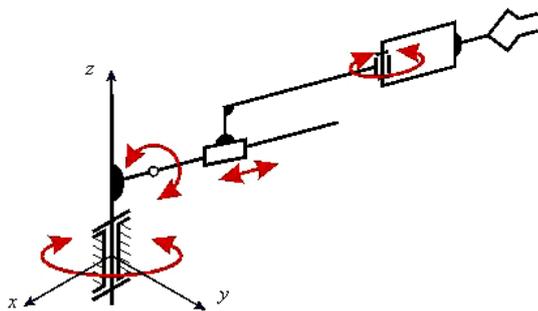
- 1) преобразования материалов
- 2) перемещения материальных объектов
- 3) преобразования немеханической энергии в механическую или наоборот
- 4) преобразования информации

### Задание 2

Примерами технологических машин являются ...

- 1) сверлильный станок, пресс, бензопила
- 2) элеватор, прокатный стан, механические часы
- 3) арифмометр, фрезерный станок, токарный станок
- 4) генератор, электродвигатель, паровая турбина

### Задание 3



Механизм, структурная схема которого показана на рисунке, относится к ...

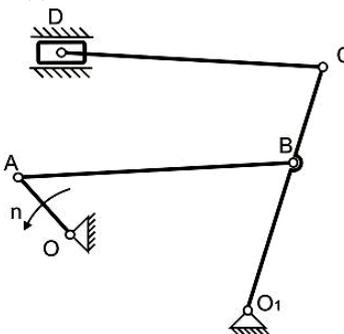
- 1) кулачковым механизмам
- 2) шарнирным механизмам
- 3) кулисным механизмам
- 4) рычажным механизмам
- 5) клиновым механизмам

### Задание 4

К рычажным механизмам можно отнести ...

- 1) зубчатый механизм и вариатор
- 2) кривошипно-ползунный и синусный механизмы
- 3) кулачковый и кривошипно-кулисный механизмы
- 4) мальтийский и храповый механизмы

### Задание 5



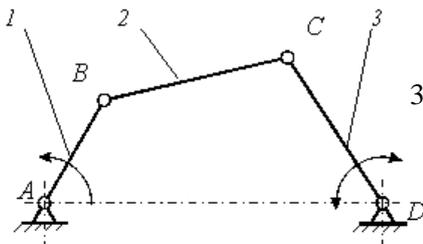
На представленной структурной схеме рычажного механизма звенья, начиная с входного и кончая выходным звеном, будут называться...

- 1) кривошип, шатун, коромысло, кулиса, ползун
- 2) кривошип, ползун, коромысло, кулиса, кривошип
- 3) кривошип, шатун, коромысло, шатун, ползун
- 4) коромысло, шатун, кривошип, кулиса, ползун

## 1.2. Кинематические пары, кинематические цепи

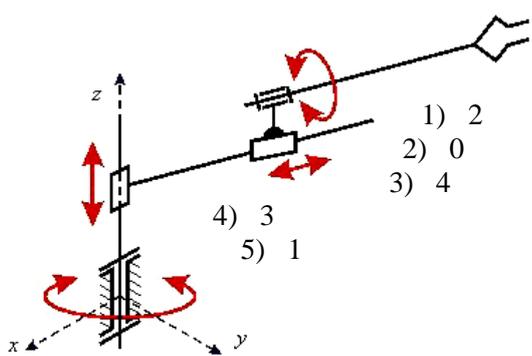
### Задание 6

Число вращательных кинематических пар в механизме, структурная схема которого приведена на рисунке, равно ...



- 1) 0
- 2) 3
- 3) 1
- 4) 2
- 5) 4

### Задание 7



Число вращательных кинематических пар в механизме, структурная схема которого приведена на рисунке, равно ...

- 1) 2
- 2) 0
- 3) 4
- 4) 3
- 5) 1

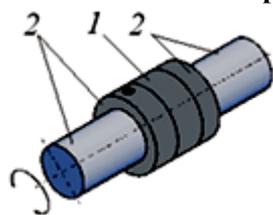
**Задание 8**

Линейная кинематическая пара имеет...

- 1) одну связь и четыре степени свободы
- 2) одну связь и пять степеней свободы
- 3) две связи и четыре степени свободы
- 4) две связи и шесть степеней свободы

**Задание 9**

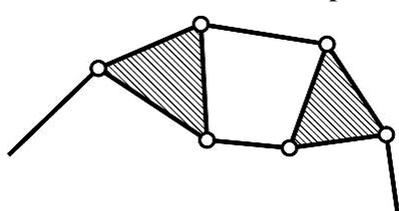
Кинематическая пара, представленная на рисунке, называется ...



- 1) цилиндрической
- 2) винтовой
- 3) вращательной
- 4) поступательной

**Задание 10**

Кинематическая цепь, представленная на рисунке, является...

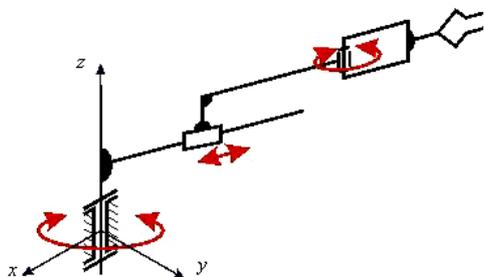


- 1) плоской, незамкнутой, простой
- 2) пространственной, замкнутой, сложной
- 3) плоской, замкнутой, простой
- 4) плоской, незамкнутой, сложной

**1.3. Структурный анализ механизмов**

**Задание 11**

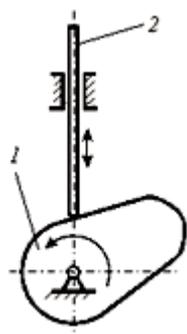
Число степеней свободы пространственного механизма, структурная схема которого приведена на рисунке, равно ...



- 1) 1
- 2) 3
- 3) 4
- 4) 2
- 5) 0

**Задание 12**

Число степеней подвижности механизма, структурная схема которого представлена на рисунке, равно ...



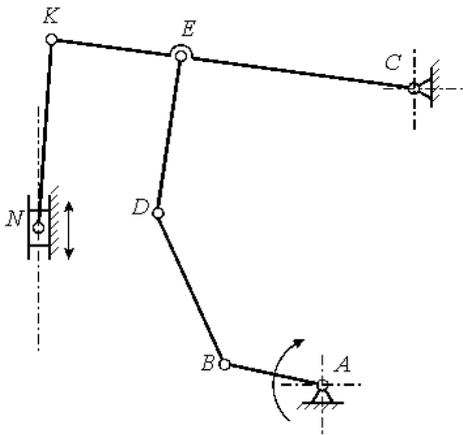
- 1) 3
- 2) 2
- 3) 1
- 4) 0

**Задание 13**

**Обобщенной координатой механизма называется ...**

- 1) любая из координат, определяющих положение центра масс подвижного звена относительно стойки
- 2) каждая из независимых между собой координат, определяющих положение всех звеньев механизма относительно стойки
- 3) каждая из независимых между собой координат, определяющих относительное положение всех звеньев, входящих в кинематическую пару
- 4) любая из координат, определяющих положение подвижного звена механизма относительно стойки

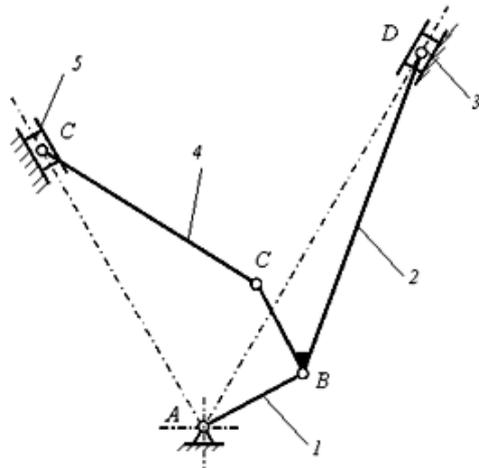
**Задание 14**



**Число степеней свободы плоского механизма, структурная схема которого приведена на рисунке, равно ...**

- 1) 1
- 2) 0
- 3) 4
- 4) 3
- 5) 2

**Задание 15**



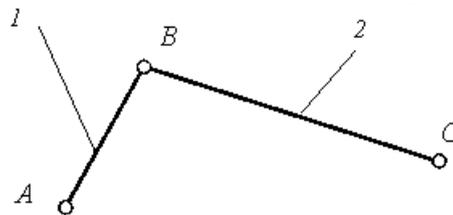
**Число степеней подвижности плоского механизма, структурная схема которого представлена на рисунке, равно ...**

- 1) 0
- 2) 1
- 3) 4
- 4) 2

**1.4. Структурные группы звеньев**

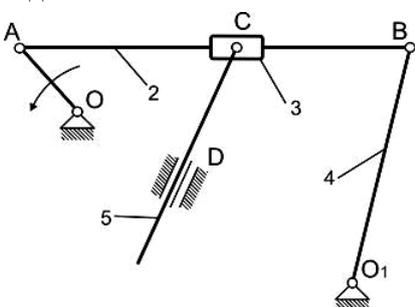
**Задание 16**

**Порядок структурной группы, приведенной на рисунке, равен ...**



- 1) 5
- 2) 3
- 3) 1
- 4) 2
- 5) 4

**Задание 17**



**Класс механизма равен...**

- 1) одному
- 2) двум
- 3) нулю
- 4) трём

**2. Кинематический анализ и синтез механизмов**  
**2.1. Основные понятия кинематики механизмов**

**Задание 18**

**Кинематическим анализом механизма называется ...**

- 1) определение количества кинематических пар из которых составлен механизм
- 2) определение движения звеньев механизма по заданному движению начальных звеньев
- 3) определение уравнивающей силы на входном звене механизма
- 4) определение движения звеньев механизма по приложенным к ним силам или определение сил по заданному движению звеньев

**Задание 19**

**В процессе проектирования механизма инженеру потребовалось определить скорости и ускорения выходного звена за полный цикл работы механизма. В общем случае задача будет называться...**

- 1) кинестатическим расчётом
- 2) структурным анализом
- 3) кинематическим анализом
- 4) кинематическим синтезом

**Задание 20**

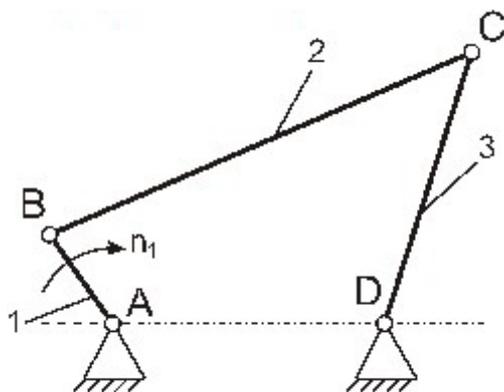
**Отношение действительного значения физической величины к длине отрезка, которым эта величина изображается на чертеже, называется ...**

- 1) планом ускорений
- 2) планом скоростей
- 3) аналогом скорости точки
- 4) вычислительным масштабом

**2.2. Кинематическое исследование механизмов (методом планов)**

**Задание 1**

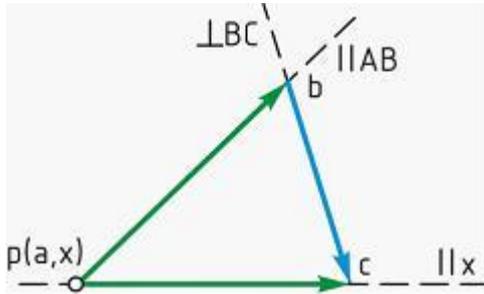
**Верной системой векторных уравнений для определения скорости точки C шарнирного четырёхзвенника является ...**



- 1)  $\begin{cases} \vec{V}_C = \vec{V}_B + \vec{V}_{CB} \\ \vec{V}_C = \vec{V}_{CA} + \vec{V}_{CD} \end{cases}$
- 2)  $\begin{cases} \vec{V}_C = \vec{V}_B + \vec{V}_{CB} \\ \vec{V}_C = \vec{V}_D + \vec{V}_{CD} \end{cases}$
- 3)  $\begin{cases} \vec{V}_C = \vec{V}_B + \vec{V}_{CB} \\ \vec{V}_C = \vec{V}_D + \vec{V}_{BD} \end{cases}$
- 4)  $\begin{cases} \vec{V}_C = \vec{V}_B + \vec{V}_{CA} \\ \vec{V}_C = \vec{V}_D + \vec{V}_{CD} \end{cases}$
- 5)  $\begin{cases} \vec{V}_C = \vec{V}_{CB} \\ \vec{V}_C = \vec{V}_D + \vec{V}_{CD} \end{cases}$

### Задание 2

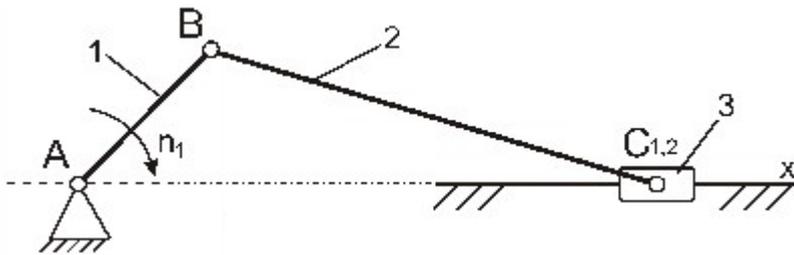
На рисунке изображён план скоростей кривошипно-ползунного механизма. Абсолютные скорости точек звеньев...



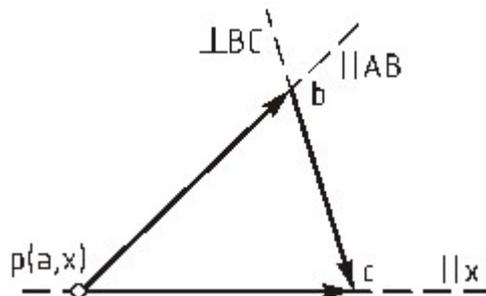
- 1) проходят через полюс плана скоростей и направлены всегда параллельно горизонтальной или вертикальной оси
- 2) проходят через полюс плана скоростей
- 3) представляют собой проекции векторов на горизонтальную ось
- 4) не проходят через полюс плана скоростей (соединяют концы векторов)

### Задание 3

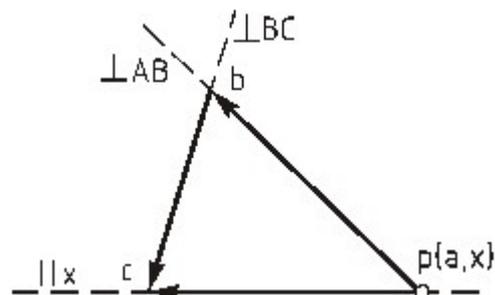
Верным планом скоростей для данного положения механизма является ...



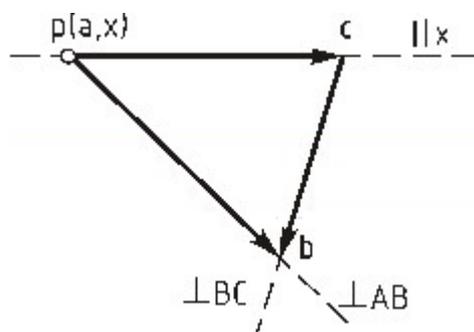
1)



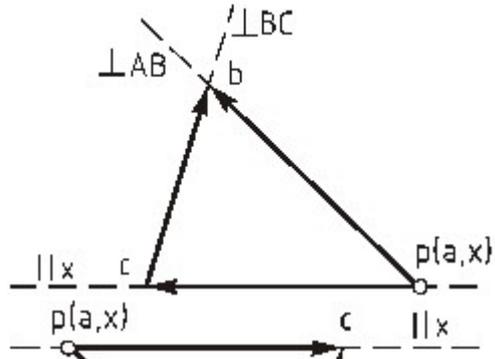
2)



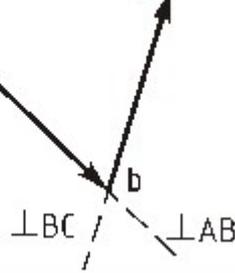
3)



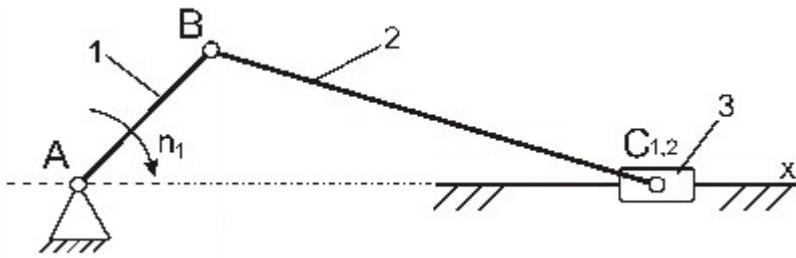
4)



5)

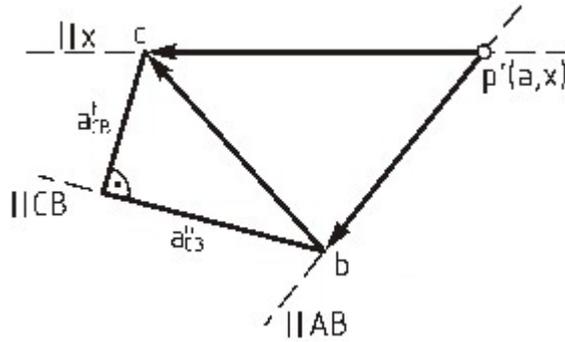


**Задание 4**

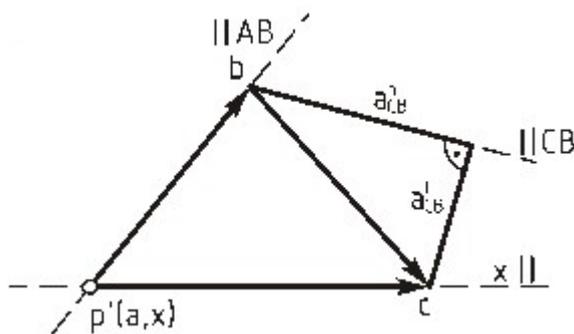


**Верным планом ускорений для данного положения механизма ( $n_1 = \text{const}$ ) является ...**

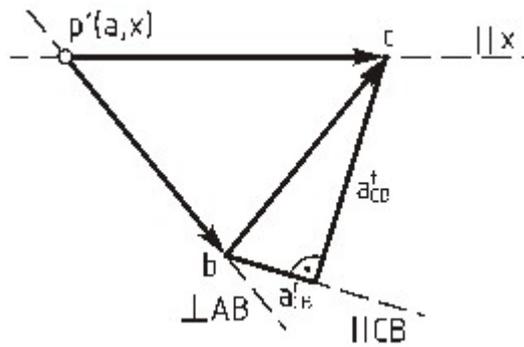
1)



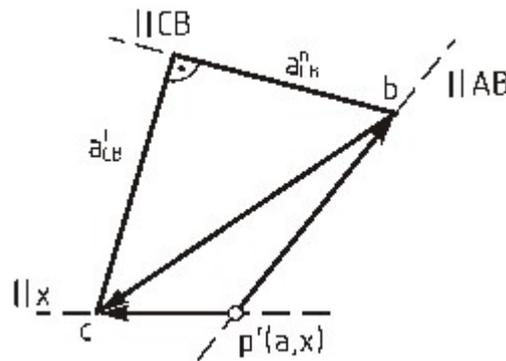
2)



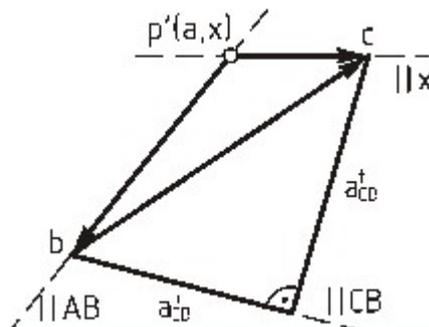
3)



4)



5)



**2.3. Синтез заданным кинематическим**

**плоских стержневых механизмов по свойствам**

**Задание 1**

**Механизм, воспроизводящий требуемую функциональную зависимость между перемещениями входных и выходных звеньев называется ...**

- 1) рычажным механизмом
- 2) кулисным механизмом
- 3) передаточным механизмом
- 4) зубчатым механизмом
- 5) направляющим механизмом

**Задание 2**

**Коэффициент изменения средней скорости вычисляют по формуле ...** (где  $v_{ср,р}$  – средняя скорость при рабочем ходе механизма;  $v_{ср,х}$  – средняя скорость при холостом ходе механизма;  $v_{max}$ ,  $v_{min}$  – максимальная и минимальная скорости выходного звена)

$$K = \frac{v_{max} - v_{min}}{v_{ср}}$$

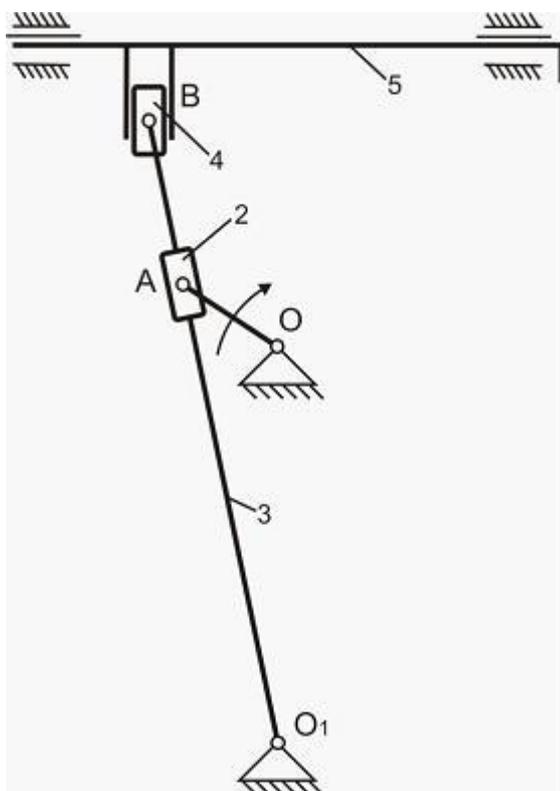
$$K = \frac{v_{max}}{v_{ср,р}}$$

$$K = \frac{v_{min}}{v_{ср,х}}$$

$$+ K = \frac{v_{\text{ср.х}}}{v_{\text{ср.р}}}$$

### Задание 3

Звено 5 будет занимать крайние положения, когда...

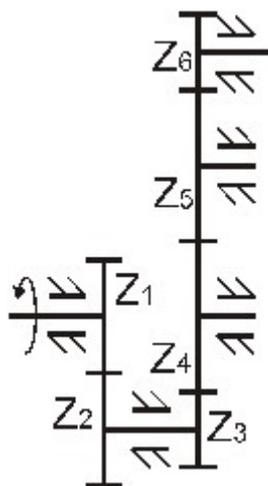


- 1)  $\angle OAO_1 = 45^\circ$
- 2)  $\angle OAO_1 = 0^\circ$
- 3)  $\angle OAO_1 = 90^\circ$
- 4) кривошип OA будет параллелен горизонтальной оси

## 2.4. Кинематический анализ зубчатых механизмов

### Задание 1

Паразитными колесами в данном редукторе являются ...



1) 4 и 5

- 2) 1 и 6
- 3) 2 и 3
- 4) 3 и 4
- 5) 5 и 6

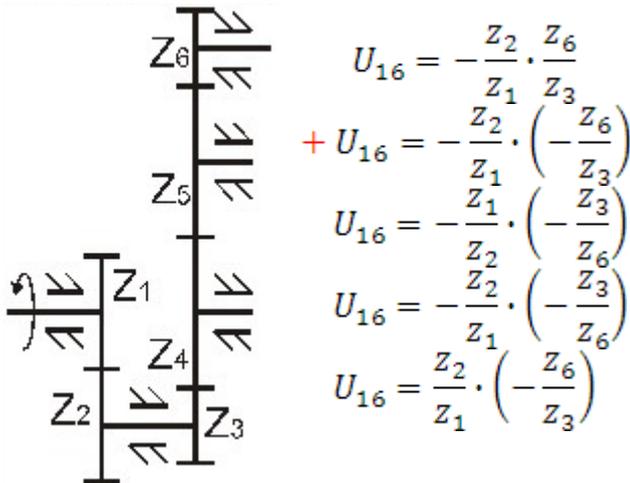
### Задание 2

Передаточное отношение  $i_{jk}$  ...

- 1) у редуктора (понижающей передачи)  $i_{jk} < 1$ , у мультипликатора (повышающей передачи)  $i_{jk} \geq 1$
- 2) у редуктора (понижающей передачи)  $i_{jk} \geq 1$ , у мультипликатора (повышающей передачи)  $i_{jk} < 1$
- 3) у редуктора (понижающей передачи)  $i_{jk} < 0$ , у мультипликатора (повышающей передачи)  $i_{jk} \geq 0$
- 4) у редуктора (понижающей передачи)  $i_{jk} \geq 0$ , у мультипликатора (повышающей передачи)  $i_{jk} < 0$

**Задание 3**

Передаточное число данного редуктора вычисляется по формуле ...



$$U_{16} = -\frac{z_2}{z_1} \cdot \frac{z_6}{z_3}$$

$$+ U_{16} = -\frac{z_2}{z_1} \cdot \left(-\frac{z_6}{z_3}\right)$$

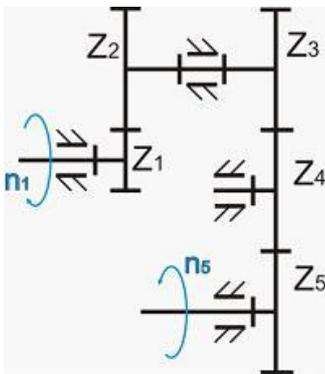
$$U_{16} = -\frac{z_2}{z_1} \cdot \left(-\frac{z_6}{z_3}\right)$$

$$U_{16} = -\frac{z_2}{z_1} \cdot \left(-\frac{z_6}{z_3}\right)$$

$$U_{16} = \frac{z_2}{z_1} \cdot \left(-\frac{z_6}{z_3}\right)$$

**Задание 4**

В данном редукторе число оборотов пятого зубчатого колеса вычисляется по формуле...

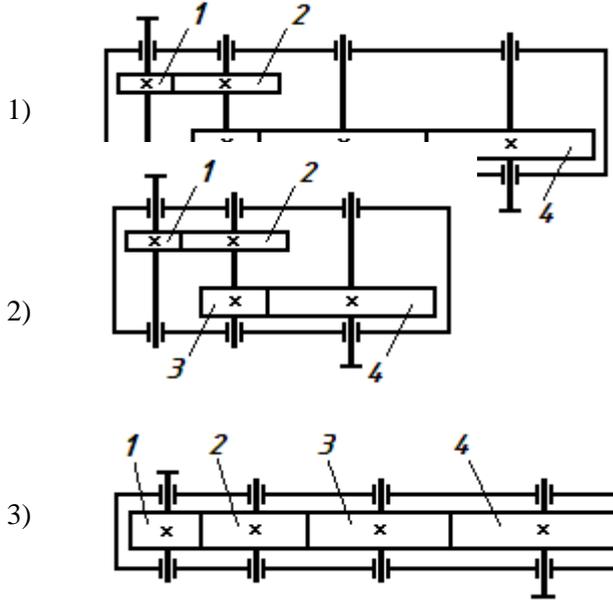


- 1)  $n_5 = \frac{n_1}{z_2 z_5 / z_1 z_3}$
- 2)  $n_5 = n_1 \frac{z_2 z_5}{z_1 z_3}$
- 3)  $n_5 = \frac{z_2 z_5 / z_1 z_3}{n_1}$
- 4)  $n_5 = n_1 \frac{z_2 z_3 z_4}{z_1 z_5}$

**Задание 5**

Установите соответствие

Передаточное отношение редуктора, изображенного на рисунке ... , вычисляется по формуле ...



A)  $u_{14} = -\frac{z_2 z_4}{z_1 z_3}$

B)  $u_{14} = \frac{z_2 z_4}{z_1 z_3}$

B)  $u_{14} = -\frac{z_4}{z_1}$

**ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ**  
**ответов на тестовые вопросы текущего контроля**

- «зачтено», если тестирование сдано на 60 % и более.
- «не зачтено» - менее 60 %.

**ТЕСТОВЫЕ ВОПРОСЫ**  
**для проведения рубежного контроля**

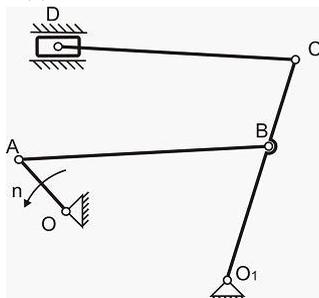
**1. Структура и классификация механизмов**  
**1.1. Основные понятия ТММ**

**Задание 1**

**Устройство, осуществляющее механические движения для преобразования энергии, материалов и информации с целью облегчения физического и умственного труда человека называется ...**

- 1) узлом
- 2) механизмом
- 3) машиной
- 4) сборочной единицей

**Задание 2**



**На представленной структурной схеме рычажного механизма звенья, начиная с входного и кончая выходным звеном, будут называться...**

- 1) кривошип, шатун, коромысло, кулиса, ползун
- 2) кривошип, ползун, коромысло, кулиса, кривошип
- 3) кривошип, шатун, коромысло, шатун, ползун
- 4) коромысло, шатун, кривошип, кулиса, ползун

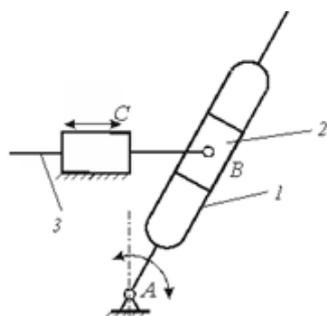
**1.2. Кинематические пары, кинематические цепи**

**Задание 3**

**Подвижное соединение двух соприкасающихся звеньев называется ...**

- 1) кинематической парой
- 2) кинематической цепью
- 3) соединением
- 4) составным звеном

**Задание 4**

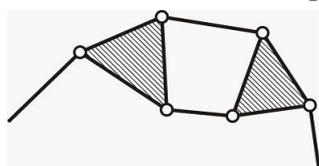


**Число поступательных кинематических пар в механизме, структурная схема которого представлена на рисунке, равно ...**

- 1) 1
- 2) 3
- 3) 0
- 4) 2

**Задание 5**

**Кинематическая цепь, представленная на рисунке, является...**



- 1) плоской, незамкнутой, сложной
- 2) плоской, незамкнутой, простой
- 3) пространственной, замкнутой, сложной
- 4) плоской, замкнутой, простой

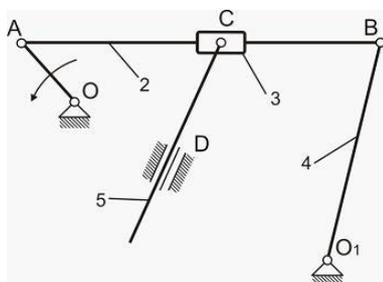
**1.3. Структурный анализ механизмов**

**Задание 6**

Для вычисления числа степеней свободы плоских механизмов необходимо использовать формулу ...

- 1)  $W = 3n + 2p_H + p_B$
- 2)  $W = 6n + 5p_H + 4p_B + 3p_3 + 2p_2 + p_1$
- 3)  $W = 6n - 5p_H - 4p_B - 3p_3 - 2p_2 - p_1$
- 4)  $W = 3n - 2p_H - p_B$

#### Задание 7

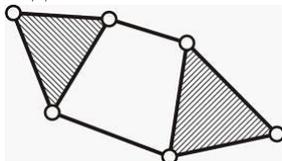


На рисунке представлена структурная схема плоского рычажного механизма. Число степеней подвижности  $W$  равно...

- 1) двум
- 2) одному
- 3) трём
- 4) нулю

### 1.4. Структурные группы звеньев. Структурный анализ плоских механизмов

#### Задание 1

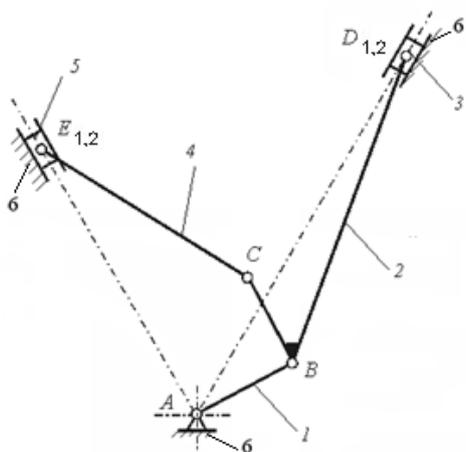


Класс и порядок структурной группы равен...

- 1) IV и 2
- 2) IV и 6
- 3) II и 4
- 4) VI и 4

#### Задание 2

Верной формулой строения механизма, структурная схема которого представлена на рисунке, является ...



- 1)  $I\left(\frac{6;1}{A}\right) \rightarrow II\left(\frac{4;5}{C;E_1;E_2}\right) \rightarrow II\left(\frac{2;3}{B;D_1;D_2}\right)$
- 2)  $II\left(\frac{4;5}{C;E_1;E_2}\right) \rightarrow II\left(\frac{2;3}{B;D_1;D_2}\right) \rightarrow I\left(\frac{6;1}{A}\right)$
- 3)  $I\left(\frac{6;1}{A}\right) \rightarrow II\left(\frac{2;3}{B;D_1;D_2}\right) \rightarrow II\left(\frac{4;5}{C;E_1;E_2}\right)$
- 4)  $II\left(\frac{2;3}{B;D_1;D_2}\right) \rightarrow II\left(\frac{4;5}{C;E_1;E_2}\right) \rightarrow I\left(\frac{6;1}{A}\right)$

## 2. Кинематический анализ механизмов

### 2.1. Основные понятия кинематики механизмов

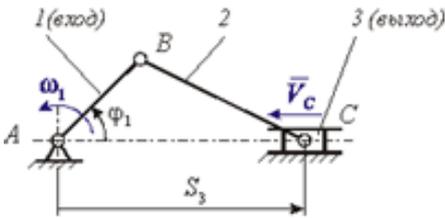
#### Задание 1

Кинематическим анализом механизма называется ...

- 1) определение количества кинематических пар из которых составлен механизм
- 2) определение уравновешивающей силы на входном звене механизма
- 3) определение движения звеньев механизма по приложенным к ним силам или определение сил по заданному движению звеньев
- 4) определение движения звеньев механизма по заданному движению начальных звеньев

**Задание 2**

На рисунке представлена кинематическая схема кривошипно-ползунного механизма компрессора. Функция положения этого механизма записывается в виде ...

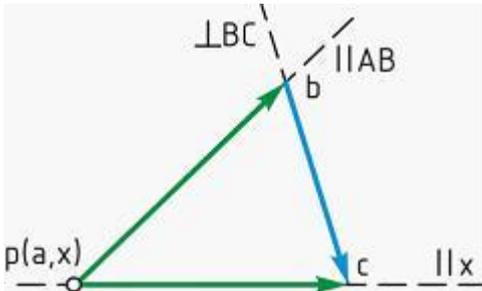


- 1)  $v_c = f(\varphi_1)$
- 2)  $s_3 = f(\varphi_1)$
- 3)  $v_c = f(\omega_1)$
- 4)  $\omega_1 = f(\varphi_1)$

**2.2. Кинематическое исследование механизмов (методом планов)**

**Задание 3**

На рисунке изображён план скоростей кривошипно-ползунного механизма. Векторы абсолютных скоростей точек звеньев...



- 1) проходят через полюс плана скоростей и направлены всегда параллельно горизонтальной или вертикальной оси
- 2) представляют собой проекции векторов на горизонтальную ось
- 3) не проходят через полюс плана скоростей (соединяют концы векторов)
- 4) проходят через полюс плана скоростей

**Задание 4**

Значение касательного ускорения при вращательном движении звена AB определяют по формуле ...

- 1)  $a_{BA}^{\tau} = \omega \cdot l_{AB}$
- 2)  $a_{BA}^{\tau} = \varepsilon \cdot l_{AB}$
- 3)  $a_{BA}^{\tau} = \omega^2 \cdot l_{AB}$
- 4)  $a_{BA}^{\tau} = v_{BA} \cdot l_{AB}$

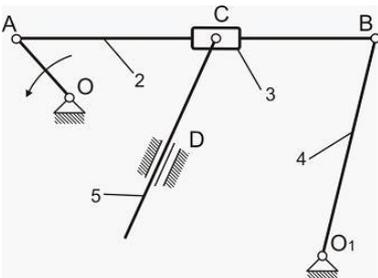
**Задание 5**

Угловую скорость звена AB определяют по формуле ...

- 1)  $\omega = v_{BA} / l_{AB}$
- 2)  $\omega = v_{BA}^2 / l_{AB}$
- 3)  $\omega = v_{BA} / l_{AB}$
- 4)  $\omega = a_{BA}^{\tau} / l_{AB}$

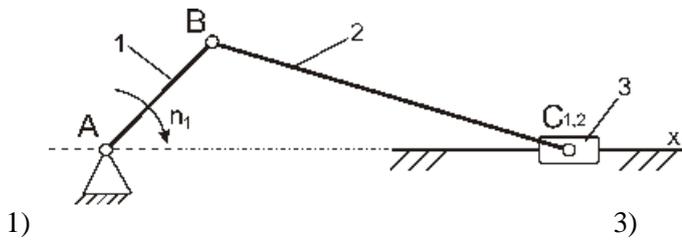
**Задание 6**

Для определения скорости точки B и построения плана скоростей необходимо воспользоваться следующей верной системой векторных уравнений:

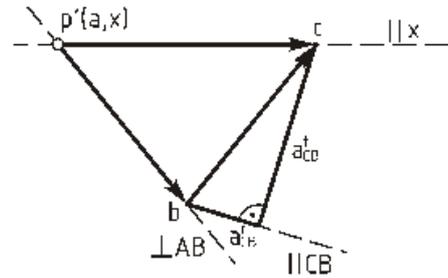
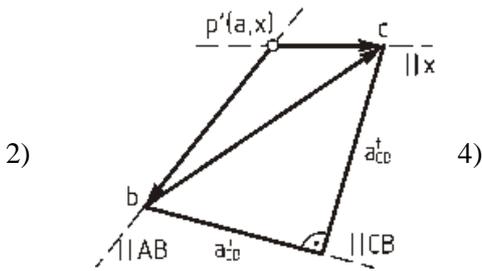
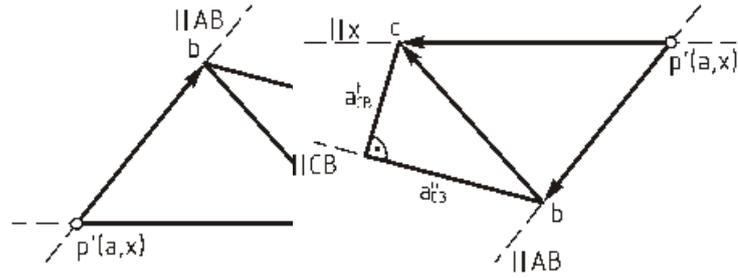


- 1) 
$$\begin{cases} \vec{V}_B = \vec{V}_A + \vec{V}_{BC} \\ \vec{V}_B = \vec{V}_{O_1} + \vec{V}_{BO_1} \end{cases}$$
- 2) 
$$\begin{cases} \vec{V}_B = \vec{V}_A + \vec{V}_{BA} \\ \vec{V}_B = \vec{V}_{BC} \end{cases}$$
- 3) 
$$\begin{cases} \vec{V}_B = \vec{V}_{BC} \\ \vec{V}_B = \vec{V}_{O_1} + \vec{V}_{BO_1} \end{cases}$$
- 4) 
$$\begin{cases} \vec{V}_B = \vec{V}_A + \vec{V}_{BA} \\ \vec{V}_B = \vec{V}_{O_1} + \vec{V}_{BO_1} \end{cases}$$

**Задание 7**



Верным планом ускорений для данного положения механизма ( $n_1 = \text{const}$ ) является...



### 2.3. Кинематический анализ зубчатых механизмов

#### Задание 1

Передаточным отношением  $i_{jk}$  зубчатой передачи называется ...

- 1) отношение угловой скорости  $j$ -го зубчатого колеса к угловой скорости  $k$ -го зубчатого колеса
- 2) отношение угловой скорости входного зубчатого колеса к угловой скорости выходного зубчатого колеса
- 3) отношение угловой скорости ведущего зубчатого колеса к угловой скорости ведомого зубчатого колеса
- 4) отношение угловой скорости  $k$ -го зубчатого колеса к угловой скорости  $j$ -го зубчатого колеса

#### Задание 2

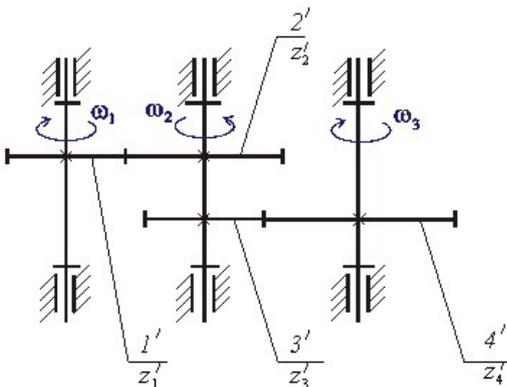
Передаточное число  $u$  зубчатой передачи должно удовлетворять соотношению ...

- 1)  $u \leq 1$
- 2)  $u \geq 1$
- 3)  $0 \leq u < 1$
- 4)  $u \leq 0$

#### Задание 3

Передаточное отношение многоступенчатой зубчатой передачи  $i_{13} = \omega_1 / \omega_3$  (см. рисунок)

рассчитывается по формуле ...



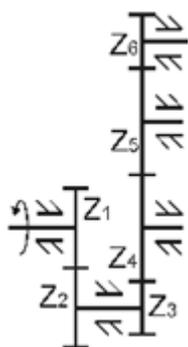
$$1) i_{13} = - \frac{z_1' \cdot z_3'}{z_4' \cdot z_2'}$$

$$2) i_{13} = \frac{z_4' \cdot z_2'}{z_1' \cdot z_3'}$$

$$3) i_{13} = - \frac{z_4' \cdot z_2'}{z_1' \cdot z_3'}$$

$$4) i_{13} = \frac{z'_1 \cdot z'_3}{z'_4 \cdot z'_2}$$

#### Задание 4



Паразитными колёсами в данном редукторе являются ...

- 1) 2 и 3
- 2) 5 и 6
- 3) 3 и 4
- 4) 4 и 5

### 3. Динамика механизмов

#### 3.1. Основные понятия динамики механизмов

##### Задание 1

Динамической моделью называется ...

- 1) схема механизма, необходимая для составления уравнений динамики
- 2) кинематическая схема с отмеченными на ней шатунными кривыми
- 3) уравнение движения в дифференциальной форме
- 4) уравнение движения в энергетической форме

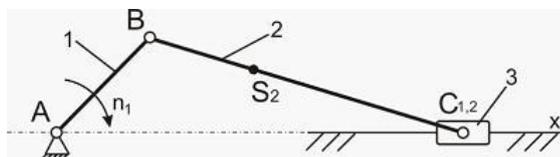
##### Задание 2

Приведенный момент инерции определяют по формуле ...

- 1)  $I_{\Pi} = \sum_{i=1}^n F_i \frac{v_i}{v_A} \cos \alpha_i + \sum_{i=1}^n M_i \frac{\omega_i}{v_A}$
- 2)  $I_{\Pi} = \sum_{i=1}^n \left[ m_i \left( \frac{v_i}{v_A} \right)^2 + I_i \left( \frac{\omega_i}{v_A} \right)^2 \right]$
- 3)  $I_{\Pi} = \sum_{i=1}^n F_i \frac{v_i}{\omega_i} \cos \alpha_i + \sum_{i=1}^n M_i \frac{\omega_i}{\omega_i}$
- 4)  $I_{\Pi} = \sum_{i=1}^n \left[ m_i \left( \frac{v_i}{\omega_i} \right)^2 + I_i \left( \frac{\omega_i}{\omega_i} \right)^2 \right]$

##### Задание 3

Кинетическая энергия  $T_2$  шатуна 2 рассчитывается по формуле ... (где  $I_{S_2}$  – момент инерции



шатунa относительно оси, проходящей через центр масс перпендикулярно плоскости чертежа;  $m_2$  – масса шатуна;  $\omega_2$  – угловая скорость шатуна;  $v_{S_2}$  – скорость точки  $S_2$  шатуна)

- 1)  $T_2 = \frac{m_2 v_{S_2}^2}{2} + \frac{I_{S_2} \omega_2^2}{2}$
- 2)  $T_2 = \frac{I_{S_A} \omega_1^2}{2} + \left( \frac{m_2 v_{S_2}^2}{2} + \frac{I_{S_2} \omega_2^2}{2} \right)$
- 3)  $T_2 = \frac{I_{S_2} \omega_2^2}{2}$
- 4)  $T_2 = \frac{m_2 v_{S_2}^2}{2}$

#### 3.2. Режимы движения механизмов

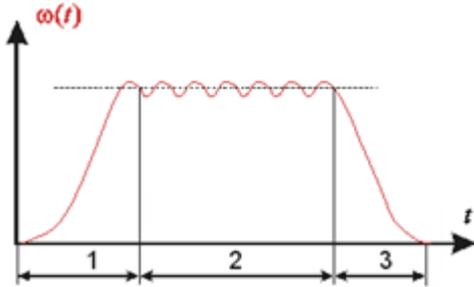
##### Задание 4

Необходимое условие установившегося режима движения механизма записывается в виде ...  
(где  $A_{дв}$  – работа движущих сил за цикл движения механизма;  $A_c$  – работа сил сопротивления за цикл движения механизма)

- 1)  $A_{дв} > |A_c|$
- 2)  $A_{дв} = |A_c|$
- 3)  $A_{дв} = A_c$
- 4)  $A_{дв} < |A_c|$

**Задание 5**

На рисунке представлен график зависимости угловой скорости начального звена механизма  $\omega$  от времени  $t$ . Режим движения механизма, соответствующий участку 1 графика, называется ...



- 1) фазой установившегося движения
- 2) фазой выбега
- 3) фазой разбега
- 4) фазой удаления

**Задание 6**

Коэффициент неравномерности вращения начального звена оценивается по формуле ...

- 1)  $\delta = \frac{\omega_{max}}{\omega_{min}}$
- 2)  $\delta = \frac{\omega_{max} - \omega_{min}}{\omega_{cp}}$
- 3)  $\delta = \frac{\omega_{max} + \omega_{min}}{\omega_{cp}}$
- 4)  $\delta = \frac{\omega_{min}}{\omega_{max}}$

**Задание 7**

Установка маховика приводит к ...

- 1) уменьшению времени разбега и выбега механизма
- 2) снижению коэффициента неравномерности движения механизма
- 3) устранению избыточных связей в механизме
- 4) увеличению числа степеней свободы механизма

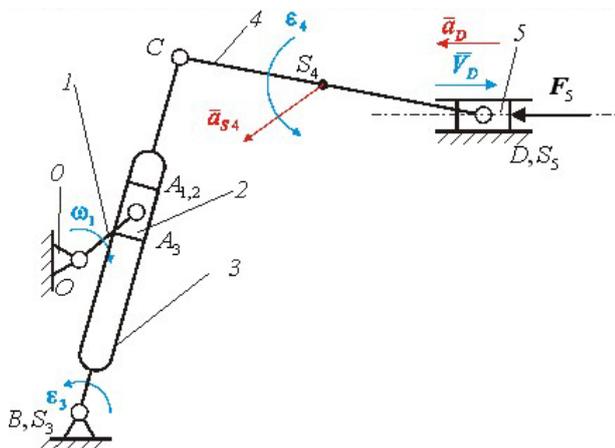
**Задание 8**

Момент инерции маховика по диаграмму энергомасс  $[T = f(I_n)]$  определяют по формуле ...

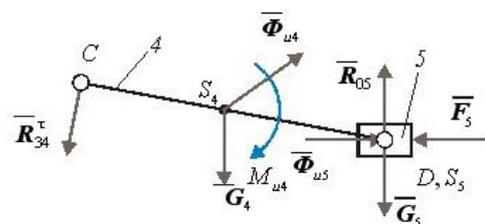
- 1)  $I_M = \frac{kl \cdot \mu_T}{\omega_{cp}^2 \cdot \delta}$
- 2)  $I_M = \frac{\mu_{I_n}}{2\mu_T} \omega_{cp}^2 (1 - \delta)$
- 3)  $I_M = \frac{\mu_{I_n}}{2\mu_T} \omega_{cp}^2 (1 + \delta)$
- 4)  $I_M = \frac{kl \cdot \mu_T}{\omega_{cp} \cdot \delta}$

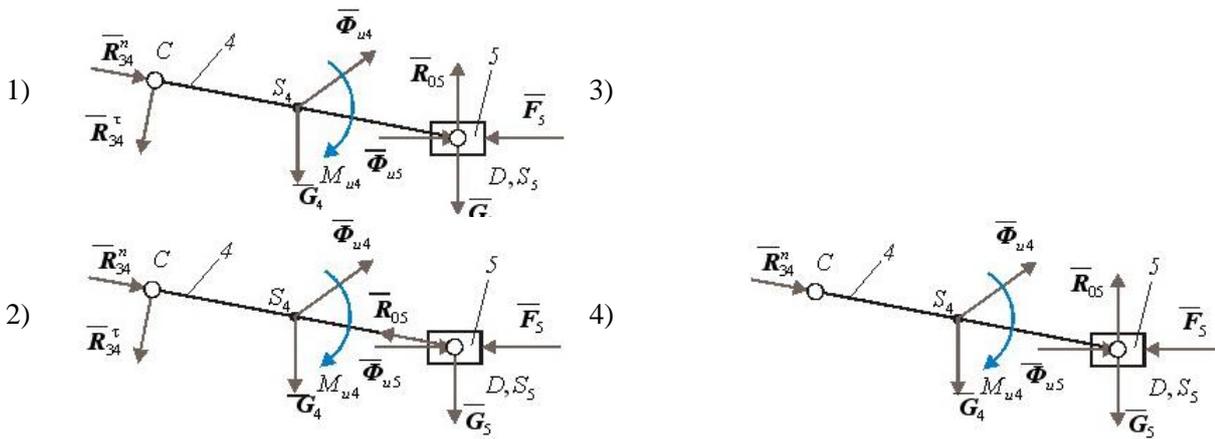
**3.3. Кинестатический (силовой) расчет механизмов**

**Задание 1**



На рисунке показана кинематическая схема шестизвенного плоского механизма. Укажите верную расчетную схему структурной группы 4-5 для силового расчета механизма на основе метода кинестатики.





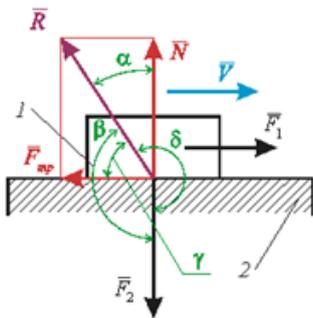
**Задание 2**

Силовой расчёт механизма позволяет ...

- 1) определить силу сопротивления (силу полезного сопротивления) на выходном звене
- 2) определить размеры звеньев
- 3) определить скорости и ускорения точек звеньев механизма
- 4) определить уравновешивающую силу на входном звене, а также силы, действующие в кинематических парах

**3.4. Трение и КПД механизмов**

**Задание 3**



Ползун 1 движется по направляющей 2 со скоростью  $v$  под действием внешних сил  $\bar{F}_1, \bar{F}_2$ . Углом трения является угол ...

- 1)  $\gamma$
- 2)  $\beta$
- 3)  $\alpha$
- 4)  $\delta$

**Задание 4**

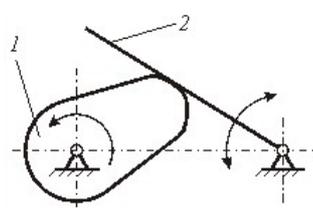
КПД механизма вычисляется по формуле ... (где  $A_{пс}$  – работа сил полезного сопротивления за время одного цикла;  $A_{д}$  – работа движущих сил за время одного цикла)

- 1)  $\eta = \frac{A_{д}}{A_{пс}}$
- 2)  $\eta = A_{д} \cdot A_{пс}$
- 3)  $\eta = \frac{A_{пс}}{A_{д}}$
- 4)  $\eta = A_{д} - A_{пс}$

**4. Синтез механизмов**

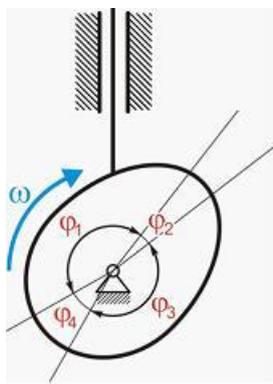
**4.1. Синтез кулачковых механизмов**

**Задание 1**



Звено 2 механизма, структурная схема которого приведена на рисунке, называется ...

- 1) коромыслом
- 2) кулачком
- 3) водилом
- 4) роликом



**Задание 2**

Фазовые углы от  $\varphi_1$  до  $\varphi_4$  по порядку называются ...

- 1) углом ближнего стояния, углом сближения, углом удаления, углом дальнего стояния
- 2) углом сближения, углом ближнего стояния, углом удаления, углом дальнего стояния

- 3) углом удаления, углом ближнего стояния, углом сближения, углом дальнего стояния
- 4) углом сближения, углом дальнего стояния, углом удаления, углом ближнего стояния

**Задание 3**

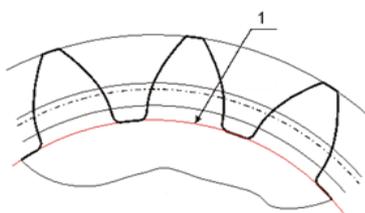
Угол между вектором силы и вектором скорости толкателя называется ...

- 1) углом передачи
- 2) углом заклинивания
- 3) углом давления
- 4) углом качания

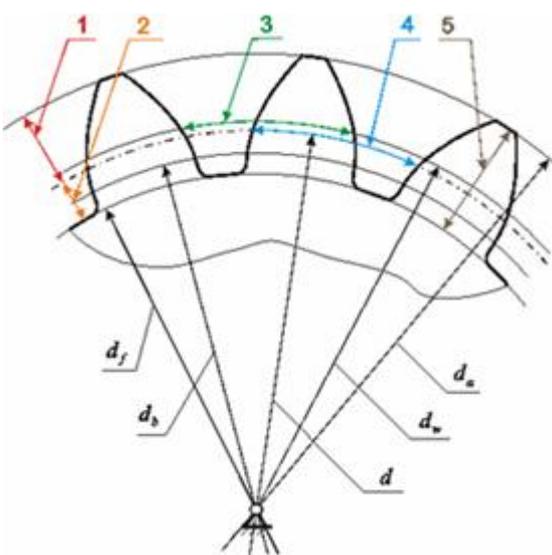
**4.2. Синтез эвольвентного зацепления**

**Задание 1**

На рисунке изображено цилиндрическое эвольвентное зубчатое колесо. Окружность, обозначенная на рисунке цифрой 1, называется ...



- 1) начальной окружностью
- 2) делительной окружностью
- 3) основной окружностью
- 4) окружностью впадин



**Задание 2**

На рисунке изображено прямозубое цилиндрическое эвольвентное зубчатое колесо. Делительный окружной шаг зубьев обозначен цифрой ...

- 1) 1
- 2) 4
- 3) 3
- 4) 5
- 5) 2

**Задание 3**

Согласно действующему в России государственному стандарту диаметр окружности вершин прямозубого цилиндрического эвольвентного зубчатого колеса обозначается ...

- 1)  $d_a$
- 2)  $d$
- 3)  $d_b$
- 4)  $d_f$
- 5)  $d_w$

**Задание 4**

Диаметр основной окружности цилиндрического эвольвентного зубчатого колеса определяют по формуле ...

1)  $d_b = m(z + 2)$

3)  $d_b = d \cos \alpha$

2)  $d_b = mz$

4)  $d_b = m(z - 2,5)$

**Задание 5**

Высоту головки зуба цилиндрического эвольвентного зубчатого колеса определяют по формуле ...

1)  $h_a = 1,25m$

3)  $h_a = 2,25m$

2)  $h_a = 0,25m$

4)  $h_a = m$

**Задание 6**

Угол профиля зуба цилиндрического эвольвентного зубчатого колеса обозначается ...

1)  $\alpha$

2)  $\alpha_w$

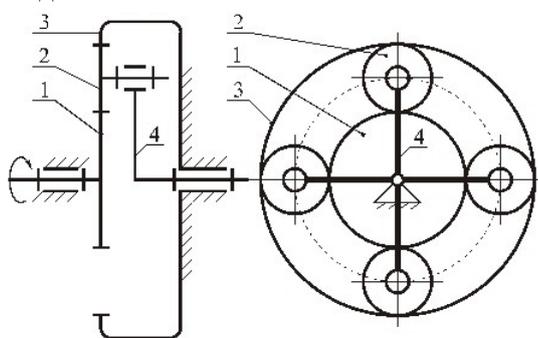
3)  $\alpha_y$

4)  $\alpha_a$

### 4.3. Синтез планетарных механизмов.

#### Дифференциальный механизм

**Задание 1**



Звенья планетарного редуктора называются ...

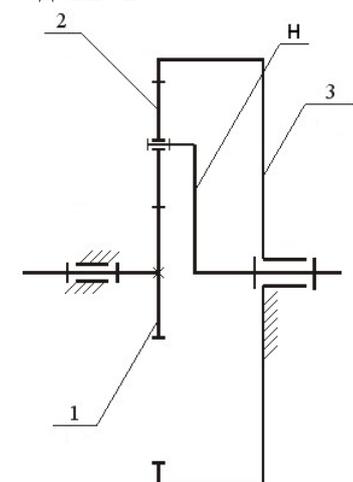
1) 1 – опорное; 2 – сателлит; 3 – центральное (солнечное); 4 – водило

2) 1 – сателлит; 2 – центральное (солнечное); 3 – опорное; 4 – водило

3) 1 – центральное (солнечное); 2 – водило; 3 – опорное; 4 – сателлит

4) 1 – центральное (солнечное); 2 – сателлит; 3 – опорное; 4 – водило

**Задание 2**



Условие соосности в планетарной передаче, структурная схема которой показана на рисунке, выражается соотношением ...

1)  $z_3 = z_2 + 2 z_1$

2)  $z_3 = z_1 + 2 z_2$

3)  $z_2 = z_1 + 2 z_3$

4)  $z_2 = z_1 - 2 z_3$

**Задание 3**

Условие соседства в планетарной передаче, структурная схема которой показана на рисунке предыдущего задания, выражается соотношением ...

1)  $\frac{\omega_1}{\omega_H} = 1 + \frac{z_3}{z_1}$

3)  $\frac{z_1 + z_3}{k} = N$

2)  $z_3 = z_1 + 2z_2$

4)  $\sin \frac{180^\circ}{k} > \frac{z_2 + 2}{z_1 + z_2}$

## ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

### ответов на тестовые вопросы рубежного контроля

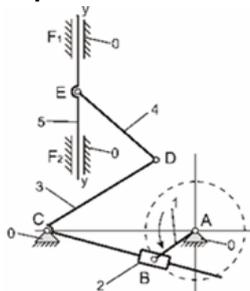
- «зачтено», если тестирование сдано на 60 % и более.
- «не зачтено» - менее 60 %.

## 3.1.4 Средства для промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины

### 3.1.4. Средства для выходного контроля

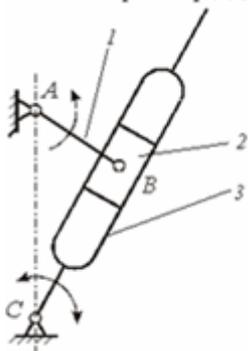
#### ТЕСТОВЫЕ ВОПРОСЫ для проведения выходного контроля

- 1.. Звено 1 в механизме называется  
кулисой  
траверсой  
шатуном  
кривошипом++  
коромыслом

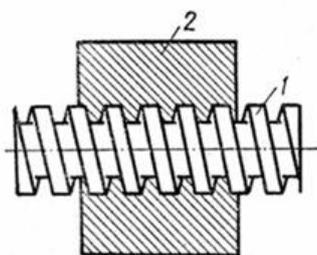


- 2.. кинематическая пара элементами которой являются линии называется  
Низшей  
Замкнутой  
Вышей++  
Незамкнутой

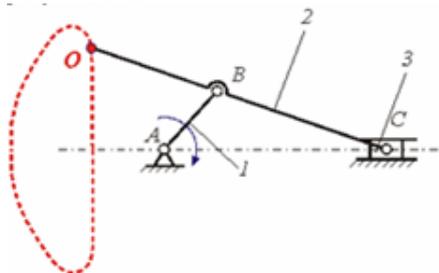
- 3.. Число избыточных связей механизма структурная схема которого приведена на рисунке равно...  
0++  
2  
1  
4  
3



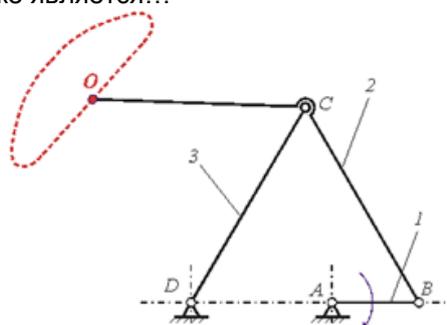
- 4.. кинематическая пара приведенная на рисунке называется...  
поступательной  
винтовой++  
сферической  
вращательной  
цилиндрической



5.. Механизм кинематическая схема которого показана на рисунке является..  
 приближенно прямолинейно-направляющим механизмом++  
 механизмом с выстоями  
 передаточным механизмом  
 точным прямолинейно-направляющим механизмом



6.. механизм кинематическая схема которого показана на рисунке является...  
 передаточным механизмом  
 точными прямолинейно-направляющим механизмом  
 приближенным прямолинейно-направляющим механизмом++  
 механизмом с выстоями

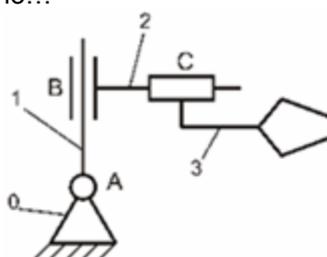


7.. Число связей у цилиндрической кинематической пары равно...

- 5++
- 1
- 3
- 4
- 2

8.. Число степеней W манипулятора равно...

- 5++
- 3
- 2
- 1
- 4



9..Фрезерный станок является машиной..

- Транспортной
- Энергетической
- Технологической+++
- Информационной
- Грузоподъемной

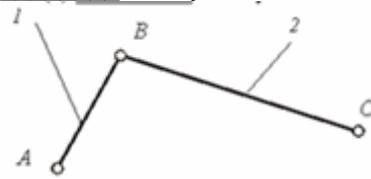
10..Приведенным моментом (приведенной парой сил) механизма свободы называется...

Пара сил условно приложенная к одному из звеньев механизма (звену приведения) и определяемая из равенства элементарных работ сил и пар сил действующих на звенья механизма  
 Пара сил условно приложенная к одному из звеньев механизма и определяемая из равенства элементарной работы этой пары сил и суммы элементарных работ сил и авр сил действующих на ведущие звенья механизма

Пара сил условно приложенная к одному из звеньев механизма и равная сумме всех пар сил действующих на звенья механизма +++

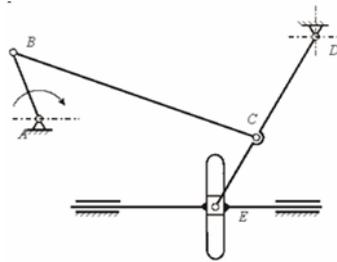
Пара сил условно приложенная к одному из звеньев механизма и равная сумме всех пар сил действующих на подвижные

- 11.. Структурная группа показанная на рисунке, относится ко (к) \_\_\_\_\_ классу
- первому
  - второму +++
  - третьему
  - четвертому
  - пятому



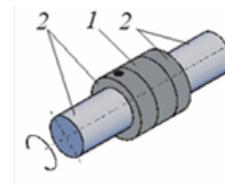
12... Число степеней свободы плоского механизма, структурная схема которого приведена на рисунке, равно...

- 3
- 0
- 4
- 2
- 1++



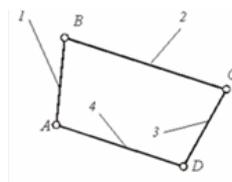
13.. Кинематическая пара приведенная на рисунке, называется..

- Цилиндрической
- Сферической
- Вращательной+++
- Поступательной
- Винтовой



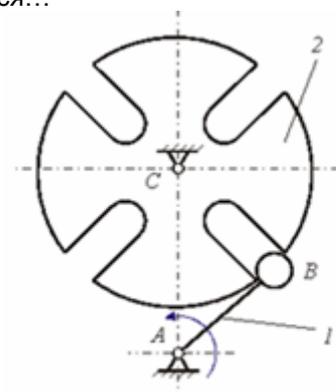
14.. Кинематическая цепь, приведенная на рисунке является...

- простой замкнутой ++
- сложной незамкнутой
- простой незамкнутой
- сложной замкнутой



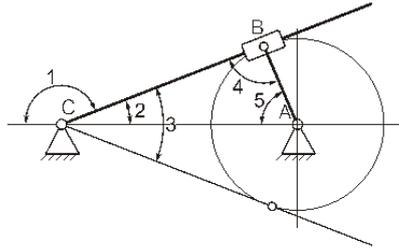
15.. Механизм структурная схема которого показана на рисунке является...

- приближенным прямолинейно-направляющим механизмом
- точным прямолинейно-направляющим механизмом
- передаточным механизмом
- механизмом с выстоями+++



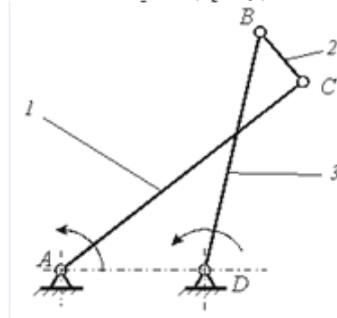
16.. угол размаха кулисы обозначен цифрой..

- 3++
- 1
- 5
- 2
- 4



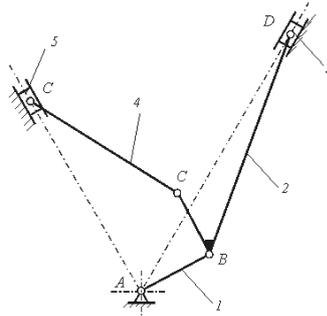
17.. Число избыточных связей механизма, структурная схема которого приведена на рисунке, равно...

- 0++
- 2
- 3
- 1
- 4



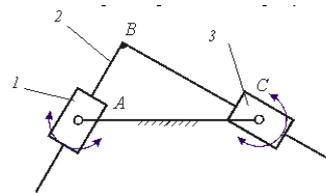
18.. Число степеней свободы плоского механизма структурная схема которого приведена на рисунке равно...

- 0
- 1++
- 2
- 3
- 4



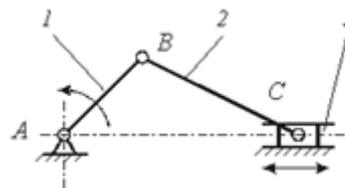
19.. Число избыточных связей механизма структурная схема которого приведена на рисунке равно..

- 1
- 4
- 0++
- 2
- 3



20.. Число вращательных кинематических пар в механизме структурная схема которого приведена на рисунке равно...

- 0
- 2
- 4
- 3+
- 1



**для проведения выходного контроля**

- «зачтено», если тестирование сдано на 60 % и более.

- «не зачтено» - менее 60 %.

### **Плановая процедура проведения экзамена**

1) Обучающийся выбирает произвольно экзаменационный билет и в течение отведенного времени индивидуально готовит письменный развернутый ответ на все задания билета.

2) По истечении отведенного времени обучающийся сдает экзаменационную работу преподавателю на проверку.

3) Преподаватель проверяет письменную работу обучающегося, в случае необходимости задает уточняющие и дополнительные вопросы

4) Преподаватель выставляет оценку в экзаменационную ведомость и зачетную книжку обучающегося

### **ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ**

#### **для проведения выходного контроля**

1. Теория механизмов и машин - научная основа создания новых машин и механизмов для комплексной автоматизации процессов сельскохозяйственного производства. Место ТММ среди других общепрофессиональных и специальных дисциплин.

2. Механизмы, их основные признаки и назначение. Классификация механизмов.

3. Машины, их основные признаки. Классификация машин.

4. Звенья кинематических пар (входное, выходное, ведущее, ведомое). Классификация звеньев по видам движения.

5. Кинематические пары, их классификация. Условные изображения кинематических пар. Кинематические цепи, их классификация.

6. Степень подвижности кинематической цепи. Определение механизма. Структурная формула пространственных механизмов. Структурная формула академ. ПЛ.Чебышева.

7 Классификация плоских механизмов по АССУРУ и ее значение. Различные виды групп с низшими парами.

8. Механизм и его кинематическая схема. Основной принцип образования механизма.

9. Основные задачи кинематического анализа механизмов. Методы анализа. Определение положений звеньев плоского механизма. Построение траекторий точек.

10. Определение скоростей и ускорений звеньев кинематических пар. Определение скоростей и ускорений звеньев и точек групп второго класса второго вида.

11. Метод кинематических диаграмм для определения скоростей и ускорений точек механизма. Построение графиков пути, скорости и ускорения.

12. Кулачковые механизмы. Характеристика (определение, назначение и область применения: структура и классификация, достоинства и недостатки). Основные параметры и зависимости в кулачковых механизмах.

13 Кинематический анализ кулачковых механизмов методом планов. Угол давления в кулачковых механизмах. Факторы, влияющие на величину угла давления.

14. Цилиндрические зубчатые передачи с прямыми зубьями. Основные элементы зубчатого зацепления. Геометрия прямозубых колес. Усилия, действующие в зацеплении.

15. Кинематические и динамические характеристики зубчатых колес, их классификация, достоинства и недостатки.

16. Основная теорема зацепления зубчатых колес.

17. Эвольвента, ее свойства и применение для профилирования зубьев. Геометрия эвольвенты.

18. Линия, угол, дуга зацепления и коэффициент перекрытия для сопряженных эвольвентных профилей.

19. Подрезание зубьев эвольвентного зацепления. Определение наименьшего допустимого числа зубьев при зацеплении колеса с рейкой.

20. Сложные зубчатые механизмы (серии колес). Определение общего и частных передаточных чисел. Паразитные колеса.

21. Дифференциальные и планетарные зубчатые механизмы. Геометрия. Определение передаточных отношений. Картины скоростей.

22. Косозубые колеса. Их достоинствами недостатки. Характеристика процесса зацепления. Геометрия косозубых колес.

23. Косозубые колеса. Эквивалентное число зубьев. Усилия, действующие в зацеплении.

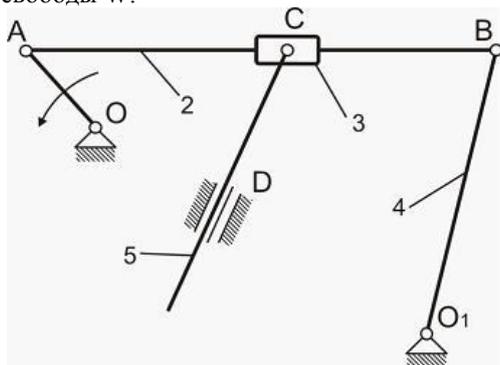
24. Конические прямозубые колеса, их преимущества и недостатки. Область применения. Геометрия конических прямозубых колес

25. Основные задачи динамики механизмов. Силы, действующие на звенья машин.

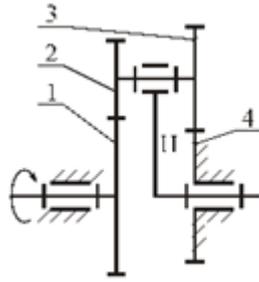
26. Условия статической определимости кинематических цепей по Ассуру. Определение способом планов сил реакций в кинематических парах групп 2 класса 1 вида.
27. Определение способом планов сил реакций в кинематических парах групп 2 класса 2-го вида.
28. Кинетостатический способ силового расчета механизмов. Силы инерции звеньев, совершающих поступательное или вращательное движение. Величина, направление и точка приложения этих сил.
29. Определение способом планов сил реакций в кинематических парах групп 2 класса 3-го вида.
30. Движение механизмов под действием заданных сил. Основное уравнение кинетической энергии машины для трех периодов ее движения.
31. Приведенные силы и моменты сил. Приведение моментов сил в механизмах.
32. Теорема проф. КЕ. Жуковского о жестком рычаге. Применение ее для определения уравновешивающей силы.
33. Кинетостатика начального (ведущего) звена механизма. Уравновешивающие силы и моменты уравновешивающих сил механизма.
34. Приведенный момент инерции. Определение приведенного момента инерции.
35. Определение работы движущих сил и сил сопротивления в машинах. Построение графика кинетической энергии  $E = f(\varphi)$ .
36. Неравномерность хода машин и ее причины. Средняя скорость машины и коэффициенты неравномерности хода. Назначение маховика.
37. Связь между приведенным моментом инерции, приведенными сила и коэффициентом неравномерности хода.
38. Основные данные, необходимые для определения момента инерции маховика. Определение величины  $I_m$  приближенным способом.
39. КПД машин. Определение общего КПД при последовательном соединении механизмов.
40. Общий КПД машины при параллельном соединении механизмов. КПД самотормозящего механизма.
41. Общий КПД машины при параллельном соединении механизмов. КПД самотормозящего механизма.
42. Способы исправления (корригирования) эвольвентных зубчатых передач. Три вида зацепления и их особенности.
43. Сопротивление трения в машинах и его влияние на работу машин. Виды трения. Трение скольжения несмазанных тел. Основные законы сухого трения.
44. Трение на наклонной плоскости. Зависимость между движущей силой и силой сопротивления. Условия самоторможения. КПД наклонной плоскости.
45. Трение во вращательной паре для случая равномерно распределенного давления. Момент сил трения. Радиус круга трения.
46. Уравновешивание вращающихся масс, расположенных в одной плоскости. Уравновешивание кривошипно-ползунного механизма при помощи противовесов.
47. Уравновешивание вращающихся масс, расположенных в разных плоскостях.
48. Условия динамической уравновешенности вращающегося тела. Динамическая балансировка вращающихся тел.
49. Схема центробежного регулятора прямого действия и его работа.
50. Условия статической уравновешенности вращающегося тела. Статическая балансировка вращающихся тел.

### задачи

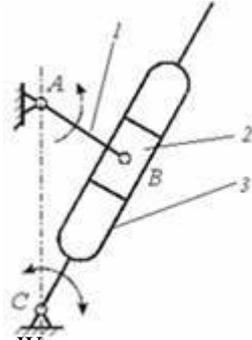
1. На рисунке 1 представлена структурная схема плоского рычажного механизма. Определить число степеней свободы  $W$ .



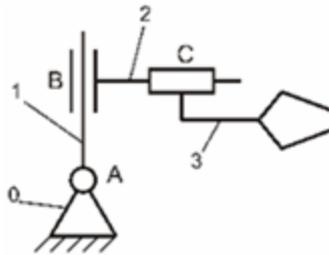




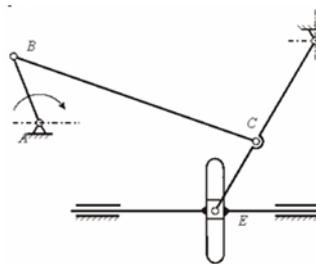
7. Определить число избыточных связей механизма, структурная схема которого приведена на рисунке.



8. Определить число степеней свободы  $W$  манипулятора.

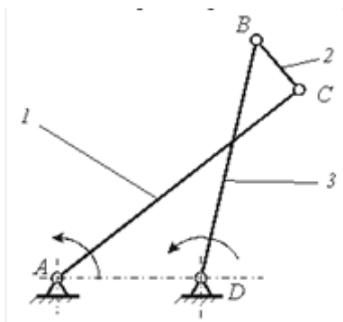


9. Определить число степеней свободы плоского механизма, структурная схема которого приведена на рисунке.

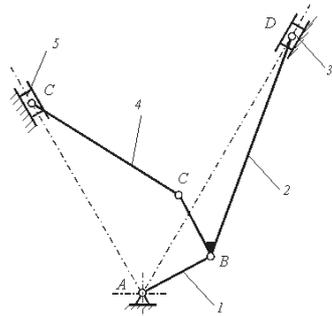


10. Определить число избыточных связей которого приведена на рисунке.

связей механизма, структурная схема

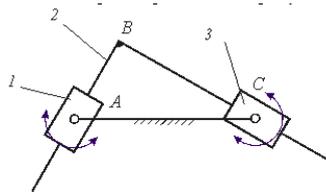


11. Определить число избыточных связей механизма, структурная схема которого приведена на рисунке.

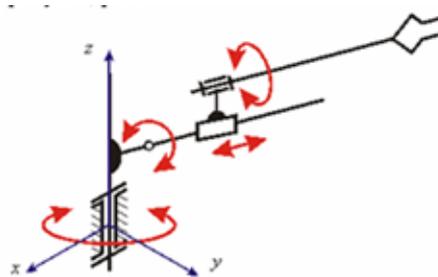


12. Определить число избыточных связей механизма структурная схема которого приведена на рисунке.

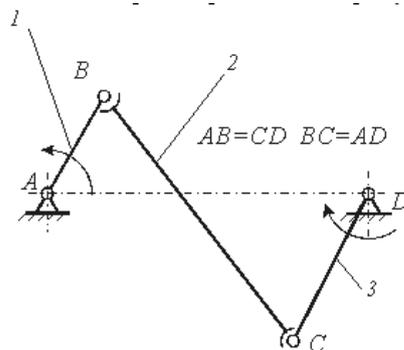
избыточных связей механизма структурная схема



13. Определить число степеней свободы пространственного механизма структурная схема которого приведена на рисунке равна..

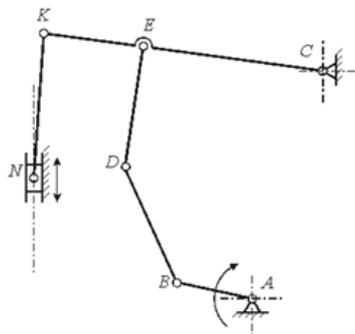


14. Определить число избыточных связей механизма структурная схема которого приведена на рисунке.

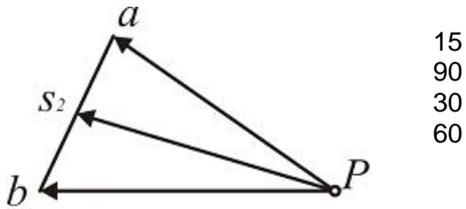


15. Определить число степеней свободы плоского механизма структурная схема которого приведена на рисунке.

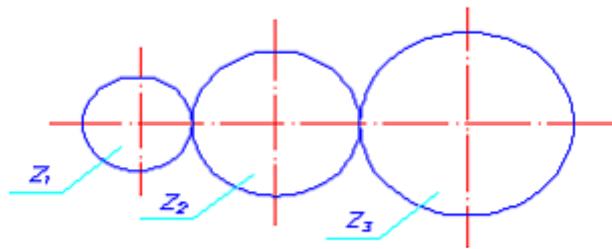
свободы плоского механизма структурная рисунке.



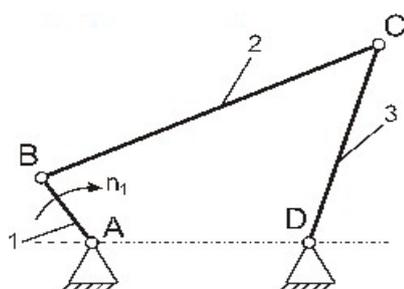
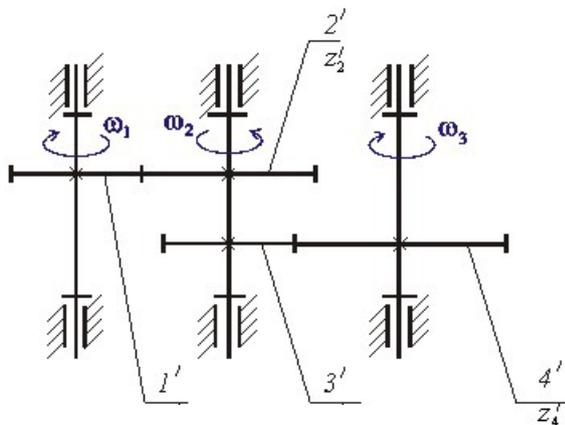
16. На рисунке представлен план скоростей механизма. Если  $as_2 = bs_2 = 30$  мм,  $ps_2 = 45$  мм,  $\mu_v = 2$ . Определить скорость центра тяжести  $v_{s_2}$  м/с.



17. Определить общее передаточное отношение  $i$  редуктора при числах зубьев колес  $z_1 = 20$ ,  $z_2 = 30$ ,  $z_3 = 60$ .

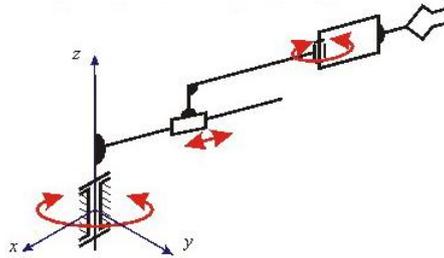


18. Определить передаточное отношение многоступенчатой зубчатой передачи  $i_{13} = \omega_1/\omega_3$  (см. рисунок).

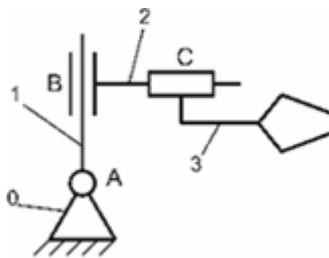


19. Составьте систему векторных уравнений для определения ускорения точки С шарнирного четырёхзвенника.

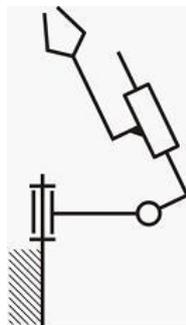
20. Определить число степеней свободы пространственного механизма



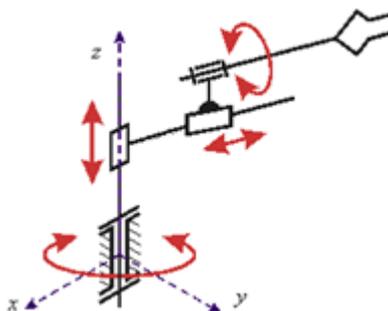
21. Определить число степеней свободы пространственного механизма



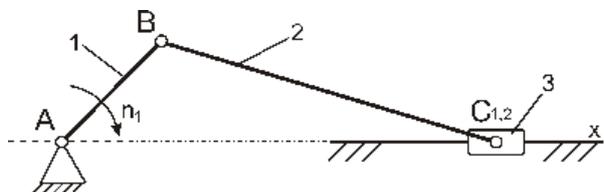
22. Определить число степеней свободы пространственного механизма



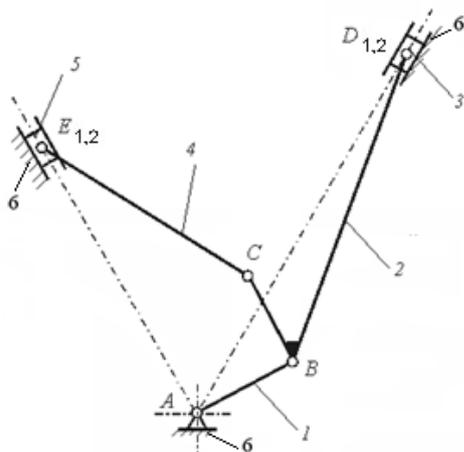
23. Определить число степеней свободы пространственного механизма



24. Построить схематически план ускорений для данного положения механизма ( $n_1 = \text{const}$ ) является



25. Записать формулу строения механизма, структурная схема которого представлена на рисунке.



ТАРСКИЙ ФИЛИАЛ  
 ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
 ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
 «ОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ П.А. СТОЛЫПИНА»

Факультет высшего образования

**УТВЕРЖДАЮ**

Кафедра агрономии и агроинженерии

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

**Экзаменационный билет № 01**

По дисциплине **Теория машин и механизмов**

1. Теория механизмов и машин - научная основа создания новых машин и механизмов для комплексной автоматизации процессов сельскохозяйственного производства. Место ТММ среди других общепрофессиональных и специальных дисциплин.
2. Условия статической определимости кинематических цепей по Ассурю. Определение способом планов сил реакций в кинематических парах групп 2 класса 1 вида.
3. На рисунке 1 представлена структурная схема плоского рычажного механизма. Определить число степеней свободы  $W$ .

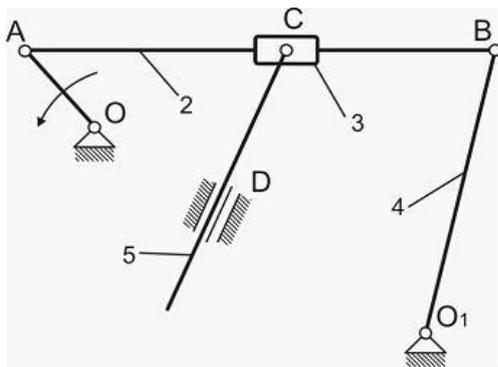


Рисунок 1

Одобрено на заседании кафедры  
 Протокол № от « » 20 г.

### ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ответов на вопросы экзамена

Результаты экзамена определяют оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и объявляют в день экзамена.

*Оценку «отлично»* выставляют обучающемуся, глубоко и прочно освоившему теоретический и практический материал дисциплины. Ответ должен быть логичным, грамотным. Обучающемуся необходимо показать знание не только основного, но и дополнительного материала, быстро ориентироваться, отвечая на дополнительные вопросы. Обучающийся должен свободно справляться с поставленными задачами, правильно обосновывать принятые решения.

*Оценку «хорошо»* заслуживает обучающийся, твердо знающий программный материал дисциплины, грамотно и по существу излагающий его. Не следует допускать существенных неточностей при ответах на вопросы, необходимо правильно применять теоретические положения при решении практических задач, владеть определенными навыками и приемами их выполнения.

*Оценку «удовлетворительно»* получает обучающийся, который имеет знания только основного материала, но не усвоил его детали, испытывает затруднения при решении практических задач. В ответах на поставленные вопросы обучающимся допущены неточности, даны недостаточно правильные формулировки, нарушена последовательность в изложении программного материала.

*Оценка «неудовлетворительно»* говорит о том, что обучающийся не знает значительной части материала по дисциплине, допускает существенные ошибки в ответах, не может решить практические задачи или решает их с затруднениями.

**Выставление оценки осуществляется с учетом описания показателей, критериев и шкал оценивания компетенций по дисциплине, представленных в таблице 1.2**

### ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ИЗУЧЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

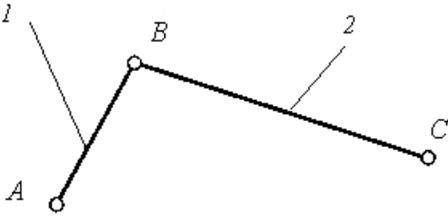
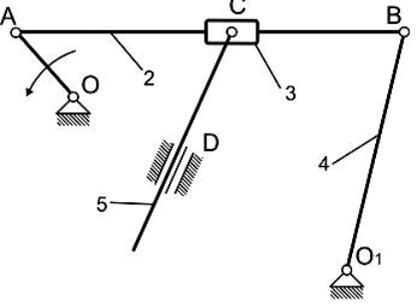
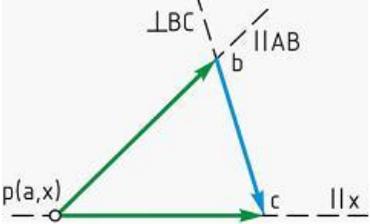
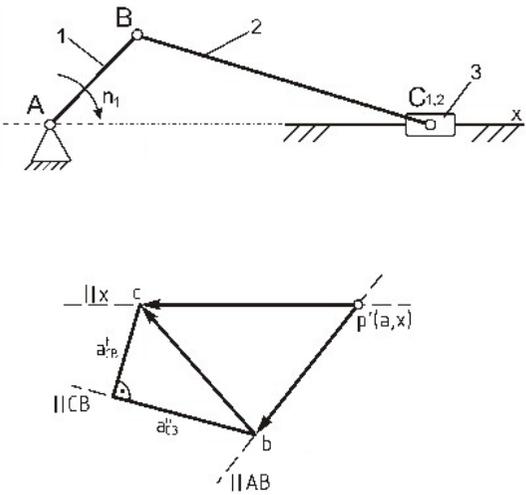
Нормативная база проведения промежуточной аттестации обучающихся по результатам изучения дисциплины:	
1) действующее «Положение о текущем контроле успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования - бакалавриат, специалитет, магистратура и среднего профессионального образования в ФГБОУ ВО Омский ГАУ»	
Основные характеристики промежуточной аттестации обучающихся по итогам изучения дисциплины	
<b>Цель промежуточной аттестации -</b>	установление уровня достижения каждым обучающимся целей обучения по данной дисциплине, изложенных в п.2.2 настоящей программы
<b>Форма промежуточной аттестации -</b>	Экзамен в 4 семестре
<b>Место экзамена в графике учебного процесса:</b>	1) подготовка к экзамену и сдача экзамена осуществляется за счёт учебного времени (трудоемкости), отведённого на экзаменационную сессию для обучающихся, сроки которой устанавливаются приказом по университету
	2) дата, время и место проведения экзамена определяется графиком

	сдачи экзаменов, утверждаемым деканом выпускающего факультета
<b>Форма экзамена -</b>	<i>письменный</i>
<b>Процедура проведения экзамена -</b>	представлена в фонде оценочных средств по дисциплине (см. Приложение 9)
<b>Экзаменационная программа по учебной дисциплине:</b>	1) представлена в фонде оценочных средств по дисциплине (см. Приложение 9) 2) охватывает все разделы (в соответствии с п. 4.1 настоящего документа)
<b>Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков:</b>	представлены в фонде оценочных средств по дисциплине (см. Приложение 9)
<b>Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков:</b>	представлены в фонде оценочных средств по дисциплине

**ЧАСТЬ 4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА  
сформированности компетенции**

**4.1. ОПК-1 Способность решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий**

Оценочные средства

Задания на уровне «Знать и понимать»	Задания на уровне «Уметь делать (действовать)»	Задания на уровне «Владеть навыками (иметь навыки)»
<p>1. Порядок структурной группы, приведенной на рисунке, равен ...</p> <p>1) 5 2) 3 3) 1 4) 2 5) 4</p>  <p>2. Класс механизма равен...</p> <p>1) одному 2) двум 3) нулю 4) трём</p>  <p>3. Кинематическим анализом механизма называется ...</p> <p>1) определение количества кинематических пар из которых составлен механизм 2) определение движения звеньев механизма по заданному движению начальных звеньев 3) определение уравнивающей силы на входном звене механизма 4) определение движения звеньев механизма по</p>	<p>1. На рисунке изображён план скоростей кривошипно-ползунного механизма. Абсолютные скорости точек звеньев...</p> <p>1) проходят через полюс плана скоростей и направлены всегда параллельно горизонтальной или вертикальной оси 2) проходят через полюс плана скоростей 3) представляют собой проекции векторов на горизонтальную ось 4) не проходят через полюс плана скоростей (соединяют концы векторов)</p>  <p>2. Коэффициент изменения средней скорости вычисляют по формуле ... (где <math>v_{cp,p}</math> – средняя скорость при рабочем ходе механизма; <math>v_{cp,x}</math> – средняя скорость при холостом ходе механизма; <math>v_{max}</math>, <math>v_{min}</math> – максимальная и минимальная скорости выходного звена)</p> $K = \frac{v_{max} - v_{min}}{v_{cp}}$	<p>1. Верным планом ускорений для данного положения механизма (<math>n_1 = const</math>) является ...</p>  <p>1)</p>

приложенным к ним силам или определению сил по заданному движению звеньев

**4. В процессе проектирования механизма инженеру потребовалось определить скорости и ускорения выходного звена за полный цикл работы механизма.**

**В общем случае задача будет называться...**

- 1) кинестатическим расчётом
- 2) структурным анализом
- 3) кинематическим анализом
- 4) кинематическим синтезом

**5. Механизм, воспроизводящий требуемую функциональную зависимость между перемещениями входных и выходных звеньев называется ...**

- 1) рычажным механизмом
- 2) кулисным механизмом
- 3) передаточным механизмом
- 4) зубчатым механизмом
- 5) направляющим механизмом

**6. Подвижное соединение двух соприкасающихся звеньев называется ...**

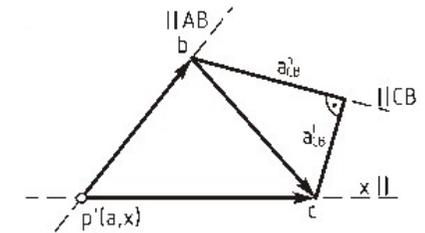
- 1) кинематической парой
- 2) кинематической цепью
- 3) соединением
- 4) составным звеном

$$K = \frac{v_{\max}}{v_{\min}}$$

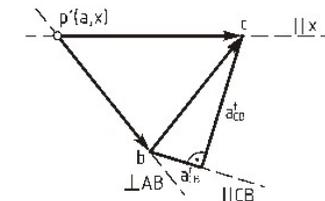
$$K = \frac{v_{\min}}{v_{\text{ср.р}}}$$

$$+ K = \frac{v_{\text{ср.х}}}{v_{\text{ср.р}}}$$

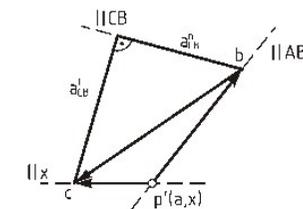
2)

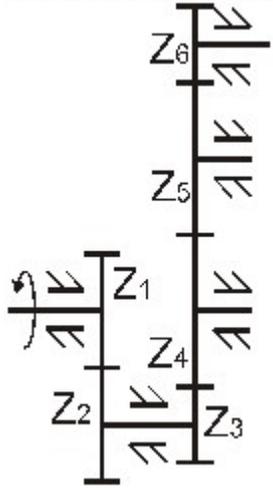


3)



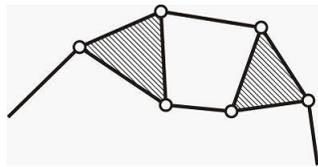
4)



		<p>2. Передаточное число данного редуктора вычисляется по формуле ...</p>  $U_{16} = -\frac{Z_2}{Z_1} \cdot \frac{Z_6}{Z_3}$ $+ U_{16} = -\frac{Z_2}{Z_1} \cdot \left(-\frac{Z_6}{Z_3}\right)$ $U_{16} = -\frac{Z_2}{Z_1} \cdot \left(-\frac{Z_6}{Z_3}\right)$ $U_{16} = -\frac{Z_2}{Z_1} \cdot \left(-\frac{Z_6}{Z_3}\right)$ $U_{16} = \frac{Z_2}{Z_1} \cdot \left(-\frac{Z_6}{Z_3}\right)$
--	--	--

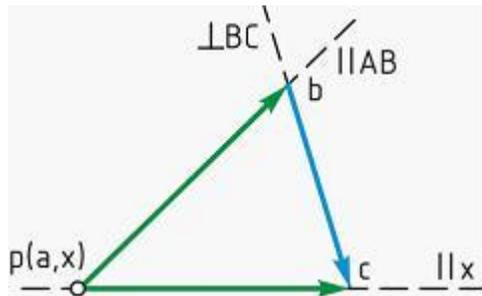
**ОПК- 4 Способность реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности**

Оценочные средства

Задания на уровне «Знать и понимать»	Задания на уровне «Уметь делать (действовать)»	Задания на уровне «Владеть навыками (иметь навыки)»
<p>1. Кинематическая цепь, представленная на рисунке, является...</p>  <p>1) плоской, незамкнутой, сложной 2) плоской, незамкнутой, простой 3) пространственной, замкнутой, сложной 4) плоской, замкнутой, простой</p> <p>2. На рисунке изображён план скоростей кривошипно-</p>	<p>1. Число поступательных кинематических пар в механизме, структурная схема которого представлена на рисунке, равно ...</p> <p>1) 1 2) 3 3) 0 4) 2</p> <p>2.</p>	<p>1. На рисунке представлена кинематическая схема кривошипно-ползунного механизма компрессора. Функция положения этого механизма записывается в виде ...</p> <p>1) <math>v_c = f(\varphi_1)</math> 2) <math>v_c = f(\omega_1)</math> 3) <math>s_3 = f(\varphi_1)</math> 4) <math>\omega_1 = f(\varphi_1)</math></p>

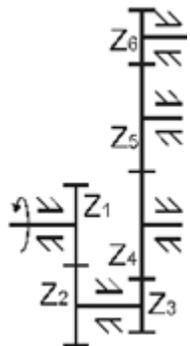
**ползунного механизма. Векторы абсолютных скоростей точек звеньев...**

- 1) проходят через полюс плана скоростей и направлены всегда параллельно горизонтальной или вертикальной оси
- 2) представляют собой проекции векторов на горизонтальную ось
- 3) не проходят через полюс плана скоростей (соединяют концы векторов)
- 4) проходят через полюс плана скоростей



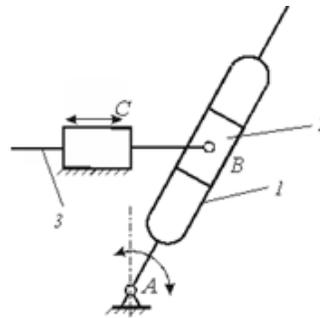
**3. Значение касательного ускорения при вращательном движении звена AB определяют по формуле ...**

- |   |  |
|---|--|
| 1) $a_{BA}^{\tau} = \omega \cdot l_{AB}$      | 3) $a_{BA}^{\tau} = \omega^2 \cdot l_{AB}$ |
| 2) $a_{BA}^{\tau} = \varepsilon \cdot l_{AB}$ | 4) $a_{BA}^{\tau} = v_{BA} \cdot l_{AB}$   |
- 4. Угловую скорость звена AB определяют по формуле ...**
- |                                   |                                      |
|-----------------------------------|--------------------------------------|
| 1) $\omega = v_{BA} \cdot l_{AB}$ | 3) $\omega = v_{BA} / l_{AB}$        |
| 2) $\omega = v_{BA}^2 / l_{AB}$   | 4) $\omega = a_{BA}^{\tau} / l_{AB}$ |



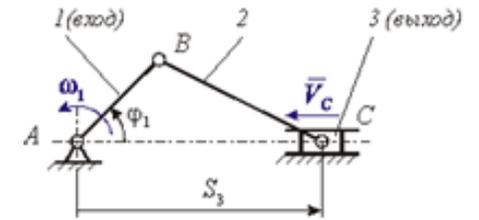
**5. Паразитными колёсами в данном редукторе являются ...**

- 1) 2 и 3
- 2) 5 и 6
- 3) 3 и 4
- 4) 4 и 5



**2. Для вычисления числа степеней свободы плоских механизмов необходимо использовать формулу ...**

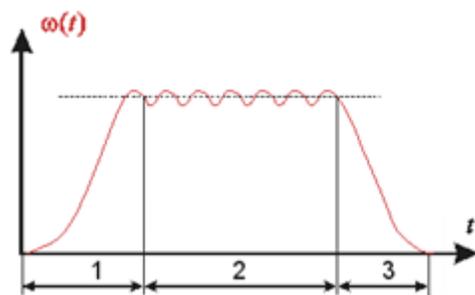
- 1)  $W = 3n + 2p_H + p_B$
- 2)  $W = 6n + 5p_H + 4p_B + 3p_3 + 2p_2 + p_1$
- 3)  $W = 6n - 5p_H - 4p_B - 3p_3 - 2p_2 - p_1$
- 4)  $W = 3n - 2p_H - p_B$



**2. Передаточное число  $u$  зубчатой передачи должно удовлетворять соотношению ...**

- |               |                   |
|---------------|-------------------|
| 1) $u \leq 1$ | 3) $0 \leq u < 1$ |
| 2) $u \geq 1$ | 4) $u \leq 0$     |

6. На рисунке представлен график зависимости угловой



скорости начального звена механизма  $\omega$  от времени  $t$ . Режим движения механизма, соответствующий участку 1 графика, называется ...

- 1) фазой установившегося движения
- 2) фазой выбега
- 3) фазой разбега
- 4) фазой удаления

**8. ЛИСТ РАССМОТРЕНИЙ И ОДОБРЕНИЙ**  
**фонда оценочных средств учебной дисциплины Б1.О.26.02 Теория машин и механизмов**  
**в составе ОПОП 35.03.06 Агроинженерия**

<b>1. Рассмотрен и одобрен в качестве базового варианта:</b>
а) На заседании обеспечивающей преподавание кафедры агрономии и агроинженерии; протокол № 10 от 07.06.2021. Зав. кафедрой, канд. с.-х. наук, доцент <u></u> Т.М. Веремей
б) На заседании методического совета Тарского филиала; протокол № 10 от 08.06.2021. Председатель методического совета, канд. экон. наук, доцент. <u></u> Е.В.Юдина
<b>2. Рассмотрен и одобрен внешним экспертом:</b>
Директор ООО «ОПХ им. Фрунзе» Тарского района Омской области <u></u> В.А. Гекман

**ИЗМЕНЕНИЯ И ДОПОЛНЕНИЯ**  
**к фонду оценочных средств учебной дисциплины Б1.О.26.02 Теория машин и механизмов**  
**в составе ОПОП 35.03.06 Агроинженерия**

**Ведомость изменений**

Срок, с которого вводится изменение	Номер и основное содержание изменения и/или дополнения	Отметка об утверждении/ согласовании изменений	
		инициатор изменения	руководитель ОПОП или председатель МКН