

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИС: Комарова Светлана Юриевна

Должность: Проректор по образовательной деятельности

Дата подписания: 20.01.2025 07:09:51

Уникальный программный ключ:

43ba42f5deae4116bbfcb09ac98e59108031227e81add207cbee4149f2098d7a

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

**Факультет технического сервиса в АПК**

**ОП по направлению подготовки 35.03.06 - Агроинженерия**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
по дисциплине**

**Б1.О.26.01 Теоретическая механика**

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

Обеспечивающая преподавание дисциплины кафедра - агроинженерии

Выпускающее подразделение ОП – факультет технического сервиса в АПК

Разработчик ст. препод.

**С.Д. Попов**

## ВВЕДЕНИЕ

1. Фонд оценочных средств по дисциплине является обязательным обособленным приложением к Рабочей программе учебной 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 учебной 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; оценочные средства, применяемые для рубежного контроля и оценочные средства, применяемые при промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины.

6. Разработчиками фонда оценочных средств по дисциплине являются преподаватели кафедры Технического сервиса, механики и электротехники, обеспечивающей изучение обучающимися дисциплины в университете. Содержательной основой для разработки ФОС послужила Рабочая программа учебной дисциплины.

**ЧАСТЬ 1. ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ**  
**бакалавром по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия**  
**УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ Б1.О.26.01 «Теоретическая механика»**  
**персональный уровень достижения которых проверяется**  
**с использованием представленных в части 3 оценочных средств**

| Профессиональные задачи<br>к решению которых обучающийся<br>продолжает/начинает готовиться в рамках<br>учебной дисциплины                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                    | Компетенции<br>из числа предусмотренных ФГОС ВО,<br>на развитие которых нацелена учебная дисциплина                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                    | Код                                                                                                                                                                                                    | Формулировка                                                                                                                                                                                                               |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                    | 2                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                            |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнять работы в области производственной деятельности по информационному обслуживанию, основам организации производства, труда и управления производством, метрологическому обеспечению и техническому контролю;</li> <li>- Применить знания организационной структуры, методов управления и регулирования, критериев эффективности применительно к конкретным видам транспортных и технологических машин;</li> <li>- способен в составе коллектива исполнителей к использованию основных нормативных документов по вопросам интеллектуальной собственности, проводить поиск по источникам патентной информации</li> </ul> |                                                                                                    | ОПК-1                                                                                                                                                                                                  | Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий |
| <b>Компоненты перечисленных выше компетенций,<br/>формирование которых должно быть обеспечено при изучении учебной дисциплины</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                            |
| знать и понимать                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | уметь делать (действовать)                                                                         | владеть навыками<br>(иметь навыки)                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                            |
| основные понятия и законы<br>сопротивления материалов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | самостоятельно изучать<br>рекомендованную литературу                                               | конспектирования тем,<br>предназначенных для<br>самостоятельного изучения                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                            |
| законы преобразования систем<br>сил; условия равновесия систем<br>сил на плоскости и в<br>пространстве и условия<br>равновесия тел;<br>основные задачи динамики<br>материальной точки ; колебания<br>материальной точки и<br>механической системы;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | определять силы реакций,<br>действующих на тело, и силы<br>взаимодействия между телами<br>системы; | анализа механизмов в статике,<br>кинематике и динамике;<br>критериями выделения<br>основных параметров,<br>влияющих на устойчивую<br>работу установок и агрегатов;<br>опытом работы и<br>использования |                                                                                                                                                                                                                            |
| основные законы<br>естественнонаучных дисциплин,<br>методы механики<br>деформируемого твердого тела                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | применять методы механики<br>деформируемого твердого тела                                          | Иметь навыки<br>формулирования цели и задач<br>исследования, выявления<br>приоритетов решения задач,<br>выбора и создания критериев<br>оценки                                                          |                                                                                                                                                                                                                            |

**ЧАСТЬ 2. ОБЩАЯ СХЕМА ОЦЕНИВАНИЯ ХОДА И РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗУЧЕНИЯ УЧЕБНОЙ  
ДИСЦИПЛИНЫ Б1.О.26.01 «Теоретическая механика»**

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

| Категория<br>контроля и оценки                                             |          | Режим контрольно-оценочных мероприятий |                   |                          |                               |                             |
|----------------------------------------------------------------------------|----------|----------------------------------------|-------------------|--------------------------|-------------------------------|-----------------------------|
|                                                                            |          | само-<br>оценка                        | взаимо-<br>оценка | Оценка со стороны        |                               | Комис-<br>сионная<br>оценка |
|                                                                            |          |                                        |                   | препода-<br>вателя       | представителя<br>производства |                             |
|                                                                            |          | 1                                      | 2                 | 3                        | 4                             | 5                           |
| <b>Входной контроль(не предусмотрено)</b>                                  | <b>1</b> |                                        |                   |                          |                               |                             |
| Индивидуализация выполнения*,<br><b>контроль фиксированных видов ВАРС:</b> | <b>2</b> |                                        |                   |                          |                               |                             |
| <b>Текущий контроль:</b>                                                   | <b>3</b> |                                        |                   |                          |                               |                             |
| - в рамках семинарских занятий и подготовки к ним                          | 3.1      |                                        |                   |                          |                               |                             |
| - в рамках обще-университетской системы контроля успеваемости              | 3.2      |                                        |                   |                          |                               |                             |
| <b>Рубежный контроль:</b>                                                  | <b>4</b> |                                        |                   |                          |                               |                             |
| - по итогам изучения 1 раздела                                             | 4.1      |                                        |                   | Контрольное тестирование |                               |                             |
| Промежуточная аттестация* бакалавров по итогам изучения дисциплины         | <b>5</b> | Вопросы для подготовки к зачету        |                   | зачет                    |                               |                             |

\* данным знаком помечены индивидуализируемые виды учебной работы

**2.2 Общие критерии оценки хода и результатов  
изучения бакалавром по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия  
Б1.О.26.01 «Теоретическая механика»**

| <b>1. Формальный критерий получения магистрантом<br/>положительной оценки по итогам изучения дисциплины:</b>                 |                                                                                                                                                                                                                                      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.1 Предусмотренная программа изучения дисциплины бакалавром выполнена полностью до начала процесса промежуточной аттестации | 1.2 По каждой из предусмотренных программой видов работ по дисциплине бакалавр успешно отчитался перед преподавателем, демонстрируя при этом должный (не ниже минимально приемлемого) уровень сформированности элементов компетенций |
| <b>2. Группы неформальных критериев<br/>качественной оценки работы магистранта в рамках изучения дисциплины:</b>             |                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>2.1</b> Критерии оценки качества хода процесса изучения бакалавром программы дисциплины (текущей успеваемости)            | <b>2.2.</b> Критерии оценки качества выполнения конкретных видов ВАРС                                                                                                                                                                |
| <b>2.3</b> Критерии оценки качественного уровня рубежных результатов изучения дисциплины                                     | <b>2.4.</b> Критерии аттестационной оценки* качественного уровня результатов изучения дисциплины                                                                                                                                     |
| * экзаменационной оценки                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                      |

### 2.3 РЕЕСТР

элементов фонда оценочных средств по учебной дисциплине Б1.О.26.01 «Теоретическая механика» бакалавром по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия

| Группа<br>оценочных средств                                                              | Оценочное средство или его элемент                             |
|------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
|                                                                                          | Наименование                                                   |
| 1                                                                                        | 2                                                              |
| <b>1. Средства для входного контроля</b>                                                 | Не предусмотрено                                               |
| <b>2. Средства для индивидуализации выполнения, контроля фиксированных видов ВАРС</b>    |                                                                |
| <b>3. Средства для текущего контроля</b>                                                 | Не предусмотрено                                               |
| <b>4. Средства для рубежного контроля</b>                                                | Не предусмотрено                                               |
| <b>5. Средства для промежуточной аттестации бакалавров по итогам изучения дисциплины</b> | Тестовые вопросы для проведения итогового контроля (зачет)     |
|                                                                                          | Критерии оценки ответов на тестовые вопросы итогового контроля |

### 2.3. Описание показателей, критериев и шкал оценивания компетенций по дисциплине

| 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<br>Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности и на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информациино-коммуникационных технологий; | ИД-1 <sub>ОПК-1</sub><br>Использует основные законы естественных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленно стью профессиональной деятельности . | Полнота <b>знаний</b>                    | Знает основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направлением профессиональной деятельности           | Не знает основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направлением профессиональной деятельности           | Поверхностно ориентируется в естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направлением профессиональной деятельности                        | <b>Знает</b> законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направлением профессиональной деятельности, но допускает ошибки                                | В совершенстве <b>Знает</b> законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направлением профессиональной деятельности                                          | тестирование; ; опрос; РГР; ; экзамен              |
|                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                            | Наличие <b>умений</b>                    | Умеет применять основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направлением профессиональной деятельности | Не умеет применять основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направлением профессиональной деятельности | Слабо умеет применять основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направлением профессиональной деятельности               | <b>Умеет</b> применять основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направлением профессиональной деятельности, но допускает ошибки             | Умеет применять основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направлением профессиональной деятельности                                             |                                                    |
|                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                            | Наличие <b>навыков</b> (владение опытом) | <b>Имеет навыки</b> применения основных законов естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в                                           | Не владеет навыками применения основных законов естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в                                              | Имеет слабые навыки применения основных законов естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в                                                               | <b>Имеет навыки</b> применения основных законов естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в                                                                                   | <b>Имеет навыки</b> применения основных законов естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в                                                                                       |                                                    |

|                                                                                                                                                                |                                          |                                                                                                                                         |                                                                                                                                           |                                                                                                                                           |                                                                                                                                                         |                                                                                                                                       |                                                           |                                       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------|
|                                                                                                                                                                |                                          |                                                                                                                                         | для решения стандартных задач в соответствии с направлением профессиональн ой деятельности                                                | соответствии с направлением профессиональной деятельности                                                                                 | задач в соответствии с направлением профессиональной деятельности                                                                                       | соответствии с направлением профессиональной деятельности                                                                             | соответствии с направлением профессиональной деятельности |                                       |
| ИД-2 <sub>ОПК-1</sub><br>Использует знание математичес ких методов для решения стандартных задач в соответствии с направление м профессиона льной деятельности | Полнота <b>знаний</b>                    | Знает основные методы для решения стандартных задач в соответствии с направлением профессиональн ой деятельности                        | Не знает основные методы для решения стандартных задач в соответствии с направлением профессиональной деятельности                        | Поверхностно знает основные методы для решения стандартных задач в соответствии с направлением профессиональной деятельности              | <b>Знает</b> основные методы для решения стандартных задач в соответствии с направлением профессиональной деятельности, но допускает ошибки             | В совершенстве <b>знает</b> основные методы для решения стандартных задач в соответствии с направлением профессиональной деятельности |                                                           | тестирование; ; опрос; РГР; ; экзамен |
|                                                                                                                                                                | Наличие <b>умений</b>                    | Умеет применять основные методы для решения стандартных задач в соответствии с направлением профессиональн ой деятельности              | Не умеет применять основные методы для решения стандартных задач в соответствии с направлением профессиональной деятельности              | Поверхностно ориентируется в основных методах для решения стандартных задач в соответствии с направлением профессиональной деятельности   | Умеет применять основные методы для решения стандартных задач в соответствии с направлением профессиональной деятельности, но допускает ошибки          | Умеет применять основные методы для решения стандартных задач в соответствии с направлением профессиональной деятельности             |                                                           |                                       |
|                                                                                                                                                                | Наличие <b>навыков</b> (владение опытом) | Владеет навыками применения основных методов для решения стандартных задач в соответствии с направлением профессиональн ой деятельности | Не владеет навыками применения основных методов для решения стандартных задач в соответствии с направлением профессиональной деятельности | Имеет слабые навыки применения основных методов для решения стандартных задач в соответствии с направлением профессиональной деятельности | Имеет навыки применения основных методов для решения стандартных задач в соответствии с направлением профессиональной деятельности, но допускает ошибки | Имеет навыки применения основных методов для решения стандартных задач в соответствии с направлением профессиональной деятельности    |                                                           |                                       |

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

#### **Вопросы для подготовки к зачёту по теоретической механике для студентов факультета**

##### **Раздел 1. СТАТИКА**

1.1. Сила как мера механического взаимодействия материальных тел. Вектор силы, его модуль, направление и компоненты; точка приложения силы. Момент силы относительно точки (полюса), его свойства; вычисление проекций момента силы. Момент силы относительно оси.

1.2. Системы сил, их эквивалентность. Пара сил и её момент. Главный вектор и главный момент произвольной системы сил; изменение главного момента системы сил при смене полюса.

1.3. Аксиомы статики. Следствие о переносе силы вдоль её линии действия. Связи и их реакции. Односторонние и двусторонние связи. Важнейшие примеры связей.

1.4. Элементарные операции над системами сил. Теорема о приведении системы параллельных сил к равнодействующей. Центр системы параллельных сил. Распределённые системы параллельных сил. Центр тяжести тела; способы нахождения центра тяжести.

1.5. Приведение произвольной системы сил к простейшему виду элементарными операциями. Теорема об условиях равновесия абсолютно твёрдого тела. Уравнения равновесия для произвольной, плоской и сходящейся системы сил, для системы параллельных сил. Равновесие систем твёрдых тел. Статически определимые и статически неопределимые системы. Последовательность действий при составлении уравнений равновесия системы твёрдых тел. Порядок решения задач о равновесии систем твёрдых тел.

1.6. Критерий эквивалентности двух систем сил. Условие эквивалентности двух пар сил.

1.7. Трение. Виды трения. Законы трения скольжения (при покое); угол трения и конус трения. Понятие о трении качения и верчения.

##### **Раздел 2. КИНЕМАТИКА**

2.1. Системы отсчёта. Способы задания движения точки. Уравнения траектории точки. Скорость и ускорение точки при различных способах задания её движения.

2.2. Кинематика системы точек. Относительные радиус-векторы, скорости и ускорения точек. Условие жёсткой связи между точками системы. Теорема о проекциях скоростей. Неизменяемые системы точек.

2.3. Поступательное движение твёрдого тела. Траектории, скорости и ускорения точек тела при поступательном движении. Мгновенно-поступательное движение.

2.4. Векторы угловой скорости и углового ускорения твёрдого тела. Формула Эйлера для скоростей точек твёрдого тела.

2.5. Плоское (плоскопараллельное) движение твёрдого тела. Векторы угловой скорости и углового ускорения твёрдого тела при плоском движении. Распределение скоростей и ускорений точек твёрдого тела при плоском движении. Вращательное движение твёрдого тела; распределение скоростей и ускорений точек твёрдого тела при вращательном движении. Мгновенный центр скоростей, методы его нахождения. Последовательность действий при решении задач кинематики плоского движения геометрическим способом.

2.6. Сложное движение точки; абсолютное, переносное и относительное движения. Теоремы о скоростях и ускорениях точки при сложном движении. Кориолисово ускорение.

### Раздел 3. ДИНАМИКА

3.1. Динамика материальной точки. Аксиомы динамики. Инерциальные и неинерциальные системы отсчёта. Основные типы определяющих соотношений для активных сил. Количество движения материальной точки. Дифференциальные уравнения движения материальной точки в векторной и координатной формах. Последовательность действий при составлении уравнений движения материальной точки. Первая и вторая задачи динамики.

3.2. Динамика системы материальных точек. Силы внешние и внутренние. Свойства внутренних сил. Дифференциальные уравнения движения системы материальных точек в инерциальной системе отсчёта. Система материальных точек как модель материального тела (или системы материальных тел).

3.3. Понятие о первых интегралах уравнений движения системы материальных точек. Количество движения системы материальных точек. Количество движения твёрдого тела. Теорема об изменении количества движения системы в дифференциальной и интегральной формах. Случаи сохранения количества движения системы материальных точек; интегралы количества движения.

3.4. Центр масс механической системы, его свойства. Теорема о движении центра масс. Интегралы движения центра масс.

3.5. Кинетический момент системы материальных точек относительно полюса, его проекции на координатные оси. Теорема об изменении кинетического момента системы относительно неподвижного полюса в дифференциальной и интегральной формах. Случаи сохранения кинетического момента системы относительно неподвижного полюса; интегралы кинетического момента. Момент инерции и кинетический момент твёрдого тела относительно оси. Дифференциальное уравнение вращения твёрдого тела вокруг неподвижной оси.

3.6. Осевые и центробежные моменты инерции, их свойства; радиус инерции. Теорема Гюйгенса – Штейнера.

3.7. Элементарная и полная работа силы. Мощность силы. Работа и мощность системы сил. Теорема о мощности системы сил, действующих на абсолютно твёрдое тело. Мощность пары сил.

3.8. Кинетическая энергия материальной точки и системы материальных точек. Теорема Кёнига. Кинетическая энергия твёрдого тела при различных видах его движения. Теорема об изменении кинетической энергии системы в дифференциальной и интегральной формах.

4.1. Аналитическое задание связей и их классификация в зависимости от вида условий связей (связи двусторонние и односторонние, стационарные и нестационарные, геометрические и кинематические, голономные и неголономные).

4.2. Кинематически осуществимые движения механических систем. Элементарные перемещения; условия на их компоненты, налагаемые связями. Пространство положений системы материальных точек; состояние системы материальных точек. Условия, налагаемые геометрическими и кинематическими связями на скорости и ускорения точек системы.

4.3. Конфигурационное пространство голономной механической системы; число её степеней свободы. Обобщённые координаты и скорости; требования к параметризации механической системы. Выражение скорости точки системы через обобщённые скорости. Возможные перемещения; условия на их компоненты, налагаемые связями. Выражение возможных перемещений через вариации обобщённых координат.

4.4. Возможная работа и возможная мощность системы сил. Обобщённые силы, способы вычисления обобщённых сил. Идеальные связи; геометрическая интерпретация условия идеальности.

4.5. Даламберовы силы инерции. Принцип Даламбера и уравнения динамического равновесия для системы материальных точек; метод кинетостатики. Главный вектор и главный момент даламберовых сил инерции. Принцип Даламбера и уравнения динамического равновесия для твёрдого тела.

Принцип Даламбера – Лагранжа и общее уравнение динамики. Решение задач динамики при помощи принципа Даламбера – Лагранжа.

4.6. Общее уравнение динамики и уравнения динамического равновесия механической системы в обобщённых координатах. Уравнения Лагранжа второго рода.

4.7. Состояния равновесия и равновесные конфигурации механических систем. Принцип возможных перемещений и общее уравнение статики. Решение задач статики при помощи принципа возможных перемещений. Общее уравнение статики и уравнения равновесия механической системы в обобщённых координатах. Условия равновесия механических систем с потенциальными силами.

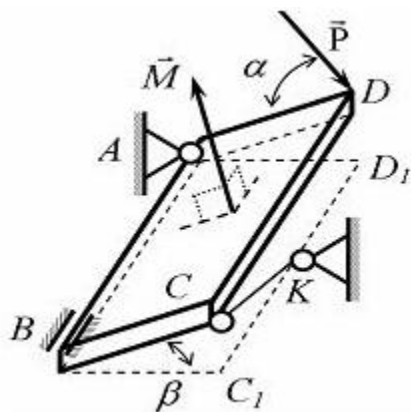
### Тестовые вопросы для проведения итогового контроля

1. В теоретической механике к моделям, характеризующим взаимодействие тел, относятся

**Укажите не менее двух вариантов ответа**

- +пара сил
- +момент силы
- +сила
- материальная точка
- абсолютно твёрдое тело

2.



Полная реакция связи в точке А имеет \_\_\_\_ составляющих(-ую, -ие)

**Введите ответ:**

+3

3. Полная реакция связи в точке С имеет \_\_\_\_ составляющих(-ую, -ие).

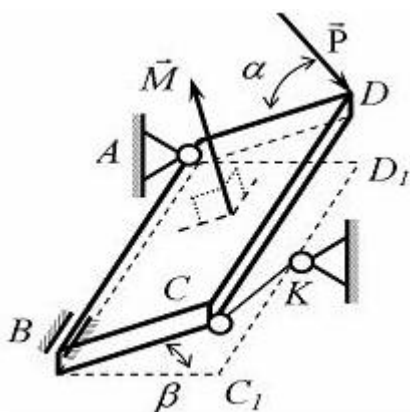
2

6

+1

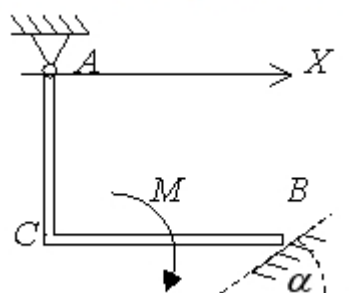
3

2



4. На изогнутую под прямым углом балку действует пара сил с моментом  $M$ . Балка закреплена неподвижным шарниром в точке А и опирается на гладкую опору в точке В.

Проекция реакции гладкой опоры на горизонтальную ось  $X$  определяется выражением.....



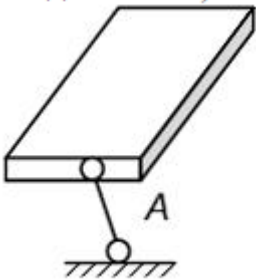
$$+ R_{BX} = - R_B \sin \alpha$$

$$R_{BX} = 0$$

$$R_{BX} = - R_B \cos \alpha$$

$$R_{BX} = R_B \sin \alpha$$

5. Видом связи, изображённым на рисунке,



является .....

- сферический шарнир
- подвижный шарнир
- цилиндрический шарнир
- +невесомый стержень
- гладкая опора

6.

Реакция прямолинейной гибкой нити направлена ...

- горизонтально
- вертикально
- произвольно в пространстве
- +по линии нити
- перпендикулярно линии нити

7.

Реакция прямолинейного упругого стержня направлена ...

- произвольно в пространстве
- перпендикулярно линии стержня
- вертикально
- горизонтально
- +по линии стержня

8.

При освобождении объекта равновесия от связей реакции опор имеют различное количество неизвестных составляющих. Если опорой является невесомая нерастяжимая гибкая связь, то запишите число, которое соответствует числу составляющих реакции данной опоры...

**Введите ответ:**

+1

9.

При освобождении объекта равновесия от связей реакции опор имеют различное количество неизвестных составляющих. Если опорой является подпятник, то запишите число, которое соответствует числу составляющих реакции данной опоры...

**Введите ответ:**

+3

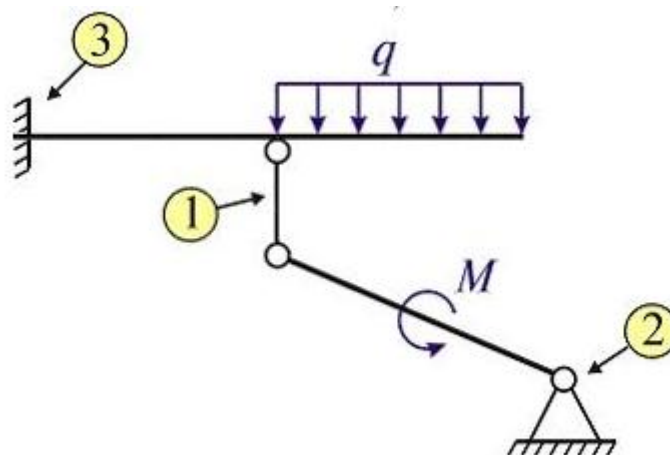
10. При освобождении объекта равновесия от связей реакции опор имеют различное количество неизвестных составляющих. Если опорой является сферический шарнир, то запишите число, которое соответствует числу составляющих реакции данной опоры...

**Введите ответ:**

+3

11.

Равновесие плоской конструкции, состоящей из двух частей, обеспечивается наложенными связями 1, 2 и 3.



Приведите в

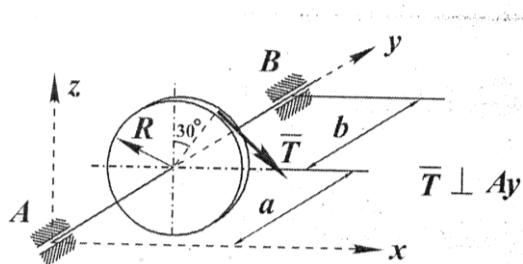
соответствие номера связей с их названиями.

+3 жёсткая заделка

+1 стержень с шарнирами на концах

+2 шарнирно-неподвижная опора

12.



К диску с радиусом  $R$  приложена сила натяжения ремня  $T$ , так как показано на рисунке. Момент силы  $T$  относительно оси  $x$  равен ...

$-Ta \cos 30^\circ$

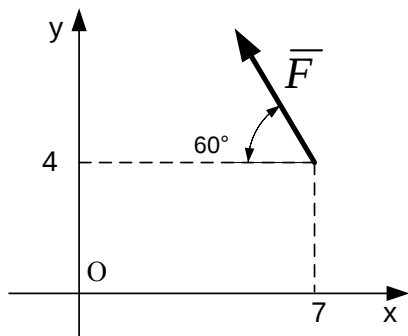
$TR$

0

$+ -Ta \sin 30^\circ$

$Ta$

13.



Модуль силы  $F$  равен 30 Н. Момент силы относительно точки  $O$ ....

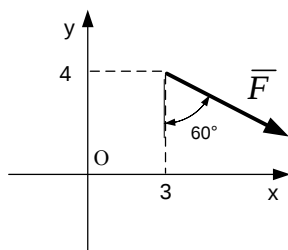
208,92

161,86

+242,7

-1,08

14.



Модуль силы  $F$  равен 20 Н. Момент силы относительно точки  $O$ ....

-39,28

-91,96

+99,28

11,96

15

Если  $\bar{R} = 0$  и  $\bar{M}_O = 0$  одновременно (где  $\bar{R} = \sum_{k=1}^n \bar{F}_k$  – главный вектор системы сил;

$$\bar{M}_O = \sum_{k=1}^n \bar{M}_O(\bar{F}_k)$$

– главный момент системы сил относительно начала координат точки  $O$ ), то

данная система сил ...

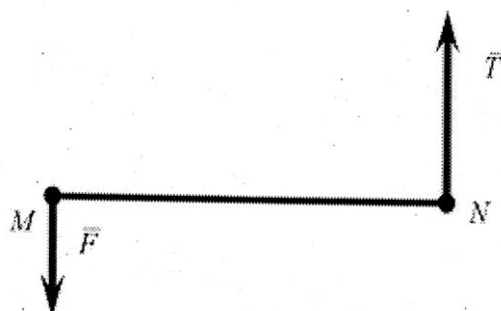
приводится к равнодействующей, приложенной в начале координат

приводится к паре сил

+находится в равновесии

приводится к равнодействующей, приложенной не в начале координат

16.



Перпендикулярно к отрезку  $MN$  приложены две параллельные силы:  $F = 4 \text{ Н}$

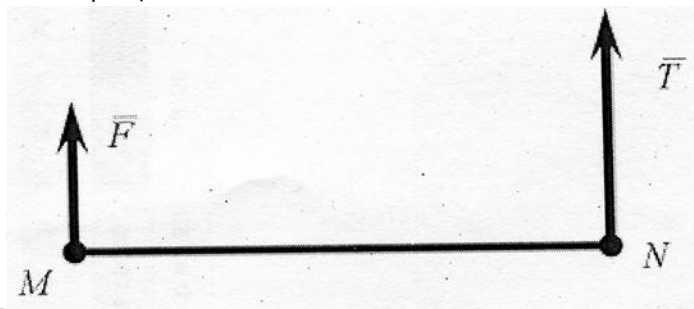
и  $T = 6 \text{ Н}$ ,  $|MN| = 3 \text{ м}$ . Укажите модуль и точку приложения равнодействующей т. С.

$$+R = 2 \text{ Н}, |MC| = 9 \text{ м}$$

$$R = 10 \text{ Н}, |NC| = 6 \text{ м}$$

$$R = 2 \text{ Н}, |NC| = 1,5 \text{ м}$$

$$R = 10 \text{ Н}, |MC| = 1,8 \text{ м}$$



17.

Перпендикулярно к отрезку  $MN$  приложены две параллельные силы:  $F = 3 \text{ Н}$  и  $T = 5 \text{ Н}$ .  $|MN| = 2 \text{ м}$ . Укажите модуль и точку приложения равнодействующей т. С.

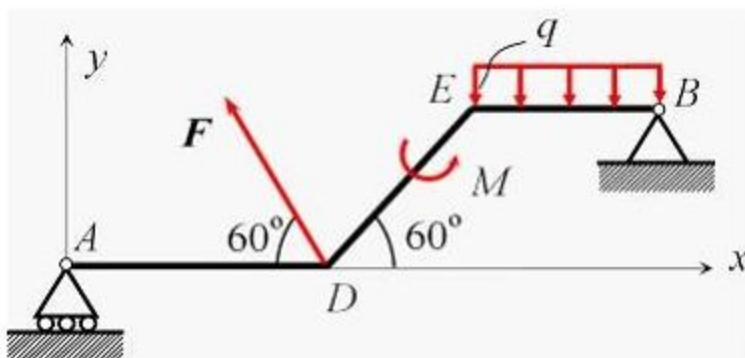
$$R = 8 \text{ Н}, |MC| = 1,00 \text{ м}$$

$$R = 2 \text{ Н}, |NC| = 1,50 \text{ м}$$

$$+R = 8 \text{ Н}, |MC| = 1,25 \text{ м}$$

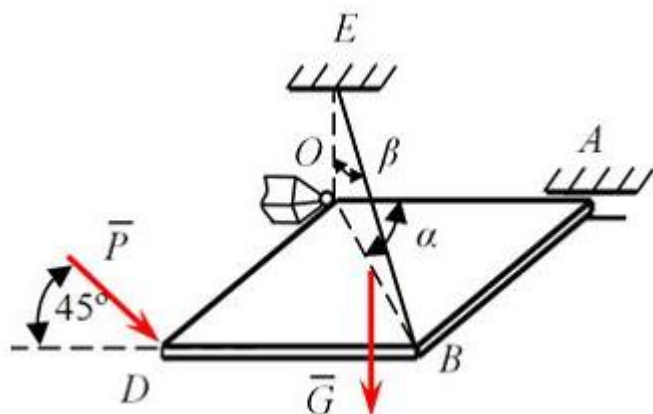
$$R = 15 \text{ Н}, |MC| = 1,33 \text{ м}$$

18



На раму  $ADEB$  действуют: сосредоточенная сила  $F$  величиной  $25 \text{ кН}$ , пара сил с моментом  $M = 5 \text{ кН}\cdot\text{м}$ , равномерно распределенная на участке  $EB$  сила интенсивностью  $q = 2 \text{ кН/м}$ . Длины участков  $AD$ ,  $DE$  и  $EB$  равны  $2 \text{ м}$ . Модуль вертикальной составляющей реакции опоры в точке  $B$  равен \_\_\_\_  $\text{кН}$ .  
(Ответ введите с точностью десятых.) **Введите число: -2,13**

19

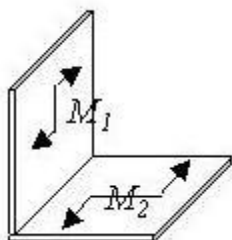


Прямоугольная плита весом  $G = 15 \text{ кН}$  удерживается в горизонтальном положении сферическим шарниром  $O$ , подшипником  $A$  и тросом  $BE$ , причем точки  $O$  и  $E$  находятся на одной вертикали. В точке  $D$  к плите приложена сила

$P = 5 \text{ кН}$ , перпендикулярная к стороне  $OD$  и наклоненная к плоскости плиты под углом  $45^\circ$ .  $\alpha = \beta = 30^\circ$  и  $|OA| = 2|OD|$ . Горизонтальная составляющая реакции в опоре  $A$  по модулю равна \_\_\_\_ ( $\text{кН}$ ).  
(Полученный ответ округлите с точностью до десятых.) **+Введите ответ: 1,77**

20.

К прямоугольному уголку приложены две пары сил с моментами  $M_1 = 3 \text{ Нм}$ ,  $M_2 = 4 \text{ Нм}$ . Момент пары сил, эквивалентной этим двум парам, равен  $M = \dots \text{ Нм}$ .



4,5

7

+5

17

21.

Движение точки задано векторным способом  $\vec{r} = 2t\vec{i} + t^2\vec{j} + 3\vec{k}$   
скорость точки по модулю равна \_\_\_\_  $\text{м/с}$ .

В момент времени  $t_1 = 1 \text{ с}$

4

$\sqrt{4}$

2

$+\sqrt{2}/2$

22.

Движение точки задано векторным способом  $\vec{r} = 0,5t^2\vec{i} + t^3\vec{j} + 3t\vec{k}$  В момент времени  $t_1 = 1$  с  
ускорение точки по модулю равно  $\frac{m}{c^2}$ .

$$\sqrt{35}$$

12

$$+ \sqrt{45}$$

13

23.

Движение точки задано векторным способом  $\vec{r} = 11\vec{j} + 3t^2\vec{k}$  В момент времени  $t = 4$  с  
ускорение точки по модулю равно  $\frac{m}{c^2}$ .

14

59

+6

24

24

Вектор скорости точки при задании ее движения векторным способом определяется по формуле ...  
**Варианты ответа**

$$V = \dot{r}$$

$$\vec{v} = \dot{r}$$

$$+ \vec{v} = \dot{\vec{r}}$$

$$\vec{v} = \ddot{\vec{r}}$$

25.

Движение точки задано векторным способом  $\vec{r} = 2\vec{i} + t^2\vec{j} + 3\vec{k}$  В момент времени  $t_1 = 0$  с  
скорость точки по модулю равна \_\_\_\_\_ м/с.

4

+0

3

6

$$a = \frac{d^2 s}{dt^2}$$

$$a = \sqrt{a_n^2 + a_\tau^2}$$

$$\vec{a} = \frac{d^2 \vec{r}}{dt^2} = \ddot{\vec{r}}$$

$$a = \sqrt{a_x^2 + a_y^2 + a_z^2}$$

26. Вектор ускорения точки при задании ее движения векторным способом определяется по формуле ...

++

27.

Движение задано координатным способом;  $x = 4t$  ;  $y = 4t^2$  , где  $x$  и  $y$  в метрах. При  $t_1 = \frac{1}{2}$  скорость  $v$  материальной точки по модулю равна \_\_\_\_ м/с.

3

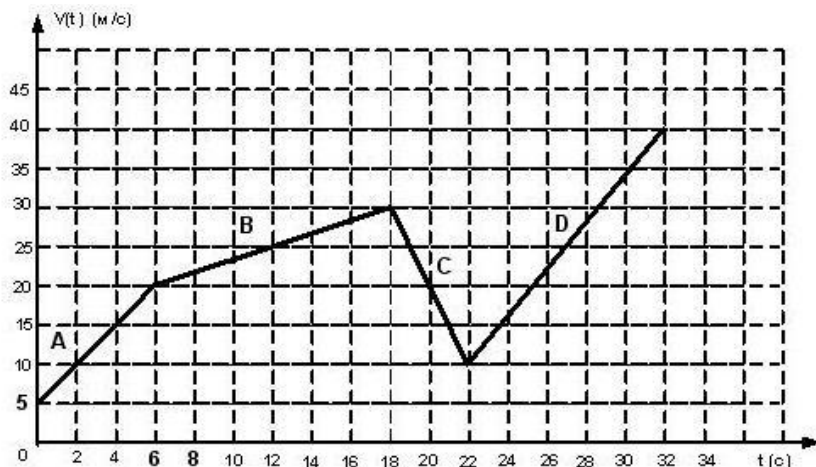
25

+5

7

28.

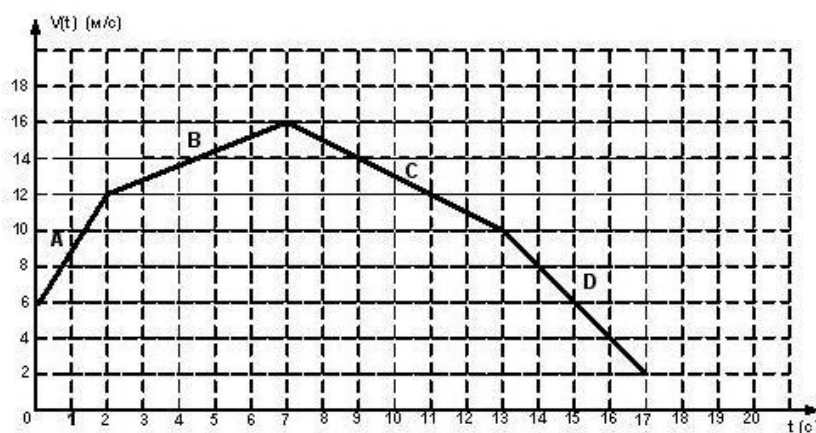
На рисунке представлен график изменения скорости точки  $v=v(t)$ , имеющий разные ускорения на отдельных участках движения. Запишите модуль ускорения точки ( $\text{м/с}^2$ ) на участке С...



Введите ответ: 5

29.

На рисунке представлен график изменения скорости точки  $v=v(t)$ , имеющий разные ускорения на отдельных участках движения. Запишите модуль ускорения точки ( $\text{м/с}^2$ ) на участке С...



Введите ответ: 1

30.

Естественными осями называются....

$x, y, z$

радиус  $\rho$  и полярный угол  $\varphi$   
 .....радиус  $\rho$  , угол (азимут)  $\varphi$  , аппликата  $z$   
 + касательная, главная нормаль и бинормаль  
**31.**

Точка движется по окружности радиуса  $R = 8\text{м}$ , по закону  
 $OM = s = 2t^2 \text{ м}$  . Полное ускорение точки при  $t_1 = 1$  равно .....м/с<sup>2</sup>

6  
 12  
 4,5  
 +

**32** Касательное (тангенциальное) ускорение точки характеризует ...  
 +изменение вектора скорости точки по величине  
 изменение вектора скорости точки по направлению и по модулю  
 изменение вектора скорости точки по направлению  
 быстроту изменения вектора скорости точки с течением времени

**33.** Точка движется по окружности радиуса  $R = 4\text{м}$ , по закону  
 $OM = s = 2t^2 \text{ м}$  . Полное ускорение точки при  $t_1 = 1$  равно .....м/с<sup>2</sup>

$2\sqrt{2}$   
 +  $4\sqrt{2}$   
 4  
 8

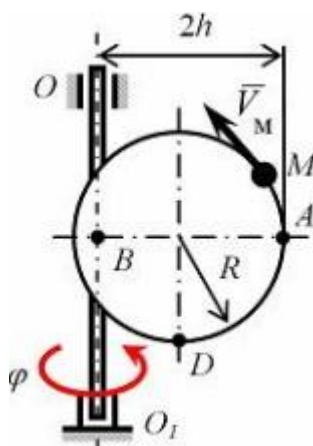
**34.** Движение точки относительно неподвижной системы координат называется \_\_\_\_\_ движением.

переносным  
 +абсолютным  
 вращательным  
 относительным  
**35.**

Движение точки относительно подвижной системы координат называется \_\_\_\_\_ движением.

переносным  
 +относительным  
 вращательным  
 абсолютным

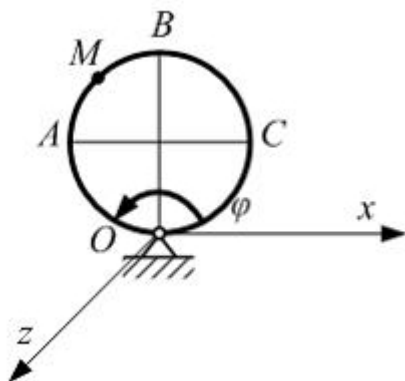
**36**



Круглая пластина вращается вокруг оси  $OO_1$ . По дуге окружности движется точка  $M$ . Траекторией относительного движения точки  $M$  в указанном положении является ...

окружность с радиусом  $BM$  в плоскости чертежа  
 окружность радиусом  $2h$ , перпендикулярная оси  $OO_1$   
 прямая, вдоль которой направлен вектор скорости  $\vec{V}_M$   
 +окружность  $DAM$  с радиусом  $R$

37.



Окружность радиуса  $R = 0,5$  м вращается вокруг оси, перпендикулярной плоскости круга и проходящей через точку  $O$  по закону  $\varphi = 2t \text{ рад}$ . По дуге окружности движется точка  $M$  по закону  $AM = s = \pi t^2 \text{ (м)}$ . Модуль ускорения Кориолиса точки в момент  $t_1 = 0,5 \text{ с}$  равен

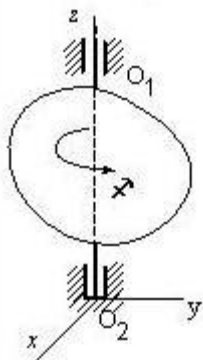
- $\frac{\pi}{2}$
- +  $4\pi$
- $2\pi$
- $\pi$

38.

Главными кинематическими характеристиками вращательного движения тела в целом будут ...  
 скорости точек тела постоянны  
 скорости, направленные по касательным к соответствующим окружностям  
 +угловая скорость и угловое ускорение  
 траектории точек тела

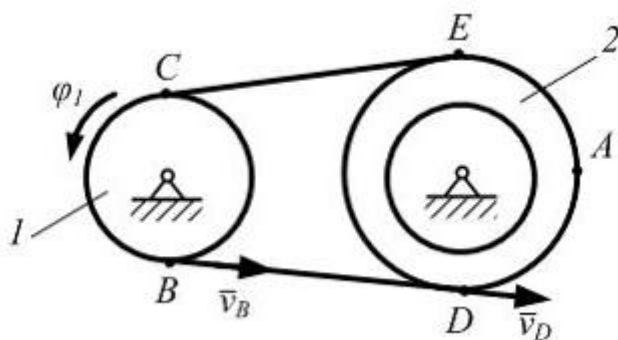
39.

Твёрдое тело вращается вокруг неподвижной оси  $O O_1$  по закону  $\varphi = \sqrt{5} - 2t$ . В момент времени  $t = 1 \text{ с}$  тело будет вращаться...



Равнозамедленно  
Ускоренно  
Равноускоренно  
+Равномерно  
Замедленно

40.



Шкив 1 (см. рис.), вращаясь по закону

$\phi_1 = 2t^2 \text{ рад}$  передает вращение на шкив 2 с помощью цепной передачи  $r_1 = r_2$ ,  $R_2 = 2r_2$

Если проскальзывание цепи не происходит и  $t_1 = 0,5 \text{ с}$ , то угловое ускорение шкива 2 равно  $\text{рад/с}^2$ .

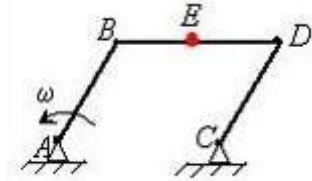
4  
0,5  
+2  
1

41. Плоское движение тела можно разложить на движения ...

+поступательное вместе с выбранным полюсом и вращательное вокруг полюса  
два вращательных движения  
на переносное и относительное движение  
два поступательных движения

42.

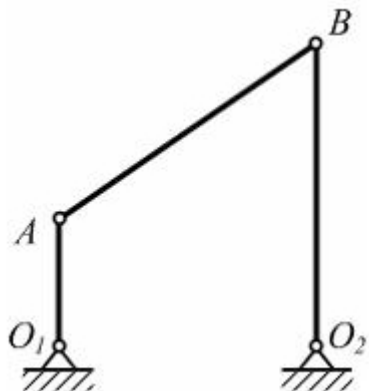
Стержни AB и CD равны по длине ( $AB = CD = 0,2 \text{ м}$ ) и вращаются равномерно с одинаковыми угловыми скоростями  $\omega = 1 \text{ рад/с}$ . Скорость  $V_E$  точки E, лежащей по середине стержня BD, будет равна ... м/с.



0,8

+0,2  
0,4  
0

43



Кривошип  $O_1A$  вращается с угловой скоростью  $\omega_{O_1A} = 2 \text{ с}^{-1}$ . Стержень  $O_2B \parallel O_1A$ ,  $O_1A = 0,4 \text{ м}$ ,  $AB = 0,8 \text{ м}$ . Угловая скорость шатуна  $AB$  равна \_\_\_\_  $\text{рад/с}$

+ 0  
1,25  
0,4  
0,8

44. Динамикой называется раздел механики, в котором изучаются законы ...

- + движения материальных тел под действием приложенных сил
- движения материальных тел без учета причин, вызвавших это движение
- равновесия материальных тел под действием сил и условия замены одних сил другими, эквивалентными первым
- движения материальных точек под действием приложенных сил

45 Математическая запись основного закона динамики для материальной точки имеет вид ...

$$\vec{F} = f \frac{m_1 m_2}{r^3} \vec{r}$$

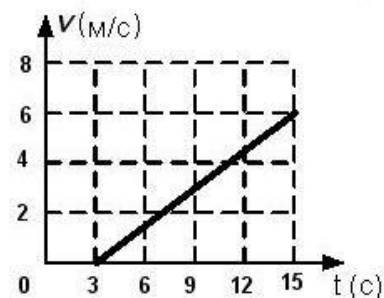
$$F = ma$$

$$\vec{F} = m \vec{a} +$$

$$M = I \varepsilon$$

46

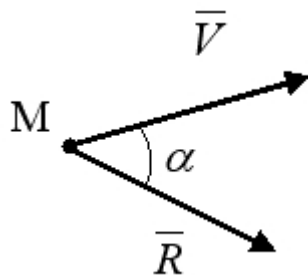
Точка массой  $m = 8 \text{ кг}$  движется по прямой так, что скорость точки изменяется согласно представленному графику  $v = v(t)$ . По второму закону Ньютона равнодействующая всех действующих на точку сил равна  $R = \dots (\text{Н})$ .



+4  
3,2

12  
20

47.

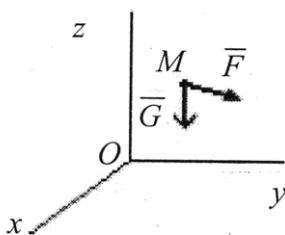


Вектор скорости  $\vec{V}$  движущейся точки M и равнодействующая всех действующих на точку

сил  $\vec{R}$  составляют между собой острый угол.

Если  $\vec{R} \neq 0$ , точка будет двигаться...

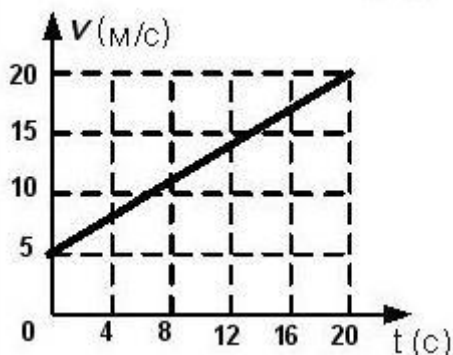
Прямолинейно и замедленно  
+Криволинейно и ускоренно  
Прямолинейно и ускоренно  
Криволинейно и замедленно  
48.



На свободную материальную точку M массы  $m = 1$  кг действует, кроме силы тяжести G, сила  $\vec{F} = 9.8 \vec{k}$  (Н). Если в начальный момент точка находилась в покое, то в этом случае она будет ...  
двигаться равномерно вдоль оси Ox;  
двигаться равноускоренно вверх;  
двигаться равномерно вверх;  
+находиться в покое;  
двигаться ускоренно вниз.

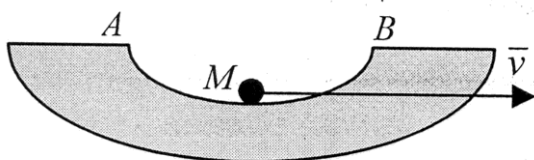
49.

Точка массой  $m=10$  кг движется по прямой так, что скорость точки изменяется согласно представленному графику  $v=v(t)$ . По второму закону Ньютона равнодействующая всех действующих на точку сил равна  $R=....(н)$ .



+3  
10  
+7,5  
8

50.



Тело  $M$  массой  $m = 750$  кг движется по вогнутому основанию  $AB$  со скоростью  $v = 72$  км/ч. Радиус кривизны  $\rho$  в наинизшей точке основания равен 40 м. Принять  $g = 10$  м/с<sup>2</sup>. Давление тела  $M$  на основание в наинизшей точке этого основания равно ... (кН)

30  
+15  
40  
25

51. Элементарной работой силы называется величина, равная ...  
произведению силы на путь точки, к которой приложена сила  
произведению вектора силы на перемещение точки ее приложения  
векторному произведению вектора силы на вектор элементарного перемещения точки ее приложения  
+ скалярному произведению вектора силы на вектор элементарного перемещения точки ее приложения

52. Принцип Даламбера для материальной точки гласит: при движении материальной точки \_\_\_\_\_  
всегда равна нулю.  
при движении материальной точки сумма реакций связей и силы инерции  
+ сумма равнодействующей активных сил, равнодействующей реакций связей и силы инерции  
сумма равнодействующих активных сил и реакций связей  
сумма равнодействующей активных сил и силы инерции

53.

Лифт поднимается с ускорением  $a=g$ . Сила давления груза массой  $m=50$  кг на дно лифта равна .... Н.



90g  
75g  
65g  
+100g  
70g

54. Действующие на механическую систему активные силы и реакции связей разделяют на ...

**Укажите не менее двух вариантов ответа**

поверхностные

массовые

+внешние

+внутренние

силы инерции

55. Внутренние силы обладают следующим(-и) свойством(-ами)...

**Укажите не менее двух вариантов ответа**

+главный момент всех внутренних сил системы относительно любого центра (любой оси) равен нулю

+главный вектор внутренних сил системы равен нулю

Внутренние силы не влияют на перемещения точек механической системы

внутренние силы, приложенные к любой механической системе, всегда образуют уравновешенную систему сил.

56. Импульсом силы  $F$  за время  $t$  называют интегральное выражение.....

$$S = \int_{(t)} F dx$$

$$S = \int_{(t)} F dt \quad +++++$$

$$S = \int_{(t)} F dm$$

$$S = \int_{(t)} m dt$$

57. Моментом количества движения материальной точки относительно центра называется векторное произведение радиус-вектора на ...

ускорение точки

скорость точки

импульс приложенной к точке силы

+количество движения точки

58. Количеством движения материальной точки называется ...

векторная величина произведения массы точки на ее ускорение

векторная величина произведения массы точки на силу, приложенную к точке

половина произведения массы точки на ее квадрат скорости

+векторная величина, равная произведению массы точки на ее скорость

59.

Первая производная по времени от кинетического момента системы относительно центра  $O$  равна векторной сумме .....,

приложенных к механической системе.

импульсов всех внешних сил

всех внешних сил

+моментов всех внешних сил относительно центра О

работ всех внешних сил

**60.** Кинетической энергией материальной точки называется ...

скалярная величина, равная произведению массы точки на квадрат ее скорости

векторная величина, равная произведению массы точки на ее скорость

+скалярная величина, равная половине произведения массы точки на квадрат ее скорости

векторная величина, равная произведению массы точки на ее ускорение

### ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

ответов на тестовые вопросы

«Отлично»-выставляется обучающемуся, если получено 81-100% правильных ответов

«Хорошо»- выставляется обучающемуся, если получено 71-80% правильных ответов

«Удовлетворительно»- выставляется обучающемуся, если получено 60-70% правильных ответов

«Неудовлетворительно»- выставляется обучающемуся, если получено менее 60% правильных ответов

«Зачтено»- выставляется обучающемуся, если получено более 60% правильных ответов

«Не зачтено»- выставляется обучающемуся, если получено менее 60% правильных ответов.

### ЛИСТ РАССМОТРЕНИЙ И ОДОБРЕНИЙ Фонда оценочных средств учебной дисциплины в составе ОПОП 35.03.06 – Агроинженерия

|                                                                                                                                                     |                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| <b>1. Рассмотрен и одобрен:</b>                                                                                                                     |                 |
| а) На заседании обеспечивающей преподавание кафедры агроинженерии;<br>протокол № 14 от 06.05.2019.<br>Зав. кафедрой, канд. техн. наук, доцент _____ | В.В. Мяло       |
| б) На заседании методической комиссии по направлению 35.03.06 - Агроинженерия;<br>протокол № 10 от 28.05.2019<br>Председатель МКН – 35.03.06 _____  | А.Г. Кулаева    |
| <b>2. Рассмотрение и одобрение представителями профессиональной сферы по профилю ОПОП:</b>                                                          |                 |
| Директор ОАО «Семиреченская база снабжения» _____                                                                                                   | А.В. Степаненко |
| <b>3. Рассмотрение и одобрение внешними представителями (органами) педагогического (научно-педагогического) сообщества по профилю дисциплины:</b>   |                 |



**ИЗМЕНЕНИЯ И ДОПОЛНЕНИЯ**  
**к фонду оценочных средств в составе ОП 35.03.06 Агроинженерия**

**Ведомость изменений**

| Срок,<br>с которого<br>вводится<br>изменение | Номер и основное содержание<br>изменения и/или дополнения | Отметка<br>об утверждении/согласовании изменений |                                            |
|----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|--------------------------------------------|
|                                              |                                                           | инициатор<br>изменения                           | руководитель ОП<br>или<br>председатель МКН |
|                                              |                                                           |                                                  |                                            |
|                                              |                                                           |                                                  |                                            |
|                                              |                                                           |                                                  |                                            |