**Комплект оценочных материалов по дисциплине**

**«Теоретическая механика. Механика сплошных сред»**

**Задания закрытого типа**

**Задания закрытого типа на выбор правильного ответа**

1. *Выберите один правильный ответ*

Положение точки в декартовой системе координат задается функциями

А) 

Б) 

В) 

Г) 

Д) 

Правильный ответ: Г

Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2)

2. *Выберите один правильный ответ*

Скорость точки в цилиндрической системе координат определяется формулой:

А) 

Б) 

В) 

Г) 

Д) 

Правильный ответ: Б

Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2)

3. *Выберите один правильный ответ*

Ускорение точки в сферической системе координат определяется формулой:

А) 

Б) 

В) 

Г) 

Д) 

Правильный ответ: В

Компетенции (индикаторы): ПК-1 (ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4)

4. *Выберите один правильный ответ*

Радиус-вектор точки в полярных координатах определяется формулой

А) 

Б) 

В) 

Г) 

Правильный ответ: Г

Компетенции (индикаторы): ПК-1 (ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4)

5. *Выберите один правильный ответ*

Функция Лагранжа в цилиндрической системе координат определяется формулой

А) 

Б) 

В) 

Г) 

Д) 

Правильный ответ: Б

Компетенции (индикаторы): ПК-1 (ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4)

6. *Выберите один правильный ответ*

Функция Лагранжа в сферической системе координат определяется формулой

А) 

Б) 

В) 

Г) 

Д) 

Правильный ответ: Д

Компетенции (индикаторы): ПК-1 (ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4)

7. *Выберите один правильный ответ*

Уравнения Лагранжа в обобщенных координатах для систем, в которых действуют только потенциальные силы, определяются формулой

А) 

Б) 

В) 

Г) 

Правильный ответ: В

Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2)

8. *Выберите один правильный ответ*

Уравнения Лагранжа при наличии диссипативных сил определяются формулой

А) 

Б) 

В) 

Г) 

Правильный ответ: Б

Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2)

9. *Выберите один правильный ответ*

Функция системы, совершающей вынужденные малые колебания, определяется формулой

А) 

Б) 

В) 

Г) 

Д) 

Правильный ответ: Б

Компетенции (индикаторы): ПК-1 (ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4)

10. *Выберите один правильный ответ*

Функция Гамильтона определяется формулой

А) 

Б) 

В) 

Г) 

Д) 

Правильный ответ: В

Компетенции (индикаторы): ПК-1 (ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4)

11. *Выберите один правильный ответ*

Объемные силы определяются формулой

А) 

Б) 

В) 

Г) **

Д) 

Правильный ответ: Б

Компетенции (индикаторы): ПК-1 (ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4)

12. *Выберите один правильный ответ*

Закон изменения импульса сплошной среды определяется выражением

А) 

Б) 

В) 

Г) 

Д) 

Правильный ответ: Г

Компетенции (индикаторы): ПК-1 (ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4)

13. *Выберите все правильные варианты ответов*

Закон сохранения массы определяется выражениями

А) 

Б) 

В) 

Г) 

Д) 

Правильные ответы: Б, Г

Компетенции (индикаторы): ПК-1 (ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4)

**Задания закрытого типа на установление соответствия**

1. Установите правильное соответствие. *Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца.*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Физическая величина |  | Математическое выражение |
| 1) | Обобщенный импульс | А) |  |
| 2) | Обобщенная сила | Б) |  |
| 3) | Диссипативная функция Релея | В) |  |
| 4) | Полная энергия системы | Г) |  |

Правильный ответ:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Б | В | Г | А |

Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2)

2. Установите правильное соответствие. *Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца.*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Физическая величина |  | Математическое выражение |
| 1) | Скорость точки в декартовой системе координат | А) |  |
| 2) | Скорость точки в сферической системе координат | Б) |  |
| 3) | Скорость точки в цилиндрической системе координат | В) |  |
| 4) | Скорость точки в полярной системе координат | Г) |  |

Правильный ответ:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Б | А | Г | В |

Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2)

3. Установите правильное соответствие. *Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца.*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Физическая величина |  | Математическое выражение |
| 1) | Кинетическая энергия точки в декартовых координатах | А) |  |
| 2) | Кинетическая энергия точки в полярных координатах | Б) |  |
| 3) | Кинетическая энергия точки в цилиндрических координатах | В) |  |
| 4) | Кинетическая энергия точки в сферических координатах | Г) |  |

Правильный ответ:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Г | А | Б | В |

Компетенции (индикаторы): ПК-1 (ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4)

4. Установите правильное соответствие. *Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца.*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Физическая величина |  | Математическое выражение |
| 1) | Функция Гамильтона | А) |  |
| 2) | Функция Рауса | Б) |  |
| 3) | Обобщенные импульсы | В) |  |
| 4) | Действие | Г) |  |

Правильный ответ:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| В | А | Г | Б |

Компетенции (индикаторы): ПК-1 (ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4)

5. Установите правильное соответствие. *Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца.*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Физическая величина |  | Математическое выражение |
| 1) | Канонические уравнения Гамильтона | А) |  |
| 2) | Скобки Пуассона | Б) |  |
| 3) | Уравнение Гамильтона-Якоби | В) |  |
| 4) | Энергия через функцию Рауса | Г) |  |

Правильный ответ:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Б | В | Г | А |

Компетенции (индикаторы): ПК-1 (ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4)

6. Установите правильное соответствие. *Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца.*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Уравнение |  | Математическое выражение |
| 1) | Уравнение движения сплошной среды | А) |  |
| 2) | Уравнение непрерывности | Б) |  |
| 3) | Термодинамическое уравнение энергии | В) |  |
| 4) | Общее уравнение движения и равновесия упруго деформируемого тела | Г) |  |

Правильный ответ:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Б | Г | А | В |

Компетенции (индикаторы): ПК-1 (ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4)

7. Установите правильное соответствие. *Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца.*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Физическая величина |  | Математическое выражение |
| 1) | Интеграл Бернулли | А) |  |
| 2) | Интеграл Коши | Б) |  |
| 3) | Вектор плотности потока энергии идеальной жидкости (вектор Умова) | В) |  |
| 4) | Уравнение для изменения плотности энергии вещества и поля: | Г) |  |

Правильный ответ:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Б | А | Г | В |

Компетенции (индикаторы): ПК-1 (ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4)

**Задания закрытого типа на установление правильной последовательности**

1. Установите правильную последовательность решения системы  линейных однородных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами, совершающей свободные малые колебания:

А) Получить уравнения Лагранжа



Б) Записать лагранжеву функцию системы



В) получаем систему линейных однородных алгебраических уравнений



Г) подставляем неизвестные функции в виде  в уравнения Лагранжа

Д) находим соответствующие значения коэффициентов 

Е) приравниваем нулю определитель системы и находим собственные частоты системы



Правильный ответ: Б, А, Г, В, Е, Д

Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2)

**Задания открытого типа**

**Задания открытого типа на дополнение**

1 *Напишите пропущенное слово (словосочетание).*

Закон сохранения энергии возникает в связи с\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

Правильный ответ: однородностью времени

Компетенции (индикаторы): ПК-1 (ПК-1.2)

2. *Напишите пропущенное слово (словосочетание).*

Механические системы, энергия которых сохраняется, называют\_\_\_\_\_\_\_.

Правильный ответ: консервативными

Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2)

3. *Напишите пропущенное слово (словосочетание).*

Закон сохранения импульса связан с\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

Правильный ответ: однородностью пространства

Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2)

**Задания открытого типа с кратким свободным ответом**

*Напишите пропущенное слово (сочетание).*

1. Закон сохранения момента импульса связан с \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

Правильный ответ: изотропностью (изотропией) пространства

Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2)

**Задания открытого типа с развернутым ответом**

1. Решите задачу. Приведите полное решение задачи.

Получить функцию Лагранжа и уравнение Лагранжа для математического маятника.

Привести расширенное решение.

Время выполнения – 15 мин.

Ожидаемый результат:

Решение. Математический маятник представляет собой материальную точку массой , подвешенную на невесомой нити длиной . В качестве обобщенной координаты возьмем угол отклонения нити . Элементарное перемещение частицы $m$ при отклонении нити на угол  равно .

Скорость частицы 

Кинетическая энергия 

Потенциальная энергия  Следовательно, функция Лагранжа имеет вид



Получим уравнение Лагранжа

****

 

Получаем



Откуда дифференциальное уравнение



Ответ:  

Компетенции (индикаторы): ПК-1 (ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4)

2. Решите задачу. Приведите полное решение задачи.

Частица с массой  и зарядом  попадает в однородное тормозящее электрическое поле  со скоростью , параллельной направлению поля. Определить время, через которое частица вернется в начальную точку.

Привести расширенное решение.

Время выполнения – 15 мин.

Ожидаемый результат:

Решение. В электрическом поле на частицу с зарядом  действует тормозящая сила 

Запишем уравнение движения

 Разделим на . 

Учитывая, что , получим 

Разделяем переменные и дважды интегрируем: 

, 

Из начальных условий  находим постоянные

. Окончательно получаем уравнение движения



Из условия  запишем

 Получим 

Откуда время, через которое частица вернется в начальную точку



Ответ: 

Компетенции (индикаторы): ПК-1 (ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4)