

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ВЛАДИМИРА ДАЛЯ»

Институт технологий и инженерной механики
Кафедра «Технология машиностроения и инженерный консалтинг»

УТВЕРЖДАЮ

Директор института технологий
и инженерной механики


Могильная Е.П.
« 25 » 02 2025 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

«Аналитическая механика»

15.03.01 Машиностроение

Технологии прототипирования машиностроительных объектов

старший преподаватель



Кузнецова М.Н.

ФОС рассмотрен и одобрен на заседании кафедры технологии машиностроения
и инженерного консалтинга

от « 25 » 02 20 25 г., протокол № 7

Заведующий кафедрой
технологии машиностроения
и инженерного консалтинга



Ясуник С.Н.

Луганск 2025 г.

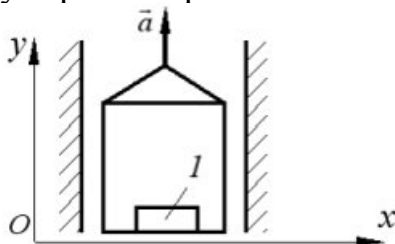
**Комплект оценочных материалов по дисциплине
«Аналитическая механика»**

Задания закрытого типа

Задания закрытого типа на выбор правильного ответа

Выберите один правильный ответ

1. Какой связью будет движущийся лифт для лежащего в нем груза 1, если положение груза рассматривать по отношению к осям Oxy ?



- А) стационарной.
Б) нестационарной

Правильный ответ: Б

Компетенции (индикаторы): ОПК-13

2. Для какого перемещения не требуется времени на его совершение?

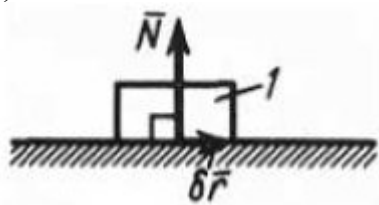
- А) действительного
Б) возможного
В) для обоих перемещений

Правильный ответ: Б

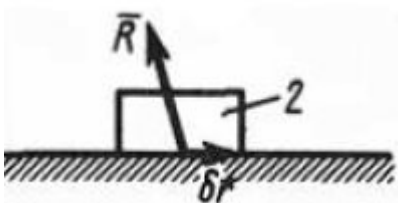
Компетенции (индикаторы): ОПК-13

3. Тела 1 и 2 могут скользить по горизонтальной неподвижной плоскости. Элементарная работа реакции связи первого тела $\delta A = \vec{N} \cdot \delta \vec{r} = 0$, а второго тела $\delta A = \vec{N} \cdot \delta \vec{r} \neq 0$. На какое тело наложена идеальная связь

А)



Б)



Правильный ответ: А

Компетенции (индикаторы): ОПК-13

4. Сколько степеней свободы имеет точка, движущаяся по поверхности?

А) 1

Б) 2

В) 3

Г) 6

Правильный ответ: Б

Компетенции (индикаторы): ОПК-13

Задания закрытого типа на установление соответствия

Установите правильное соответствие.

Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца.

1. Установите соответствие между изображением и типом связи

1)	Механические	А) Колебания, происходящие по причине внешнего воздействия
2)	Вынужденные	Б) Движение происходит за счёт исходного (своего собственного) запаса энергии
3)	Свободные (собственные)	В) колебательные (повторяющиеся во времени) движения тела или системы тел

Правильный ответ:

1	2	3
В	А	Б

Компетенции (индикаторы): ОПК-13

2. Установите соответствие между движением и способом приведения сил инерции тела

1)	поступательное движение	А) система сил инерции тела приводится к силе $\bar{R}^u$, и приложенной в точке O , и к паре с моментом $\bar{M}_{Oz}^u$, лежащей в плоскости симметрии тела
2)	вращательное движение	Б) силы инерции твердого тела приводятся к равнодействующей, равной $\bar{R}^u$ и проходящей через центр масс тела.
3)	вращение вокруг оси, проходящей через центр масс тела	В) система сил инерции тела приведет к лежащим в плоскости симметрии силе, равной $\bar{R}^u = -m\bar{a}_c$, и приложенной в центре масс C тела, и паре с моментом $\bar{M}_{Cz}^u = -J_{Cz}\varepsilon$.
4)	плоскопараллельное движение	Г) система сил инерции тела приводится к одной только паре с моментом $\bar{M}_{Cz}^u$, лежащей в плоскости симметрии тела.

Правильный ответ:

1	2	3	4
Б	А	Г	В

Компетенции (индикаторы): ОПК-13

Задания закрытого типа на установление правильной последовательности

Установите правильную последовательность.

1. Запишите правильную последовательность составления уравнения Лагранжа для данной механической системы

А) изобразить систему в произвольном положении и показать на рисунке все действующие силы

Б) установить число степеней свободы системы и выбрать обобщенные координаты

В) вычислить обобщенные силы Q ,

Г) подсчитать соответствующие частные производные от T по q_i и $\dot{q}_i$ и подставить все значения в уравнения Лагранжа.

Д) определить кинетическую энергию T системы и выразить эту энергию через обобщенные координаты q_i и обобщенные скорости $\dot{q}_i$

Правильный ответ: Б, А, В, Д, Г.

Компетенции (индикаторы): ОПК-13

2. Запишите правильную последовательность решения задач на принцип возможных перемещений геометрическим методом, когда система имеет одну степень свободы:

А) сообщить системе возможное перемещение и показать на чертеже элементарные перемещения точек приложения сил или углы элементарных поворотов тел, на которые действуют силы

Б) изобразить все действующие на систему активные силы;

В) подсчитать элементарные работы всех активных сил на данном перемещении и составить уравнение равновесия

Г) найти искомую величину

Д) установить зависимость между возможными перемещениями и выразить эти величины через какую-нибудь одну.

Правильный ответ: Б, А, В, Д, Г.

Компетенции (индикаторы): ОПК-13

Задания открытого типа

Задания открытого типа на дополнение

Напишите пропущенное слово (словосочетание).

1. Связи, уравнения которых кроме координат точек системы содержат и первые производные от этих координат по времени называются _____

Правильный ответ: дифференциальными / дифференциальные
Компетенции (индикаторы): ОПК-13

2. Независимые параметры, однозначно определяющие положение механической системы в пространстве, называются _____

Правильный ответ: обобщенными координатами / обобщенные координаты

Компетенции (индикаторы): ОПК-13

3. Сила равная произведению массы точки на её ускорение, и направленная в сторону противоположную ускорению, называется _____ материальной точки

Правильный ответ: силой инерции / сила инерции
Компетенции (индикаторы): ОПК-13

Задания открытого типа с кратким свободным ответом

Дайте ответ на вопрос

1. Чему равно число степеней свободы s для системы N материальных точек в пространстве, на которую наложено n голономных связей?

Правильный ответ: $s = 3N - n$

Компетенции (индикаторы):

2. Система трех стержней, связанных шарнирами, может двигаться в одной вертикальной плоскости. Определите число обобщенных координат системы.



Правильный ответ: 3 / три

Компетенции (индикаторы):

3. Длина математического маятника изменяется по закону $l = at$, где $a = \text{const}$. Какое количество уравнений Лагранжа необходимо для описания движения математического маятника?

Правильный ответ: 1 / одно

Компетенции (индикаторы):

Задания открытого типа с развернутым ответом

Дайте ответ на вопрос

1. Объясните физический смысл явления антирезонанса.

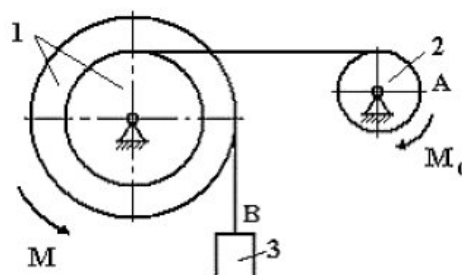
Время выполнения 3 мин.

Критерий оценивания: полное содержательное соответствие нижеприведенному описанию.

Ожидаемый результат: При антирезонансе точка приложения силы неподвижна, поэтому её можно закрепить. Таким образом, антирезонансные колебания — это свободные колебания системы с дополнительным закреплением.

Компетенции (индикаторы): ОПК-13

2. Механизм, находится в равновесии под действием силы тяжести груза 3 — G_3 и моментов M и M_C . составьте уравнение работ принципа возможных перемещений..



Время выполнения: 10 мин.

Критерий оценивания: решить уравнение.

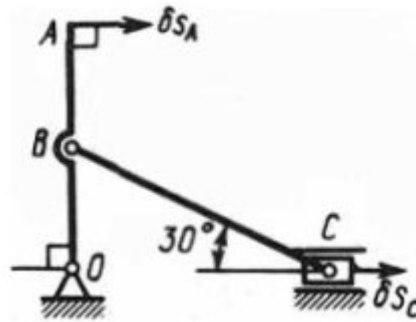
Ожидаемый результат:

$$\sum \delta A_k^a = 0$$

$$M\delta\varphi_1 - G_3\delta s_B - M_C\delta\varphi_1 = 0$$

Компетенции (индикаторы): ОПК-13

3. Определите отношение между возможными перемещениями точки А кривошипа OA и точки C ползуна, если длина $OB = AB$



Время выполнения: 10 мин.

Критерий оценивания: решить уравнение.

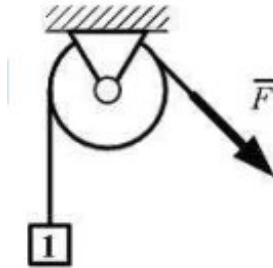
Ожидаемый результат:

$$\delta s_C = \delta s_B, \quad \delta s_A = 2\delta s_B, \quad \text{следовательно } \delta s_A = 2\delta s_C$$

отношение равно 2.

Компетенции (индикаторы): ОПК-13

4. Тело 1 массой $m_1 = 3$ кг поднимается с постоянным ускорением $a = 2$ м/с² ($g = 10$ м/с²). Найти модуль силы F



Время выполнения: 15 мин.

Критерий оценивания: решить уравнения.

Ожидаемый результат:

Запишем второй закон Ньютона для тела: $ma = F - mg$.

Выразим силу F :

$$F = ma + mg = m(a + g).$$

Подставим значения и произведём вычисления:

$$F = 3 \text{ кг} \left(2 \frac{\text{м}}{\text{с}^2} + 10 \frac{\text{м}}{\text{с}^2} \right) = 36 \text{ Н.}$$

Компетенции (индикаторы): ОПК-13

Экспертное заключение

Представленный фонд оценочных средств (далее – ФОС) по дисциплине «Аналитическая механика» соответствует требованиям ФГОС ВО.

Предлагаемые формы и средства текущего и промежуточного контроля адекватны целям и задачам реализации основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 15.03.01 Машиностроение.

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины представлены в полном объеме.

Виды оценочных средств, включенные в представленный фонд, отвечают основным принципам формирования ФОС.

Разработанный и представленный для экспертизы фонд оценочных средств рекомендуется к использованию в процессе подготовки обучающихся по указанному направлению.

Председатель учебно-методической комиссии
института технологий и инженерной механики

 Ясуник С.Н.

Лист изменений и дополнений

№ п/п	Виды дополнений и изменений	Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобренны изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)