

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

Институт гражданской защиты
Кафедра аварийно-спасательных работ

УТВЕРЖДАЮ

Директор

Малкин В.Ю.

«04» 02 (подпись)

20 25 года



ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по учебной дисциплине

«Теоретическая механика»

20.05.01 Пожарная безопасность

«Пожарная безопасность»

Разработчики:

доцент

Киричевский Р.В.

(подпись)

ФОС рассмотрен и одобрен на заседании кафедры аварийно-спасательных работ

от «04» 02 20 25 г., протокол № 2

Заведующий кафедрой

Д.В. Михайлов

(подпись)

Луганск 2025 г.

Комплект оценочных материалов по дисциплине Теоретическая механика

Задания закрытого типа

Задания закрытого типа на выбор правильного ответа

Выберите один или несколько правильных ответов

1. Чему равна проекция силы на ось?

- А) произведению модуля этой силы на косинус угла между направлениями оси и силы
- Б) произведению модуля силы на синус угла между направлениями оси и силы
- В) отрезку, заключенному между началом координат и проекции конца силы на эту ось
- Г) произведению этой силы на расстояния от этой силы до данной оси

Правильный ответ: А

Компетенции (индикаторы): ОПК-3

2. Какая задача называется статически неопределимой?

- А) если число неизвестных больше числа уравнений равновесия
- Б) если рассматривать несколько сочлененных сил
- В) если рассматривать деформированное тело
- Г) если число активных сил больше числа реакций связи

Правильный ответ: А

Компетенции (индикаторы): ОПК-3

3. Как изменится величина момента силы, если плечо силы увеличить в 2 раза?

- А) увеличится в 2 раза
- Б) уменьшится в 2 раза
- В) не изменится
- Г) увеличится в 4 раза

Правильный ответ: А

Компетенции (индикаторы): ОПК-3

4. Какой выигрыш в работе даёт неподвижный блок?

- А) в 2 раза
- Б) в 3 раза
- В) в 4 раза
- Г) не дает выигрыш

Правильный ответ: А

Компетенции (индикаторы): ОПК-3

5. Как изменится момент силы, если не изменяя плеча силы, увеличить модуль силы в 2 раза?

- А) не изменится
- Б) увеличится в 3 раза
- В) уменьшится в 2 раза
- Г) увеличится в 2 раза

Правильный ответ: Г

Компетенции (индикаторы): ОПК-3

6. Чем характеризуется сила?

- А) точкой приложения, модулем, направлением
- Б) моментом силы
- В) только направлением
- Г) точкой приложения

Правильный ответ: А

Компетенции (индикаторы): ОПК-3

Задания закрытого типа на установление соответствия

Прочитайте текст и установите соответствие между левым и правым столбцами.

1. Установите соответствие между физической величиной и размерностью

- | | |
|----------------------------|--------|
| 1) скорость | А) Н |
| 2) момент | Б) Н/м |
| 3) сила | В) Н·м |
| 4) распределенная нагрузка | Г) м/с |

Правильный ответ:

1	2	3	4
Г	В	А	Б

Компетенции (индикаторы): ОПК-3

2. Установите соответствие между видом движения твердого тела и формулой для определения скорости точки этого тела

- | | | |
|--------------------------------|----|------------------------|
| 1) Поступательное движение | А) | $v_B = v_A + V_{BA}$ |
| 2) Вращательное движение | Б) | $ds^{v*} = v = Tt$ |
| 3) Плоскопараллельное движение | В) | $v_A = \omega \cdot R$ |

Правильный ответ: 1-Б, 2-В, 3-А

1	2	3
Б	В	А

Компетенции (индикаторы): ОПК-3

3. Установите соответствие между работами сил и формулами, по которым они определяются

3. Установите соответствие между работами сил и формулами, по которым они определяются

1)	работа силы тяжести	А)	$A = mg(z_1 - z_2)$
2)	работа силы трения	Б)	$A = \frac{c}{2}(\lambda_1^2 - \lambda_0^2)$
3)	работа силы упругости	В)	$A = -F_{\text{упр}}s$

Правильный ответ:

1	2	3
А	В	Б

Компетенции (индикаторы): ОПК-3

Задания закрытого типа на установление правильной последовательности
Прочитайте текст и установите правильную последовательность

1. Решение задач статики на равновесие произвольной плоской системы сил выполняется в следующей последовательности

А) Выбор тела (или тел), равновесие которого должно быть рассмотрено

Б) Составление условий равновесия

В) Изображение действующих сил

Г) Определение искомых величин, проверка правильности решения и исследование полученных результатов

Правильный ответ: А, В, Б, Г

Компетенции (индикаторы): ОПК-3

2. Момент силы F относительно оси Oz определяется в следующей последовательности

А) Построить плоскость π перпендикулярную данной оси Oz

Б) Определить знак момента

В) Построить проекцию силы F_π на плоскость π

Г) Вычислить момент проекции F_π относительно точки O – точки пересечения оси Oz с плоскостью π .

Правильный ответ: А, В, Г, Б

Компетенции (индикаторы): ОПК-3

3. При решении задач на сложное движение точки следует придерживаться следующих этапов

А) Выделить точку, совершающую сложное движение

Б) Выбрать неподвижную и подвижную системы координат, и выявить переносное, относительное, абсолютное движения точки

В) Записать теорему Кориолиса о сложении ускорений и определить составляющие абсолютного ускорения.

Г) Вычислить переносную, относительную и абсолютные скорости точки

Правильный ответ: А, Б, Г, В

Компетенции (индикаторы): ОПК-3

Задания открытого типа

Задания открытого типа на дополнение

Напишите пропущенное выражение или слово

1. Сила трения скольжения _____ силы трения покоя.

Правильный ответ: меньше

Компетенции (индикаторы): ОПК-3

2. Главный вектор и главный _____ системы сил, находящихся в плоскости.

Правильный ответ: момент

Компетенции (индикаторы): ОПК-3

3. «Уравнения: $x = f_1(t)$, $y = f_2(t)$, $z = f_3(t)$ используются при _____ способе задания движения точки»

Правильный ответ: координатном / координатный

Компетенции (индикаторы): ОПК-3

4. Точка пересечения перпендикуляров к векторам скоростей называется.

Правильный ответ: МЦС (мгновенным центром скоростей)

Компетенции (индикаторы): ОПК-3

Задания открытого типа с кратким свободным ответом

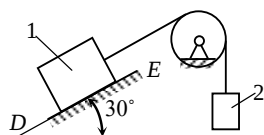
Напишите пропущенное слово/значение/выражение

1. Какой знак имеет момент силы относительно точки, если сила стремится повернуть тело вокруг точки по часовой стрелке?

Правильный ответ: минус / - / отрицательный

Компетенции (индикаторы): ОПК-3

2. Какой вес (Р) должен иметь груз 2, чтобы он двигался вертикально вниз.

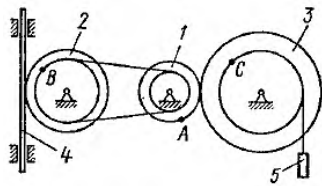


вес груза 1 равен 220 Н,
коэффициент трения скольжения
между телом 1 и плоскостью DE
равен 0,2.

Правильный ответ: Р больше 148.3 Н

Компетенции (индикаторы): ОПК-3

3. Какое движение совершает точка С



Правильный ответ: вращательное

Компетенции (индикаторы): ОПК-3

4. Какой знак имеет момент силы относительно точки, если сила стремится повернуть тело вокруг точки по часовой стрелке

Правильный ответ: минус / - / отрицательный

Компетенции (индикаторы): ОПК-3

Задания открытого типа с развернутым ответом

1. Груз силой тяжести $G = 3 \text{ кН}$ поднимается лебедкой посредством троса, перекинутого через блок А, который крепится к вертикальной стене стержня АВ и ВС. Определить усилия в стержнях, пренебрегая весом стержней, а также трением в оси блока, если $\angle BAC = 15^\circ$; $\angle ACB = \angle DAB = 45^\circ$ (рис. 1)

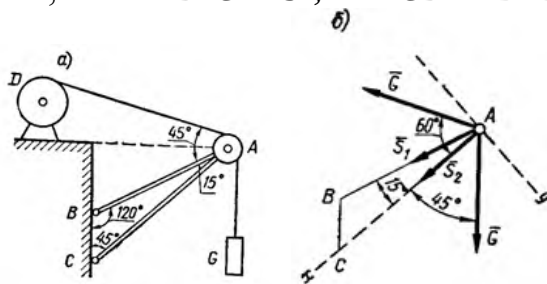


Рис.1

Время выполнения: 15 мин

Ожидаемый результат:

Рассмотрим равновесия блока. Отбросим связь. Реакция троса по обе стороны блока численно равны G . Предположив, что оба стержня растянутся, направим $\bar{S}_1$ и $\bar{S}_2$ от узла А (рис. 1). На блок действует уравновешенная система четырех сил: $\bar{G}$, $\bar{S}_1$, $\bar{G}$, $\bar{S}_2$. Решение проведем аналитически. Направив ось x по стержню АС, а ось перпендикулярно ей, составим уравнения равновесия:

$$\sum X = 0, \quad G \cos 60^\circ + S_1 \cos 15^\circ + S_2 + G \cos 45^\circ = 0 \quad \text{а)}$$

$$\sum Y = 0, \quad G \cos 45^\circ - G \cos 30^\circ - S_1 \cos 75^\circ = 0. \quad \text{б)}$$

Из выражения (б)

$$S_1 = G \frac{\cos 45^\circ - \cos 30^\circ}{\cos 75^\circ} = 3 \frac{0,707 - 0,866}{0,259} = -1,84 \text{ кН.}$$

Из (а)

$$S_2 = -S_1 \cos 15^\circ - G(\cos 45^\circ + \cos 60^\circ) = 1,84 \cdot 0,966 - 3(0,707 + 0,5) = -1,84 \text{ кН.}$$

Таким образом, оба стержня сжаты с одинаковым усилием, равным 1,84 кН.

Критерии оценивания: 1) верно составленная схема, 2) верно записанные уравнения равновесия, 3) верно вычисленное решение: 1,84 кН.

Компетенции (индикаторы): ОПК-3

2. Определение скорость точки по заданным уравнениям ее движения и траекторию.

$$x = 4t;$$

$$y = 16t^2 - 1; \text{ где } t_1 = 1$$

Время выполнения: 10 мин

Ожидаемый результат:

Уравнения движения являются параметрическими уравнениями траектории точки М. Чтобы получить уравнение траектории в обычной координатной форме, исключим время t из уравнений движения.

Тогда

$$y = x^2 - 1.$$

Это выражение есть уравнение параболы.

Для определения скорости точки находим проекции скорости на оси координат:

□

$$v_x = \dot{x} = 4 \text{ см / с}, v_x(1) = 4 \text{ см / с}$$

$$v_y = \dot{y} = 32t \text{ см / с}, v_y(1) = 32 \cdot 1 = 32 \text{ см / с}$$

Модуль скорости точки

$$v = \sqrt{v_x^2 + v_y^2}. \quad v = \sqrt{4^2 + 32^2} = 32,1 \text{ см / с}$$

Критерии оценивания: 1) верно вычисленная производная от уравнения движения, 2) верно записанное уравнение траектории движения точки (парабола), 3) верно вычисленное решение: $v = 32,1 \text{ см / с}$.

Компетенции (индикаторы): ОПК-3

3. Автобус везёт пассажиров по прямой дороге со скоростью $v_{\text{пер}} = 20 \text{ м/с}$. Пассажир равномерно идёт по салону автобуса со скоростью $v_{\text{отн}} = 2 \text{ м/с}$ относительно автобуса, двигаясь от задней двери к кабине водителя. Чему равен модуль $v_{\text{абс}}$ скорости пассажира относительно дороги? Какая его скорость будет, если он будет двигаться в обратном направлении?

Критерии оценивания: 1) верно составленная схема, 2) верно записанные уравнения равновесия, 3) верно вычисленное решение: 1,84кН.

Компетенции (индикаторы): ОПК-3

2. Определение скорость точки по заданным уравнениям ее движения и траекторию.

$$x = 4t;$$

$$y = 16t^2 - 1; \text{ где } t = 1$$

Время выполнения: 10 мин

Ожидаемый результат:

Уравнения движения являются параметрическими уравнениями траектории точки М. Чтобы получить уравнение траектории в обычной координатной форме, исключим время t из уравнений движения.

Тогда

$$y = x^2 - 1.$$

Это выражение есть уравнение параболы.

Для определения скорости точки находим проекции скорости на оси координат:

$$v_x = \frac{dx}{dt} = 4 \text{ см / с}, v_x(1) = 4 \text{ см / с}$$

$$v_y = \frac{dy}{dt} = 32t \text{ см / с}, v_y(1) = 32 \cdot 1 = 32 \text{ см / с}$$

Модуль скорости точки

$$v = \sqrt{v_x^2 + v_y^2}. \quad V = \sqrt{4^2 + 32^2} = 32,1 \text{ см / с}$$

Критерии оценивания: 1) верно вычисленная производная от уравнения движения, 2) верно записанное уравнение траектории движения точки (парабола), 3) верно вычисленное решение: $v=32,1 \text{ см/с}$.

Компетенции (индикаторы): ОПК-3

3. Автобус везёт пассажиров по прямой дороге со скоростью $v_{\text{пер}} = 20 \text{ м/с}$. Пассажир равномерно идёт по салону автобуса со скоростью $v_{\text{отн}} = 2 \text{ м/с}$ относительно автобуса, двигаясь от задней двери к кабине водителя. Чему равен модуль $v_{\text{абс}}$ скорости пассажира относительно дороги? Какая его скорость будет, если он будет двигаться в обратном направлении?



Время выполнения: 7 мин

Ожидаемый результат:

Так как пассажир идет в том же направлении, что и автобус, то векторы их скоростей складываются, поэтому абсолютная скорость равна $v_{\text{абс}} = v_{\text{пер}} + v_{\text{отн}} = 20 + 2$

= 22 м/с и в обратном направлении: $\Gamma_{\text{йбс}} = \Gamma_{\text{пер}} - \Gamma_{\text{отн}} = 20 - 2 = 18 \text{ м/с}$

Критерии оценивания: верно составленное уравнение и высчитанный результат $v_{\text{абс}} = 22$

$\text{см} / \text{с}$ $v_{\text{абс}} = 18 \text{ см} / \text{с}$.

Компетенции (индикаторы): ОПК-3

Экспертное заключение

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

Предлагаемые оценочные материалы адекватны целям и задачам реализации основной профессиональной образовательной программы по специальности 20.05.01 Пожарная безопасность, специализация «Пожарная безопасность».

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



Михайлов Д.В.

Лист изменений и дополнений

[illegible]