

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» (подпись) 20 25 года



**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
по учебной дисциплине

**«Теоретическая механика»**  
20.05.01 Пожарная безопасность

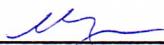
«Проектирование, производство и эксплуатация пожарно-спасательной техники и  
оборудования»

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 неопределенной?

- 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 соответствие**

*Прочитайте текст и установите соответствие между левым и правым столбцами.*

1. Установите соответствие между физической величиной и размерностью
- |                            |        |
|----------------------------|--------|
| 1) скорость                | A) 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     | A) | $v_B = v_A + v_{BA}$      |
| 2) Вращательное движение       | Б) | $v_A = v = \frac{ds}{dt}$ |
| 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

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

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  $\pi$  перпендикулярную данной оси  $Oz$
- Б) Определить знак момента
- В) Построить проекцию силы  $F_\pi$  на плоскость  $\pi$
- Г) Вычислить момент проекции  $F_\pi$  относительно точки  $O$  – точки пересечения оси  $Oz$  с плоскостью  $\pi$ .

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

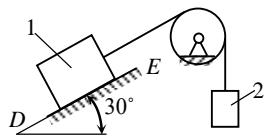
*Напишите пропущенное слово/значение/выражение*

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

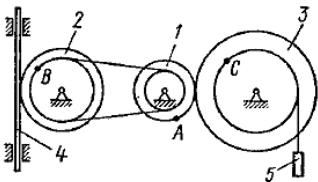
2. Какой вес ( $P$ ) должен иметь груз 2, чтобы он двигался вертикально вниз.



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 совершают точки 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)

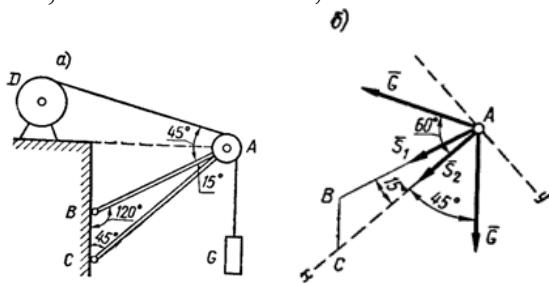


Рис.1

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:

$$\sum X = 0, G \cos 60^\circ + S_1 \cos 15^\circ + S_2 + G \cos 45^\circ = 0 \quad a)$$

$$\sum Y = 0, G \cos 45^\circ - G \cos 30^\circ - S_1 \cos 75^\circ = 0. \quad b)$$

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  $1,84 \text{ кН.}$

**Критерии оценивания:** 1) верно составленная схема, 2) верно записанные уравнения равновесия, 3) верно вычисленное решение:  $1,84 \text{ кН.}$

Компетенции (индикаторы): ОПК-3

1. 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:

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

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

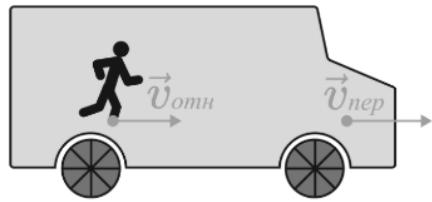
Модуль скорости точки

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

**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

1. 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  $v_{abc} = v_{пер} + v_{отн} = 20 + 2 = 22 \text{ м/с}$  и в обратном направлении:  $v_{abc} = v_{пер} - v_{отн} = 20 - 2 = 18 \text{ м/с}$

Критерии оценивания: верно составленное уравнение и высчитанный результат  $v_{abc} = 22 \text{ см/с}$   $v_{abc} = 18 \text{ см/с}$ .

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 «Проектирование, производство и эксплуатация пожарно-спасательной техники и оборудования».

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**